



# Interatividade: definições e desafios



**Doutorando:**

**Eduardo Barrére ([barrere@lcg.ufrj.br](mailto:barrere@lcg.ufrj.br))**

**Orientador :**

**Cláudio Esperança ([esperanc@lcg.ufrj.br](mailto:esperanc@lcg.ufrj.br))**

# Sumário

- Tese de doutorado
  - Idéia principal e etapas a serem cumpridas
- Interatividade
  - definições de vários pesquisadores
  - características da interatividade
  - medição do grau de interatividade
  - peculiaridades
- Desafios a serem vencidos
  - interatividade em computação gráfica
  - interatividade na Tese
- Conclusão

# Sumário

- **Tese de doutorado**
  - **Idéia principal e etapas a serem cumpridas**
- **Interatividade**
  - definições de vários pesquisadores
  - características da interatividade
  - medição do grau de interatividade
  - peculiaridades
- **Desafios a serem vencidos**
  - interatividade em computação gráfica
  - interatividade na Tese
- **Conclusão**

## Tese de Doutorado

Como fruto da tese, pretendemos contribuir para o aprendizado e rapidez no desenvolvimento de Estruturas de Dados, fornecendo um ambiente para a criação, visualização espacial e animação destas estruturas.

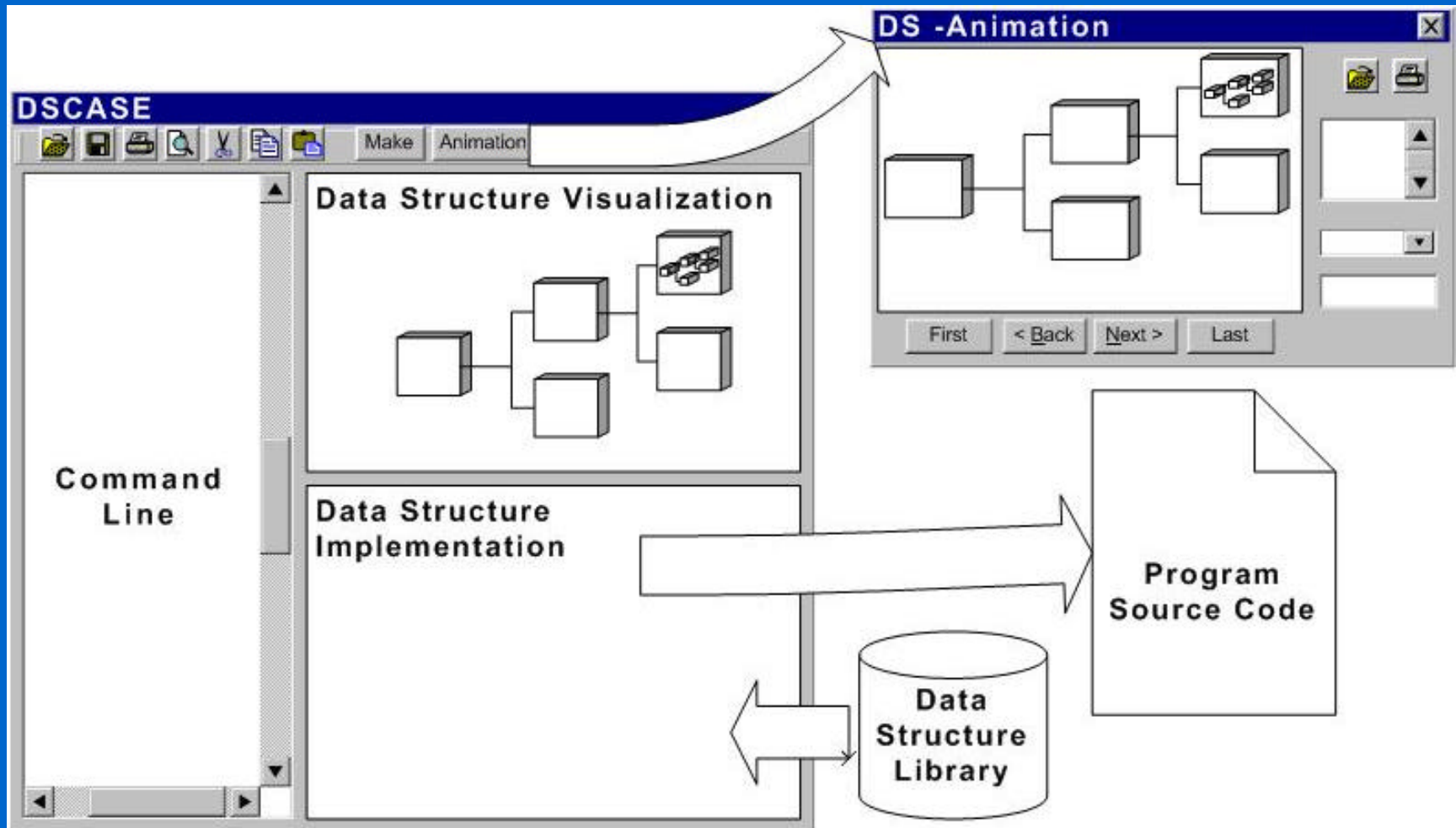
O nome da ferramenta gerada deverá ser:  
DSCASE – Data Structures CASE

# Tese de Doutorado

Alguns tópicos a serem abordados na tese:

- visualização espacial de DS
- animação de DS
- interface com o usuário
- interatividade

# Tese de Doutorado



# Sumário

- Tese de doutorado
  - Idéia principal e etapas a serem cumpridas
- **Interatividade**
  - **definições de vários pesquisadores**
  - **características da interatividade**
  - **medição do grau de interatividade**
  - **peculiaridades**
- Desafios a serem vencidos
  - interatividade em computação gráfica
  - interatividade na Tese
- Conclusão

# Pesquisadores de destaque

Dentre os principais pesquisadores sobre o assunto destacamos:

- **Jean PIAGET** (O desenvolvimento do pensamento: equilibração das estruturas cognitivas. Lisboa: Dom Quixote, 1977)
- **Sheizaf RAFAELI** (Interactivity: From new media to communication, In Sage Annual Review of Communication Research: Advancing Communication Science, v. 16, Hawkins, J. M. 1988)
- **Jonathan STEUER** (Defining virtual reality: dimensions determining telepresence. Journal of Communication, 42(4), Autumm, 1992)
- **Roderick SIMS** (Interactivity: A Forgotten Art?, 1997)

# Pesquisadores de destaque

Dentre os principais pesquisadores brasileiros sobre o assunto destacamos:

- **Suely FRAGOSO** (De interações e interatividade. In Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação, Anais do Congresso da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação, Brasília, 2001)
- **André LEMOS** (Anjos interativos e a retribalização do mundo: sobre interatividade e interfaces digitais, janeiro de 2000)

## Influências de PIAGET - Postulados

Como grande educador, Piaget elaborou, dentre outras coisas, dois postulados que influenciam os estudiosos na arte da interatividade:

*Primeiro postulado: Qualquer esquema de assimilação tende para se alimentar, quer dizer tende para incorporar em si próprio os elementos que lhe são exteriores e são compatíveis com a sua natureza. (...)*

*Segundo postulado: Qualquer esquema de assimilação é obrigado a acomodar os elementos que assimila, isto é, tem de modificar-se em função das suas particularidades, mas sem com isso perder a sua continuidade (por conseguinte, o seu fecho como ciclo de processos interdependentes), nem os seus poderes de assimilação anteriores".*

# Influências de PIAGET

Destes postulados ele descreve três formas de equilíbrio:

**Primeiro:** levando-se em conta a interação fundamental entre sujeitos e objetos, há a assimilação desses objetos aos esquemas de ações e a acomodação dos esquemas aos objetos

**Segundo:** trata-se do equilíbrio que sucede das interações entre os sub-sistemas.

**Terceiro:** é a consideração do equilíbrio progressivo que une os sub-sistemas à totalidade que os engloba, através das relações de diferenciação e de integração.

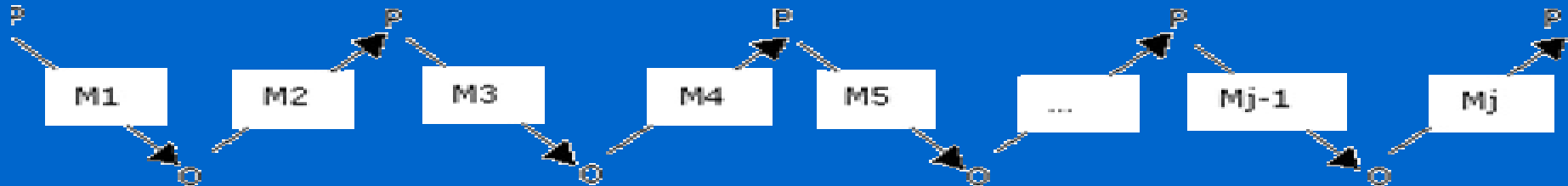
## Sheizaf RAFAELI (1988)

*“A interatividade é fruto de um conjunto de características”*

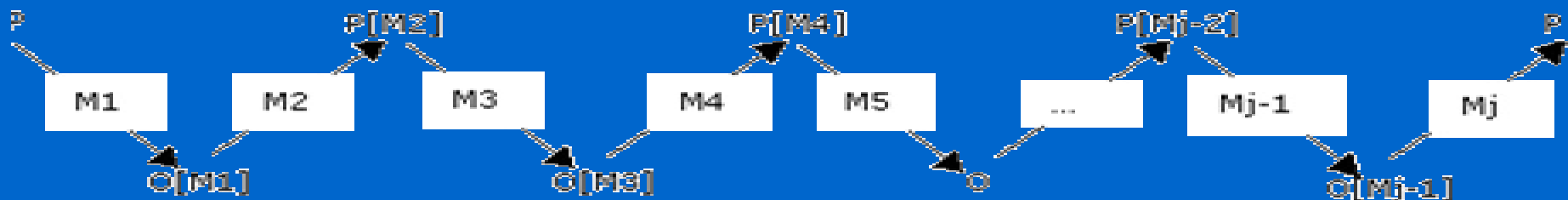
Características como bidirecionalidade, resposta imediata, controle do usuário, quantidade de ações do usuário, respostas (*feedback*), transparência, entre outras, se consideradas isoladamente não garantem o caráter interativo da comunicação.

# Sheizaf RAFAELI (1988)

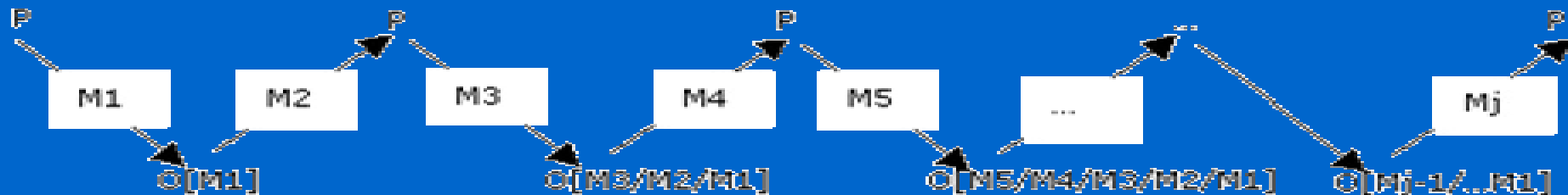
Two-way communication



Reactive communication



Interactive communication



## Jonathan STEUER (1992)

- Relaciona interatividade, à extensão do quanto um usuário pode participar ou influenciar, na modificação imediata da forma e do conteúdo de um ambiente computacional.
- A interatividade se diferenciaria de termos como **engajamento** e **envolvimento**, sendo uma variável direcionada pelo estímulo e determinada pela estrutura tecnológica do meio.

# Jonathan STEUER: Fatores

Três fatores contribuem para a interatividade são:

- **velocidade** - a taxa com que um *input* pode ser assimilado pelo ambiente mediado. A interação em *tempo real* configura o mais alto valor dessa variável;
- **mapeamento** - a habilidade do sistema em mapear seus controles em face das modificações no ambiente mediado de forma natural e previsível. Exemplos: shell e joystick em forma de volante.
- .....

# Jonathan STEUER: Fatores

Três fatores contribuem .....

- **amplitude** (*range*) - refere-se ao número de possibilidades de ação em cada momento. O que pode ser mudado depende das características do meio, mas inclui:
  - **ordenamento temporal** - a ordem em que os eventos ocorrerem;
  - **organização espacial** - onde os objetos aparecem;
  - **intensidade** - altura do som, brilho das imagens, etc;
  - **características de frequência** - timbre, cor, etc. ;

## Roderick SIMS (1997)

*“Interatividade é uma atividade entre dois organismos, que proveja respostas adequadas às necessidades informativas de ambos.”*

- Considera que a implementação da interatividade é uma arte, pois ela exige a compreensão da amplitudes de **níveis e demandas**, incluindo:
  - o entendimento do usuário;
  - a importância da produção rigorosa de contextos; e
  - a aplicação de interfaces gráficas adequadas.

## Suely FRAGOSO (2001)

- O termo interatividade surgiu nos anos 60 e é derivado do neologismo inglês *interactivity*. Denomina o que os pesquisadores da área de informática entendiam como uma nova qualidade da computação interativa, presumindo a incorporação de dispositivos de entrada e saída como o teclado e as teleimpressoras
- Enfatiza a diferença, e significativa melhora, na qualidade da relação usuário-computador, pela substituição dos anteriores cartões perfurados e controladores elétricos, pelos novos dispositivos disponibilizados.

## André LEMOS (1997)

Adota um modelo não-excludente, categorizando a interatividade em dois níveis de interação:

- **Interação técnica tipo analógico-mecânico:** aquela relacionada à utilização dos dispositivos como objeto, máquina ou ferramenta. Como exemplo, o ato de digitarmos algo num console de telefone ou teclado de computador;

## André LEMOS (1997)

- **Interação técnica tipo eletrônico digital:**  
Através dela o usuário pode interagir não apenas com o objeto (computador ou sistema), mas com a informação, isto é, com o conteúdo. Esta interação pressupõe “uma ação dialógica entre o homem e a técnica”, em que o primeiro pode interferir no conteúdo das emissões em tempo real. A interface passa a ser não mais do que o espaço de negociação, de articulação do diálogo, seja entre homens, homem-sistema ou entre sistemas

# Classificação de Interatividade

Uma das primeiras tentativas de classificar a interatividade foi chamada de ‘Nebraska Scale’ e foi desenvolvida nos anos 80 por um grupo chamado “Nebraska Videodisc Design Group”.

A classificação ocorreu baseada nas configurações da tecnologia de videodisco. São elas:

- Nível 0: somente playback linear
- Nível 1: playback linear com busca e paradas automáticas
- Nível 2: Controle do videodisco por um computador
- Nível 3: Controle de vários videodiscos por um computador, sendo que o computador pode associar textos e imagens as imagens do videodisco

# Classificação de Interatividade

Estes níveis de interatividade são baseados numa tecnologia específica. O que fez com que esta classificação se tornasse obsoleta. Como exemplo podemos comparar os níveis de interatividade propostos para a TV a cabo:

- Nível 0: ligar/desligar e mudar de canal
- Nível 1: Visualização de mais de um canal simultaneamente
- Nível 2: Transmissão de informações opcionais, sem relação obrigatório com o programa em andamento
- Nível 3: Qualquer forma de armazenamento de conteúdo
- Nível 4: Paper-view, jogos, videophone, serviços bancários, etc.

# Roderick SIMS: Níveis de Interatividade

Compartilha do pensamento de Rhodes&Azbell, que identifica três níveis de interatividade (no que se refere à navegação):

**reativo** - nesse nível, as opções e *feedback* são dirigidos pelo programa, havendo pouco controle do usuário sobre a estrutura do conteúdo;

**coativo** - apresenta-se aqui possibilidades do usuário controlar a seqüência, o ritmo e o estilo;

**proativo** - o usuário pode controlar tanto a estrutura quanto o conteúdo.

# Roderick SIMS: Níveis de Interatividade

Os Níveis de Interatividade são discutidos em virtude das seguintes dimensões:

- **sistema**: conjunto de objetos ou entidades que se inter-relacionam formando um todo (sistema aberto x sistema fechado);
- **processo**: acontecimentos que geram mudanças no tempo (negociação x estímulo-resposta);
- **operação**: a relação entre a ação e a transformação (cooperação x ação e reação);
- **fluxo**: curso ou seqüência da relação (dinâmico x linear);
- **throughput**: tempo de resposta (interpretação x reflexo);
- **relação**: o encontro, a conexão, as trocas entre elementos ou sub-sistemas (construção negociada x casual);
- **Interface** (virtual x potencial).

## Roderick SIMS: Dimensões da Interatividade

Na aplicação da interatividade no aprendizado, Sims segue a proposta de Schwier&Misanchuk. Eles sugerem uma taxonomia baseada em 3 dimensões que se diferenciam a partir da qualidade de ensino da interação:

- níveis;
- funções;
- transação.

# Roderick SIMS: Dimensões da Interatividade

- **níveis** - interações por retroação (reativo), atividade de construção e atividade gerativa (proativo) e *designs* virtuais ou artificiais onde o aluno se torna um verdadeiro "cidadão" do ambiente de ensino (mútuo);
- **funções** - verificação do aprendizado (confirmação), controle por parte do aluno (ritmo), controle do ensino (navegação), questões do aluno e suporte à performance (investigação) e construção do conhecimento (elaboração);
- **transação** - teclado, tela sensível, *mouse*, voz.

*“a terminologia usada lembra a abordagem behaviorista de ensino e não estende as oportunidades para interação utilizando-se o poder e flexibilidade da tecnologia.”*

A classificação elaborada por Sims é não-excludente:

- **interatividade do objeto** (investigação proativa) - refere-se aos programas em que objetos (botões, pessoas,...) podem ser ativados pelo mouse. As ações disparadas podem variar dependendo dos encontros, conteúdos e objetos anteriores;
- **interatividade linear** (ritmo proativo) - programas onde o aluno pode se movimentar para frente ou para trás em uma seqüência linear pré-determinada de material educativo. O controle do aluno é limitado, não se permite que ele crie novas seqüências e não se oferece *feedback*;
- **interatividade hierárquica** (navegação reativa) - oferece um conjunto definido de opções. A configuração mais conhecida desse tipo é o *menu*. Porém, logo após ter selecionado a opção de seu interesse, o aluno cai em uma interação linear, e quando termina a seqüência, volta ao menu original;

# Roderick SIMS: Classificação

2/4

- **interatividade de suporte** (investigação reativa) - trata-se da capacidade do sistema de dar suporte ao aluno desde um simples módulo de ajuda (*help*) até um tutorial de maior complexidade. Essa ajuda pode ser sensível ao contexto, isto é, dá suporte específico sobre as ações presentes do aluno em dado momento;
- **interatividade de atualização** - se refere às avaliações. A resposta será avaliada pelo programa que gerará uma atualização ou *feedback*. Esse tipo de interatividade pode variar desde o formato simples de pergunta/resposta até respostas condicionais que envolvem inteligência artificial;
- **interatividade de construção** (elaboração proativa) - é uma extensão da classe anterior, onde o ambiente requer do aluno que manipule certos objetos para que alcance determinados objetivos. A lição pode apenas seguir para o próximo estágio se o aluno conseguir resolver a montagem necessária;

# Roderick SIMS: Classificação

3/4

- **interatividade refletida** (elaboração proativa) - permite que o aluno compare sua resposta com a de outros alunos/tutores a fim de analisar o grau de acerto alcançado;
- **interatividade de simulação** (variando de elaboração reativa a elaboração mútua) - o aluno se torna o operador do curso, já que as escolhas individuais tomadas determinam a seqüência da apresentação;
- **interatividade de hiperlinks** (navegação proativa) - o aluno tem a sua disposição uma grande quantidade de informações pela qual pode navegar como quiser. Se alguns links que o aluno deseja disparar não estão presentes, funcionando ou não são permitidos, ele pode vir a se tornar desmotivado;

# Roderick SIMS: Classificação

4/4

- **interatividade contextual não-imersiva** (elaboração mútua) - combina e estende os outros níveis num ambiente educacional virtual completo, onde o aluno pode agir em um ambiente similar ao contexto real de trabalho. Isso evita que o estudante fique apenas se movendo passivamente através de seqüências de conteúdo;
- **interatividade virtual imersiva** (elaboração mútua) o aluno passa a participar de um ambiente imersivo onde ele é projetado e que responde ao movimento e ações individuais.

# Modelo de interatividade contextual

Dr. Jan van Dijk (<http://www.tr.wou.edu/dblink/vandijkFT.htm>) propôs um modelo de interatividade baseado no contexto. Quatro níveis são considerados:

**comunicação multi-lateral**

**sincronismo**

**controle**

**entendimento**



# Modelo de interatividade contextual

Dimensão	Índices
1. Multi-lateral (dimensão espacial)	a) nro. de atores participando da comunicação b) nro. de ações na comunicação c) nro. de alternâncias da comunicação (ação, reação, reação para a reação,...) d) distribuição do nro. de ações na comunicação (1-1, 1-n, etc.) e) distribuição do tamanho e qualidade das ações (bytes, imagens, textos,etc.)
...	

# Modelo de interatividade contextual

Dimensão	Índices
2. Sincronização temporal (dimensão temporal)	a) nro. de unidades de tempo entre ação e reação b) distribuição do tamanho das ações em unidades de tempo
3. Controle (dimensão comportamental)	a) níveis de igualdade na alternância de escolha da comunicação b) níveis de igualdade na escolha do tempo, velocidade e continuidade da comunicação c) níveis de igualdade na escolha da forma e conteúdo da comunicação d) níveis de igualdade na escolha da mudança da forma e conteúdo da comunicação

# Modelo de interatividade contextual

Dimensão	Índices
4. Entendimento (dimensão mental)	a) amplitude do entendimento do significado das ações dos outros atores b) amplitude do entendimento do contexto das ações dos outros atores c) velocidade de adaptação do entendimento (itens a e b) com mudança no significado e contexto

# Sumário

- Tese de doutorado
  - Idéia principal e etapas a serem cumpridas
- Interatividade
  - definições de vários pesquisadores
  - características da interatividade
  - medição do grau de interatividade
  - peculiaridades
- **Desafios a serem vencidos**
  - **interatividade em computação gráfica**
  - **interatividade na Tese**
- Conclusão

# Desafios a serem vencidos

- Interatividade em Computação Gráfica
  - definição dos tipos/níveis de interatividade adequados aos softwares de CG
  - problemas de interatividade em CG

*Considero a classificação de Jan van Dijk adequada para se utilizar como base para um estudo mais aprofundado de interatividade em CG*

# Desafios a serem vencidos

- Interatividade na Tese
  - Definir quais os tipos de interatividade mais adequados
  - Proporcionar versões diferentes para o DS-Simulator e o DS-Animator, cada qual com tipos de interatividade pré-definidas.

*A linha principal a ser seguida deve se basear na classificação dada por Rod Sims, pois se enquadra melhor no contexto da educação*

# Sumário

- Tese de doutorado
  - Idéia principal e etapas a serem cumpridas
- Interatividade
  - definições de vários pesquisadores
  - características da interatividade
  - medição do grau de interatividade
  - peculiaridades
- Desafios a serem vencidos
  - interatividade em computação gráfica
  - interatividade na Tese
- **Conclusão**

## Conclusões

- A interatividade é estudada principalmente por educadores e profissionais de comunicação, onde as conclusões e definições não se aplicam 100% nas nossas necessidades técnicas
- Interagir é atualmente um dos principais fatores, senão o principal fator, para o sucesso de um software.

*A interatividade deve ser pensada e trabalhada desde início do Projeto de Software*