

TAREFAS EXPLORATÓRIAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Airam da Silva Prado
Universidade Federal da Bahia
airamprado@gmail.com

Lilian Aragão da Silva
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
lilianufrb@gmail.com

Andréia Maria Pereira de Oliveira
Universidade Federal da Bahia
ampo@ufba.br

Resumo:

Esse minicurso tem o propósito de gerar subsídios aos participantes acerca da compreensão de ambientes de aprendizagem e incentivar a inclusão de tarefas exploratórias na sala de aula da educação básica. Baseado, principalmente, nos estudos de Skovsmose e Ponte, propomos a reflexão e análise de tarefas exploratórias produzidas no âmbito do Observatório da Educação Matemática (OEM-BAHIA), bem como vídeos da sala de aula de professores que já desenvolveram aulas dessa natureza e são membros do OEM-BAHIA. As tarefas geram subsídios acerca do “que” propor e os vídeos geram *insights* de “como” propor aulas pautadas em tarefas exploratórias, ao invés de gerar receitas prontas. Assim, esperamos que os professores desenvolvam reflexões e teçam críticas a respeito da elaboração e implementação de tarefas exploratórias, a fim de tornarem-se autores e produtores de seus próprios materiais.

Palavras-chave: Tarefas exploratórias, matemática, professores.

1. Introdução

Durante um longo período, o ensino de matemática esteve pautado em um modelo centrado na exposição dos tópicos por parte do professor e seguida da realização de exercícios com vistas a repetição de procedimentos por parte dos estudantes. Com as inovações curriculares e os resultados de pesquisa em Educação Matemática, pesquisadores têm argumentado a necessidade de repensar as condições que professores propiciam aos estudantes pensar conceitualmente e que os estimulem a estabelecer conexões (STEIN; SMITH, 1998; SKOVSMOSE, 2000; PONTE, 2005). São essas condições que Skovsmose nomeia de ambientes de aprendizagem.

Essas condições estão relacionadas ao “que” se propõem aos estudantes e “como” conduzir aulas. Nesse caso, estamos interessadas em destacar aquelas que caminhe inversamente aos modelos tradicionais de ensino. Dessa maneira, o “que” pode se referir, por

exemplo, as tarefas que propomos aos estudantes. Segundo Ponte (2005), as tarefas são “um elemento fundamental na caracterização de qualquer currículo, pois elas determinam em grande medida as oportunidades de aprendizagem oferecidas aos alunos” (p.23).

Uma das sugestões de Ponte (2005) reduz-se a tarefas exploratórias, cujo objetivo é promover nos estudantes a descoberta e a construção do conhecimento. Além disso, os ambientes de aprendizagem baseados em explorações caracterizam-se por apresentar aos estudantes um conjunto de propostas de trabalho que envolvem conceitos matemáticos, nos quais eles tenham oportunidade para experimentar, discutir, formular, conjecturar, generalizar, comunicar suas ideias e tomar decisões.

Assim, o ensino em um ambiente de exploração matemática exige do professor muito mais do que a identificação e seleção de tarefas para a sala de aula. De acordo com Stein et al. (2008), a seleção de uma tarefa adequada é muito importante, pois ela tem implícita uma determinada oportunidade de aprendizagem. Porém, uma vez selecionada, é crucial que o professor examine como explorar as suas potencialidades, juntamente com os estudantes, e preparar-se para lidar com a complexidade dessa exploração na sala de aula.

Segundo Stein et al. (2008), uma aula exploratória típica é geralmente estruturada em três ou quatro fases: a fase de “apresentação” da tarefa; a fase de “exploração” pelos estudantes e a fase de “discussão e sistematização”. Na primeira fase, o professor apresenta uma tarefa matemática a turma. A tarefa é frequentemente um problema ou uma investigação, que exige interpretação por parte dos estudantes. O professor deve assegurar, em poucos minutos, que estes entendam o que se espera que eles façam e que se sintam desafiados a trabalhar na tarefa. Além disso, compete ao professor organizar o desenvolvimento do trabalho pela turma, assim como os materiais a utilizar, estipular o tempo de realização da tarefa, entre outros.

Na segunda fase, o professor apoia os estudantes no respectivo trabalho autônomo sobre a tarefa, realizada individualmente ou em pequenos grupos, procurando garantir que todos participem de forma produtiva.

Um ponto crucial discutido por Stein e Smith (1998) e Ponte et al. (2003) é que os comentários e as respostas do professor as eventuais dúvidas dos estudantes não devem reduzir o nível de exigência cognitiva da tarefa, nem uniformizar as estratégias de resolução, ao contrário, devem promover uma discussão matemática interessante e desafiante para cada estudante.

O professor precisa também garantir que estudantes se preparem para apresentar o seu trabalho a toda a turma e que produzam os materiais adequados em tempo útil para a fase de

discussão. Enquanto isso, o professor tem de selecionar, a partir da sua rápida observação e apreciação das produções dos estudantes em resposta à tarefa, as soluções que avalia como contribuições positivas para a discussão coletiva e estabelecer a sequência da sua apresentação pelos estudantes (STEIN ET AL., 2008).

Depois dessa fase, a turma é convidada a apresentar as discussões demandadas nas equipes para a coletividade da sala de aula. O professor tem que organizar essa discussão, não apenas gerindo as intervenções e interações dos diferentes estudantes, mas também promovendo a qualidade matemática das suas explicações e argumentações.

O final da discussão é um momento de sistematização das aprendizagens, que toda a turma deve reconhecer e partilhar, no qual tanto podem surgir novos conceitos ou procedimentos emergentes da discussão da tarefa como serem revistos e aperfeiçoados conceitos e procedimentos já conhecidos e aplicados, estabelecidas conexões com situações anteriores, e/ou reforçados aspectos fundamentais dos processos matemáticos transversais como a representação, a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática (CANAVARRO, 2011; STEIN ET AL., 2008).

Sem dúvida, o desenvolvimento de aulas pautadas em tarefas exploratórias constitui uma prática complexa para a maioria dos professores, tanto no que diz respeito a organização desse ambiente como na condução das discussões matemáticas. Assim, como é reconhecido que as competências profissionais do professor de Matemática são adquiridas por meio da realização de uma variedade de atividades, no qual o processo de reflexão é fundamental (SERRAZINA; VALE; FONSECA; PIMENTEL, 2002) para romper com a inércia construída durante anos de escolaridade e modificar as suas concepções, implica conhecer e viver uma forma diferente de fazer Matemática, de aprender e ensinar Matemática.

Ponte (1998) apresenta um conjunto de razões para justificar a integração de ambientes de exploração e investigação na formação de professores. Segundo este autor, tais ambientes ajudam a construir conhecimento relevante do ponto de vista da prática profissional, favorece a compreensão da sua própria aprendizagem, investigando sobre ela, e conseqüentemente possibilita a compreensão desse processo nos estudantes. Além disso, desenvolve competências e valores decisivos, tais como o espírito crítico e a autonomia dos professores relativamente ao discurso das Ciências Humanas e constitui um paradigma de trabalho que pode servir de base a uma prática refletida.

Assim, este minicurso pretende ser um espaço dedicado as explorações matemáticas e ao seu papel educativo, proporcionando aos participantes um contato com este tipo de tarefas.

2. Objetivos

O principal foco deste minicurso é gerar subsídios aos participantes acerca da compreensão de ambientes de aprendizagem exploratórios e incentivar a inclusão de tarefas dessa natureza na sala de aula. Os objetivos específicos são:

- Conhecer/Vivenciar uma tarefa exploratória;
- Caracterizar uma tarefa exploratória de acordo com a literatura;
- Discutir como é desenvolvida a prática de sala de aula a partir de tarefas exploratórias;
- Analisar vídeos de aulas com tarefas exploratórias já desenvolvidas por outros professores;
- Propiciar um ambiente de discussão e reflexão acerca da inserção de tarefas exploratórias.

3. Metodologia

O minicurso será desenvolvido em seis momentos, a saber:

1. Apresentação: No primeiro, faremos a nossa apresentação, a filiação institucional e a nossa relação com o tema tarefas exploratórias. Além disso, apresentaremos a proposta desse minicurso e sua programação.

2. Exploração de tarefas: No segundo momento, traremos tarefas produzidas no âmbito do Observatório da Educação Matemática (OEM-BAHIA)¹ para os participantes. Assim, os mesmos discutirão, em grupos, sobre as tarefas e as possíveis soluções encontradas. Por fim, será aberto um momento de socialização sobre as resoluções de cada grupo.

3. Caracterização da tarefa: No terceiro, discutiremos algumas concepções de exploração matemática na Educação Matemática de acordo a literatura na área. Em consonância, abordaremos as noções sobre ambiente de aprendizagem segundo Skovsmose (2000) e as

¹ O OEM-BAHIA é um grupo que reúne professores, formadores, pesquisadores e estudantes da graduação a fim de elaborar materiais curriculares educativos sobre matemática. Esses materiais são compostos por tarefa, solução do professor, tarefa comentada com insights para o ensino de determinado conteúdo ou tópico matemático, planejamentos, vídeos da sala de aula com análise descritiva e/ou crítica, registros dos estudantes com análise descritiva e/ou crítica e narrativa da aula. As três autoras desse minicurso participam desse grupo, desde o início da sua formação.

compreensões de tarefas apresentadas por Ponte (2003). Em seguida, apresentaremos alguns exemplos de tarefas e suas possibilidades de implementação.

4. Análise de tarefas exploratórias: No quarto momento, surge a necessidade de analisar por meio de vídeos da implementação, diferentes tarefas, já desenvolvidas por outros professores de matemática a fim de que os participantes possam compreender as suas principais características, formas de planejamento e organização da prática de sala de aula. Dessa maneira, relacionaremos a teoria proposta no momento anterior com a prática de sala de aula.

5. Discussão/Reflexão sobre tarefas: No quinto, faremos uma discussão acerca da inserção de tarefas exploratórias na sala de aula, refletindo sobre suas possibilidades e seus desafios. Trata-se de um momento de apresentar a literatura como referencial teórico e incentivo a inclusão de tarefas desta natureza.

6. Avaliação: No último momento, será aberto um espaço para os participantes avaliarem o minicurso realizado com o objetivo de verificar a impressão dos mesmos quanto a inserção de explorações matemáticas na sala de aula, bem como verificar se os objetivos principais deste minicurso foram atingidos.

6. Carga horária

O minicurso terá duração de 3h.

7. Público alvo

Esse minicurso destina-se a professores que ensinam Matemática e licenciandos do curso de Matemática.

8. Recursos

Os recursos a serem utilizados são: Data show, Notebook, Caixas de som, Papel ofício.

9. Considerações finais

Esse minicurso não tem a pretensão de expor receitas de tarefas nem tão pouco receitas de como desenvolver, mas consideramos que as tarefas podem gerar subsídios acerca do “que” propor e os vídeos gerar *insights* de “como” propor aulas pautadas em tarefas exploratórias. Trata-se de um minicurso que tem o propósito de gerar compreensões, reflexões e tecer críticas acerca da elaboração e desenvolvimento de tarefas exploratórias com a pretensão de gerar subsídios e *insights* para os professores e futuros professores desenvolverem tarefas dessa natureza nas salas de aula da educação básica.

Portanto, esperamos que esse minicurso proporcione aos participantes um contato com este tipo de tarefas, haja vista que a própria literatura em Educação Matemática reconhece que a inserção da mesma em aulas de matemática é um grande desafio para o professor e para seus estudantes. Em vista disso, esperamos que os participantes se tornem autores e produtores de seus próprios materiais.

10. Referências

PONTE, J. P. Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In *Investigar e formar em educação: Actas do IV congresso da SPCE* (pp. 59-72). Porto: SPCE, 1998.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica. 2003.

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. Em GTI (Eds.), *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: APM, 2005. (pp. 11-34)

SERRAZINA, L.; VALE, I.; FONSECA, H.; PIMENTEL, T. O papel das investigações matemáticas e profissionais na formação inicial de professores. In *Actas XI Encontro de Investigação em Educação Matemática*. Coimbra: SPCE, 2002.

SKOVSMOSE, O. Cenários de investigação. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

STEIN, M. K.; ENGLE, R. A.; SMITH, M. S.; HUGHES, E. K. Orchestrating productive mathematical discussions: Helping teachers learn to better incorporate student thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, v. 10, n. 4, p. 313-340, 2008.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S. Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, n. 3, 268-275, 1998.

CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: práticas e desafios. *Educação e Matemática*, n. 115, p. 11-17, 2011.

11. Anexos

- a) Exemplo de uma tarefa produzida pelo OEM e disponibilizada no ambiente virtual²:

EXPLORANDO AS CARACTERÍSTICAS DE QUADRILÁTEROS

Caro(a) estudante, esta tarefa envolve explorações com quadriláteros. Vamos começar?!

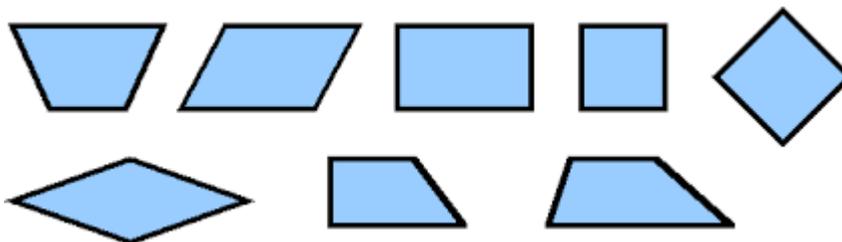
1. Observe e manipule o kit de quadriláteros entregue a vocês. Em seguida, preencha a tabela 1 abaixo e marque com um X as características referentes a cada quadrilátero:

CARACTERÍSTICAS		QUADRILÁTEROS					
		1	2	3	4	5	6
Ângulos	a. Todos os ângulos são retos.						
	b. Nenhum ângulo é reto.						
	c. Os ângulos opostos têm a mesma medida.						
	d. Somente dois ângulos são retos.						
	e. Todos os lados têm mesma medida.						
	f. Todos os lados têm medidas diferentes.						
Lados	g. Somente dois lados têm mesma medida.						
	h. Dois pares de lados opostos têm mesma medida.						
	i. Dois pares de lados são paralelos.						
	j. Somente dois lados são paralelos.						
	k. Os lados paralelos têm medidas diferentes.						
	l. Os lados paralelos têm mesma medida.						
	NOME DO QUADRILÁTERO						

Tabela 1: Características dos quadriláteros

2. A partir da tabela preenchida, verifique se os pares de quadriláteros abaixo possuem as mesmas características. Em seguida, registre suas conclusões, justificando cada resposta.
- Quadrado e retângulo
 - Losango e paralelogramo
 - Retângulo e paralelogramo
3. Quais quadriláteros possuem a maior quantidade de características em comum e quais quadriláteros não têm essas características?

- b) Exemplo do kit de materiais, os quais compõe esta tarefa (Estes materiais são reproduzidos em papel cartão ou EVA para facilitar a manipulação durante o desenvolvimento da tarefa).



² Esta tarefa, bem como outras, além de planejamentos, narrativas, vídeos de aulas e etc., utilizados nesse curso podem ser acessados no ambiente virtual: <http://www.educacaomatematica.ufba.br>.