

**SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA / RS**  
**IX ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA FRENTE ÀS DIFERENÇAS**  
**ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

**Professora Doutora Elaine Vieira (PUCRS/ NAECIM)**

**Resumo**

O presente mini-curso pretende realizar com os professores e licenciandos, uma atividade sobre as principais estratégias de resolução de problemas matemáticos, tendo como referencial a Psicologia Cognitiva sob a abordagem do Processamento da Informação. A mente humana possui, além das estruturas de conhecimento, um repertório de estratégias de resolução que ajudam a compreender os problemas, localizando o conhecimento, os procedimentos armazenados, gerando relações novas entre os itens armazenados. Essas estratégias organizam o processo de pensamento e recorrem a diversos componentes do conhecimento, para preparar um plano de ação que seja capaz de resolver o problema proposto. Serão experienciadas diferentes estratégias de resolução de problemas, envolvendo conceitos de 1ª à 8ª série. Serão discutidos **conhecimento cognitivo e metacognitivo** (ativar conhecimento relevante ou utilizar conhecimentos anteriores, fornecer informação sobre a resolução do problema, pensar sobre o processo de resolução que está realizando); **estratégias cognitivas e metacognitivas** (reestruturar idéias, gerar idéias (regular) avaliar (controlar), tomar decisões, adquirir novos conhecimentos, explicar para si mesmo as conclusões e reconhecer exceções); **experiências metacognitivas** (idéias, pensamentos, sentimentos e sensações relacionadas com qualquer aspecto da resolução do problema). A resolução de problemas orientará os participantes a reforçar as funções cognitivas, a refletir, conscientizar-se de suas habilidades e a desenvolver o auto-controle e auto-conceito em relação à sua capacidade matemática. Será trabalhada a compreensão leitora do texto do problema, bem como discutida a preocupação exagerada dos sujeitos com a solução final do problema. Também será estimulado um esquema do enunciado de cada problema. A compreensão dos enunciados dos problemas matemáticos necessitará da construção de uma representação mental adequada e fundamentada de uma parte sobre as informações textuais e, de outra parte, sobre as informações não presentes no texto, mas evocadas pelo sujeito-resolvedor durante a leitura do problema. Será trabalhada a representação mental do problema, através do pensar por antecipação, visualizar muitas vias de ação e suas conseqüências, utilizar imagens mentais, observar suas ações e reconhecer dificuldades, corrigindo-as, chegando-as, sempre tendo em vista os objetivos a serem alcançados. Serão reforçados os procedimentos que levam os sujeitos a refletir sobre o enunciado do problema matemático, a elaborar e explicitar representações mentais. É importante salientar que a representação mental refere-se a todos os componentes do problema, a saber: estado inicial, operadores e condição de solução. Um problema pode ser representado de diversas maneiras, entretanto, essas representações devem expressar de forma direta as relações, situações e fatos do problema original, isto é, devem ser suficientemente fiéis à realidade para não distorcê-la. Devem, ainda, incluir todos os aspectos pertinentes do problema, suprimindo os dados irrelevantes. Após, terá início os processos de combinação e comparação seletiva. Será discutido o funcionamento da memória de trabalho e a importância da automatização de determinados esquemas, os quais

liberarão a memória de uma sobrecarga cognitiva, ou seja, debateremos sobre a análise do problema enquanto uma tarefa cognitiva que utiliza os esquemas mentais dos sujeitos.

Ficará conceituado problema como um processo a desenvolver-se, antes que um produto a ser alcançado. Os sujeitos serão orientados a desenvolver a idéia de que resolver um problema será um processo de construção de conhecimento que exige uma atitude investigadora.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas, cognição, representação mental

# SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA / RS

EGEM-2006

## ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

ELAINE VIEIRA / PUCRS

Ao estudar Resolução de Problemas, é necessário acrescentar a esse estudo a análise das habilidades cognitivas e metacognitivas, em especial a categoria denominada monitoramento cognitivo. Em primeiro lugar, procuro esclarecer os termos. Para tanto, utilizo o conceito de Flavell (1979, p.232), um dos introdutores do termo metacognição.

“Conhecimento que cada um tem dos seus próprios processos e produtos cognitivos ou de qualquer aspecto com eles relacionados (...) refere-se ao monitoramento ativo e conseqüente regulação desses processos em relação à cognição, usualmente no serviço de algum objetivo concreto”.

As experiências metacognitivas são experiências conscientes, em que são focados alguns aspectos da própria atividade cognitiva. Através da metacognição, o sujeito-resolvedor de problemas matemáticos tem informações sobre seu próprio processo de resolução podendo supervisionar o resultado encontrado.

Neste artigo o interesse é centrado, em especial, na possibilidade de intervenção nas ações ou estratégias do sujeito-resolvedor, na fase denominada de monitoramento ou gestão cognitiva. A uma pergunta fundamental é:

### **É possível ensinar estratégias como o monitoramento cognitivo?**

Em primeiro lugar registro que estratégia é uma espécie de programa de processamento da informação composto de subprogramas, processos ou qualquer modo de trabalhar do sujeito-resolvedor, mesmo sendo pouco eficaz, sempre será considerado estratégico.

A monitoração cognitiva, enquanto estratégia a ser ensinada, tem início com a

observação das capacidades do sujeito, isto é, observação daquilo que ele ou ela é capaz de produzir. Mas, é muito mais do que essa observação. Consiste em uma estimativa do que está por trás, tanto da capacidade do sujeito, como de suas limitações ou dificuldades.

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Metodologia de Ensino de Matemática e Ciências - PUCRS e FAPA-

E-mail : elainevieira@ yahoo.com

O ensino da estratégia de monitoramento supõe, em primeiro lugar, conhecimento da qualidade das respostas do sujeito aos problemas propostos. Esse conhecimento se tornará possível através de ações interativas, em que o sujeito é estimulado e se dispõe a compartilhar conhecimento com aquele que intervém psicopedagogicamente.

A fase seguinte do ensino de estratégia de monitoramento refere-se ao momento em que o sujeito percebe, conscientemente, que é capaz de aprender a entender melhor como resolver problemas matemáticos. Passa a compreender que pode gerir seus procedimentos, conclui que o monitoramento cognitivo:

►é uma capacidade presente em qualquer situação relacionada com a valorização de suas atitudes e limitações com respeito às demandas cognitivas do problema matemático; relaciona-se com a capacidade de controlar e avaliar seu próprio desempenho na resolução do problema; é a capacidade que permite decidir se segue adiante ou se modifica sua representação inicial, ou ainda se muda o esquema operatório.

Relembro que Sternberg (1992) destaca os metacomponentes auto-reguladores como parte central da inteligência, os quais permitem:

►decidir qual é a natureza do problema a resolver; formar uma representação mental que oriente a execução de estratégias; focalizar a atenção e outras operações mentais do problema; definir os esquemas operatórios para solução do problema.

Apresento a seguir, os problemas do teste matemático, construído para criar condições para o aproveitamento dos próprios recursos cognitivos dos sujeitos-resolvedores.

### **Grupo I : nível de complexidade baixo**

Nesse nível saliento dois problemas matemáticos, com até três operações, envolvendo situações do cotidiano. Ao resolver os problemas, os sujeitos necessitam

perceber e selecionar os dados relevantes, através da **codificação seletiva**. A utilização dos problemas possibilita avaliar se o sujeito-resolvedor utiliza a reconstrução da representação mental inicial; se ele elimina da representação mental inicial, informações, anteriormente vistas como relevantes. Basicamente faço o diagnóstico se o resolvedor é capaz de construir a base do texto presente no problema matemático.

### FICHA 1

#### 1º Problema

Um operário da construção civil ganha R\$ 2,50 por hora regular de trabalho e R\$ 3,75 por hora extra. Quanto recebeu na semana passada, se ele trabalhou 40 horas de trabalho regular e 8 horas extraordinárias ?

#### 2º Problema

Elvira tem 4 blusas de seda (verde, azul, branca e rosa) e 3 tipos de saias. Conversando com sua mãe, observou que usando a blusa verde ela podia fazer algumas combinações com as saias. Quantas combinações a menina verificou que era possível fazer com a blusa verde ?

### Grupo II : nível de complexidade média

Estão organizados mais dois problemas, envolvendo aplicação de conceitos geométricos e de lógica matemática. Ao resolver esses problemas, os sujeitos necessitam perceber e selecionar os dados relevantes, agrupando-os através da **combinação seletiva**.

A utilização desse processo possibilita avaliar se o sujeito utiliza a reconstrução da representação mental inicial; se ele passa a colocar juntos elementos da situação-problema de uma maneira que previamente não era óbvio para ele. Essa nova maneira de combinar os elementos do problema possibilita ao sujeito a planificação do problema, através da construção da superestrutura.

É esta organização da superestrutura que serve de indicador de uma mudança na representação mental inicial do sujeito-resolvedor.

## FICHA 2

### 1º Problema

Pedro, Paulo e Jorge são amigos. Eles moram no mesmo andar, cada qual em um apartamento. Paulo é vizinho de Pedro, mas não é vizinho de Jorge.

Se Paulo não é vizinho de Jorge, onde se localiza o apartamento de Pedro ?

### 2º Problema

Uma fábrica produz bonecas com as seguintes características: a) cor dos olhos: verdes, azuis ; b) cor dos cabelos: pretos, loiros ; c) cor da pele: preta ou branca. Quantos tipos diferentes de bonecas a fábrica pode produzir ?

## Grupo III : nível de complexidade alto

Nesse nível, outros dois problemas matemáticos com até três operações, envolvendo sistema de medida e lógica, são organizados e apresentados aos sujeitos resolvidores. Ao resolver estes problemas, os sujeitos, além de codificar e combinar os dados, eles devem saber re-arranjar esses dados, através de uma **comparação seletiva**.

O uso desse processo permite a descoberta de relação não-evidente entre a nova informação e os conhecimentos anteriores que estão na memória de longo prazo. Os sujeitos que utilizam esse processo percebem que a nova informação é similar à que eles já possuíam e têm a oportunidade de reconstruir a representação mental baseada nessas similaridades. Nesse grupo de problemas, os sujeitos podem utilizar analogias, metáforas e seus modelos de resolução de problemas

## FICHA 3

### 1º Problema

À distância de São Paulo a Santos é de aproximadamente 80 km. A distância de São Paulo a Brasília é 15 vezes maior que a distância São Paulo a Santos. À distância de

Curitiba a São Paulo é aproximadamente 400km.

a) Qual a distância aproximada de São Paulo a Brasília?

b) A distância de São Paulo a Santos, quantas vezes é menor que a distância de São Paulo à Curitiba?

## 2º Problema

De acordo com o regulamento de um jogo de futebol, cada time tem direito a 3 pontos por partida que vencer e a um ponto por partida que empatar. No último campeonato, o time A disputou nove partidas e acumulou 15 pontos. Quantas partidas o time A venceu e quantas vezes ele empatou ?

De uma maneira geral os resolvedores, inicialmente identificam apenas um item dos problemas, dirigindo-se imediatamente para a busca de uma resposta; apresentam dificuldade para traduzir as proposições presentes nos problemas em linguagem matemática e imagens (desenho); não utilizam adequadamente conhecimentos anteriores.

De uma maneira geral, também não conseguem dividir o problema em subproblemas; apresentam dificuldades para combinar e comparar dados, solicitando auxílio; não controlam a execução das operações matemáticas; não questionam suas representações mentais; não avaliam a solução encontrada; tendem a terminar antes que aqueles que não apresentam dificuldades.

Na maioria das vezes os alunos conseguem identificar as informações, mas apresentam dificuldade no momento de organizá-las, cometendo dificuldades que os impedem de construir a base do texto presente no enunciado do problema.

O professor(a) e o psicopedagogo(a) necessitam fazer uso da metacompreensão, ou seja, orientar o resolvidor a conscientizar-se de suas ações.

Torna-se necessário uma intervenção psicopedagógica centrada no conceito de metacognição, o qual tem um papel importante na resolução de problemas matemáticos, principalmente, nas primeiras etapas.

É preciso analisar os problemas, antes de construir a representação final, monitorando os recursos, planejando, executando as melhores estratégias e avaliando, organizadamente, cada etapa. Nessa ocasião, o aluno estará aprendendo a aprender.

### **Referências**

FLAVELL, J.H. Metacognition and cognition monitoring : a new area developmental inquiry. **American Psychologist**, 34 (10): 906-911, 1979.

STENBERG, Robert. **As capacidades intelectuais humanas**: uma abordagem em processamento da informação. Artes Médicas: Porto Alegre, 1992.

