



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



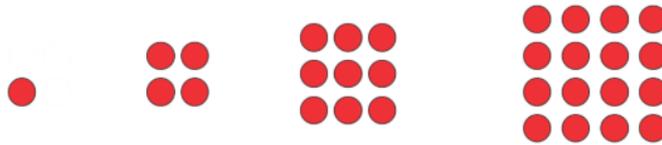
Tarefa: Sequência de bolinhas

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 5 – SEQUÊNCIA DE BOLINHAS

Através de pontos podemos representar figuras geométricas. Examine essa sequência e realize o que se pede:



- Desenhe as próximas duas figuras dessa sequência.
- A que conclusões é possível chegar sobre a disposição das bolinhas em cada figura da sequência? Você consegue reconhecer com que forma essa sequência se parece? Justifique suas observações.
- Sem desenhar, descreva as figuras 11 e 12 dessa sequência. Quantas bolinhas elas terão? Justifique o seu raciocínio.
- Haverá uma figura formada por 256 bolinhas? Que posição ela ocupará? Descreva as suas conclusões.
- E com 361 bolinhas pode se formar uma figura com as mesmas características dessa sequência? Que posição ela ocupará? Justifique.
- Determine a lei de formação dessa sequência? Descreva como você pensou.

Tarefa adaptada de Dante (2007).

SOBRE A TAREFA 5 – SEQUÊNCIA DE BOLINHAS

Duração:

- Três aulas de 50 minutos



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



Unidade temática:

- Números e Álgebra

Conteúdo:

- Pensamento algébrico

Ano de escolaridade:

- 7º ano do Ensino Fundamental

Objetivos para o conjunto de tarefas:

- Identificar o padrão de formação da sequência;
- Perceber que a disposição das bolinhas forma quadrados;
- Reconhecer na formação das figuras os números quadrados perfeitos;
- Concluir sobre a lei de formação da sequência.

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 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



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



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.

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.



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



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, 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.



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



QUADRO DE ORIENTAÇÕES DA TAREFA 5

<i>Ações dos alunos</i>	<i>Ações do professor</i>
Representam com desenhos as próximas figuras e conseguem identificar o padrão de formação da sequência;	Propor aos alunos: Conseguem representar suas conclusões sobre a formação da sequência com diferentes tipos de registro?
Percebem que as bolinhas estão dispostas na figura formando quadrados e fazem inferência aos números quadrados perfeitos;	Fazer intervenções de modo a concluir se realmente os alunos apresentam significados corretos sobre a disposição das bolinhas e a formação dos números quadrados perfeitos, solicitando: Vocês podem justificar a forma de raciocínio usado por vocês na solução da tarefa?
Identificam com facilidade a regra de formação representada por $n \times n$ ou n^2 , aplicando-a para definir os termos seguintes;	Avaliar seus registros, pedindo: Podem fazer explicações sobre os procedimentos que usaram para definir a regra de formação da sequência? Pode esclarecer suas afirmações? Conseguem validar a regra para um número qualquer mais distante?
Representam com desenhos as próximas figuras, mas apresentam dúvidas no seu registro escrito, fazendo confusões com a multiplicação (o dobro) no lugar da potenciação (o quadrado);	Fazer questionamentos e intervenções que permitam com que os alunos concluam sobre a diferença entre o “dobro” e “quadrado”. Possibilitar o uso de outros materiais como por exemplo tampinhas de garrafa, círculos de E.V.A., que auxiliem o grupo nas suas discussões, visando a maior compreensão;
Apresentam dificuldades na realização dos cálculos, não conseguindo representar outros números da sequência;	Pedir que refaçam seus cálculos, identificando junto com eles os possíveis erros que possam ter cometido durante a resolução das operações;



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>
<p><i>Sistematização:</i> O ponto de partida da sistematização de cada tarefa deve ser necessariamente a produção dos alunos. Com base nos registros dos alunos, verificar se os mesmos se aproximam da multiplicação de um número por ele mesmo ou fazem referência a potência (aos quadrados), então a sistematização se baseará na ideia de números quadrados perfeitos relacionando com as regras e os desenhos apresentados pelos alunos de modo a compreenderem a relação $b = n \times n = n^2$, em que n representa a figura e b a quantidade de bolinhas. O professor pode motivar a turma na descoberta de outros números figurados como os pentagonais, retangulares, e trabalhar suas regularidades, de acordo com o interesse da turma.</p>	

Referências:

DANTE, L. R. Tudo é Matemática: ensino fundamental. 2ª ed. São Paulo: Ática; 2007.

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.