

# A gambiarra no ensino da Matemática

## Para quê?



Hermínio Borges Neto  
([herminio@multimeios.ufc.br](mailto:herminio@multimeios.ufc.br))

Prof. Fedathi Cebê  
([fedathi@free.fr](mailto:fedathi@free.fr))

Quixadá, maio/2025

# O que é gambiarra

Intervenção alternativa, plano B

ligação fraudulenta; gato  
(Houaiss, 2001)

Improvisação, quebra-galho

iluminação num teatro

Extensão de luz, gato

procedimento necessário para a configuração de um  
artefato improvisado

Solução improvisada, adaptação

Fechar a contabilidade na marreta

**G** RANDE

**A** RTIFÍCIO DA

**M** ECÂNICA

**B** RASILEIRA

**I** NVENTADA PARA

**A** RRUMAR,

**R** ECUPERAR ou

**R** EALIZAR

**A** LGO

SABER, TU SABE.  
OUTRA COISA É  
TER AS MANHAS..

# O que é gambiarra

jeitinho brasileiro

uma maneira de usar ou constituir artefatos, através de uma atitude de diferenciação, improvisação, adaptação, ajuste, transformação ou adequação necessária sobre um recurso material disponível, muitas vezes com o objetivo de solucionar uma necessidade específica

Kludge/ kluge

clumsy but serviceable solution

(solução deselegante, mas que funciona by Babylon Dictionary)

Bidouille (francês/ italiano)

s. f. - (argot inform.) programmino o piccola  
realizzazione tecnica che permette di avere risultati con  
pochi mezzi o di aggirare delle difficoltà

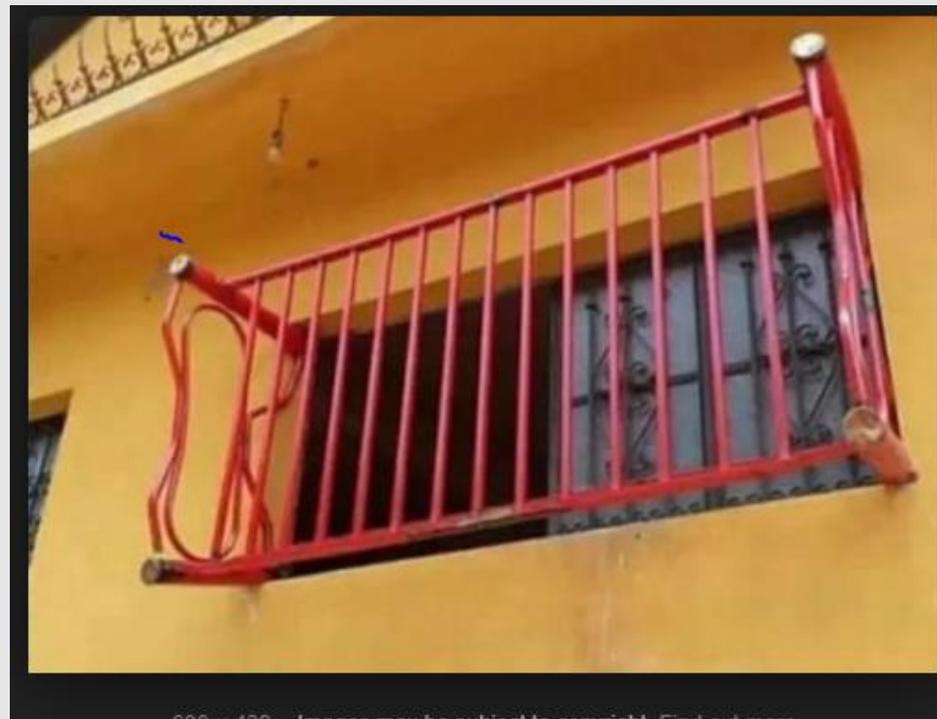
(Pequeno programa ou realização técnica que permite ter  
resultados com poucos meios ou para contornar as dificuldades)

Desenrascando (PT-PT)





cai agora dijuntor feladaputa! Avisa lá qui oje tem  
banho no mais quente do chuveiro SIM !!!



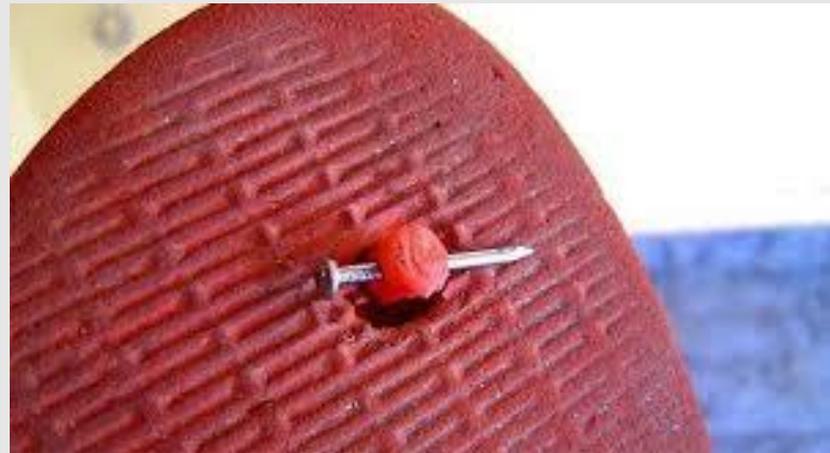


# Preconceitos...



GAMBIARRAS ELÉTRICAS  
INSTALAÇÃO ERRADA

# As havaianas... Reparos e modernidades

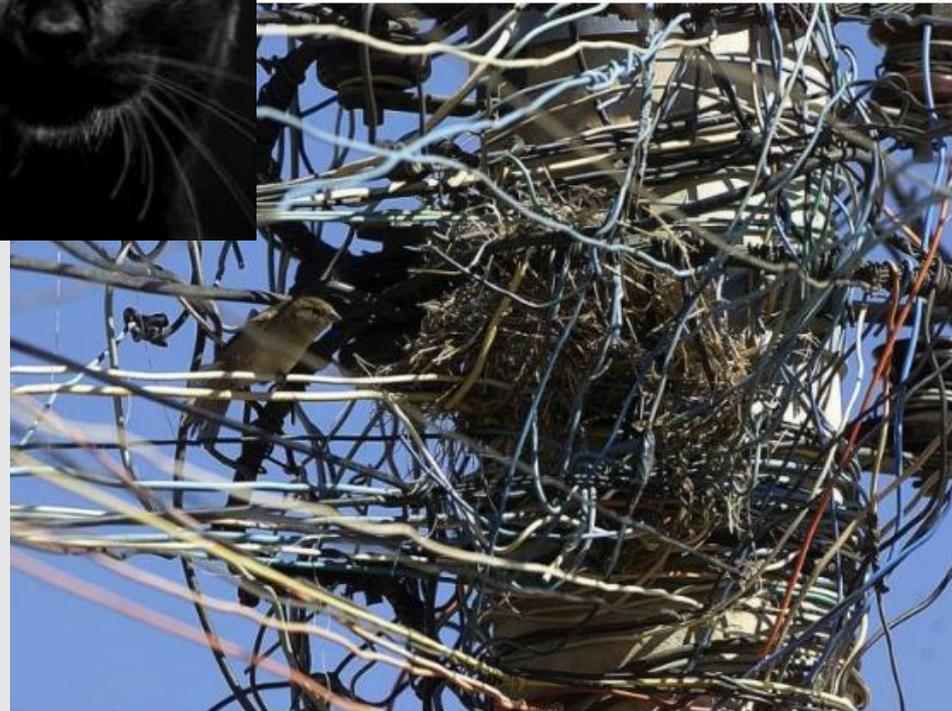


# Preconceitos...

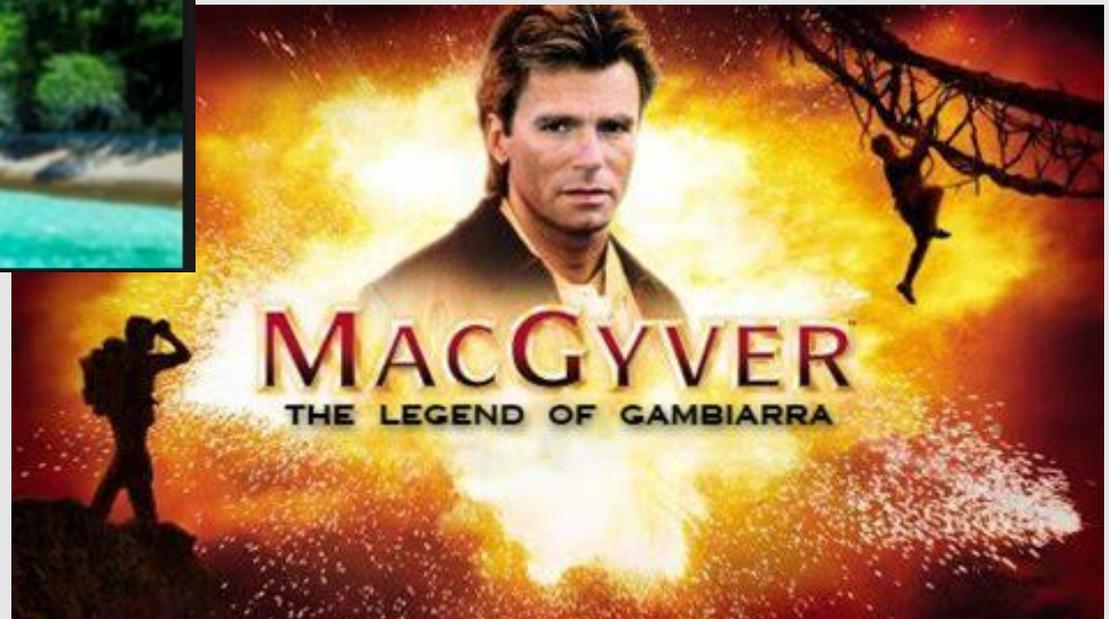
**DENUNCIE!**

QUANDO ALGUÉM FAZ O GATO  
TODO MUNDO PAGA O PATO

Ligue para 0800 772 6995



# O lendário...



# Ponto de partida

- Matemático

*versus*

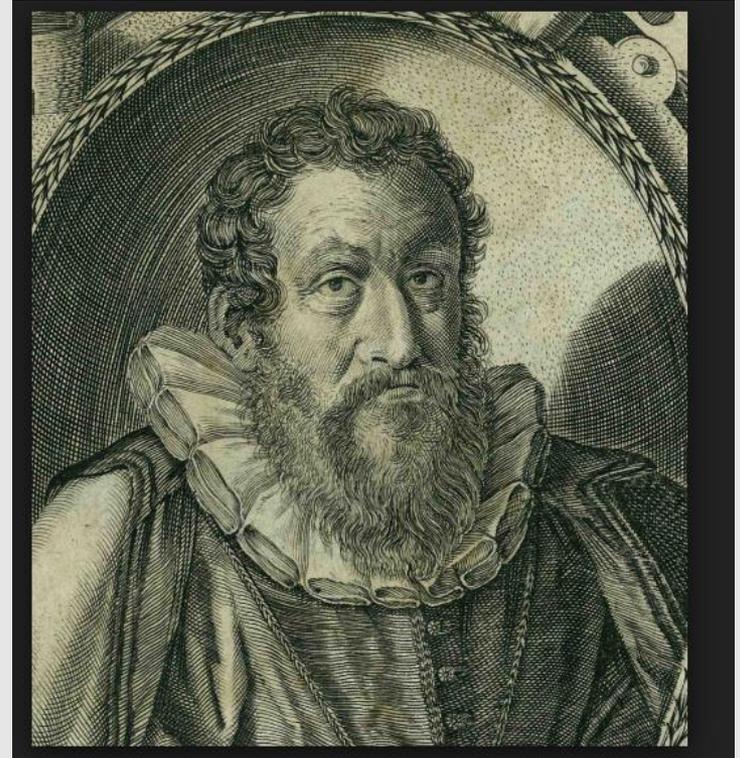
- Professor de matemática

# Para que serve Matemática?

# Girolano Cardano, 1501-1576

Há os tipos de pessoas:

- 1.Os que sabem
- 2.Os que executam
3. Faltou:  
Os que criam



Profissional

X

Professor da Profissão

# O que é raciocínio

Habilidade de transformar, representar e modelar uma dada situação problema de modo que se possa utilizar um instrumental desejado

# O que é saber e conhecimento?

$(A, \mathcal{R}, G)$

Ferramentas/ aparatos  
Tecnológicas

# O que é saber e conhecimento?

$(A, \mathcal{R}, G)$

Ferramentas/ aparatos  
Tecnológicas

# O que é saber e conhecimento?

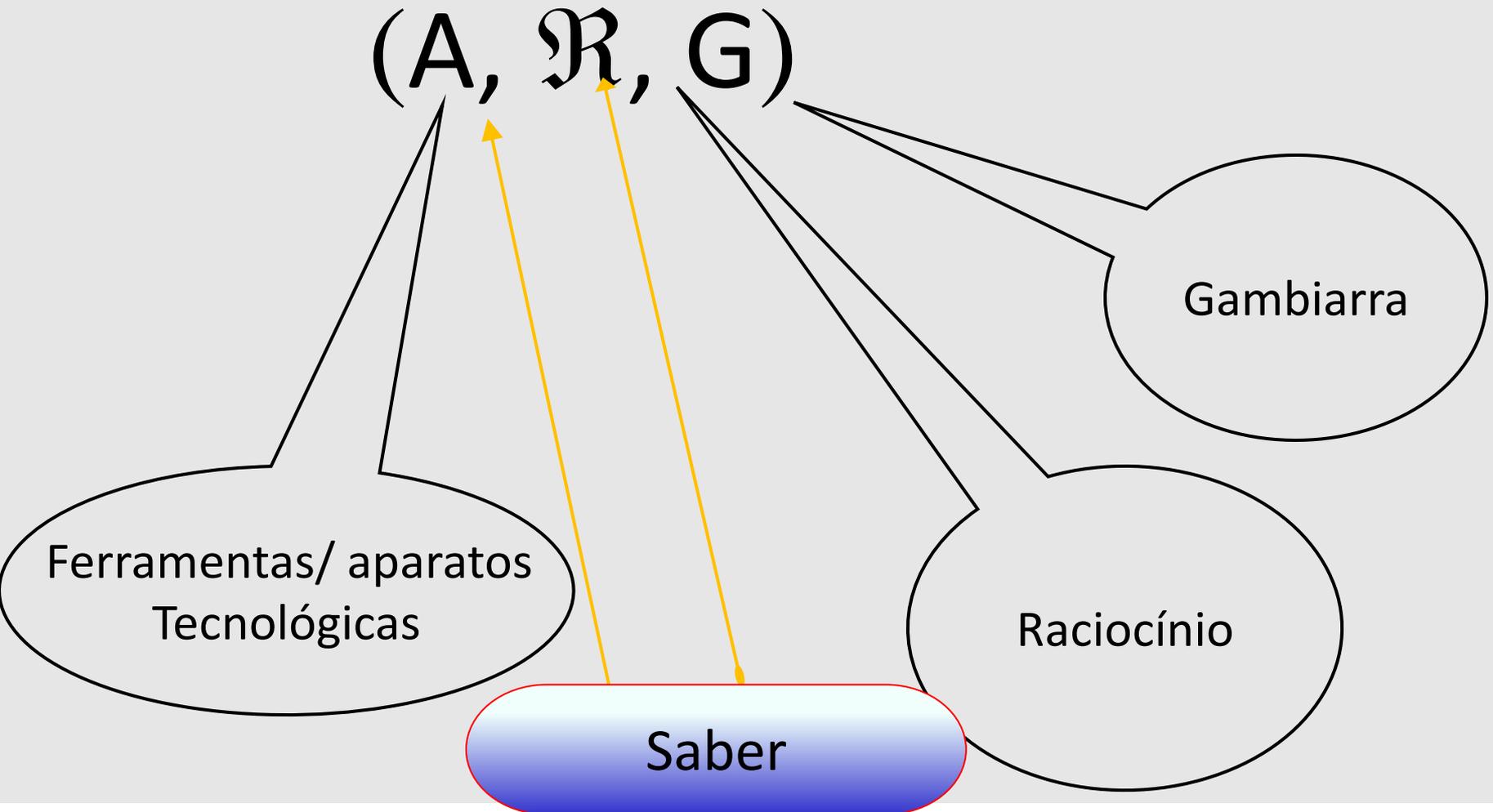
(A, R, G)

Ferramentas/ aparatos  
Tecnológicas

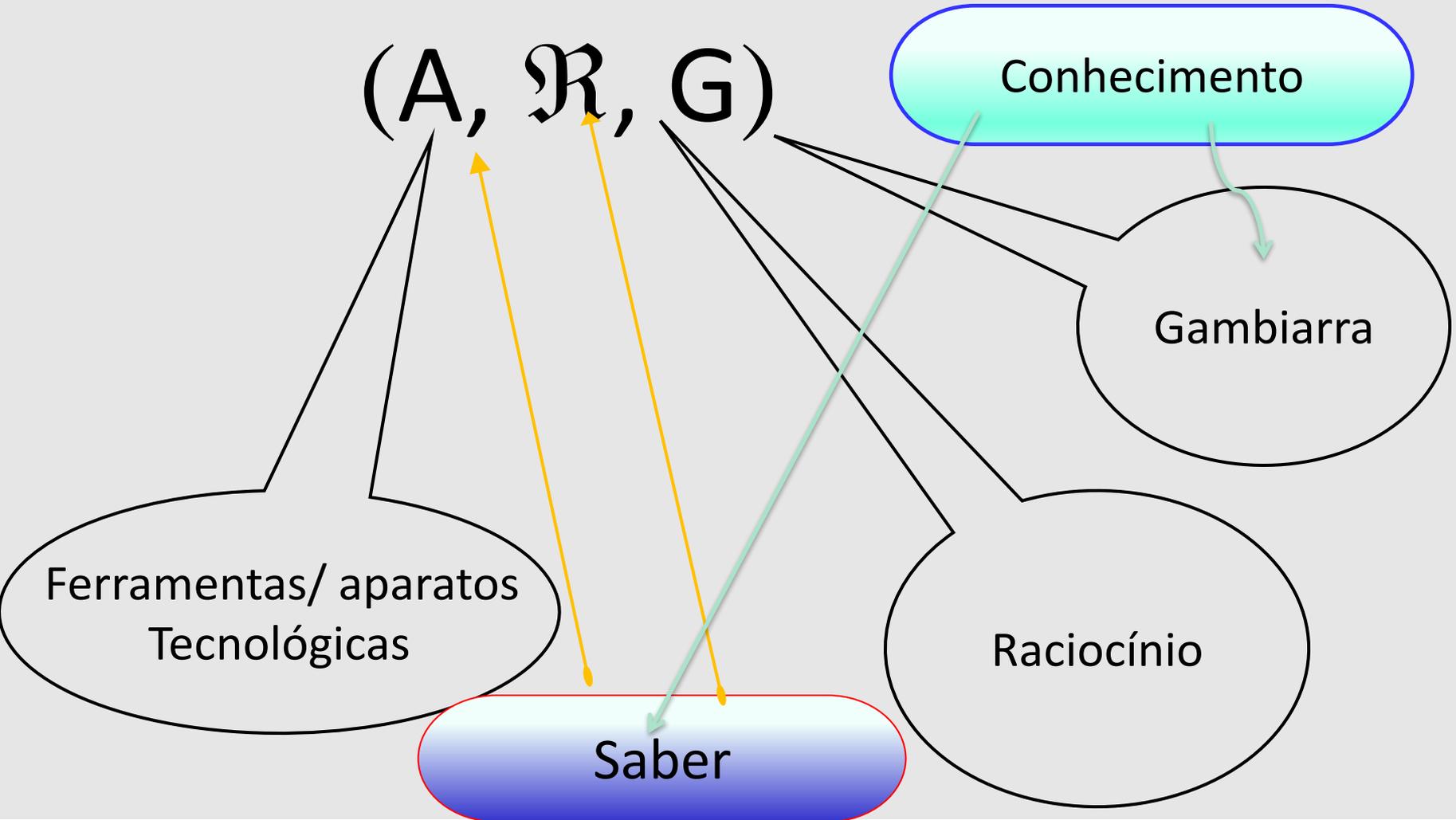
Raciocínio

Gambiarra

# O que é saber e conhecimento?



# O que é saber e conhecimento?



$(A, \mathfrak{R}, G)$

**Inclusão digital**

**Computação**

**Matemática**

# Para que serve Matemática?

$(\mathcal{I}, \mathcal{R}, \mathcal{C})$

Ferramentas  
matemáticas

Raciocínio  
Matemático

Gambiarra

# O que mudar no ensino de matemática?

- Mudança de postura
- Pensamento matemático
- Modelo matemático
- Resgatar o caráter investigativo
- Destaque no erro e na construção interativa
- Situações caixas-pretas
- A ‘generalidade’ gerada pelo arrastar de figura/ desenho
- Cuidado com diferenças entre modelos científicos e gerados por computador

# Porque ensino de matemática assistido por computador?

## Pensamento matemático

- Modelo matemático de Euclides
- Aproximações sucessivas
- Construções por régua e compasso
- Produtos notáveis
- Lugar geométrico
- Ângulos e semelhança de figuras planas
- Transformações no plano
- Método de Gauss

## Sugestões de software:

Cabri-Géomètre

SketchPad

DERIVE

Planilha Eletrônica

GeoMeios

GeoGebra

GeoNext

# Os riscos

## Acaso

Uma resposta dada ao acaso implica uma escolha intuitiva, onde a pessoa que responde não possui nenhum procedimento lógico a priori, nenhuma pista ou indício. É um "chute"

## Tentativa e Erro

Após testar alguns procedimentos aleatórios, isola os que não levaram as respostas certas e tenta outros até acertar. Não necessariamente levanta hipótese.

## Ensaio e Erro

A pessoa tem uma hipótese, que testa para tentar a solução correta. Não é um procedimento aleatório, é algo pensado e colocado a teste intencionalmente

## Dedução

Procedimento tentado só após uma inferência ou análise a priori de tentativas já adotados em algumas outras situações ou mesmo nessa

**Como mudar?**

Modismo?

Novidades? Quais?

Problem based learning - PBL

Case problem learning –CBL

Sala de aula invertida

Engenharia didática



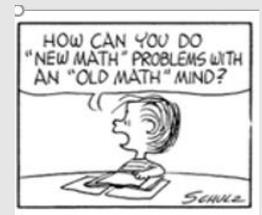
Metodologias ativas

Team based learning - TBL

**Sequência Fedathi**



# Como mudar?





# Fedatinho????



# O que é a Sequência Fedathi

Proposta de ensino?

Metodologia?

Método científico?

Não sei!



# Em que se baseia?

- A grosso modo, baseia-se no método científico, transposto a um ambiente de ensino
  - Ou seja... Simples assim .....
1. Problema a investigar
  2. Debruçamento (ou Maturação)
  3. Resposta ao problema (ou Solução)
  4. Sistematização do Modelo (ou Prova)

# Em quem se baseia?



Imre Lakatos, c. 1960s

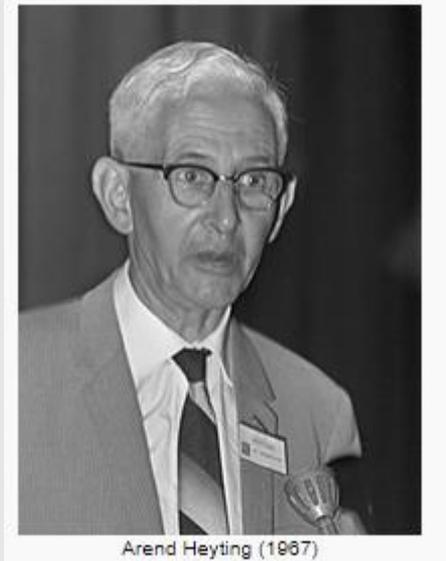
**Imre Lakatos**



**George Polya**



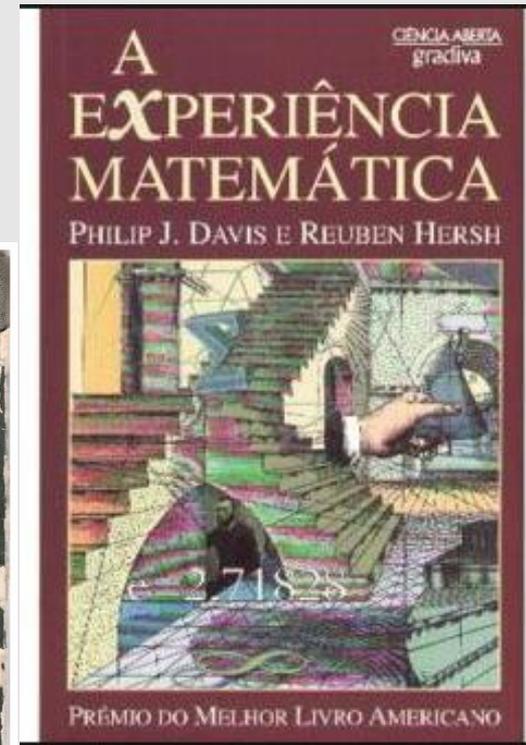
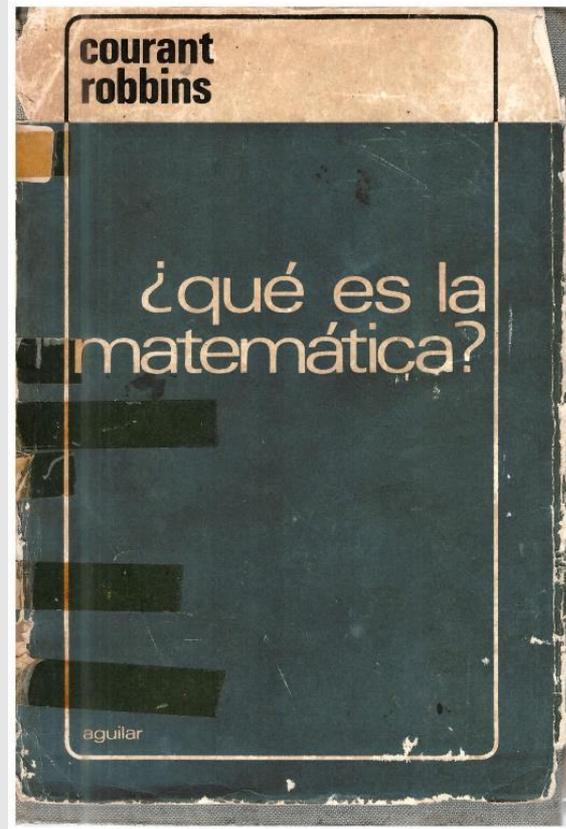
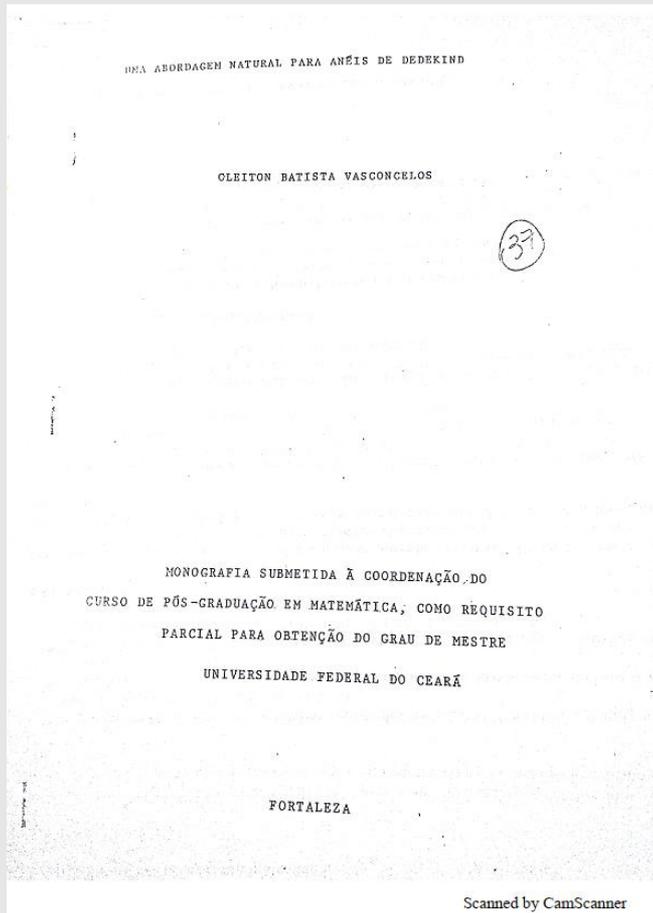
Jan E.  
Brouwer



Arend Heyting (1967)

**Arend Heyting**

# Em quem se baseia?



## Fundamentação Teórica em Matemática

Os tópicos da unidade de Matemática serão repassados dentro de uma visão conhecida como Teoria Fundamental, criada pelo matemático Prof. Fedathi Cebê.

As suas ideias eram de se procurar ensinar matemática não através de esquemas prontos ou de modelos pré-estabelecidos, mas procurando resgatar as ideias belas e ingênuas que existem dentro de um pensamento matemático.

Segundo este professor, tudo que se faz na vida, no cotidiano, é matemático ou usa o conceito matemático. E isto está tão subliminarmente enraizado que a gente não percebe. Mas, prestando um pouco atenção, a gente logo identifica. Está presente no ato de contar, medir, comparar, estimar, comprar, pechinchar, o que e como pagar, quantidade, trabalhar, andar, acordar, enfim, em todas as nossas atividades.

Baseado nestas ideias, ele procurava construir o modelo de um conceito matemático utilizando o conhecimento já adquirido e as ideias ingênuas que envolviam esse novo conceito. O que ele achava um absurdo, é que pessoas (ou crianças?) que intuitivamente eram capazes de realizar determinadas tarefas, ao serem ensinadas, em um treinamento, como sistematizar estas tarefas esqueciam completamente a sua maneira ingênuo e intuitiva (mas eficiente).

Infelizmente, o trabalho do Prof. Fedathi nesta área da Matemática, conhecida como Aritmética, foi extraviado e não se tem notícia de nenhum de seus artigos. O que ficou, felizmente, foram suas ideias, mas ele pode ser alcançado por e-mail: [fedathi@free.fr](mailto:fedathi@free.fr).

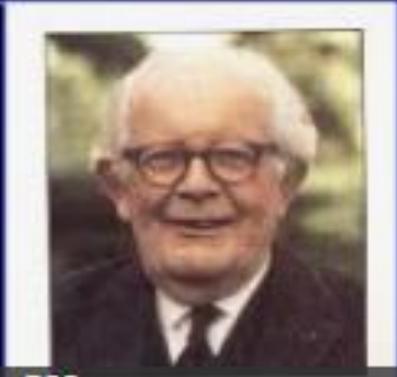
E essas ideias, embora antigas, não perderam a sua atualidade. Afinal, o ensino de Matemática de hoje não é como o prof. Fedathi preconizava?

E é nas águas da Teoria Fundamentalista que o grupo Matemática pretende mergulhar.



# Em quem se baseia?

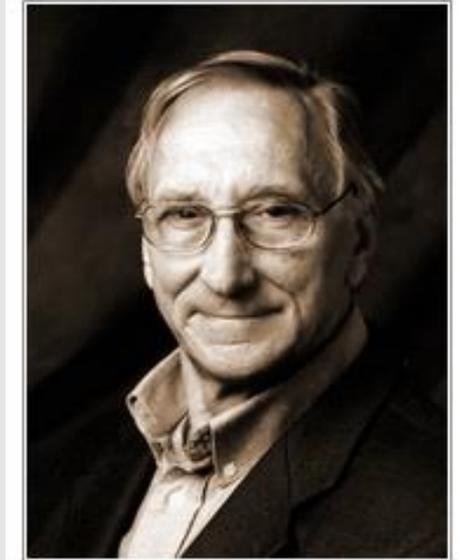
Jean Piaget



Paulo Freire



Michèle Artigue

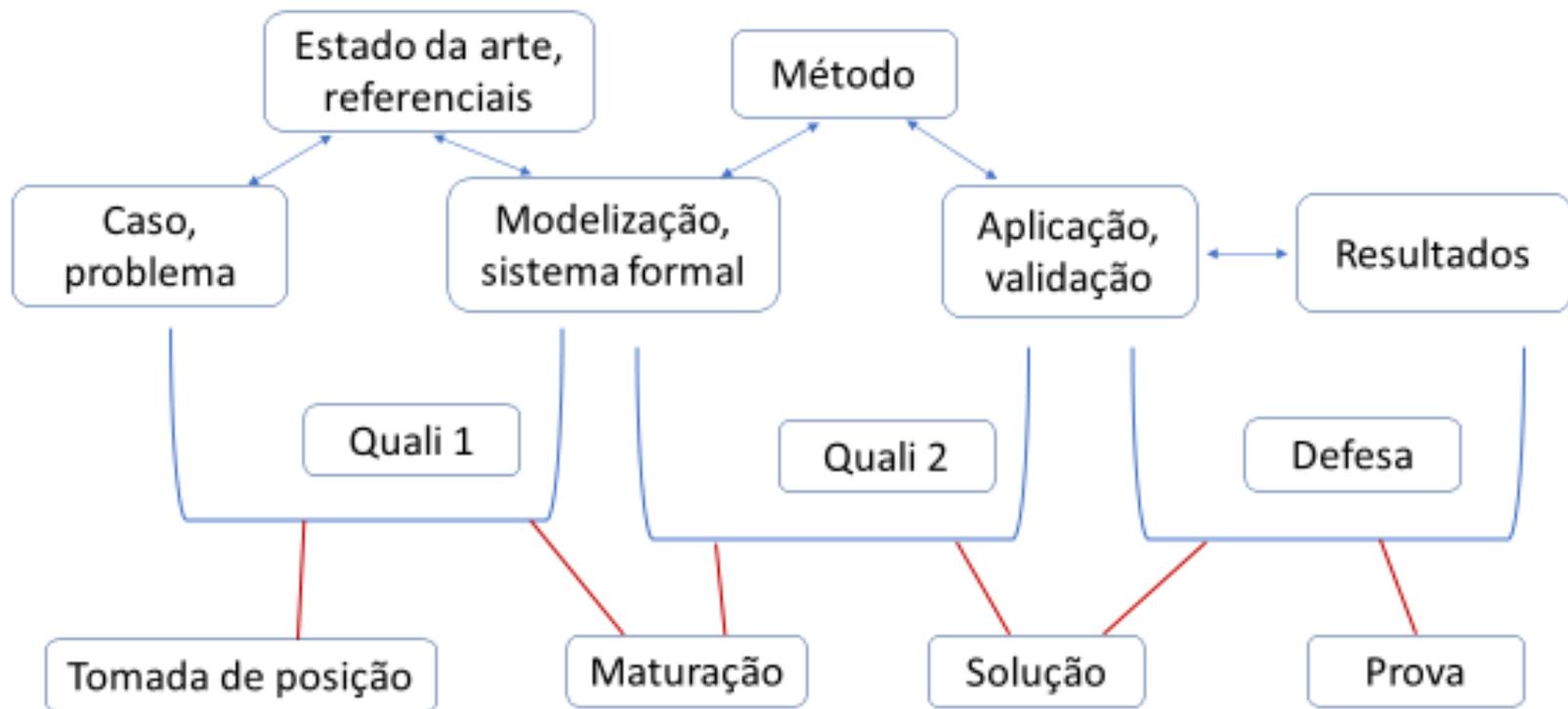


Guy Brousseau



Donald Schön

## SEQUÊNCIA FEDATHI em tcc, monografias e teses



# Princípios básicos:

- Imersão pedagógica
- Enxugue o máximo que puder
- Evite as perfumarias ou gorduras (jogue-as para exercícios)
- Fique com a essência
- Escolha situações generalizáveis
- Parta do geral para o particular

# Conceitos básicos:

Intucionismo/Construtivismo

Plateau

Postura mão no bolso

Situação  
generalizável

Mão na massa

Generalizações

A pergunta

Contraexemplos

Gambiarra

Simplificação, mas  
nem tanto

Exercitar o erro,  
não evitá-lo

# Sequência Fedathi



## • Concepção e Princípios

### • Etapas não lineares:

- Tomada de posição
- Maturação
- Solução
- Prova



# Sequência Fedathi



## • Concepção

### • Princípios:

- Tomada de posição
- Maturação
- Solução
  - Prova

- Reproduzir em sala de aula o trabalho investigativo e de descoberta
- Tornar o aluno reflexivo
- Pedagogia mão no bolso
- Método científico
- O aluno é quem tem que aprender

# Sequência Fedathi



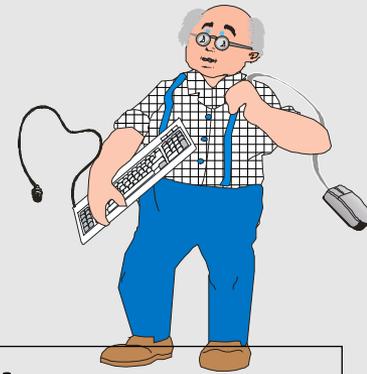
- Concepção

- Princípios:

- Tomada de posição
- Maturação
- Solução
- Prova

- Resgatar o caráter investigativo
- A valorização do erro como elemento importante para a aprendizagem
- O trabalho com contraexemplos
- A criação de modelos “matemáticos” que generalizem as situações trabalhadas
- Transposição ou transferência de um conhecimento (cearensês: a gambiarra)
- Trabalhar com situações do geral para o particular

# Sequência Fedathi



- Concepção
- Princípios:
  - Tomada de posição
  - Maturação
  - Solução
  - Prova

## Apresentação do problema

- situações-problema escrita ou verbal
- jogos
- pergunta
- material concreto manipulação
- software (aplicativos)
- trabalhos individuais ou grupos

# Sequência Fedathi



- Princípios:
- Concepção
  - Tomada de posição
  - **Maturação**
  - Solução
  - Prova

## Compreensão e identificação de variáveis envolvidas no problema

- discussão entre alunos e alunos e professor
- hipóteses e análises
- observações do professor

# Sequência Fedathi



- Concepção
- Princípios:
  - Tomada de posição
  - Maturação
  - Solução
  - Prova

- Representação e organização de esquemas/modelos que visem a solução do problema
- organização e apresentação dos modelos encontrados
  - troca de ideias
  - professor como mediador
  - contraexemplos
  - apresentação de várias soluções para o mesmo problema

# Sequência Fedathi

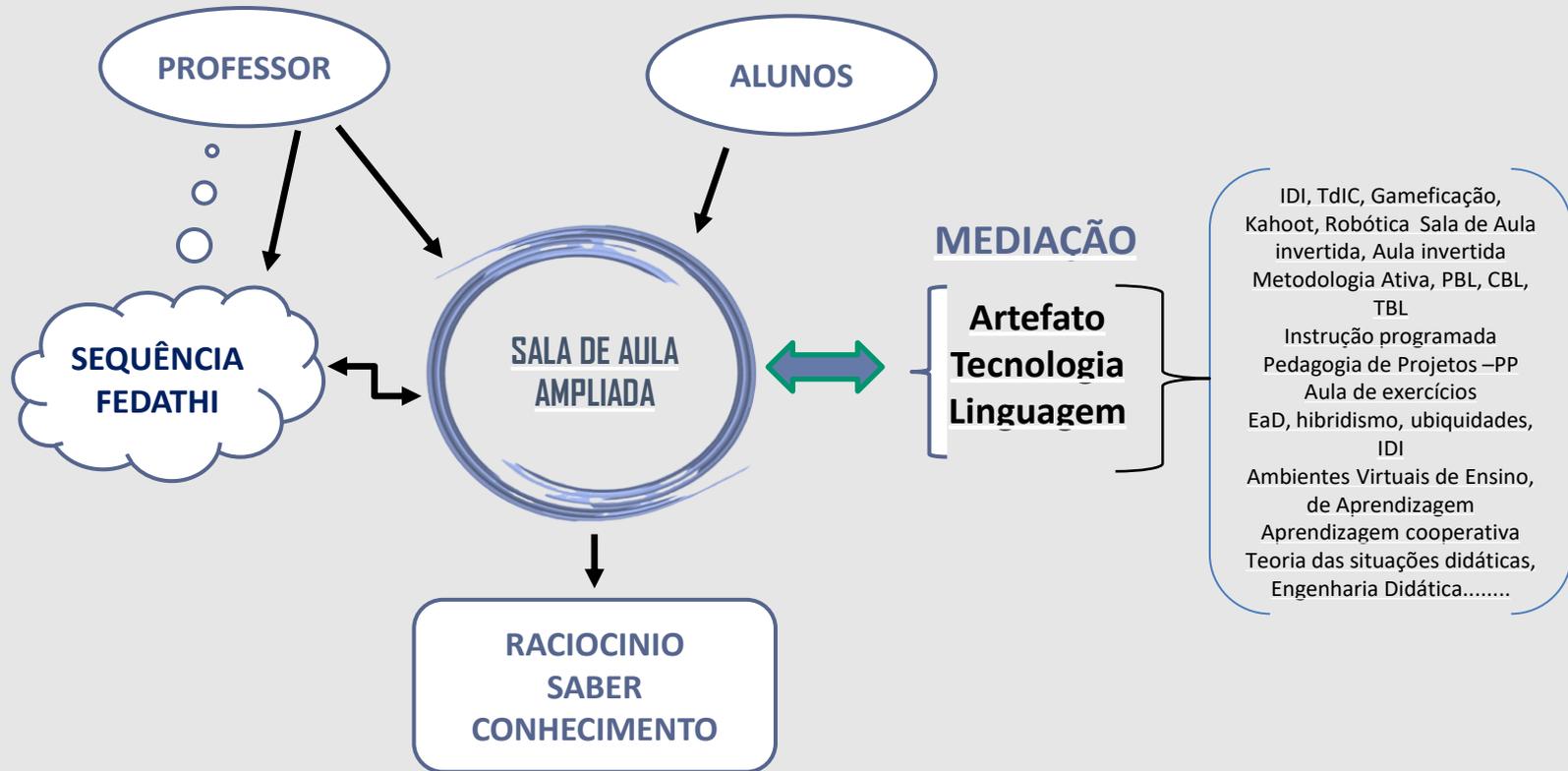


- Concepção
- Princípios:
  - Tomada de posição
  - Maturação
  - Solução
  - Prova

- Apresentação e formalização do modelo ensinado (não necessariamente pelo professor)
- Sistematização da solução
- Eliminação de procedimentos repetidos ou desnecessários
- (não necessariamente realizada pelo professor)



**POLÍGONO DE FEDATHI:**  
**Professor, alunos, sala de aula, mediação, saberes, conhecimento**



Borges Neto, Herminio. Pinheiro, Ana Cláudia M. e Oliveira, Silvia S. 2020.



# A gambiarra no ensino da Matemática

## Para quê?



Hermínio Borges Neto  
([herminio@multimeios.ufc.br](mailto:herminio@multimeios.ufc.br))

Prof. Fedathi Cebê  
([fedathi@free.fr](mailto:fedathi@free.fr))

Quixadá, maio/2025

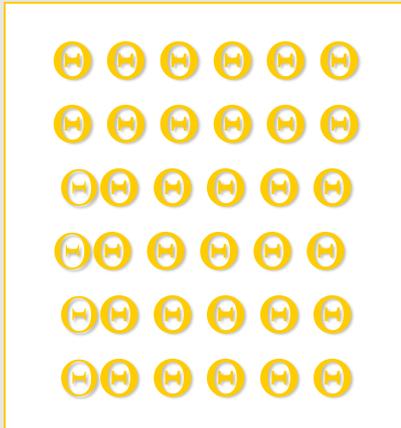
# Porque ensinar Matemática é difícil?

Hermínio Borges Neto ([herminio@multimeios.ufc.br](mailto:herminio@multimeios.ufc.br))

Prof. Fedathi Cebê ([fedathi@free.fr](mailto:fedathi@free.fr))

Fortaleza, maio/2019

# Pecados capitais: o DESAMPARO

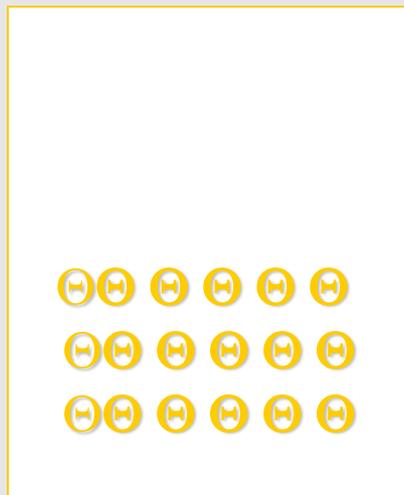


Matemática -- 08

Português ---- 05

História ----- 04

**BOM** aluno?



Matemática -- 02

Português ---- 09

Ciências ----- 10

**PRECISA ESTUDAR MAIS!**

# Pecados capitais: o DESAMPARO

Professores: superestimação da especificidade

A correção absoluta só se consegue para lá da linguagem natural, na Matemática, **VYGOSTKY**

Tenho capacidade e talentos muito restritos. Nenhum para as Ciências Naturais, nenhum para a Matemática, nada para coisas quantitativas, **FREUD**

## Resumo:

Necessidade de romper a teia de preconceitos para que se torne possível uma atitude mais adequada frente à Matemática

# Pecados capitais: a reação à MATEOLOGIA

**Mateologia:** estudo ou discussão de coisas inúteis;

- palavrório sem proveito
- Estudo inútil de assuntos superiores ao alcance do entendimento humano

(do grego mataiologia = linguagem inútil - Mataios = fútil, frívolo)

**REAÇÃO:** do inútil a radicalização do útil

—————> Aplicações práticas como **guia**

A maneira mais fácil de se aprender Matemática e com problemas de aplicações

# Pecados capitais: a reação à MATEOLOGIA

- Ensinar Matemática? Para quê?
  - Por que entender o significado de um conceito em Matemática se depois só vou precisar do cálculo, da regra?
  - Não posso consultar as tabelas?

Aplicações práticas:

- O que quer dizer ser útil?
- Quem determina? Quem reconhece? Útil para quem? Para quê? O que é ser útil hoje não pode deixar de ser amanhã?

O pragmatismo não pode significar a manutenção de um *status quo*?

# Pecados capitais: a reação à MATEOLOGIA

- **Conclusão:**

Dificuldades com a Matemática revelam-senos conteúdos ou nas metodologias, mas decorrem da concepção de Matemática, freqüentemente distorcida

- **Resumo:**

**Aplicações** mudam com o tempo

Podem não ser comunicáveis

Podem ser desconhecidas pelo professor

Podem não existir

**Moral:** ter aplicação  $\neq$  ter significado

O que importa é o significado

Que o conceito matemático signifique, se relacione com o senso comum

# Pecados capitais: a propensão para FANTASMAS (simplificação do FORMALISMO)

- caráter extra-terreno, exotérico
- o que atrapalha a matemática são os seus símbolos, as suas regras, as suas definições!
- Reação:
  - o ensino através de “bizus”
  - feijão todo dia, ou todo feijão mata
  - criação de esquemas ou modelos para equacionar problemas de Matemática

# Pecados capitais: a propensão para FANTASMAS (simplificação do FORMALISMO)

- Diagnóstico:

Reversão total do significado da Matemática:  
ferramentas para uso universal no conhecimento humano

- Tese:

Os conceitos matemáticos devem ser introduzidos a partir da realidade do indivíduo e do seu conhecimento já adquirido

# Pecados capitais: a tentação da COCOTOLOGIA

(radicalização do FORMALISMO) ou (escudo ou ensino do PEDANTISMO)

- Resolver o problema eu sei. Mas a solução matemática eu não sei explicar
- Exagero no formalismo esquecendo as idéias ingênuas e elementares da Matemática

# Pecados capitais: a tentação da COCOTOLOGIA

(radicalização do FORMALISMO) ou (escudo ou ensino do PEDANTISMO)

- Modelagem Matemática:

- 1 . Observação
2. Maturação com ingenuidade
3. Solução
4. Prova

## Evolução:

- . Geometria de Euclides → Axiomatização
- . Geometria analítica → Descartes
- . Teoria dos conjuntos → Cantor
- . Grupo Bourbaki

# Pecados capitais: a tentação da COCOTOLOGIA

(radicalização do FORMALISMO) ou (escudo ou ensino do PEDANTISMO)

- Reação:

- Encarar a Matemática como um bicho de 7 cabeças (como coisa difícil, muito complicada)
- distante dos esquemas mentais dos mortais (ou não iluminados)

- Diagnóstico:

O exagero do formalismo INIBE as idéias ingênuas e intuitivas de um conceito matemático.

# Seqüência Didática

## Seqüência de Fedathi

- O que é?
- Suas etapas
- Aplicações
- Algumas seqüências didáticas

# Seqüência de Fedathi

- O que é?
- Suas etapas
- Aplicações
- Algumas seqüências didáticas

# Seqüência de Fedathi

- Concepção
- Princípios:
  - tomada de posição
  - maturação
  - solução
  - prova

The diagram features a central circle with a dashed outline. Above the circle is the equation  $x^2 + y^2 + 2dx + 2ey + f = 0$ . Below the circle is the expression  $(x, y) = F(x, y')$ . At the bottom of the diagram is the formula  $a = \pi r^2$ . The circle, the expression  $(x, y) = F(x, y')$ , and the formula  $a = \pi r^2$  are all enclosed within a dashed hexagonal outline. To the left of the hexagon is a solid white triangle.

# Seqüência de Fedathi

## Tomada de posição: apresentação do problemas

- situações-problema escrita ou verbal
- jogos
- pergunta
- material concreto manipulação
- software (aplicativos)
- trabalhos individuais ou grupos

## Maturação: compreensão e identificação das variáveis envolvidas no problema

- discussão entre aluno e professor
- hipóteses e análises
- observações do professor

# Seqüência Fedathi

## Solução: representação e organização de esquemas/modelos que visem a solução do problema

- organização e apresentação dos modelos encontrados
- troca de idéias
- professor como mediador
- contra-exemplos
- apresentação de várias soluções para o mesmo problema

## Prova: apresentação e formalização do modelo matemático a ser ensinado

- Teoria das situações didáticas
- Seqüência Fedathi e situações didáticas: algumas relações

# Seqüência Didática

- O que é?
- Suas etapas
- Aplicações
- Algumas seqüências didáticas

# Etapas de preparação de uma seqüência didática

- Análise a priori (ou teórica)
- Preparação da seqüência
- Condições da análise a posteriori

# Análise a priori (ou teórica)

- Conjunto de estudos que concorrem para:
  - O conhecimento do saber em jogo
  - A compreensão das condições didáticas de sua aprendizagem

# Análise a priori (ou teórica)

## O conhecimento do saber em jogo

- Objetivos e conhecimentos a adquirir
- Estudo epistemológico do saber a ensinar
- Transposição didática
- Obstáculos epistemológicos
- Problemática didática

# Análise a priori (ou teórica)

## A compreensão das condições didáticas de sua aprendizagem

- Concepções pré-construídas ou preconcebidas
- Conhecimentos mal-feitos, pré-julgamentos, obstáculos didáticos e psicológicos
- Variáveis didáticas, jogo de quadros
- Pré-requisitos e competências esperadas
- Reinvestimentos
- Abordagens diversas
- Campos conceituais envolvidos

# Preparação da seqüência

- 1. Escolha do dispositivo pedagógico
- 2. Estudo do ambiente criado pela atividade
- 3. Decomposição do tempo didático
- 4. Espera relativas ao comportamento dos estudantes
- 5. Efeitos do contrato didático
- 6. Gestão dos erros
- 7. Formulação e Sistematização
- 8. Tarefas pessoais

# Condições da análise a posteriori

Conjunto de informações obtidas a partir da observação e da gestão de uma sequência de ensino que concorrem ao conhecimento didático das condições de aprendizagem do saber em jogo

# A análise a posteriori é:

1. baseada no protocolo da observação da sala de aula
2. toma como referência a a análise a priori
3. feita para ligar os fatos observados aos objetivos definidos a priori, no quadro teórico das teorias didática
4. para avaliar uma nova aplicação da sequência

# Etapas de uma análise a posteriori

1. Apresentação estruturada dos fatos apresentados
2. Análise didática dos acontecimentos observados: efeitos do contrato didático, participação nas atividades
3. Análise dos erros e comportamentos errôneos
4. Análise da gestão da classe
5. Volta às formulações apresentadas (pré-concepções, enunciados, resultados apresentados, textos na memória) e seus efeitos
6. Conclusão: volta à problemática didática

# Sítios de Educação Matemática

## Cabri-géomètre

Site oficial: [www-cabri.imag.fr](http://www-cabri.imag.fr)

PUC-SP: [www.proem.pucsp.br](http://www.proem.pucsp.br)

UFC: [cabrigéo-ufc@onelist.com](mailto:cabrigéo-ufc@onelist.com) (lista de discussão sobre EM)

## SketchPad:

Key Curriculum Press: [www.keypress.com](http://www.keypress.com)

## Modellus:

Vitor Duarte Teodoro: [vdt@mail.fct.unl.pt](mailto:vdt@mail.fct.unl.pt)

# Sítios de Educação Matemática

Onde conseguir software freeware

Mathematical Archives: <http://archives.math.utk.edu/>

NCTM: <http://www.nctm.org/>

EDUGRAF- Laboratório de Software Educacional:  
<http://www.edugraf.ufsc.br/>

MPP:

<ftp://archives.math.utk.edu/software/msdos/calculus/mpp/.html>

# Sítios de Educação Matemática

Experiências:

Tangram e links:

<http://www.cyber-wizards.com/tangrams/>

LabMat/ UFRJ: <http://HAL9000.labma.ufrj.br/~rafael/vrmls/>

Paul Ernest's page: <http://www.ex.ac.uk/~PErnest/>

Sala Multimeios: <http://www.multimeios.ufc.br>

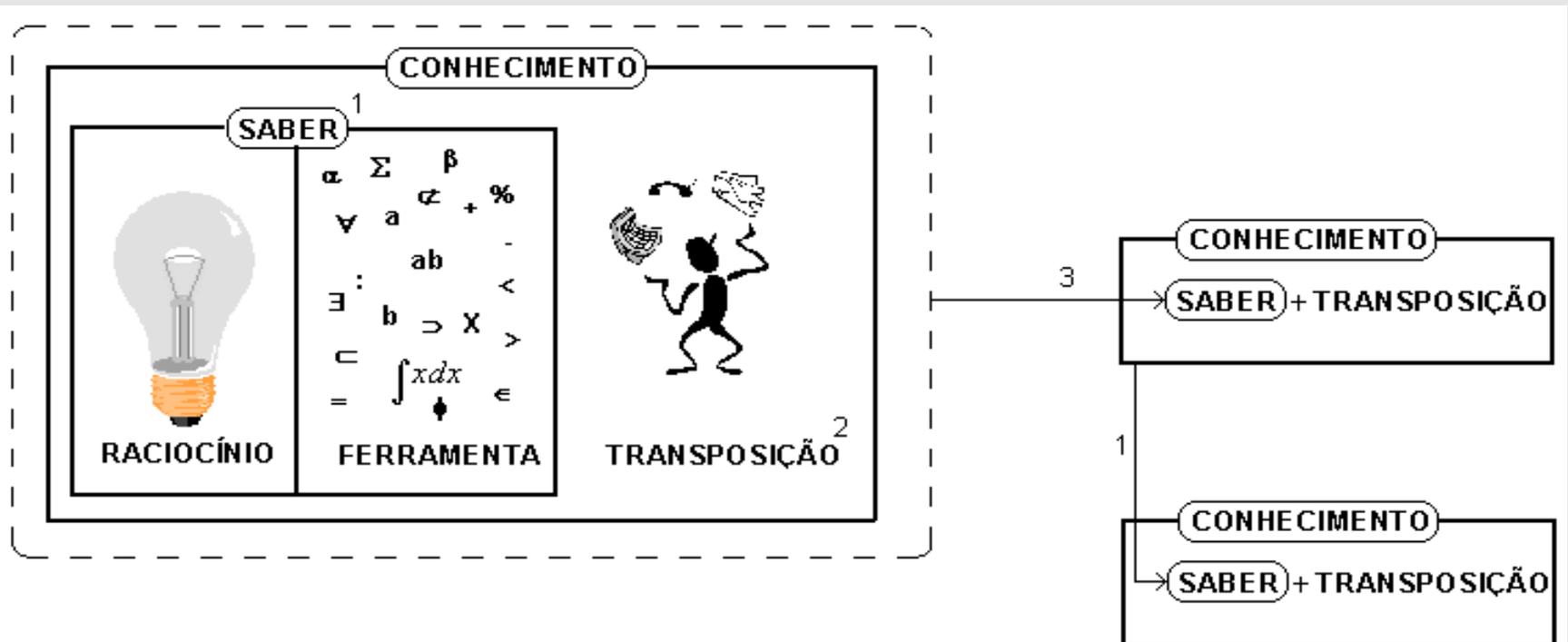
# Metodologias para o desenvolvimento do raciocínio matemático

Hermínio Borges Neto  
(herminio@multimeios.ufc.br)

Prof. Fedathi CeBê  
(fedathi@club-internet.fr)

Fortaleza, março/03

# Como mudar?



E o professor, onde fica?

