

Tarefas matemáticas em uma abordagem exploratória: tipos, natureza e desafios¹

*Tareas matemáticas en un enfoque exploratorio: tipos, naturaleza y
desafíos*

*Mathematical Tasks in an Exploratory Approach: Types, Nature, and
Challenges*

Camila Pinto Aires²

Melissa de Lima Bach³

Marta Cristina Cezar Pozzobon⁴

Resumo

O artigo aborda o ensino de Matemática exploratório em contraposição ao ensino tradicional ou direto, tendo como objetivo analisar tarefas, considerando os tipos, a natureza e os desafios para o ensino de Matemática. Questiona-se: Como podemos classificar as tarefas matemáticas? Quais os desafios para o ensino de Matemática? Realiza-se pesquisa de natureza qualitativa, em artigos publicados na revista Bolema, para a seleção e classificação de tarefas matemáticas voltadas aos Anos Finais do Ensino Fundamental. Considera-se cinco tarefas, que são classificadas quanto aos tipos (exercício e exploratória), a natureza (fechada e aberta) e o grau de desafio (reduzido e elevado), que podem ser modificadas de acordo com os encaminhamentos docentes, os conhecimentos dos alunos e as abordagens da aula. As tarefas são fundamentais para as aprendizagens dos alunos, por isso a necessidade de realizar escolhas de tarefas matemáticas que tenham uma intencionalidade pedagógica, sejam diversificadas e desafiantes.

Palavras-Chave: Tarefas Matemáticas; Ensino Exploratório; Abordagem Exploratória; Ensino e Aprendizagem; Ensino Fundamental.

Resumen

El artículo aborda la enseñanza de la Matemática exploratoria en contraposición a la enseñanza tradicional o directa, con el objetivo de analizar las tareas, considerando los tipos, la naturaleza y los desafíos para la enseñanza de la Matemática. La pregunta es: ¿Cómo podemos clasificar las tareas matemáticas? ¿Cuáles son los desafíos para la enseñanza de las Matemáticas? Se realiza una investigación cualitativa, en artículos publicados en la revista Bolema, para la selección y clasificación de tareas matemáticas dirigidas a los últimos años de la

¹ Artigo apresentado no X Encontro Humanístico Multidisciplinar - EHM e IX Congresso Latino-Americano de Estudos Humanísticos Multidisciplinares, na modalidade online, 2024.

² Licencianda; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil; camila15aires@gmail.com.

³ Licencianda; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil; bachmelissa02@gmail.com.

⁴Doutorado; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil; martacezarpozzobon@gmail.com.

Educación Primaria y Secundaria. Se consideran cinco tareas, las cuales se clasifican de acuerdo con los tipos (ejercicio y exploratorio), la naturaleza (cerrada y abierta) y el grado de desafío (bajo y alto), las cuales pueden ser modificadas de acuerdo con las indicaciones del profesor, los conocimientos de los estudiantes y los planteamientos de la clase. Las tareas son fundamentales para el aprendizaje de los estudiantes, por lo que la necesidad de hacer elecciones de tareas matemáticas que tengan una intencionalidad pedagógica, sean diversifican y desafiantes.

Palabras-clave: Tareas matemáticas; Enseñanza Exploratoria; Enfoque Exploratorio; Enseñanza y Aprendizaje; Educación Primaria y Secundaria.

Abstract

The article addresses the teaching of exploratory Mathematics as opposed to traditional or direct teaching, with the objective of analyzing tasks, considering the types, nature and challenges for the teaching of Mathematics. The question is: How can we classify mathematical tasks? What are the challenges for the teaching of Mathematics? Qualitative research is carried out, in articles published in the journal *Bolema*, for the selection and classification of mathematical tasks aimed at the Final Years of Elementary School. Five tasks are considered, which are classified according to the types (exercise and exploratory), the nature (closed and open) and the degree of challenge (low and high), which can be modified according to the teacher's directions, the students' knowledge and the approaches to the class. Tasks are fundamental to students' learning, so there is a need to choose mathematical tasks that have pedagogical intentionality, are diverse, and are challenging.

Keywords: Mathematical Tasks; Exploratory Teaching; Exploratory Approach; Teaching and Learning; Elementary School.

1. Introdução

O artigo aborda sobre o ensino exploratório de Matemática, que se contrapõe ao ensino tradicional ou direto, em que o professor introduz o conteúdo, explica e propõe exercícios. Na abordagem direta, o professor assume um lugar de destaque e o aluno apenas resolve o proposto, de modo passivo. Na abordagem exploratória, o professor propõe tarefas que precisam ser desafiadoras, mas também passíveis de resolução, mediante os conhecimentos prévios dos alunos (PONTE, 2005; SERRAZINA, 2021).

Neste sentido, na abordagem exploratória a ênfase está no papel ativo dos alunos, deslocando-se do ensino para a aprendizagem, ancorando-se em um ensino-aprendizagem exploratório, em que “o professor não procura explicar tudo, mas deixa uma parte importante do trabalho de descoberta e de construção do conhecimento para os alunos realizarem” (PONTE, 2005, p. 13). Ou seja, a aula é organizada para dar voz ao aluno, sendo que a intencionalidade está em um “ensino da Matemática com compreensão e é uma base importante para o desenvolvimento do raciocínio matemático” (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA, 2020, p. 11)

No ensino exploratório, a preocupação está voltada para as “tarefas que são propostas e a forma como são geridas e pela comunicação que acontece na sala de aula” (SERRAZINA, 2021, p. 3). Sendo que uma aula nesta abordagem segue algumas etapas, como a introdução de uma ou mais tarefas, a resolução de modo autônomo pelos estudantes, a discussão coletiva e a sistematização. Nesta perspectiva, as tarefas matemáticas são “as propostas que o professor faz aos seus estudantes para que eles realizem a sua atividade matemática” (SERRAZINA, 2021, p. 5). De acordo com Ponte (2005, p. 1), quando se “está envolvido numa actividade, realiza-se uma certa tarefa. Uma tarefa é, assim, o objectivo da actividade”. Ou melhor, as tarefas são as proposições encaminhadas pelo professor, que proporcionam que os alunos realizem a sua atividade matemática, que é um processo mental e cognitivo (PONTE, 2005; SERRAZINA, 2021).

Desse modo, mediante as discussões propostas, temos o objetivo de analisar tarefas, considerando os tipos, a natureza e os desafios para o ensino de Matemática. Com isso, buscamos responder as seguintes questões: Como podemos classificar as tarefas matemáticas? Quais os desafios para o ensino de Matemática? Na busca de respondermos as questões, selecionamos artigos publicados em um periódico da área de Educação Matemática, que trazem discussões sobre tarefas matemáticas para os Anos Finais do Ensino Fundamental.

Assim, organizamos o artigo nas seguintes seções: na introdução, em que abordamos a temática, o objetivo e as questões investigativas; nas discussões teóricas, em que tratamos sobre a abordagem exploratória, o conceito de tarefas, os tipos e a natureza; na metodologia, consideramos o tipo de pesquisa, os materiais e os modos de análise; nos resultados e análises, trazemos algumas tarefas selecionadas, estabelecendo discussões com os referenciais teóricos e, por fim, nas considerações finais, retomamos as questões de pesquisa, trazendo algumas conclusões .

2. Discussões teóricas

Nesta seção, discutimos sobre a abordagem exploratória, considerando que o ensino de Matemática precisa promover as aprendizagens matemáticas dos alunos. Tal abordagem pode promover a compreensão e o desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos, pois há a preocupação com a seleção, a adaptação e a resolução de tarefas (SERRAZINA, 2021). “A abordagem exploratória é marcada pela natureza das tarefas propostas, pelas formas de

organização do trabalho dos alunos e pelo tipo de comunicação que tem lugar na sala de aula” (PONTE; QUARESMA, 2015, p.133). Ou seja, a abordagem exploratória desencadeia-se pela participação ativa do aluno em todos os momentos da aula, por isso é importante uma atenção especial à seleção de tarefas matemáticas que serão propostas pelo professor, para que os alunos possam resolver, usando os conhecimentos prévios e ampliando as aprendizagens.

Com isso, uma aula na abordagem exploratória, segue algumas etapas, como trouxemos anteriormente, que envolve a introdução da tarefa, que precisa ser entendida pelos alunos; a resolução da tarefa pelas duplas ou grupos, com o monitoramento do professor, com questionamentos ou pistas para a resolução, sem dar as respostas; a discussão coletiva das estratégias e resultados dos alunos, com a apresentação dos modos de resolução, das dúvidas e com incentivo às interações entre os alunos e na sistematização das aprendizagens, o professor com a colaboração dos alunos, destaca alguns pontos, esclarece outros, retomando os objetivos de aprendizagem da tarefa (PONTE, 2005; SERRAZINA, 2021). Tais etapas podem colaborar com a promoção de um processo de aprendizagem interativo e colaborativo, em que os alunos são incentivados a refletirem sobre suas estratégias, a compartilharem as resoluções e dificuldades com os colegas e professor.

Neste sentido, um aspecto fundamental a ser levado em conta ao se tratar do ensino exploratório é a seleção cuidadosa das tarefas que serão apresentadas aos alunos. Essas tarefas segundo Ponte (2005, p. 8) podem ser problemas, exercícios, tarefas de exploração ou de investigação. Ao propor essas tarefas, o professor orienta e direciona o trabalho dos alunos, oferecendo oportunidades para que se envolvam ativamente na construção do conhecimento matemático. As tarefas não são apenas exercícios mecânicos, mas oportunidades para os estudantes explorarem conceitos, desenvolverem estratégias e experimentarem diferentes formas de raciocínio.

Na abordagem exploratória, no ensino de Matemática há a preocupação com a natureza das tarefas, que podem ser abertas ou fechadas, permitindo diferentes estratégias de resolução pelos alunos; a organização do trabalho dos alunos favorece a interação colaborativa e o desenvolvimento da autonomia; e o tipo de comunicação em sala de aula, que incentiva discussões, questionamentos e a construção conjunta do conhecimento. O ensino exploratório em sala de aula coloca o estudante como protagonista do processo de aprendizagem,

promovendo um ambiente em que o professor atua como mediador, facilitando o aprofundamento das ideias.

Diante disso, destacamos que toda tarefa tem um objetivo específico, por isso é crucial entender sua natureza para que, ao propô-la aos alunos, possamos direcionar o desenvolvimento das habilidades desejadas. De acordo com Ponte (2005, p. 8), as tarefas podem ser consideradas quanto ao seu tipo, natureza e grau de desafio. Com relação ao tipo, temos, principalmente os exercícios, problemas e investigação. A sua natureza pode ser fechada ou aberta, sendo os exercícios e problemas de natureza aberta e as explorações e investigações de natureza fechada. O autor ressalta que as tarefas de natureza fechada são aquelas que têm um único caminho para resolução, com uma resposta correta bem definida. Já as de natureza acessível ou aberta são aquelas que permitem múltiplas formas de abordagem e não têm uma única resposta correta.

Com relação ao grau de desafio, Ponte (2005) classifica como reduzido e elevado e quanto ao seu grau de estrutura, podendo ser aberta ou fechada. Tais ideias são propostas na figura 1. O grau de desafio reduzido está relacionado a tarefas que costumam ser mais diretas, como exercícios de repetição, com respostas exatas e aplicação de fórmulas, ao qual se aplica a tarefas fechadas. Quanto ao grau de desafio elevado, o autor refere-se a tarefas abertas, como as investigações e explorações, ou seja, que faça com que os alunos enfrentem situações novas, pensem de maneira não linear e façam conexões entre diferentes conceitos. Ou melhor, uma tarefa de exploração apresenta um desafio reduzido e é aberta (1º quadrante); um exercício tem desafio reduzido e é uma tarefa fechada (2º quadrante); um problema apresenta desafio elevado e é fechado (3º quadrante); uma investigação apresenta desafio elevado e é aberta (4º quadrante) (PONTE, 2005).

Figura 1 - Relação entre os tipos de tarefa em termos de seu grau de desafio e estrutura.



Fonte: Ponte (2005, p. 8).

De acordo com Serrazina (2021, p. 06) no ensino exploratório, as tarefas precisam estimular o raciocínio e a resolução de problemas, ajustando-se ao nível de compreensão dos alunos. Se forem muito fáceis, acabam funcionando apenas como exercícios repetitivos, sem promoverem um aprendizado mais profundo. Neste contexto, as tarefas de nível cognitivo reduzido envolvem apenas a repetição e a memorização e as de nível elevado possibilitam conexões entre os conhecimentos matemáticos, proporcionando o fazer matemática (STEIN; SMITH, 2009). Por outro lado, se as tarefas forem excessivamente complexas para o nível de conhecimento dos estudantes, podem gerar frustração, levando-os a desistirem de tentar resolvê-las. O equilíbrio entre o desafio e a acessibilidade é fundamental para manter o progresso na aprendizagem dos alunos. Portanto, é papel do professor a investigação sobre os conhecimentos prévios dos alunos, para planejar aulas e selecionar tarefas que estejam de acordo com o nível de conhecimento dos mesmos, com os seus interesses, com as orientações curriculares e que, ainda, possibilitem a compreensão matemática.

3. Metodologia

Este artigo define-se como sendo uma pesquisa de natureza qualitativa, com a análise de documentos, sendo que na pesquisa qualitativa, a preocupação está no percurso metodológico e não nos resultados quantitativos. A pesquisa qualitativa proporciona que os pesquisadores compreendam de modo detalhado os acontecimentos, usando a análise e interpretação dos dados, na perspectiva de entender os fenômenos pesquisados (TUZZO; BRAGA, 2016; JUNIOR *et al.*, 2021)

Com isso, destacamos que, neste estudo, realizamos uma pesquisa qualitativa, com ênfase na análise documental, que é entendida como uma ferramenta nas pesquisas desta natureza, tendo como fonte de investigação alguns documentos, que podem ser textos, fotos, vídeos, revistas, leis, dentre outros (ALVES *et al.*, 2021). Neste tipo de análise, o investigador tem um papel ativo tanto na pesquisa quanto na produção do conhecimento, seguindo alguns passos como. A seleção do material, a análise, a organização e a categorização, a leitura e releitura, a sistematização, a desconstrução e reconstrução (ALVES *et al.*, 2021), que se aproxima da análise de conteúdo (BARDIN, 2021).

De acordo com a aproximação dessas ideias, realizamos a escolha do documento, que se constituiu na revista Boletim de Educação Matemática (Bolema), para a busca e seleção de artigos que constituem o *corpus* da investigação. A escolha da revista Bolema foi por estar classificada como de Qualis A1, conforme a plataforma Sucupira e por estar indexada em bancos de dados nacionais e internacionais. A revista encontra-se alocada na Plataforma Science Electronic Library Online (SciELO), uma plataforma de acesso livre e gratuito.

Para a seleção dos materiais, realizamos uma busca na revista em questão, pela palavra “tarefas”, não fazendo uso de qualquer delimitação de tempo ou idioma. Obtivemos 44 artigos. Após a pesquisa inicial, selecionamos artigos que trouxessem tarefas matemáticas para o Ensino Fundamental, escritos em língua portuguesa e que abordassem apenas os Anos Finais (6º ao 9º ano). Neste sentido, consideramos tarefas desenvolvidas no contexto português e brasileiro. Foram selecionados 28 artigos que traziam tarefas para o Ensino Fundamental. Em uma segunda análise, 14 artigos traziam tarefas focadas nos Anos Iniciais, três eram escritos em inglês, dois apesar de trazerem exemplos, não apresentavam tarefas aplicadas e havia ainda um que tratava do primeiro ciclo de ensino em Portugal (1º e 2º ano). Com essa seleção, obtivemos oito artigos, nos quais destacamos 13 tarefas no 6º ano; 2 no 8º ano e 5 no 9º ano. Não foram encontradas tarefas voltadas ao 7º ano de escolaridade.

Dentre um total de 20 tarefas, selecionamos, primeiramente duas para o 6º, o 8º e o 9º ano, totalizando seis tarefas. Depois, acabamos optando por trazer duas tarefas do 6º ano, pois apareciam em maior número nos artigos selecionados. Resolvemos trazer uma tarefa do 8º e uma do 9º, mas percebemos que no 8º, as tarefas apresentavam uma continuidade, então consideramos duas (uma de introdução e a outra de continuidade). As tarefas foram analisadas, mediante o embasamento teórico, considerando o tipo, a natureza e o grau de desafio cognitivo, como sintetizamos na tabela 1.

Tabela 1 – Tarefas e análises.

Tarefas	Ano escolar	Tipo	Natureza	Grau de desafio
Construção do cubo perfeito	6º	exercício	fechada	reduzido
Torneiras pingando	6º	exercício	fechada	reduzido
Introdução sobre sequências	8º	exploratória	aberta	reduzido/elevado

Segunda tarefa sobre sequências	8º	exploratória	aberta	elevado
Tarefa sobre padrões e regularidades	9º	exploratória	aberta	reduzido/elevado

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Diante disso, na próxima seção, trazemos as tarefas selecionadas, considerando algumas análises.

4. Resultados e análises

Como apontamos na seção anterior, as tarefas foram analisadas, considerando o tipo, a natureza, o desafio cognitivo e, ainda, procuramos identificar as dificuldades ou desafios que os alunos poderiam enfrentar ao resolvê-las. Começamos, com o artigo de Silva e Santos (2018), que trazem tarefas desenvolvidas com estudantes que estavam finalizando o 6º ano de escolaridade, que abordavam a unidade temática de Geometria (BNCC, 2018), principalmente aquelas que envolviam representações bidimensionais de construções com policubos⁵. Dentre as tarefas, escolhemos uma que foi desenvolvida com 125 estudantes e destes, 20 foram entrevistados sobre a resolução. A seguir, na figura 2, trazemos a tarefa.

Figura 2 - Construção do cubo perfeito.

Observa a Figura 6, que representa uma construção feita com 3 cubinhos congruentes.

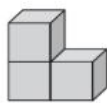


Figura 6

Quantos cubinhos congruentes com aqueles é necessário acrescentar à construção para formar um cubo com o menor volume possível?

Resposta: _____

Fonte: Silva e Santos (2018, p. 853)

Ao analisarmos esta tarefa, consideramos do tipo exercício, pois a tarefa pede uma resposta direta, de natureza fechada, já que existe uma única solução correta, não abrindo espaço para

⁵ Policubos são formados por vários cubos iguais, conectados entre si, de modo que pelo menos uma das suas faces coincida com a face de outro cubo.

outras interpretações ou respostas. O grau de desafio pode ser considerado reduzido, dado que a tarefa envolve uma construção simples com cubos e requer um raciocínio espacial básico para determinar quantos cubos adicionais são necessários para formar um cubo maior, com o menor volume possível. Porém, pode se constituir em um nível cognitivo mais elevado para os alunos que não apresentam um senso espacial e pensamento geométrico (BRUNHEIRA; PONTE, 2017) ou tiverem dificuldade de entender o significado da palavra congruência.

Os autores descrevem que os alunos entrevistados usaram diferentes formas de estruturar espacialmente a resolução da tarefa, sendo que alguns alunos usaram a organização espacial por camadas verticais, partindo do princípio de que o comprimento, largura e altura deveriam conter o mesmo número de cubos para formar um cubo perfeito e outros começaram pela profundidade (comprimento e largura), e só então ajustaram a construção em termos de altura, adicionando cubos para completar a estrutura tridimensional. Alguns alunos que responderam incorretamente o fizeram devido dificuldade de interpretação do enunciado. A leitura apressada levou-os a afirmar que bastava adicionar um cubo para aumentar o volume, sem perceber que o objetivo era formar um cubo perfeito.

Na perspectiva do ensino exploratório, a tarefa pode ser abordada como uma oportunidade para os alunos desenvolverem habilidades de visualização espacial e raciocínio geométrico. O professor pode propor com a intencionalidade de que os estudantes façam conjecturas, testem hipóteses e explorem outras abordagens, apesar de a tarefa ter somente uma única solução. Os encaminhamentos docentes podem possibilitar diferentes abordagens, resoluções, uso de materiais didáticos, ensejando a discussão do raciocínio dos alunos, na perspectiva de incentivar o desenvolvimento de um raciocínio lógico-espacial e proporcionar uma discussão sobre as estratégias pensadas.

A outra tarefa desenvolvida para o 6º ano de escolaridade foi do artigo de Loth e Silva (2013), em que os autores apresentam um produto educacional desenvolvido em um programa de pós-graduação com diversas ações que tinham como foco o estímulo da produção de significados matemáticos. Uma das tarefas envolveu a conscientização a respeito do consumo de água, considerando as operações de adição e subtração. Na figura 3, consideramos a tarefa.

Figura 3 - Torneiras pingando.

Tarefa 1- Torneiras Pingando

Veja a quantidade de água que é desperdiçada com as torneiras pingando.

A figura mostra o gasto de água durante um mês.

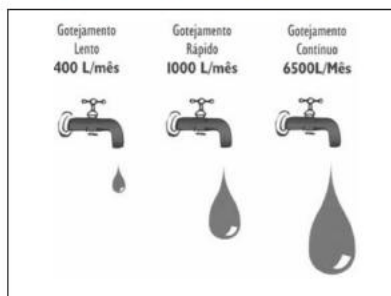


Figura 3 – Torneiras pingando

Fonte: <http://www.uniagua.org.br/publichtml/website/default.asp?tp=3&pag=dicas.htm>

Vamos calcular:

- Se em sua casa há três torneiras pingando, qual a quantidade de água que elas estão desperdiçando?
- Se você fechar a 1ª torneira de modo que ela não pingue, quantos litros de água serão desperdiçados?
- Se você fechar a 1ª e a 2ª torneiras de modo que elas não pinguem, quantos litros de água serão desperdiçados? E economizados?
- Qual é a quantidade de água que a 3ª torneira gasta mais que a 2ª torneira?
- Se você conseguir fechar totalmente a 3ª torneira e apertar a 2ª torneira de forma que ela fique pingando como a 1ª, quantos litros de água serão desperdiçados? E economizados?

Fonte: Loth e Silva (2013, p. 459)

De acordo com Ponte (2005), a tarefa apesar de aparentar ter a estrutura de um problema, pode ser considerada como um exercício, visto que os alunos estão no 6º ano e precisam apenas adicionar ou subtrair quantidades (litros de água). Ponderamos que a tarefa apresenta uma natureza fechada, pois proporciona o relacionamento das informações de modo preciso, não desafiando os estudantes a estabelecerem outras relações. Por outro lado, ponderamos que o nível de desafio pode ser reduzido, pois ensina a aplicação de procedimentos e algoritmos já trabalhados em anos escolares anteriores. Porém, não podemos afirmar que os alunos do 6º ano já construíram tais procedimentos e concordamos com Serrazina (2021, p. 6) ao apontar que as tarefas “demasiado fáceis passam a ser exercícios e o seu objetivo é necessariamente diferente, tarefas demasiado complexas, para os estudantes a quem são propostas, podem levá-los a desistir de as tentar resolver”.

Diante disso, uma maneira de propor a tarefa em uma perspectiva exploratória, em que “as tarefas devem promover o raciocínio e a resolução de problemas e a sua complexidade deve

estar adaptada ao nível dos estudantes [...]” (SERRAZINA, 2021, p. 6), poderia ser trazendo os dados da primeira torneira para valores diários e utilizando de baldes, garrafas, bacias, entre outras opções para apresentar aos alunos medidas de capacidade, convertendo os valores de litros para mililitros. Ao dividir a “água desperdiçada” em garrafas de 500 ml ou 250 ml com o auxílio de funis, consideramos que colaboraria com a exploração do conceito de capacidade. E a partir disso, poderíamos propor algumas questões como: Se diariamente uma torneira desperdiça x litros de água por dia, quanto desperdiçaria em um mês? Essa quantidade de água poderia suprir a quantidade média de 2 litros de água por pessoa ao dia? Se um litro de água equivale a quatro garrafas de 250 ml, com a quantidade desperdiçada em um mês, quantas garrafas poderiam ser enchidas? Esses questionamentos e encaminhamentos poderiam se constituir em possibilidades de exploração da tarefa, ampliando os desafios cognitivos e proporcionando o desenvolvimento do raciocínio matemático. Como alertam Stein e Smith (2009, p. 2), é preciso cuidar para que a exploração das tarefas não reduza o desafio cognitivo, pois “tarefas que exigem que os alunos pensem conceptualmente e que os estimulem a fazer conexões representam um tipo diferente de oportunidade para os alunos pensarem”.

Na continuação, trazemos duas tarefas discutidas por Mata-Pereira e Ponte (2018), uma que trata da introdução do conteúdo de sequências e a segunda que dá seguimento as sequências, porém com o aumento do grau de desafio. As tarefas foram desenvolvidas em uma turma do 8º ano de escolaridade. A seguir, destacamos a tarefa introdutória na figura 4.

Figura 4 - Introdução sobre sequências.

1. Observa a seguinte sequência de figuras formadas por pontos.

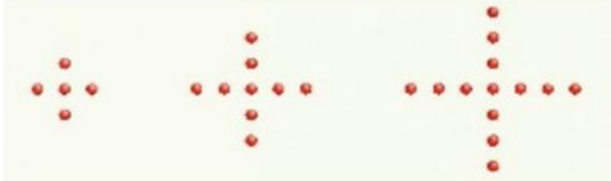


Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3

- 1.1. Indica o número total de pontos da figura 4.
- 1.2. Sem desenhar a figura, indica o número total de pontos da figura 8. Explica como obtiveste a tua resposta.
- 1.3. Existirá alguma figura com 86 pontos? Justifica a tua resposta.
- 1.4. Qual o número da figura com 65 pontos? Explica como chegaste à tua resposta.
- 1.5. Escreve a expressão algébrica que representa o número de pontos da figura n .

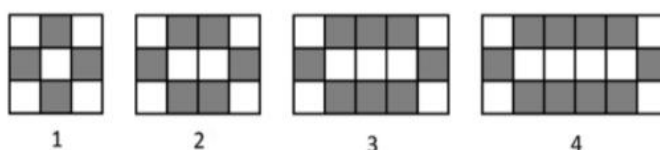
Fonte: Mata-Pereira e Ponte (2018, p.791)

Segundo Mata-Pereira e Ponte (2018), a tarefa é de natureza exploratória, e na questão 1.1 temos um grau de desafio reduzido, e na questão 1.5 temos um grau de desafio mais elevado, dependendo dos conhecimentos prévios dos alunos. Nesta tarefa, os alunos precisarão identificar padrões numéricos e traduzi-los para uma expressão algébrica. Por isso, quanto ao tipo da tarefa, podemos classificá-la como de natureza aberta, pois as perguntas desafiam os alunos a pensarem, considerando uma sequência e um padrão estabelecido, embora haja várias maneiras de encontrar as respostas.

Neste contexto, trazemos a segunda tarefa desenvolvida com a turma, como mostramos na figura 5.

Figura 5 - Segunda tarefa sobre sequências.

1. A Sara construiu uma sequência de figuras utilizando pequenos azulejos brancos e cinzentos, dispostos do seguinte modo:



- 1.1. Indica o número total de quadrados da figura 5.
 1.2. Quantos azulejos, no total, tem a 20ª figura? Explica a tua resposta.
 1.3. Ajuda a Sara a completar a tabela que fez para organizar os dados.

Repara que na última linha da tabela deves introduzir expressões algébricas:

Número da figura	Número de azulejos cinzentos	Número de azulejos brancos	Número total de azulejos
1			
2			
3	8	7	15
4			
5			
...			
n			

← Termo geral

Fonte: Mata-Pereira e Ponte (2018, p.795)

Conforme Mata-Pereira e Ponte (2018), esta tarefa também é de natureza exploratória, de tipo aberta, pois possibilita a interpretação matemática. Ponderamos que como a tarefa é de natureza exploratória, desafia-se os alunos a explorarem diferentes métodos de resolução, começando com questões mais simples, que podem ser resolvidas usando o papel

quadriculado e ampliando-se para questões que exigem o estabelecimento de conjecturas, a exploração de diferentes modos de resolução.

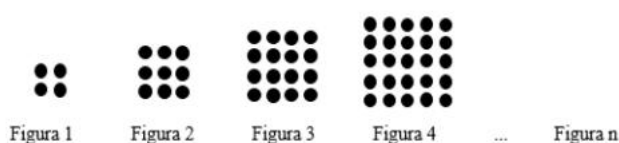
Neste tipo de tarefas, os alunos podem identificar padrões, principalmente relacionando as representações com os materiais (papel quadriculado), com as representações tabulares, em que são desafiados a organizarem as informações e analisarem a existência de padrões numéricos. E a partir dessas representações, podem organizar as expressões algébricas. Portanto, a tarefa não é apenas um exercício de contagem, mas uma oportunidade para os alunos explorarem ideias, formularem hipóteses, testarem diferentes abordagens e desenvolverem seu raciocínio matemático.

Com isso, destacamos que o foco da tarefa não é apenas a obtenção de uma resposta, mas de descoberta, em que a preocupação está voltada para os processos de aprendizagem dos alunos, sendo as tarefas um meio de possibilitar as aprendizagens, ou seja, representam a articulação entre os conteúdos de ensino e as oportunidades de aprendizagens matemáticas dos alunos (STEIN; SMITH, 2009).

Na mesma linha das tarefas anteriores de sequência, trazemos uma proposta desenvolvida em um plano de aula para o 9º ano, que propõe a ideia de padrões, sequências e regularidades, discutidas por Trevisan *et al* (2023), que mostramos na figura 6.

Figura 6 - Tarefa sobre padrões e regularidades.

Observe a sequência de figuras:



- Descreva a regularidade que observou nesta sequência de figuras. De que outra maneira você pode representar a regularidade?
- Quantas bolinhas deve ter a figura 5? Monte a sequência com tampinhas.
- Quantas bolinhas deve ter a figura 120?
- Escreva uma expressão algébrica que represente os termos dessa sequência.
- É viável, formar a figura 120 com tampinhas de garrafas? Explique.

Fonte: Trevisan *et al.* (2023, p. 698)

Consideramos a tarefa como sendo tipo exploratória, de natureza aberta e grau de desafio reduzido nas primeiras questões, ampliando-se nas últimas, exigindo um raciocínio algébrico.

Isso nos leva a considerar que as questões propostas na tarefa ampliam o grau de desafio, começando com questões mais simples (questões “a” e “b”), em que os alunos podem se apoiar na figura proposta. Nas questões “c” e “d”, há a necessidade de estabelecer relações, “representando e raciocinando sobre essas relações de modo geral e abstracto tanto quanto possível” (PONTE, 2005, p. 37). E na questão “e”, amplia-se o grau de desafio, possibilitando ao estudante a produção de conhecimento matemático, levando a ultrapassar a aplicação de um procedimento.

Desse modo, entendemos, com base em Ponte e Quaresma (2015, p. 134), que “as investigações são tarefas abertas de desafio elevado que visam tanto o desenvolvimento de novos conceitos como o uso criativo de conceitos já conhecidos e as explorações são tarefas abertas de desafio reduzido que visam, sobretudo a construção de novos conceitos”. Com isso, destacamos que o grau de desafio será determinado na exploração pelos alunos, considerando os conhecimentos anteriores, os encaminhamentos docentes, o tempo para resolução, dentre outros aspectos.

5. Considerações finais

Para finalizarmos o artigo, intentamos responder às seguintes questões: Como podemos classificar as tarefas matemáticas? Quais os desafios para o ensino de Matemática? Diante das questões, delineamos algumas considerações finais.

Em relação a classificação das tarefas, pontuamos que as tarefas analisadas podem ser classificadas mediante os tipos (exercício e exploratória), a natureza (fechada e aberta) e o grau de desafio (reduzido e elevado). Porém, a classificação é apenas um modo de olhar para as tarefas, podendo sofrer modificações de acordo com os encaminhamentos docentes, os conhecimentos dos alunos e as abordagens da aula.

Por isso, consideramos importante pensar sobre as tarefas propostas para o ensino de Matemática, pois são fundamentais para as aprendizagens dos alunos. E de acordo com Ponte (2005), é relevante a diversificação das tarefas, para que os alunos tenham oportunidade de se envolverem com tarefas mais fechadas, que se baseiam na relação entre dados e resultados; com tarefas mais acessíveis, para que obtenham sucesso; com tarefas mais desafiantes, para que se envolvam com o conhecimento matemático e tarefas mais abertas, para que tenham autonomia para enfrentar situações complexas.

E em relação aos desafios para o ensino de Matemática, salientamos a necessidade de realizar escolhas de tarefas matemáticas que tenham uma intencionalidade pedagógica. Destacamos a importância da fase de seleção de tarefas pelos professores, principalmente pelo papel que assumem na aprendizagem dos alunos, ou seja, as tarefas têm um “papel chave [...] como ponto de partida para o trabalho dos alunos, tendo em vista a sua aprendizagem” (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA, 2015, p. 27). Essa fase é fundamental para a identificação de possibilidades de exploração, das potencialidades para as aprendizagens, das dificuldades de acordo com os conhecimentos prévios dos alunos e dos conceitos que podem desencadear nos encaminhamentos da aula. Portanto, em uma abordagem exploratória de ensino de Matemática, as tarefas matemáticas assumem um papel importante na seleção, na organização e nos encaminhamentos das aulas, juntamente com a comunicação e a participação ativa dos alunos.

Referências

- ALVES, A. H.; SARAMAGO, G.; VALENTE, L. F.; SOUSA, A. S. Análise documental e sua contribuição no desenvolvimento da pesquisa científica. *Cadernos da Fucamp*, v. 20, n. 43, p. 51-63, 2021.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2021.
- BRASIL. *Base Nacional Curricular Comum, BNCC*. Brasília, DF, 2018.
- BRUNHEIRA, L.; PONTE, J. P. da. A justificação de generalizações em geometria na formação inicial de professores. *Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática*, p. 147-161, 2017.
- JUNIOR, E. B. L.; OLIVEIRA, J. S. de.; SANTOS, A.C. O. dos.; SCHNEKENBERG, G. F. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. *Cadernos da Fucamp*, v. 20, n. 44, p. 36-51, 2021.
- LOTH, M. H. M.; SILVA, A. M. Tarefas matemáticas para o 6º ano do Ensino Fundamental. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 27, n. 46, p. 451–465, 2013.
- MATA-PEREIRA J.; PONTE, J. P. da. Promover o Raciocínio Matemático dos Alunos: uma investigação baseada em design. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 32, n. 62, p. 781–801, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n62a02>
- PONTE, J. P. Álgebra no currículo escolar. *Educação e Matemática*, n. 85, p. 36-42, 2005. Disponível em: <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1434>. Acesso em: 12 out. 2024.

PONTE, J. P. *Gestão curricular em Matemática*. Lisboa: APM, p. 11-34, 2005. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3008/1/05-Ponte_GTI-tarefas-gestao.pdf. Acesso em: 13 set. 2024.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M. As discussões matemáticas na aula exploratória como vertente da prática profissional do professor. *Revista da Faculdade de Educação*, Universidade do Estado de Mato Grosso, v. 23, ano 13, n. 1, 2015, p. 131-150.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J. É mesmo necessário fazer planos de aula? *Educação e Matemática*, [s. l.], Lisboa, [s.v.], n. 133, p. 26-35, 2015.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J. Como desenvolver o raciocínio matemático na sala de aula?. *Educação e Matemática, Associação de Professores de Matemática – APM*, [S. l.], n° 156, p. 7-11, 2020.

SERRAZINA, L. Aprender Matemática com compreensão: raciocínio matemático e ensino exploratório. *Em Teia*, Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, [S. l.], v. 12, n. 3, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.51359/2177-9309.2021.250302>

SILVA, P. V. da.; SANTOS, L. Compreensão da Representação Bidimensional de Policubos por Alunos do 6º ano em Tarefas de Avaliação Externa. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 32, n. 62, p. 847–868, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n62a05>

STEIN, M.; SMITH, M. Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: da investigação à prática (artigo original publicado em 1998). *Educação e Matemática*, [S. l.], n° 105, p. 22-28, 2009.

TREVISAN, A. L., SILVA, D. I. B. da.; SILVA J. M. P. da.; RIBEIRO, A. J. Oportunizando Aprendizagens Profissionais a Professores: interações discursivas em um processo formativo. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 37, n. 76. p. 688-708, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n76a15>

TUZZO, S. A.; BRAGA, C. F. O processo de triangulação da pesquisa qualitativa: o metafenômeno como gênese. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 4, n. 5, p. 140–158, 2016. Recuperado de <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/38>