



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ABAETETUBA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

DISCIPLINA

# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

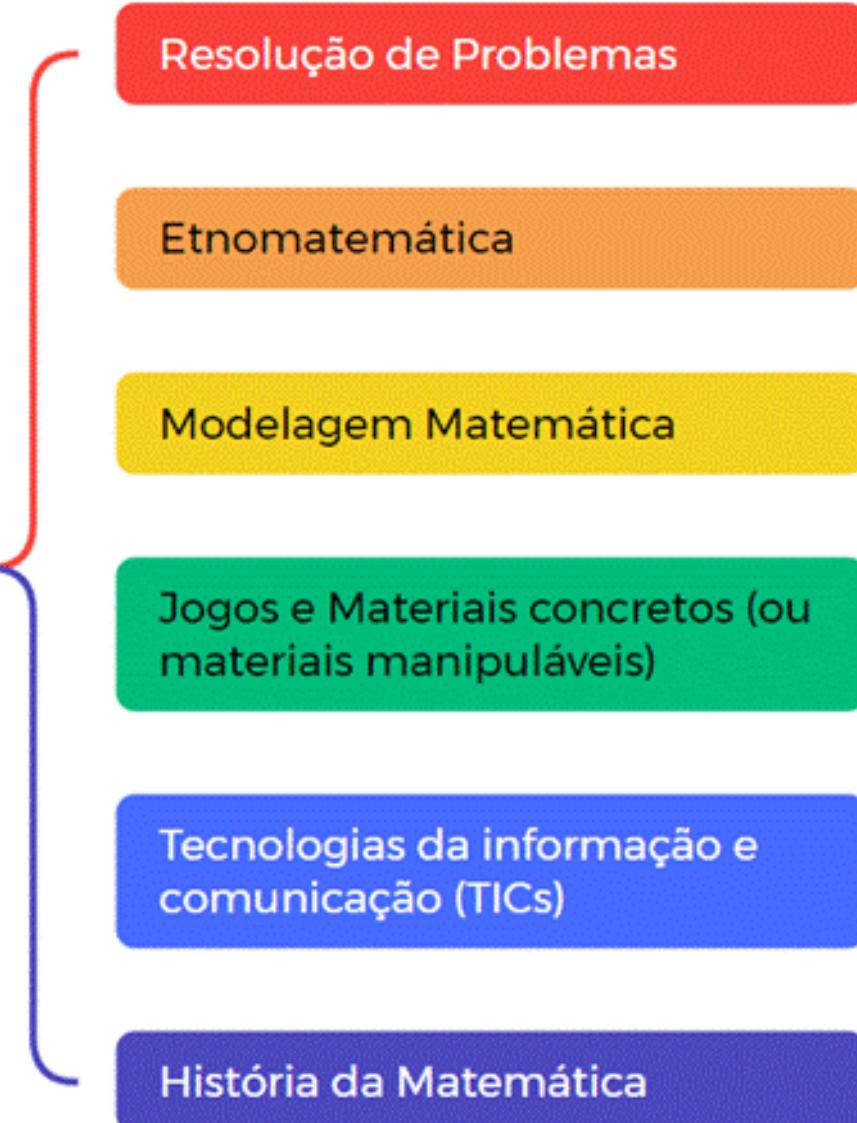
AULA 03

Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros  
[www.osvaldosb.com](http://www.osvaldosb.com)





## Tendências em Educação Matemática





Resolução de Problemas

Tendências em  
Educação Matemática

## Resolução de Problemas

Resolver problemas é uma das atividades mais destacadas na Matemática. Popularmente costumamos dizer que "fazer Matemática é resolver problemas". No entanto, sabemos que resolver problemas nem sempre é uma tarefa fácil para os alunos.



A utilização de problemas como critério de aprendizagem é encontrada, em geral, nos livros ou textos didáticos. Nesse caso, é necessário partir do **simples** para ter acesso ao **complexo**, e os problemas complexos são visualizados como um conjunto de partes simples. Ao considerar o problema como um recurso de aprendizagem, é necessário selecionar uma série de problemas para que o aluno construa seus conhecimentos a partir da interação com o professor e com os outros alunos.

Na prática, os professores estabelecem estratégias que envolvem mais de um método. Independente do método escolhido é importante que o professor tenha em mente que só há problema se o aluno percebe uma dificuldade, um obstáculo que pode ser superado.

*Esta tendência será melhor caracterizada na Unidade 6.*

# RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS



Resolver problemas matemáticos envolve entender o desafio, planejar estratégias (como usar diagramas, fórmulas ou a ordem das operações - PEMDAS), executar os cálculos e verificar a resposta, sendo uma habilidade crucial que desenvolve o raciocínio crítico e pode ser facilitada por ferramentas de IA.

As etapas clássicas incluem: Compreender (ler, identificar pergunta/dados), Planejar (escolher método: equações, diagramas), Executar (calcular) e Verificar (checar a lógica e o resultado).



## Etapas para a Resolução de Problemas

### 1. Entender o Problema:

- Leia o problema inteiro para ter uma visão geral.
- Identifique a pergunta principal (o que você quer encontrar) e os dados fornecidos.
- Anote as informações importantes e as restrições.



## 2. Planejar a Solução:

- **Estratégias:** Desenhe um diagrama, faça uma lista, use uma equação (represente o desconhecido com 'x').
- **Ordem das Operações (PEMDAS/PEMDAS):** Lembre-se da ordem: Parênteses, Exponentes, Multiplicação/Divisão, Adição/Subtração (da esquerda para a direita).
- **Métodos Específicos:** Para conjuntos, diagramas de Venn ou o método "I2" (soma e subtração) podem ajudar.



## 3. Executar o Plano:

- Realize as operações matemáticas seguindo seu plano e a ordem correta.

## 4. Verificar a Resposta:

- Releia o problema com a sua resposta em mente para ver se faz sentido.
- Verifique os cálculos.
- Veja se a resposta atende a todas as condições do problema.



## Ferramentas e Dicas Adicionais

- **Persistência:** Não desista; tente diferentes abordagens.
- **IA:** Aplicativos como Photomath, [Symbolab](#), [MathGPT](#), e [Monica](#) usam IA para dar soluções passo a passo.
- **Contexto:** Problemas matemáticos são fundamentais para desenvolver o pensamento crítico e são aplicáveis em diversas áreas da vida.



O nome do autor em questão é **George Pólya** (e não George Pia), um matemático húngaro-americano que desenvolveu uma influente teoria sobre a **resolução de problemas**.

A sua metodologia, apresentada no livro "A Arte de Resolver Problemas" (How to Solve It), propõe uma abordagem heurística estruturada em **quatro passos fundamentais** para orientar o raciocínio e a busca por soluções.



## George Pólya (1887-1985)



### Como Resolver um Problema

#### **Primeiro: Compreensão do problema**

- É preciso compreender o problema.

#### **Segundo: Estabelecimento de um plano**

- Encontre a conexão entre os dados e a incógnita.
- É possível que seja obrigado a considerar problemas auxiliares se não puder encontrar uma conexão imediata.
- É preciso chegar afinal a um plano para a resolução.

#### **Terceiro: Execução do plano**

- Execute o plano.

#### **Quarto: Retrospectiva**

- Examine a solução obtida.

O Baricentro da Mente



A Teoria de Polya para resolução de problemas, apresentada em "A Arte de Resolver Problemas", define um método em **quatro etapas** para organizar o raciocínio:

- 1) Compreender o problema** (entender o que é pedido e os dados),
- 2) Elaborar um plano** (escolher uma estratégia),
- 3) Executar o plano** (colocar a estratégia em prática)
- 4) Revisar/Retroceder** (verificar a solução e o processo).

Este método heurístico serve para qualquer tipo de problema, focando em um processo estruturado de pensamento e autoavaliação para construir o conhecimento.



Os quatro passos de Pólya são:

**1. Compreender o problema:** A primeira etapa consiste em entender a situação proposta.

Isso envolve identificar a incógnita, quais são os dados disponíveis e as condições do problema.

Pólya sugere questionar-se: "Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condição?".



Os quatro passos de Pólya são:

## 1. Compreender o problema:

- Identificar os dados (o que se sabe).
- Identificar a incógnita (o que se quer descobrir).
- Entender as condições e relações entre os elementos.
- Reconhecer a informação relevante e descartar a irrelevante.



Os quatro passos de Pólya são:

**2. Elaborar um plano:** Nesta fase, o resolvedor deve buscar conexões entre os dados e a incógnita, pensando em estratégias para a solução. Pode-se considerar problemas semelhantes já resolvidos, reformular o problema ou introduzir elementos auxiliares.



Os quatro passos de Pólya são:

## 2. Elaborar um plano: Construir uma estratégia

- Pensar em problemas semelhantes já resolvidos.
- Procurar um padrão ou uma regra.
- Simplificar o problema.
- Visualizar o problema (esboço, tabela).



Os quatro passos de Pólya são:

**3. Executar o plano:** Esta é a etapa prática, onde o plano concebido é colocado em ação, verificando cada passo e certificando-se de que a execução esteja correta.



Os quatro passos de Pólya são:

## 3. Executar o plano:

- Colocar a estratégia em ação, passo a passo.
- Verificar se cada passo está correto.



Os quatro passos de Pólya são:

## 4. Fazer um retrospecto (ou verificar a solução):

Após encontrar uma solução, é crucial analisá-la para ver se faz sentido, se está correta e se responde à pergunta original.

Esta etapa também serve para consolidar o aprendizado e refletir sobre o processo, permitindo que a pessoa aprimore suas habilidades de resolução de problemas no futuro.



Os quatro passos de Pólya são:

## 4. Fazer um retrospecto (ou verificar a solução - retrospecto):

- Verificar a solução obtida.
- Analisar se a resposta faz sentido.
- Refletir sobre o caminho percorrido e buscar outros métodos.



Os quatro passos de Pólya são:

A teoria de Pólya enfatiza o **processo de descoberta** e a **participação ativa** do aluno (ou resolvedor) na construção do conhecimento, sendo amplamente utilizada na educação matemática para desenvolver o raciocínio e a capacidade de enfrentar desafios.



## Aplicação:

Este método não é apenas para matemática, mas uma ferramenta para desenvolver o raciocínio lógico e a autonomia na resolução de desafios em diversas áreas da vida e do aprendizado.



## Tendências em Educação Matemática

Resolução de Problemas

Etnomatemática

## Educação matemática crítica

A educação matemática crítica surge na década de 1980 como um movimento que promove debates acerca do tema **poder**. Ao levar em consideração os aspectos políticos da educação matemática praticada, busca respostas para perguntas tais como:

*Para quem a Educação Matemática deve estar voltada?*

*A quem interessa?*

Quando se tenta responder perguntas deste tipo, levantam-se debates sobre questões de preconceito, democracia, interesses políticos etc.

Ao trabalhar com a matemática crítica é possível mostrar ao aluno uma outra faceta do papel da Matemática na sociedade, tornando-a uma ferramenta importante na busca de uma sociedade mais justa.



# 1. O que é Etnomatemática?



O termo foi cunhado pelo matemático brasileiro **Ubiratan D'Ambrósio** na década de 1970. A definição divide-se em três raízes gregas:

- **Etno:** Contexto cultural (raças, tribos, comunidades locais, grupos profissionais).
- **Matema:** Explicar, conhecer, entender, lidar com a realidade.
- **Tica:** Modos, artes ou técnicas.

**Definição:** É a "arte ou técnica de explicar e conhecer em diversos contextos culturais". Ela reconhece que a matemática não é única e universal em sua origem, mas sim uma construção humana diversa.

## 2. Os Pilares do Pensamento

- **Crítica ao Eurocentrismo:** Questiona a ideia de que a "verdadeira" matemática nasceu apenas na Grécia Antiga e na Europa.
- **Matemática Informal vs. Acadêmica:** Valoriza o conhecimento de pedreiros, agricultores, artesãos e povos indígenas, que muitas vezes resolvem problemas complexos sem usar fórmulas de livros didáticos.
- **Educação Inclusiva:** Busca trazer a realidade do aluno para dentro da sala de aula, respeitando seu saber prévio.

### 3. Temáticas de estudos da Etnomatemática



- 1. Povos Indígenas:** Sistemas de numeração baseados em partes do corpo ou ciclos lunares para agricultura.
- 2. Cestaria e Tecelagem:** Uso de simetria, geometria e padrões repetitivos em artesanatos tradicionais.
- 3. Construção Civil:** O uso de "mangueiras de nível" e proporções de massa (2 por 1) por mestres de obras.
- 4. Comunidades Quilombolas:** Técnicas de medição de terras e divisão de colheitas baseadas em unidades de medida próprias (como a "braça" ou o "alqueire").

## 4. Objetivos da Etnomatemática

- **Humanizar a Matemática:** Mostrar que ela é fruto de necessidades sociais (sobrevivência, misticismo, comércio).
- **Promover a Autoestima:** Fazer com que grupos marginalizados vejam seus conhecimentos como ciência legítima.
- **Diálogo de Saberes:** Não se trata de substituir a matemática escolar, mas de enriquecê-la com outras visões de mundo.

A Etnomatemática investiga as culturas tradicionais, guardando-lhes respeito e conferindo-lhes dignidade, sem que sejam identificadas como *literacia*, matemática “primitiva” ou de “3º mundo” (Vergani, 2000).

Vergani (2000, p.24) encerra, afirmando de forma brilhante, que o potencial etnomatemático vocaciona uma aliança fecunda com a prática escolar, através de:

- uma metodologia culturalmente dinâmica
- um enraizamento na “realidade real”
- uma observação vivificante das práticas comportamentais
- uma ação autenticamente sócio-cognitiva



A Etnomatemática inaugura uma proposta alternativa que vai além da multi ou da interdisciplinaridade: abre largamente os horizontes da transdisciplinaridade e assume um novo paradigma holístico caracterizado pelos princípios de (Vergani 2000, p. 35):

- não dualidade (superação de disjunções redutoras)
- não separatividade (desenvolvimento do espírito de síntese)
- indissociabilidade espaço/energia
- interação dos contrário (flexibilidade, aceitação de incertezas)
- interação do sujeito (participação do ser na sua incerteza)
- relativismo consciencial
- associação do quantificável ao qualificável
- reconhecimento dos valores éticos
- equilíbrio das funções dos dois hemisférios cerebrais
- criatividade como processo psicoemocional e cognitivo
- equilíbrio entre metodologias Leste-Oeste e Norte-Sul
- procura de axiomas comuns entre disciplinas.

(Vergani, 2000, p. 35)

Partimos, então, para a configuração de uma *Educação Etnomatemática* que, numa perspectiva antropológicamente dinâmica (figura 3), Vergani (2000, p. 31-32), situa a antropologia nas “Ciências Sociais e Humanas” e a(s) matemática(s) nas “Ciências Exatas e Tecnológicas”, conduzindo-nos a uma representação do tipo:

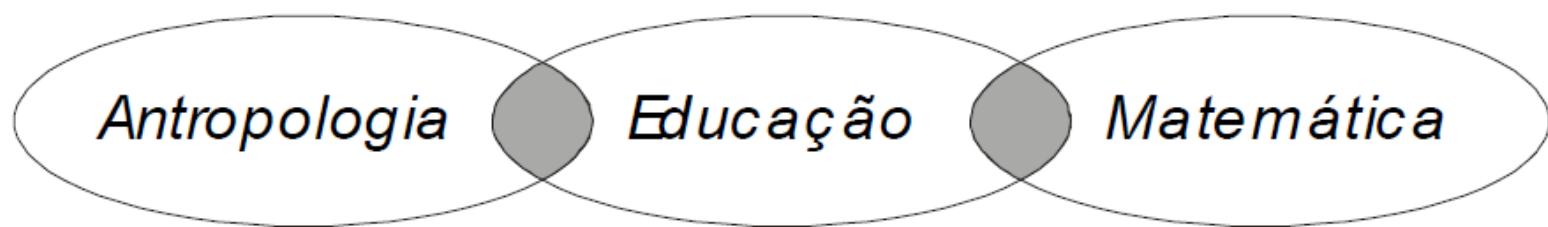


Figura 3

A Matemática distanciada da Antropologia, por manter-se alheia às suas dimensões sociais, é considerada por alguns educadores uma ciência desprovida de humanidade e de restritas aplicações às leituras e interpretações das dinâmicas sócio-culturais, tornando-se tão somente, a “*Ciência dos Números*”.

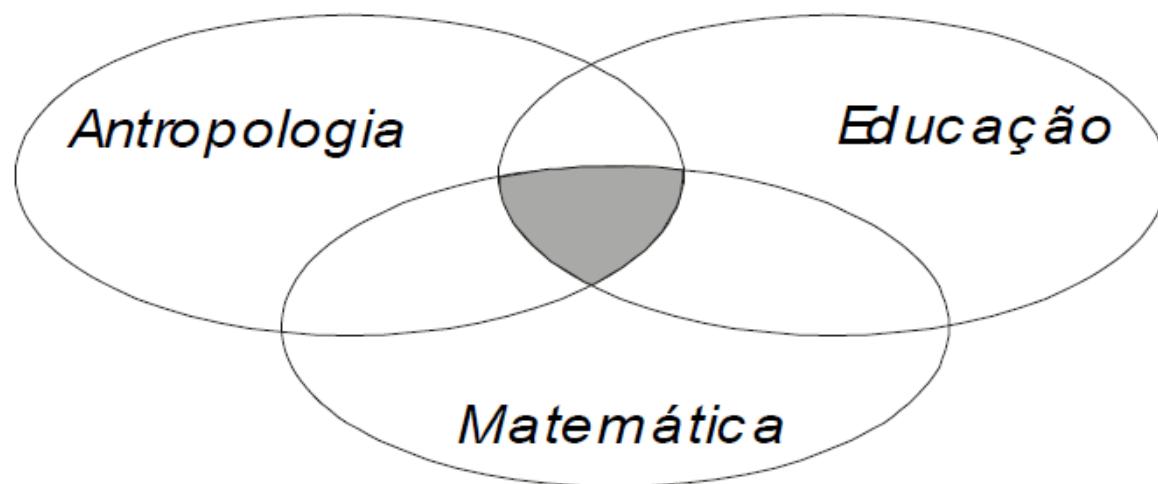


Figura 4

*Numa situação mais aberta ao intercâmbio de áreas do conhecimento (mono, multi, inter, trans, disciplinares), a matemática é incorporada a um conjunto de saberes que consideram, como seus símbolos e suas regras operacionais, muito mais que as estruturas específicas à própria Matemática, (figura 4).*

A Etnomatemática tende a representar a Matemática incorporada à Educação e esta à Antropologia de forma inequivocamente globalizante (figura 5). A educação como uma atitude de transmissão de um conhecimento construído às futuras gerações, resguarda, assim, a sua condição social, enquanto que a Matemática encerra um conjunto de *ticas de matemáticas* que compõem um conjunto de estratégias úteis à superação de situações problema.

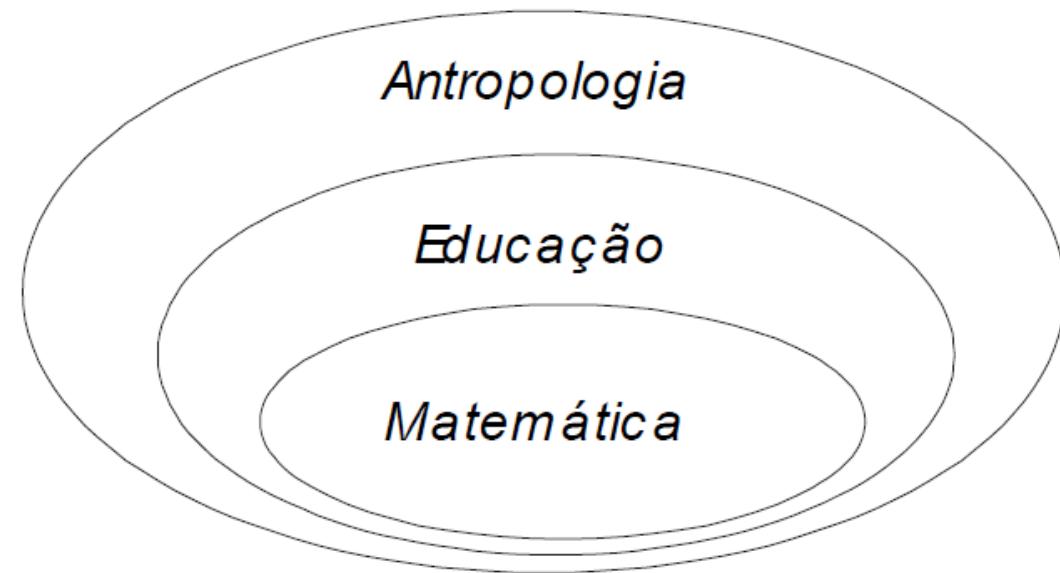


Figura 5



Sebastiani Ferreira (1997), descrevendo as primeiras tentativas de conceituação da etnomatemática, recorda a definição retirada do primeiro Newsletter do IGSEm. (figura 6): “zona de confluência entre a matemática e a antropologia cultural”.

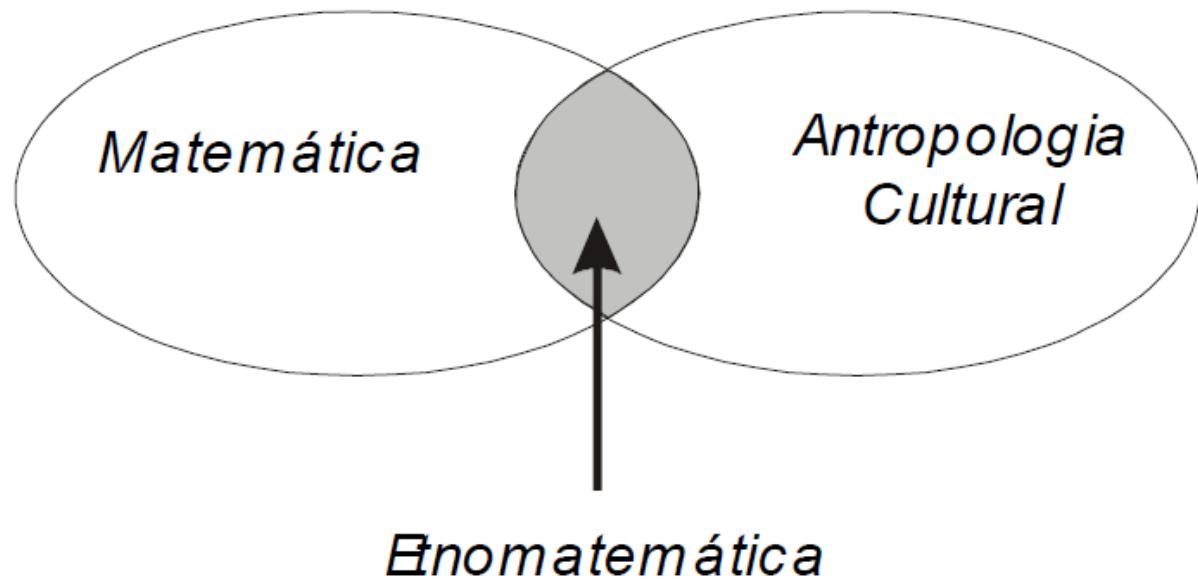


Figura 6

A partir dessa configuração conceitual, muitos autores passaram a divergir quanto ao lugar da Etnomatemática que, para uns pertence ao campo da Matemática, enquanto que para outros pertence ao campo da etnologia e para outros, ainda, pertence à educação (Ferreira, 1997), visão com a qual manifestamos afinidade.

Etnomatemática passou a ser, para mim, um novo método de ensinar matemática – chamei-a de matemática Materna. E desse modo, considerando o último conceito expresso por D'Ambrosio, podemos escrever que a Matemática se constituiu numa parte da Etnomatemática. Assim, teríamos: (Ferreira, 1997, p.17)

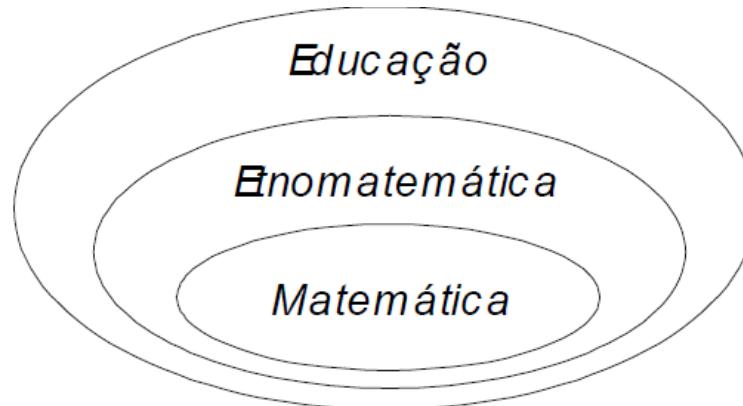


Figura 7



## Tendências em Educação Matemática

- Resolução de Problemas
- Etnomatemática
- Modelagem Matemática
- Jogos e Materiais concretos (ou materiais manipuláveis)
- Tecnologias da informação e comunicação (TICs)
- História da Matemática