Tangram
Revista de Educação Matemática

DOI: 10.30612/tangram.v7i4.18471

Construindo Conhecimento Coletivo: Comunidade de Prática na resolução de problemas matemáticos

Building Collective Knowledge: Community of Practice in Mathematics Problem Solving

Construyendo el Conocimiento Colectivo: Comunidad de Práctica en la Resolución de Problemas de Matemáticas

Angelica da Fontoura Garcia Silva
Programa de Pós-graduação em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias. Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera
Londrina, Paraná, Brasil
E-mail: angelicafontoura@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-2435-9240
Sandra Cristina Lopes
Prefeitura Municipal de Barra Mansa (SME), Rio de Janeiro, Brasil
E-mail: sandractlopes@yahoo.com.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-6908-4279
Ruy Cesar Pietropaolo
Programa de Pós-graduação em Educação Matemática Unian Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias. Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera
Londrina, Paraná, Brasil
E-mail: rpietropaolo@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-1353-2191

Resumo: Este estudo qualitativo envolveu a formação de uma Comunidade de Prática (CoP) em uma escola municipal, com a participação de quatro professores de Matemática do quinto ano e três pesquisadores universitários. O objetivo foi analisar e refletir sobre o ensino da resolução de problemas que envolvem relações contextuais. Os procedimentos incluíram a leitura e a resolução de do problema, diante do qual os professores inicialmente demonstraram dificuldades, especialmente na visualização e representação das quantidades. Foi destacada a necessidade de entender e estabelecer relações entre as quantidades. As professoras discutiram estratégias, como o uso de barras coloridas para representar quantidades, e refletiram sobre a importância de perguntas claras

que direcionassem os alunos a pensarem nas relações. Ao longo das sessões, os professores começaram a usar a terminologia adequada e a reconhecer a necessidade de uma abordagem pedagógica mais reflexiva e baseada em relações contextuais. Constatou-se um avanço significativo na compreensão dos professores sobre como abordar e ensinar esse tipo de problema, enfatizando a importância das relações em vez de apenas quantidades.

Palavras-chave: Formação de Professores. Comunidade de Prática. Problemas Contextuais.

Abstract: This qualitative study involved the formation of a Community of Practice (CoP) in a municipal school, with the participation of four fifth-grade mathematics teachers and three university researchers. The objective was to analyze and reflect on the teaching of problem solving that involves contextual relationships. The procedures included reading and solving the problem. The teachers initially demonstrated difficulties, especially in visualizing and representing quantities. The need to understand and establish relationships between quantities was highlighted. The teachers discussed strategies, such as using colored bars to represent quantities, and reflected on the importance of clear-cut questions that direct students to think about relationships. Throughout the sessions, teachers began to use appropriate terminology and recognize the need for a more reflective pedagogical approach based on contextual relationships. Teachers' understanding of how to approach and teach this type of problem significantly advanced, emphasizing the importance of relationships rather than just quantities.

Keywords: Teacher education. Community of Practice. Contextual relationships.

Resumen: Este estudio cualitativo implicó la formación de una Comunidad de Práctica (CoP) en una escuela municipal, con la participación de cuatro profesores de matemáticas de quinto grado y tres investigadores universitarios. El objetivo fue analizar y reflexionar sobre la enseñanza de la resolución de problemas que involucran relaciones contextuales. Los procedimientos incluyeron la lectura y la resolución del problema. Al principio los profesores demostraron dificultades, especialmente en la visualización y representación de cantidades. Se destacó la necesidad de comprender y establecer relaciones entre cantidades. Los maestros discutieron estrategias, como el uso de barras de colores para representar cantidades, y reflexionaron sobre la importancia de preguntas claras que dirijan a los estudiantes a pensar en las relaciones. A lo largo de las sesiones, los profesores comenzaron a utilizar terminología apropiada y a reconocer la necesidad de un enfoque pedagógico más reflexivo basado en relaciones contextuales. La comprensión de los profesores sobre cómo abordar y enseñar este tipo de problemas avanzó significativamente, enfatizando la importancia de las relaciones y no solo de las cantidades.

Palabras clave: Formación docente. Comunidad de Práctica. Relaciones contextuales.

Recebido em
21/07/2024
Aceito em
11/10/2024

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Nos últimos anos, tem despertado crescente interesse a investigação sobre a prática docente e seu impacto no desenvolvimento profissional dos professores, especialmente no contexto do ensino de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental (da Silva & Curi, 2018; Maia & Fiorentini, 2023; Miranda, 2019; Pinheiro, 2019; Garcia Silva, Lopes & Galvão, 2020, entre outros). Neste contexto, emergiram as Comunidades de Prática (CoP) como um ambiente propício para a partilha de experiências, reflexões e construção coletiva de conhecimento entre os educadores Matemáticos (Bemme et al., 2022; Cyrino & Baldini, 2017; Llinares, 2000; Miskulin, 2010; Moser, 2010; Lopes, 2017, entre outros). Definimos as Comunidades de Prática, assim como a maioria das pesquisas sobre o tema, com base em Wenger, McDermott e Snyder (2002), como “grupos de pessoas que compartilham uma preocupação, um conjunto de problemas, ou uma paixão sobre algum tópico, e que aprofundam seu conhecimento e expertise nesta área, interagindo de forma permanente” (p. 4).

A escolha do tema para a discussão do grupo de professores que formou a CoP – resolução de problemas –, mostrou-se relevante, uma vez que constitui o fio condutor de todo o currículo oficial de Matemática. Além disso, pesquisas indicam que ainda é considerado um obstáculo para o ensino da disciplina. Van de Walle (2009), por exemplo, destaca que “o sistema tradicional recompensa a aprendizagem de regras, mas oferece poucas oportunidades para realmente fazer matemática” (p. 32). O autor debate a necessidade de transformar a sala de aula em um ambiente que estimule a atividade matemática, fomentando o espírito investigativo e incentivando os alunos a buscarem soluções. Estimular o ensino baseado na resolução de problemas requer o protagonismo dos estudantes, pois demanda partir de seus conhecimentos prévios e desenvolver um espírito de confiança neles, acreditando que todos podem criar ideias significativas sobre a Matemática (Van de Walle, 2009, p. 58).

Considerando os estudos apresentados, acreditamos ser relevante investigar a resolução de problemas em uma CoP. Uma formação que proporcione espaços interativos de estudo, reflexão e diálogo sobre o tema, além de oferecer momentos de análise de tarefas, pode promover a (re)significação de conhecimentos e o desenvolvimento profissional do professor.

Nesse sentido, concordamos com Bryant, Nunes, Evans, Gattardis & Terlektsi (2012) ao considerar o professor uma "liderança intelectual" em sua sala de aula. Para os autores, é essencial que o professor reflita sobre as atividades e as reações dos alunos diante delas, intervindo para auxiliar na aprendizagem matemática dos alunos. Esse processo requer preparação por parte dos professores. Dentro desse contexto, os autores destacam que aprender a pensar em relações contextuais, foco deste estudo, não é uma tarefa simples e sublinham a necessidade de um trabalho formativo que ofereça momentos de estudo e reflexão sobre o tema.

Entretanto, o que exatamente são relações contextuais para os autores? Bryant et al. (2012) ilustram isso por meio da apresentação de situações que as crianças têm mais dificuldade em interpretar e resolver problemas envolvendo relações contextuais. Eles apresentam um exemplo: "*Eric, Dylan e Sharon estão trocando CDs de suas coleções. Eles têm o mesmo número de CDs. Dylan deu 10 CDs para Sharon e Sharon deu 6 CDs para Eric. Qual é a situação agora? O que mais você pode dizer?*" (Bryant et al., 2012, p. 13). Aqui, os CDs recebidos e doados são quantidades em um problema de raciocínio aditivo, todavia o problema também envolve relações entre essas quantidades.

Trata-se de um problema de comparação; uma dificuldade ao resolver esse tipo de proposta é a concepção de que adicionar está ligado à ação de juntar e a de que subtrair associa-se à ação de separar. Assim, se determinado problema não apresenta quantidades para juntar ou separar, eles podem ter dificuldades para resolvê-lo. Cabe ao professor ajudar as crianças a fazerem uma conexão entre esquemas de ação para progredirem na resolução de problemas envolvendo a comparação, por exemplo.

Quando uma relação contextual é estabelecida para descrever quantidades em um problema, as crianças enfrentam significativamente mais dificuldades em encontrar sua solução. Esta dificuldade parece estar relacionada à incapacidade das crianças de representar relações contextuais e conectar essas relações às operações. A autora destaca que, quando a criança consegue representar iconicamente essas relações, tem a habilidade de interpretar e resolver mais facilmente um problema envolvendo relações contextuais. Essas representações podem ajudar a conectar a relação com as operações envolvidas na resolução do problema (Bryant et al., 2012, p. 5). Nesse contexto, é relevante investigar em uma CoP questões sobre o ensino de situações que envolvem esse tipo de relações.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para embasar a formulação e análise dos dados coletados neste estudo, lançamos mão das pesquisas de Ball, Thames & Phelps (2008) e Zeichner (2008) para examinar os conhecimentos profissionais da professora investigada e as reflexões por ela expostas. No que se refere à análise dos conhecimentos matemáticos para o ensino, ancoramos este trabalho nos pressupostos de Ball et al. (2008). Eles delineiam os conhecimentos profissionais do professor de Matemática, abrangendo o Conhecimento comum do conteúdo, Conhecimento do Conteúdo no Horizonte, Conhecimento Especializado do Conteúdo, Conhecimento do Conteúdo e do Estudante, Conhecimento do Conteúdo e do Ensino, e Conhecimento do Conteúdo e do Currículo. Dessas categorias, investigaremos especialmente quatro: Conhecimento Comum do Conteúdo, Conhecimento Especializado do Conteúdo, Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes, e Conhecimento do Conteúdo e do Ensino.

Ball et al. (2008) afirmam que o Conhecimento Comum do Conteúdo se refere aos conhecimentos matemáticos que todos os profissionais, independentemente de serem professores ou não, que utilizam a Matemática, deveriam possuir. Já o Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes exige que o professor tenha

entendimento tanto da Matemática quanto dos alunos, sendo capaz de compreender o raciocínio matemático dos estudantes, antecipar possíveis erros e maneiras de resolver um problema.

O Conhecimento Especializado do Conteúdo vai além do Conhecimento Comum do Conteúdo. Requer que os professores identifiquem a natureza dos erros cometidos pelos alunos e intervenham de maneira eficaz para promover o avanço na aprendizagem.

Por sua vez, o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino pressupõe que o professor tenha uma compreensão profunda dos conteúdos matemáticos específicos e uma visão clara sobre o ensino. Isso envolve entender a razão de ensinar determinado conteúdo, decidir como introduzi-lo, estabelecer uma sequência adequada para o desenvolvimento da compreensão, incluindo a seleção, organização e elaboração de tarefas e materiais, e saber quando e como apresentar tarefas que complementem a aprendizagem. Esse conhecimento representa a integração entre o entendimento dos conteúdos matemáticos específicos e a compreensão de questões pedagógicas, conforme a perspectiva de Ball, Thames e Phelps (2008).

Neste estudo, buscamos identificar e analisar esses conhecimentos explicitados em uma sessão de estudos de uma comunidade de prática constituída na escola em que os participantes trabalhavam. Para examinar os momentos de reflexão sobre as práticas de forma coletiva, respaldamo-nos em Zeichner (2008). Sob nossa perspectiva, essa abordagem se torna viável por meio da criação de um grupo de estudos dedicado à discussão conjunta sobre a Matemática, seu ensino e as práticas já estabelecidas. Com base em Zeichner (2008), entendemos que a discussão e reflexão coletiva são fundamentais. O autor argumenta que a reflexão individual sobre a própria prática pode levar o professor a considerar seus desafios como exclusivamente seus, sem relacioná-los aos de outros professores ou à estrutura da educação escolar. Portanto, consideramos de extrema importância promover discussões coletivas. Conforme Zeichner (2008, p. 543),

> há ainda pouca ênfase na reflexão como uma prática social que ocorre em comunidades de professores que se apoiam mutuamente e onde um sustenta o crescimento do outro. Ser desafiado e apoiado por meio da interação social é importante para ajudar-nos a esclarecer o que acreditamos e ganhar coragem para perseguir essas crenças.

Nessa perspectiva, buscamos explorar as reflexões ocorridas durante a sessão de estudos coletivos na CoP.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para conduzir esta pesquisa, de natureza qualitativa, estabelecemos uma Comunidade de Prática em uma escola municipal. Esta incluiu a participação de quatro professores que lecionavam Matemática para um quinto ano do Ensino Fundamental, juntamente com três pesquisadores da universidade. Nosso objetivo era estudar e refletir sobre o ensino da resolução de problemas, especialmente problemas contextuais. Para preservar a confidencialidade dos participantes, os identificaremos como Professora A, B, C e D, Pesquisadora (1), (2). Neste contexto, examinaremos o que ocorreu quando propusemos a resolução e a análise pedagógica da situação retratada na Figura 1.

Eric, Dylan e Sharon estão trocando CDs de suas coleções. Eles têm o mesmo número de CDs. Dylan deu 10 CDs para Sharon e Sharon deu 6 CDs para Eric. Qual é a situação agora? O que mais você pode dizer?

Figura 1. Problema da troca de CDs

Fonte: Nunes et al. (2012, p. 44)

Para atingir o objetivo proposto para este artigo, analisamos os conhecimentos e reflexões explicitados por uma professora, participante desta CoP ao estudar, promover e avaliar o ensino desta situação. Neste cenário, buscamos estudar juntos com professores e acompanhar suas aulas a respeito de situações envolvendo relações contextuais.

DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente fizemos a leitura em voz alta e as professoras começaram a pensar o problema, objetivando entender e encontrar o procedimento que resolvesse tal situação – Figura 1. De acordo com as professoras, o ideal seria utilizar três barrinhas com cores diferentes, mas, na ocasião, utilizamos todas as barras de mesma cor. Todavia, a situação não parecia ser de fácil resolução, pois a Professora (D) enquanto olhava o problema afirmava: “Não sei nem por onde começar!”

A Pesquisadora (1) explicou que a primeira coisa que precisava ser esclarecida era se os personagens tinham a mesma quantidade. Nesse caso, as professoras perceberam que utilizariam três barrinhas de mesmo tamanho para representar as quantidades – Figura 2.



Figura 2. Professora (A) iniciando a resolução – problema da troca de CDs

Fonte: Acervo pessoal, 2015.

Observando a hesitação do grupo de professores, a Pesquisadora (1) tentou relacionar essa situação a outras já estudadas:

> Pesquisadora (1) – Os três têm a mesma quantidade no começo, então fica tudo igualzinho. Daí o que acontece? A Sharon ganhou 10 CDs do Dylan. Então podemos fazer uma marca valendo 10 na barrinha do Dylan... Ele vai dar CDs, vou tirar dele. Até aqui está igual aos outros problemas, mas ele [referindo-se a Eric] ganhou 6 CDs de Sharon. Como vocês fariam?

As participantes se olharam, como se quisessem pensar juntas na solução, e, ao mesmo tempo, com receio de evidenciar seus pensamentos diante desse problema

“novo” para elas. A Professora (B) resolveu exteriorizar a estratégia pensada por ela: “Eu já pensei num número! Cada um com 10, já pego e vou passando para o outro”.

Percebemos que a Professora (B), assim como as demais, também necessitava pensar sobre quantidades. Era importante que as crianças operassem e representassem numericamente as quantidades, mas acreditamos, da mesma forma que Nunes et al. (2009, p. 2) ao abordar o contexto que estudou, que isso não seria suficiente para que ocorresse a aprendizagem efetiva da Matemática. Para os autores, “a Matemática é uma ciência das relações”. Mas, diante das evidências de que as participantes também estavam precisando desse recurso, da mesma forma que os alunos, incentivamos que eles focassem, então, nas quantidades. A Pesquisadora (1) solicitou ao grupo olhar para a “relação”:

> Pesquisadora (1) – Isso! [concordando inicialmente com a estratégia de considerar a quantidade inicial 10]. Daí você vai ter que estabelecer relações entre elas depois [referindo-se às relações que teriam que ser estabelecidas entre as quantidades descritas pelas professoras]. Vocês podem registrar as quantidades e ver como vai ficar. É preciso registrar, pois, muitas vezes, a criança pode esquecer e não estabelecer relação entre as quantidades. Podemos pensar em diferentes quantidades, mas chegaremos a mesma relação. Esse é um jeito! Mas podemos resolver o problema também independentemente da quantidade.
>
> Professora (B) – E agora pra explicar tudo isso?
>
> Professora (C) – As marquinhas são o segredo pra explicar [referindo-se ao fato de imprimir marcas nas barrinhas referente às quantidades trocadas entre os personagens]. Tem que falar isso para as crianças. Sharon ficou com 24 a mais que o Dylan e o Eric com 16.

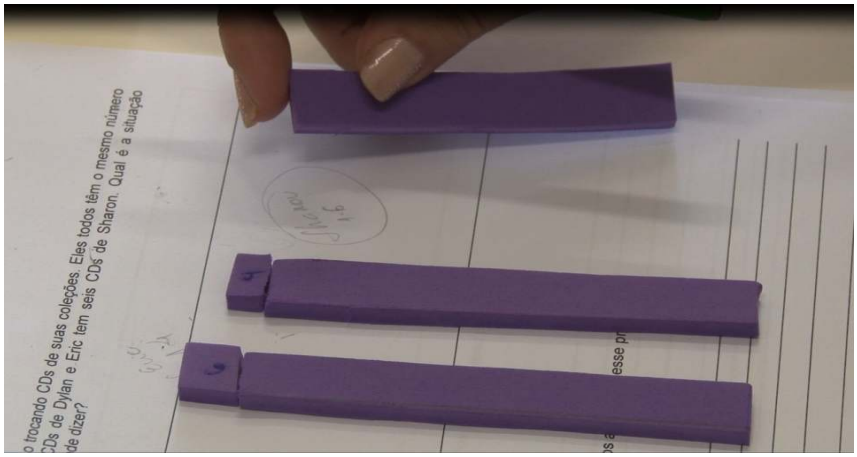

Figura 3. Professora (A) desenvolvendo o problema da troca de CDs

Fonte: Acervo pessoal, 2015

Analisando esse diálogo, é possível notar que não foi nesse momento que o grupo aprofundou suas discussões a respeito da importância de trabalhar com situações que envolvessem relações contextuais. Notamos que a Professora (B) esboçou preocupação com a socialização das informações ao trabalhar com quantidades, mas nos pareceu que a Professora (C) respondeu ao questionamento indicando uma forma como poderia ser feito o registro do valor das transformações.

Aproveitamos o diálogo para trazer à tona temáticas também tratadas por Nunes (2012) acerca da importância de distinguir o conhecimento analítico dos números do conhecimento representacional. O autor também discorre sobre a necessidade de desenvolvermos o raciocínio lógico dos alunos, ressaltando que sua contribuição supera a do mero conhecimento numérico.

Depois de encerrar essa discussão, o grupo pensou ser importante olhar para o texto do problema, visto que sua redação não deixou claro o que era pedido aos estudantes. O grupo chamou a atenção para a pergunta que fizemos a um aluno, “Qual a situação agora?”, ele pode não ter claro o que se esperava como resposta do aluno.

> Pesquisadora (2) – Podíamos mudar! Perguntar “quem tem menos”, “quem tem mais”, “quanto a mais”. Quando você pergunta “o que mais posso dizer?”, o aluno pode dizer qualquer coisa, ele não vai saber nem o que responder, não saberá o que você quer que ele faça.
>
> Professora (C) – Focar na relação mesmo, não é?
>
> Pesquisadora (1) – Para você estabelecer relação, tem que ter um parâmetro. Quem vai relacionar com quem.

Optamos, então, por reelaborar as perguntas de modo mais pontual antes de serem aplicadas em sala de aula. Como nosso objetivo era trabalhar com as relações entre os personagens, decidimos que o melhor seria deixar claro o que queríamos: elaborar as perguntas de modo que, ao resolverem, os alunos detectassem as relações. Sobre essa elaboração, a Professora (C) comentou:

Professora (C) – Não é fácil!

Pesquisadora (1) – Por isso que esses problemas não aparecem tanto. Porque esse tipo de relação não é imediata.

Professora (C) – Que perguntas a gente faz pra pensar só na relação? Sem a quantidade?

Pesquisadora (1) – Essa quantidade até vai aparecer na sala, como já aconteceu, lembra? E o que a gente tem que chamar atenção é que eu tenho que generalizar, pois na hora em que o aluno for olhar pra relação, quem fez com 10, com 100 ou qualquer valor a relação vai ser a mesma...

Professora (C) – O importante então é mostrar várias quantidades e que os resultados são iguais [referindo-se a ideia de que, mesmo que os alunos apresentem quantidades diferentes, as relações são iguais].

Professora (D) – Às vezes, a gente subestima o aluno. A gente vem com tudo pronto na cabeça porque só consegue fazer daquele jeito e não pensa nas possibilidades encontradas pelos alunos.

Como observação, é importante destacar que, mesmo havendo por parte dos pesquisadores a preocupação em apresentar resultados de pesquisas e utilizar-se da terminologia das situações estudadas, até esse diálogo, as professoras ainda não vinham empregando termos como quantidades ou relações.

Percebemos que os professores mostravam preocupar-se com o encaminhamento pedagógico do ensino. Notamos, por exemplo, que, a partir da afirmação da Professora (D), o grupo discutiu um pouco mais o fato de nós professores, em muitas situações, não valorizamos as diferentes soluções dos alunos por achar que todas as crianças fariam apenas de um modo, e que fariam “exatamente do modo como aprendemos e reproduzimos em nossas aulas” (Professora (C)).

Observamos que as professoras, em suas ponderações, refletiram sobre o que se pode aproximar do que Tardif (2000) discute em seu trabalho. O autor afirma que muitos dos saberes dos profissionais do ensino provêm de sua própria história de vida: “Os professores são trabalhadores que foram mergulhados em seu espaço de trabalho durante aproximadamente 16 anos (em torno de 15 mil horas)” (Tardif, 2000, p. 13).

No Brasil, estudos como os de Garcia Silva (2007) e Miranda (2019) também indicam que a trajetória escolar é uma fonte importante na aquisição dos saberes profissionais. Garcia Silva (2007), por exemplo, ao investigar o desenvolvimento profissional de 17 professores que trabalhavam com frações, afirma que todos eles exploravam o conteúdo "da mesma forma que haviam aprendido" (p. 238).

Além disso, é possível perceber que, a partir desse momento, há indícios da apropriação do vocabulário relativo à temática abordada, uma vez que as professoras começam a utilizar os termos relativos às situações que eram estudadas:

> Professora (A) – Não é que a gente subestima. É que a gente foi "domesticado" assim. A gente nunca parou pra pensar na relação. A gente já vai logo lá "que operação eu tenho que fazer, é de mais ou de menos".
>
> Pesquisadora (1) – Vai cobrar do aluno? [referindo-se ao fato de não ser necessário cobrar a resolução somente por meio da análise das relações] Não! A cultura dele é assim, eles olham para as quantidades. É tão forte que eles, que nos primeiros problemas que levamos, haviam pensado só na relação, mas acharam um jeito de colocar uma continha lá contendo as quantidades, tudo porque sabem que a escola solicita isso. Eu ainda falei "o legal desses problemas é que podemos fazer mentalmente" para que eles comecem a perceber que o mental é observar a relação. Eu falava com eles "Esse tipo de problema vai ser interessante porque vamos poder fazer de cabeça" para que eles comecem a olhar para a relação sem a preocupação somente na quantidade.

O depoimento da Professora (A) nos dá indícios de que ela distingue os elementos constituintes das situações que estudávamos: relação e quantidade. Ademais, parece reconhecer que o hábito de o aluno, muitas vezes, focar na operação está relacionado à prática cultural do professor de promover o ensino sequenciado, procedimental.

Depois da discussão, retomamos as questões da situação e, com a participação efetiva das professoras, reformulamos todas.

> Professora (D) – Eu vou falar as minhas [referindo-se às crianças]: vamos descobrir quais quantidades cada um tem agora? Porque a gente descobriu que todas as quantidades mudaram, as três.
>
> Pesquisadora (1) – Se eu perguntar de quantidade, a minha preocupação é que daí eu vou estar levando ele [referindo-se ao aluno] a colocar quantidade. Ele

pode até responder com quantidade, mas a gente vai tentar puxar eles pra olhar pra relação direta.

Professora (C) – É a relação!

Pesquisadora (1) – O foco é na quantidade sempre, e vamos tentar mudar isso para relação. E se perguntar primeiro quem tem menos?

Professora (C) – Agora Dylan tem mais ou menos CDs que antes? Aí já fixa o Dylan! Fazê-los pensar na relação! Foi ele que distribuiu.

Entendemos que a Professora (C), nesse momento, já mostrava outros sinais de estar familiarizada com a linguagem do problema e que levaria o aluno a pensar na relação e não apenas nas quantidades. Analisando esse episódio, observamos que ela parecia estar bem à vontade não só com a terminologia utilizada nas relações contextuais, mas também com os pressupostos que as envolviam. Isso pode ser notado a seguir no diálogo de que ela participava com a Professora (A) :

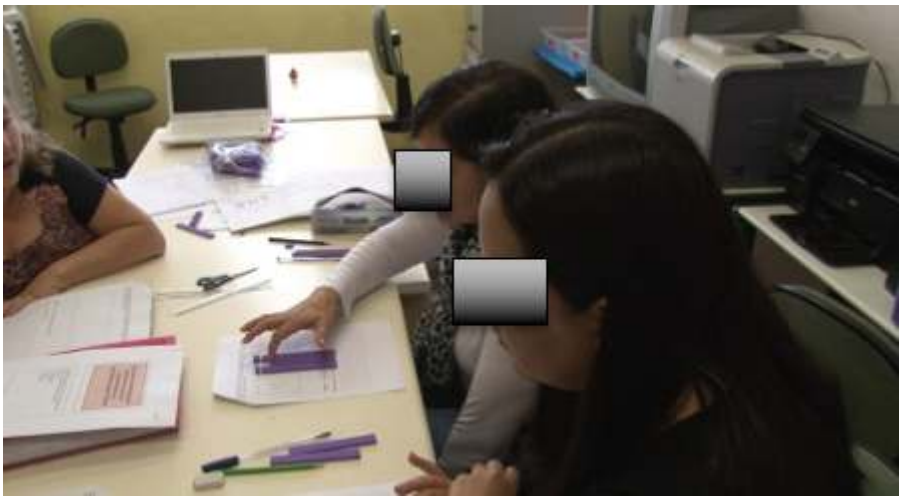

Figura 4. Professores analisam e reformulam o problema da troca de CDs

Fonte: Acervo pessoal, 2015

Pesquisadora (2) – Aí posso perguntar quanto Eric tem a mais: “Quanto Eric tem a mais que Dylan? Quanto Sharon tem a mais que Dylan?”

Professora (C) – Aí sim, eles [referindo-se aos alunos] pensam na relação!

Pesquisadora (2) – Agora podia comparar a Sharon e o Eric.

Professora (C) – Até porque eles já fizeram um. Seria uma dificuldade a mais.

Pesquisadora (1) – Poderíamos colocar: “vamos comparar os CDs de Eric e Sharon?”

Professora (A) – Vai levá-los a pensar bastante ... a escrever bastante.

Explorando o diálogo anterior, notamos que a Professora (C) conseguiu participar mais ativamente da alteração da redação, já a Professora (A) reconheceu que a mudança na redação do questionamento poderia levar os estudantes a ampliarem a reflexão. Observamos, nesse momento, que as intervenções da Professora (A) estavam muito calcadas na experiência vivenciada por ela em sala.

Assim sendo, aproveitamos para discutir que nosso propósito era fazer com que os alunos da turma (A) registrassem na íntegra o pensamento ao resolver o problema, visto que nas situações anteriores o registro foi bem discreto. Usufruímos esse momento para discutir sobre os estudos de Bryant et al. (2012, p. 21). Os autores enfatizam a riqueza do registro de que as crianças devem ser convidadas a sempre explicitar seu raciocínio, mesmo que a resposta não seja a esperada.

> Professora (C) – Acho que é um exercício bem legal pra gente nessa história, porque, assim, na hora, já pensou na quantidade.
>
> Pesquisadora (1) – É muito forte!
>
> Professora (A) – Na minha sala, eu vi o quanto é interessante estarmos ali. É bem aquilo que a gente falou, a gente não consegue dar atenção a todos, mas como estávamos em três professores na hora da aplicação da atividade, cada dupla que a gente ia, dava pra atender a todos. A gente nunca escuta a resolução dos alunos [referindo-se ao que acontece normalmente nas aulas de matemática]. Uma aluna disse: “professora é difícil pensar, eu sei o que deu, mas não sei colocar no papel”. O importante disso tudo é que foi muito válido porque a gente cresce. Até a gente mesmo. Eles têm a resposta muito rápido quando conseguem analisar de primeira mão. É importante a gente dar ouvido a eles, a essas explicações. Como nosso material já vem pronto, não vem esse tipo de situação [referindo-se às situações envolvendo relações contextuais].
>
> Professora (C) – Não vêm essas situações, mas de repente no próprio livro didático vem alguma figura que a gente pode usar pra trabalhar isso com eles. Às vezes, eu não tenho o desenho, tinta, e daí eu posso pensar no livro didático como um auxílio pra fazer um trabalho nesse sentido. Lá tem um monte de número, mas vamos esquecer os números, trabalhar a relação, trabalhar de outro jeito, que, às vezes, é dificuldade do professor também.

De acordo com as discussões, notamos indícios de (re)significação de conhecimentos relativos ao ensino do tema. Observamos que a comunidade ampliou seu nível de reflexão, em especial, em relação a seu fazer pedagógico e, sobretudo,

a suas concepções de ensino e aprendizagem de situações envolvendo relações contextuais.

Percebemos que as professoras estavam realmente compreendendo a importância de um trabalho “a mais” fora daqueles comumente apresentados nos livros didáticos, aqueles que os alunos não pensam além de quantidades. Incutir na própria prática a cultura de incentivar o registro por parte do aluno da sua forma de pensar nos pareceu um avanço registrado.

Nesse episódio, observamos indicações de alguns dos pressupostos apontados por Zeichner (1993). As professoras assumiram uma atitude reflexiva em relação à sua prática e não se sentiam reprimidas em momento algum em examinar e expor “suas teorias práticas, para si próprio e para os seus colegas” (Zeichner, 1993, p. 21), seja se apoiando nas experiências ou em estudos.

Consideramos, assim como o autor, que é “discutindo publicamente no seio de grupos de professores, que estes têm mais hipóteses de aprender uns com os outros e de terem mais uma palavra a dizer sobre o desenvolvimento de sua profissão” (Zeichner, 1993, p. 21). Após as colocações, decidimos como ficaria o problema a ser apresentado para que os alunos o resolvessem (Figura 5).

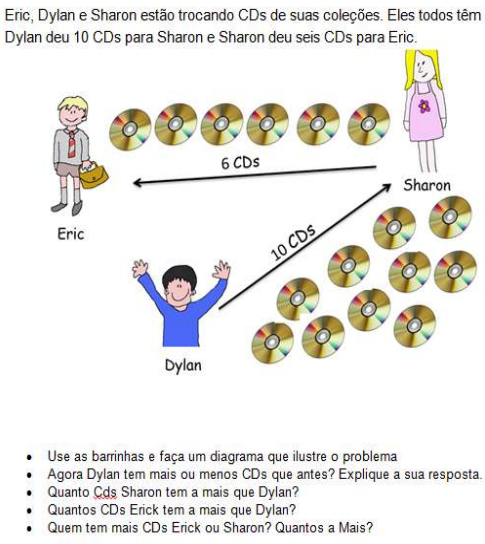

Figura 5. Problema da troca de CDs reformulado

Fonte: Acervo pessoal, 2015

Na sessão de estudos, os professores demonstraram uma profunda reflexão sobre a abordagem e o ensino de situações que envolviam relações entre quantidades quando discutiram o problema da troca de CDs. Eles destacaram a importância de compreender completamente a situação-problema antes de começar a resolver, enfatizando a igualdade inicial de CDs entre os personagens e a necessidade de estabelecer relações entre as quantidades. Essa abordagem reflete os pressupostos de Ball et al. (2008) sobre a necessidade de os professores entenderem a fundo as situações matemáticas para promover uma aprendizagem efetiva (Conhecimento Comum e Especializado do Conteúdo).

Os professores também reconheceram a utilidade das representações visuais, como barras de cores diferentes, para ajudar os alunos a visualizarem e compreenderem as quantidades envolvidas na situação. Esse fator está alinhado com a ênfase desses pesquisadores na importância do uso de representações visuais na instrução matemática.

Houve uma evolução na compreensão dos professores, observando que eles também enfatizavam as quantidades e reconheceram a necessidade de olhar para as relações entre as quantidades. Eles discutiram sobre a importância de os alunos pensarem nas relações diretas entre os personagens, em vez de apenas focarem nas quantidades individuais, explicitando a relação entre o Conhecimento Comum e Especializado do Conteúdo com o do Conteúdo e do Ensino e do Conteúdo e do Estudante, como descrito por Ball et al. (2008).

Além disso, notamos que os professores reconheceram a importância de formular perguntas claras que direcionassem os alunos a pensarem nas relações entre as quantidades e discutiram estratégias para reformular as questões do problema, a fim de enfatizar a compreensão das relações. Essa abordagem reflete a ênfase desses pesquisadores na importância das perguntas instrucionais na promoção da compreensão conceitual.

Os docentes destacaram a relevância de incentivar os alunos a registrarem seu raciocínio ao resolver problemas, mesmo que a resposta não fosse a esperada. Isso está alinhado com a perspectiva de Ball et al. (2008) de que os professores devem valorizar e compreender o pensamento dos alunos para promover uma aprendizagem consistente.

Houve também uma reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas habituais, com discussões sobre maneiras de promover uma abordagem mais reflexiva e baseada em relações no ensino da Matemática. Essa reflexão demonstra o argumento desses pesquisadores de que os professores devem pensar sobre sua prática e buscar constantemente melhorias.

Além disso, os professores demonstraram uma crescente familiaridade e conforto com o vocabulário e os conceitos relacionados à resolução de problemas matemáticos contextualizados, como relações e quantidades. Isso de acordo com a perspectiva de Ball et al. (2008) de que os professores devem ter um profundo entendimento do conteúdo que ensinam.

Esses conhecimentos profissionais destacados mostram um progresso significativo na compreensão dos professores sobre como abordar e ensinar situações matemáticas complexas. Tal fator indica um compromisso com o desenvolvimento profissional contínuo e a melhoria das práticas pedagógicas, conforme sugerido por Ball et al. (2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível identificar, a partir da análise dos dados coletados para este estudo, um avanço significativo na compreensão dos professores participantes da Comunidade de Prática (CoP) em relação ao ensino da resolução de problemas matemáticos, especialmente aqueles envolvendo relações contextuais. Os professores demonstraram uma compreensão mais profunda acerca da necessidade de estabelecer relações entre as quantidades e utilizar representações visuais para facilitar a compreensão dos alunos. Além disso, houve uma ampliação da

compreensão dos professores no que se refere às relações entre as quantidades, demonstrando uma ênfase crescente na promoção da compreensão conceitual em detrimento do simples cálculo numérico.

Outro ponto relevante foi a reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas habituais, com discussões sobre maneiras de promover uma abordagem mais reflexiva e baseada em relações no ensino da matemática. Isso reflete um compromisso com o desenvolvimento profissional contínuo e a melhoria das práticas pedagógicas.

Por fim, os professores demonstraram uma crescente familiaridade e conforto com o vocabulário e os conceitos relacionados à resolução de problemas matemáticos contextualizados. Tal dado reflete a importância de um profundo entendimento do conteúdo que ensinam.

Esses avanços indicam uma (re)significação de seus conhecimentos e ampliação da capacidade dos professores de abordar e ensinar situações matemáticas complexas. Outra reflexão crítica importante foi sobre as práticas pedagógicas habituais, com discussões sobre maneiras de promover uma abordagem mais reflexiva e baseada em relações no ensino da Matemática. Isso reflete um compromisso com o desenvolvimento profissional contínuo e aprimoramento das práticas pedagógicas.

REFERÊNCIAS

Ball,D.L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching : what makes it special? In: *Journal of Teacher Education*. v. 59, n.5, novembro, p. 389 407, 2008.

Bemme, L. S. B., ISAIA, S. M. A., Llinares, S., & Valls, J. (2022). Comunidade de prática e a formação docente: discussões a partir de um levantamento bibliográfico. *Educação Matemática em Revista*, *1*(23), 49-58.

https://doi.org/10.37001/EMR-RS.v.2.n.23.2022.p.49-58

Cyrino, M. C. C. T., & Baldini, L. A. F. (2017). Ações da formadora e a dinâmica de uma comunidade de prática na constituição/mobilização de TPACK. *Educação Matemática Pesquisa*, *19*(1), 25-48. https://doi.org/10.23925/1983- 3156.2017v19i1p25-48

Da Silva, S. D., & Curi, E. (2018). O estudo de aula na formação continuada: análise de uma aula de matemática do 1º ano do Ensino Fundamental. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, *14*(31), 39-53.

Garcia Silva, A. F. (2007). O Desafio do Desenvolvimento Profissional Docente: análise da formação continuada de um grupo de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, tendo como objeto de discussão o processo de ensino e aprendizagem de frações. 308 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo. Disponível em: https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/11276 acesso em 27 mar.2024.

Garcia Silva, A.F.; Lopes, S. C. & Galvão, M. E. L. (2020). Professional Knowledge and Teacher's Reflections in Teaching a Situation Involving the Idea of Proportionality. Revista Acta Scientiae, v. 22, p. 143-164. Disponível em; http://posgrad.ulbra.br/periodicos/index.php/acta/issue/view/339 acesso em 27 mar.2024.

Llinares, S. (2000). Comprendiendo la práctica del profesor de matemáticas. In J. P. Da Ponte & L. Serrazina (Org.) *Educação Matemática em Portugal,*

Espanha e Itália (pp. 109-132). Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação 109–132.

Lopes, S. C. (2017). Comunidade de prática para o desenvolvimento de competências profissionais voltadas para a resolução de problemas matemáticos de relações contextuais. 291f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo.

Maia, M. G. B., & Fiorentini, D. (2023). Experiência formativa de uma comunidade colaborativa com professoras que ensinam matemática nos anos iniciais. *Revista Interinstitucional Artes de Educar*, *9*(1), p. 185-204.

Miskulin, R. G. S. (2010). Comunidades de Prática Virtuais: Possíveis Espaços Formativos de Professores que Ensinam Matemática. *Encontro Nacional de Educação Matemática, Cultura e Diversidade*, Salvador.

Miranda, M. S. (2019). *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* (Tese de Doutorado). Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Moser, A. (2010). Formação docente em Comunidades de Prática. Revista Intersaberes, 5(10), 210-244. https://doi.org/10.22169/revint.v5i10.172

Nunes, T., Bryant, P., Sylva, K., & Barros, R. (2009). Development of maths capabilities and confidence in primary school (No. Research Report DCSF RR118). London: Department for Children, Schools and Families.

Available from: http://publications.dcsf.gov.uk/eOrderingDownload/DCSF-RB118.pdf

Bryant, P., Nunes, T., Evans, D., Gottardis, L., & Terlektsi, M. (2012).*Teaching mathematical problem solving in primary school*. Teacher' Handbook.

Pinheiro, M. G. C. (2019). *Ensino de Probabilidade nos Anos Iniciais: um estudo sobre o desenvolvimento profissional do professor* (Tese de Doutorado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Van de Walle, J. A. (2009). *Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Artmed.

Wenger, E., Mcdermott, R., & Snyder, W. M. (2002). Cultivating communities of practice. Harvard Business School Press.

Zeichner, K. M. (2008). Uma análise crítica sobre a reflexão como conceito estruturante na formação docente. In: *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 29, n. 103, p. 535-554, maio/ago.