

DISCUSSÃO COLETIVA NUM ESTUDO DE AULA: PRÁTICAS E AÇÕES DE UMA FUTURA PROFESSORA

Nicole Duarte, João Pedro da Ponte e Filipa Faria

O presente artigo visa compreender que práticas e ações realiza uma futura professora participante num estudo de aula, enquadrado pela abordagem exploratória, na preparação e condução da discussão coletiva e qual o contributo da fase de planeamento no desenvolvimento do conhecimento da futura professora sobre a preparação e condução da discussão coletiva. A metodologia é qualitativa e interpretativa. Os resultados mostram que a futura professora realizou todas as práticas e ações previstas no nosso modelo para o momento de discussão coletiva, tendo sido determinante o trabalho realizado das sessões de preparação do estudo de aula.

Palavras-chave: Aula exploratória; Discussão coletiva; Estudo de aula; Ensino da matemática; Formação inicial de professores

Whole-class Discussion in a Lesson Study: Practices and Actions of a Preservice Teacher

This paper aims to understand what practices and actions a preservice teacher participating in a lesson study, framed by the exploratory approach, undertakes in the preparation and leading of the whole-class discussion and what is the contribution of the planning phase in the development of the preservice teacher's knowledge about the preparation and leading of the whole-class discussion. The methodology is qualitative and interpretive. The results show that the preservice teacher carried out all the practices and actions foreseen in our model for the moment of whole-class discussion, and the work done in the preparation sessions of the lesson study was decisive.

Keywords: Exploratory lesson; Whole-class discussion; Lesson study; Teaching mathematics; Preservice teacher education

Discusión colectiva en el estudio de clases: prácticas y acciones de una futura profesora

Este artículo tiene como objetivo comprender qué prácticas y acciones realiza una futura profesora que participa en un estudio de aula, enmarcado en el enfoque exploratorio, en la preparación y conducción de la discusión colectiva y cuál es la contribución de la fase de planificación en el desarrollo del conocimiento del futuro profesor sobre la preparación y conducción de la discusión colectiva. La metodología es cualitativa e interpretativa. Los resultados muestran que la futura profesora llevó a cabo todas las prácticas y acciones previstas para el momento de la discusión colectiva, y el trabajo realizado en las sesiones de preparación del estudio de clase fue determinante.

Términos clave: Clase exploratoria; Discusión colectiva; Estudio de clases; Enseñanza de las matemáticas; Formación inicial del profesorado

O estudo de aula é um processo formativo conhecido por promover o desenvolvimento de várias dimensões do conhecimento de professores, tendo vindo também a ser adaptado à formação inicial de professores (Martins et al., 2021; Ponte, 2017). Este processo centra-se nas aprendizagens dos alunos, criando momentos em que os participantes planificam detalhadamente uma aula, num ambiente reflexivo e colaborativo, partindo da antecipação do trabalho dos alunos em tarefas exploratórias (Ponte et al., 2016). Depois de conduzirem a aula de investigação, os participantes refletem sobre as aprendizagens dos alunos, considerando a conexão entre a teoria e os momentos da prática letiva, o que promove o desenvolvimento do seu conhecimento.

No Japão, país de origem do estudo de aula, é usualmente utilizada a abordagem curricular *structured problem solving* (Fujii, 2018) na aula de investigação. Essa abordagem é semelhante à abordagem exploratória (Ponte, 2005), utilizada com frequência nos estudos de aula portugueses. Contudo, conduzir aulas exploratórias é desafiante para professores e, particularmente, para futuros professores, dada a necessidade de possuir um amplo conhecimento em diversos domínios relativos ao ensino da Matemática (Martins et al., 2021; Richit et al., 2021). A condução da discussão coletiva tem vindo a ser identificada pela investigação como o momento da aula exploratória mais desafiante para os futuros professores, que precisam de relacionar dimensões como o conhecimento do conteúdo, da didática e dos alunos e a forma como estes aprendem (Fujii, 2018; Stein et al., 2008). Para além disso, os futuros professores são frequentemente surpreendidos pelo trabalho e intervenções dos alunos durante a discussão coletiva o que acentua a dificuldade em saber *o que e como* responder de forma a orientar da melhor forma a discussão coletiva (Fujii, 2018; Stein et al., 2008). O estudo de aula tem sido reconhecido como um

processo formativo com potencial para promover o desenvolvimento do conhecimento dos participantes, nomeadamente sobre discussões coletivas (Fujii, 2018; Ni Shuilleabhain e Bjuland, 2019). Na primeira fase de um estudo de aula, os participantes preparam detalhadamente todos os momentos da aula de investigação, o que inclui antecipar possíveis estratégias de resolução e dificuldades dos alunos, bem como as intervenções do professor. Embora existam já algumas investigações sobre o estudo de aula na formação inicial dos professores (p. ex., Bezerra et al., 2022; Martins et al., 2021), são ainda escassas as investigações sobre o contributo do estudo de aula para o desenvolvimento do conhecimento dos futuros professores sobre a preparação e condução da discussão coletiva.

Apesar de existirem vários modelos de análise de discussões coletivas (p. ex., Boerst et al., 2011; Kooloos et al., 2023; Stein et al., 2008), estes tendem a destacar um ou outro aspeto específico, mas carecem de uma compreensão mais ampla sobre como apoiar de forma eficaz os professores e futuros professores na preparação e condução de discussões coletivas. Este aspeto realça a necessidade de um modelo abrangente que considere todos os aspetos fundamentais desse momento da aula. Nesse sentido, desenvolvemos um modelo no qual nos apoiámos para a análise de práticas e ações do professor na preparação e condução da discussão coletiva e da síntese final. Especificamente, pretendemos compreender como uma futura professora participante num estudo de aula prepara e conduz a discussão coletiva na sala de aula. Atendemos à seguinte questão de investigação: que práticas e ações realiza uma futura professora participante num estudo de aula, enquadrado pela abordagem exploratória, na preparação e condução da discussão coletiva?

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Discussão coletiva na aula exploratória de Matemática

Numa aula exploratória, os alunos assumem um papel ativo e central, particularmente na descoberta e construção do seu conhecimento e na sua contribuição para o desenvolvimento do conhecimento dos colegas.

Aulas desta natureza são usualmente organizadas em três fases (Stein et al., 2008): (1) apresentação e interpretação da tarefa; (2) trabalho autónomo dos alunos; e (3) discussão coletiva e síntese final. Na primeira fase, o professor apresenta a tarefa matemática aos alunos, desafiando-os para a sua interpretação e resolução. É importante o professor assegurar que os alunos compreendem o enunciado da tarefa e a interpretam corretamente sem, contudo, lhes dar demasiada informação ou os influenciar e induzir à resposta. No segundo momento, os alunos trabalham autonomamente na resolução da tarefa, individualmente ou organizados em grupos e, enquanto isso, o professor acompanha esse trabalho com os objetivos de identificar as estratégias de

resolução que estão a utilizar, compreender o raciocínio envolvido e perceber os erros ou dificuldades que os alunos manifestam. É novamente importante que o professor, apesar de apoiar os alunos nesta fase da aula, não intervenha no sentido de diminuir o grau de desafio da tarefa ou induzir à resposta (Stein e Smith, 2009), evitando uniformizar as estratégias de resolução para que a discussão coletiva possa ser mais produtiva. Ainda durante a monitorização do trabalho autónomo dos alunos, o professor seleciona as resoluções que considera pertinente levar para a discussão, atendendo ao objetivo de aprendizagem definido para a aula e sequencia-as segundo critérios pensados durante a preparação da aula. Por fim, na terceira fase da aula exploratória, o professor conduz a discussão coletiva, convidando os alunos a explicarem e justificarem as suas resoluções, gerindo as suas intervenções e assegurando a qualidade matemática deste momento da aula, bem como o rumo da discussão, no sentido de assegurar o desenvolvimento do objetivo proposto para a aula. Assim, o professor cria oportunidades para os alunos justificarem a sua resposta, explicarem o seu raciocínio, argumentarem e validarem as intervenções dos colegas, relacionarem ideias e conceitos e fazerem conexões matemáticas importantes. A discussão coletiva termina com uma síntese das principais ideias e procedimentos matemáticos explorados (Ponte, 2005; Ponte et al., 2014).

A discussão coletiva é o momento-chave da aula exploratória e o mais desafiante para o professor ou futuro professor (Sherin, 2002), dado que se apoia no pensamento dos alunos para avançar importantes ideias matemáticas. É um momento em que os alunos intervêm, apresentando as suas estratégias de resolução da tarefa e o raciocínio envolvido, justificam as suas respostas através de argumentos e questionam crítica e construtivamente as respostas dos colegas. A par disso, é importante incluir e valorizar as contribuições erradas ou incompletas dos alunos, criando situações de desacordo em que são chamados a formular justificações alternativas, a argumentar e a criticar as diferentes estratégias de resolução (Stein et al., 2008; Takahashi, 2008). Para promover uma discussão coletiva produtiva e estimulante que contribua para o desenvolvimento de aprendizagens significativas dos alunos, o professor deve orientá-los e incentivá-los regularmente a negociarem significados e a contruírem conhecimentos, pelo que é muito importante que estes possuam um papel ativo na aula, em que construindo o seu conhecimento em interação e comunicação com os seus pares, nomeadamente através da apresentação e justificação dos seus raciocínios (Stein et al., 2008).

Estudo de aula: preparar e conduzir a discussão coletiva

O estudo de aula, um processo formativo de carácter colaborativo e reflexivo, tem por base a prática dos professores e foco nas aprendizagens dos alunos (Fujii, 2018). Apesar de ser inicialmente pensado para professores em serviço, o estudo de aula tem vindo a ser divulgado e adaptado a outros contextos, como o da formação inicial de professores, proporcionando-lhes experiências próximas

daquelas com que os futuros professores se irão deparar na sua prática profissional futura. Assim, têm oportunidade de planificar, conduzir e refletir sobre situações reais de sala de aula, promovendo a relação entre a teoria que aprendem durante o curso de formação inicial com a prática letiva, desenvolvendo o seu conhecimento em vários domínios (Larssen et al., 2018; Ni Shuilleabhain e Bjuland, 2019).

Dois momentos fundamentais do estudo de aula são a preparação e a condução da aula de investigação (Fujii, 2018). Na preparação, os participantes planeiam detalhadamente a aula de investigação, começando por selecionar o tópico matemático e o objetivo de aprendizagem da aula de investigação. Considerando esses aspetos, selecionam, adaptam e resolvem tarefas matemáticas desafiantes a propor aos alunos. Simultaneamente, antecipam as estratégias de resolução da tarefa que os alunos podem apresentar, assim como eventuais dificuldades na interpretação e resolução da tarefa e formas de os apoiar a superá-las. Esta preparação da aula de investigação já avança para a preparação da discussão coletiva.

Portanto, ao preparar uma discussão coletiva, o professor começa pela identificação clara do conteúdo matemático a trabalhar e define o objetivo de aprendizagem a desenvolver com os alunos na aula (Boerst et al., 2011). Depois, seleciona (ou elabora) e adapta, caso necessário, as tarefas que pretende propor aos alunos, as quais devem ser desafiantes e permitir-lhes construir ou aprofundarem o seu conhecimento sobre conceitos, procedimentos, representações, ideias e conexões matemáticas importantes. Ao resolver as tarefas, deve antecipar diferentes estratégias de resolução que os alunos podem utilizar, assim como eventuais dificuldades, tanto na interpretação da tarefa, como na sua resolução (Kooloos et al., 2023). Para este trabalho, o professor deve consultar os documentos curriculares e outra literatura pertinente, nomeadamente sobre estratégias e dificuldades usualmente manifestadas pelos alunos na aprendizagem daquele conteúdo em particular (Stein et al., 2008). O estudo desses documentos contribui ainda para o professor compreender que ideias, conhecimento e competências os alunos necessitam para resolver as tarefas propostas (Boerst et al., 2011). Posteriormente, prepara a realização da tarefa na aula, prevendo como poderá estabelecer conexões entre as respostas dos alunos e entre estas e o objetivo delineado para a aula. Além disso, e partindo das respostas antecipadas, independentemente do seu nível de correção ou sofisticação, discutem-se sobre a seleção das respostas dos alunos a levar para a discussão coletiva, assim como a sequência com que devem ser apresentadas, e ainda como as comparar, indo ao encontro do objetivo da aula (Fujii, 2018). As questões e outras intervenções a ter durante a condução da discussão coletiva são igualmente antecipadas, considerando que estas devem atender a um determinado grau de desafio, para promover situações de desacordo e para o professor compreender as dificuldades dos alunos e interpretar o seu raciocínio (Duarte et al., 2024).

Outra fase fundamental do estudo de aula consiste na condução da aula de investigação, por um professor ou futuro professor, enquanto os restantes participantes observam e registam informação importante. Nesse momento, os participantes têm oportunidade de conduzir a aula planificada na fase anterior e de a observar, essencial para o desenvolvimento do seu conhecimento, dada a estreita relação que é promovida entre aspetos teóricos e a prática letiva (Leavy e Hourigan, 2016). Na aula de investigação, de natureza exploratória, o professor começa por apresentar a tarefa aos alunos, que se sentem desafiados na sua interpretação e resolução, e clarifica aspetos do enunciado que possam suscitar dúvidas. É fundamental que as intervenções do professor não condicionem a resolução da tarefa e a discussão coletiva, evitando induzir os alunos à resposta ou sugerindo explicitamente informações relevantes (Stein e Smith, 2009). Já durante o trabalho autónomo dos alunos, o professor foca-se em monitorizar o trabalho destes, identificando dificuldades e erros, que estratégias estão a usar e quais os raciocínios envolvidos. É também nesse momento que o professor decide que estratégias serão partilhadas e discutidas, considerando a possibilidade de ter de introduzir diretamente outras, e sequencia as estratégias de acordo com critérios definidos durante a preparação da discussão coletiva (Fujii, 2018; Kooloos et al., 2023; Stein et al., 2008).

Uma vez terminado o trabalho autónomo dos alunos, o professor inicia e orienta a discussão coletiva através de intervenções adequadas à situação e ao objetivo. Estas intervenções do professor durante a condução de discussões coletivas foram analisadas por Ponte et al. (2013) e categorizadas em quatro tipos de ações: (i) convidar, promovendo o envolvimento inicial dos alunos num determinado segmento da discussão coletiva; (ii) apoiar/guiar, incentivando a continuação do envolvimento dos alunos no decurso da discussão, com intervenções mais ou menos explícitas; (iii) desafiar, colocando os alunos perante questões matemáticas importantes e incentivando-os a apresentarem justificações para as suas explicações; e (iv) informar/sugerir, introduzindo informações e argumentos de forma explícita e validando as respostas dos alunos. Por sua vez, Kooloos et al. (2023) propõem outras categorias nas quais essas ações do professor se inserem: (i) movimentos (*moves*) do professor, que incluem interações discursivas do professor com o intuito de apoiar os alunos na explicação do seu raciocínio, de incentivar o envolvimento de outros alunos na explicação dos colegas e de estabelecer conexões matemáticas; (ii) *teacher noticing*, através do qual o professor compreende e interpreta o raciocínio dos alunos e decide como responder; e (iii) pensamento matemático do professor, que se reflete na atividade matemática do professor e em aspetos matemáticos, tais como a antecipação de estratégias de resolução que os alunos podem utilizar e a promoção de conexões entre as respostas dos alunos e entre estas e o objetivo da aula.

No decorrer da discussão coletiva, o professor analisa o trabalho dos alunos, com foco nas suas ideias matemáticas e coloca-lhes questões no sentido de os

apoiar a expressar o seu raciocínio e de realçar importantes ideias matemáticas. Atendendo à diversidade de estratégias, o professor deve considerar como vai estabelecer conexões entre elas e com o objetivo delineado para a aula, mas também conexões com conceitos, representações e procedimentos matemáticos a explorar naquela aula (Stein et al., 2008). Dado que a discussão coletiva assenta na explicação de estratégias e do raciocínio dos alunos, é importante que o professor reformule, ou incentive os alunos a reformularem, ideias incompletas ou erradas, transformando-as em ideias completas, corretas e concisas (Duarte et al., 2024). Para além disso, as ideias erradas ou incompletas podem originar situações de desacordo entre alunos, o que Wood (1999) e Stein et al. (2008) identificam como uma oportunidade para os alunos justificarem, argumentarem e explorarem erros e dificuldades.

A discussão coletiva não deve centrar-se apenas num grupo de alunos, de forma a não perder a atenção e o envolvimento dos restantes elementos da turma e não correr o risco de tornar a discussão pouco produtiva ou pouco interessante. Como tal, o professor deve considerar atentamente as suas intervenções, as quais devem estimular a participação dos alunos na discussão coletiva. Enquanto isso, importa que os alunos escutem atentamente, analisem, argumentem e critiquem as intervenções dos colegas (Boerst et al., 2011). As intervenções do professor são continuamente revistas, no sentido de as avaliar e adaptar e para tomar decisões, assegurando o desenvolvimento do objetivo da aula (Kooloos et al., 2023), mas também a participação dos alunos. A forma como o professor conduz a discussão coletiva influencia diretamente as aprendizagens que os alunos desenvolvem, o que é promovido quando lhes é dada oportunidade de explicarem oralmente o seu raciocínio e estratégias.

A discussão coletiva termina através da síntese final, idealmente conduzida com a colaboração dos alunos. Nesta síntese são resumidas e realçadas as principais ideias matemáticas exploradas durante a aula e são também evidenciadas conexões com outras ideias previamente conhecidas pelos alunos (Duarte et al., 2024; Ponte, 2005). Poder experienciar na prática as estratégias que delinearam, permite aos participantes no estudo de aula relacionar aspetos teóricos com a prática letiva e refletir de forma crítica sobre tal experiência, tanto na formação inicial, como na formação contínua de professores (Leavy e Hourigan, 2016).

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A metodologia adotada nesta investigação é de carácter qualitativo e de cunho interpretativo (Bogdan e Biklen, 2007) e considera como fonte de dados as sessões de planeamento e de condução da aula de investigação de um estudo de aula realizado numa instituição de ensino superior em Portugal, na formação inicial de professores que frequentavam o 2.º ano do mestrado em Ensino no 1.º

ciclo e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º ciclo. O estudo de aula foi realizado no ano letivo de 2022/2023 e teve um total de 12 sessões, organizadas conforme mostra na Tabela 1, realizadas semanalmente e com a duração aproximada de duas horas.

Tabela 1
Estrutura deste estudo de aula

Etapas do estudo de aula	Sessões (Sn)
Identificação do problema	S1
Planeamento da aula	S2, S3, S4, S5, S6
Aula de investigação 1	S7
Discussão pós-aula 1	S8
Aula de investigação 2	S9
Discussão pós-aula 2	S10
Reflexão e preparação da divulgação dos resultados	S11, S12

O estudo de aula foi parte integrante da unidade curricular de prática pedagógica que estava a ser realizada pelas futuras professoras numa turma do 5.º ano. Em semestres anteriores, as futuras professoras já tinham tido alguma formação em Didática da Matemática. Participaram no estudo de aula duas futuras professoras, com os nomes fictícios Sara e Camila, a supervisora da Escola Superior de Educação que orientava o par pedagógico, a professora cooperante, titular da turma do 5.º ano e a primeira autora, enquanto investigadora. As sessões do estudo de aula foram preparadas pela investigadora e pela supervisora e dinamizadas maioritariamente pela última.

Depois de as participantes analisarem em conjunto a calendarização e a planificação a médio prazo disponibilizadas pelo agrupamento de escolas de 2.º ciclo onde Sara e Camila faziam a sua prática pedagógica, definiram que o objetivo de aprendizagem da aula de investigação seria resolver tarefas exploratórias e problemas sobre a adição e subtração de frações em casos em que um denominador é múltiplo do outro. Todo o trabalho realizado na preparação e condução da aula de investigação considerou a abordagem exploratória, nomeadamente a seleção da tarefa a propor aos alunos, representada na Figura 1.

Para promover a síntese final, as futuras professoras decidiram preparar questões a colocar aos alunos para eles próprios realçarem as principais ideias matemáticas exploradas na aula e, enquanto isso, a futura professora faria um registo escrito no quadro que os alunos deveriam copiar para os seus cadernos.

Nesta investigação analisamos a forma como Camila, de 22 anos, preparou e conduziu a aula de investigação, com foco na discussão coletiva. Esta futura professora, não tinha experiência de ensino com crianças para além daquelas que

a prática pedagógica em 1.º ciclo lhe proporcionou e, embora tentasse diversificar as suas abordagens de ensino e aprendizagem da Matemática, estava mais familiarizada com o ensino tradicional que tinham tido como aluna. Conhecia as características do ensino exploratório através de unidades curriculares frequentadas durante o curso e já tinha tido oportunidade de colocar algumas das suas fases em prática com alunos de 1.º ciclo do ensino básico.

Tarefa 1 – Almoco na Pizzeria

- a) O João, o Manuel, a Madalena e a Beatriz foram almoçar à pizzeria e pediram três pizzas, que dividiram igualmente pelos quatro.

Que parte de pizza comeu cada um? Cada um comeu mais ou menos do que uma pizza?

- b) Os quatro amigos fizeram um segundo pedido: duas pizzas que também dividiram igualmente por todos.

Que partem de pizza comeu cada um neste segundo pedido? Cada um comeu mais ou menos do que uma pizza?

- c) Como continuaram com fome, pediram mais uma pizza. O Manuel comeu metade e o resto foi igualmente dividido pela Madalena e pelo João, porque a Beatriz não quis mais.

Que parte de pizza comeu cada um dos amigos neste terceiro pedido? Quem comeu mais neste pedido?

- d) **Que parte de pizza comeu cada um dos amigos durante o almoço? Quem comeu mais pizza? E menos? Expliquem como pensaram.**

Figura 1. Tarefa 1 proposta aos alunos na aula de investigação (adaptada de Monteiro e Pinto, 2007)

Os dados foram recolhidos através de observação das sessões de planeamento e condução da aula de investigação, as quais foram gravadas e, posteriormente, feitas as transcrições das partes relevantes para este estudo, e ainda através da recolha de documentos produzidos, tais como a planificação da aula. Os dados foram analisados de forma dedutiva (Amado, 2013), atendendo nas Tabelas 2a e 2b, que apresentam as práticas do professor durante a preparação e condução da discussão coletiva e da síntese final, assim como as ações que estruturam essas

práticas e a partir das quais analisámos a preparação e condução da discussão coletiva pela futura professora. Relativamente à preparação da discussão coletiva, o quadro identifica aspetos recorrentemente reconhecidos pela literatura (p. ex., Boerst et al., 2011; Fujii, 2018; Kooloos et al., 2023; Stein et al., 2008). Mas, no que respeita à condução da discussão coletiva, são propostas três práticas que sistematizam ideias dispersas também apresentadas pela literatura (p. ex., Boerst et al., 2011; Kooloos et al., 2023; Stein et al., 2008; Wood, 1999), a conduzir simultaneamente: iniciar a discussão e intervir segundo a situação e o objetivo; analisar o trabalho dos alunos com foco nas ideias matemáticas; e promover a participação dos alunos. Por fim, à síntese final acrescentámos, para além do estabelecimento de conexões (Stein et al., 2008), a ação de resumir e realçar as principais ideias ou procedimentos matemáticos explorados na aula (Ponte, 2005).

Tabela 2a

Práticas e ações a considerar na preparação da discussão coletiva

Antes da aula	Durante a aula
<p>Preparação inicial</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar o conteúdo matemático - Definir os objetivos de aprendizagem tendo em atenção os documentos curriculares - Consultar artigos sobre as dificuldades usuais dos alunos no tópico <p>Escolher a tarefa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selecionar, adaptar ou construir a tarefa <p>Resolver a tarefa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antecipar estratégias de resolução dos alunos - Antecipar dificuldades dos alunos na interpretação e resolução da tarefa <p>Preparar a realização da tarefa na aula</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prever como estabelecer conexões entre as diferentes estratégias e entre estas e o objetivo da aula - Preparar as suas intervenções 	<p>Apresentar a tarefa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desafiando os alunos e clarificando aspetos do enunciado, sem sugerir ou induzir à resposta <p>Monitorizar o trabalho dos alunos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observando a sua resolução da tarefa e o seu raciocínio <p>Selecionar as respostas dos alunos</p> <ul style="list-style-type: none"> - A partilhar na discussão coletiva <p>Sequenciar</p> <ul style="list-style-type: none"> - As respostas selecionadas

Foram identificados e transcritos episódios relevantes da preparação e da condução da aula de investigação conduzida por Camila, através dos quais pretendemos compreender como a futura professora conduziu a discussão coletiva durante a sua participação no estudo de aula e qual o contributo deste

processo formativo no desenvolvimento do seu conhecimento sobre a condução de discussões coletivas. Esses episódios mostram situações relevantes relativamente à presença de uma maior diversidade de práticas e ações apresentadas no Quadro 2. Cada episódio foi codificado usando essas práticas e ações e, para assegurar que tal interpretação fosse objetiva, os autores discutiram os resultados quando necessário para chegarem a consenso.

Tabela 2b

Práticas e ações a considerar na condução da discussão coletiva e síntese final

Conduzir a discussão coletiva	Terminar a discussão coletiva com uma síntese final
<p>Iniciar a discussão e intervir segundo a situação e o objetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Convidar</i> um aluno ou alunos que apresentem a primeira resolução que selecionou e <i>convidar</i> novos alunos a apresentar outras resoluções - <i>Apoiar/guiar</i>, incluindo <i>Incentivar</i> e <i>Redizer</i> e mantendo a discussão no rumo pretendido - <i>Desafiar</i>, incluindo <i>Insistir</i> com os alunos para que clarifiquem e justifiquem as suas afirmações - <i>Informar/sugerir</i>, incluindo <i>Destacar</i> ideias matemáticas importantes 	<p>Concluir, com a colaboração dos alunos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resumir e realçar as principais ideias ou procedimentos matemáticos explorados - Evidenciar conexões com outras ideias matemáticas já conhecidas dos alunos
<p>Analisar o trabalho dos alunos com foco nas ideias matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fazer conexões entre ideias, soluções e estratégias usadas pelos alunos - Colocar questões para apoiar os alunos quando expressam o seu raciocínio - Salientar ideias matemáticas importantes - Reformular ideias incompletas ou erradas 	
<p>Promover a participação dos alunos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incentivar os alunos a participar na discussão, envolvendo toda a turma - Encorajar os alunos a escutar, analisar e responder ao raciocínio dos colegas - Solicitar a outro aluno que explique a resposta de um colega - Promover situações de desacordo. 	

RESULTADOS

Preparar a discussão coletiva

Escolher a tarefa

Uma vez identificado o conteúdo e o objetivo de aprendizagem a desenvolver na aula de investigação, as participantes selecionaram a tarefa a propor aos alunos atendendo ao “grau de abertura, tem de ser aberta e desafiante” (Camila, S1) e “os objetivos. Devem ser motivadoras ou desafiantes. Os alunos têm que sentir motivação para as resolver... Ter várias estratégias de resolução” (Sara, S1).

As futuras professoras apresentaram a tarefa 1 ao grupo, já com algumas adaptações feitas ao nível dos números apresentados no enunciado, para “poder ficar com o denominador múltiplo do outro” (Sara, S2). Por sugestão da supervisora, as participantes fizeram novas alterações ao enunciado dessa tarefa:

Supervisora: Eu faria era com quantidades mais pequenas, de forma a não haver necessidade de haver frações impróprias. Em vez de haver 6 pizzas para 4 crianças...

Sara: Haver só 3, por exemplo?

Supervisora: Sim reduziria 1 piza ou 2, numa fase inicial, para ser uma situação mais normal. Ou reduzia o número de crianças para 3, para tornar a tarefa um bocadinho mais simples. Faz sentido trabalhar primeiro com frações próprias e, a surgir uma imprópria, que seja só no final. Para se tornar mais fácil modelar, porque eles conseguem dividir as pizzas em quartos e em meios, que são frações de referência.

Camila: OK, então vamos 2 pizzas a dividir por 4 crianças e só na última alínea é que mantemos como está, para surgirem as frações impróprias só no fim, quando eles fizerem a adição de tudo (S2).

Posteriormente, terminaram a adaptação do enunciado da tarefa, optando por destacar as questões do restante texto, colocando-as a negrito.

Resolver a tarefa e preparar a sua realização na aula

Depois de selecionada e adaptada a tarefa a propor aos alunos na aula de investigação, as participantes anteciparam possíveis estratégias de resolução dos alunos. Para isso, resolveram a tarefa de diferentes formas, independentemente do grau de correção ou de sofisticação de cada estratégia:

Camila: Acho que resolvem esta tarefa logo pela representação icónica.

Supervisora: Sim, mas mesmo através da representação icónica, temos mais do que uma estratégia, certo?

Camila: Então, podem dividir cada uma das pizzas em quatro partes e dar $\frac{1}{4}$ a cada um...

Supervisora: Sim, e fazem $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ que são $\frac{3}{4}$. E?

Sara: E podem dividir as duas primeiras pizzas em duas partes iguais e a terceira pizza em quatro partes e dar a cada menino $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ (S4).

Enquanto resolviam a tarefa, as participantes prepararam questões e outras intervenções do professor durante a condução da discussão coletiva, no sentido de promover a aprendizagem dos alunos. Camila considerou importante que essas intervenções fossem desafiadoras para envolver os alunos na discussão coletiva, atribuindo-lhes um papel central na aula e na sua aprendizagem. As intervenções preparadas foram consideradas na planificação da aula, tal como representa a Figura 2.

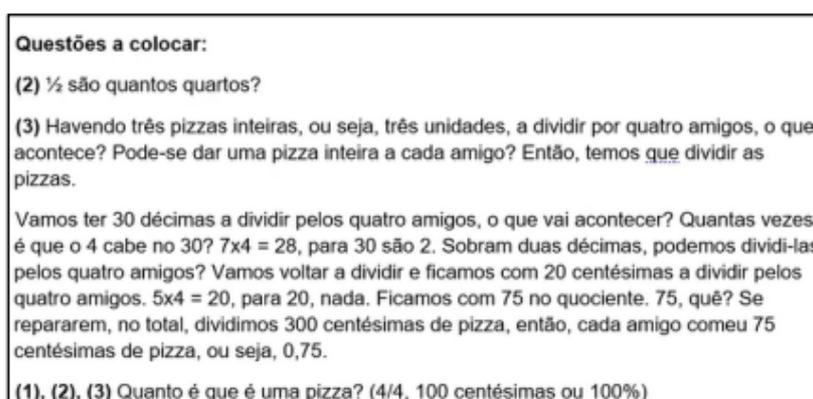


Figura 2. Intervenções preparadas (tarefa 1, planificação da aula de investigação)

As futuras professoras mostraram preocupar-se com as suas intervenções, para não influenciar os alunos na resolução da tarefa, evitando uniformizar as respostas destes, o que poderia reduzir o grau de desafio da tarefa e, por conseguinte, o potencial da discussão coletiva.

Selecionar e sequenciar as respostas dos alunos

Durante a fase de trabalho autónomo dos alunos, Camila observou as diferentes estratégias por eles usadas e procurou compreender o seu raciocínio envolvido na resolução da tarefa. Nesse momento, também selecionou e sequenciou as respostas dos alunos a partilhar na discussão coletiva, o que fez consoante critérios definidos pelo grupo durante a preparação da discussão. As participantes optaram por valorizar todas as estratégias diferentes, para promover a diversidade de respostas e tornar a discussão mais interessante. A par disso, também acordaram dar prioridade às estratégias menos utilizadas e à representação pictórica, por considerarem ser “a mais significativa [para os alunos] neste momento” (Supervisora, S4) e por ser aquela que mais facilmente permitiria fazer conexões com outras estratégias. Por fim, as participantes concordaram que as estratégias de resolução dos alunos deveriam ser sequenciadas considerando

os diferentes níveis de sofisticação, por ordem crescente. Camila questionou o grupo sobre em que momento seriam incluídas as respostas erradas ou incompletas dos alunos:

Camila: As respostas erradas ou incompletas... Apresentamos quando?

Sara: No fim, talvez. Para perceberem o erro...

Camila: Não sei. Eu acho que fazia mais sentido no início, para haver aquele desacordo. Se apresentarmos no fim, os alunos que erraram já corrigiram a resposta porque já ouviram o que os outros colegas fizeram...

Supervisora: Exatamente. Será mais interessante começarmos pelas erradas. Os grupos que têm as respostas certas vão corrigir os colegas que erraram (S4).

Assim, partindo das respostas erradas ou incompletas dos alunos, Camila teria oportunidade de orientar as ideias incompletas ou mal formuladas de forma a que estas pudessem, com a intervenção dos colegas, ser transformadas em ideias matematicamente corretas, precisas e coerentes.

Conduzir a discussão coletiva

Episódio 1 – Intervir, convidando e guiando os alunos na análise de uma resposta errada

A aula de investigação conduzida por Camila contemplou vários segmentos de discussão coletiva, todos iniciados através de um convite feito pela futura professora ao grupo de alunos que, durante o trabalho autónomo destes, selecionou e sequenciou como aquele que seria o primeiro a apresentar a sua estratégia de resolução da tarefa:

Camila: Vamos começar pelo grupo B. Como fizeram?

Grupo B: O Manuel comeu $\frac{3}{4}$ no primeiro pedido, $\frac{1}{2}$ no segundo pedido e no terceiro pedido comeu $\frac{1}{2}$.

Camila: OK... E qual foi o resultado?

Grupo B: $\frac{5}{4}$.

Camila: Mas, como é que vocês pensaram?

Grupo B: Na primeira piza comeram $\frac{3}{4}$. Na segunda piza comeram $\frac{1}{2}$. E na terceira também $\frac{1}{2}$. E deu $\frac{5}{4}$.

Camila: Sim, mas vocês fizeram logo $\frac{3}{4} + \frac{1}{2}$ ou, como é que vocês pensaram? Ou fizeram primeiro de outra forma?

Grupo B: Fizemos $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$.

Camila: Foi? E depois? O que foram ver?

Grupo B: $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ dá uma unidade.

Camila: E quanto é que é uma unidade?

Grupo B: Uma piza inteira.

Camila: Uma piza inteira, OK! Então e depois fizeram mais o quê?

Grupo B: Uma piza mais $\frac{3}{4}$ de outra (S9).

Durante a monitorização do trabalho autónomo dos alunos, Camila deparou-se com a resposta errada dos alunos do grupo B e, tal como planeado, começou a discussão coletiva precisamente por convidar este grupo a partilhar a sua estratégia com os colegas. Estes alunos adicionaram $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ e afirmaram que a soma seria $\frac{5}{4}$. A futura professora, com base na análise do trabalho dos alunos, colocou-lhes questões no sentido de os apoiar a expressar o seu raciocínio, nomeadamente através de desafios, para insistir com o grupo B para clarificar e justificar as suas afirmações. Outras vezes, Camila apoiou e guiou estes alunos, incentivando-os a avançar nas suas explicações e mantendo a discussão no rumo pretendido.

Camila conseguiu manter os alunos envolvidos e participativos neste episódio da discussão coletiva, contudo, este aspeto foi evidente apenas no caso dos alunos do grupo B e não dos restantes elementos da turma.

Episódio 2 – Explorar um desacordo

Perante a falta de participação de alunos de outros grupos, Camila interveio com o intuito de incentivar outros colegas a participar e a partilhar as suas ideias sobre a resposta do grupo B:

Camila: Os outros meninos, ajudem. Uma piza é o quê? Em fração?

Grupo C: $\frac{4}{4}$.

Camila: Mas o grupo do L tem ali escrito $\frac{5}{4}$...

Grupo B: Porque é no total! $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$.

Camila: Mas acabaram de me dizer que estes dois $[\frac{1}{2} + \frac{1}{2}]$ equivalem a quê?

Alunos: Uma piza!

Camila: Como represento por uma fração?

Alunos: $\frac{4}{4}$.

Camila: Então temos o quê?

Grupo C: $\frac{4}{4} + \frac{3}{4}$.

Grupo B: Que é igual a $\frac{5}{4}$.

Camila: É?! Todos concordam?

Grupo C: Não! Falta ali um cálculo.

Camila: Então?

Grupo C: É $\frac{7}{4}$!

Camila: Todos concordam? É $\frac{7}{4}$? Como é que vocês fizeram?

Grupo B: É $\frac{5}{4}$!

Camila: Então, em que ficamos? Expliquem vocês [grupo C].

Grupo C: $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ dá $\frac{7}{4}$!

Camila: Mas alguns colegas acham que não! Como é que lhes explicam?

Grupo C: $\frac{3}{4} + \frac{1}{2}$... tem de ter denominador igual. E fica $\frac{3}{4} + \frac{2}{4} + \frac{2}{4}$.

Grupo B: Porquê $\frac{2}{4}$?

Alunos: São frações equivalentes.

Camila: Frações equivalentes, OK. Vocês estão a explicar muito bem, mas acho que os colegas ainda não perceberam muito bem como passamos desta adição $[\frac{3}{4} + \frac{2}{4} + \frac{2}{4}]$ para os $\frac{7}{4}$.

Grupo B: Só ainda não sei porque é que é $\frac{2}{4} + \frac{2}{4}$!

Grupo C: Nós primeiro fizemos um cálculo... $\frac{1}{2}$ é igual a $\frac{2}{4}$. Como aqui [denominador em $\frac{1}{2}$] é 2 e aqui [denominador em $\frac{3}{4}$] é 4, nós tentámos fazer a fração equivalente para dar 4.

Camila: Para dar onde 4?

Grupo C: No denominador. E depois calculámos os de cima.

Camila: E quais são os de cima? Se o denominador é o de baixo, como é o de cima?

Alunos: Numerador.

Grupo C: Depois calculámos e deu $\frac{7}{4}$.

Camila: E agora todos concordam que é $\frac{7}{4}$? Ou ainda pensam que é $\frac{5}{4}$? Grupo B, o que acham?

Grupo B: $\frac{7}{4}$.

Aluna N: mas porque é que é $\frac{7}{4}$?!

Camila: A aluna N ainda não percebeu por que é $\frac{7}{4}$. Quem consegue explicar de outra forma? Outro grupo?

Grupo D: O Manuel, no primeiro pedido, comeu $\frac{3}{4}$. Depois, no segundo pedido comeu $\frac{1}{2}$ que é igual a $\frac{2}{4}$. Somas e ficas com $\frac{5}{4}$. Depois, no terceiro pedido, comeu mais $\frac{2}{4}$. Juntas e dá $\frac{7}{4}$!

Camila: O que o grupo D está a querer dizer é que $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ é igual a $\frac{3}{4} + \frac{2}{4} + \frac{2}{4}$. É isso? E depois?

Grupo D: Sim. E dá $\frac{7}{4}$.

Camila: Porquê? O que é que estivemos a adicionar?

Grupo D: O numerador.

Aluna N: O de cima! OK, já entendi. Tinha aqui uma coisa mal (S9).

Perante a intervenção de Camila, o grupo C participou na discussão e foi promovida uma situação de desacordo em que estes alunos diziam que a soma de $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ era $\frac{7}{4}$, contrariando a resposta do grupo B. Sob a orientação da futura professora, os dois grupos participaram na discussão coletiva e foram encorajados a escutar, a analisar e a responder ao raciocínio partilhado pelos colegas. O desacordo foi resolvido e Camila assegurou-se de que o grupo B tinha compreendido o erro, nomeadamente questionando se concordava com a resposta $\frac{7}{4}$. Quando, aparentemente, o desacordo entre os alunos estava resolvido, a aluna N (elemento do grupo A) interveio, mostrando ainda não ter compreendido a resposta $\frac{7}{4}$. A dificuldade desta aluna motivou o envolvimento de outro grupo, D, que voltou a explicar a resposta dos colegas do grupo C. A futura professora também interveio, redizendo tal explicação e a aluna N parece ter compreendido o seu erro, apesar de não o partilhar com os colegas.

No decorrer deste episódio de discussão coletiva, Camila interveio segundo a situação e o objetivo e com base na análise do trabalho dos alunos, recorrendo a ações de apoiar/guiar, por vezes para incentivar os alunos a continuarem as suas explicações e, noutras vezes, redizendo aquilo que os alunos diziam para manter a discussão no rumo pretendido. Foram ainda frequentes as ações de desafiar, quando a futura professora pretendia insistir com os alunos para clarificarem ou

desenvolverem as suas afirmações. E com menor frequência, validou respostas dos alunos para destacar ideias matemáticas importantes aí envolvidas, como o conceito de frações equivalentes. A análise do trabalho dos alunos com foco nas ideias matemáticas permitiu ainda a Camila colocar-lhes questões que os apoiaram na explicação do seu raciocínio e também fazer conexões, no caso, entre as estratégias de resolução dos grupos B e C e, por conseguinte, entre frações equivalentes.

Episódio 3 – Promover a participação dos alunos

A discussão coletiva prosseguiu de acordo com a sequência de apresentação das respostas dos alunos previamente definida. Camila, através de um convite, incentivou os alunos do grupo A a explicarem a sua estratégia de resolução da tarefa:

Camila: E o grupo A? Fizeram de outra forma, não foi?

Grupo A: Com vírgulas, sim. Para o Manuel, nós fizemos setenta e cinco centésimas [0,75] + cinquenta centésimas [0,50] + cinquenta centésimas [0,50], deu ‘um vírgula setenta e cinco’ [1,75].

Camila: Então e ‘zero vírgula setenta e cinco’ [0,75] representa o quê?

Grupo A: $\frac{3}{4}$.

Camila: E ‘zero vírgula cinquenta’ [0,50]?

Grupo A: É $\frac{1}{2}$.

Camila: OK, e representa o quê da piza? Que quantidade?

Alunos: Metade.

Alunos: Ou 50%!

Camila: E quanto é setenta e cinco centésimas [0,75]?

Grupo A: $\frac{3}{4}$.

Camila: Então, se fizéssemos isto: $\frac{4}{4}$ menos $\frac{3}{4}$... Grupo B?

Grupo B: $\frac{1}{4}$.

Camila: Como pensaram?

Grupo B: Nós fizemos com percentagens.

Camila: Sim, também podia ser. $\frac{3}{4}$ é como? E a unidade?

Grupo B: É 75% e a unidade é 100%.

Camila: E qual é o resultado?

Grupo B: 25% (S9).

O grupo A explicou a sua resposta, que diferia das restantes por haver conexões com diferentes representações do número racional – numeral decimal, fração e percentagem. Camila interveio segundo o objetivo: apoiou/guiou os alunos, incentivando-os a continuarem as suas explicações; desafiou-os, insistindo para desenvolverem ou clarificarem as suas intervenções e justificarem as suas afirmações; e informou/sugeriu informações e ideias importantes. As intervenções da futura professora resultaram da análise do trabalho dos alunos, o que lhe permitiu ainda fazer conexões entre ideias e estratégias usadas pelos alunos e apoiá-los quando expressaram o seu raciocínio. Os alunos envolveram-se neste episódio da discussão coletiva, pois foram incentivados por Camila a participar e encorajados a escutar e a analisar o raciocínio dos colegas.

Conduzir a síntese final

A discussão coletiva terminou com a síntese final, que foi promovida através de intervenções e questões previamente preparadas e colocadas por Camila aos alunos, o que os levou a partilhar novamente as suas ideias:

Camila: Temos aqui esta representação [pictórica], e que parte de piza representa esta parte pintada?

Alunos: $\frac{1}{2}$.

Camila: E a fração equivalente é qual?

Alunos: $\frac{2}{4}$.

Camila: Então como é que eu podia dividir esta piza de forma a ter $\frac{2}{4}$ pintados?

Alunos: Dividir em 4.

Camila: [Divide a piza em 4 partes diferentes] Pode ser assim?

Alunos: Não! Porque tem de ser partes iguais. Partes divididas igualmente

Camila: Ah, OK! E que partes é que pinto?

Alunos: Metade! $\frac{1}{2}$.

Camila: E quanto é que pinte agora? [pintou $\frac{1}{4}$]

Alunos: $\frac{1}{4}$.

Camila: E agora? [pintou $\frac{2}{4}$]

Alunos: $\frac{2}{4}$.

Camila: Então isto é $\frac{2}{4}$, mas também é...

Alunos: $\frac{1}{2}$. É uma fração equivalente.

Camila: E ainda temos outra forma de representar os $\frac{2}{4}$ que é equivalente a $\frac{1}{2}$...

Aluna L: $\frac{4}{8}$.

Camila: OK, pode ser. Mas aqui no quadro não há outra forma?

Aluna: ‘Zero vírgula cinquenta’ [0,50].

Camila: Representa a mesma quantidade. Cinquenta centésimas [0,50]. Então temos várias formas de representar $\frac{1}{2}$ ou $\frac{2}{4}$, certo? E outras coisas que descobrimos nesta tarefa? Descobrimos o que precisamos de fazer quando temos de adicionar frações? Porque é que foi preciso saberem que $\frac{1}{2}$ é equivalente a $\frac{2}{4}$?

Aluno J: Para somar tudo.

Camila: Mas porquê?

Aluna L: Temos de fazer vezes dois. 1×2 são 2. E 2×2 são 4.

Camila: Então fomos à procura de frações equivalentes que tivessem o quê?

Aluna L: 4 no denominador.

Camila: Isso mesmo (S9).

Neste segmento da síntese final, Camila incentivou o envolvimento dos alunos, promovendo oportunidades em que eles partilharam as suas ideias relativamente à informação que a futura professora registou no quadro e através das questões que colocou e que levou os alunos a participarem em vários momentos. Assim, a síntese final foi conduzida com a colaboração dos alunos, nomeadamente na discussão e partilha de ideias e no registo de informações no quadro e nos cadernos dos alunos, tendo sido resumidas e realçadas as principais ideias matemáticas exploradas na aula e evidenciadas conexões entre diferentes estratégias para adicionar frações e conexões com ideias já conhecidas pelos alunos como partilha equitativa, equivalência de frações e diferentes representações do número racional.

DISCUSSÃO

Durante o estudo de aula, Camila e as restantes participantes planearam detalhadamente a condução da discussão coletiva. Nas sessões de planeamento da aula de investigação, selecionaram e adaptaram cuidadosamente a tarefa a propor aos alunos, considerando para tal a definição do tópico matemático e o objetivo de aprendizagem a desenvolver naquela aula, como sugerem Kooloos et al. (2023). De seguida, as participantes resolveram a tarefa matemática através

de diversas estratégias que os alunos poderiam utilizar, independentemente do grau de correção ou de sofisticação de cada uma (como menciona Fujii, 2018). Este trabalho contribuiu ainda para a preparação da realização da tarefa na aula, pois as participantes discutiram intervenções e questões a colocar aos alunos durante a condução da discussão coletiva, com o intuito de promover o seu papel ativo durante esse momento da aula, incentivando-os a partilhar respostas e a explicar o seu raciocínio, tal como Stein et al. (2008) sugerem. Tais intervenções atenderam também ao grau de desafio para promover o envolvimento dos alunos na discussão coletiva, indo ao encontro do referido por Duarte et al. (2024). Por fim, as participantes discutiram sobre as estratégias dos alunos que deveriam ser selecionadas e qual a sequência com que deveriam ser apresentadas na discussão coletiva, o que é destacado por Kooloos et al. (2023) como aspeto fundamental na preparação deste momento da aula.

Na aula de investigação, Camila iniciou a discussão coletiva convidando o grupo que, na fase anterior, selecionou e sequenciou como o primeiro a apresentar a sua estratégia de resolução aos colegas. Através desses convites, a futura professora promoveu o envolvimento inicial do primeiro grupo, mas também conseguiu envolver outros alunos, nomeadamente desafiando-os a manifestarem a sua opinião relativamente à resposta apresentada, conforme referem Kooloos et al. (2023) e Ponte et al. (2013). Durante o decorrer da discussão, Camila interveio de acordo com a situação e o objetivo, variando as suas ações: (i) apoiou/guiou os alunos de forma discreta para redizer as explicações destes e para os incentivar a clarificarem o seu raciocínio; (ii) desafiou os alunos, colocando-os perante questões matemáticas importantes para a aula e insistindo para que avançassem as suas explicações, validassem respostas dos colegas e justificassem as suas opiniões através de argumentos válidos; e (iii) informou/sugeriu informações e argumentos introduzidos por ela, apesar de não ter sido clara a intenção de destacar ideias matemáticas importantes (tal como sugerem Kooloos et al., 2023; Ponte et al., 2013).

Apoiada na análise do trabalho dos alunos com foco nas ideias matemáticas fundamentais para a aula de investigação, Camila promoveu conexões entre ideias, estratégias e conceitos apresentados pelos alunos (como referem Kooloos et al., 2023; Stein et al., 2008), em particular entre diferentes estratégias de adição de frações, frações equivalentes e diferentes representações do número racional. Ao longo das intervenções dos alunos, a futura professora colocou-lhes questões no sentido de os apoiar a expressar e a desenvolver o seu raciocínio, mas não reformulou ideias erradas ou incompletas apresentadas pelos alunos, também destacado por Duarte et al. (2024).

À exceção do primeiro episódio, em que a discussão se centrou em Camila e num grupo, a futura professora conseguiu promover o envolvimento da turma nos restantes episódios de discussão coletiva. Através das suas intervenções, encorajou os alunos a escutar, analisar e responder ao raciocínio dos colegas, incentivando interações entre diferentes grupos. Perante uma resposta errada dos

alunos, incentivou esse grupo a partilhar a sua estratégia com os colegas, o que resultou numa situação de desacordo em que a futura professora, uma vez mais, incentivou os alunos a participar, explicando as suas respostas e opinião (como referem Stein et al., 2008; Wood, 1999). Assim, os alunos foram convidados de forma recorrente a participar e a envolver-se na discussão coletiva, partilhando respostas, justificando raciocínios e argumentando, aspetos a que Boerst et al. (2011), Duarte et al. (2024) e Stein et al. (2008) dão especial ênfase.

Para concluir a discussão coletiva, Camila promoveu a síntese final em colaboração com os alunos, com o intuito de resumir e realçar as principais ideias matemáticas e destacar conexões (como referem Duarte et al., 2024; Ponte, 2005) entre diferentes estratégias para adicionar frações, entre frações equivalentes e entre diferentes representações do número racional. Para além disso, foram ainda realçadas conexões com ideias matemáticas previamente conhecidas pelos alunos, como a partilha equitativa, o que Duarte et al. (2024) sugerem que o professor considere durante a síntese final.

Camila pôde, através do estudo de aula, experienciar na prática a aula que detalhadamente planificou nas diferentes sessões em colaboração com as restantes participantes, relacionando aspetos teóricos com a prática letiva em sala de aula, conforme mencionam Leavy e Hourigan (2016). A participação no estudo de aula permitiu a Camila se deparar com situações muito próximas daquelas que irá enfrentar na sua prática profissional, o que contribuiu para o desenvolvimento do seu conhecimento em vários domínios (como referem Larssen et al., 2018; Ni Shuilleabhain e Bjuland, 2019).

CONCLUSÃO

Neste estudo, o modelo sobre a preparação e condução de discussões coletivas permitiu verificar como uma futura professora dos primeiros anos participante num estudo de aula conseguiu concretizar as práticas fundamentais envolvidas na realização deste momento da aula. As suas ações, embora nem sempre aproveite todas as oportunidades, permitiram uma discussão coletiva muito participada pela generalidade dos alunos e um desenvolvimento das ideias matemáticas de acordo com o objetivo da aula (Stein et al., 2008).

A participação no estudo de aula foi determinante para a futura professora poder fazer uma preparação detalhada da aula, com especial atenção à escolha da tarefa, como na antecipação do trabalho dos alunos e, muito especialmente, ao momento da discussão coletiva (Fujii, 2018; Stein et al., 2008). Trata-se de um caso especialmente bem conseguido de preparação de uma futura professora muito motivada e que já tinha tido uma preparação didática anterior em outras unidades curriculares do curso. Compreender como obter resultados semelhantes com outros futuros professores será uma questão para investigação futura.

AGRADECIMENTOS

Trabalho financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, no âmbito do projeto UIDB/05507/2020 (<https://doi.org/10.54499/UIDB/05507/2020>) e do UIDEF – Unidade de Investigação e Desenvolvimento em Educação e Formação, no âmbito do projeto UIDB/04107/2020, (<https://doi.org/10.54499/UIDB/04107/2020>), e por meio de uma bolsa de doutoramento atribuída a Filipa Faria (2023.01962.BD).

REFERÊNCIAS

- Amado, J. (2013). *Manual de investigação qualitativa em educação*. Imprensa da Universidade de Coimbra. <https://doi.org/10.14195/978-989-26-0879-2>
- Bezerra, R. C., Caetano, R. S. e Peron, L. D. C. (2022). Lesson study na formação inicial de professores: Uma experiência no Projeto PIBID/Matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 15(2), 132-141. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2022v15n2p132-141>
- Boerst, T., Sleep, L., Ball, D. e Bass, H. P. (2011). Preparing teachers to lead mathematics discussions. *Teachers college record*, 113(12), 2844-2877. <https://doi.org/10.1177/016146811111301207>
- Bogdan, R.C. e Biklen, S.K. (2007). *Quality research for education: An introduction to theory and methods* (5th ed.). Pearson.
- Duarte, N., Faria, F e Ponte, J. P. (2024). Preparar e conduzir a discussão coletiva em Matemática. *Educação e Matemática*, 171, 11-14.
- Fujii, T. (2018). Lesson study and teaching mathematics through problem solving: The two wheels of a cart. In M. Quaresma, C. Winsløw, S. Clivaz, J. P. Ponte, A. Ní Shúilleabháin e A. Takahashi (Eds.). *Mathematics Lesson Study around the World* (pp. 1-21). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75696-7_1
- Kooloos, C., Oolbakkink-Marchand, H., Kaenders, R. e Heckman, G. (2023). Developing mathematical whole-class discussions: An exploratory study of teachers' learning paths. *Teaching and Teacher Education*, 134, 104257. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104257>
- Larsen, D., Cajkler, W., Mosvold, R., Bjuland, R., Helgevold, N., Fauskanger, J., Wood, P., Baldry, F., Jakobsen, A., Bugge, H., Næsheim-Bjørkvik, G. e Norton, J. (2018). A literature review of lesson study in initial teacher education: Perspectives about learning and observation. *International Journal for Lesson & Learning Studies*, 7(1), 8-22. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-06-2017-0030>
- Leavy, A. e Hourigan, M. (2016). Using lesson study to support knowledge development in initial teacher education: Insights from early number

- classrooms. *Teaching and Teacher Education*, 57, 161-175. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.04.002>
- Monteiro, C. e Pinto, H. (2007). *Desenvolvendo o sentido do número racional*. Associação de Professores de Matemática.
- Martins, M., Mata-Pereira, J. e Ponte, J. P. (2021). Os desafios da abordagem exploratória no ensino da Matemática: Aprendizagens de duas futuras professoras através do estudo de aula. *BOLEMA*, 35(69), 343-364. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a16>
- Ni Shuilleabhain, A. e Bjuland, R. (2019). Incorporating lesson study in ITE: Organisational structures to support student teacher learning. *Journal of Education for Teaching*, 45(4), 434-445. <https://doi.org/10.1080/02607476.2019.1639262>
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. No Grupo de Trabalho sobre Investigação em Educação Matemática (Org.). *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, J. P. (2017). Lesson studies in initial mathematics teacher education. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 6(2), 169-181. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-08-2016-0021>
- Ponte, J. P., Mata-Pereira, J. e Quaresma, M. (2013). Ações do professor na condução de discussões matemáticas. *Quadrante*, 22(2), 55-81.
- Ponte, J. P., Branco, N. e Quaresma, M. (2014). Exploratory activity in the mathematics classroom. No Y. Li, E. A. Silver, S. Li (Eds.). *Transforming mathematics instruction: Multiple approaches and practices* (pp. 103-125). https://doi.org/10.1007/978-3-319-04993-9_7
- Ponte, J. P., Quaresma, M., Mata-Pereira, J. e Baptista, M. (2016). O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de matemática. *BOLEMA*, 30(56), 868-891. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a01>
- Richit, A., Mauri Luís, T. e Richit, A. (2021). Understandings of perimeter and area mobilized with an exploratory approach in a lesson study. *Acta Scientiae*, 23(5), 1-36. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6226>
- Sherin, M. G. (2002). A balancing act: Developing a discourse community in the 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. e 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>
- Stein, M. e Smith, M. S. (2009). Tarefas Matemáticas como quadro para reflexão. *Educação e Matemática*, 105, 22-28.
- Takahashi, A. (6-13 de julho de 2008). Beyond show and tell: Neriage for teaching through problem-solving ideas from Japanese problem-solving

approaches for teaching mathematics [comunicação oral]. 11th International Congress on Mathematics Education (Section TSG 19: Research and Development in Problem Solving in Mathematics Education), Monterrey, Mexico.

Wood, T. (1999). Creating a context for argument in mathematics class. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 171-191. <https://doi.org/10.2307/749609>

Nicole Gaspar Duarte
Instituto Politécnico de Leiria,
Portugal
nicole.duarte@ipleiria.pt

João Pedro da Ponte
Instituto de Educação da Universidade de
Lisboa, Portugal
jpponte@ie.ulisboa.pt

Filipa Faria
Instituto de Educação da Universidade de
Lisboa, Portugal
filipa.faria@edu.ulisboa.pt

Recibido: Fevereiro de 2024. Aceitaram: Outubro de 2024

doi: 10.30827/pna.v19i4.30168



ISSN: 1887-3987

WHOLE-CLASS DISCUSSION IN A LESSON STUDY: PRACTICES AND ACTIONS OF A PRESERVICE TEACHER

Nicole Duarte, João Pedro da Ponte, and Filipa Faria

Lesson study is a teacher education process that promotes the development of knowledge in teachers and preservice teachers. Centered on student learning, it is a context in which participants plan a lesson in detail to address a difficult issue in students' learning. This lesson is conducted and observed and, afterwards, the participants reflect on the learning developed by the students, relating theory to aspects of teaching practice, which contributed to the development of their knowledge. In Portuguese lesson studies, the exploratory approach is usually used in the research lesson, but lessons of this nature are challenging for teachers and, in particular, for preservice teachers. Leading the whole-class discussion is the most challenging part of the exploratory lesson for preservice teachers, since it is necessary to relate aspects relating to knowledge of the content, didactics and students (Fujii, 2018; Stein et al., 2008).

We present a model that includes the fundamental aspects of whole-class discussions and through which we analyse the practices and actions of a preservice teacher when leading this moment of the lesson, seeking to understand: (1) what practices and actions does a preservice teacher participating in a lesson study, framed by the exploratory approach, carry out when preparing for and leading the whole-class discussion? and (2) what contribution does the planning phase make to the development of the preservice teacher's knowledge of preparing for and leading the whole-class discussion?

The methodology adopted in this research is qualitative and interpretive, and the source of data is a lesson study carried out in initial teacher education in Portugal. The participants were two preservice teachers, the cooperating teacher, the supervisor and a researcher. Data was collected by observing the planning and the research lesson, based on the exploratory approach, and by collecting documents such as the lesson plan. The data was analysed deductively by content analysis.

In this study, the model we propose made it possible to understand how the preservice teacher participating in the lesson study managed to undertake the main practices and actions involved in leading the whole-class discussion. She promoted a discussion in which the students got involved, participated and developed mathematical ideas related to the aim of the lesson. Participating in the lesson study allowed her to prepare the whole-class discussion in detail and to carry out all the practices and actions related to leading this moment of the lesson that are foreseen in our model.