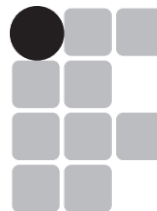


# Interação Humano-Computador

Avaliação Preditiva

Danielle Freitas  
2015.1

<http://docente.ifrn.edu.br/daniellefreitas>



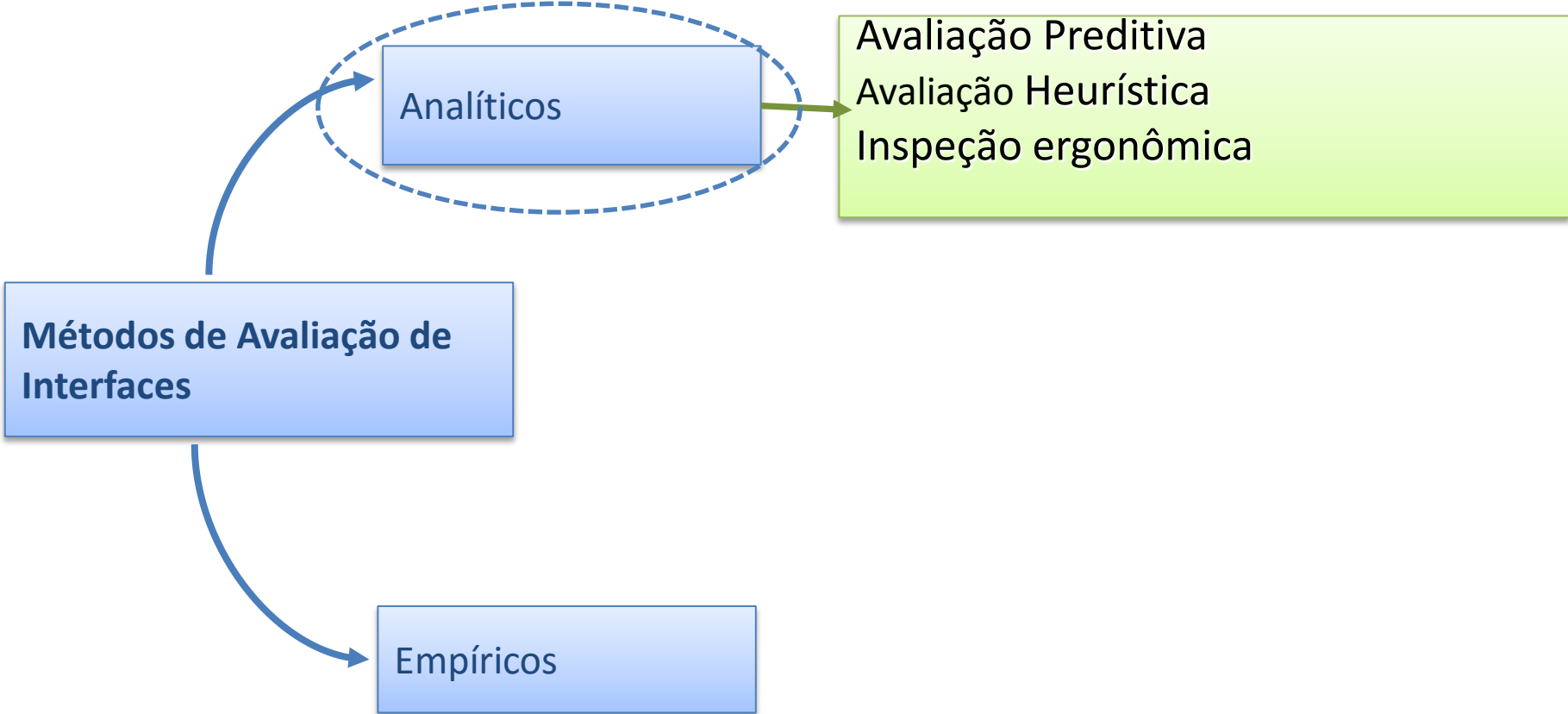
**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
RIO GRANDE DO NORTE

# Agenda

- Tipos de avaliação
- Modelos preditivos
  - › GOMS
  - › KLM
- Características e vantagens

# Avaliação de interface

- Testa a usabilidade e funcionalidade do sistema
- Métodos Analíticos (avaliação inicial):
  - › **Avaliação Preditiva (Modelos): GOMS e KLM**
  - › Avaliação Heurística (Avaliação por profissionais)
  - › Inspeção ergonômica
- Métodos Empíricos (avaliação com usuários):
  - › Requer um protótipo funcional



**Métodos de Avaliação de Interfaces**

**Analíticos**

**Empíricos**

Avaliação Preditiva  
Avaliação Heurística  
Inspeção ergonômica

# Características dos Modelos Preditivos

- Tentam prever que tipo de problema os usuários enfrentarão
- São rápidos e informais
- Permitem a avaliação de produtos sem envolver usuários
- Mais baratos que testes com usuários

# Tipos de Modelos Preditivos

- **Modelos hierárquicos**
  - › HTA
  - › GOMS (Goals, Operators, Methods e Selections)
- **Modelo físico e de dispositivo**
  - › Representam capacidades psicomotoras
  - › **Exemplo:** KLM (Keystroke Level Model)

# GOMS

Goals, Operators, Methods e Selections

- Prediz o tempo (usado com KLM) das ações físicas e cognitivas associadas à forma **correta** de realização de uma tarefa



Fonte: Cybis, Walter; Betiol, Adriana Holtz; Faust, Richard. Ergonomia e Usabilidade. 2007.

# GOMS

Goals, Operators, Methods e Selections

- Objetivo da interação
  - › Podem ser divididos em sub objetivos
  - › Exemplo: Matricular um aluno no sistema acadêmico
    - » Objetivo: Matricular aluno
      - Sub 1: Pesquisar Aluno
      - Sub 2: Confirmar dados



# GOMS

Goals, Operators, Methods e Selections

- Ações básicas para atingir os objetivos
  - › Exemplo:
    - » Mover o cursor do mouse
    - » Carregar no botão do mouse
    - » Carregar numa tecla

# GOMS

Goals, Operators, Methods e Selections

- Sequência de **operadores** para atingir um **objetivo**

**Objetivo:** deletar uma palavra em uma frase

- Método 1:** Encontrar palavra (**operador**)  
Selecionar palavra (**operador**)  
Ir no “menu” e recortar (**operador**)
- Método 2:** Encontrar palavra (**operador**)  
Selecionar palavra (**operador**)  
Clicar em “del” do teclado (**operador**)

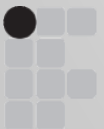
# GOMS

## Goals, Operators, Methods e Selections

- Operador de **escolha** de métodos quando existe mais do que um disponível
  - › Exemplo
    - » Aplicar “Negrito” usando teclado ou menus
      - Atalho por ctrl+b
      - Menu de formatação
      - Opções de fonte
    - » Botões da interface

Enviar

Cancelar



# Keystroke Level Model ~ KLM

- Modela interações ao **nível físico** do dispositivo
- Consegue **prever desempenho** dos usuários na execução das tarefas
- Aplica-se a **interações elementares** (poucos comandos)
- Usa-se em conjunto com GOMS

# Operadores de Execução

- Objetivo KLM
  - › Determinar os tempos de execução de comandos
- Operadores
  - › K - pressionar uma tecla (físico motor)
  - › B - pressionar botão mouse (físico motor)
  - › P - apontar, mover mouse (físico motor)
  - › H - localizar mouse/teclado (físico motor)
  - › M - preparação mental p/ ação (mental)
  - › R - resposta do sistema (sistema)

$$T_{exe} = T_k + T_b + T_p + T_m + T_h + T_r$$

# Valores Típico dos Operadores

Operadores	Tempo em segundos
K – pressionar uma tecla	Varia com o nível de experiência do usuário: Digitador experiente = 0,12 seg. Digitador mediano = 0,20 seg. Usuário médio = 0,28 seg. Usuário sem nenhuma experiência = 1,20 seg
P - apontar, mover mouse	Média de 1,10 seg.
B - pressionar botão mouse	0,10 seg.
H - localizar mouse/teclado	0,40 seg.
M - preparação mental p/ ação	Média de 1,20 seg.
R - resposta do sistema	Calcular o tempo em (s)

FONTE: adaptada de Kieras (2001)

# Exemplo: Aplicar negrito a uma palavra

## Ctrl+b *versus* menu

### Selecionar palavra

Localizar mouse	H	0.4
Apontar para a palavra	P	1.1
Pressionar o mouse	B	0.1
<b>Total</b>		<b>1.6</b>

### Menu Formatar ( 4.4)

Localizar mouse	H	0.4
Apontar para <i>Formatar</i>	P	1.1
Pressionar o mouse	B	0.1
Apontar para <i>Negrito</i>	P	1.1
Pressionar o mouse	B	0.1
<b>Total</b>		<b>2.8</b>

### Ctrl+B ( 2.2)

carregar Ctrl	K	0.2
Pressionar "B"	K	0.2
Liberar Ctrl	K	0.2
<b>Total</b>		<b>0.6</b>



# Exemplo

## ■ Teste

1. Abrir uma ferramenta de edição de texto
2. Digitar o texto: “Eu gosto de andar de bicicleta”
3. Colocar a frase na negativa





Preparar-se mentalmente (M)	1,35	
Pegar o <i>mouse</i> (H)	0,40	
Posicionar o <i>mouse</i> antes da palavra “é” (P)	1,10	
Clicar o <i>mouse</i> (P <sub>1</sub> )	0,20	
Mover as mãos de volta para o teclado (H)	0,40	
Preparar-se mentalmente (M)	1,35	
Digitar “n” (bom digitador) (K)	0,22	
Digitar “~” (K)	0,22	Digitador mediano
Digitar “a” (K)	0,22	
Digitar “o” (K)	0,22	
Digitar “espaço” (K)	0,22	
Tempo total previsto:	5,80	

Quando há muitos componentes a serem adicionados, é em geral mais fácil pôr todos os mesmos tipos de operadores juntos. Por exemplo, podemos reescrever os tempos mencionados da seguinte forma:

$$2(M) + 2(H) + 1(P) + 1(P_1) + 5(K) = 2,70 + 0,88 + 1,10 + 0,2 + 1 = 5,80 \text{ segundos}$$

# Atividade

- Qual dos modelos abaixo é mais rápido
  - › **Objetivo:** deletar a palavra não da frase
    - » **Método 1:** Deletar cada letra da palavra, utilizando *del*
    - » **Método 2:** Marcar a palavra utilizando o mouse e deletar a seção de uma só vez

# Atividade – Análise (a)

Preparar-se mentalmente	M	1,35
Pegar o <i>mouse</i>	H	0,40
Mover o cursor um espaço depois da palavra “não”	P	1,10
Clicar o <i>mouse</i>	P <sub>1</sub>	0,20
Voltar para a tecla <i>delete</i>	H	0,40
Pressionar a tecla <i>delete</i> quatro vezes para remover a palavra e um espaço (valor utilizado tendo como base um bom digitador)	4 (K)	0,88
Tempo total previsto = 4,33 segundos		



# Atividade – Análise (b)

Preparar-se mentalmente	M	1,35
Pegar o <i>mouse</i>	H	0,40
Mover o cursor para o início da palavra “não”	P	1,10
Clicar e manter pressionado o botão do <i>mouse</i> (meio P <sub>1</sub> )	P <sub>1</sub>	0,10
Arrastar o <i>mouse</i> sobre a palavra “não” e um espaço	P	1,10
Soltar o botão do <i>mouse</i> (meio P <sub>1</sub> )	P <sub>1</sub>	0,10
Voltar para a tecla <i>delete</i>	H	0,40
Pressionar a tecla <i>delete</i> (valor utilizado tendo como base um bom digitador)	K	0,22
Tempo total previsto = 4,77 segundos		



# Características e Vantagens

- Previsões são **apenas aproximações**
- O seu valor está em permitir **comparações de soluções**
- **Identificar** as soluções **mais rapidamente**
- **Mais barato** que teste com usuários
- **Não é necessário construir** sistemas

# Conclusões

- Modelos para Avaliação Preditiva
  - › Permitem estimar tempos de interação
  - › GOMS: *Goals, Operators, Methods, Selection*
    - » Baseado em decomposição hierárquica
  - › KLM: Keystroke-Level Model
    - » Não leva em consideração os erros

# Referências

- Livro: Design de Interação - Preece
- Aulas do professor Alessandro
- Aulas do professor Minora
- Aulas da professora Silvia