

# **INVESTIGANDO OS FATORES QUE INFLUENCIAM O RACIOCÍNIO COMBINATÓRIO EM ADOLESCENTE DE 14 ANOS – 8ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL.**

Inês Esteves – Unisanta – [stvmart@terra.com.br](mailto:stvmart@terra.com.br)

Sandra Magina – PUC/SP – [sandra@proem.pucsp.br](mailto:sandra@proem.pucsp.br)

## **I – RESUMO**

No desempenho das funções de professor e em discussão com colegas da área, percebemos que são grandes as dificuldades que os alunos do Ensino Médio apresentam na aprendizagem desse conteúdo e, conseqüentemente, na formação de seu campo conceitual.

Pesquisas apontam que entre as dificuldades mais comuns estão as de interpretação e de distinção entre arranjo e combinação, fazendo com que os alunos não consigam desenvolver o problema ou o desenvolvam de forma equivocada (BATANERO et al 1996, 1997A e 1997B;.COUTINHO, C. 1996A e 1996B, entre outros)

O objetivo desta pesquisa foi estudar a aquisição e desenvolvimento dos primeiros conceitos de análise combinatória em adolescentes de 14 anos, cursando a 8ª série do Ensino Fundamental.

## **II – METODOLOGIA**

Nosso interesse de pesquisa tem se concentrado sobre a formação do conceito, ligado à operação de análise combinatória. Interessados em investigar mais a fundo a existência de problemas na formação desse conceito, desenvolvemos uma investigação da pré-concepção dos alunos sobre análise combinatória e, a partir desta investigação, elaboramos uma seqüência de ensino.

Para podermos investigar a pré-concepção dos alunos, elaboramos um instrumento diagnóstico (pré-teste), o qual foi aplicado em dois grupos, a saber: alunos cursando a 8ª série (grupo experimental – GE) e alunos cursando a 2ª série do ensino médio (grupo de referência – GR). A seqüência de ensino construída baseada na pré-concepções dos alunos foi aplicada nesses estudantes da 8ª série. A seqüência foi planejada para ser desenvolvida em sete encontros de aproximadamente 1 hora, em horário extra-aula, sendo que cada encontro correspondeu à resolução, em dupla, de uma ficha contendo diversas situações-problema sobre o conceito de combinatória. Depois da aplicação da seqüência, novamente aplicamos um instrumento diagnóstico (pós-teste) com a finalidade de analisar o processo de aprendizagem desses alunos.

Com o GR utilizamos a abordagem comumente adotada no ensino atual e também aplicamos o pós-teste com a mesma finalidade de analisar o processo de aprendizagem dos alunos.

### **III – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nosso estudo baseou-se nas noções básicas da Didática da Matemática (transposição didática e contrato didático) e na teoria dos campos conceituais. Utilizamos ainda das noções de representações (por Vergnaud, 1998; Piaget, 1978 e 1995) e de zona de desenvolvimento proximal (Vygotsky, 1993).

O estudo da transposição didática nos permitiu escolher a abordagem utilizada em nossa sequência de ensino. Para isso, fizemos um estudo histórico (BOYER, 1974; EVES, 1995), procurando os métodos desenvolvidos para a resolução da análise combinatória, observamos livros didáticos atuais (BONGIOVANNI 1993 e 1996; GIOVANNI 1992 e 1999; IEZZI, 1997; IMENES & LELLIS, 1997, entre outros) e os PCNs (1998) para comparar as suas abordagens através das categorias que achamos ser essencial para o desenvolvimento do conteúdo, e desenvolvimento de uma seqüência didática a fim de desenvolver o conteúdo de análise combinatória de uma forma mais significativa.

A partir das idéias de Vergnaud (1983 e 1994), contidas em sua teoria dos campos conceituais, tivemos a preocupação trabalhar problemas que envolviam um mesmo tipo de raciocínio explorando situações variadas para que o objeto de estudo pudesse ser observado em situações diferenciadas e, a partir daí, encontrar invariantes, propriedades, deste objeto de estudo, utilizando vários conceitos de estreita conexão, e assim possibilitar que o aluno fizesse representações simbólicas (no sentido piagetiano) referentes a estas propriedades, formando o conceito em estudo.

Levar em conta as considerações propostas por Chevallard (1991) sobre a formalização do contrato didático foi de grande benefício em nosso estudo, já que o relacionamento dos alunos com a pesquisadora, os tipos de atividades propostas e o ambiente de trabalho foram alguns dos fatores que influenciaram no aprendizado.

A Zona de desenvolvimento proximal, a qual pressupõe que a experiência coletiva contribui para a individual, representa a discrepância entre que um indivíduo consegue resolver por conta própria e o que resolve com auxílio de alguém. Esta idéia esteve presente ao longo de toda a seqüência, a qual foi realizada em dupla.

### **IV – CONCLUSÃO**

A conclusão mais geral a que podemos chegar após a análise destes resultados é que trabalhar análise combinatória a partir de resolução de problema torna o seu ensino bem mais eficiente.

Com relação aos erros dos alunos, destacamos a interpretação errônea do enunciado e em relação à ordem dos elementos.

Com relação ao uso de representações, constatamos que nem sempre os alunos conseguem lançar mão de representações que dêem conta de expressar a situação-problema. Assim sendo, observamos que em algumas situações ela auxiliou e em outras gerou uma interpretação errônea, principalmente nos problemas em que o número de possibilidades a serem encontradas, era grande.

## **V – BIBLIOGRAFIA**

BATANERO, C., et. Al. (1996). *Razonamiento Combinatorio En Alumnos de Secundaria*. Educación Matemática,8 (1), pp. 26-39.

BATANERO, C. et al. (1997A). *Estrategias en la Resolución de Problemas Combinatórios por Estudiantes con Preparación Matemática Avanzada*. Epsilon,36, pp.433-446.

BATANERO, C et al. (1997B). *Effect of the implicit combinatorial model on combinatorial reasoning in secondary school pupils*. Educacional Studies in Mathematics, 32, pp.181-199.

BONGIOVANNI, V., et Al. (1993). *Matemática e Vida – 2º grau, volume 2*. ED. Ática, SP

BONGIOVANNI, V. et Al. (1996). *Matemática e Vida –5ª a 8ª séries*, Ed. Ática, SP

BOYER, C. (1974), *História da Matemática*, Ed. Edgard Blucher Ltda, SP.

CHEVALLARD, Y & JOSHUA, M. (1991). *La Transposition Didactique: du savoir suivant au savoir enseignée. Suivie de um exemple de la transposition didactique*. Éd. la Pensée Sauvage.

COUTINHO, C. et al. (1996A). *Introdução ao Conceito de Probabilidade para adolescente – 12/13 anos*. Comunicação Científica, IV EPEM pp.165-170.

COUTINHO, C. et al. (1996B). *Introduction os the Concept of Probability to Teenagers – 12/13 years old*. Proceedings of the 20th International Conference for the Psychology of Mathematics Education, vol. 1. Universidade de Valência – Espanha, pp. 230.

EVES, H. 1995. *Introdução a História da Matemática*.. Editora da UNICAMP, SP.

GIOVANNI, J et Al. (1992). *Matemática 2 – volume 2*, FTD, SP.

- GIOVANNI, J. et Al. (1999). *Aprendendo Matemática - 5ª a 8ª séries*. Ed. FTD, SP
- IEZZI, G. et al. (1997). *Matemática – vol. único, 2º grau*, ED. Atual, SP.
- IMENIS, L. & LELLIS, M. (1997). *Matemática – 5ª a 8ª séries*. Ed. Scipione, SP.
- Ministério da Educação e do Desporte, Secretária de Educação Fundamental.
1998. *Parâmetros Curriculares Nacional, Matemática*. Brasília: MEC./SEF.
- PIAGET, J. (1978). *A Formação do Símbolo na Criança*. Editora Guanabara Koogan. S.A., RJ.
- PIAGET, J & INHELDER, B. (1995). *A Psicologia da Criança*. Editora Bertrand Brasil S.A., RJ
- VERGNAUD, G (1983). *La théorie des champs conceptuels*. RDM 23, vol 10, pp 133-170,.
- \_\_\_\_ (1994) *Epistemology and Psychology in Mathematics Education* em Nesher, P. E Kilpatrick, J. Mathematics and Cognition, Cambridge University Press.
- \_\_\_\_ (1998) *A comprehensive Theory of Representation for Mathematics Education* Journal of Mathematical Behavior, vol 17 No 2 pp 167-181.
- VYGOTSKY, L. S. (1993), *Pensamento e Linguagem*. Editora Martins Fontes, SP.