



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



Tarefa: Animação

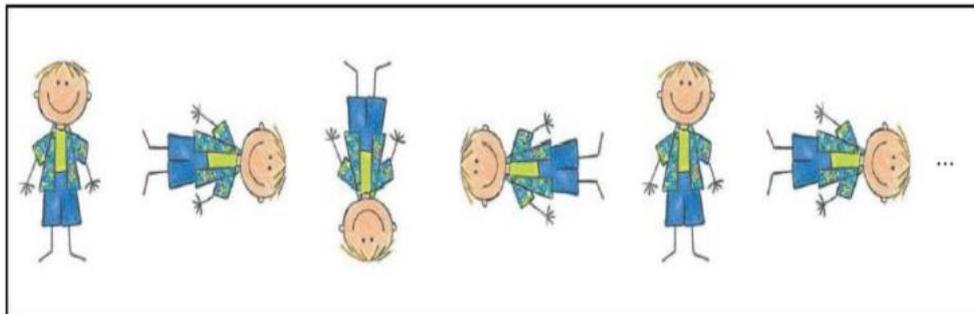
Conteúdo: Pensamento algébrico

Fonte: SOKOLEK, A. B. A. O Ensino Exploratório e a mobilização do pensamento algébrico no sétimo ano do Ensino Fundamental. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**: produção didático-pedagógica, 2014. União da Vitória: SEED/PR, 2014. Versão Online. (Cadernos PDE). ISBN 978-85-8015-079-7.

TAREFA 10 – ANIMAÇÃO

Esta é uma faixa decorativa criada pela turma do sétimo ano que será usada para embalar presentes.

Observe a animação produzida pelo desenho abaixo. O 1° boneco está em pé, o 2° está com a cabeça virada para a direita, o 3° está de cabeça para baixo e o 4° boneco está de cabeça virada para a esquerda.



- Se continuarmos desenhando a faixa obedecendo à mesma sequência, em que posição estará o 8° boneco? E o 10°? Justifique seu raciocínio.
- Em um grupo de exatamente 12 bonecos, quantos estarão em pé? Registre como você pensou.
- Qual será a posição da 20° boneco? Como se pode afirmar isso?
- É possível que o 46° boneco esteja de cabeça para baixo? Explique seu raciocínio.
- Em um grupo de 15 bonecos, quantos estarão deitados em qualquer posição? E com a cabeça voltada para a esquerda? Descreva como você fez.
- Determine se o 97° boneco estará em pé? Explique seu raciocínio.
- Analisando a sequência, a partir dos desenhos, tente explicar, com as suas palavras, como ela é constituída. Qual é o padrão existente? Escreva uma expressão



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



matemática que determine a posição de todos os bonecos que estarão em pé? E também a posição dos bonecos de cabeça para baixo? Justifique como isso é possível.

Tarefa adaptada de Hanke (2008).

SOBRE A TAREFA 10 – ANIMAÇÃO

Duração:

- Quatro aulas de 50 minutos

Unidade temática:

- Números e Álgebra

Conteúdo:

- Pensamento algébrico

Ano de escolaridade:

- 7º ano do Ensino Fundamental

Objetivos para o conjunto de tarefas:

- Descobrir o padrão da sequência e descrevê-lo oralmente e por escrito;
- Continuar representando a sequência;
- Estabelecer uma regra de posicionamento das figuras que estarão em pé ou de cabeça virada para baixo;
- Identificar e perceber as regularidades e processos de generalização de padrões e sequências.

SOBRE A TAREFA E ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

Por ser uma tarefa extensa, deverá ser dividida em duas partes (uma parte da questão a) até a d), e a outra da questão e) até a g)) e para isso necessitará de quatro aulas de 50 minutos, sendo duas de 50 minutos para cada parte.

A escolha do tema “O pensamento algébrico”, surgiu da reflexão sobre nossa prática pedagógica, das situações vivenciadas em sala de aula, pois temos percebido que os alunos



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



apresentam dificuldades e que estas se acentuam em alguns conteúdos, especificamente com aqueles relacionados à Álgebra. Os comentários que temos presenciado são os mais diversos como “eu não gosto de Matemática”, ou “as operações eu até sei, mas quando começam aquelas letras já não entendo mais”, e muitos outros que ouvimos, não somente dos alunos, mas de colegas professores de outras áreas.

A escolha de alunos do sétimo ano do ensino fundamental deu-se em virtude de que é nessa época que os alunos começam a ter contato (formalmente) com a álgebra e, também, é nessa fase que ocorrem as maiores dificuldades. Conforme nos aponta Savioli (2009), o ensino da álgebra não tem surtido efeito da forma como vem sendo realizado, talvez pela forma com que a álgebra tem sido apresentada, com práticas que por vezes estão preocupadas em “vencer” um currículo pré-determinado, ou ainda por muitos educadores agirem da mesma maneira como foram ensinados, seguindo modelos de seus professores.

Sabemos que o ser humano é capaz de construir o seu próprio conhecimento, mas o papel do professor é o de orientador e organizador do processo de aprendizagem, sendo que o mesmo tem ainda como função verificar como os alunos se apropriam das ideias algébricas e como estabelecem paralelo entre a leitura e a escrita algébrica.

Destacamos nesse momento as contribuições de Fiorentini, Miorim e Miguel, (1993), citados por Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2010), os quais salientam que:

[...] o pensamento algébrico pode ser desenvolvido gradativamente antes mesmo da existência de uma linguagem algébrica simbólica. Isso acontece, sobretudo, quando a criança estabelece relações/comparações entre expressões numéricas ou padrões geométricos; percebe e tenta expressar as estruturas aritméticas de uma situação-problema; produz mais de um modelo aritmético para uma mesma situação-problema; ou, ainda, produz Apresentação vários significados para uma mesma expressão numérica; interpreta uma igualdade como equivalência entre duas grandezas ou entre duas expressões numéricas; transforma uma expressão aritmética em outra mais simples; desenvolve algum tipo de processo de generalização; percebe e tenta expressar regularidades ou invariâncias; desenvolve/cria uma linguagem mais concisa ou sincopada ao expressar-se matematicamente. (p. 5)

Sabemos que o ser humano é capaz de construir o seu próprio conhecimento, mas o papel do professor é o de orientador e organizador do processo de aprendizagem, sendo que o mesmo tem ainda como função verificar como os alunos se apropriam das ideias algébricas e como estabelecem paralelo entre a leitura e a escrita algébrica.

Dessa forma, o ensino da Matemática contribui para o desenvolvimento de posturas e atitudes necessárias à formação cidadã, como a confiança na própria capacidade, perseverança na busca de resultados, respeito pelo pensamento do outro e trabalho em conjunto.



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



A presente Proposta de Intervenção Pedagógica refere-se à produção de uma unidade didática para alunos de sétimo ano.

A proposta metodológica está estruturada em tarefas com caráter desafiador, procurando despertar o interesse dos alunos. Objetivamos com a produção dessa unidade didática, investigar as contribuições da exploração de tarefas no contexto do ensino exploratório para o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos de sétimo ano.

Ao pensar em tarefas na perspectiva do ensino exploratório, temos que levar em consideração que a dinâmica das aulas se organiza em quatro fases que são descritas por Oliveira, Menezes e Canavarro (2013), que se articulam da seguinte maneira: (i) introdução da tarefa, (ii) realização da tarefa, (iii) discussão da tarefa e (iv) sistematização das aprendizagens matemáticas.

Na introdução da tarefa, o professor deve tentar garantir que os alunos compreendam o que tem para fazer e se interessem por realizá-la.

Na fase da realização, o professor acompanha o trabalho dos grupos (já que o trabalho em grupo é preponderante no ensino exploratório), percebendo as estratégias que estão utilizando nas tentativas de resolução.

A discussão da tarefa no grupo, é uma fase importante, pois se caracteriza em um momento de aprendizagem para todos. É quando os alunos socializam e explicam como pensaram e resolveram o problema.

Na sistematização, os autores pontuam que se identificam os conceitos matemáticos presentes na tarefa, estabelecendo conexões com outras tarefas e aprendizagens anteriores.

Julgamos ser fundamental que o professor apresente e discuta com seus alunos como serão as aulas, de modo que todos compreendam e possam manter um ambiente de respeito e solidariedade. Nesse momento, ele deverá expor para a turma que a seleção e a sequência das apresentações dependerão de critérios pré-estabelecidos que podem levar em conta diferentes estratégias adotadas pelos grupos em suas resoluções.

Como encaminhamentos metodológicos previstos para a organização do trabalho, as tarefas serão desenvolvidas em grupos de no máximo três alunos, por acreditarmos que as interações presentes nos grupos podem ser fatores que contribuem expressivamente na aprendizagem dos alunos. Entendemos, da mesma forma, que grupos com muitos componentes podem se dispersar, comprometendo a eficácia do estudo. A formação dos grupos, poderá ser estabelecida por critérios que podem ser acordados entre o professor e a turma. Cada integrante, receberá uma folha contendo a tarefa a ser realizada pelo grupo,



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



visando que todos possam se inteirar da mesma, e dessa forma interagir colaborando no seu grupo.

Cada tarefa descrita nessa unidade didática está acompanhada de seus objetivos, e de um tempo previsto para sua realização, que depende da complexidade de cada uma, podendo ser alterado conforme o envolvimento e a necessidade dos alunos. Além disso, consta um quadro de orientações que foi criado para auxiliar o professor na condução de cada tarefa. Esse quadro tem por função orientar o trabalho pedagógico do professor, pois foi elaborado segundo alguns pontos que se consideram importantes durante as aulas, com intuito de dar direcionamentos sobre como proceder em algumas situações. Cabe salientar que ele não é prescritivo, tampouco os apontamentos que são apresentados têm obrigação de acontecer e nem de estar na ordem como foram listados.

Ao professor cabe a missão de provocar nos alunos a curiosidade, estimulando o espírito de descoberta, fazendo as interações necessárias capazes de propiciar a produção de novos conhecimentos.

QUADRO DE ORIENTAÇÕES DA TAREFA 10

<i>Ações dos alunos</i>	<i>Ações do professor</i>
Entendem e descrevem oralmente e por escrito que o padrão dessa sequência é relativo à posição que cada boneco se encontra na sequência, sendo que a cada quatro figuras há a repetição da sequência;	Verificar se de fato os alunos entenderam o padrão de repetição a cada quatro figuras que se repete na sequência e analisar como expressam isso através de seus registros;
Estabelecem a regra de posicionamento para as figuras que estarão em pé e de cabeça para baixo, representando cada expressão oralmente e por escrito.	Solicitar que apresentem o seu raciocínio e justifiquem as suas opções; propor outras situações dessa mesma tarefa solicitando que validem a regra descoberta;
Conseguem representar a continuidade da sequência através do desenho, mas suas justificativas não são coerentes, pois não estabelecem relação com a posição de cada boneco com a regra para determinar como ele estará em uma posição qualquer.	Perguntar aos estudantes: Como vocês pensaram para chegar a esta representação por desenho? Explique-me como fizeram. Por que vocês fizeram dessa forma? A partir dos relatos orais, incentivar os alunos a transcreverem isso por escrito na resolução da questão, de modo a esclarecer que o procedimento utilizado não válida a regra de formação da animação;



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



<i>Ações dos alunos</i>	<i>Ações do professor</i>
Apresentam dificuldades em registrar uma expressão por escrito que determina a posição para os bonecos em pé e de cabeça para baixo da sequência;	Sugerir que os alunos utilizem materiais manipuláveis ou apresentar outras sequências figurativas como essa para que compreendam como são formadas e possam determinar em que posição o boneco estará dependendo da ordem de representação da animação. Auxiliar com questionamentos para que possam fazer associações com outros conhecimentos.
<p><i>Sistematização:</i> Na sistematização, o ponto de partida deve ser necessariamente a produção dos alunos, e neste momento não há necessidade de sistematizar objetivando a formação de uma equação, mas que seja possível identificar a expressão a ser usada para calcular a posição de cada boneco. O professor pode ampliar a ideia de posicionamento juntamente com a turma, sobre a possibilidade de determinar a posição de cada um dos bonecos nessa sequência através de uma expressão algébrica. Como eles se repetem a cada quatro, para saber se o boneco estará em pé, poderá ser usada a expressão $(n - 1) \times 4 + 1$ ou $4 \times n - 3$, para o boneco com a cabeça virada para a direita, a expressão a ser usada é $4 \times n - 2$, a expressão $4 \times n - 1$, determina a posição do boneco que está de cabeça para baixo, o último boneco, tem como expressão $4 \times n$ que determina sua posição, e esse boneco está com a cabeça virada para a esquerda, onde n representa o número da figura. Temos que ter o cuidado ainda de que se os grupos de alunos não chegaram a representar nada próximo do que se espera deles, cujos objetivos foram pensados para esta tarefa que remetem a expressão de formação, não é interessante o professor fazer essa sistematização, há então, a necessidade de se propor outra tarefa ou pensar em outras situações para que mobilizem a construção de uma lei de formação nesses moldes. Pode-se então, pensar em sistematizar outros princípios, como por exemplo perceber os padrões da sequência, as regularidades e generalizações, podendo avançar nesse sentido, incluindo estratégias e outros elementos que contribuam com o processo de sistematização, levando em conta sempre as produções dos alunos.</p>	

Referências:

HANKE, T. A. F. Padrões de regularidades: Uma abordagem no desenvolvimento do pensamento algébrico. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008. 212 f.

MESTRE, C.; OLIVEIRA, H. A exploração de tarefas matemáticas para desenvolvimento do pensamento algébrico de alunos do 4º ano de escolaridade. In: Anais do Encontro de Investigação em Educação Matemática, SPIEM: Lisboa, 2008. p. 417 - 432.



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, v. 22, n. 2, 2013, p. 1-25.