



XV CONGRESO INTERNACIONAL GALLEGO-PORTUGUÉS DE PSICOPEDAGOGÍA

4, 5 y 6 de septiembre de 2019, A Coruña, España

Asociación Científica Internacional de Psicopedagogía (ACIP)

Universidade da Coruña, Universidade do Minho

Tensões de professores de Matemática na dinamização de discussões em temas da
Álgebra

Tensions of mathematics teachers in orchestrating discussions in themes of Algebra

Cátia Rodrigues (ORCID iD 0000-0002-2504-5032)*, João Pedro da Ponte (ORCID iD 0000-0001-6203-7616)**, Luís Menezes (ORCID iD 0000-0002-8978-8900)***

*Agrupamento de Escolas de Canas de Senhorim, **Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, ***Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viseu e CI&DETS

Nota dos autores

Autor de contacto: Cátia Rodrigues (catiamat@gmail.com)

Resumo

As discussões coletivas têm vindo a evidenciar-se no ensino da Matemática como uma ferramenta ao dispor dos professores para promoverem a aprendizagem dos seus alunos, envolvendo-os na apresentação e justificação de estratégias de resolução de tarefas matemáticas previamente selecionadas. Nestas discussões, o professor apoia-se no seu conhecimento didático da Matemática para realizar um conjunto de ações de ensino para envolver os alunos no discurso da aula. A orquestração dessas ações gera tensões nos professores, principalmente, quando procuram conciliar a discussão de ideias matemáticas importantes com a participação dos alunos nessa partilha. Neste estudo, parte de um estudo mais largo, procura-se compreender as tensões que três professores de Matemática enfrentam na dinamização de discussões coletivas baseadas em tarefas algébricas e como as procuram ultrapassar. A investigação, de cunho qualitativo e interpretativo, assenta em estudos de caso de três professores que integram um grupo colaborativo. Os dados são recolhidos por entrevista, observação participante das aulas dos professores e das sessões de trabalho colaborativo e análise documental. A análise dos dados assenta num processo recursivo que conduz à construção de categorias formais, apoiadas no quadro teórico. Os resultados mostram que os professores enfrentam diversas tensões quando procuram envolver os alunos na partilha e justificação de ideias algébricas, reconhecendo que a colaboração e a planificação da discussão são mecanismos importantes para os ajudarem a enfrentar essas tensões.

Palavras-chave: discussão coletiva, ensino da Álgebra, tensões, discurso de sala de aula.

Abstract

Whole class discussions have come to be seen in mathematics teaching as a tool available to teachers to promote their students' learning, insofar as they can involve them in the presentation and justification of previously selected strategies for solving mathematical tasks. In these discussions, the teacher relies on his/her didactic knowledge of mathematics to carry out a set of teaching actions to involve the students in the classroom discourse. The orchestration of these actions generates tensions in teachers, especially when they try to reconcile the discussion of important mathematical ideas with students' participation. In this research, part of a larger study, we try to understand the tensions that three mathematics teachers face in leading whole class discussions based on algebraic tasks and how they try to overcome them. This qualitative and interpretative study is based on case studies of three teachers who are part of a collaborative group. Data were collected by interview, participant observation of teachers' classes and collaborative work sessions and documentary analysis. Data analysis is based on a recursive process that led to the construction of formal categories, supported by the theoretical framework. The results show that teachers face diverse tensions when they try to involve the students in sharing and justifying algebraic ideas, recognizing that collaboration and planning the discussions are important mechanisms to help them cope with these tensions.

Keywords: whole-group discussion, teaching of Algebra, tensions, classroom speech.

As discussões coletivas desempenham um papel fundamental no ensino da Matemática por favorecem a aprendizagem dos alunos, já que estes aprendem através da sua participação no discurso da aula, quando são chamados a apresentar, justificar e argumentar sobre as estratégias de resolução de tarefas matemáticas propostas pelo professor (Bahr e Bahr, 2017; Ponte e Quaresma, 2016; Stein, Engle, Smith e Hughes, 2008). As discussões contribuem para o desenvolvimento do pensamento matemático, em particular o algébrico, quando a partilha de ideias leva os alunos a fazerem generalizações de relações matemáticas que requerem a ampliação dos seus raciocínios ou a comunicação para além dos casos considerados, usando uma linguagem cada vez mais formal (Kaput, 1999). Assim, o professor é responsável por incentivar os alunos a apresentar o seu trabalho, a comparar e avaliar as suas ideias; a filtrar ideias importantes focando aí a sua atenção e assegurar o seu envolvimento na discussão, mantendo a harmonia entre o discurso de sala de aula e o conteúdo das ideias matemáticas. É na tentativa de encontrar o equilíbrio entre promover um ambiente de sala de aula que incentive os alunos a expressarem as suas ideias, desenvolvendo as capacidades de comunicação, de raciocínio e de resolução de problemas e o propósito de promover a aprendizagem de conteúdos matemáticos que os professores enfrentam tensões (Bahr e Bahr, 2017; Chapin, O'Connor e Anderson, 2003; Sherin, 2002). Este estudo procura, precisamente, compreender as tensões que três professores de Matemática enfrentam na dinamização de discussões coletivas com tarefas algébricas e como as procuram ultrapassar.

Tensões e práticas de discussão matemática

Dinamizar uma discussão coletiva não é uma tarefa fácil e pode provocar nos professores tensões como, por exemplo: ouvir um aluno em particular e manter a turma em atividade; conciliar a explicação de regras e procedimentos com a resolução de outros alunos; encontrar conteúdos que permitam promover a discussão e ao mesmo tempo ensinar competências básicas; e avaliar ideias apresentadas pelos alunos (Yerushalmy e Elikan, 2010). Sherin (2002) refere, ainda, que os professores também encontram tensões quando procuram o equilíbrio entre manter uma cultura de sala de aula que proporcione a apresentação de diversas ideias garantindo que são matematicamente significativas. A estas tensões podem ainda acrescentar-se outras, como as decisões sobre quem deve falar, quando, porquê e quem não deve falar e porquê (NCTM, 2007). Outras tensões muito frequentes experienciadas pelos professores na condução de uma discussão estão relacionadas com os momentos de silêncio dos alunos, com a sua fraca participação na

discussão e com a dificuldade em saber ouvir. Estas dificuldades podem ser originadas por uma mudança de abordagem pedagógica na sala de aula, isto é, os alunos podem estar habituados a ouvir o professor e a responder somente às suas questões e não a participar no discurso da aula que pressupõe a apresentação, justificação e argumentação sobre as ideias dos colegas (Chapin et al., 2003). Para analisar essas tensões, Speer e Wagner (2009) sugerem o recurso às noções de *scaffolding* social e analítico. O primeiro diz respeito ao uso que o professor faz para apoiar normas de discurso e de participação dos alunos e o segundo ao apoio dado para fazer avançar a discussão em direção aos objetivos matemáticos, selecionando criteriosamente os contributos dos alunos. O sucesso do *scaffolding* analítico depende do reconhecimento dos raciocínios dos alunos e das ideias que contribuem para atingir os objetivos da aula e para o desenvolvimento da compreensão matemática, usando-os de uma forma produtiva.

Quando o professor experimenta abordagens novas na sua sala de aula é natural que enfrente dificuldades e obstáculos. Para os ultrapassar, o professor precisa de ser flexível na sua atuação. Essa flexibilidade pode ser analisada recorrendo aos quatro padrões de flexibilidade apontados por Leikin e Dinur (2007), sendo os três primeiros de natureza matemática e o último de natureza pedagógica: *i)* resultados diferentes, a ideia de um aluno faz mudar o plano inicialmente previsto pelo professor; *ii)* estratégias diferentes, são introduzidas justificações e ideias novas, mas semelhantes às previstas; *iii)* sequenciação diferente, os alunos estabelecem relações entre propriedades diferentes das inicialmente previstas; e *iv)* objetivos diferentes, os alunos introduzem ideias que o professor considera difíceis para a turma. O professor pode encontrar na planificação da discussão um mecanismo importante para a manifestação de flexibilidade de atuação em sala de aula, na medida em que ao pensar em várias possibilidades de resposta e como pode levar os alunos a construir conhecimento matemático perante essas resoluções pode sentir-se mais confiante para seguir as suas ideias, mesmo quando saem do esperado. Contudo, é importante ter presente que uma discussão é marcada por grande imprevisibilidade, sendo essa uma das razões que causa tensões nos professores. Para planificar a discussão, o professor pode apoiar-se no modelo das cinco práticas de Stein et al. (2008) e, de forma mais geral, no seu conhecimento didático da Matemática (Ponte, 2012), que integra diversas vertentes, como os conhecimentos da Matemática, do currículo, dos alunos e da aprendizagem e da prática letiva.

Método

O estudo segue uma abordagem qualitativa e interpretativa, na modalidade de estudo de caso (Bogdan e Biklen, 1994), procurando descrever, analisar e compreender as tensões vividas por três professores na dinamização de discussões coletivas. O estudo decorre no contexto de um trabalho colaborativo com três professores de Matemática que integram o Projeto Práticas de Discussão Matemática no Ensino da Álgebra (PPDMEA), assumido como uma estratégia de desenvolvimento profissional de professores, visando concretizar mudanças na prática de ensino. Para isso, a investigadora (primeira autora deste artigo) dinamizou o PPDMEA em dez sessões conjuntas (SC), com a duração de três horas cada uma, a fim de criar dinâmicas de trabalho colaborativo e desenvolver a prática de discussão matemática. Os participantes do estudo são os professores Ana, Afonso e Jorge (nomes fictícios) a lecionar os 7.º (Ana e Afonso) e 8.º anos de escolaridade (Jorge e Afonso) todos com uma vasta experiência de ensino (entre 20 e 30 anos de serviço) mas com percursos profissionais distintos. Jorge é formador sobre o uso de tecnologias na sala de aula. Ana e Jorge costumam frequentar encontros de Professores de Matemática e participar em projetos de investigação como este, ao contrário de Afonso. Aceitam o desafio para se envolver no PPDMEA, porque reconhecem potencialidades nos temas da Álgebra e das discussões, procurando respostas para o que consideram ser o formalismo da linguagem algébrica gerador de grandes dificuldades dos alunos, em especial a simbolização e a generalização.

Os principais instrumentos de recolha de dados são a observação participante de aulas (nomeadas por Aula_tema_data) e sessões de trabalho colaborativo (nomeadas por n.º SC_data) no qual os professores estiveram integrados, as entrevistas semiestruturadas no início e fim do estudo (nomeadas por EI ou EF_data) e análise documental das produções dos professores (nomeados por RI_data). A análise de dados é baseada na análise de conteúdo dos dados recolhidos e na definição de categorias de codificação, por um processo recursivo apoiado no quadro teórico, que culminou nas categorias definidas no Quadro 1. De forma a compreender melhor as tensões que os professores enfrentam na dinamização da discussão coletiva e como as procuram vencer, analisam-se os temas de forma integrada.

Dimensão	Temas	Categorias
Tensões	<i>Scaffolding</i> analítico	Raciocínios errados; estratégias surpresa; explicações de procedimentos/conceitos matemáticos; ideias a seguir
	<i>Scaffolding</i> social	Envolvimento dos alunos; organização das intervenções
	Flexibilidade	Resultados diferentes; estratégias diferentes; sequenciação diferente; planificação; colaboração

Quadro 1: Dimensão, temas e categorias de análise

Resultados

Na dinamização de uma discussão coletiva em sala de aula, os professores encontram diversas tensões, umas relacionados com a promoção do discurso – *scaffolding* social – e outras com o conteúdo do discurso – *scaffolding* analítico. O *scaffolding* analítico emerge em diversas práticas do professor em sala de aula, como por exemplo, no desafio que é integrar um *raciocínio errado* na discussão, como aconteceu na aula de Ana:

Professora: O Tomás está aqui a dizer que para passar dos 4 meses para os 8 pode duplicar no ginásio *Em forma* mas não pode fazer o dobro no *100 calorias*, mas tenho ideia que o grupo ali da frente duplicou.

Vicente: Duplicámos. (...) Mas depois subtraímos os 50.

Professora: Será que pensou bem? (...) Ele diz que pode chegar aos 4 duplicar e tirar os 50.

Tomás: Pode. (Aula_Equações_mar 2014).

Com a introdução deste grupo na discussão, Ana pretende mostrar um tipo de raciocínio que poderia ter sido desenvolvido para uma situação que envolve uma relação de proporcionalidade direta e destacar que não deveria ser aplicado noutras situações, a menos que fizessem uma boa interpretação do que está em jogo. Essa opção permite-lhe ainda comentar que esse raciocínio tinha sido feito por um dos grupos e clarificar a sua estratégia, destacando em que condições também poderiam usar a ideia de dobro mesmo na situação que aparentemente não o permitia. Ana revela flexibilidade de atuação, ao ser capaz de introduzir ideias que não tinha previsto na discussão – *sequenciação diferente*.

Jorge também revela flexibilidade de atuação na sua aula – *sequenciação diferente* – quando integra na apresentação de estratégias uma que não tinha sido antecipada: “uma resolução apresentada por um grupo que, nós professores, na preparação prévia da aula, não equacionámos” (RI_jul 2014). A opção por introduzir essa resolução na partilha de ideias justifica-se, na medida em que faz emergir a escrita de uma equação com denominadores mas sem parêntesis. Esse acontecimento permite que sejam partilhadas duas interpretações distintas da mesma informação que conduzem a generalizações também diferentes, já que a estratégia mais frequente recorre à escrita de uma equação que contempla o uso de parêntesis e denominadores. Afonso também passa por essa situação na sua sala, reconhecendo na *planificação* um elemento estruturante da sua prática, na medida em que pensa em diversas abordagens e mais facilmente avalia a exequibilidade de uma estratégia, identificando a sua razoabilidade para ser partilhada no

coletivo: “Claro que não vamos prevêê-las todas, mas se calhar ajuda-nos (...) a não nos apanhar tão desprevenidos” (2.^a SC_24 out 2013). O professor revela, assim, flexibilidade na sua atuação – sequenciação diferente. Na perspectiva de Jorge, as estratégias surpresa só devem ser apresentadas se envolverem resoluções mais acessíveis, quando comparadas com outras já exibidas: “Eu acho que deve haver algum cuidado nisso. Se há algumas que saem até do tipo de resolução tradicional, mas que simplifica muito o problema, eu acho que se deve mostrar” (1.^a SC_1 out 2013).

Outra tensão experienciada pelos professores durante a dinamização de uma discussão surge quando estes têm de conciliar a *explicação de procedimentos com conceitos matemáticos importantes*. Jorge passa por essa tensão quando pretende concluir a discussão, destacando os procedimentos a efetuar na resolução de uma equação:

Esta é ligeiramente mais simples (...) aquela tem parêntesis e denominadores. Não se esqueçam que ele primeiro ali tirou os parêntesis. (...) Depois é que foi aos denominadores. (...) Já viram que problemas podem ser abordados de maneiras diferentes. Portanto, dependendo do que eu chamo à variável assim eu tenho uma equação diferente. De certeza que se tudo estiver bem, a solução do problema fica exatamente igual (Aula_Equações_jan 2014).

Com essa ação, o professor reforça os passos que os alunos devem seguir na resolução de uma equação, de modo a que fiquem claros para todos, principalmente para os que ainda apresentam dificuldades nesses assuntos. Utiliza, também, esse momento para alertar para a possibilidade de escrita de diversas equações para a mesma informação, em consequência da interpretação de cada um e da designação que atribui à incógnita, destacando que a solução do problema é a mesma. Pretende sublinhar as diferentes abordagens que se podem ter na resolução de uma tarefa, reforçando a validade e importância das diversas estratégias de resolução.

Numa discussão, o professor tem de decidir quais são as *ideias* matemáticas mais importantes *a seguir*, mesmo que tenha de conduzir a discussão por uma ideia distinta da inicial:

Constança: Nós já sabíamos que a lei de formação era $3n + 1$ e então fizemos a operação inversa, fizemos $76 - 1$ a dividir por 3.

Professora: Porque já tinham a lei de formação. Então e quem não tem a lei de formação como é que resolveria? Não resolve? (Aula_Sequências_nov 2013).

Ana revela flexibilidade de atuação – resultados diferentes – ao mudar a sua intenção inicial para seguir uma ideia com potencial: questionar a noção de que para verificar a pertença

de um certo elemento a uma sequência não é necessário ter o termo geral da sequência. Numa discussão, é importante saber quando se deve parar para seguir uma ideia e Ana decidiu não deixar a aluna avançar com a sua apresentação para dar continuidade à afirmação acabada de fazer pela aluna. Na mesma linha, Ana é capaz de seguir uma ideia introduzida por um aluno:

Guilherme: Idêntica, mas diferente.

Professora: Hã? Idêntica, mas diferente. Reparem, o que é que está diferente? Tem um denominador e tem parêntesis, que a outra não tinha. (...) Então o que é que tu achas, de acordo com o resultado que ali está, o que é que vai ter que dar o nosso x ? (Aula_Equações_abr 2014).

Ana revela flexibilidade ao seguir uma ideia inesperada de um aluno – *sequenciação diferente* – dando continuidade à sua intervenção, levando-o a antecipar o conjunto-solução da equação escrita. Também Jorge se mostra capaz de seguir a ideia de um grupo sem dar a resposta pelos alunos:

Professor: Eu acho que há ali uma coisa que não está muito bem naquele segundo passo. Por que é que aquele segundo passo está mal?

Mafalda: Então porque não há meios votos.

Professor: A conclusão está correta (...) mas esse segundo passo não está muito correto (...).

Aluno: Não podemos ter 7 votos e meio. (...) Não, é porque 5 mais 15 mais 7 e meio dá 27 e meio e não vai dar 30 (...).

Professor: Aquele terceiro passo é importante, porque perceberam que a Sandra tinha que ter sempre um número par de votos, porquê? Porque o Lucas ia ter metade da Sandra. Agora, por que é que aquele segundo passo está mal? (...) Qual era a relação entre os votos da Sandra e da Francisca? (Aula_Equações_jan 2014).

Embora a aluna apresente uma justificação válida, Jorge continua a reforçar a ideia da existência de um erro no segundo passo da resolução, de modo a levar os alunos a procurarem outra justificação, mas valorizando o contributo apresentado. A sua insistência leva os alunos a encontrarem outras razões para a não validade do segundo passo, até que decide introduzir uma ideia para analisarem, por não terem oferecido todas as justificações válidas para a incorreção do raciocínio. Para o professor, a discussão cumpre bem o objetivo de mostrar aos alunos os aspetos que precisam de ser clarificados ou corrigidos numa resolução: “Perceber por que é que erraram, ou por que é que este caminho é o melhor, ou (...) o pior” (EF_jun 2014). Incentiva os alunos a explicar os seus raciocínios porque reconhece que têm essa dificuldade: “É tentar que os alunos

expliquem por que é que determinada coisa acontece, por que é que não acontece” (EF_jun 2014).

Contudo, nem sempre é fácil ao professor articular a sua intervenção com a dos alunos, como destaca Afonso: “Há sempre uma tendência de falar (...) é um bocadinho mais forte que eu” (4.^a SC_9 jan 2014). A vontade do professor em levar os alunos a clarificar as suas ideias e a atingir o pretendido condiciona, por vezes, a sua prática e origina situações em que a sua intervenção se sobrepõe à dos alunos: “O professor serve ali como um mediador e encaminha as coisas por onde quer” (EI_set 2013). Afonso admite que tem alguma dificuldade na condução do discurso, em particular na articulação das suas intervenções com o tempo de espera que dá para os alunos reagirem. Justifica-se pela vontade que tem em alcançar o pretendido com a discussão.

Uma discussão vive muita das interações que se estabelecem durante a partilha de ideias. A participação dos alunos na discussão causa algumas tensões nos professores – *scaffolding social*. Ana destaca os desafios que sente ao procurar motivar os alunos para a resolução das tarefas e para os instigar a procurarem abordagens alternativas – *envolvimento*:

Em cinco grupos já havia três resoluções diferentes, por isso, depois às vezes o nosso papel, tem que ser motivar e olha que aqueles (...) têm outra, tenta lá pensar noutra, por isso o nosso papel, realmente, ali é um bocado gerir o interesse de uns e a falta de interesse de outros. (EF jun 2014).

Também Afonso considera importante levar os alunos a procurar estratégias suplementares quando terminam a resolução da tarefa antes dos seus colegas: “Aquela estratégia que tivemos quando havia um grupo que chegava demasiado cedo depois (...) fazerem de outra forma, foi importante. Mantivemos sempre os alunos muito motivados e envolvidos” (EF_jun 2014). Pensa que essa ação contribui para manter os alunos em atividade, desenvolvendo-lhes o raciocínio e fomentando o gosto pela Matemática. Para Jorge, essa prática permite-lhe lidar com a heterogeneidade dos alunos em sala de aula: “É muito importante nós sabermos lidar com miúdos que sabem muito (...) não os podemos desprezar, nós temos que os deixar ir sempre mais além” (EF_jun 2014). Os professores revelam flexibilidade de atuação, não se intimidando com situações imprevistas, porque encontram na preparação que fazem no grupo colaborativo um grande apoio à sua prática:

Vou lançar isto, porque a ideia, quero chegar ali ou acolá, penso um bocado no tipo de respostas que os alunos poderão dar. (...) Porque pode até acontecer ninguém dizer nada e nós temos que deitar uma achazinha para ver se alguém diz alguma coisa. (EF_jun 2014).

Jorge considera que uma das maiores dificuldades que enfrenta na condução da discussão é envolver os alunos na partilha em coletivo: “Em relação a esta questão das apresentações eles desligam-se um bocado, acho que não mostram muito interesse, acharam que já resolveram aquilo, para que é que eu hei-de arranjar outra maneira de resolver?” (7.^a SC_27 mar 2014). Por isso, no futuro, considera que pode mudar a sua atuação, solicitando outros alunos a explicar a estratégia exibida à turma: “O grupo ter posto só a resolução no quadro e tentar que os outros percebessem o que é que eles escreveram, em vez de ter sido o grupo a explicar o que é que fez” (7.^a SC_27 mar 2014). Ana segue essa prática e convida outros alunos a explicar os raciocínios apresentados, por forma a envolvê-los na discussão: “A maior parte de vocês pensou assim. O grupo do Mara e do André pensou de outra maneira. Agora, quem é que consegue explicar como é que eles pensaram?” (Aula_Sequências_nov 2013). Ao sugerir a interpretação da expressão que apareceu na turma de forma isolada, Ana pretende envolver os alunos na partilha de ideias, porque, sente que eles tendem a dispersar quando se analisam outras resoluções distintas das suas: “Quando não é a vossa resolução estão muito pouco receptivos para perceberem a dos outros. (...) A vossa é sempre a melhor.” (Aula_Funções_mar 2014).

Outra tensão que os professores enfrentam está relacionada com a *organização das intervenções* dos alunos para os chamar a participar no coletivo, como aponta Ana:

Se à partida vejo que há mais que uma resolução que tenha piada (...) vão logo dois ou três ao quadro. (...) Às vezes questiono-me se quem vai ao quadro serão os alunos certos (...) quando há um aluno menos bom e que tem uma resolução, eu costumo tentar sempre que (...) consigam ter um momento de glória (...) acho que isso é muito importante para eles. (EF jun 2014).

Ana, ao refletir sobre a complexidade desse processo, questiona-se sobre a forma como o faz, considerando que nem sempre a sequenciação é tão linear nem tão refletida, questionando-se sobre a sua forma de agir e sobre as suas escolhas. Salienta a importância desses momentos para levar os alunos com mais dificuldades a envolverem-se nessa partilha de ideias.

Discussão

A prática de dinamizar discussões coletivas destes professores mostra que enfrentam algumas tensões quando procuram levar os alunos a envolverem-se na apresentação e justificação de ideias, como também é apontado por diversos autores (Bahr e Bahr, 2017; Chapin et al., 2003; Sherin, 2002). No plano das interações, os professores encontram tensões ao tentarem envolver os alunos na análise de estratégias de resolução distintas das suas, dado que os alunos não

perspetivam, ainda, a aprendizagem como uma construção social negociada no grupo. Os professores procuram superar essas adversidades convidando os colegas a interpretar e explicarem a estratégia de resolução apresentada por algum grupo de alunos. Também encontram tensões na articulação das suas intervenções com as dos alunos, não conseguindo esperar o tempo suficiente pela resposta dos alunos, como também é apontado por Chapin et al. (2003). Os professores justificam-se pela vontade que têm em atingir o objetivo definido para aquela aula, embora reconheçam essa fragilidade na sua prática. Outra tensão experienciada pelos professores está relacionada com a ordem de chamada dos alunos a intervir na discussão, procurando melhorar essa ação através da planificação da discussão coletiva. No plano do *scaffolding* analítico, os professores encontram tensões quando têm de integrar na discussão estratégias de resolução que surgem na turma e que não tinham antecipado. Essa tensão demonstra que embora o professor pense previamente na discussão, a imprevisibilidade é uma característica marcante desta prática complexa. Em linha com o exposto, surgem outras tensões como saber as ideias a seguir face às intervenções dos alunos, como integrar raciocínios errados na discussão quando lhes reconhecem potencial para explorar conteúdos matemáticos – como também é apontado por Yerushalmy e Elikan (2010) – e quando têm de acompanhar explicações dos alunos sem dar a resposta por eles. Este estudo salienta que é possível conciliar a explicação de procedimentos com a discussão de conceitos matemáticos importantes. Outra tensão vivida pelos professores está relacionada com o desenvolvimento da autonomia e gosto dos alunos pela Matemática. Para essa tensão, os professores encontram na planificação um suporte eficaz para a sua prática.

Este estudo mostra que a prática de dinamizar discussões é complexa e que deve continuar a ser estudada, por forma a compreender melhor como se pode auxiliar os professores a ultrapassar as tensões que enfrentam. Evidencia, também, que a planificação da discussão e o trabalho colaborativo são ferramentas importantes para a concretização dessa prática, ajudando os professores a vencerem obstáculos e a lidarem com a imprevisibilidade de uma discussão.

Referências

- Bahr, D. L., & Bahr, K. (2017). Engaging all students in mathematical discussions. *Teaching Children Mathematics*, 23(6), 350-359.
<http://www.jstor.org/stable/10.5951/teacchilmath.23.6.0350>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

- Chapin, S. H., O'Connor, C., & Anderson, N. C. (2003). *Classroom discussions using math to help students learn, grades 1–6*. Sausalito: Math Solutions.
- Kaput, J. J. (1999). Teaching and learning a new algebra with understanding. In E. Fennema & T. Romberg (Eds.), *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp. 133-155). London: Lawrence Erlbaum.
- Leikin, R., & Dinur, S. (2007). Teacher flexibility in mathematical discussion. *Journal of Mathematical Behavior*, 26, 328-347. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmathb.2007.08.001>
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a Matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. In N. Planas (Ed.), *Educación matemática: teoría, crítica y práctica* (pp. 83-98). Barcelona: Graó.
- Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2016). Teachers' professional practice conducting mathematical discussions. *Educational Studies in Mathematics*, 93(1), 51-66. <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-016-9681-z>
- Sherin, M. G. (2002). A balancing act: Developing a discourse community in a mathematics classroom. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, 205-233. <https://doi.org/10.1023/A:1020134209073>
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10, 313-340. <https://doi.org/10.1080/10986060802229675>
- Speer, N. M., & Wagner, J. F. (2009). Knowledge needed by a teacher to provide analytic scaffolding during undergraduate mathematics classroom discussions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 40(5), 530-562. <https://www.jstor.org/stable/40539355>
- Yerushalmy, M., & Elikan, S. (2010). Examples of learning through teaching: Mathematical pedagogy. In R. Leikin & R. Zazkis (Eds.), *Learning through teaching mathematics* (pp. 191-207). New York, NY: Springer.