Conhecimento do conteúdo e dos estudantes mobilizado por uma professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Flávia Maria Gonçalves
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
flavia_gcosta@hotmail.com

Silmara Ribeiro Rodrigues
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
silrodrigues_@hotmail.com

Henrique Rizek Elias
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
henriqueelias@utfpr.edu.br

André Luis Trevisan
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
andrelt@utfpr.edu.br

Resumo: A presente comunicação tem por objetivo discutir o Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (BALL; THAMES; PHELPS, 2008) mobilizado por uma professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental como um elemento potencializador para práticas de discussões matemáticas em sala de aula. A pesquisa foi realizada em um grupo de professores – constituído por professoras dos anos iniciais, professores universitários e mestrandas – que busca trabalhar em colaboração. Os dados analisados foram obtidos de gravações em áudio e vídeo dos encontros presenciais do grupo, bem como de uma aula desenvolvida por uma das professoras participantes em sua turma de 5º ano. Para as análises, focamos duas situações, aqui chamadas de *situações de antecipação*, em que apresentamos momentos na discussão com o grupo de professores nos quais a professora antecipa possíveis formas de pensar de seus estudantes e momentos ocorridos no desenvolvimento da aula em que a antecipação se efetiva na prática. Dessa maneira, explicitamos como o Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes mobilizado pela professora nas duas situações favorece a discussão matemática em sala de aula, ao conectar sua compreensão matemática específica acerca do conteúdo com as formas de pensar dos estudantes.
Palavras-chave: Formação continuada. Anos iniciais. Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes. Práticas de discussões matemáticas.

INTRODUÇÃO

Promover a aprendizagem de conteúdos disciplinares entre os estudantes é, sem dúvida, um dos objetivos principais da prática educativa nas escolas, com vistas ao seu desenvolvimento individual e social. No entanto, diversas são as variáveis que incidem sobre os processos de ensino e de aprendizagem, sendo que entre elas estão o professor, sua formação e seu conhecimento profissional. Nesta comunicação, estamos interessados, particularmente, nesse último aspecto: o conhecimento profissional docente.

Esse conhecimento, segundo Ponte (2012, p. 3), que se distingue do conhecimento acadêmico dos educadores matemáticos e também do senso comum da generalidade das pessoas, é "detido por um grupo social específico – os professores de Matemática – que, embora sujeito a múltiplas influências, assume uma especificidade própria em função da sua atividade e das condições em que esta é exercida". Tal conhecimento profissional é, segundo o autor, orientado para uma atividade prática, apoiando-se em conhecimentos de natureza teórica bem como de natureza social e experiencial.

O presente trabalho, desenvolvido no contexto de um grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que busca trabalhar em colaboração, discute aspectos do conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (BALL; THAMES; PHELPS, 2008) mobilizado por uma professora, como um elemento potencializador para práticas de discussões matemáticas em sala de aula (STEIN et al., 2008). Para análise, consideramos quatro episódios, sendo dois deles oriundos de discussões ocorridas entre as professoras do grupo, mediados pelos formadores, e os outros dois ocorridos na sala de aula da professora participante, enquanto desenvolvia uma aula com sua turma de 5º ano.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A concepção de que saber o conteúdo específico é suficiente para a tarefa de ensinar é ultrapassada. Podemos dizer que, pelo menos desde os trabalhos de Shulman (1986, 1987), há um consenso de que a prática docente na escola básica exige um conjunto de conhecimentos, sendo o conhecimento do conteúdo apenas um deles. Além desse autor, diversos outros pesquisadores debatem aspectos do conhecimento profissional docente, seja de uma maneira mais geral (por exemplo, Tardif (2002)), ou de forma mais específica para o contexto de professores que ensinam Matemática (por exemplo, Ponte (1998) e Ball, Thames e Phelps (2008)).

Uma das contribuições do trabalho de Shulman (1986) foi a apresentação do chamado Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge* - PCK), que engloba aspectos do conteúdo mais próximos de seu processo de ensino. Por esse motivo, Shulman (1987) destaca a singularidade do PCK, ao distinguir o conhecimento do conteúdo de um especialista de uma determinada área do conhecimento do conhecimento de um professor nesta mesma área.

Shulman (1987), ampliando a discussão sobre o conhecimento profissional do professor feita em Shulman (1986), apresenta sete categorias que constituem a “base de conhecimento para a docência”:

> • conhecimento do conteúdo;
> • conhecimento pedagógico geral, com especial referência aos princípios e estratégias mais abrangentes de gerenciamento e organização de sala de aula, que parecem transcender a matéria;
> • conhecimento do currículo, particularmente dos materiais e programas que servem como “ferramentas do ofício” para os professores;
> • conhecimento pedagógico do conteúdo, esse amálgama especial de conteúdo e pedagogia que é o terreno exclusivo dos professores, seu meio especial de compreensão profissional;
> • conhecimento dos alunos e de suas características;
> • conhecimento de contextos educacionais, desde o funcionamento do grupo ou da sala de aula, passando pela gestão e financiamento dos sistemas educacionais, até as características das comunidades e suas culturas; e
> • conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica (SHULMAN, 2014, p. 206).

Para Shulman (1986), cada área do conhecimento tem características próprias que justificam a necessidade de se investigar o conhecimento necessário para o ensino da disciplina específica em que o professor atua. Nessa direção, Ball, Thames e Phelps (2008) trazem a discussão a respeito do PCK para o contexto específico da Matemática, propondo o quadro teórico do Conhecimento Matemático para o Ensino (*Mathematical Knowledge for Teaching* - MKT), que envolve os conhecimentos necessários para que o professor possa exercer seu papel de ensinar Matemática. O MKT, de acordo com esses autores, busca ser uma teoria baseada na prática docente, a partir das demandas matemáticas para o ensino nas escolas.

Com base nas categorias propostas por Shulman (1986, 1987), Ball Thames e Phelps (2008) propuseram seis domínios para o MKT: i) Conhecimento Comum do Conteúdo (*Common Content Knowledge*); ii) Conhecimento Especializado do Conteúdo (*Specialized Content Knowledge*); iii) Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (*Knowledge of Content and Students*); iv) Conhecimento do Conteúdo e Ensino (*Knowledge of Content and Teaching*); v) Conhecimento do Conteúdo no Horizonte (*Horizon Content Knowledge*); vi) Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (*Knowledge of Content and Curriculum*). A Figura 1 apresenta esses seis domínios do MKT e a maneira como esses autores os conectam com as categorias do Conhecimento do Conteúdo e do PCK de Shulman (1986, 1987).

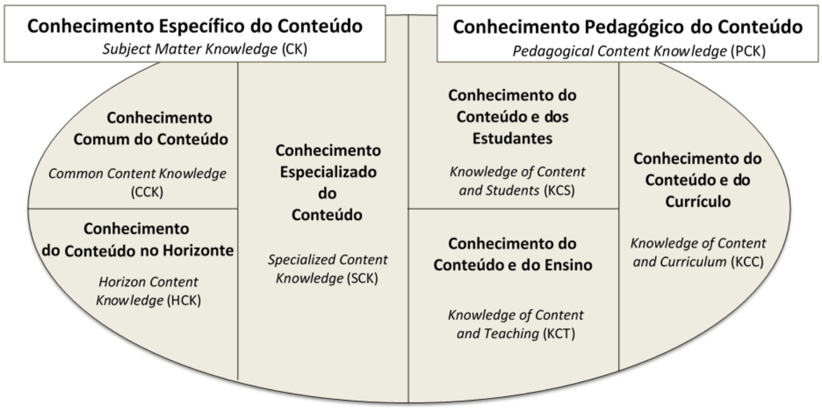

Figura 1 - Domínios do Conhecimento Matemático para o Ensino.
Fonte: adaptado de Ball, Thames e Phelps (2008)

Não vamos nos aprofundar na explicação de todos um desses domínios, vamos focar em apenas um, que é o foco desta comunicação: o Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS). Conforme Ball, Thames e Phelps (2008), o KCS

> [...] combina conhecimento sobre os estudantes e conhecimento sobre matemática. Os professores precisam prever a maneira como os estudantes provavelmente pensarão e o que eles acharão confuso. Ao escolher um exemplo, os professores podem prever o que os alunos acharão interessante e motivador. Ao atribuir uma tarefa, os professores precisam antecipar a maneira como os estudantes provavelmente resolverão e se acharão fácil ou difícil. Os professores também devem ser capazes de ouvir e interpretar o pensamento emergente e incompleto dos estudantes, conforme expresso nas formas como estudantes usam a linguagem. Cada uma dessas tarefas requer uma interação entre compreensão matemática específica e familiaridade com os estudantes e seu pensamento matemático (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 401, tradução nossa).

Nesse sentido, o KCS, por conectar a compreensão matemática específica e a familiaridade com o pensamento matemático dos estudantes, é relevante para que o professor possa promover discussões matemáticas produtivas (STEIN et al., 2008) em sala de aula. A esse respeito, Stein et al. (2008) elencam cinco práticas para orquestrar discussões matemáticas produtivas em torno de tarefas cognitivamente exigentes que podem ser adotadas pelos professores: antecipar, monitorar, selecionar, sequenciar e conectar as respostas dos alunos.

Obviamente, todas essas práticas demandam aspectos do MKT para seu desenvolvimento. Entretanto, neste trabalho, damos destaque à relação entre o KCS e a prática de antecipar que, segundo Stein et al. (2008),

> [...] envolve desenvolver expectativas ponderadas sobre como os alunos podem interpretar matematicamente um problema, o conjunto de estratégias - corretas e incorretas - que pode ser usado para abordar o problema e como essas estratégias e interpretações podem estar relacionadas a conceitos

> matemáticos, representações, procedimentos e prática que o professor gostaria que seus estudantes aprendessem (p. 322 – 323, tradução nossa).

Nesta comunicação, discutimos o KCS mobilizado por uma professora como um elemento potencializador para práticas de discussões matemáticas em sala de aula.

CONTEXTO E ASPECTOS METODOLÓGICOS

O estudo que deu origem a este artigo segue os preceitos da pesquisa qualitativa (ESTEBAN, 2010) em uma perspectiva teórica interpretativa (CROTTY, 1998), e foi desenvolvido no contexto de um grupo de professores que busca trabalhar em colaboração, no sentido de ir além de simplesmente realizar ações de forma conjunta, mas que busca partilhar experiências e promover interações entre seus integrantes (BOAVIDA, PONTE, 2002).

A constituição do grupo deu-se por meio em uma formação continuada[1] em Matemática para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental proposta por dois professores de uma universidade federal que, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação, convidaram professoras do 4º e 5º anos da rede municipal a participarem da formação e a integrarem o grupo. Do convite feito a todas as escolas da rede municipal, houve 30 professoras inscritas, das quais 14 voluntariamente participaram dos encontros realizados até o momento. Com isso, o referido grupo está, atualmente, constituído pelos dois professores proponentes (chamados aqui de *professores formadores* - *F*), pelas 14 professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental (chamadas aqui de *professoras participantes* - *P*) e por 3 professoras e estudantes de um curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da universidade em que acontece a formação continuada (chamadas aqui de *professoras mestrandas* - *M*).

A proposta da formação continuada é inspirada no Estudo de Aula (PONTE; BAPTISTA; VELEZ; COSTA, 2012; PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016), em que

> os professores trabalham em conjunto, procurando identificar dificuldades dos alunos, e preparam em detalhe uma aula que depois observam e analisam em profundidade. No fundo, realizam uma pequena investigação sobre a sua própria prática profissional, em contexto colaborativo, informada pelas orientações curriculares e pelos resultados da investigação relevante (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016, p. 869).

[1] Trata-se de um Projeto de Extensão intitulado “Formação Continuada em Matemática para Docentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, que vem sendo desenvolvido desde abril de 2018 na UTFPR.

Com início em abril de 2019, até o momento foram realizadas as seguintes ações nessa formação: (i) dois encontros presenciais, (ii) tarefas não-presenciais anteriores e posteriores aos encontros presenciais, (iii) desenvolvimento de uma aula realizada por uma das professoras integrantes em sua própria sala de aula, com estudantes do 5º ano, e (iv) reflexão da professora após a aula.

No Quadro 1, detalhamos as ações desenvolvidas, sendo todas, com exceção das não presenciais, gravadas em áudio e vídeo. No primeiro encontro presencial, os *professores formadores* levaram trechos selecionados de uma aula para estudo. Nesta aula para estudo, a professora havia trabalhado com sua turma, estudantes de um 4º ano, a tarefa apresentada no Quadro 2.

	Ações	**Objetivos**
Não presencial	Estudos prévios a respeito do Estudo de Aula. Foram sugeridos materiais de consulta e levantadas algumas questões sobre a abordagem do Estudo de Aula para serem respondidas e levadas no primeiro encontro.	Primeiro contato (caso não tivessem) com a abordagem do Estudo de Aulas.
Primeiro encontro presencial – dia 04/04/2019	Apresentação dos integrantes.	Conhecer os integrantes, os nomes das escolas em que trabalham e as turmas em que atuam.
	Estudo de uma aula planejada na formação continuada proposta pelos mesmos professores em 2018 e desenvolvida por uma professora participante naquele ano.	Experienciar a abordagem do Estudo de Aula a partir de trechos da aula desenvolvida em 2018.
		Discutir a tarefa matemática (“Tarefa dos Canudos”) desenvolvida na aula estudada, cujo objetivo foi introduzir a necessidade do uso do número racional na forma fracionária pelo seu significado de medida.
Não presencial	Estudos prévios a respeito do Estudo de Aula: vídeo e trechos de um artigo científico.	Aprofundar o conhecimento a respeito do Estudo de Aula.
	Tarefas matemáticas envolvendo diferentes significados de número racional na forma fracionária.	Levantar reflexões a respeito de significados de número racional na forma fracionária para além de parte-todo, como as ideias de quociente, razão e medida.
Segundo encontro presencial – dia 02/05/2019	A partir das tarefas matemáticas deixadas para o momento não presencial, apresentação e discussão dos diferentes significados de número racional na forma fracionária.	Discutir os diferentes significados, bem como as ideias de comparação e equivalência de frações. Antecipar resoluções de estudantes ao resolver as tarefas matemáticas e promover formas de abordar dificuldades que estudantes podem apresentar.
Desenvolvimento da aula – dia 14/05/2019	Gravação da aula desenvolvida por uma das integrantes.	Filmar a aula para posterior estudo junto ao grupo.

Não presencial	Reflexão após a aula, realizada pela professora regente.	Proporcionar à professora um momento de reflexão sobre a aula, revisitando seu planejamento, comparando-o com o desenvolvimento da aula e pensando sobre as aulas futuras.

Quadro 1 – Ações desenvolvidas na formação continuada em 2019.
Fonte: os autores

1) Utilizando apenas um pedaço de canudo, escolha um objeto da sala e escreva sua medida. 2) O "pedacinho" é maior ou menor do que a metade do canudo? 3) Quantas vezes, aproximadamente, o "pedacinho" cabe no canudo? 4) A partir das observações feitas nas atividades anteriores, de que forma você poderia melhorar a escrita da medida do objeto escolhido?

Quadro 2 – A "Tarefa dos Canudos", planejada na formação continuada de 2018 e desenvolvida por uma professora em sua turma naquele mesmo ano.
Fonte: os autores.

O estudo da aula da "Tarefa dos Canudos" foi o disparador tanto da discussão a respeito dos propósitos da formação continuada, inspirada no Estudo de Aula (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016), como do tema matemático a ser, inicialmente, tratado nos encontros do grupo: frações.

O segundo encontro, conforme apresentado no Quadro 1, foi destinado a discutir os diferentes significados dos números racionais na forma fracionária. Ao final deste segundo encontro e em negociação com as professoras envolvidas, uma delas se prontificou a desenvolver, com sua turma de 5º ano, a "Tarefa dos Canudos". A próxima ação desenvolvida no interior da formação continuada consistiu na gravação em áudio e vídeo da aula da professora (chamada aqui de *professora participante 1 – P1*). Um dos *professores formadores* foi à escola acompanhar e registrar a aula.

Considerando que estamos, ainda, em fase de consolidação do grupo e iniciando o processo de estudar aulas desenvolvidas pelas *professoras participantes*, para esta comunicação focamos as análises em quatro episódios considerados relevantes para a discussão a respeito do conhecimento do conteúdo e do estudante mobilizado por P1. Dois desses episódios ocorreram no primeiro encontro, quando o grupo realizava discussões de trechos da aula desenvolvida em 2018. Os outros dois episódios ocorreram na sala de aula de P1, enquanto desenvolvia a "Tarefa dos Canudos" com os estudantes (*E*) de sua turma de 5º ano.

A seleção dos trechos a serem analisados, segundo o aporte teórico do conhecimento matemático para o ensino (BALL; THAMES; PHELPS, 2008), foi feita por evidenciarem momentos em que P1 antecipou, no primeiro encontro, maneiras como seus estudantes lidariam com as situações matemáticas propostas durante sua aula. Na próxima seção, analisamos esses episódios.

ANÁLISES

Os episódios aqui submetidos à análise tratam de momentos em que *P1* antecipa as maneiras como seus estudantes lidariam com as ideias presentes na tarefa proposta. Para organizar nossas análises, chamamos de *situação de antecipação* à combinação: um episódio na discussão com o grupo de professores no qual *P1* antecipa possíveis formas de lidar e um episódio ocorrido no desenvolvimento da aula em que a antecipação se efetiva na prática. Portanto, neste artigo, analisamos duas *situações de antecipação*, nomeadas de “O uso do sistema monetário” e de “O pedacinho”.

Analisamos essas duas *situações de antecipação* com vistas a chamar a atenção para a importância do KCS na ação de antecipar as respostas dos estudantes e, de maneira mais ampla, na promoção de discussões matemáticas produtivas (STEIN et al., 2008).

A primeira *situação de antecipação* diz respeito ao “Uso do sistema monetário”. Para fins de análise, referenciamos os excertos a seguir com a letra A.

Inicialmente, trazemos o episódio que ocorreu durante o primeiro encontro presencial da formação continuada, enquanto discutíamos maneiras de promover a aprendizagem sobre a existência de números entre zero e um e formas possíveis de representá-los. No episódio abaixo, discutíamos a representação de $\frac{1}{2}$, que surge na discussão do item 4 da “Tarefa dos canudos”.

A1	*F1:*	Qual é o registro que você, enquanto professora, esperaria?
A2	*P2:*	Acho que por desenho, a *priori*, e não com número…
A3	*F1:*	Por que não com número?
A4	*P2:*	Apesar de que no ano passado, no 4º ano, eu já tinha aluno que já sabia a representação de $\frac{1}{2}$, a fração.
A5	*P3:*	Por isso que eu gosto de fazer um levantamento do conhecimento prévio do que eles trazem de casa, porque eles têm a vivência deles.
A6	*F1:*	Então espera aí, se aquele aluno eventualmente vem e fala “ah, é assim que escreve”, é porque alguém já apresentou isso pra ele antes.
A7	*P2:*	Isso. Ele já viu, talvez, por uma receita da mãe, ele ajudou a mãe a fazer uma receita e sabe que isso é meio.
A8	***P1****:*	É! Ou, se não, o sistema monetário pode contribuir, porque entre 0 e 1, que é onde ela [a professora da aula estudada] quer chegar, eu posso pensar nos cinquenta centavos que é o 0,5…
A9	*P2*	Mas eles têm dificuldades com o sistema monetário! Eles têm mais dificuldades com o sistema monetário do que com fração.
A10	*P4*	É, eles não pensam isso!

Nos excertos acima, percebemos que as *professoras participantes* indicam que trazer a vivência dos estudantes em situações em que a representação de meio aparece, seja na forma fracionária seja na forma decimal, pode favorecer a compreensão de que existe um número entre zero e um. No excerto A5 uma das professoras traz a questão da vivência dos estudantes, enquanto nos excertos A7 e A8 duas dessas vivências são sugeridas: o uso de receitas, para a forma fracionária, e o uso do sistema monetário, para a forma decimal.

No entanto, os excertos A9 e A10 mostram que duas das *professoras participantes* não concordaram com *P1*, sendo que, para *P2*, a representação decimal a partir da analogia com o sistema monetário dificilmente ocorreria, segundo ela em razão da dificuldade dos estudantes com esse conteúdo

Em continuidade, trazemos a discussão que ocorreu em sala de aula, com a turma de *P1*, enquanto trabalhava com seus estudantes a "Tarefa dos Canudos". No início da aula, *P1* dividiu a turma em grupos de quatro estudantes, apresentou a tarefa e deixou os grupos trabalhando. Na parte final da aula, após os estudantes resolverem todos os itens da tarefa, *P1* abriu a discussão para o grande grupo, envolvendo a sala toda. Neste momento, *P1* desenha na lousa um segmento de reta que começa no zero e vai até o um.

A11	***P1***:	Vocês me disseram que se eu tivesse que representar a metade teria que fazer um risco bem no meio. Porque um canudo inteiro é um, e metade ficaria no meio, certo? Bom, se disserem que esse aqui é um, como é que eu posso colocar nesse risco aqui do meio? Será que existe algum número que dá pra colocar aqui?
A12	*E1*:	Não, só se for ali no lugar do zero, um, e ali no lugar do um, dois.
A13	***P1*:**	Só se for no lugar do zero, um?
	[...]	[...]
A14	***P1***:	E*1* me falou que não tem como colocar um número aqui no meio só se fosse no zero ou no um. Porque não existem números entre zero e um, verdade?
A15	*E1*:	Sim.
A16	***P1***:	Sim? Pessoal quem acha que existem números entre o zero e um? [*Silêncio*]. A pergunta é: Existem números entre zero e um? [...] Atenção, levanta a mão quem acha que não existem números entre o zero e o um. Pode levantar! Tem que escolher uma das duas opções. Abaixa. Quem acha que tem números entre o zero e o um?
A17	*E2*:	É de reais? Se for de reais...
A18	*E3*:	Tem.
A19	*E2*:	Tem.
A20	***P1*:**	Se for de reais tem?
A21	*E2*:	Tem.
A22	***P1*:**	Então E*2* tá dando um exemplo que se for em reais tem. Dá um exemplo *E2*. O que você quer dizer com isso?
A23	*E2*:	Porque tia, olha alí a metade de um real [...] é cinquenta centavos.
A24	***P1*:**	Hummm e agora? E se fosse...
A25	*Turma*	[*Nesse momento, muitos estudantes falam ao mesmo tempo*]
A26	***P1*:**	Olha! *E3* falou que a metade de cinquenta centavos é vinte e cinco.

A27	*E1*	É.
A28	***P1*:**	E agora? [*A professora faz sinal para que E2 se levante e vá até ao quadro para registrar o número*].
A29	***P1*:**	Se esse um fosse um real, o que é que seria aqui *E2*? [*A professora mostrou o intervalo entre zero e um*]. Quer anotar? Como que a gente anota cinquenta centavos?
A30	*E2*:	Zero vírgula cinquenta. [*E2 registra no quadro*]
A31	***P1*:**	Zero vírgula cinquenta. Esse todo mundo conhece né?
A32	***P1*:**	Ok *E2*, pode sentar. [*Nesse momento, E2 aponta para o intervalo da reta entre 0 e 0,50 e diz baixinho: "aqui é vinte e cinco centavos" e volta para o seu lugar*]
A33	***P1*:**	Pessoal vocês concordam com isso aqui?
A34	Alunos:	Sim.

Na discussão acima, percebemos que o aspecto antecipado por *P1* no excerto A8, de fato, aconteceu com sua turma de 5º ano. O sistema monetário contribuiu para que o *E2* afirmasse que, sim, existe número entre zero e um e, também, contribuiu para que soubesse representar esse número como 0,50. Os excertos A17 e A20 deixam claro que no contexto do sistema monetário, o estudante considerou a existência de números entre zero e um. Para além disso, no excerto A30, o *E2* localizou o 0,50 na reta e em A32, ficou claro que saberia localizar o 0,25 se a professora tivesse perguntado.

Não negamos a dificuldade que os estudantes podem encontrar, como foi levantado pelas *professoras participantes* nos excertos A9 e A10, em estabelecer relação entre 50 centavos e a notação 0,5 ou, até mesmo, na relação entre 0,5 e 0,50[2]. Entretanto, estamos dando atenção ao fato de que *P1* antecipou (STEIN et al., 2008) uma maneira como seus estudantes poderiam lidar com a tarefa, manifestando o conhecimento do conteúdo matemático em questão, a existência de números entre zero e um, e dos estudantes, isto é, mobilizou o KCS (BALL; THAMES; PHLEPS, 2008). Assim, ao antecipar essa maneira de lidar de seus estudantes, a professora pode elaborar "boas" perguntas que lhe permitam promover uma discussão matemática produtiva (STEIN et al., 2008) em sala de aula, inclusive na direção de estabelecer relações entre 50 centavos e 0,5 real.

A segunda *situação de antecipação* diz respeito ao "Pedacinho". Para fins de análise, referenciamos os excertos a seguir com a letra B.

O início dessa discussão deu-se também no primeiro encontro presencial da formação continuada e focou no uso do termo "pedacinho", que aparece no enunciado da "Tarefa dos Canudos" apresentada no Quadro 2. No episódio abaixo, vemos que *P1* questionou o uso desse termo:

[2] Durante a aula de P1, surgiu a questão sobre 0,5 ser igual a 0,50, mas não é foco deste trabalho.

B1	*F1:*	[...] vocês acham que o item dois, que perguntava se o pedacinho era maior ou menor que a metade, depois perguntava se era maior ou menor que a terça parte, depois perguntava quantas vezes ele cabia no canudo, vocês acham que essas perguntas ajudaram a melhorar a escrita da medida do objeto?
B2	***P1****:*	Eu acho que a palavra pedacinho tinha que ser alterada para pedaço porque no nosso caso não foi um pedacinho foi um pedação, o resto que é pedacinho. A gente utilizou ¾ por exemplo e ¼ só que era resto, então o nosso pedaço não era pedacinho, nosso pedaço era mais que a metade.
B3	*P2:*	De algum modo, essa foi uma questão que surgiu depois [do desenvolvimento da aula em 2018], a gente percebeu exatamente esta questão: falar em pedacinho quando na verdade a medida o que sobrava era um pedação e acho que o grupo de vocês mesmo falou isso, o que é isso pedacinho?
B4	*P5*	É, a gente pensou na sobra [*considerou a sobra como sendo o pedacinho*].
B5	***P1****:*	Só que não era a sobra, era o que a gente utilizou para medir. [...] Aquele pedacinho que ficou para fora da mesa, o que sobrou...a gente não considerou o pequenininho [*como sendo o pedacinho*], o pedacinho é aquele que a gente utilizou para medir.
B6	*P3:*	O nosso pedacinho foi quase o inteiro, a sobra nós desconsideramos.

No episódio acima, a *P1* questiona o uso do termo "pedacinho" para designar uma parte do canudo que foi utilizada na medida de um objeto. Como destacado por ela em B2, a parte utilizada para medir pode ser mais do que a metade do canudo e, neste caso, o que estava sendo chamado de "pedacinho" vai maior do que o pedaço não é utilizado na medida, isto é, o pedaço que sobra.

Sugere ainda que seria conveniente mudar o termo para não confundir os estudantes, exatamente como indicou P5 em B4. Em B5, *P1* mostra que, apesar de discordar do termo utilizado, compreendeu que o "pedacinho" não era a sobra.

Na sequência, apresentamos o episódio que ocorreu na sala de aula de *P1*, quando discutia a "Tarefa dos Canudos" com seus estudantes. Vale destacar que em seu planejamento, a *P1* alterou o enunciado da tarefa (Quadro 2) e não utilizou o termo "pedacinho", preferiu chamar de "parte", apenas.

No trecho que segue, ela discutia com os estudantes se uma parte obtida por um grupo de estudantes no processo de medição era maior, menor ou igual à metade do canudo. Tratava-se, para aquele caso, de uma parte maior do que a metade, um pouco menor do que o canudo inteiro, porém um grupo de estudantes estava com dificuldades em compreender que o pedaço do canudo era maior do que a metade.

B7	***P1****:*	Os meninos me falaram, então, que essa parte é um pouco e E*3* me falou que era metade, que era meio? Vocês concordam? [*"Essa parte" que a professora se refere é uma parte maior do que a metade que foi utilizada na medida de um objeto por um grupo*]
B8	*Turma:*	Sim!
B9	***P1:***	Sim, *E4*? Por quê? Isso aqui representa um pouco? [*apontando para a parte do canudo que é maior do que a metade, mas menor do que o canudo inteiro*]
B10	*Turma:*	Não!

B11	*E5:*	Não, porque ele é grande.
B12	***P1:***	Porque ele é grande!?
B13	*E6:*	Maior.
B14	***P1:***	Maior do que o quê?
B15	*E5:*	Maior do que esse pedacinho. [*enquanto E5 falava, E6 que estava próximo à professora aponta para o "pedacinho" do canudo que a professora segurava*].
B16	***E1:***	maior do que o pedacinho? Pode ser.

Nos excertos acima, vemos que a professora participante 1 antecipou a maneira como seus estudantes poderiam compreender o termo "pedacinho". Mesmo não tendo utilizado esse termo no enunciado, os próprios estudantes fizeram com que ele surgisse no contexto da discussão, conforme excerto B15.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um desafio presente tanto em processos de formação inicial quanto continuada de professores diz respeito à mobilização dos diferentes conhecimentos necessários à sua atuação e que estejam articulados à prática. Embora há algumas décadas discussões a esse respeito venham sendo realizadas, pouco ainda tem sido feito para entender como esses conhecimentos são mobilizados, bem como quais são os contextos e como estes permitem que isso ocorra. É nessa direção que identificamos algumas contribuições que os dados e a análise apresentados neste trabalho podem trazer.

A constituição de um grupo de professores que busca trabalhar em colaboração, a partir de uma proposta de formação inspirada nos estudos de aula, mostrou-se como um contexto favorável à mobilização de diferentes domínios do Conhecimento Matemático para o Ensino. Em especial, enquanto foco deste trabalho, identificamos aspectos do Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes - KCS (BALL; THAMES; PHELPS, 2008) mobilizados por uma professora (*P1*), como um elemento potencializador para práticas de discussões matemáticas em sala de aula, com destaque para a prática de antecipação (STEIN et al., 2008).

Os excertos analisados, envolvendo tanto episódios de discussões no grupo quanto aqueles ocorridos no desenvolvimento da aula evidenciaram potencialidades de ambos contextos para a prática de antecipação. *P1* soube prever a maneira como os estudantes pensariam a respeito da tarefa, e como a resolveriam. Também, foi capaz de ouvir e interpretar o pensamento dos estudantes, e partir deles conduzir discussões matemáticas produtivas em sua sala de aula.

No caso da "Tarefa dos canudos", na situação do "Uso do sistema monetário", essa discussão foi conduzida para promoção da aprendizagem sobre a existência de números entre zero e um e formas possíveis de representá-los. *P1* buscou, a partir da fala de um estudante (e em articulação com a antecipação realizada no grupo), estabelecer uma analogia com o sistema monetário para reconhecer uma possível forma de representar esse número.

Já a situação "Pedacinho" mostra que o fato de *P1* ter antecipado uma possível confusão que os estudantes fariam com o termo "pedacinho" e, por iniciativa própria, ter alterado, em seu planejamento, o enunciado da tarefa fez com que a discussão matemática com a turma ocorresse de uma forma produtiva.

Entendemos que o KCS mobilizado em ambos as situações facilitou a discussão matemática pretendida pela professora, ao conectar sua compreensão matemática específica acerca do conteúdo em tela com pensamento matemático dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, n. 59, p. 389-407, 2008.

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Org), **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 43-55.

CROTTY, M. **The fundations of social research**: meaning and perspective in the research process. Londres: SAGE, 1998.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação**: fundamentos e tradições. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2010.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. **In**: Actas do ProfMat 98. Lisboa: APM, 1998. p. 27-44.

PONTE, J. P. Estudando o conhecimento e o desenvolvimento profissional do professor de matemática. In: PLANAS, N. (Ed.), **Educación matematics**: Teoría, critica y prática. Barcelona: Graó, 2012.

PONTE, J. P.; BAPTISTA, M.; VELEZ, I.; COSTA, E. Aprendizagens profissionais dos professores através dos estudos de aula. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, n. 5, p. 7-24, 2012.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J.; BAPTISTA, M. O Estudo de Aula como Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 30, n. 56, p. 868 - 891, dez. 2016.

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

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Harvard, v.57, n.1, p.1-22, 1987.

SHULMAN, L. S. (1987) Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. Tradução de Leda Beck. **Cadernos Cenpec**. São Paulo, v.4, n.2, p.196-229, dez. 2014.

STEIN, M. K. et al. Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 10, n. 4, p. 313-340, 2008.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.