

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA em foco

UEPB – CCT- DMEC SBEM/PB Área: Edu. Matemática Ano III – Nº 008 jan/março 2008 – ISSN: 1981-6979

SUMARIO

Editorial	01
A Formulação de Problemas Matemáticos na Sala de Aula: Refletindo o Potencial Didático desta Atividade.....	02
As Dobragens no Ensino da Geometria Espacial.	03
Cantinho Lúdico Pedagógico.....	04

REFLEXÕES SOBRE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Leia nesta edição!!!

ARTIGO Da Professora

Ms. Katia Maria de Medeiros

Professora da UEPB e Doutouranda em Didática da Matemática na FCUL – Lisboa - PT

ARTIGO Da Professora

Roberta Lucena Duarte Manso

Profª do Ensino Básico de Portugal e Mestranda em Didática da Matemática na FCUL - Lisboa - PT

V ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SERÁ REALIZADO NA PRIMEIRA SEMANA DE NOVEMBRO EM CAMPINA GRANDE!!!

MAIORES INFORMAÇÕES NO PRÓXIMO BOLETIM.

SBEM-PB e SBEM NACIONAL NÃO VIVE SEM VOCÊ – PAGUE SUA ANUIDADE

Equipe responsável

Samuel : sc.duarte@terra.com.br

Lamartine: lamartine.Barbosa@uol.com.br

Kátia: katia.medeiros@sapo.pt

EDITORIAL

Docentes e pesquisadores da área da Educação Matemática têm mostrado preocupação com a metodologia e com os conteúdos desenvolvidos no processo de ensino-aprendizagem desta disciplina.

Nos cursos de formação de professores de matemática trabalha-se tanto o domínio dos conteúdos como de metodologias que oportunizem ao educando atingir os objetivos da aprendizagem expressos na grade curricular por meio de habilidades e competências.

Entretanto, o que se verifica é que, apesar dos esforços desenvolvidos para a introdução de metodologias melhor adequadas aos conteúdos e à realidade de sala de aula, os docentes, mesmo aqueles recém-formados, preferem utilizar os métodos tradicionais baseados na transmissão de conhecimentos e que têm origem na escolástica da Idade Média.

O mais grave é que, há uma desconexão entre o que o professor aprendeu em termos de conhecimentos matemáticos e o que ele vai exercitar em sala de aula. Observa-se que a maioria dos docentes desenvolve os conteúdos tais e quais se encontram no livro didático.

Não queremos fazer análise dos conteúdos dos livros textos do Ensino Básico, mas há alguns que trazem definições descabidas, proposições sem nexos e propostas de exercícios com erros graves. Ocorrem também abordagens que adotam um nível de abstração e de rigor inadequados ao nível da turma – alguns são infantis outros excessivamente formais. Isto sem se falar em casos da ausência de uma linguagem matemática consistente e coerente.

Assim, além de utilizar metodologias de ensino que facilitem a apreensão dos conhecimentos matemáticos devemos desenvolver os conteúdos matemáticos com a linguagem e o grau de rigor adequado a cada nível de ensino.

Analisar o livro texto, elaborar programas viáveis de suas aplicabilidades, estudar continuamente os conteúdos, aprofundar nossos conhecimentos por meio de realizações de cursos de aperfeiçoamento e especializações, participar de encontros de Matemática e de ensino de Matemática, pesquisar novas metodologias, deverão ser sempre atividades constantes na vida do professor de Matemática.

A Formulação de Problemas Matemáticos na Sala de Aula: Refletindo o Potencial Didático desta Atividade

Kátia Maria de Medeiros-

DMEC-CCT-UEPB/Doutoranda da FCUL-Portugal, em Didáctica da Matemática - katia.medeiros@sapo.pt

Atualmente, não é novidade nem no Brasil, nem internacionalmente, afirmarmos a importância da resolução de problemas matemáticos, tanto no desenvolvimento da Matemática, quanto na sala de aula, como recurso didático e Metodologia de Ensino. No entanto, a formulação de problemas matemáticos, ainda aparece pouco divulgada, tanto na sua importância para o desenvolvimento da Matemática, quanto na sua importância como potencial didático, que possui na sala de aula, podendo ser usada em atividades que contribuem para o desenvolvimento da criatividade.

A criatividade é um talento muito importante, enfatizado por diversos autores (D'Ambrósio, 2003; Freire, 1997; Pavanello, 1994), mas nem sempre, o professor consegue, em sua prática de ensino, propor situações com atividades que contribuam para o seu desenvolvimento.

A relação entre formulação de problemas e criatividade, pode ser expressa, por exemplo, quando Butts (1998) enfatiza que se trata da *“arte de formular problemas”*.

Em uma pesquisa realizada por Medeiros & Santos (2007), os autores puderam perceber como é possível explorar este potencial didático em onze atividades distintas, em cada uma foi apresentado um texto, a uma turma de 40 alunos, dividida em 10 grupos de quatro.

O conceito de texto nesta pesquisa, no entanto, não é apenas aquele do texto escrito, que possuímos desde nossa formação no ensino fundamental, quando o professor pedia para interpretar um texto, era ao texto escrito que ele se referia (Medeiros & Santos, 2007). Entretanto, atualmente, na Pós-Modernidade, o texto tem seu conceito ampliado. Para Bakhtin (1992), Campos & Cury (1997) e Mareuze (2004), um texto é um todo coerente e com significado. Assim, para os autores, o texto é uma variedade de realizações que podem ser “lidas”, como por exemplo, um quadro, um filme, um livro, uma foto, uma partitura. Todos esses exemplos são textos possíveis de serem “lidos”.

Esse texto pode ter sua significação composta não apenas de um único texto, mas no cruzamento de vários textos, numa relação de intertextualidade¹.

Na intertextualidade, diferentes linguagens se aproximam para construir sentido. Todo texto, como diz Kristeva (1974), é um mosaico de citações, é a retomada de inúmeros outros. A intertextualidade pode ser interpretada como a expressão de determinado fenômeno descrito por

diferentes linguagens ou a tradução de uma linguagem em outra. As citações, inserções de um outro autor num outro contexto, também resultam em intertextualidade (Mareuze, 2004).

Na pesquisa realizada por Medeiros & Santos (2007), os autores partiram da hipótese que ao considerarmos essas ampliações conceituais de texto e intertextualidade, na Pós-modernidade, poderíamos então pensar que a produção do texto matemático não se restringiria ao texto escrito e que, do mesmo modo, a formulação de problemas matemáticos na sala de aula, não precisaria ocorrer apenas a partir dele. Ela poderia ser proposta a partir de diferentes textos, mas que, ao se cruzarem, numa relação intertextual, produzissem significado.

Essa pesquisa teve como objetivo geral descrever como os alunos formulam problemas matemáticos a partir de diferentes tipos de textos. E, como objetivos específicos, analisar que alterações estruturais ocorreram nos problemas formulados em relação aos problemas fechados ou padrões e investigar se os alunos perceberam o significado, expresso na relação intertextual, comum aos onze textos.

Os resultados das análises das formulações dos problemas matemáticos, produzidos pelos alunos, mostram que as experiências vivenciadas por eles, revelam o início de um processo de compreensão sobre a formulação de problemas, evidenciado pela identificação de mudança na estrutura dos problemas, afastando-se, em vários casos, daquela encontrada nos problemas rotineiros apresentados aos alunos, erroneamente chamados de problemas, quando, na verdade, trata-se de exercícios repetitivos².

O aluno não foi apenas passivo, receptor, repetidor de procedimentos padronizados para resolver um problema. Ele foi agente, formulador de problemas. E o conhecimento não pôde mais ser concebido linearmente, por aluno e professor, em compartimentos estanques, mas em rede de relações, que ligam os diversos ramos da Matemática entre si e estes com outras áreas do conhecimento. um significado, expresso na relação intertextual, comum aos onze textos: os problemas sociais, associados à dificuldade de exercer a cidadania no Brasil.

Nesta pesquisa, foi possível identificar uma relação entre a Matemática e o pensar contextualizado, crítico, o que pode contribuir para o desenvolvimento da criatividade e da cidadania, consideradas por D'Ambrósio (2003) os objetivos maiores da educação.

Uma experiência referente à formulação de problemas matemáticos foi realizada por Della Nina & Cury (2004), com professoras do Curso Normal, de uma escola do interior do Rio Grande do Sul. Nesta experiência, elas propuseram a elaboração de uma atividade a ser aplicada a alunos de séries iniciais, utilizando a abordagem metodológica da resolução

¹ Esse termo foi criado por Júlia Kristeva, professora de lingüística da Universidade de Paris VII, semióloga e psicanalista.

² Para maiores detalhes sobre esses problemas e alternativas a seu uso ver MEDEIROS, K.M., *O contrato didático e a resolução de problemas matemáticos na sala de aula*. In: Educação Matemática em Revista, SBEM nº 9/10, 2001.

de problemas e usando como recurso as histórias em quadrinhos, presentes nos gibis, para criar os problemas.

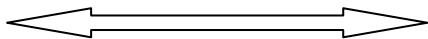
Os resultados da atividade foram muito interessantes, pois as futuras professoras se esforçaram tanto na confecção dos gibis quanto na escolha de problemas adequados ao conteúdo proposto e ao nível de ensino em que vão atuar, isto é, nas séries iniciais. Este fato mais uma vez corrobora o potencial didático da formulação de problemas matemáticos.

Butts (1998) ressalta a importância didática da formulação de problemas matemáticos, para que, na sala de aula, o aluno seja motivado a resolver o problema, entenda e retenha o conceito envolvido na solução do problema e aprenda alguma coisa sobre a arte de resolver problemas. Para alcançar isto, o autor afirma que é preciso formular um problema com a criatividade de um artista.

Podemos depreender das pesquisas de Medeiros & Santos (2007) e Della Nina & Cury (2004) e do artigo de Butts (1997), um forte potencial didático presente na atividade de formulação de problemas. Este potencial pode ser explorado pelo professor de Matemática em todos os níveis de ensino, a fim de contribuir para o desenvolvimento deste. Os alunos conseguiram perceber talento tão importante que é a criatividade, bem como da autonomia dos alunos.

Referências Bibliográficas

- BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. S. Paulo: Martins Fontes, 1992.
- BUTTS, T. *Formulando Problemas Adequadamente*. In: KRULIK, S. & REYS, R. E. (Org.) *A Resolução de Problemas na Matemática escolar*. Tradução: Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1998.
- CAMPOS, E., CURY, M.Z.F. Fontes Primárias: Saberes em Movimento. *Rev. Fac. Educ.*, Jan./Dec. 1997, vol.23, no.1-2.USP-SP.
- D' AMBRÓSIO, U. *Por que se Ensina Matemática?* In: <http://www.sbem.com.br> (2003).
- DELLA NINA, CURY, H.N. Criação e resolução de problemas que estão no gibi. In *Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática (VIII ENEM)*, Recife: UFPE, 2004.
- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à Prática Educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- KRISTEVA, J. *Introdução à semiótica*. Trad. Lúcia Helena Ferraz. São Paulo: Perspectiva, 1974. 199p.
- MAREUSE, M.G. *Relação Arte, Ciência e Novas Tecnologias na Pós-Modernidade*. Site: <http://www.montessorinet.com.br/sumário.htm>. (2004)
- MEDEIROS, K.M., SANTOS, A.J.B. Uma experiência didática com a formulação de problemas matemáticos. In *Anais da Conferência Ibérica Educação para a Cidadania*. 09-10 de março de 2007. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.
- PAVANELLO, R.M. Educação Matemática e Criatividade. In: *A Educação Matemática em Revista*, SBEM, nº 3. 2º sem. 1994.



AS DOBRAGENS NO ENSINO DA GEOMETRIA ESPACIAL

Roberta Lucena Duarte Manso
Mestranda em Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa – PT

Em minha pesquisa de Mestrado, desenvolvi o projeto “Dobragens³: uma abordagem pedagógica para o ensino da Geometria Espacial no 9º ano⁴”. Como professora desse

³ Em Portugal utiliza-se o termo “dobragens” em lugar de “dobraduras”

⁴ O Ensino em Portugal vai até o décimo segundo ano.

nível de ensino percebi algumas dificuldades dos alunos em compreender a Geometria o que justificou a realização deste projeto. No Currículo Nacional do Ensino Básico português, (DEB, 2001), assegura-se que:

Materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover atividades de investigação e a comunicação matemática entre os alunos. (p. 71)

Na disciplina de Matemática, cabe aos professores uma revisão da metodologia de ensino que utilizam em sala de aula e, ao mesmo tempo, modelar as orientações recebidas desde sua formação inicial, numa metodologia diferente das aulas tradicionais. Nesse sentido, o referido projeto teve como objetivo principal estudar uma abordagem pedagógica que recorre às dobragens no estudo da Geometria, em particular, no estudo dos Poliedros Platônicos Regulares. Decorrem deste objetivo as seguintes questões:

- Quais as potencialidades do recurso às dobragens no estudo dos Sólidos Platônicos Regulares?
- Quais as dificuldades que se levantam com recurso às dobragens no estudo dos Sólidos Platônicos Regulares?
- Qual a natureza (característica) das aprendizagens que decorrem do estudo dos Sólidos Platônicos feito através de dobragens?

Para responder a essas questões tomamos por base que as imagens mentais vão sendo construídas a partir das experiências pessoais com a forma, cor, textura, dimensões e manipulação de um objeto físico. Sendo assim, os objetos e os materiais concretos que o aluno manipula no dia-a-dia, contribuem para a estruturação da formação geométrica mental dos mais variados entes geométricos, “através da identificação e generalização de propriedades, e do reconhecimento de padrões, em uma estrutura formal” (Rego e Rego, 2004, p.18).

Existe uma lista vasta de materiais concretos utilizados em atividades geométricas de corte e colagem; desenho, utilizando-se como suporte, régua, esquadros e compasso (Imenes, 1988). Com dobragem de papel é possível fazer construções geométricas, nomeadamente: retas, ângulos, bissetrizes, como também os sólidos geométricos (Freudenthal, 1973). Mas, importante e essencial é a forma como esses materiais são usados (Dina Van Hiele apud Freudenthal, 1973), pois a finalidade do material concreto é a execução do pensamento, sem deixar de lado que a mão e o cérebro têm um papel fundamental na apreensão do conhecimento.

Na realização deste projeto, tomou-se por apoio a teoria do casal Van Hiele que baseia-se no reconhecimento dos cinco níveis de entendimento da aprendizagem da Geometria (Hoffer 1983): reconhecimento; análise; dedução informal; dedução formal e rigor. Mais especificamente (Hoffer, 1983, p.203):

Nível 0 – *Visualização*: Os alunos reconhecem as figuras pelo aspecto global, sem identificar, explicitamente, as propriedades das figuras.

Nível 1 – *Análise*: Os estudantes analisam as propriedades das figuras, mas não explicam a reciprocidade das figuras ou propriedades.

Nível 2 – *Dedução Informal*: Os alunos relacionam as figuras e suas propriedades, mas não organizam as seqüência das declarações para justificar as observações.

Nível 3 – *Dedução Formal*: Os alunos desenvolvem seqüências de explicações para inferir de uma declaração para outra, não reconhecendo a necessidade do rigor, e as relações entre outros sistemas dedutivos.

Nível 4 – *Rigor*: Os alunos analisam vários sistemas dedutivos com um alto grau de rigor comparável a abordagem de Hilbert para os fundamentos da Geometria.

Esta teoria pode ser usada tanto para esclarecer a formação, como para avaliar as habilidades do aluno (Crowley, 1994). Os Van Hiele afirmaram que o progresso ao longo dos níveis de aprendizagem depende da instrução recebida, bem como do método e organização do curso e ainda do conteúdo e dos materiais utilizados. Sendo assim, propuseram cinco fases seqüenciais do aprendizado: interrogação, orientação dirigida, explicação, orientação livre e integração. Essa seqüência das fases de aprendizagem promove a aquisição de cada um desses níveis (Crowley, 1994). Contudo, durante o ensino básico é esperado que os alunos cheguem apenas até ao **Nível 2 – Dedução Informal**.

Nesse sentido, desenvolvemos o trabalho com alunos⁵ do 9º Ano de escolaridade numa escola de Lisboa. Realizado no âmbito da Geometria Espacial, lhes foi proposto a construção dos poliedros platônicos regulares, utilizando-se as dobragens como recurso didático. De início foi realizada uma avaliação diagnóstica para identificar os conhecimentos desses alunos sobre a Geometria. De seguida, procedeu-se a uma revisão dos conhecimentos geométricos, já recorrendo às dobragens. Ainda foram apresentadas, aos alunos, noções sobre os Poliedros e os Poliedros Regulares. Iniciou-se por meio de dobragens a construção das faces dos cinco poliedros regulares e respectivas conexões. Seguidamente, foi trabalhada com os alunos a construção dos ângulos poliédricos. Simultaneamente esses alunos respondiam a fichas correspondentes aos conhecimentos abordados que auxiliavam na compreensão do tema em estudo. Passou-se, em seguida, à montagem dos cinco poliedros regulares. Nessa altura, pretendia-se que os alunos reconhecessem as três propriedades⁶ que identificam esses sólidos geométricos, o que foi parcialmente atingido.

Voltando às questões apresentadas no início deste artigo, no final do trabalho com as dobragens, em relação às potencialidades do seu recurso no estudo dos Sólidos Platônicos Regulares, alguns conseguiam identificar os Poliedros Regulares reconhecendo todas as propriedades. Ao passo que outros reconheciam duas destas propriedades, não conseguindo expressar a outra. Cabe salientar que no que se refere às dificuldades que se levantam com recurso às

⁵ Esta turma era constituída por 21 adolescentes, 13 rapazes e 8 moças, cuja média de idade é de 15 anos. Sendo que a observação foi feita com apenas quatro destes alunos. Outro fato importante a referir é que estes alunos já se conheciam do ano lectivo anterior.

⁶ 1ª) O Poliedro é convexo.

2ª) As suas faces são poliedros regulares.

3ª) Dos seus vértices partem o mesmo número de arestas.

dobragens no estudo destes Sólidos, alguns alunos não conseguiam explicar as propriedades dos poliedros regulares na ausência das dobragens. Quanto à natureza das aprendizagens que decorrem do estudo dos Sólidos Regulares, feito por meio de dobragens, observou-se que os alunos apresentaram uma aprendizagem mais consistente. Este resultado aponta numa direção positiva pois sinaliza, de modo objetivo, para a aplicação de uma metodologia no sentido investigativo altamente salutar no processo de ensino – aprendizagem.

BIBLIOGRAFIA

- CROWLEY, M. L. (1994). O modelo de Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In Lindquist, M. M. & Shulte, A. P., *Aprendendo e ensinando geometria* (pp 1-20). Trad.: Hygino H. Domingues. Atual Editora.
- HOFFER, A. (1983). Van Hiele-Based Research. In *Aquisition of Mathematics*. New York: Academic Press.
- DEB, (2001). Currículo Nacional do Ensino Básico. Retirado em http://www.dgic.min-edu.pt/public/compessenc_pdfs/pt/Matematica.pdf (p. 71).
- REGO, R. G., REGO, R. M. e JÚNIOR, S. G. (2004). *A Geometria do Origami*. 2ª Reimpressão. João Pessoa. EDUFPB.

Cantinho Lúdico Pedagógico

Desafio lógico

Dispomos de oito esferas, aparentemente iguais. Só que uma pesa menos que as demais, que têm o mesmo peso. Com uma balança de pratos e apenas duas pesagens, como encontrar a esfera mais leve? Como proceder da mesma maneira com nove esferas?

Fonte: Um convite a Matemática, 2ª edição, Daniel Cordeiro de Morais Filho.

BOLETIM INFORMATIVO DA ÁREA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - UEPB/CCT/DMEC – Editores: Samuel e Lamartine – Conselho Editorial: Prof. Dr. João Pedro da Ponte – Univ. de Lisboa – PT; Drª Regina Mª Pavanello – Univ. Estadual de Maringá; Professores Dr. Rômulo Marinho do Rêgo, Ms. Aníbal Maciel de Menezes; Ms. José Lamartine da Costa Barbosa; Ms. Kátia Maria de Medeiros e Ms. Samuel Carvalho Duarte da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB; Prof. Esp. José Urânio das Neves – Univ. Federal de C. Grande - Correspondente internacional: Kátia Maria de Medeiros.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM FOCO, Ano III, nº 08, jan/março, 2008 – Editores: Samuel Carvalho Duarte e Lamartine Barbosa – DIAGRAMAÇÃO E IMPRESSÃO GRÁFICA UNIVERSITÁRIA DA UEPB – UEPB – PERIODICIDADE: bimestral – TIRAGEM: 500 exemplares – Distribuição gratuita – Endereço: Rua Juvêncio Arruda s/n – Campus Universitário/UEPB – Telefone: (83)33153462 – (83)33153459 – FAX (83) 3315 3352 – CEP: 58.102 – Campina Grande - PB, Brasil. e-mails: sc.duarte@terra.com.br, lamartine.barbosa@uol.com.br.

