



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



Tarefa: O voo em “V”

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 7 – O VOO EM “V”

Você já deve ter observado que algumas espécies de aves migratórias voam em bando, formando uma configuração em “V”. Muitos cientistas têm investigado esse fenômeno tentando compreender as possíveis vantagens para o voo das aves e dos aviões.



Abaixo, cada figura representa um bando, onde cada ponto é uma ave desse bando e, de figura para figura, o número de aves vai sempre aumentando. Temos as quatro primeiras figuras:



Responda as questões e demonstre seu raciocínio com palavras, esquemas cálculos ou símbolos:

- Quantos pontos têm as duas figuras seguintes dessa sequência?
- Quantos pontos têm a 100ª figura (termo de ordem 100) nessa sequência?
- Existe, nessa sequência, alguma figura com 86 pontos? Se existir, qual ordem ocupará?



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



- d) Existe, nessa sequência, alguma figura com 135 pontos? Se existir, determine em qual posição estará?
- e) Escreva uma regra geral que permita determinar o número de pontos de qualquer figura da sequência.
- f) Escreva uma expressão algébrica que traduza a regra descrita anteriormente.

Tarefa adaptada de Matos (2007).

SOBRE A TAREFA 7 – O VOO EM “V”

Duração:

- Três 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:

- Compreender como a sequência foi formada e dar continuidade a ela;
- Perceber as regularidades que aparecem na disposição das aves durante o voo;
- Escrever uma regra geral que permita determinar a quantidade de aves de qualquer figura da sequência;
- Validar sua regra, podendo calcular a quantidade de aves para uma figura qualquer.

SOBRE A TAREFA E ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

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 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



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



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 Canavaro (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 7

<i>Ações dos alunos</i>	<i>Ações do professor</i>
Compreendem como a sequência foi formada e dão continuidade a ela por meio de desenho e de registros escritos com o uso de diferentes linguagens;	Acompanhar a forma de raciocínio do grupo procurando entender como pensaram para chegar a esta representação por desenho e com símbolos. Solicitar que expliquem como fizeram e porque fizeram dessa forma verificando se o grupo atribui significação coerente aos símbolos que utilizam;
Determinam e escrevem a regra geral para determinar a quantidade de aves de qualquer figura da sequência, sendo n o número de aves e p a posição da figura na sequência, podem representar com a expressão $n = 2 \times p + 1$;	Fazer questionamentos de modo a compreender como os alunos chegaram à construção da regra, verificando quais estratégias de cálculo eles apresentam e a forma como expressam seus registros. Pedir que justifiquem a forma de atribuir significados para os símbolos que utilizam, avaliando sua coerência ou não com a situação. Solicitar também que procurem



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>
	usar outras formas de registro tendo em vista a validação da regra para calcular qualquer quantidade de aves que possa ter cada termo da sequência;
Percebem as regularidades que aparecem na disposição das aves durante o voo;	Avaliar seus registros, pedindo explicações sobre os procedimentos que usaram para perceber as regularidades que aparecem na disposição das aves durante o voo, de forma a esclarecer suas afirmações;
Demonstram com suas produções que compreendem as regularidades presentes na sequência, porém não conseguem fazer o registro simbólico dessas percepções;	Propor que os alunos tentem fazer suas representações também com outros tipos de registro. Fazer os encaminhamentos que promovam a interação do aluno com a linguagem simbólica e sua apropriação e aquisição de significados;
<i>Sistematização:</i> O ponto de partida da sistematização de cada tarefa deve ser necessariamente a produção dos alunos e neste momento convém que o professor avalie como foram os registros dos alunos, de forma a identificar um conceito relevante a ser sistematizado. Um dos caminhos para essa sistematização pode ser determinar a quantidade de aves de qualquer figura da sequência, usando especialmente a linguagem algébrica, sendo n o número de aves e p a posição da figura na sequência, que pode ser representada com a expressão $n = 2 \times p + 1$.	

Referências:

MATOS, A. S. da S. M. de. Explorando relações funcionais no 8º ano: um estudo sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico. Dissertação (Mestrado em Educação Área de Especialização em Didática da Matemática) – Universidade de Lisboa. Lisboa: 2007. 270 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.

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.