

Planejar e Refletir sobre a Prática Docente em Conjunto: episódios de uma sequência didática investigativa

Planning and Reflecting on Teaching Practice Together: episodes from an investigative didactic sequence

Planificar y Reflexionar sobre la Práctica Docente en Conjunto: episodios de una secuencia didáctica investigativa

Isaura Cardoso Linde ¹

Carina Loureiro Andrade ²

Jaqueline Molon ³

Resumo

Este artigo apresenta reflexões sobre a prática docente a partir da elaboração e aplicação de uma sequência didática investigativa voltada ao ensino de geometria integrada à aritmética e à álgebra. A proposta, desenvolvida no contexto do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, objetivou promover a autonomia dos estudantes por meio de experimentação, erro e diálogo na medida em que era fomentada a construção de conhecimentos acerca das medidas dos ângulos internos e externos de polígonos convexos. A atuação da professora como mediadora do processo de aprendizagem foi central, valorizando as contribuições dos alunos, suas dúvidas e hipóteses. A análise das atividades, desenvolvidas em um trabalho colaborativo com orientadoras e colegas do grupo de pesquisa, evidenciou como a escuta atenta e a flexibilidade pedagógica contribuem para o ensino. As experiências relatadas mostram que transformar a sala de aula em um espaço de investigação compartilhada favorece tanto a aprendizagem dos alunos quanto o desenvolvimento profissional docente.

Palavras-chave: Reflexões sobre a Prática Docente. Planejamento Colaborativo. Ensino e Aprendizagem de Matemática. Integração entre Geometria, Aritmética e Álgebra.

¹ Mestre. Professora de matemática do município de Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil. Isauralinde@gmail.com.

² Doutora. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul/ IFRS - Campus Canoas. Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil. Carina.andrade@canoas.ifrs.edu.br.

³ Doutora. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul/ IFRS - Campus Canoas. Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil. Jaqueline.molon@canoas.ifrs.edu.br.

Abstract

This article presents reflections on teaching practice based on the development and implementation of an investigative didactic sequence focused on teaching geometry integrated with arithmetic and algebra. The proposal, developed within the context of the PROFMAT - Professional Master's Program in Mathematics in National Network-, aimed to promote students' autonomy through experimentation, error, and dialogue, while encouraging the construction of knowledge about the measures of internal and external angles of convex polygons. The teacher's role as a mediator of the learning process was central, valuing students' contributions, questions, and hypotheses. The analysis of the activities, developed in collaborative work with supervisors and research group colleagues, revealed how attentive listening and pedagogical flexibility contribute to teaching. The reported experiences show that transforming the classroom into a shared investigative space enhances both student learning and professional teacher development.

Keywords: Reflections on Teaching Practice. Collaborative Planning. Mathematics Teaching and Learning. Integration of Geometry, Arithmetic, and Algebra.

Resumen

Este artículo presenta reflexiones sobre la práctica docente a partir de la elaboración y aplicación de una secuencia didáctica investigativa orientada a la enseñanza de la geometría integrada con la aritmética y el álgebra. La propuesta, desarrollada en el contexto del PROFMAT (Máster Profesional en Matemática en Red Nacional), tuvo como objetivo promover la autonomía de los estudiantes mediante la experimentación, el error y el diálogo, fomentando la construcción de conocimientos sobre los ángulos internos y externos de polígonos convexos. La mediación docente fue central, valorando las contribuciones de los alumnos, sus dudas e hipótesis. El análisis de las actividades, desarrolladas en trabajo colaborativo con orientadoras y del grupo de investigación, evidenció cómo la escucha atenta y la flexibilidad pedagógica contribuyen a la enseñanza. Las experiencias relatadas muestran que transformar el aula en un espacio de investigación compartida favorece tanto el aprendizaje de los estudiantes como el desarrollo profesional docente.

Palabras clave: Reflexiones sobre la Práctica Docente. Planificación Colaborativa. Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas. Integración entre Geometría, Aritmética y Álgebra.

1 Introdução

Este artigo resulta de uma pesquisa desenvolvida no contexto do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, voltado ao aprofundamento do conhecimento matemático de professores da educação básica, com foco na elaboração de propostas que gerem impacto direto em sala de aula. A investigação teve como objetivo analisar a aplicação de uma sequência didática voltada ao ensino de geometria integrada à aritmética e à álgebra, com ênfase na promoção da autonomia discente e na construção de generalizações matemáticas.

O ensino de matemática na educação básica enfrenta desafios relacionados à compreensão dos conceitos pelos alunos e às práticas adotadas pelos professores. Muitas vezes, a abordagem tradicional baseada na memorização de fórmulas não permite que os alunos desenvolvam um entendimento profundo dos conteúdos. Assim, a intervenção do professor torna-se essencial para direcionar o aprendizado e garantir a participação ativa dos estudantes. Neste sentido, este artigo descreve o processo de elaboração e aplicação de uma proposta didática com foco na promoção da autonomia discente, e discute de que forma as ações da professora e as discussões entre os alunos, aliadas às reflexões no grupo de pesquisa, favoreceram os processos de aprendizagem dos alunos e da própria docente.

A proposta didática apresentada neste estudo foi elaborada no contexto de um grupo de pesquisa composto pela professora regente da turma, que atuou como pesquisadora principal, e por suas duas orientadoras do mestrado, também autoras deste artigo. As atividades foram construídas a partir de discussões realizadas ao longo da dissertação, fundamentadas nas experiências e contribuições de diferentes perspectivas trazidas pelas três pesquisadoras. O processo envolveu planejamento, aplicação e análise conjunta das atividades, em um trabalho colaborativo que uniu as ideias e experiências com situações concretas do cotidiano escolar.

Em um dos momentos marcantes da aplicação da sequência didática, os alunos, estudantes do 8º ano da escola de atuação da pesquisadora principal, participaram de um encontro no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Canoas. Nessa ocasião, os estudantes tiveram a oportunidade de interagir com as professoras da pesquisadora — que também contribuíram com a aula. Assim, os alunos conheceram as professoras da própria professora. Esse movimento coletivo também reforça uma ideia importante e, muitas vezes, negligenciada no espaço escolar: a de que todos os sujeitos da sala de aula estão em processo de aprendizagem, inclusive os professores. Ao verem sua professora envolvida em um curso de mestrado, dialogando com outras educadoras e construindo novas práticas, os alunos puderam perceber que aprender é um processo contínuo, e que não se esgota. Isso contribui para romper com a ideia de que o professor é alguém que “sabe tudo” e fortalece uma postura mais aberta à escuta e à construção conjunta do conhecimento valorizando o erro como

oportunidade de aprendizagem. Admitir que ainda se está aprendendo, mesmo como professora, é também ensinar (pelo exemplo).

A proposta citada tomou forma em uma apostila com atividades organizadas em ordem crescente de complexidade, com objetivo de promover a autonomia dos estudantes por meio da experimentação, do erro e do diálogo na medida em que era fomentada a construção de conhecimentos acerca das medidas dos ângulos internos e externos de polígonos convexos, utilizando atividades que envolvessem aspectos aritméticos, geométricos e algébricos. As tarefas incentivam os estudantes a experimentar, levantar hipóteses e buscar soluções, mesmo diante de erros, promovendo a construção de conhecimentos por meio da investigação e da reflexão. Mais do que apresentar explicações prontas, o material propõe desafios que exigem participação ativa e pensamento crítico. Ao longo do processo, foi possível perceber o fortalecimento da autonomia dos alunos, bem como a formação de uma postura mais investigativa e colaborativa diante da matemática.

Este artigo, após esta introdução que contextualiza a proposta didática investigativa, apresentando seus objetivos, o processo de construção coletiva e os princípios que a orientam, traz, na sequência, o referencial teórico que fundamenta a proposta, com base em autores que defendem uma postura docente investigativa e reflexiva. A seção seguinte traz reflexões sobre a atuação da professora durante a aplicação da sequência didática, com base em episódios concretos vivenciados em sala de aula, analisando os desafios enfrentados, as intervenções realizadas e os aprendizados gerados nesse processo. Por fim, a última seção apresenta as considerações finais, sintetizando principais pontos analisados e destacando as contribuições da proposta tanto para a aprendizagem dos alunos quanto para a formação e o desenvolvimento profissional docente.

2 Reflexões sobre formação e prática pedagógica do professor de matemática

Freire (1996) destaca que ensinar exige consciência do inacabamento, ou seja, a compreensão de que o educador também está em constante processo de aprendizagem. Essa ideia rompe com a imagem de um professor que domina todo o saber e reforça a prática docente como um espaço de construção coletiva, onde errar, experimentar e aprender junto são partes essenciais do caminho. Admitir que ensinar e aprender acontecem juntos não enfraquece a figura do professor, pelo contrário, aproxima,

humaniza e abre espaço para trocas mais verdadeiras. Essa relação dinâmica entre ensinar e aprender é profundamente discutida por Freire (1996), que afirma:

Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém. Por isso é que, do ponto de vista gramatical, o verbo ensinar é um verbo transitivo relativo. Verbo que pede um objeto direto. (p. 12)

Com um olhar semelhante, Lorenzato (2010) defende a valorização do processo de aprendizagem acima do resultado final. Para ele, o erro é uma etapa natural na construção do conhecimento, e o papel do professor é incentivar os estudantes a levantar hipóteses, mesmo que equivocadas, como forma de desenvolver o pensamento matemático. Essa perspectiva sustenta a proposta didática apresentada neste artigo, que convida os alunos à experimentação, à tentativa, à análise e à revisão, promovendo um ambiente de aprendizagem mais livre, investigativo e reflexivo.

A proposta desenvolvida neste trabalho também dialoga com a concepção de Becker (2008), ao reconhecer que a escola precisa se transformar cada vez mais em um laboratório (espaço de investigação, de descobertas e de ação) e ser cada vez menos um auditório (onde os estudantes apenas ouvem e repetem). Ao vivenciar atividades que incentivam a experimentação, a dúvida e a construção coletiva de conhecimento, os alunos assumem um papel ativo no processo, e a professora, por sua vez, atua como mediadora atenta, observando, perguntando, escutando e intervindo quando necessário. Essa dinâmica torna o ambiente de sala de aula mais próximo de um espaço de pesquisa compartilhada do que de um local de transmissão unidirecional de conteúdos.

Essa ênfase na autonomia e no sentido do aprender também se conecta às ideias de Skovsmose (2000), que vê o professor como alguém que cria oportunidades para o desenvolvimento do pensamento crítico, atuando como mediador e problematizador. Abrir espaços para investigação em sala de aula amplia as possibilidades de aprendizagem e favorece o desenvolvimento de habilidades como argumentação, elaboração de justificativas, análise, tomada de decisão, criatividade, autonomia e flexibilidade para lidar com diferentes estratégias de resolução.

D'Ambrosio (1989) observa que “o processo de pesquisa matemática é reservado a poucos indivíduos que assumem a matemática como seu objeto de pesquisa” (p. 16). No entanto, ao propor situações-problema em sala de aula, esse mesmo processo pode ser experimentado pelos alunos, favorecendo o desenvolvimento da criatividade (D'Ambrosio, 1989). Nessas situações, os estudantes não apenas aplicam conhecimentos, mas também exploram caminhos próprios, testam hipóteses e constroem estratégias. Isso aproxima a prática escolar da postura investigativa dos matemáticos, ainda que em outro nível, tornando a matemática mais aberta ao erro e à experimentação.

Quando os alunos enfrentam desafios que exigem raciocínio e diferentes estratégias, vivenciam um processo rico de construção do conhecimento. Para o professor, acompanhar esse movimento é também um exercício de escuta e de abertura ao novo, já que cada aula se transforma em um espaço de pesquisa compartilhada — onde todos, inclusive quem ensina, estão aprendendo (Linde, 2024).

Assim, ao propor uma sequência de atividades investigativas e integradoras, este trabalho se insere numa perspectiva de formação docente que reconhece o professor como alguém que aprende com a prática, refletindo sobre suas escolhas, suas intervenções e os sentidos possíveis do ensinar em contextos reais. Essa concepção dialoga diretamente com as ideias de Freire (1996), Lorenzato (2010), Becker (2008), Skovsmose (2000) e D'Ambrosio (1989), que convergem ao defender uma mudança significativa na postura docente frente aos processos de ensino e de aprendizagem. Todos esses autores, cada um a seu modo, sustentam a importância de um professor que provoca, escuta, investiga e aprende junto com os estudantes. Ao valorizarem o erro, a experimentação, a problematização e a construção coletiva do conhecimento, contribuem para uma concepção de ensino mais ativa e crítica. Essa base teórica fundamenta a proposta didática realizada, rompendo com práticas tradicionais e abrindo espaço para outras nuances, como a autonomia discente e a formação do professor como sujeito em constante transformação.

3 Reflexões sobre a ação docente a partir de episódios da aplicação das atividades

Nesta seção, são descritas cenas da aplicação da sequência didática, seguidas de reflexões sobre o papel do professor como mediador do processo de aprendizagem. A cada episódio, destacam-se os desafios enfrentados, as decisões pedagógicas tomadas e

os efeitos dessas ações no processo de construção do conhecimento pelos alunos e pela professora.

A proposta didática apresentada neste artigo foi construída de forma colaborativa, no contexto de um grupo de pesquisa constituído durante o desenvolvimento da dissertação de mestrado da primeira autora. As atividades foram pensadas e discutidas em conjunto, com o objetivo de promover a autonomia dos estudantes e estimular a construção de conhecimentos por meio da investigação em sala de aula. A sequência foi organizada em ordem crescente de dificuldade, iniciando com tarefas introdutórias, acessíveis e voltadas à exploração inicial dos conceitos. A cada nova atividade, os desafios propostos se tornavam mais complexos, conduzindo os alunos à observação de padrões, à comparação de estratégias e, por fim, à elaboração de generalizações matemáticas. Esse encadeamento intencional, proposto pelo grupo de pesquisa, tinha como intuito favorecer uma progressão conceitual consistente, na qual cada atividade preparava o terreno para a próxima, compondo um percurso articulado de aprendizagem, envolvendo atividades aritméticas, algébricas e geométricas.

Ao longo da aplicação, a postura da pesquisadora principal, professora regente da turma, esteve centrada na mediação, ao invés da transmissão direta de conteúdos. O próprio fato de se tratar de uma pesquisa em desenvolvimento trouxe um peso significativo para essa escolha pedagógica: sustentar a decisão de não oferecer respostas prontas, mesmo diante da insistência dos alunos, passou a ser parte do compromisso metodológico e ético. Além disso, as trocas constantes entre as autoras deste artigo, durante os encontros do grupo de pesquisa, contribuíram para fortalecer essa postura, ao possibilitar um espaço de escuta e debate sobre as situações vividas em sala de aula, bem como a busca conjunta por formas de agir. Essas discussões reforçaram o compromisso tanto com a pesquisa quanto com a prática docente. Dessa forma, compartilhar expectativas, analisar o que de fato acontecia com os alunos, discutir possibilidades de intervenção e estratégias acessíveis para contornar dificuldades foram ações fundamentais para que a prática fosse sendo ajustada.

Essa experiência também evidencia o quanto o diálogo com outros professores é essencial para a reflexão sobre a prática docente numa perspectiva de formação

continuada. As trocas realizadas no grupo de pesquisa permitiram que as decisões pedagógicas fossem pensadas de forma coletiva, considerando diferentes pontos de vista e experiências, por meio do planejamento conjunto, da análise crítica e da reflexão aprofundada sobre o ensino, com foco na melhoria da prática docente e no desenvolvimento profissional. Mais do que buscar respostas prontas, trata-se de refletir sobre as práticas, escutar dúvidas, repensar caminhos e construir alternativas com apoio mútuo. Vale destacar que esse tipo de troca não é comum no cotidiano escolar. Em muitas escolas, o docente é o único da área, e a docência, nesse contexto, pode se tornar uma prática solitária, com poucas oportunidades de diálogo e colaboração. Nesse sentido, o mestrado profissional, promovendo espaços de discussão, escuta e construção conjunta, desempenha um papel fundamental na formação continuada do professor e na ressignificação de sua prática. Por isso, os encontros do grupo de pesquisa configuraram-se não apenas como um espaço de orientação, mas como um ambiente formativo potente, no qual a escuta entre pares fortaleceu e ampliou a prática docente.

A seguir, serão apresentados alguns recortes da aplicação da sequência didática seguidos das reflexões em relação ao papel do professor no processo de mediação e construção da aprendizagem. Destaca-se que a sequência didática foi publicada como recurso educacional⁴, bem como a dissertação com as reflexões sobre a aplicação também está disponível para consulta pública⁵.

3.1 Episódio 1: tecendo conjecturas sobre o conceito de ângulo externo

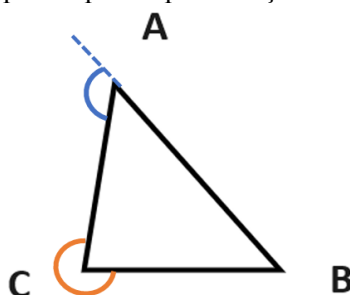
O primeiro episódio discutido neste artigo traz um caso ocorrido durante a atividade sobre ângulos externos (atividade 3 do recurso educacional publicado). A proposta convidava os alunos a pensar livremente, sem explicações prévias da professora, sobre a definição de ângulo externo. A atividade teve início com a pergunta “O que vocês acreditam que é ângulo externo?”, seguida da solicitação para que representassem graficamente esses ângulos em um triângulo, com base na hipótese que haviam levantado.

Na Figura 1 a resposta que corresponde à definição trabalhada posteriormente foi representada em azul, e em laranja tem-se a representação da hipótese levantada por muitos estudantes sobre a expressão “ângulo externo”, as quais também foram valorizadas.

⁴ <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/972269>

⁵ https://sca.proformat-sbm.org.br/proformat_tcc.php?id1=7998&id2=171057803

Figura 1 – Respostas para representação de ângulo externo



Fonte: Extraído de Linde, Andrade e Molon (2025, p.33)

Enfatiza-se que, desde o planejamento dessa atividade, as pesquisadoras acreditavam que a ideia intuitiva dos alunos os levaria a realizar representações como as de cor laranja e a proposta, dessa forma, já contemplava ações para a desconstrução dessa ideia e compreensão da definição. Essa escolha pedagógica de não apresentar definições logo de início causou estranhamento aos alunos que estavam acostumados a receber explicações prontas, dando origem a questionamentos: “*Como vamos fazer se você não explicou?*”. Nesse momento, foram incentivados a compartilhar suas ideias e interpretações, sendo tranquilizados com o lembrete de que não havia respostas certas ou erradas, pois tratava-se de uma pergunta pessoal, voltada à reflexão inicial e ao levantamento de suas concepções prévias.

O desconforto demonstrado pelos estudantes revelou o quanto estão habituados a um modelo de ensino baseado na reprodução de conteúdos e no acerto imediato. Ao propor uma abordagem diferente, centrada na escuta, na experimentação e na valorização da dúvida, o papel do professor também se transforma. No entanto, manter essa postura nem sempre é fácil: diante da insegurança, os alunos insistem por respostas prontas, perguntando repetidamente, e é preciso ter clareza do propósito pedagógico. Lidar com o “não sei” dos estudantes sem responder de imediato exige do professor paciência, escuta atenta e confiança no processo, criando espaço para que os alunos pensem, arrisquem e, de fato, construam conhecimento.

Já nesta atividade foi possível observar momentos em que os próprios alunos, ao fazerem afirmações equivocadas, impulsionaram o debate e a construção coletiva do conhecimento. Muitas vezes, antes mesmo da intervenção da professora, colegas se

manifestavam, apresentando contraexemplos ou argumentos que refutavam as ideias iniciais. Essa dinâmica evidenciou como a sala de aula pode se tornar um ambiente vivo de troca, no qual o erro deixa de ser visto como fracasso e passa a ser compreendido como ponto de partida para a reflexão e a aprendizagem de todos.

Após os alunos compreenderem a definição de ângulo externo, uma nova situação marcante ocorreu em sala de aula. Uma aluna perguntou: *“E no caso de um polígono côncavo, ele tem ângulo externo?”*, uma questão que surpreendeu a professora, que não havia pensado sobre isso antes e, naquele momento, não soube dar uma resposta direta. Diante da pergunta, seu primeiro movimento foi garantir que todos na turma compreendessem a dúvida. Para tanto, a estratégia utilizada foi de reproduzir no quadro o desenho de um polígono côncavo e destacar um dos ângulos internos maiores que 180° . A partir disso, a turma foi questionada: *“Como construir o ângulo externo associado a esse vértice?”*. Foi nesse momento que a dúvida inicial se expandiu para todos: seria possível definir um ângulo externo nesse caso? Como? Ele existiria da mesma forma? Haveria outra definição?

A pergunta da aluna provocou um momento genuíno de investigação coletiva. Toda a turma passou a refletir sobre o que antes parecia simples ou já resolvido, oferecendo palpites e opiniões: alguns afirmavam que, nesse caso, o ângulo externo não existiria; outros sugeriram que ele poderia ser o ângulo que faltava para completar 360° . Aproveitou-se a oportunidade para elogiar a pertinência da questão, uma vez que ela não apenas instigou a turma, mas também fez a docente perceber o quanto ainda havia para pensar e aprender. Foi um exemplo claro de como a curiosidade dos alunos pode abrir caminhos inesperados para o conhecimento, inclusive para quem ensina.

3.2 Episódio 2: construindo hipóteses acerca da soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo

O segundo episódio trazido para discussão neste artigo refere-se a atividade que tinha por objetivo introduzir o processo de obtenção da soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo, conforme a Figura 2.

Figura 2 – Atividade 6.1 do recurso educacional

6.1. Descobrindo a Soma das Medidas dos Ângulos Internos de um Triângulo

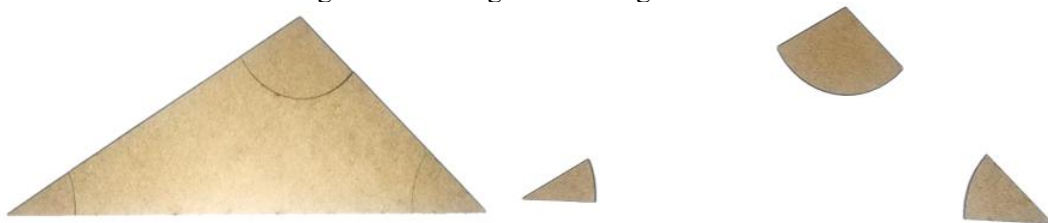
A professora irá apresentar um triângulo em MDF cujos ângulos internos podem ser destacados. Nosso objetivo é debater e descobrir qual a soma dos ângulos internos desse triângulo. Traga suas ideias e vamos debater sobre essa questão. Depois dessa conversa, responda:

- 6.1.1.** A soma dos ângulos internos desse triângulo é _____ graus.
- 6.1.2.** Explique, com suas palavras, como você chegou à conclusão do valor preenchido no item anterior. Justifique detalhadamente e apresente uma argumentação que sustente o valor atribuído.

Fonte: Extraído de Linde, Andrade e Molon (2025, p. 17; Apêndice A)

Para o desenvolvimento da atividade, utilizou-se um triângulo de MDF com seus ângulos destacados e removíveis (Figura 3). A proposta era encaixar esses três ângulos considerando o mesmo vértice e alinhando-os de forma adjacente, para que os alunos pudessem observar que encaixando-os, lado a lado, a soma das medidas dos três ângulos resultava em um ângulo raso, ou seja, 180 graus.

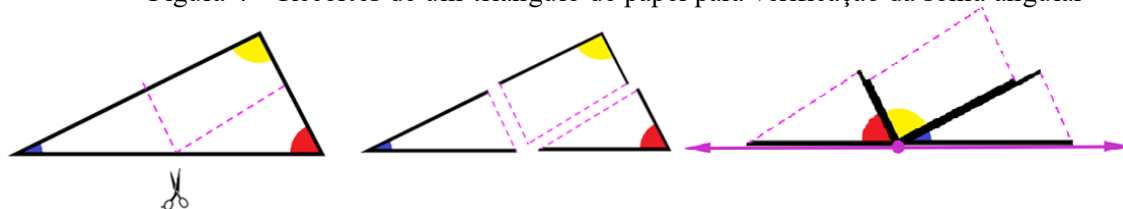
Figura 3 – Triângulo com ângulos destacáveis



Fonte: Extraído de Linde (2024, p.71)

Após essa experiência inicial, os estudantes foram convidados a refletir se essa soma seria a mesma se considerassem outros triângulos. Alguns alunos que já possuíam esse conhecimento afirmaram com convicção que sim, influenciando a percepção de parte da turma. Para alimentar o debate, foi lançada a provocação: *“Será que existe algum triângulo diferente, cuja soma das medidas dos seus ângulos internos não seja 180°?”*. Em seguida, cada aluno construiu seu próprio triângulo de papel, seccionando-o em três partes, de modo que cada pedaço contivesse um dos ângulos internos, como ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Recortes de um triângulo de papel para verificação da soma angular



Fonte: Adaptado de Linde (2024, p.78 e p. 79)

Cada estudante produziu um triângulo diferente, com medidas e formatos variados, e todos, ao juntar os três ângulos, encontraram como soma o valor de 180° . Ainda assim, a dúvida persistia: “*Será que realmente não existe nenhum triângulo com soma diferente?*”. Diante de rumores e incertezas, a professora propôs que os alunos tentassem criar esse triângulo “diferente”, mas foi percebido que muitos ainda estavam inseguros ou apenas acompanhando a opinião da maioria. Nesse momento, a professora optou por usar a tela interativa da sala e abrir o GeoGebra para construir um triângulo e inserir a soma automática das medidas dos seus três ângulos internos. A cada movimentação dos vértices do triângulo, os alunos podiam observar que, independentemente da forma, a soma permanecia constante. Essa intervenção não estava planejada previamente, surgiu da necessidade percebida em sala e funcionou como argumento para a compreensão da generalidade do resultado.

A atividade despertou grande engajamento. Vários alunos quiseram testar as movimentações, enquanto outros sugeriam direções e possibilidades. Mesmo após o sinal para o recreio, alguns continuaram experimentando na tela, empolgados. Comentários como “*isso é impressionante*” foram ouvidos, evidenciando como o uso da tecnologia, aliado à mediação sensível do professor, pode transformar a compreensão de um conceito matemático em uma experiência significativa, por meio do espaço de investigação criado em sala de aula.

Em outros momentos da sequência, o GeoGebra também foi utilizado para apoiar visualmente a explicação de conceitos importantes, como, por exemplo, quando surgiu a dúvida: “*Por que, ao construirmos polígonos convexos, ninguém encontrou um ângulo maior que 180° ?*”. Essa intervenção com uma construção no GeoGebra, como tantas outras ao longo do processo, não foram previamente planejadas. O recurso foi acionado conforme a necessidade se apresentava, muitas vezes de forma quase intuitiva. A decisão de utilizar o software partia de uma observação atenta: ao olhar para os rostos dos alunos e perceber suas expressões — dúvidas, hesitações, olhares de desconfiança ou silêncio diante de uma pergunta, a professora percebia que talvez uma representação visual

auxiliaria na compreensão. Nessas situações, o GeoGebra se mostrava um importante aliado, permitindo tornar visível aquilo que, até então, parecia abstrato ou inacessível.

Ao longo das aulas, foi possível perceber que os alunos começaram a se sentir mais à vontade para levantar hipóteses, mesmo sem certeza de estarem corretos. A participação aumentou e o medo de errar deu lugar à curiosidade e à troca de ideias.

3.3 Episódio 3: generalizando resultados acerca da soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo

O terceiro e último episódio trazido para este artigo refere-se à atividade na qual os alunos precisavam relacionar a quantidade de diagonais que partem de um único vértice de um polígono com a quantidade de lados e com a partição desse polígono em triângulos. Para essa atividade, os alunos tinham em mãos polígonos convexos com diferentes quantidades de vértices (lados e ângulos) que haviam sido construídos por eles em atividades anteriores da sequência didática. Cada dupla de alunos utilizou um desses polígonos para realizar o solicitado na orientação da atividade, detalhada na Figura 5.

Figura 5 – Atividade 6.4.1 do recurso educacional

- 6.4.1.** Introdução: Nessa atividade iremos explorar as diagonais de um polígono a partir de um de seus vértices.

6.4.2. Selecionando um Vértice: Escolha um vértice do polígono para iniciar a atividade.

6.4.3. Traçando as Diagonais: Com a régua e o lápis, trace as diagonais do polígono a partir do vértice escolhido. Eles deverão conectar esse vértice aos demais vértices do polígono que não sejam adjacentes a ele.

6.4.4. Agora você deve responder:

 - a.** Quantos vértices tem o seu polígono?
 - b.** Quantas diagonais partindo do vértice escolhido você conseguiu traçar?
 - c.** Note que ao traçar essas diagonais dividimos o polígono em triângulos. Quantos triângulos você obteve? _____
 - d.** Tente explicar com suas palavras porque foi esse o número de triângulos obtidos por ti? Dica: observe como cada triângulo ficou determinado, considerando os lados do polígono e as diagonais que você traçou!
 - e.** Você já sabe que a soma das medidas dos ângulos internos de qualquer triângulo é sempre _____. Com essa informação e observando a quantidade de triângulos que você obteve do seu polígono podemos calcular a soma das medidas dos ângulos internos do seu polígono.

Calcule o valor da soma dos ângulos internos do seu polígono, utilizando agora essa ideia da divisão do polígono em triângulos, e explique com suas palavras como você pensou:

Fonte: Extraído de Linde, Andrade e Molon (2025, p. 22; Apêndice A)

Durante a tarefa, no item d, os alunos novamente recorreram à professora para tentar explicar a relação entre os números de lados (L), das diagonais traçadas a partir do vértice escolhido (D) e dos triângulos assim obtidos (T). A professora então propôs a construção de uma tabela, no quadro, para o registro desses números para todos os polígonos explorados na turma (Figura 6).

Figura 6 – Relação entre as quantidades de lados, diagonais traçadas e triângulos formados

número de lados do polígono	número de diagonais traçadas partindo de um vértice	número de triângulos formados
6	3	4
7	4	5
8	5	6
9	6	7
10	7	8
12	9	10

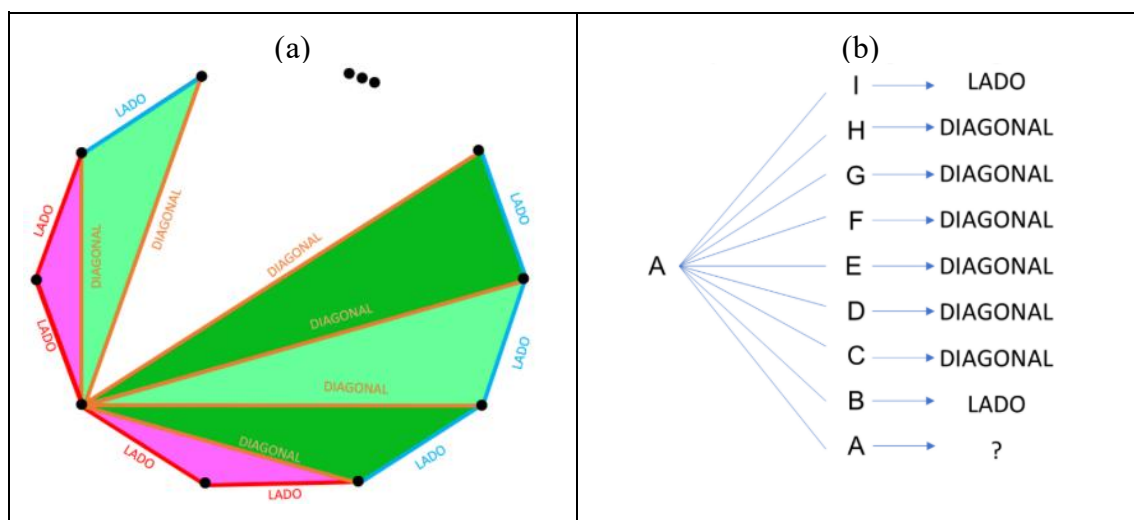
Fonte: Extraído de Linde (2024, p. 87)

A partir da tabela, de forma espontânea, os alunos começaram a levantar hipóteses, como a de que o número de triângulos formados era sempre uma unidade a mais que o número de diagonais traçadas. A mediação da professora buscou valorizar essas ideias iniciais e explorar essas relações sem ofertar a resposta de forma imediata. Permitiu-se que os estudantes compartilhassem suas justificativas com a turma e conferissem os resultados por meio de exemplos concretos. Esse movimento, que resultou na reorganização da sequência didática, antecipando uma atividade inicialmente prevista para um momento posterior, evidenciou um aspecto característico do *lesson study*: a flexibilidade do planejamento diante das necessidades e potencialidades observadas durante a aula. A escuta atenta e a reflexão sobre as intervenções contribuíram para a tomada de decisões pedagógicas mais responsivas, alinhadas ao objetivo daquela aula.

Ao perceber que algumas conjecturas apresentadas não se sustentavam, como a suposição de que a quantidade de diagonais seria sempre a metade do número de lados, a professora não descartou as respostas, mas as utilizou como ponto de partida para o debate. Incentivou que os alunos testassem suas ideias, contrastando-as com os dados da tabela, o que levou à revisão de hipóteses e à elaboração de novas proposições.

Para poder validar ou refutar essas proposições a professora realizou com o recurso do software *Geogebra* a construção da Figura 7 (a).

Figura 7 – Esquema relacional entre lados, diagonais, vértices e triângulos formados



Fonte: Adaptado de Linde (2024, p. 89 e p.90)

A relação $D = L - 3$ foi construída de forma coletiva, a partir da observação da tabela representada na Figura 6 e da contagem das diagonais em figuras previamente projetadas. A professora utilizou perguntas direcionadas para guiar a turma à compreensão do motivo pelo qual vértices adjacentes não originavam diagonais, promovendo uma reflexão sobre a estrutura dos polígonos e a definição de diagonal. A interação com as imagens (projetadas) e a contagem progressiva dos elementos considerados permitiram que os alunos visualizassem e entendessem o motivo da subtração de três unidades na expressão $D = L - 3$: não se traçam diagonais para os dois vértices imediatamente adjacentes (pois esses formam os lados do polígono), nem para o próprio vértice de origem. Por exemplo, para um polígono de 9 lados teríamos a representação da Figura 7(b).

A seguir, a relação entre número de triângulos e número de diagonais foi retomada com base na expressão $T = D + 1$, levando os alunos à substituição da variável D pela expressão anterior, resultando na generalização $T = L - 2$. Em seguida, os alunos relataram que compreenderam que haveria sempre duas unidades a menos de triângulos formados em relação à quantidade de lados, mas se questionavam o porquê dessa relação. Ou seja, queriam compreender profundamente os motivos e não apenas saber da existência dessa relação. A professora, ao perceber a curiosidade dos estudantes quanto à

explicação dessa relação, preparou uma nova representação visual que diferenciava os tipos de triângulos formados: aqueles compostos por duas diagonais e um lado, e os compostos por dois lados e uma diagonal (em rosa na Figura 7 (a)). O auxílio de cores e a contagem orientada, guiou os alunos à percepção de que cada novo lado acrescentado ao polígono possibilitava a formação de mais um triângulo. Essa construção visual, somada ao diálogo com a turma, possibilitou a compreensão de que, em um polígono convexo particionado por meio do traçado de diagonais a partir de um de seus vértices, dois triângulos eram formados por dois lados e uma diagonal e os demais eram formados por duas diagonais e um lado, reforçando a validade da expressão algébrica desenvolvida coletivamente.

A atuação da professora exigiu atenção constante aos movimentos da turma. Ao longo das atividades, precisou conter o impulso de oferecer respostas prontas, mesmo diante das frequentes solicitações dos alunos. Em vez disso, adotou uma postura investigativa, que incluía lançar perguntas provocadoras, retomar figuras previamente analisadas, explorar possibilidades visuais com apoio de recursos gráficos e conduzir os alunos na construção de sentido por meio da fala, da escuta e da ação. Essa postura exigiu sensibilidade para perceber os momentos em que a turma precisava de mais apoio ou quando era possível avançar com maior autonomia. Como resultado, os alunos se mostraram engajados, participaram ativamente das discussões e, ao final, conseguiram relacionar de forma significativa as construções geométricas realizadas com as expressões algébricas formalizadas, compreendendo sua aplicação no cálculo da soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo, alcançando o propósito da sequência didática desenvolvida.

4 Considerações finais

Este artigo analisou três episódios acontecidos no decorrer da aplicação de uma sequência didática, com enfoque nas reflexões sobre a prática docente e o trabalho colaborativo de pesquisa que envolveu o planejamento, a aplicação das atividades e a análise dos resultados obtidos. A partir de uma sequência didática investigativa voltada ao ensino de geometria integrada à aritmética e à álgebra, aplicada em uma turma do 8º ano do ensino fundamental, analisou-se como as ações docentes podem facilitar ou dificultar a aprendizagem, bem como os desafios encontrados no processo.

A prática docente exige do professor constante reflexão e olhar crítico sobre suas estratégias de ensino, a fim de adaptar-se às diferentes realidades da sala de aula diante das necessidades da turma. O trabalho do professor de matemática, para além dos conteúdos, implica em orientar, desafiar e incentivar os alunos a desenvolverem o pensamento matemático. Dessa forma, é fundamental que o docente compreenda o papel ativo dos estudantes na construção do conhecimento e promova estratégias que favoreçam essa dinâmica. Ou seja, o professor, ao assumir o papel de mediador e problematizador, deve incentivar o aluno a questionar, investigar e construir seus próprios conhecimentos, criando espaços para experimentação e exploração de conceitos. Para tanto, uma série de ações e atitudes que podem não estar inicialmente programadas precisarão ocorrer, conforme as percepções do docente em relação à turma e seus objetivos para aquela(s) aula(s).

Assim, é necessário que ocorra uma flexibilização pedagógica. Muitas vezes, o planejamento inicial precisa ser ajustado, principalmente com base nas dificuldades apresentadas pelos estudantes. O professor deve estar atento às lacunas de aprendizagem (ou outras situações que possam ocorrer) e buscar formas diversificadas de ensino, tornando os conteúdos mais acessíveis. No contexto da sequência didática aplicada, essa perspectiva se mostrou essencial para o engajamento dos alunos, pois permitiu que o aprendizado ocorresse de forma ativa e significativa.

Durante a aplicação da sequência didática, a expectativa do grupo de pesquisa era que os alunos se engajassem ativamente na resolução das questões propostas, mesmo que não soubessem exatamente como proceder de imediato. O objetivo era se depararem com desafios, que surgissem dúvidas que pudessem ser discutidas coletivamente, transformando a aula em um espaço de investigação e construção compartilhada do conhecimento, em um laboratório de aprendizagem. No entanto, o que se observou, inicialmente, foi que, em vez de tentarem resolver as questões por conta própria, muitos alunos aguardavam que a professora fornecesse um roteiro detalhado, quase como um passo a passo do que deveria ser feito. Esse comportamento reflete uma postura enraizada na forma como os alunos estão acostumados a proceder na sala de aula: a repetição de processos predefinidos.

O ambiente de pesquisa possibilitou à docente perceber a necessidade de adotar uma postura diferente, rompendo com o ciclo vicioso de oferecer respostas antes mesmo do surgimento das perguntas. Esse movimento exigiu um reposicionamento consciente: acostumada a conduzir as explicações, a professora precisou aprender a escutar mais, intervir menos e confiar no tempo de elaboração dos estudantes. Essa prática dialoga diretamente com a trajetória no mestrado da primeira pesquisadora, em que refletir sobre a própria ação docente tornou-se parte fundamental da formação. Também enfatiza-se que a troca de experiências e o pensar sobre as atividades em conjunto no grupo de pesquisadoras foi importante para que a professora conseguisse se manter na proposta, acreditando que o processo de construção da própria aprendizagem é mais importante que o resultado final.

No início da sequência didática, por mais que a intenção fosse sempre incentivar a autonomia dos alunos, era nítido que poucos conseguiam, de fato, enfrentar o desafio utilizando suas próprias ferramentas, criando estratégias e construindo argumentos de forma independente. A maioria demonstrava receio de errar ou insegurança diante de questões abertas, preferindo aguardar a validação da professora antes mesmo de tentar uma resposta. Esse comportamento revelava não apenas um hábito enraizado no ensino tradicional, mas também a necessidade de um trabalho contínuo para desenvolver a confiança dos estudantes no próprio raciocínio.

A transição para um aprendizado mais ativo e investigativo exigiu tempo, incentivo e intervenções direcionadas. Foi necessário criar um ambiente em que os alunos percebessem que errar fazia parte do processo e que suas tentativas, mesmo que não fossem imediatamente corretas, eram importantes para a construção do conhecimento. Aos poucos os estudantes começaram a se sentir mais confiantes para arriscar e explorar.

Por fim, a trajetória descrita reafirma que a formação do professor não se encerra com o domínio de conteúdos, mas se renova na prática cotidiana, na reflexão crítica sobre o ensinar e na coragem de romper com modelos tradicionais de educação. Ensinar e aprender são processos inacabados e dialógicos, como nos ensina Freire (1996), e exigem, sobretudo, disposição para construir, junto aos alunos, caminhos de investigação, erro, descoberta e transformação.

Referências

BECKER, F.; JUNGES, M.; FACHIN, P. **A escola como laboratório e não auditório.** IHU On-Line, São Leopoldo, n. 281, 10 nov. 2008. Entrevista concedida por e-mail.



Educação Matemática em Revista – Rio Grande do Sul

Disponível em: <https://www.ihuonline.unisinos.br/artigo/2303-fernando-becker>. Acesso em: 25 mar. 2025.

D' AMBROSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LINDE, I. C.; ANDRADE, Carina Loureiro; MOLON, Jaqueline. **Determinação das medidas dos ângulos externos e internos de polígonos convexos por meio de atividades que integram aritmética, geometria e álgebra**. 2024. 1 recurso educacional. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/972269>. Acesso em: 20 abr. 2025.

LINDE, I. C. **Aprender e ensinar geometria de modo integrado à aritmética e à álgebra: possibilidade para a construção de generalizações em matemática**. 2024. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Canoas, Canoas, **2024**. Disponível em: https://sca.profmatsbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=7998&id2=171057803. Acesso em: 28 mar. 2025.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2010.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para investigação**. Bolema, Rio Claro, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

Recebido em: 03/05/2025

Aceito para publicação em: 01/10/2025