

# Matemática Numérica

- \* Bases matemática, física e computacional na simulação numérica**
- \* Reconstrução ou previsão de fenômenos e processos na ciência e nas engenharias (em laptops e em supercomputadores !)**
- \* Uma terceira maneira de obter conhecimento além da teoria (matemática e física) e dos experimentos de laboratórios**

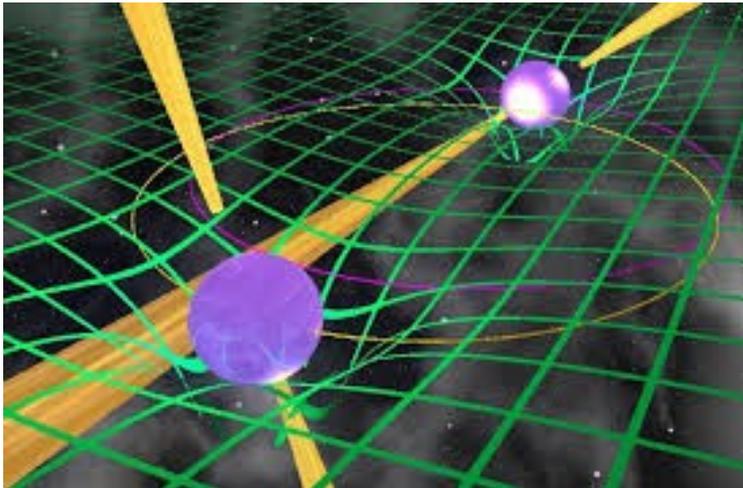
# Transdisciplinaridade: matemática + física + campos de aplicação

- Os objetivos específicos dependem tarefa real de simulação:
  - Compreensão e reconstrução de cenários (e.g., desastres naturais);
  - Otimização de cenários conhecidos (e.g., processos industriais e finanças)
  - Previsão de cenários desconhecidos (e.g., economia, clima e meio ambiente)
- A transdisciplinaridade aqui é entendida como uma genuína abordagem científica que visa a unidade do conhecimento das disciplinas envolvidas, com o mesmo nível de relevância.

# Cálculo numérico como disciplina

Por que aproximações numéricas e simulações ?

Uma vez que experimentos são, **por vezes,**  
**impossíveis** ... com base no conhecimento  
científico ATUAL

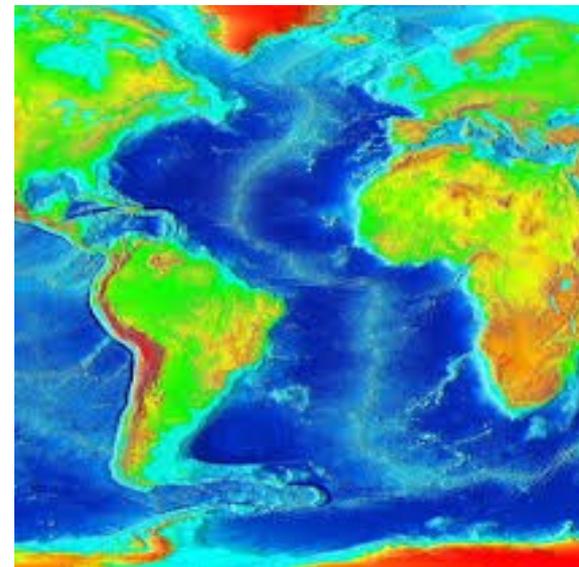
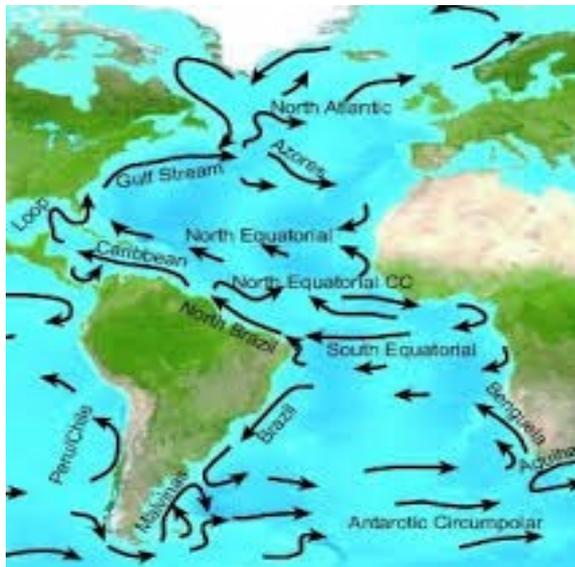


astrofísica: ciclo de vida de galáxias, etc...

# Cálculo numérico como disciplina

Por que aproximações numéricas e simulações ?

Uma vez que experimentos são, **por vezes impossíveis** ... com base no conhecimento científico ATUAL

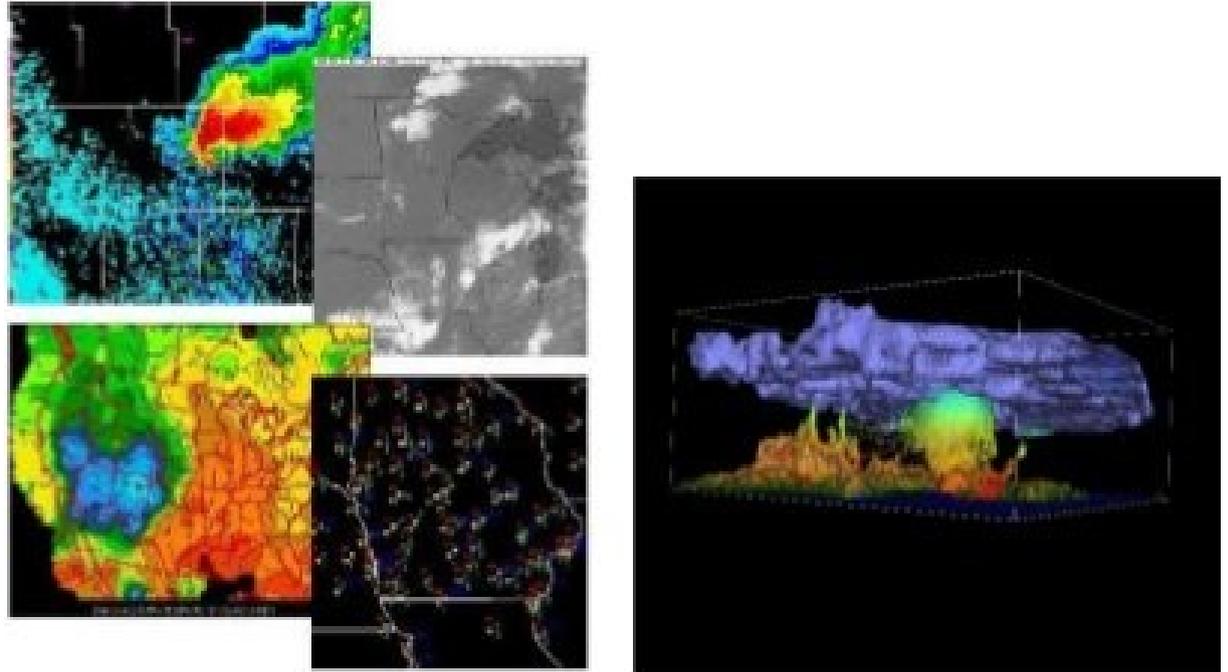


investigação sobre o clima: efeito estufa, correntes marinhas, etc...

# Cálculo numérico como disciplina

Por que simulações e aproximações numéricas ?

Uma vez que experimentos são, **por vezes,**  
**impossíveis** ... com base no conhecimento  
científico ATUAL



Previsão do Tempo: furacões - onde, quando  
e quão forte ? etc...

# Cálculo numérico como disciplina

Por que aproximações numéricas e simulações ?

Uma vez que experimentos de LABORATÓRIO são, **por vezes, MUITOS indesejáveis ...**

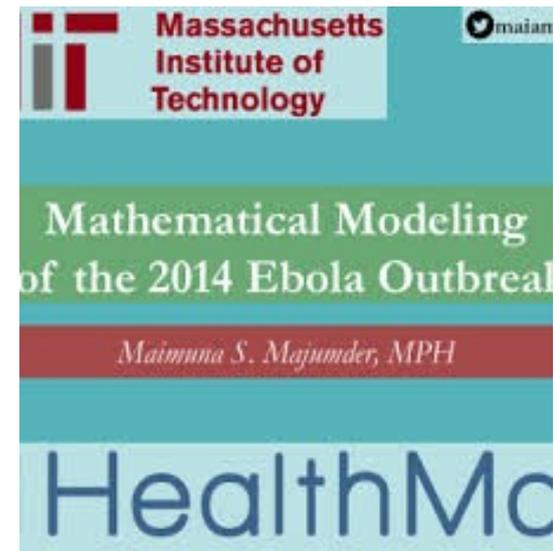


Opção de recursos energéticos: segurança das centrais nucleares, etc...

# Cálculo numérico como disciplina

Por que aproximações numéricas e simulações ?

Uma vez que experimentos de LABORATÓRIO são, por vezes, **MUITOS** indesejáveis ...

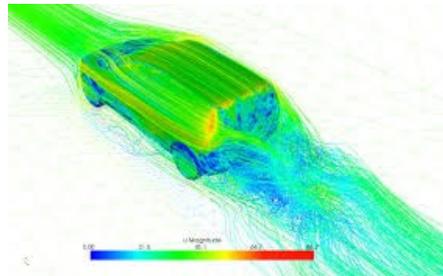
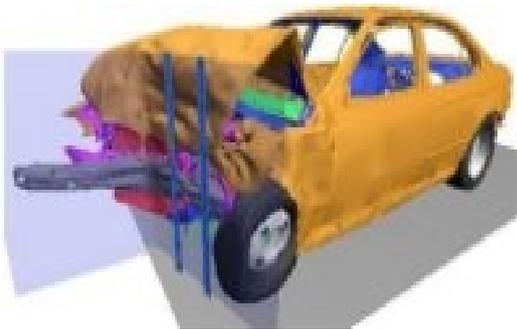
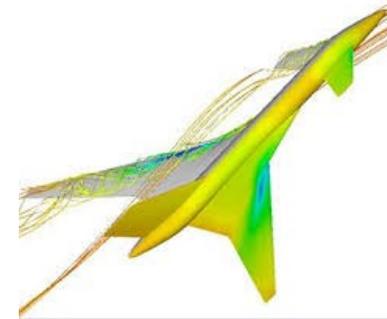
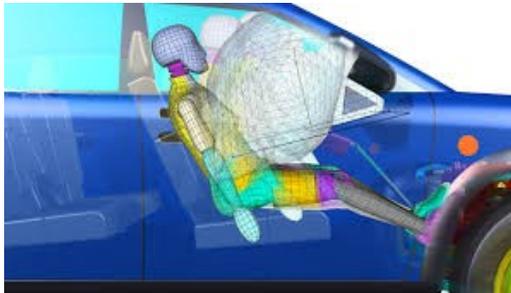


Simulação numérica para previsão e contenção de contaminação por vírus em nível multiescala (cidade, país, continente, etc...)

# Cálculo numérico como disciplina

Por que aproximações numéricas e simulações ?

Uma vez que experimentos exibem um custo **ELEVADO** (milhões e bilhões de dolares ...)



Segurança automotiva e aerodinâmica