Novas Tendências: ensino, aprendizagem e a vontade de mudar a História

UESB Vitória da Conquista, Bahia Maio de 2010

Nossa história

 Heráclito: a única coisa que permanece constante é que tudo muda;

Belchior: Tudo muda e com toda a razão;

Ivan Lins: ... Um novo tempo.

Só que...

Está tudo mudando cada vez mais depressa!

Parece que foi sempre assim, mas não, é cada vez mais depressa!

Alguns exemplos (1947-?)

• IBM 1640

WWW

Telefone com magneto

iPhone 3G

Calos do tio Zeca

Weather Cannel/CNN

Correio "de selos"

E-mail, torpedos SMS

A diversificação está posta...

... E não é só pela tecnologia:

A ética, a visão, a globalização, somos uma sociedade que muda, que se sabe *diversa*.

Aprender o que e para que? – os "porquês" da vida...

1. Aprender a fazer perguntas e a criticar respostas

2. Aprender a ouvir e a construir coletivamente: o diálogo.

3. Aprender a aceitar as aproximações necessárias... E inevitáveis!

- 4. Aprender a transformar dados em informação,
- 5. Aprender a ir da informação para o conhecimento e do conhecimento para a ciência... e
- 6. Aprender a conseguir construir, dessa ciência, a sabedoria.

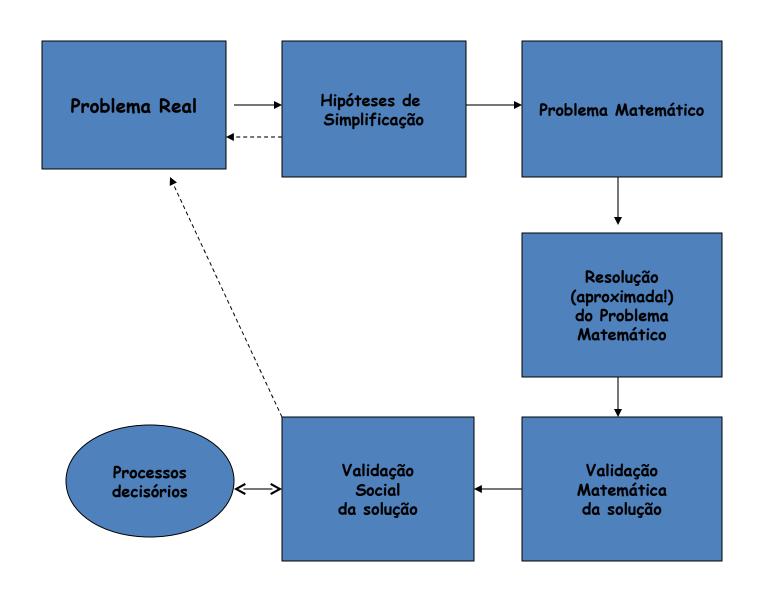
Este o desafio: que a Matemática [também] faça o que é a função principal da educação – e que isto se faça, e bem feito, na Universidade!

Mas como?

Aceitando a vida real junto com o mudo abstrato na aprendizagem e no ensino de matemática.

Resolução de Problemas, Aplicações, Modelagem Matemática, Projetos de Vida – ou "da" e "na" Vida. Modelagem Matemática: o jeito da Matemática interagir com a vida, da Matemática ver a vida, da Matemática interferir na vida.

GT de Modelagem ICME 2001-2004



Na vida real, desafios!

A modelagem matemática é o espaço para o encontro de dois universos matemáticos:

o da abstração

e

o da *práxis*

Modelagem matemática?

Na modelagem matemática, espaço para o encontro de de universos matemáticos:

o do cotidiano de alunos, o do professor, o da escola/programa, o da comunidade/necessidade e o do saber escolar.

Na Modelagem Matemática:

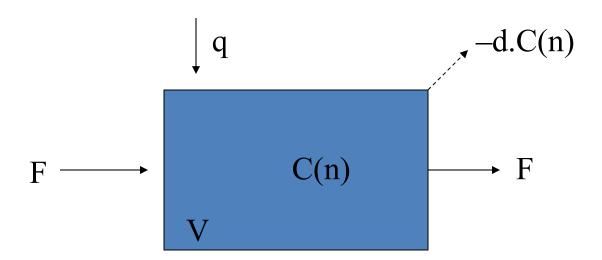
- O encontro com a matemática inexata, contextual, de muitas verdades;
- O encontro com as tecnologias;
- O encontro com os temas transversais;
- O encontro com o "incômodo" dos alunos e sua sociedade;
- A abstração a serviço da prática!

E como se trabalha com Modelagem Matemática?

Estudando modelos prontos;

Modificando modelos existentes e

Criando novos modelos



o volume da represa: V unidades de volume, o fluxo do rio que entra (e sai):F unidades de volume por semana,

degradação de –d.C(n) por semana e aporte semanal: q unidades de poluente.

O (na verdade "um") modelo:

A quantidade de poluente na semana que vem

= a quantidade de poluente desta semana -

a quantidade que sai com o fluxo do rio

a quantidade que se degrada

+ o aporte semanal.

Literalmente, em outras palavras:

ou

$$C(n+1) = C(n) - (F/V).C(n) - d.C(n) +$$
 $+ q$
ou
 $C(n+1) = C(n).(1 - (F/V) - d) +$
 $+ q$

"Um causo" – quando não há aporte:

$$C(n+1) =$$

= $(1 - F/V - d)$. $C(n)$,

então,

$$C(n+1) = r. C(n),$$

uma Progressão Geométrica.

Outro "causo" – quando não há fluxo, nem degradação:

$$C(n+1) =$$

$$= C(n) + q,$$

uma Progressão Aritmética.

... e o surpreendente:

Estas progressões

estão, de fato,
em uso na sociedade!

Uma avaliação quantitativa de impacto ambiental necessária e efetiva!

Modificando Modelos prontos:

- de novo, a [re]leitura do mundo, a modificação de hipóteses;
- de novo, o ato dialógico: como modificar hipóteses;
- de novo, as necessidades sociais: *para quê* modificar hipóteses; e
- de novo a liberdade de tentar e a responsabilidade de corrigir os erros...

Modificando Modelos prontos:

- · degradação mais lenta,
- aporte variável,
- tanques de retenção,
- rebombeamento e degradação mecânica e
- estado assintótico

De volta à represa, o "estado assintótico"

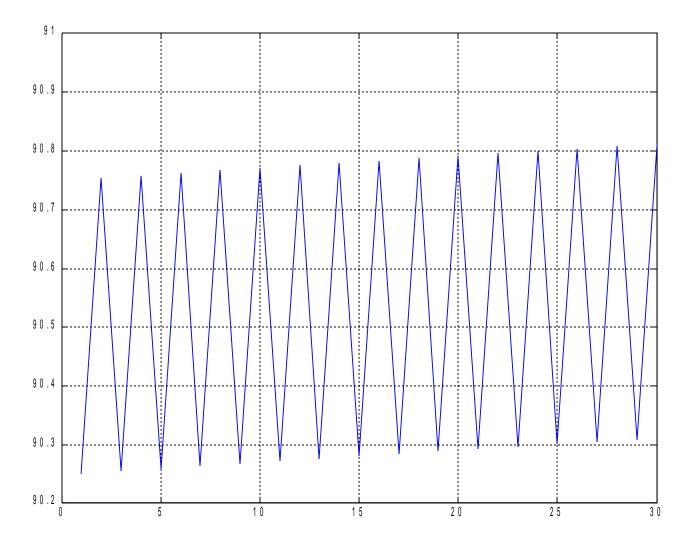
$$C(n) = \frac{q.V}{F + d.V}$$

Diminuir o impacto é diminuir o valor de uma fração!

Além desta conferência, isto tudo serve para alguma coisa?

Tentativas: como se comportam o sistema e o acúmulo de contaminante se o aporte se der semana sim, semana não?

... Matlab ou alguma planilha.



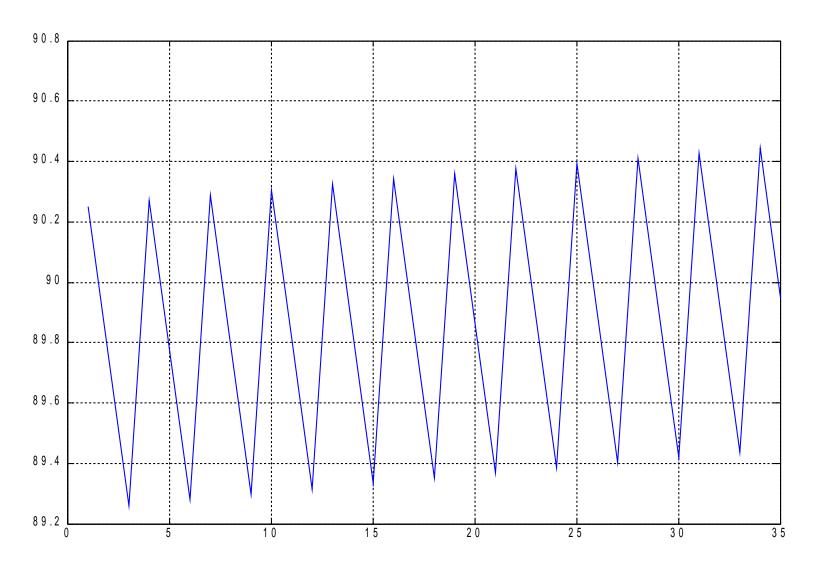
E se fosse duas semanas não, a outra semana sim?

Em outras palavras, teríamos nessa simulação:

$$C_{(n+1)} = C_{(n)} - F. C_{(n)} / V - d. C_{(n)} + q_{(n)}$$

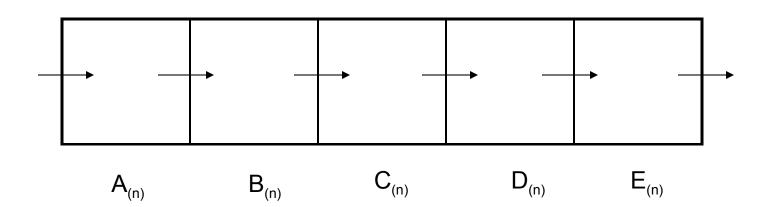
Sendo $q_{(n)} = q$ com n múltiplo de três e q = 0 caso contrário

Aporte a cada três semanas



Nos ensaios, F<<V. O que aconteceria se isto não fosse assim?

É o caso de um rio...



O que temos, então, é um sistema, em que o que sai de um compartimento entra no seguinte:

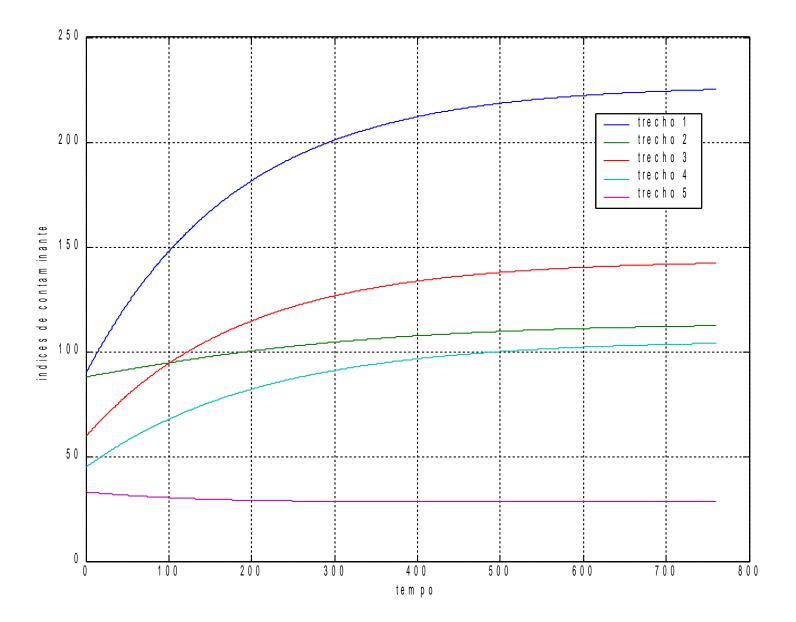
$$A_{(n+1)} = A_{(n)} \cdot (1 - \mu_1 - d_1) + q_1$$

$$B_{(n+1)} = A_{(n)} \cdot \mu_1 + B_{(n)} \cdot (1 - \mu_2 - d_2) + q_2$$

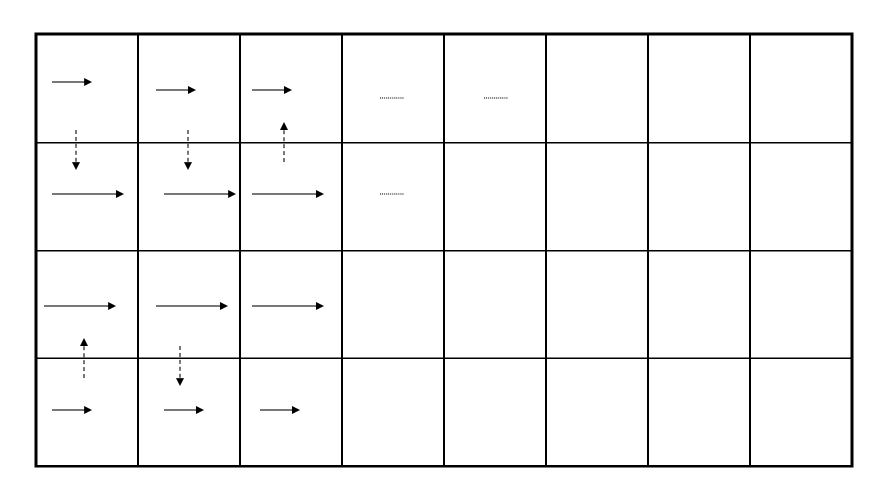
$$C_{(n+1)} = B_{(n)} \cdot \mu_2 + C_{(n)} \cdot (1 - \mu_3 - d_3) + q_3$$

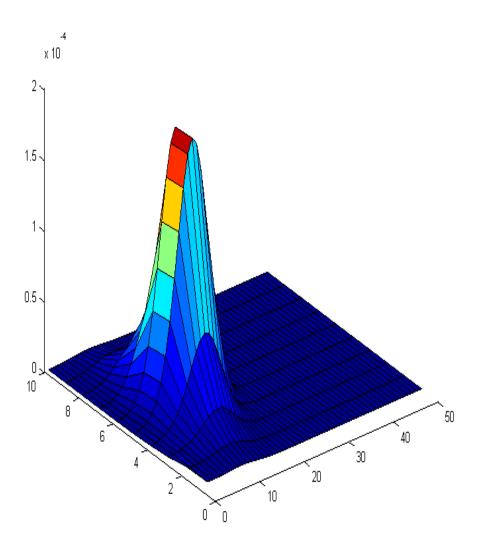
$$D_{(n+1)} = C_{(n)} \cdot \mu_3 + D_{(n)} \cdot (1 - \mu_4 - d_4) + q_4$$

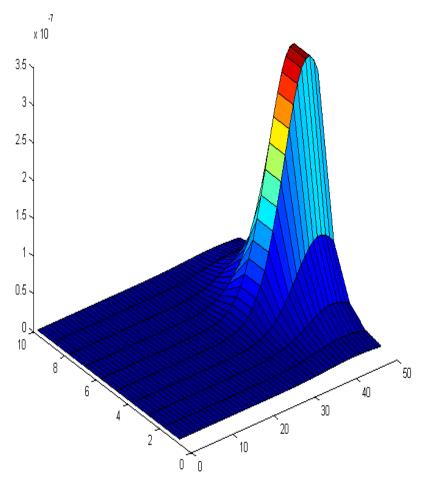
$$E_{(n+1)} = D_{(n)} \cdot \mu_4 + E_{(n)} \cdot (1 - \mu_5 - d_5) + q_5$$

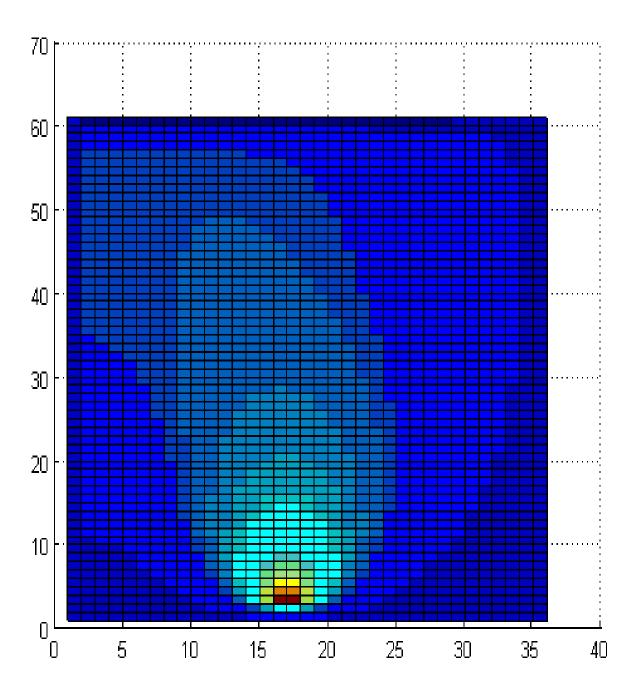


E, se em vez de um córrego, fosse um rio de 'verdade'?









Outra possibilidade: um contaminante que "demora" para começar a degradar-se: 1 semana

$$C_{(n+1)} = C_{(n)} - F. C_{(n)} / V - d. C_{(n-1)} + q_{(n)}$$

uma equação de diferenças ainda linear de <u>segunda</u> ordem: envolve duas semanas, também.

Criando Novos Modelos

• a realidade/o mundo...,

o diálogo/a construção coletiva,

a crítica avaliativa,

a prática de liberdade

Independentemente do instrumental usado,

É o uso de matemática:

- para "ler e entender" o mundo,
- para avaliar a prática social,
- para simular ações de proteção, prevenção, contingência e, até,
- para estudar novas propostas de sustentabilidade!

Modelagem matemática: não usemos com moderação, mas com paixão!

Lembremo-nos de que não existe a tradicional segurança didática!

> É bom saber que poderemos nos deparar (sempre...) com situações novas, dificuldades desconhecidas.

A Modelagem Matemática em sala de aula segue o binômio

Aplicações & Modelagem!

Além disso, realiza-se nos 3 passos indicados pelo Rodney

Na modelagem, o Educador matemático

se redescobre praticando a Educação como exercício de conhecer e ler o mundo,

de avaliá-lo e reconhecê-lo interativa, coletiva e criticamente,

de habilitar-se a mudar a sociedade – para melhor!

Nessa ótica, a Modelagem Matemática na Formação Profissional não é apenas uma "estratégia", um "processo", um ambiente, uma "metodologia" ou outra de nossas "logias" ou "ismos"...

... é uma necessidade!

Uma necessidade que "lê e conversa com o mundo: o mundo de nossos alunos, de nossa escola, nossa gente, nossa história, aquela que nós vamos, sim mudar!

Mas como educadores podemos acreditar que, como diz Paulinho da Viola em um samba monumental :

"As coisas estão no mundo e eu preciso aprender"!

"As coisas estão no mundo e eu preciso aprender"!

Para isso, precisamos – e muito, mas não só – de Matemática! Muito obrigado pelo privilégio de poder participar da SEEMAT!

joni@ime.unicamp.br