

A RELAÇÃO HIERÁRQUICA DE POLÍGONOS: EXPLORANDO CONCEITOS EM GRUPOS DE ESTUDO

DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2024.13.32.9657>

Angelica da Fontoura Garcia Silva¹
Claudia Maria de Souza Oliveira²

Resumo: Esta pesquisa qualitativa analisa os conhecimentos profissionais sobre a relação hierárquica de figuras poligonais, demonstrados por professores dos anos iniciais que participaram de um grupo de estudos. Com base nas concepções de Shulman sobre os conhecimentos necessários ao ensino, investigou-se como a participação em sessões de estudo pode influenciar a compreensão geométrica dos professores. O grupo de estudos foi realizado em uma faculdade particular na Grande São Paulo e envolveu quatro pedagogas. Durante as sessões, foram explorados conceitos como a classificação hierárquica de quadrados, retângulos e losangos. Os resultados revelaram dificuldades iniciais das professoras em reconhecer e aplicar corretamente esses conceitos, manifestadas por surpresas ao descobrir que o quadrado pode ser classificado como retângulo e losango. Entretanto, as intervenções pedagógicas proporcionaram uma (re)significação desses conceitos, levando a uma compreensão mais profunda das propriedades geométricas. A reflexão crítica sobre a prática pedagógica também foi evidenciada, especialmente na adaptação das práticas de ensino. Conclui-se que a participação em grupos de estudos pode promover um aprimoramento significativo nos conhecimentos profissionais dos professores, destacando a importância de espaços formativos que incentivem a reflexão e a adaptação pedagógica contínua.

Palavras-chave: Formação de Professores. Grupo de Estudos. Conhecimento Profissional Docente. Relação hierárquica de polígonos.

THE HIERARCHICAL RELATIONSHIP OF POLYGONS: EXPLORING CONCEPTS IN STUDY GROUPS

Abstract: This qualitative research analyzes the professional knowledge about the hierarchical relationship of polygonal figures demonstrated by early-years teachers who participated in a study group. Based on Shulman's conceptions of the knowledge required for teaching, the study investigated how participation in study sessions could influence teachers' geometric understanding. The study group took place at a private college in the Greater São Paulo area and involved four educators. During the sessions, concepts such as the hierarchical classification of squares, rectangles, and rhombuses were explored. The results revealed initial difficulties among the teachers in recognizing and correctly applying these concepts, manifested by their surprise in discovering that a square can be classified as both a rectangle and a rhombus. However, pedagogical interventions led to a re-signification of these concepts, resulting in a deeper understanding of geometric properties. Critical reflection on pedagogical practice was also evident, particularly in the adaptation of teaching practices. The study concludes that participation in study groups can significantly enhance teachers' professional knowledge, highlighting the importance of formative spaces that encourage continuous reflection and pedagogical adaptation.

Keywords: Teacher Education. Study Group. Professional Teaching Knowledge. Hierarchical Relationship of Polygons.

Introdução

¹ Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica - PUC-SP. Docente do Programa de Pós-Graduação em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias da Unopar. Londrina -PR. E-mail: angelicafontoura@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2435-9240>.

² Mestre em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo (Unian-SP). E-mail: claudiamsoliv@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9884-9533>.

A qualidade do ensino no Brasil tem sido uma preocupação constante, especialmente no que tange ao desenvolvimento das habilidades e competências dos alunos. Em meio a esse cenário, o papel do professor se destaca como elemento central na promoção de um ensino que favoreça o desenvolvimento integral dos estudantes. Dessa forma, investigar os conhecimentos profissionais dos professores torna-se importante, pois são eles os principais agentes capazes de tornar o processo educativo mais significativo.

Uma boa formação inicial é certamente um alicerce importante para capacitar o professor a enfrentar os desafios iniciais da profissão. Contudo, o desenvolvimento contínuo da profissionalidade docente requer mais do que uma formação inicial robusta. É importante que sejam criados e mantidos espaços de estudo que permitam a ampliação dos conhecimentos necessários para o ensino e que promovam reflexões sobre as práticas pedagógicas. Nesse sentido, investigações que ocorrem em ambientes formativos, nos quais o foco é o aprofundamento dos conhecimentos docentes, especialmente no ensino de Matemática, são de suma importância. Além disso, estudos têm demonstrado que a formação de grupos de estudos envolvendo professores no ambiente de trabalho pode ser um catalisador para o aprimoramento dos conhecimentos profissionais dos participantes, especialmente quando estes têm a oportunidade de refletir sobre suas práticas pedagógicas (Correia et al., 2020; Garcia Silva; Duarte; Miranda, 2017; Marciliano, 2022; Miranda, 2014, 2019).

As dificuldades dos professores em relação ao ensino de conceitos matemáticos fundamentais, como a definição e classificação de polígonos, têm sido amplamente investigadas tanto em pesquisas internacionais quanto nacionais. Por exemplo, Brunheira e Ponte (2015) exploram o impacto das representações imagéticas na classificação de quadriláteros por futuras professoras e educadoras em um contexto formativo focado na Geometria. Com 24 participantes, o estudo utilizou métodos exploratórios para compreender como essas educadoras desenvolvem o raciocínio geométrico e identificam as propriedades dos quadriláteros. Os resultados revelaram lacunas significativas na compreensão hierárquica das figuras, especialmente nas relações entre quadrados, retângulos e losango, evidenciando deficiências na formação básica das educadoras. Os autores sugerem que a participação ativa em tarefas exploratórias é uma estratégia eficaz para superar esses desafios conceituais.

Complementando essa discussão, Villiers (1994) destaca a importância da classificação hierárquica em Matemática, diferenciando compreensões instrumentais, relacionais e lógicas bem como argumentando que um entendimento funcional das classificações geométricas é essencial para uma aprendizagem significativa. Essa perspectiva reforça a necessidade de

abordagens pedagógicas que não apenas ensinem os procedimentos, mas também promovam uma compreensão mais profunda das relações entre as figuras geométricas.

Ainda nesse contexto, outras investigações, como a de Nogueira, Pavanello e Oliveira (2020), concentram-se no conhecimento matemático de professores formados e no impacto desse conhecimento em sua prática pedagógica. As autoras identificam que, mesmo entre licenciados em Matemática, o conhecimento sobre polígonos tende a ser superficial e limitado a aspectos procedimentais, refletindo uma compreensão incompleta das propriedades dessas figuras. Esses achados, alinhados com os resultados de Brunheira e Ponte (2015), reforçam a importância de uma formação contínua que aborde essas lacunas e promova uma compreensão mais aprofundada dos conceitos geométricos.

Diante desse contexto, este estudo visa a analisar os conhecimentos profissionais sobre a relação hierárquica de figuras poligonais demonstrados por professores dos anos iniciais que participam de um grupo de estudos. Para tanto, serão discutidas as referências teóricas que fundamentam a análise, seguidas pela apresentação dos procedimentos metodológicos, da análise e da discussão dos dados obtidos, culminando nas considerações finais sobre os achados desta pesquisa.

Fundamentação Teórica

Para embasar a elaboração e análise da sessão de estudos, recorreremos às concepções de Shulman (1986). Desde o início da década de 1980, as contribuições de Shulman têm oferecido um quadro teórico robusto para a compreensão dos conhecimentos necessários ao ensino, ajudando a definir e categorizar os saberes que um professor precisa dominar para exercer sua profissão.

Shulman (1986) propôs uma tipologia de conhecimentos que o professor deve possuir, agrupados em três categorias principais: o conhecimento específico do conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento curricular. O conhecimento específico do conteúdo, segundo Shulman (1986), refere-se à compreensão profunda da disciplina por parte do professor. Ele enfatiza que o docente não deve apenas conhecer as “verdades” de seu campo de ensino, mas também deve ser capaz de justificar e contextualizar esses conhecimentos. Esse autor destaca a importância de o professor entender por que certas proposições são consideradas válidas e como elas se inter-relacionam, tanto dentro quanto fora da disciplina:

Os professores não devem apenas ser capazes de transmitir aos alunos as verdades amplamente aceitas em determinado domínio. Eles também precisam saber explicar por que uma determinada proposição é considerada válida, por que vale a pena conhecê-la e como ela se relaciona com outras proposições, tanto dentro como fora da disciplina, tanto na teoria quanto na prática (Shulman, 1986, p. 9, tradução nossa³).

O conhecimento pedagógico do conteúdo é outro componente essencial da tipologia de Shulman, descrito como uma “mistura especial” entre o conteúdo e a pedagogia. Esse tipo de conhecimento é exclusivo dos professores, uma vez que envolve a habilidade de organizar, representar e adaptar os tópicos específicos, de modo que estes se tornem acessíveis aos alunos, considerando suas capacidades e interesses. Este aspecto do conhecimento docente é importante, pois implica a capacidade do professor de transformar o conteúdo em algo ensinável e compreensível, facilitando a aprendizagem.

Por fim, o conhecimento curricular refere-se ao entendimento das diversas opções e materiais curriculares disponíveis para o ensino de determinado conteúdo. Shulman argumenta que o professor deve estar familiarizado não apenas com os conteúdos de um currículo específico, mas também com as diferentes abordagens e teorias pedagógicas que sustentam esses materiais. Isso inclui a capacidade de selecionar e adaptar os recursos mais adequados às necessidades dos alunos, bem como integrar esses recursos de maneira coerente e significativa diante do processo de ensino e aprendizagem.

Essa categorização proposta por Shulman oferece uma estrutura teórica importante para analisar e refletir sobre as práticas docentes. Ela destaca a complexidade do ensino e a necessidade de um profundo conhecimento em várias dimensões para que o professor atue de forma eficaz em sala de aula. Além disso, essas categorias de saber servem como uma base para a formação de professores, orientando tanto o desenvolvimento de currículos de formação inicial quanto os programas de formação continuada.

Procedimentos Metodológicos

Esta investigação, de natureza qualitativa, foi conduzida com a devida aprovação da Comissão de Ética do sistema CEP/Conep, sob o número 3.089.962. Ela faz parte de uma pesquisa mais ampla dedicada à formação de professores e foi realizada no contexto de um

³ “Teachers must not only be capable of defining for students what the accepted truths in a field are, but they must also be able to explain why a particular proposition is deemed warranted, why it is worth knowing, and how it relates to other propositions, both within the discipline and without, both in theory and in practice”.

grupo de estudos em uma faculdade particular na região metropolitana de São Paulo (Oliveira, 2019). A pesquisa envolveu quatro pedagogas, que estavam concluindo o curso de especialização em psicopedagogia, no qual a primeira autora atuava como professora. O grupo de estudos foi organizado no contraturno, e o tema de estudo foi escolhido coletivamente pelas participantes.

A pesquisa de campo contou com a colaboração das quatro professoras, cujos perfis estão detalhados no Quadro 1.

Quadro 1 – Perfil das professoras participantes do grupo de estudos

Professora	Idade (Anos)	Educação Básica	Curso Superior	Ano de Conclusão	Tempo de Experiência na Profissão de Professor
S	32	Pública	Pedagogia	2017	1 ano e 6 meses
J	34	Pública	Pedagogia	2017	1 ano e 3 meses
V	37	Pública	Pedagogia	2010	8 anos e 7 meses
Z	40	Pública	Pedagogia	2017	2 anos e 1 mês

Fonte: Elaboração das pesquisadoras

Ao analisar o quadro, observamos que todas as participantes, com idades entre 30 e 40 anos, possuem formação em Pedagogia há, no mínimo, um ano. Além disso, percebemos que a maioria das professoras não possui muito tempo de experiência docente, com 2 delas atuando há pouco mais de 1 ano, uma com 2 anos de experiência e outra com mais de 8 anos de prática. Todas as participantes demonstraram grande interesse pela investigação e se voluntariaram espontaneamente para participar da pesquisa.

Esta pesquisa buscou responder à seguinte questão de pesquisa: como a participação em um grupo de estudos voltado para a reflexão sobre conceitos geométricos, especialmente a relação hierárquica de figuras poligonais, influencia o conhecimento profissional dos professores dos anos iniciais? Tendo essa indagação em vista, a seguir, apresentaremos a análise e discussão dos dados coletados em uma sessão de estudos coletivos com esse grupo de professoras.

Das propriedades dos polígonos à Classificação Hierárquica

Durante uma das sessões de estudo em grupo, nosso propósito foi discutir a relação hierárquica a partir da classificação do quadrado como retângulo e como losango. Brunheira e Ponte (2015), por exemplo, apontam que é bastante comum as pedagogas não reconhecerem tais relações, buscamos confrontar seus conhecimentos conceituais.

Em sua pesquisa, Villiers (1994) apresenta a classificação como o processo matemático de generalização e particularização utilizado deliberadamente para produzir novos conceitos

em uma relação hierárquica com outros conceitos existentes. Assim, uma generalização ocorre quando um novo e mais geral conceito B é construído a partir de um conceito A ao desprezar certas propriedades ou ao substituir algumas por outras mais gerais. Contudo, ao longo da particularização, é elaborado a partir de A um novo conceito B mais específico, adicionando propriedades ou substituindo algumas delas por outras mais específicas.

Iniciamos a apresentação com um dinâmica de classificação hierárquica utilizando características do próprio grupo:

Formadora: *Neste grupo temos quantas participantes formadas em Pedagogia?*

As quatro participantes levantaram a mão.

Formadora: *Dessas, quantas atuam como professora?*

Três participantes levantaram a mão.

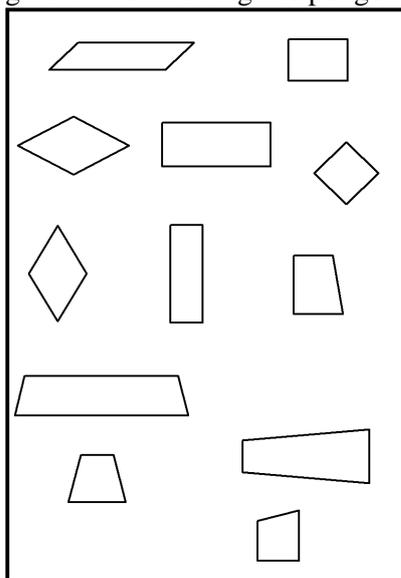
Formadora: *“Dessas que são formadas em Pedagogia e atuam como professoras, quantas são loiras?”*

Uma participante levantou a mão.

Durante a discussão coletiva, o grupo concluiu que um mesmo indivíduo pode ser classificado por diferentes características. Finalizamos sistematizando essa informação e seguimos para a próxima tarefa.

Distribuímos uma folha de sulfite com figuras de polígonos paralelogramos para cada participante – Figura 1. Orientamos que todas construíssem um “Transferidor de papel” com dobradura de papel e, com esse instrumento, as participantes deveriam medir e identificar as figuras com ângulos retos e numerar a quantidade de ângulos retos de cada figura.

Figura 1 – Folha de figuras poligonais



Fonte: Acervo da pesquisadora

Para dar início à vivência, entregamos uma folha contendo estas orientações:

- Escrever no interior das figuras o numeral correspondente à quantidade de ângulos retos.
- Pintar de vermelho as figuras com quatro ângulos retos.
- Medir o comprimento de cada lado das figuras e contornar de azul as que possuem quatro lados com a mesma medida.

A medida dos comprimentos foi realizada, sem dificuldades por todas as participantes uma vez que todas já se utilizavam da régua. Todavia, a comparação dos ângulos não foi realizada imediatamente por todas as participantes. A professora (S) explicitou não compreender como se utilizaria do transferidor de papel para comparar os ângulos internos das figuras. Inicialmente, ela atribuiu a todas as figuras ângulos retos, mesmo para as que não tinham. Tal fato indicou a necessidade da intervenção da formadora para a utilização do transferidor de papel⁴. Depois dessa intervenção, as dificuldades parecem ter sido sanadas:

S: Agora entendi, eu não vou colocar esse papel em cima [transferidor de papel] e ver se o ângulo no desenho [referindo-se à figura] é esse que faz essa quina [apontando para o ângulo reto]. Eu tenho que dizer se ele [ângulo] é reto ou não, é isso?

Pesquisadora: Isso. Medir é isso: comparar grandezas de mesma espécie. Aqui estou comparando um tipo de ângulo, o ângulo reto que aparece no transferidor de papel com os da figura [referindo-se aos ângulos internos], esse, esse, esse, e esse, por exemplo [apontando para os ângulos internos de um dos trapézios retângulos apresentados].

S: Veja se eu fiz certo: esse ângulo é reto e esse não [apontando corretamente para um ângulo reto e um agudo do trapézio].

Pesquisadora: Isso mesmo...

Nesse contexto, consideramos que, diferentemente do uso da régua, a utilização do transferidor de papel não foi imediata para todas as participantes. A intervenção da pesquisadora naquele momento foi importante para que a professora S resolvesse a tarefa proposta. Além de S, a professora V também precisou de orientação.

Depois dessa vivência, relatamos ao grupo que gostaríamos de organizar as figuras de acordo com as categorias analisadas (medida de ângulos e lados). Então, sugerimos que recortassem cada uma das figuras e as organizassem no quadro entregue com indicações horizontais e verticais (Figura 2).

⁴ Nesse momento, algumas participantes se referiam ao transferidor de papel como “régua de ângulos”.

Figura 2 – Quadro entregue a cada participante

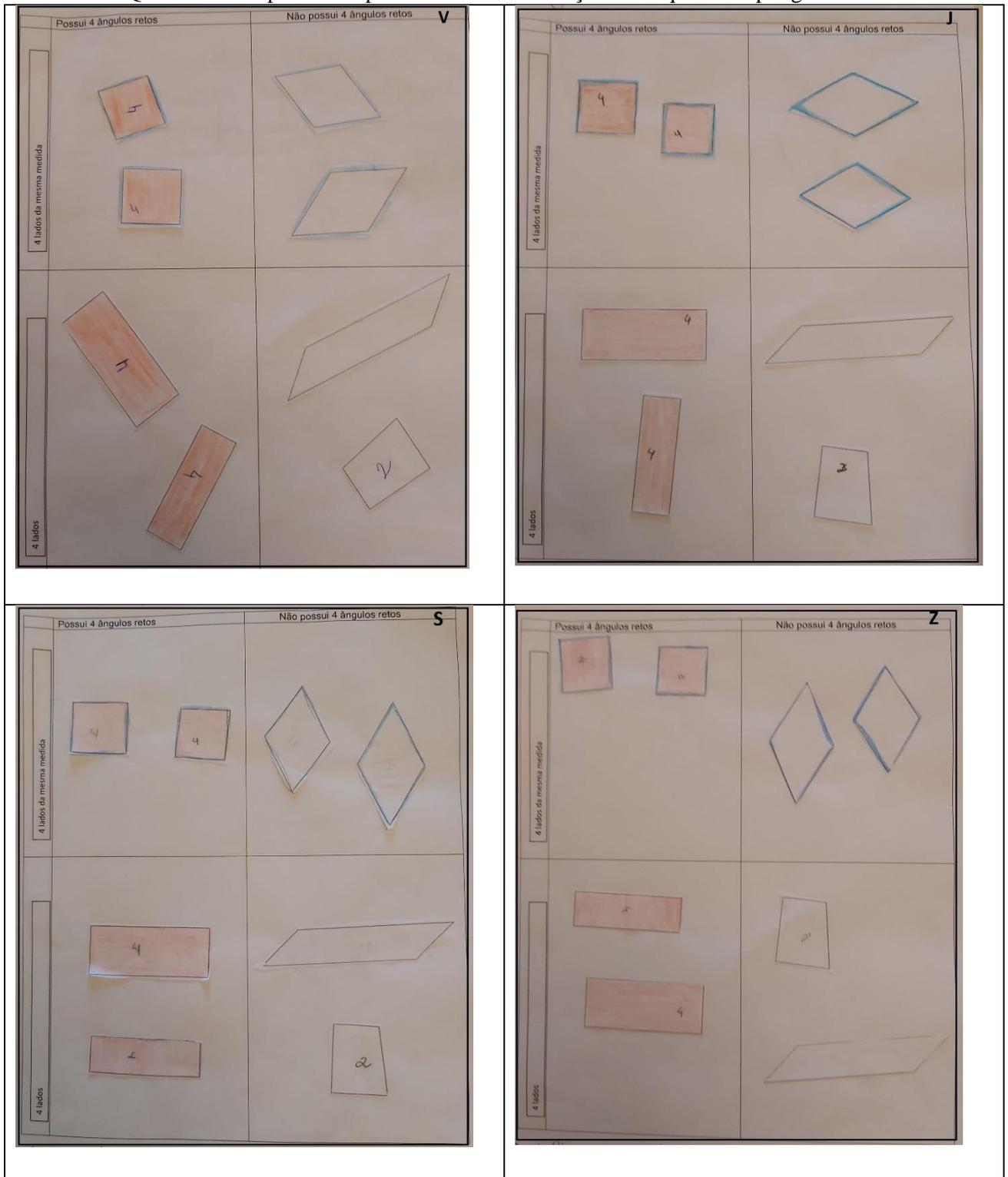
	Possui 4 ângulos retos	Não possui 4 ângulos retos
4 lados da mesma medida		
4 lados		

Fonte: Atividades Matemáticas (São Paulo, 1998, p.143)

Durante a resolução, percebemos que o quadro apresentado às participantes (Figura 2) tinha uma imprecisão na segunda linha, pois, em vez de indicarmos “não possui os quatro lados com a mesma medida”, sinalizamos somente “quatro lados”, assim, para a execução da atividade, discutimos oralmente tal exclusão. Para essa atividade, a orientação para a primeira etapa foi a de classificar as figuras conforme o quadro. Nosso objetivo foi promover uma reflexão sobre as propriedades das figuras apresentadas. As orientações foram realizadas a cada etapa e, depois de cumprida essa etapa da atividade, passávamos à seguinte. No Quadro 2, estão expostos os protocolos respondidos por todas as participantes.



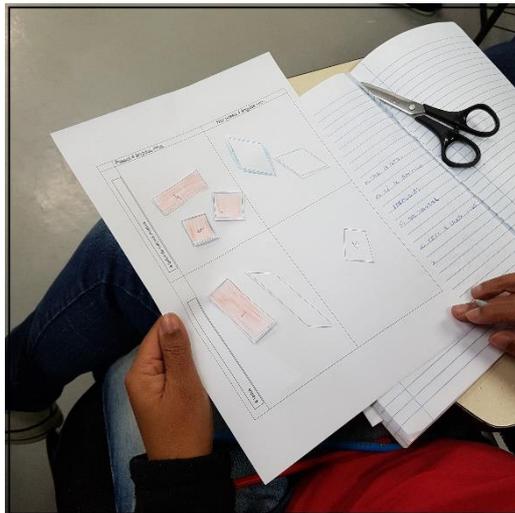
Quadro 2 – Respostas das professoras à classificação hierárquica dos polígonos



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Analisando a resolução da atividade, observamos que todas as participantes classificaram as figuras conforme o solicitado. A seguir, a Figura 3 contém uma imagem da Professora Z mostrando sua resolução.

Figura 3 – Professora realizando atividade de classificação



Fonte: Acervo da pesquisadora.

No final da tarefa, solicitamos que relatassem sua maior dificuldade ao cumprir o desafio.

S: No começo, me perdi um pouco nas medidas[...], mas a professora me ajudou. A atividade é muito importante que abriu a mente para coisas as quais não aprendemos certo no passado.

V: Eu também encontrei uma dificuldade maior, foi medir os ângulos, mas, depois da dica, tudo mudou! [referindo-se ao uso do transferidor de papel]

Z: A dificuldade maior foi colocar essas figuras [apontando para os losangos] por causa dos quatro lados da mesma medida, me embarcei um pouco, porque não escrevi na folha que era para colar as figuras que não possuíam os quatro lados iguais, pois havia colocado eles embaixo, no setor de quatro lados!

J: Só nessa hora eu entendi nossa conversa inicial de separar os que tem quatro lados iguais dos que não tem os quatro lados iguais. Acho que, se fossemos pensar bem, todos caberiam no lugar quatro lados!

Pesquisadora: Vocês concordam com J?

Todos concordaram e Z acrescentou:

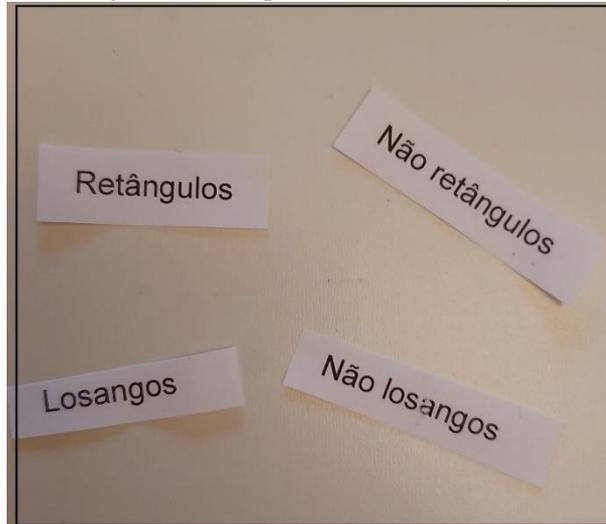
Z: Um errinho na comanda faz toda a diferença, não é?

Analisando o ocorrido, foi possível observar que as dificuldades elencadas se relacionavam com a utilização do instrumento para comparar os ângulos e a localização das figuras que possuem quatro lados. Todavia, é importante destacar que o fato de termos nos equivocado na escrita da segunda linha dificultou a resolução da professora Z.

Na etapa seguinte, apresentamos “plaquinhas” com as seguintes palavras: retângulo; não retângulo; losango e não losango. E orientamos as professoras a olharem para as figuras já classificadas e localizarem qual seria a posição de cada “plaquinha” nas colunas ou linhas a que

pertenciam. Para essa etapa, nosso objetivo era que as docentes identificassem, entre os quadriláteros, os retângulos e/ou losangos e observassem que o quadrado poderia ser classificado como retângulo e como losango.

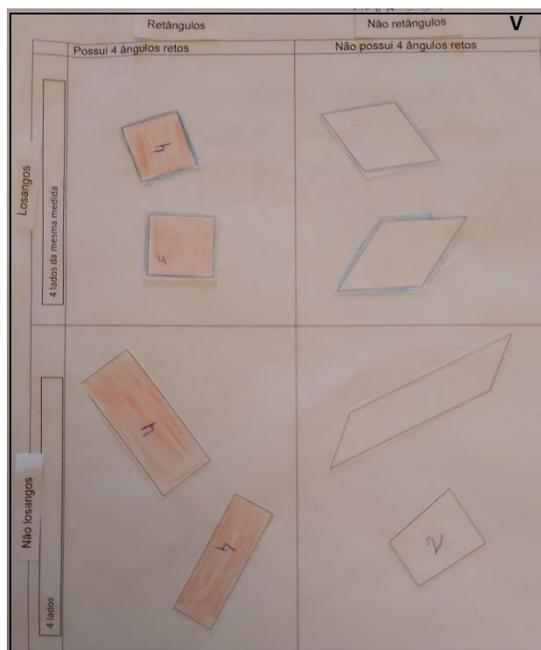
Figura 6 – Plaquinhas de identificação



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

As professoras retomaram, individualmente, a atividade, dessa vez classificando as figuras em retângulos, não retângulos, losangos e não losangos. A seguir, apresentaremos apenas uma resolução da atividade, já que as demais demonstram os mesmos resultados (Figura 7):

Figura 7 – Classificação de retângulos e losangos



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Aguardamos que todas terminassem e retomamos a reflexão, em grupo, sobre as respostas dadas. As professoras compartilharam suas respostas expondo as atividades para as demais. Nesse momento, percebemos que todas haviam respondido corretamente, localizando as “plaquinhas” nas linhas e nas colunas certas. Porém, ao perceberem que o quadrado poderia ser classificado tanto como retângulo quanto como losango, demonstraram surpresa; então, recordamos que, no início do encontro, foi utilizada uma dinâmica de classificação tendo as próprias participantes como referência e lembramos que uma pessoa poderia ser classificada de formas diferentes de acordo com as características observadas ou relevantes naquele contexto.

Após essas observações, as participantes relacionaram a classificação hierárquica com a dinâmica realizada e demonstraram compreender melhor e aceitar que o quadrado poderia ser classificado como retângulo ou como losango já que possuía as propriedades de ambos.

Formadora: *Observando as respostas, o que podemos concluir?*

S: *O Quadrado pode ser retângulo e, também, pode ser losango, isso está certo?*

V: *No meu também ficou assim, mas acho que errei!*

Formadora: *Olhem para as propriedades conforme vocês classificaram, o número de lados, ângulos retos...*

J: *Verdade! Eu não sabia disso, mas vendo assim faz sentido!*

V: *Eu achei que tinha errado, mas, então, não são figuras diferentes! O quadrado pode ser os dois!* [referindo-se à discussão que ela fizera – página 104]

Z: *Nossa! Eu também não sabia. Para mim, o quadrado era uma figura diferente do retângulo.*

Formadora: *O quadrado é um retângulo especial, pois possui quatro lados da mesma medida.*

S: *Se você falasse isso antes dessa atividade, eu não iria acreditar, nunca ouvi falar que o quadrado é um retângulo!*

Para analisar as observações das professoras, nós nos apoiamos nos estudos de Brunheira e Ponte (2015). Os autores afirmam que, no processo de classificar, são vários os aspectos que influenciam o estabelecimento de uma hierarquia entre as figuras. Um deles é a relação hierárquica, que depende da identificação dos atributos críticos das figuras e do conjunto de representações que o próprio indivíduo faz dessa figura.

Seguimos a discussão abordando o fato de que todas as figuras componentes daquela atividade eram polígonos e quadriláteros. Nesse momento, a professora Z sentiu necessidade de fazer um relato:

Z: *Sabe, eu percebi agora que, quando trabalho com formas geométricas com as crianças [3 anos], elas confundem muito o quadrado e o retângulo, e, quando isso acontece, eu vou fazendo perguntas direcionando para que eles*

reconheçam as figuras como diferentes e agora vejo que isso não está certo, acho que eles estão vendo algum detalhe que as duas figuras têm em comum.

Formadora: Estariam observando propriedades em comum?

Z: Isso! Vendo as propriedades semelhantes. Vejo que eles estavam ampliando um olhar diferenciado e eu fechando, eles têm possibilidade de ampliar mais esse olhar!

Formadora: Como você faria agora?

Z: Eu não ficaria forçando tanto, até induzindo a reconhecer o quadrado, se chamar de retângulo, eu vou fazer perguntas como: O que você está vendo? Posso mostrar as figuras e perguntar o que é igual, o que é diferente... Sei que tem retângulo [...] e tem quadrado e que essas figuras têm características iguais e outras diferentes, mas as crianças poderiam estar vendo o que elas têm de igual, e eu preciso estar atenta para isso. Me sinto mais preparada!

Analisando as respostas das professoras, foi possível perceber que, apesar de não demonstrarem dificuldades em realizar a classificação hierárquica dos polígonos quadriláteros, o fato de identificarem o quadrado como um retângulo e como um losango causou surpresa e até um desconforto inicial, porque as docentes acreditaram que haviam errado. No trabalho de Brunheira e Ponte (2015), apenas 1/3 das participantes reconheceu o quadrado como um retângulo. Dessas, apenas uma soube justificar sua resposta. Segundo os autores, a classificação hierárquica é desconhecida de muitas formandas, e elas revelam dificuldade, e até algum desconforto em sua aprendizagem, decorrente da forte conceitualização das figuras. O reconhecimento do quadrado como losango é mais evidente para as participantes, porém sem relação com a percepção das propriedades.

Analisando o ocorrido nessa sessão a partir da perspectiva de Shulman (1986), observamos que as professoras inicialmente demonstraram dificuldades em reconhecer e aplicar corretamente os conceitos geométricos, sobretudo em relação à classificação hierárquica de figuras como o quadrado, o retângulo e o losango. A professora S, por exemplo, apresentou uma compreensão limitada sobre a medição de ângulos, evidenciada quando afirmou: *“Agora entendi, eu não vou colocar esse papel em cima [transferidor de papel] e ver se o ângulo no desenho [referindo-se à figura] é esse que faz essa quina [apontando para o ângulo reto]. Eu tenho que dizer se ele [ângulo] é reto ou não, é isso?”*. Essa fala reflete a dificuldade inicial de S em utilizar o transferidor de papel para identificar corretamente os ângulos das figuras geométricas.

Além disso, o conceito de classificação hierárquica não estava totalmente consolidado entre as professoras. Isso ficou evidente na fala de Z, que expressou surpresa ao descobrir que o quadrado poderia ser simultaneamente classificado como retângulo e como losango: *“Nossa! Eu também não sabia. Para mim, o quadrado era uma figura diferente do retângulo”*. Além

disso, a professora J expressou insegurança ao perceber que o quadrado poderia ser classificado nas duas categorias: “*No meu também ficou assim, mas acho que errei!*”. Essa fala indica que a hierarquia entre as figuras geométricas não era um conceito completamente internalizado por J, o que refletiu uma falta de clareza curricular.

Entretanto, ao longo da atividade, as professoras começaram a desenvolver uma melhor compreensão das propriedades comuns entre as figuras. A fala de S ao final da atividade revela essa nova compreensão: “*Se você falasse isso antes dessa atividade, eu não iria acreditar, nunca ouvi falar que o quadrado é um retângulo!*”. Essa admissão destaca como a atividade contribuiu para que as professoras reconhecessem e aceitassem a classificação hierárquica, integrando esse conhecimento a seu repertório. Tal evidência sugere que as participantes não possuíam uma compreensão clara das relações hierárquicas entre essas figuras geométricas, o que limitava sua capacidade de utilizar adequadamente esses conceitos.

Observamos também que conhecimento pedagógico do conteúdo das professoras foi explicitado principalmente por meio da reflexão crítica sobre suas práticas de ensino. A professora Z demonstrou uma tomada de consciência ao relacionar a atividade com sua prática em sala de aula. Ela reconheceu que, ao ensinar formas geométricas para crianças pequenas, tendia a reforçar as diferenças entre quadrados e retângulos, sem considerar que as crianças poderiam estar percebendo propriedades comuns entre as figuras. Sua reflexão ficou evidente quando disse:

Sabe, eu percebi agora que, quando trabalho com formas geométricas com as crianças (3 anos), elas confundem muito o quadrado e o retângulo, e, quando isso acontece, eu vou fazendo perguntas direcionando para que eles reconheçam as figuras como diferentes e agora vejo que isso não está certo, acho que eles estão vendo algum detalhe que as duas figuras têm em comum.

Essa tomada de consciência levou Z a adaptar sua prática pedagógica, demonstrando um avanço em seu conhecimento pedagógico do conteúdo. Ela afirmou: “*Eu não ficaria forçando tanto, até induzindo a reconhecer o quadrado, se chamar de retângulo, eu vou fazer perguntas como: o que você está vendo? Posso mostrar as figuras e perguntar o que é igual, o que é diferente...*”. Essa mudança na abordagem pedagógica evidencia uma evolução na maneira como Z planeja abordar o ensino de formas geométricas, promovendo uma compreensão mais profunda e menos rígida das propriedades das figuras entre seus alunos.

Enfim, a análise dos conhecimentos explicitados pelas professoras durante a atividade de classificação hierárquica de polígonos revela tanto as dificuldades iniciais quanto o progresso de (re)significação dos conceitos geométricos. Por meio da reflexão crítica e da adaptação das práticas pedagógicas, as professoras começaram a ampliar seus conhecimentos

especialmente do conteúdo, pedagógico do conteúdo (Shulman, 1986). Acreditamos que tal fato poderá enriquecer suas futuras abordagens no ensino de Geometria. O episódio ocorrido nessa sessão de estudos também evidencia a importância de atividades que desafiam as concepções prévias dos educadores, promovendo o desenvolvimento de conhecimentos profissionais para o ensino do conteúdo.

Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo analisar os conhecimentos profissionais sobre a relação hierárquica de figuras poligonais demonstrados por professores dos anos iniciais que participaram de um grupo de estudos. A análise dos dados revelou tanto dificuldades iniciais quanto avanços significativos no entendimento das relações geométricas por parte das professoras participantes.

Inicialmente, as professoras demonstraram limitações no reconhecimento e na aplicação dos conceitos geométricos, especialmente no que diz respeito à classificação hierárquica de figuras como quadrados, retângulos e losangos. Essas dificuldades foram evidentes nas incertezas manifestadas pelas participantes, como a surpresa ao descobrir que o quadrado pode ser classificado simultaneamente como retângulo e losango. Isso sugere que, embora as professoras possuam uma formação básica em Pedagogia, o conhecimento específico do conteúdo e o pedagógico do conteúdo ainda requerem aprofundamento, especialmente no ensino de Geometria.

No entanto, ao longo das atividades, houve uma (re)significação desses conceitos. As intervenções pedagógicas realizadas durante as sessões de estudo permitiram que as professoras desenvolvessem uma compreensão mais aprofundada das propriedades comuns entre as figuras geométricas. Esse avanço foi particularmente evidente na maneira como passaram a integrar esses novos conhecimentos em suas reflexões sobre a prática pedagógica. A reflexão crítica das professoras sobre suas práticas de ensino, especialmente o relato da professora Z sobre a abordagem de formas geométricas com crianças pequenas, destacou a importância de um ensino que promova uma compreensão mais aprofundada das propriedades geométricas. Em resposta à questão de pesquisa, concluímos que a participação em um grupo de estudos voltado para a reflexão e aprofundamento dos conhecimentos geométricos permitiu às professoras participantes uma evolução significativa em seus conhecimentos profissionais. A atividade de classificação hierárquica, em particular, mostrou-se um tema interessante a ser discutido não

apenas para confrontar concepções prévias, mas também para promover uma reestruturação cognitiva que enriquecerá suas futuras abordagens no ensino da Geometria.

Esses resultados reforçam a importância de continuar promovendo espaços de formação contínua que incentivem a reflexão crítica e a adaptação pedagógica. Além disso, sugerem que a incorporação de atividades que desafiam as concepções prévias dos educadores é importante para o desenvolvimento de um ensino de qualidade, capaz de responder às exigências de um currículo cada vez mais complexo.

Referências

BRUNHEIRA, L.; PONTE, J. A influência das representações na classificação de quadriláteros em futuras professoras e educadoras. *In: EIEM*, 2015, Bragança. **Atas [...]**. [S. l.]: SIPIEM, 2015. p. 195-207.

CORREIA, D. S.; GARCIA SILVA, A. F.; GALVÃO, M. E. E. L. Conhecimentos de professores sobre as estratégias mobilizadas por seus alunos ao resolverem situação envolvendo a ideia de cota na divisão. **Em Teia**, Recife, v. 11, n. 1, p. 1-16, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/244122>. Acesso em: 29 ago. 2024.

GARCIA SILVA, A. F.; DUARTE, A. R. S.; MIRANDA, M. S. OBEDUC: reflexões, aspectos teóricos e prática docente em um grupo de estudos. **Crítica Educativa**, São Carlos, v. 3, n. 2, p. 144-158, 2017. Disponível em: <https://www.criticaeducativa.ufscar.br/index.php/criticaeducativa/article/view/160>. Acesso em: 29 ago. 2024.

MARCILIANO, A. M. M. **Conhecimentos de professores que estudam coletivamente sobre o ensino de medidas de comprimento nos anos iniciais**. 2022. 162 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Anhanguera, São Paulo, 2022. Disponível em <https://repositorio.pgsscogna.com.br/handle/123456789/45442>. Acesso em: 29 ago. 2024.

MIRANDA, M. S. **Uma investigação sobre a (re)construção do conhecimento de professores participantes de um grupo que estuda o campo conceitual aditivo**. 2014. 204 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Anhanguera, São Paulo, 2014. <https://repositorio.pgsscogna.com.br/handle/123456789/3621>. Acesso em: 29 ago. 2024.

MIRANDA, M. S. **Escola como espaço de (re)significação de conhecimentos matemáticos para o ensino**: a constituição de um grupo que estuda o currículo e investiga a própria prática. 2019. 262 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Anhanguera, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br/handle/123456789/32031>. Acesso em: 29 ago. 2024.

NOGUEIRA, C. M. I.; PAVANELLO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. Uma experiência de formação continuada de professores licenciados sobre a matemática dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 138-160, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/5953>. Acesso em: 29



ago. 2024.

OLIVEIRA, C.M.S. (2019). **Formação de Professores para Educação Infantil:** uma investigação acerca do ensino de formas geométricas [Dissertação de Mestrado]. Universidade Anhanguera de São Paulo. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br/handle/123456789/32043> acesso em 29 ago. 2024

SÃO PAULO. Secretaria da Educação Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas **Atividades Matemáticas 3^osérie-Ensino Fundamental** 4. ed. São Paulo: CENP/SE, 1998.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

VILLIERS, M. The role and function of hierarchical classification of quadrilaterals. **For the Learning of Mathematics**, 14(1), p.11-18. 1994. Disponível em: <https://flm-journal.org/Articles/58360C6934555B2AC78983AE5FE21.pdf> Acesso em 03 set. 2024