

## Possibilidades de Ações Docentes para um Planejamento na Perspectiva do Ensino Exploratório: aspectos a considerar antes da aula

Fernanda Caroline Cybulski<sup>1</sup>

Cristiane dos Santos Oliveira<sup>2</sup>

Anna Flávia Magnoni-Vieira<sup>3</sup>

**Resumo:** Objetiva-se discutir aspectos do planejamento de uma aula a partir de possíveis ações docentes na perspectiva do Ensino Exploratório. Sob uma ótica qualitativa e interpretativa, apresentam-se pressupostos teóricos e um planejamento de aula nessa abordagem, com discussões relacionadas às ações docentes de: estruturar detalhadamente a organização da aula; selecionar, elaborar ou adaptar tarefas; providenciar recursos; planejar o tempo da aula; antecipar dúvidas, dificuldades e estratégias dos estudantes; e prever discussões e modos de conduzi-las. As discussões apresentadas neste artigo podem se constituir em um instrumento útil para a formação de professores, pois, ao planejar aulas a partir dessa perspectiva de ensino, o docente tem a oportunidade de se organizar de maneira mais reflexiva e articulada aos desafios impostos pela prática. As questões discutidas a respeito do Ensino Exploratório e das possíveis ações docentes podem ser transpostas para diferentes áreas de ensino, não se restringindo à Matemática.

**Palavras-chave:** Planejamento Docente. Plano de Aula. Ensino Exploratório.

## Possibilities for Teacher Actions in Planning from the Perspective of Inquiry-based Teaching: aspects to consider before the lesson

**Abstract:** The aim of this article is to discuss aspects of lesson planning based on possible teacher actions from the perspective of Inquiry-based Teaching. From a qualitative and interpretative standpoint, theoretical assumptions and a lesson plan grounded in this approach are presented, along with discussions related to the following teacher actions: structuring the detailed organization of the lesson; selecting, designing, or adapting tasks; providing resources; planning lesson time; anticipating students' questions, difficulties, and strategies; and foreseeing discussions and ways of conducting them. The discussions presented in this article may serve as a useful instrument for teacher education, as planning lessons from this teaching perspective enables teachers to organize their practice in a more reflective manner and in closer alignment with the challenges posed by classroom practice. The issues discussed regarding Inquiry-based Teaching and possible teacher actions can be extended to different areas of instruction and are not limited to Mathematics.

**Keywords:** Teaching Planning. Lesson Plan. Inquiry-based Teaching.

## Posibilidades de Acciones Docentes para una Planificación en la Perspectiva de la Enseñanza Exploratoria: aspectos a considerar antes de la clase

**Resumen:** El objetivo de este trabajo es discutir aspectos de la planificación de clases a partir de posibles acciones docentes desde la perspectiva de la Enseñanza Exploratoria. Desde un enfoque cualitativo e interpretativo, se presentan los supuestos teóricos y una propuesta de planificación con

<sup>1</sup> Doutoranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR, Brasil. E-mail: [fercybulski@gmail.com](mailto:fercybulski@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9499-6782>.

<sup>2</sup> Doutoranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR, Brasil. E-mail: [cris.s oliveira1306@gmail.com](mailto:cris.s oliveira1306@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2308-7490>.

<sup>3</sup> Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual do Paraná. Apucarana, PR, Brasil. E-mail: [anna.magnoni@unespar.edu.br](mailto:anna.magnoni@unespar.edu.br). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5556-3877>.



énfasis en acciones como la organización de la clase, la selección o adaptación de tareas, la provisión de recursos, la gestión del tiempo, la anticipación de dificultades y estrategias de los estudiantes, y la planificación de discusiones. Las discusiones desarrolladas pueden contribuir a la formación docente, ya que, al planificar clases desde esta perspectiva de enseñanza, el profesorado tiene la oportunidad de organizarse de manera más reflexiva y en mayor consonancia con los desafíos que plantea la práctica educativa. Las discusiones sobre la Enseñanza Exploratoria y las posibles acciones docentes pueden trasladarse a diferentes áreas de enseñanza y no se limitan a la Matemática.

**Palabras clave:** Planificación Docente. Plan de Clase. Enseñanza Exploratoria.

## 1 Introdução

O planejamento do trabalho docente acompanha o professor durante toda a sua trajetória profissional, constituindo-se elemento central no ensino de todas as disciplinas (Cevikbas; König; Rothland, 2024). Segundo Superfine (2008), esse planejamento diz respeito ao preparo e à formulação de projeções e envolve uma variedade de aspectos que devem ser considerados pelo professor antes de sua entrada em sala de aula. Planejar as ações docentes configura-se como um dos principais fatores que influenciam significativamente a aprendizagem, na medida em que proporciona uma visão abrangente do que se pretende ensinar (Ponte; Quaresma; Mata-Pereira, 2015).

A literatura apresenta algumas orientações acerca dos aspectos que podem ser considerados pelo professor no planejamento de uma aula, particularmente no ensino de Matemática. Dentre essas orientações, destacamos: estabelecer objetivos relacionados a tópicos matemáticos específicos; selecionar tarefas desafiadoras<sup>4</sup>; antecipar possíveis dúvidas, dificuldades e estratégias de resolução por parte dos estudantes bem como os encaminhamentos, questionamentos e decisões que podem ser adotados pelo professor; e planejar o modo como será realizada a avaliação das aprendizagens ao longo da aula (Cyrino; Teixeira, 2016; Serrazina, 2017; Superfine, 2008).

Embora planejar uma aula represente uma prática recorrente na dinâmica da profissão docente, muitos professores – inclusive os experientes – enfrentam dificuldades (Cevikbas; König; Rothland, 2024), especialmente ao antecipar possíveis ações e estratégias dos estudantes e ao organizar a sistematização das aprendizagens (Oliveira; Carvalho, 2014). No entanto, ao detalhar o planejamento e refletir sobre ele, o professor tende a ganhar mais segurança e repertório para ajustar, improvisar ou adaptar suas ações durante a aula (Canavarro, 2011; Marins; Savioli; Teixeira, 2022; Ponte; Quaresma; Mata-Pereira, 2015).

<sup>4</sup> Consideramos tarefas desafiadoras como “aqueles que têm o potencial de envolver os alunos em um trabalho que desencadeia formas complexas de pensamento” (Cyrino; Jesus, 2014, p. 754).

Assim, formar professores – tanto na formação inicial quanto na continuada – exige apoiar práticas de planejar e analisar as próprias ações docentes e refletir sobre elas (Cevikbas; König; Rothland, 2024; Magnoni-Vieira *et al.*, 2024).

Ao adotar a perspectiva do Ensino Exploratório, refletir e planejar tornam-se ações inerentes à prática docente. Essa abordagem valoriza a dialogicidade, promove a exploração de tarefas desafiadoras, incentiva a autonomia dos estudantes e considera as intenções do professor (Cyrino; Oliveira, 2016). O primeiro momento dessa perspectiva é o antes da aula, quando o professor planeja o que ensinar e antecipa possíveis situações, atribuindo a esse momento a mesma importância da aula em si (Cyrino; Teixeira, 2016). Esse momento exige colocar-se no lugar do estudante, traçar estratégias para agir em diferentes contextos (Akyuz; Dixon; Stephan, 2013; Rossa; Estevam, 2023), compreender de forma detalhada e aprofundada os conceitos a serem trabalhados e definir um direcionamento claro para conduzir a aula (Marins; Savioli; Teixeira, 2022).

A partir disso, neste artigo discutimos aspectos do planejamento de uma aula a partir de possíveis ações docentes na perspectiva do Ensino Exploratório. No contexto atual, a rotina diária dos professores envolve demandas de diferentes naturezas, como jornada excessiva de trabalho, tempo escasso para planejamento e estudo e atribuições frequentemente impostas. Essas situações podem, de fato, dificultar um planejamento docente que considere todos os aspectos que discutimos neste estudo. Nossa intuito, portanto, é destacar a importância de ações que não precisam, necessariamente, ser detalhadamente descritas em um plano de aula, mas que podem ser refletidas e consideradas pelo professor no cotidiano de sua prática docente e em sua formação.

## 2 Procedimentos metodológicos

Este artigo resulta de uma pesquisa qualitativa que discute aspectos do planejamento de uma aula a partir de possíveis ações docentes na perspectiva do Ensino Exploratório. Para tanto, propomos: uma discussão teórica a respeito do planejamento de uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório; um plano de aula – de caráter ilustrativo – composto por questões a serem consideradas antes da aula; e uma discussão de aspectos relacionados ao momento antes da aula, a partir de possíveis ações docentes na perspectiva do Ensino Exploratório. O tema do plano de aula (características de pirâmides) é de caráter ilustrativo, no sentido de que o foco das discussões deste artigo são ações docentes no momento de planejamento de uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório, não o conteúdo abordado.

Assim, os aspectos problematizados na seção 5 deste artigo podem ser transpostos, com devidas adaptações, para o planejamento de aulas em outros conteúdos ou domínios do conhecimento.

### 3 A perspectiva do Ensino Exploratório

O Ensino Exploratório é uma perspectiva de ensino que valoriza a interação dialógica entre estudantes e professor (Canavarro, 2011; Cyrino; Oliveira, 2016), fundamenta-se na inquirição (Oliveira; Cyrino, 2013) e contrapõe-se ao ensino direutivo, expositivo (Ponte, 2005). A aprendizagem ocorre por meio da exploração de tarefas desafiadoras, propostas pelo professor, que favorecem a sistematização de ideias matemáticas a partir de discussões coletivas. O professor deve priorizar tarefas com elevado nível de demanda cognitiva, ou seja, aquelas que envolvem procedimentos com conexões e promovem o “fazer matemático” (Stein; Smith, 1998). Nesse sentido, o professor assume um papel essencial no planejamento e na condução de uma aula sob a perspectiva do Ensino Exploratório, “desde logo na escolha e seleção das tarefas a propor, na estruturação da aula e no apoio à atividade matemática dos alunos” (Cyrino; Oliveira, 2016, p. 25). Para tanto, é fundamental que o professor compreenda o modo como elaborar e conduzir uma aula orientada por essa abordagem.

Cyrino e Teixeira (2016), com base em trabalhos como o de Stein *et al.* (2008), sistematizaram um quadro de referência para o Ensino Exploratório, relacionado às principais ações do professor. Os autores organizam essa perspectiva em dois principais momentos: antes da aula e durante a aula<sup>5</sup>.

No momento antes da aula, quando se faz o planejamento, a principal ação do professor é antecipar. Para isso, é fundamental que ele reflita sobre as seguintes questões: quais são os objetivos de aprendizagem? Quais tarefas serão propostas aos estudantes, considerando tais objetivos? A tarefa será potencialmente desafiadora para os estudantes? Os conhecimentos prévios dos estudantes estão sendo levados em conta? Quais recursos didáticos serão necessários? A escola dispõe desses recursos ou será necessário providenciá-los? Nesse momento, também ocorre a seleção, a elaboração ou a adaptação das tarefas que se pretende propor aos estudantes com o objetivo de alcançar os objetivos de aprendizagem estabelecidos. Resolver previamente a tarefa é uma ação relevante, pois permite ao professor antecipar possíveis interpretações e estratégias de resolução dos estudantes bem como prever

<sup>5</sup> Salvo quando houver a citação de outros autores, o que segue nesta seção foi escrito com base em Cyrino e Teixeira (2016).

dúvidas ou dificuldades que possam surgir durante a exploração e o desenvolvimento da aula.

O momento durante a aula pode ser organizado em quatro fases: proposição da tarefa; desenvolvimento da tarefa; discussão da tarefa; e sistematização das aprendizagens. Essas fases também orientarão as problematizações no momento antes da aula, pois nortearão as antecipações do professor em relação ao que poderá ocorrer durante a aula.

### **Fase 1: proposição da tarefa**

Ao propor a tarefa, é importante que o professor explice a dinâmica da aula, de modo que os estudantes compreendam o modo como serão organizados, qual será o tempo destinado à resolução, quais recursos estarão disponíveis e o que se espera de sua participação. A leitura atenta do enunciado deve ser realizada para garantir a compreensão dos estudantes e favorecer o engajamento no processo de resolução. Nesse momento, o professor deve ter o cuidado de não reduzir o nível de demanda cognitiva da tarefa, evitando, por exemplo: sugerir estratégias de resolução; destinar um tempo excessivo ou insuficiente para a tarefa; ou responder a perguntas cujas elaboração e resposta deveriam partir dos próprios estudantes.

### **Fase 2: desenvolvimento da tarefa**

Enquanto os estudantes resolvem a tarefa, cabe ao professor o papel de monitorar o processo de resolução, com o intuito de esclarecer dúvidas, questionar, orientar e instigar os estudantes, além de promover e mediar as interações entre eles. É fundamental que o professor incentive os estudantes a explicitar seus modos e estratégias de resolução, bem como seus argumentos e justificativas, ao mesmo tempo que obtém informações sobre os conhecimentos que estão sendo mobilizados durante esse processo.

Ao monitorar, o professor deve também selecionar e sequenciar resoluções com potencial para serem discutidas posteriormente com toda a turma. Ao identificar, de forma criteriosa, as resoluções mais representativas para possíveis discussões, oportuniza-se a exploração de uma diversidade de ideias matemáticas, ao mesmo tempo que se estabelecem conexões com os objetivos da aula. Para essa seleção, o professor deve considerar os objetivos da aula e pode organizar as resoluções em diferentes sequências, como, por exemplo, iniciar por resoluções corretas ou incorretas; por aquelas apresentadas pela maioria dos grupos; ou ainda pelas menos complexas.

### **Fase 3: discussão da tarefa**

Após selecionar e sequenciar as resoluções, o professor pode conduzir a apresentação delas pelos estudantes – seja na lousa, seja por meio de projetores – e promover a discussão dessas resoluções, seguindo uma sequência previamente estabelecida, com o objetivo de alcançar as metas da aula. Durante essas discussões, é fundamental garantir um ambiente de respeito, para que os estudantes se sintam confortáveis em expor suas ideias – ainda que eventualmente incorretas – e se mostrem interessados nas diferentes abordagens apresentadas pelos colegas. Nessa fase, é essencial incentivar a colaboração e a comunicação entre os estudantes, promovendo um espaço no qual possam questionar, argumentar e validar as ideias uns dos outros, assim como as do professor. O docente também pode apresentar contribuições complementares às dos estudantes ou propor resoluções não consideradas pela turma, sempre com vistas a alcançar os objetivos planejados para a aula.

Diferentemente da exposição ou do questionamento dirigidos, em que o professor ocupa uma posição central, a discussão pressupõe um equilíbrio na participação. Cabe ao docente atuar como moderador, organizando a sequência das intervenções e orientando o debate. Ainda assim, os estudantes “dispõem de uma ampla margem de intervenção e influenciam, individual e coletivamente, o rumo dos acontecimentos” (Ponte, 2005, p. 16).

### **Fase 4: sistematização das aprendizagens**

Nessa fase, o professor conduz a formalização das ideias discutidas, principalmente daquelas que emergiram das resoluções dos estudantes, com o objetivo de promover a sistematização. Também é possível abordar novos conceitos ou sintetizar e revisar conhecimentos já construídos, estabelecendo conexões entre os conteúdos trabalhados na tarefa e os conhecimentos prévios dos estudantes. Outro aspecto relevante nesse momento é incentivar a generalização das ideias matemáticas discutidas, a apresentação em uma estrutura matemática organizada e o registro por parte dos estudantes. Oliveira e Carvalho (2014) ressaltam a importância de explicitar a fase de sistematização no plano de aula, para que o professor possa repensar ou reformular a tarefa, se necessário, evitando que a sistematização se reduza ao simples registro de “um par de conclusões”, em detrimento das diversas possibilidades de discussão e formalização que essa fase pode proporcionar.

## **4 Um plano de aula para explorar características de pirâmides**

Com base na perspectiva do Ensino Exploratório, abordaremos, a seguir, um plano de aula com possíveis ações docentes a serem desenvolvidas *durante a aula* (Quadro 1), mas que precisam ser antecipadas e planejadas *antes da aula*. O plano de aula e as discussões dele decorrentes têm como temática “características das pirâmides”, para uma aula de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental<sup>6</sup>. Ressaltamos o caráter ilustrativo do tema selecionado, a fim de exemplificar possíveis problematizações, já que as discussões aqui propostas são adaptáveis e podem ser extrapoladas para outros contextos.

**Quadro 1** – Plano de aula em fases para a exploração de características de pirâmides

<b>Etapa de Escolaridade:</b> 4.º ano do Ensino Fundamental <b>Conteúdo:</b> Características de pirâmides <b>Duração:</b> 3 horas e 30 minutos			
<b>Objetivos</b>	Geral: reconhecer características das pirâmides e estabelecer relações entre seus elementos. Específicos: descrever características do formato das faces laterais e da base de pirâmides regulares; formular hipóteses e testar conjecturas que envolvam relações entre as faces, os vértices e as arestas de pirâmides; analisar e discutir elementos geométricos que constituem as pirâmides; justificar conjecturas a respeito de pirâmides, oralmente e por escrito.		
	<b>Recursos</b> Representações <sup>7</sup> de sólidos geométricos em acrílico, madeira ou construídos em cartolina; canudos ou palitos; e massa de modelar.		
<b>Avaliação</b>	As ideias sistematizadas e os objetivos específicos da aula nortearão os pontos de enfoque da avaliação, que será contínua e de caráter formativo.		
	<b>Ponto de partida</b> Conhecimentos prévios dos estudantes e possível revisão de conteúdos: diferenças entre corpos redondos e poliedros; principais características dos prismas; conceito de face, vértice e aresta. Caso seja necessário revisar conceitos já abordados, pode-se apresentar um conjunto de sólidos geométricos composto por diferentes pirâmides e um exemplo de prisma, questionando os estudantes sobre qual representação apresenta características que a diferem das demais. Em seguida, após distinguirem que o prisma não pertence ao conjunto das pirâmides, podem-se revisar os conceitos de face, vértice e aresta.		
	<b>Fases durante a aula</b>	<b>Ações esperadas dos estudantes e possíveis dificuldades</b>	<b>Possíveis ações do professor</b>
<b>Tarefa 1</b>	Proposição e apresentação da tarefa	Ler e compreender o enunciado.	Organizar a turma em pequenos grupos (em média quatro estudantes por grupo). Apresentar e entregar os recursos que serão utilizados (palitos, massa de

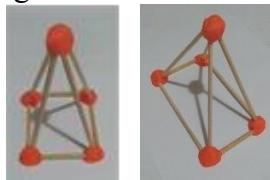
<sup>6</sup> As tarefas propostas no Quadro 1 são uma adaptação de Canavarro *et al.* (2022).

<sup>7</sup> Utilizamos o termo “representações” para nos referir a um objeto matemático, uma vez que esses objetos, incluindo os geométricos, são acessados por meio de representações (Duval, 2009). No entanto, doravante não empregaremos o termo toda vez que mencionarmos um objeto geométrico, ficando subentendido que se trata de uma representação.

		<p>Possível dúvida: o que é uma estrutura?</p>	<p>modelar e pirâmides em madeira, acrílico ou cartolina, por exemplo).</p> <p>Propor a tarefa 1:</p> <p>A partir das duas pirâmides que o seu grupo recebeu, construa uma estrutura<sup>8</sup> de cada uma dessas duas pirâmides, utilizando palitos e massa de modelar, e preencha o quadro a seguir:</p> <table border="1"> <tr> <td>Pirâmide 1</td> </tr> <tr> <td>Quantas faces?</td> </tr> <tr> <td>Quantos vértices?</td> </tr> <tr> <td>Quantas arestas?</td> </tr> <tr> <td>Qual o formato das faces laterais?</td> </tr> <tr> <td>Qual o formato da base?</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Pirâmide 2</td> </tr> <tr> <td>Quantas faces?</td> </tr> <tr> <td>Quantos vértices?</td> </tr> <tr> <td>Quantas arestas?</td> </tr> <tr> <td>Qual o formato das faces laterais?</td> </tr> <tr> <td>Qual o formato da base?</td> </tr> </table> <p>Verificar se os estudantes apresentam dúvidas em relação ao enunciado, certificando-se de que os esclarecimentos não alterem o nível de demanda cognitiva da tarefa.</p> <p>Possível resposta: estrutura é o “esqueleto” constituído apenas pelos vértices e arestas de uma pirâmide.</p>	Pirâmide 1	Quantas faces?	Quantos vértices?	Quantas arestas?	Qual o formato das faces laterais?	Qual o formato da base?	Pirâmide 2	Quantas faces?	Quantos vértices?	Quantas arestas?	Qual o formato das faces laterais?	Qual o formato da base?
Pirâmide 1															
Quantas faces?															
Quantos vértices?															
Quantas arestas?															
Qual o formato das faces laterais?															
Qual o formato da base?															
Pirâmide 2															
Quantas faces?															
Quantos vértices?															
Quantas arestas?															
Qual o formato das faces laterais?															
Qual o formato da base?															
Desenvolvimento da tarefa	<p>Construir a estrutura de cada uma das duas pirâmides que recebeu, utilizando palitos e massa de modelar.</p> <p>Perceber que o formato das faces laterais das pirâmides é sempre triangular.</p> <p>Possíveis resoluções:<sup>9</sup> ao tentarem representar uma pirâmide de base quadrada, por exemplo, um grupo de estudantes pode construir uma pirâmide cuja face da</p>	<p>Monitorar a resolução da tarefa, selecionar e sequenciar estratégias que favoreçam a discussão e a sistematização de ideias a respeito do formato das faces de uma pirâmide. Por exemplo: priorizar construções que revelem equívocos frequentes entre os estudantes.</p> <p>Conduzir a discussão do grupo para que percebam a diferença entre quadrado e retângulo não regular, isto é, que nem todo retângulo é quadrado: a estrutura de pirâmide que vocês construíram se parece com a pirâmide que vocês receberam? São parecidas</p>													

<sup>8</sup> Estrutura: “esqueleto” constituído apenas pelos vértices e arestas de uma pirâmide.

<sup>9</sup> Todas as figuras deste artigo têm como fonte o acervo das autoras.

		<p>base tenha o formato de um retângulo não regular:</p> 	<p>em quê? O que caracteriza uma base quadrada? A partir dessa caracterização, a base que vocês construíram também é quadrada?</p>
	Discussão da tarefa	<p>Possível construção de uma estrutura para ser apresentada na discussão:</p>  <p>Possível dificuldade em identificar e diferenciar os polígonos da base da pirâmide.</p>	<p>Discutir com os estudantes as resoluções apresentadas por eles (previamente selecionadas e sequenciadas pelo professor), confrontar diferentes estratégias, solicitar justificativas e ressaltar erros frequentes.</p> <p>Construir o quadro da tarefa na lousa e indicar estudantes de grupos específicos (já selecionados durante o monitoramento das resoluções) para preenchê-lo.</p> <p>Possíveis questionamentos para discutir as resoluções apresentadas: mais alguém construiu a estrutura da mesma pirâmide que esse grupo? O que encontraram? Vocês observaram que as estruturas de pirâmides não possuem faces? Que características das faces laterais das pirâmides vocês percebem? Esse grupo construiu uma estrutura para a pirâmide quadrada e esse outro para a pirâmide de base retangular (não regular), tem alguma diferença? Um outro grupo não chegou em um consenso se o formato da base da pirâmide deles é um quadrado ou um losango, o que vocês acham?</p>
	Sistematização das aprendizagens	<p>Relacionar os conceitos sistematizados com as ideias que foram construídas e discutidas em grupo e com toda a turma.</p>	<p>Ideias a serem sistematizadas: o formato das faces laterais das pirâmides é sempre triangular. O formato da base tem relação com a quantidade de arestas da base.</p>
Tarefa 2	Proposição e apresentação da tarefa	<p>Ler e compreender o enunciado.</p>	<p>Continuar com a organização da turma em pequenos grupos e com a utilização de palitos e massa de modelar.</p> <p>Propor a tarefa 2:</p>

		<p>Vamos construir a estrutura de uma pirâmide?</p> <p>Para a base, construa uma estrutura com oito arestas de mesma medida. Construa cinco das arestas laterais.</p> <p>Responda:</p> <p>Quantas arestas faltam para completar a estrutura da pirâmide?</p> <p>Quantas arestas são necessárias para construir a estrutura completa?</p> <p>Quantos vértices são necessários ao todo?</p> <p>Verificar se os estudantes apresentam dúvidas em relação ao enunciado, certificando-se de que os esclarecimentos não alterem o nível de demanda cognitiva da tarefa.</p>
Desenvolvimento da tarefa	<p>Compreender que o vértice da pirâmide é único e ponto de encontro de todas as arestas laterais; a quantidade total de arestas inclui as arestas laterais e as arestas da base.</p> <p>Possíveis construções:</p>  <p>Vértice da pirâmide como a “união de vários vértices”:</p> 	<p>Monitorar a resolução da tarefa, selecionar e sequenciar resoluções para discussão.</p> <p>Possíveis aspectos a observar nas construções dos estudantes para abordar na discussão: alguns estudantes podem apresentar dúvidas com relação ao vértice da pirâmide, como considerar que cada aresta terá um vértice no “topo” da pirâmide.</p>
Discussão da tarefa		<p>Discutir com os estudantes as resoluções apresentadas por eles (previamente selecionadas e sequenciadas pelo professor), confrontar diferentes estratégias, solicitar justificativas e ressaltar erros comuns.</p>

		<p>Possíveis dificuldades: perceber diferenças entre as construções dos diferentes grupos; justificar oralmente e/ou por escrito as suas conjecturas sobre as relações entre os elementos que constituem uma pirâmide.</p>	<p>Possíveis questionamentos para discutir as (possíveis) resoluções apresentadas: Na terceira questão da tarefa, um grupo respondeu que o total de vértices é 9. Já um outro grupo respondeu que são 16 vértices. Por que as respostas são diferentes? (nesse momento cada grupo explica como pensou: o grupo que respondeu 16 vértices pode estar considerando que há 8 vértices no topo da pirâmide, um para cada aresta, e não que esse vértice é único, como o grupo que respondeu 9 vértices considerou).</p>
	<p>Sistematização das aprendizagens</p>	<p>Relacionar os conceitos sistematizados com as ideias construídas e discutidas em grupo e com toda a turma.</p>	<p>Ideias a serem sistematizadas: a quantidade total de arestas de uma pirâmide inclui as arestas da base. O vértice que une as arestas laterais é único e se chama vértice da pirâmide.</p>

Fonte: as autoras

Há uma série de aspectos que o professor precisa considerar e problematizar antes da aula. Dentre eles, destacamos as ações docentes de: estruturar detalhadamente a organização da aula; selecionar, elaborar ou adaptar tarefas cognitivamente desafiadoras e resolvê-las previamente; providenciar recursos didáticos e logísticos que auxiliem na resolução da tarefa; planejar a gestão do tempo; antecipar possíveis dúvidas, dificuldades e estratégias de resolução dos estudantes; e prever discussões e modos de conduzi-las. Na próxima seção, discutiremos cada um desses aspectos.

## 5 Aspectos do momento antes da aula a partir de ações docentes na perspectiva do Ensino Exploratório

Construir planos de aula detalhados, com base na perspectiva do Ensino Exploratório, pode exigir mais tempo por parte dos professores (Rossa; Estevam, 2023), o que pode desmotivá-los ou levá-los a evitar essa abordagem. De fato, os docentes acumulam tarefas, obrigações e responsabilidades, muitas vezes sem o devido apoio ou condições adequadas de trabalho. Nessa realidade, planejar aulas com detalhamento tende a deixar de ser uma prioridade na prática docente ou passa a ser percebido apenas como uma exigência burocrática, sem finalidade educativa. No entanto, quanto mais experiência o professor tiver em práticas de Ensino Exploratório, maior será sua segurança para planejar a aula e colocá-

la em ação. Com o tempo, o professor passa a identificar recorrências, o que permite antecipar situações e otimizar seu trabalho (Magnoni-Vieira *et al.*, 2024). Além disso, diante das adversidades e dificuldades que acompanham a rotina docente, o professor não precisa, necessariamente, escrever todas as suas ações de forma detalhada em um plano de aula, mas pode refletir sobre essas problematizações, considerando-as em sua prática docente.

Selecionar tarefas cognitivamente desafiadoras antes da aula pode ser um ponto de partida crucial para desencadear ações docentes, tornando a perspectiva do Ensino Exploratório uma alternativa promissora para o ensino de conceitos matemáticos. A escolha das tarefas deve ser uma ação reflexiva e intencional do professor (Cyrino; Estevam, 2023). Segundo Stein e Smith (1998), tarefas com diferentes níveis de demanda cognitiva conduzem a processos distintos, oferecendo diversas oportunidades de aprendizagem. Além de escolher tarefas com elevado e adequado nível de demanda cognitiva, o professor precisa planejar a proposição de modo a manter esse nível desde o início (Cyrino; Teixeira, 2016). Tarefas desafiadoras, como as exemplificadas neste artigo, oferecem uma maior amplitude de possibilidades e problematizações. É essencial que o professor tenha uma percepção cuidadosa para que seus enunciados ou questionamentos não “facilitem” de algum modo a resolução, reduzindo o nível de demanda cognitiva. A resolução prévia da tarefa pelo professor é uma ação relevante no planejamento da aula, pois permite repensar a tarefa, se necessário, e antecipar possíveis questionamentos, dúvidas ou equívocos dos estudantes.

Prever e providenciar os recursos didáticos e logísticos necessários para auxiliar os estudantes na resolução da tarefa é uma ação essencial, pois eles podem não estar disponíveis se não forem organizados com antecedência. Não será o recurso por si só que favorecerá a aprendizagem, mas a sua exploração pelo estudante com auxílio de problematizações conduzidas pelo professor.

Aulas na perspectiva do Ensino Exploratório, centradas em discussões e tarefas desafiadoras, podem demandar mais tempo, exigindo maior controle e gerenciamento por parte do professor. Canavarro (2011) destaca a importância de concluir todas as fases de uma tarefa na mesma aula, evitando que a discussão e a sistematização sejam adiadas para outros dias, pois isso comprometeria o envolvimento dos estudantes com a tarefa e as discussões matemáticas. Por outro lado, Rossa e Estevam (2023) defendem que a discussão das resoluções e a sistematização das ideias podem ser realizadas em aulas distintas da proposição e da resolução da tarefa, oferecendo mais possibilidades de organização para o

professor, como mais tempo para selecionar e sequenciar as resoluções.

Com professores e estudantes experientes em práticas de Ensino Exploratório e tarefas com demanda cognitiva adequada aos conhecimentos prévios da turma, o tempo pode ser gerido com maior facilidade, permitindo concluir a sistematização das ideias na mesma aula em que se propôs a tarefa. Especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em que o professor tem mais autonomia para organizar o tempo destinado a cada tópico, as aulas nessa perspectiva podem ser mais facilmente desenvolvidas. Nos anos finais, no Ensino Médio e no Ensino Superior, por outro lado, em que as aulas têm carga horária mais curta e inflexível, o cenário tende a ser diferente. Assim, é preciso planejar antecipadamente o tempo destinado à tarefa e o modo como as ações em cada fase da aula serão geridas.

Com base nos objetivos da aula, o professor pode delinear suas ações de forma hipotética, considerando os conhecimentos prévios dos estudantes e antecipando possíveis intervenções nas resoluções que podem ser apresentadas. Segundo Akyuz, Dixon e Stephan (2013), a antecipação do professor envolve refletir sobre fatos passados e o que pode ocorrer no futuro. É fato que nem sempre é possível prever tudo o que pode ocorrer em uma aula, muitas vezes será necessário improvisar ou adaptar o planejamento. No entanto, quanto mais preparado o professor estiver, menos vulnerável ele se sentirá e maior será sua capacidade de gerir imprevistos. Por isso, é importante planejar de forma flexível, permitindo adaptações diante de mudanças inesperadas durante a aula.

### **Considerações finais**

Neste artigo discutimos aspectos do planejamento de uma aula a partir de possíveis ações docentes na perspectiva do Ensino Exploratório. Foram problematizadas as ações de: estruturar detalhadamente a organização da aula; selecionar, elaborar ou adaptar tarefas; providenciar recursos; gerir o tempo da aula; antecipar dúvidas, dificuldades e estratégias dos estudantes; e prever discussões e formas de conduzi-las.

Essas problematizações podem compor espaços de formação de professores para reforçar a importância do planejamento na prática docente, especialmente na perspectiva do Ensino Exploratório. Embora o plano de aula apresentado como exemplo tenha como foco a Matemática, podem-se transpor essas problematizações a respeito do planejamento docente para outros campos do conhecimento. Por exemplo, com as devidas adaptações, é possível desenvolver práticas centradas no estudante, na exploração de tarefas desafiadoras

e em discussões enriquecedoras, independentemente da disciplina. É necessário que pesquisas futuras investiguem a viabilidade, os desafios e as potencialidades do Ensino Exploratório em diferentes áreas do ensino.

Esperamos que essas discussões incentivem a reflexão sobre a prática por parte dos professores, especialmente as ações que antecedem a aula; e o desenvolvimento de planejamentos para além de formalidades burocráticas.

## Referências

AKYUZ, Didem; DIXON, Juli K.; STEPHAN, Michelle. Improving the quality of mathematics teaching with effective planning practices. *Teacher Development*, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 92-106, fev. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13664530.2012.753939>

CANAVARRO, Ana Paula. Ensino exploratório de matemática: práticas e desafios. *Educação e Matemática*, Lisboa, n. 115, p. 11-17, 2011.

CANAVARRO, Ana Paula *et al.* **Coletânea de tarefas**: 3.º ano de escolaridade. Portugal: DGE, 2022.

CEVIKBAS, Mustafa; KÖNIG, Johannes; ROTHLAND, Martin. Empirical research on teacher competence in mathematics lesson planning: Recent developments. *ZDM – Mathematics Education*, [S. l.], v. 56, n. 1, p. 101-113, 27 abr. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01487-2>

CYRINO, Márcia Cristina Costa Trindade; ESTEVAM, Everton José Goldoni. Tarefas matemáticas na formação de professores que ensinam matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, [S. l.], v. 16, n. 42, p. 1-30, 30 maio 2023. DOI: <https://doi.org/10.46312/pem.v16i42.18262>

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; JESUS, Cristina Cirino de. Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 751-764, set. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000300015>

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; OLIVEIRA, Hélia Margarida. Ensino exploratório e casos multimídia na formação de professores que ensinam matemática. In: CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade (org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**. Londrina: Eduel, 2016. p. 57-79.

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; TEIXEIRA, Bruno Rodrigo. O ensino exploratório e a elaboração de um *framework* para os casos multimídia. In: CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade (org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**. Londrina: Eduel, 2016. p. 57-79.

DUVAL, Raymond. **Semiósis e pensamento humano**: registros semióticos e aprendizagens intelectuais. Tradução de Lênio Fernandes Levy e Maria Rosâni Abreu da Silveira. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

MAGNONI-VIEIRA, Anna Flávia *et al.* O planejamento de uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório para o desenvolvimento do pensamento funcional. In: ELIAS, Henrique Rizek;

PANOSSIAN, Maria Lucia (org.). **Ensino e aprendizagem de álgebra: pesquisas e propostas pedagógicas**. São Paulo: LF, 2024. p. 179-198.

MARINS, Alessandra Senes; SAVIOLI, Angela Marta Pereira das Dores; TEIXEIRA, Bruno Rodrigo. Potencialidades de práticas de ensino exploratório de Matemática para o desenvolvimento profissional de futuros professores de Matemática. **Paradigma**, [S. l.], v. 63, p. 22-48, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p22-28.id1159>

OLIVEIRA, Hélia Margarida; CARVALHO, Renata. Uma experiência de formação em torno do ensino exploratório: do plano à aula. In: PONTE, João Pedro da. **Práticas profissionais dos professores de matemática**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 465-487. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.2808.1125>

OLIVEIRA, Hélia Margarida; CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. Developing knowledge of inquiry-based teaching by analysing a multimedia case: One study with prospective mathematics teachers. **Sisypus - Journal of Education**, Lisboa, v. 1, p. 214-245, 2013. DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.3712>

PONTE, João Pedro da. Gestão curricular em Matemática. In: GTI (ed.). **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 2005. p. 11-34.

PONTE, João Pedro da; QUARESMA, Marisa; MATA-PEREIRA, Joana. É mesmo necessário fazer planos de aula? **Educação e Matemática**, [S. l.], n. 133, p. 26-35, 2015.

ROSSA, Eduardo Pereira de Oliveira; ESTEVAM, Everton José Goldoni. Aprendizagens e reflexões de (futuros) professores sobre a antecipação de práticas de Ensino Exploratório de Matemática. **Acta Scientiae**, [S. l.], v. 25, n. 6, p. 424-454, 1 dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.7264>

SERRAZINA, Lurdes. Planificação do ensino e aprendizagem da matemática. In: GTI (org.). **A prática dos professores: planificação e discussão em sala de aula**. Lisboa: APM, 2017. p. 9-31.

STEIN, Mary Kay *et al.* Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. **Mathematical Thinking and Learning**, [S. l.], v. 10, n. 4, p. 313-340, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1080/10986060802229675>

STEIN, Mary Kay; SMITH, Margaret Schwan. Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. **Mathematics Teaching in the Middle School**, Reston, v. 3, n. 4, p. 268-275, 1998. DOI: <https://doi.org/10.5951/MTMS.3.4.0268>

SUPERFINE, Alisson Castro. Planning for mathematics instruction: A model of experienced teachers' planning processes in the context of a reform mathematics curriculum. **The Mathematics Educator**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 11-22, 2008. DOI: <https://doi.org/10.63301/tme.v18i2.1925>