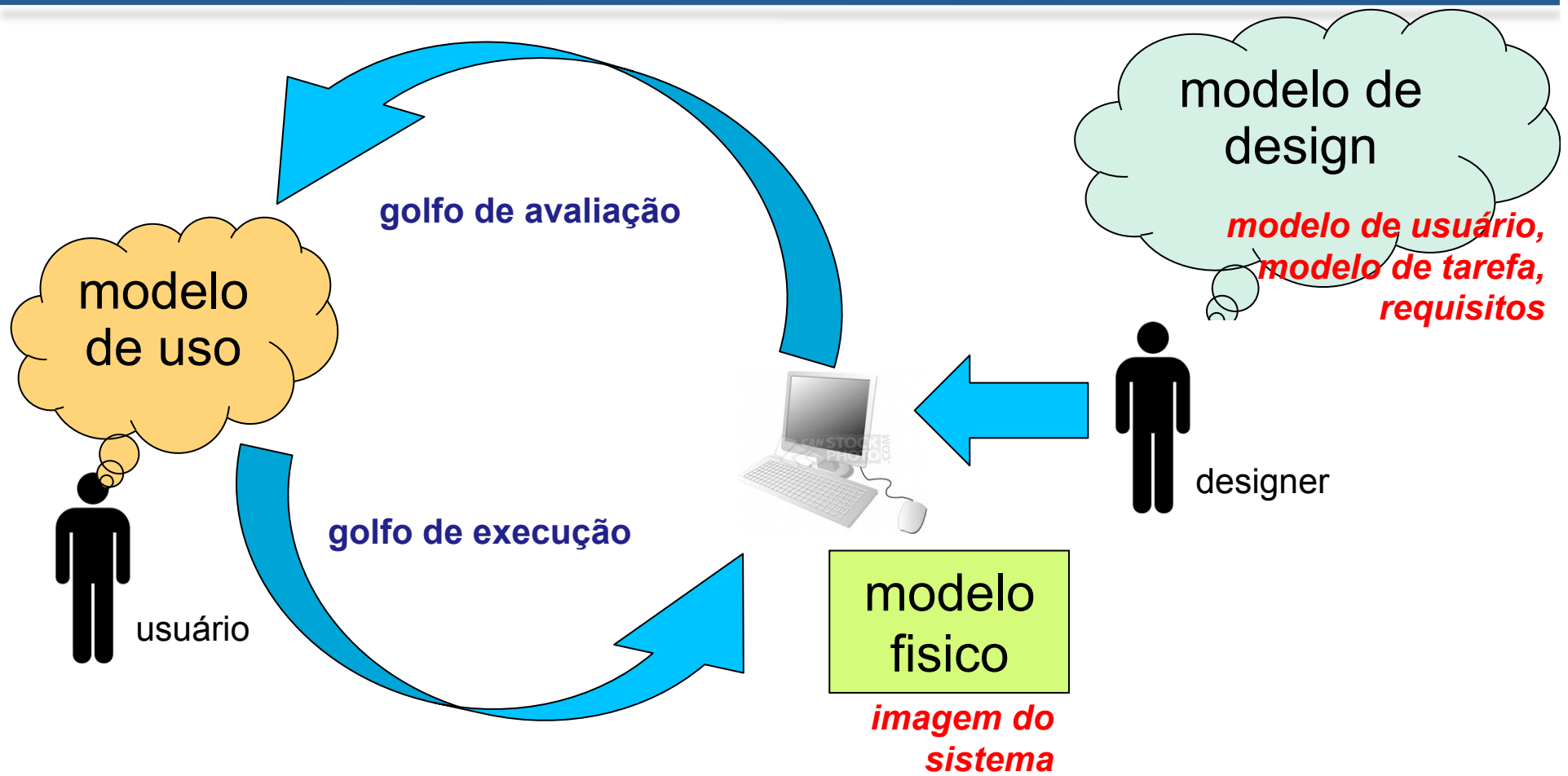


Avaliação de técnicas interativas de visualização

Questões da Concepção Ergonômica

- 1) Quais são os usuários?
- 2) Quais tarefas serão suportadas?
- 3) Qual o contexto de realização destas tarefas?
- 4) Quais comandos e ações o usuário pode realizar através da interface?
- 5) Como os componentes da Interface serão apresentados aos usuários?
- 6) Como provocar as críticas/sugestões dos usuários?
- 7) O sistema e sua interface suportam adequadamente as tarefas dos usuários?

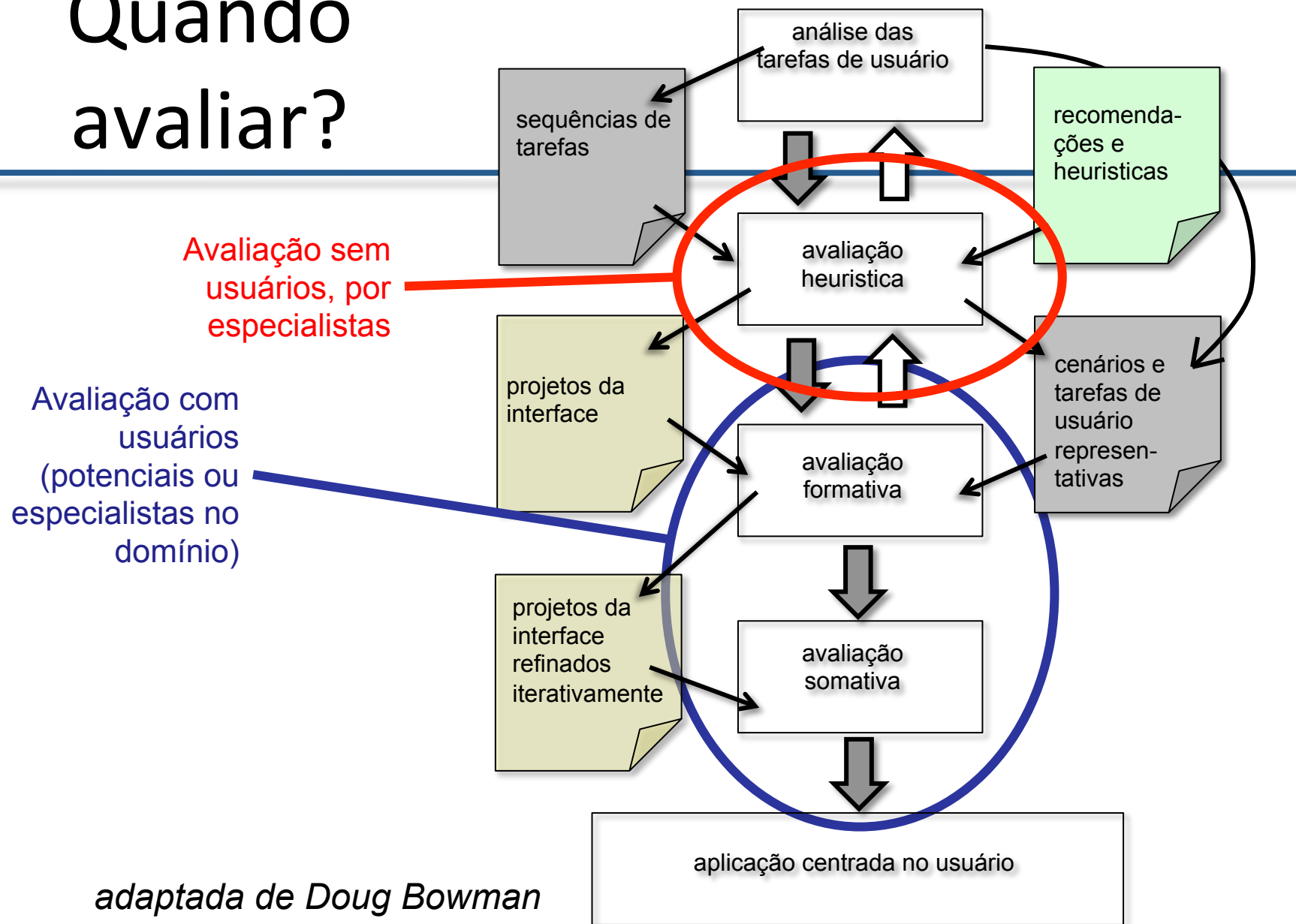
avaliação



Importância da avaliação

- Garantir a **qualidade** de uso do sistema pela garantia da qualidade da interface e da interação
- **Por que avaliar? O que avaliar?**
 - Para que os golfos de execução e de interpretação não sejam interrompidos/prejudicados por **problemas** na interface ou na interação
 - Para atingir **consistência** com padrões e regras
 - Para avaliar **designs alternativos**

Quando avaliar?

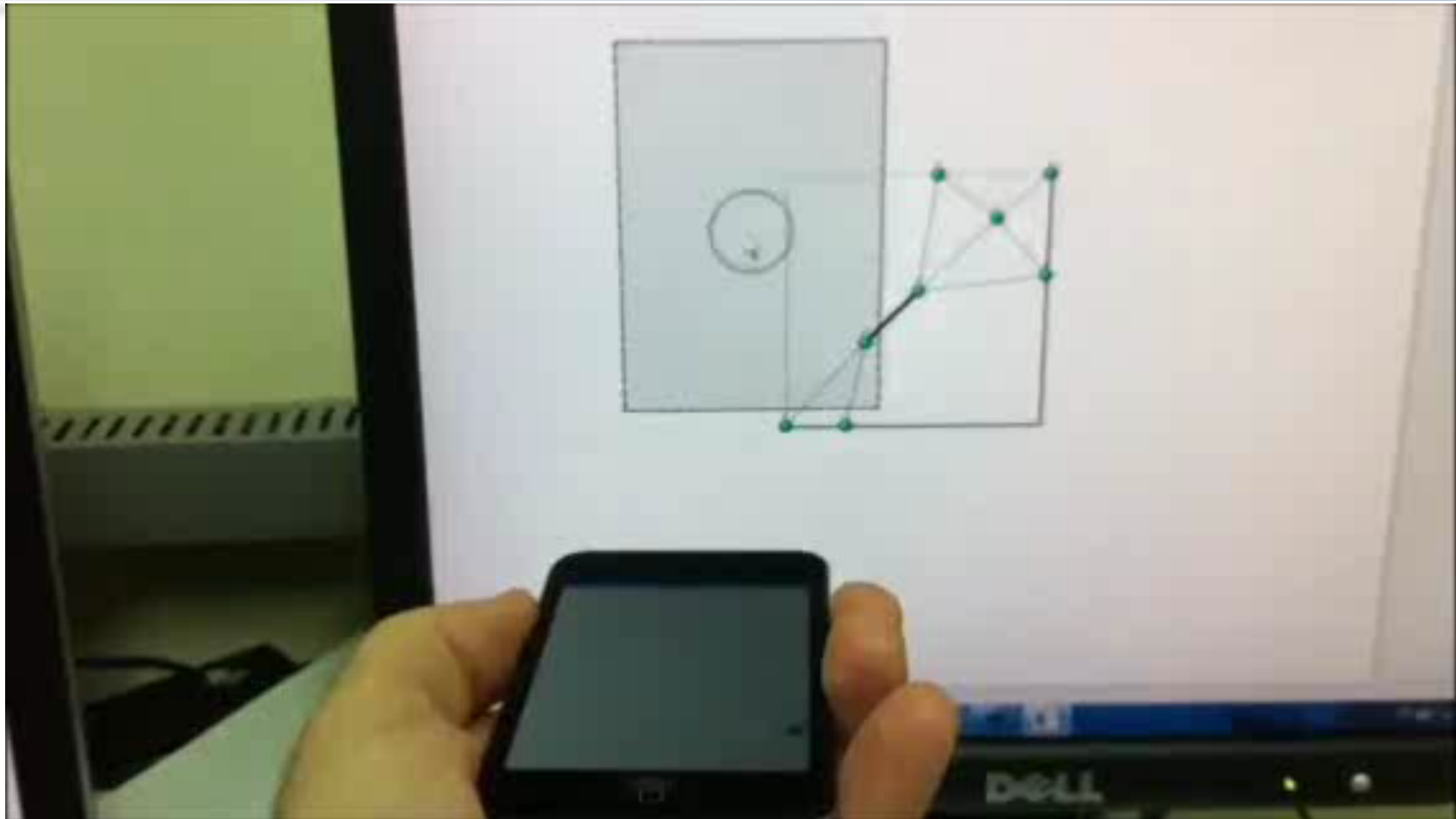


*adaptada de Doug Bowman
Virginia Tech*

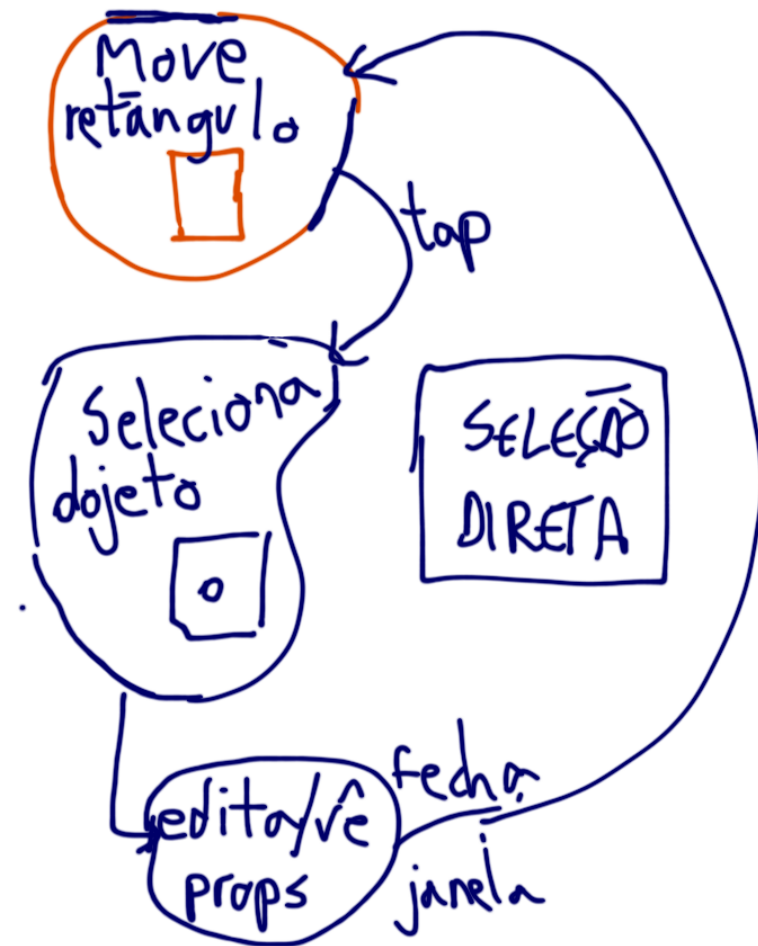
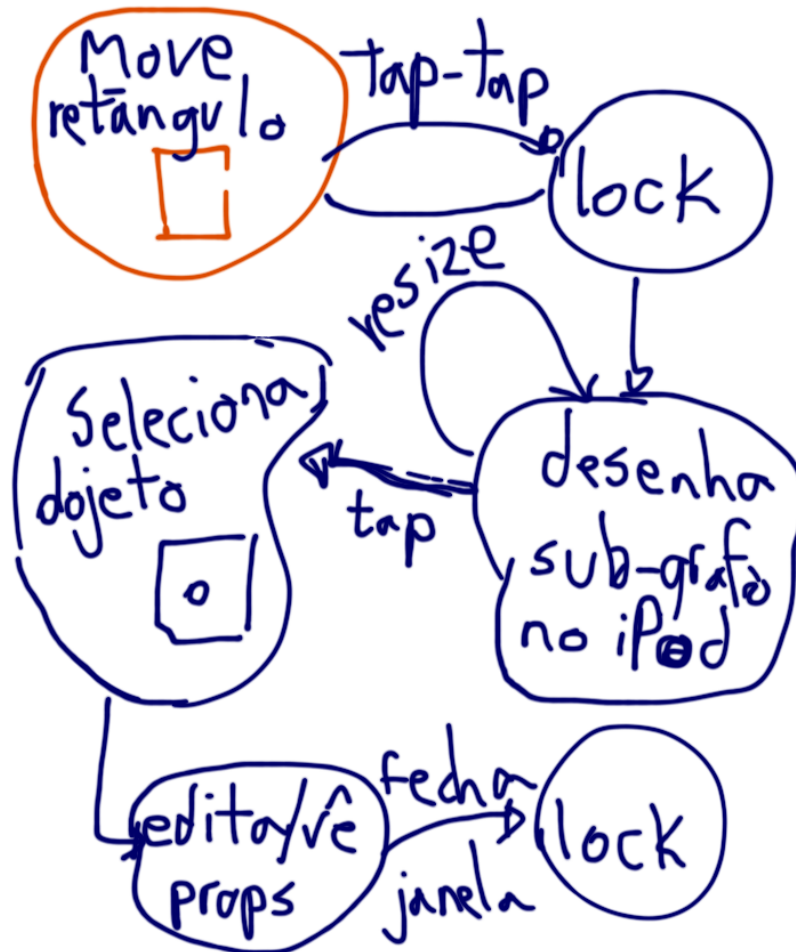
Antes das avaliações planejadas ...

- Avaliação preliminar, “quick-and-dirty”
 - Prática comum, primeira avaliação informal
 - Rapidez
 - Usuários ou consultores avaliam uma primeira versão “rústica” da interface
 - Necessidades estão contempladas?
 - Pode ser usada para itens isolados
 - Informações coletadas e resultados qualitativos documentados informalmente
 - Bilhetes, esboços, etc.

Exemplo de avaliação preliminar



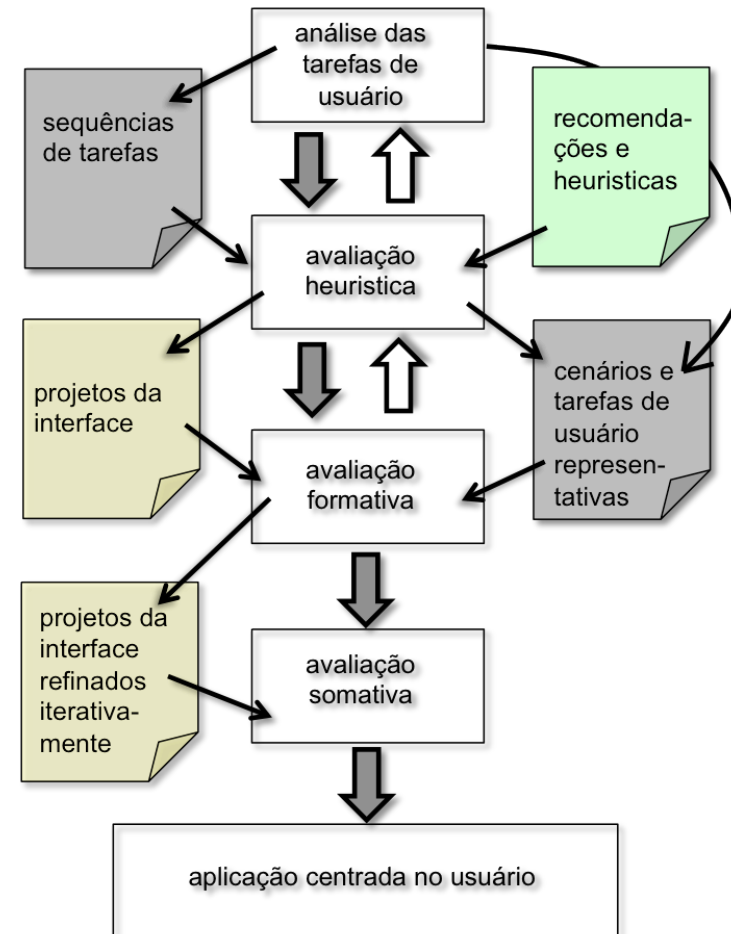
Exemplo de avaliação preliminar



Avaliação **sem** usuários

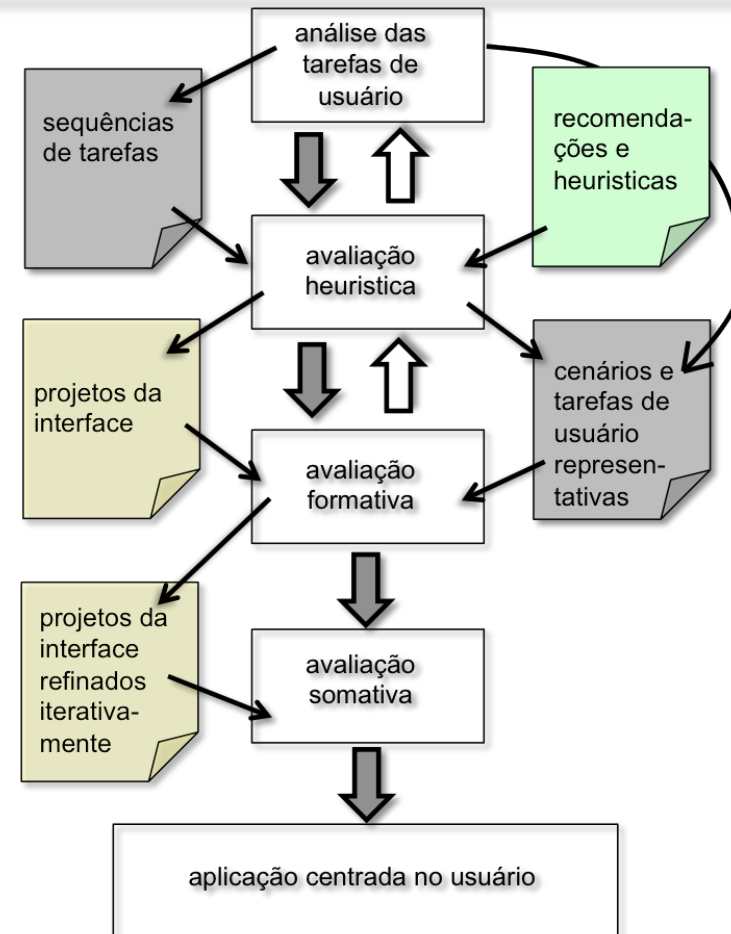
[com avaliadores]

- Avaliação heurística
 - Com base nas heurísticas ou critérios ergonômicos
- Inspeção de conformidade
 - Baseada em normas, recomendações
- Percurso cognitivo (*cognitive walkthrough*)
 - Orientado a tarefas
- Análise de ações
 - Orientado à duração de ações elementares



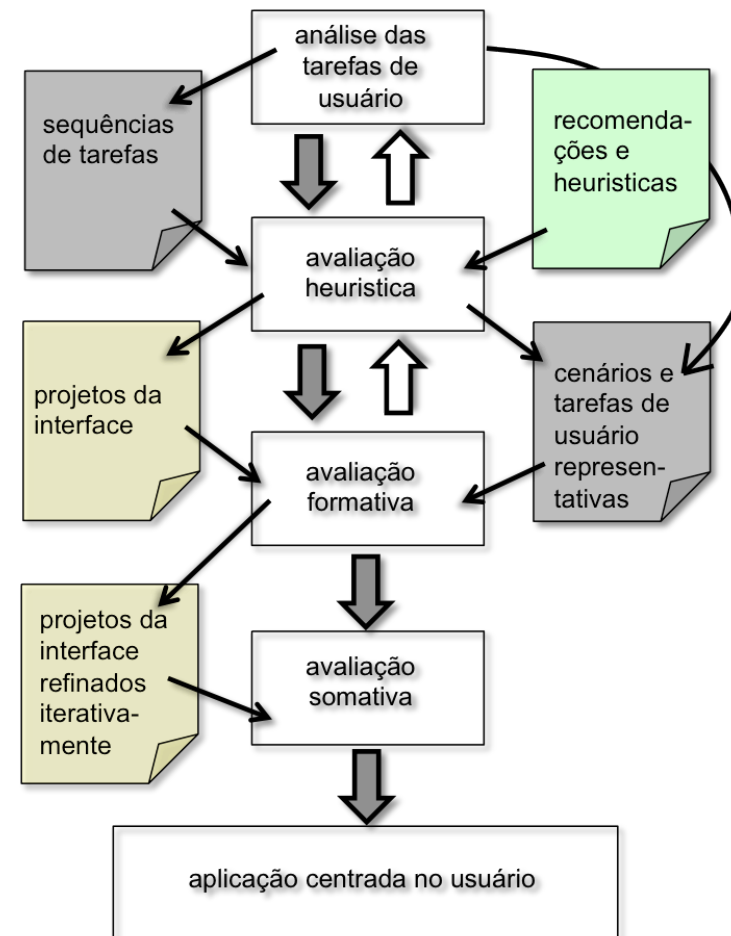
Avaliação **com** usuários

- Avaliação **formativa** ou **construtiva**
 - Usada para refinar widgets, técnicas de interação, metáforas de interação, **durante todo o processo de design**
 - Estudos observacionais com usuários (sessões informais)
 - Questionários e entrevistas (resultados qualitativos)



Avaliação **com** usuários

- Avaliação **somativa** ou **conclusiva**
 - Avaliação de usabilidade baseada em tarefas
 - Experimentação formal (resultados quantitativos)
 - Usada para comparar designs alternativos em um único experimento



MÉTODOS PREDITIVOS

Métodos preditivos

- **Não envolvem** usuários
- Especialistas inspecionam a interface guiados por heurísticas, pelo conhecimento/modelos que têm dos usuários ou das tarefas
 - Processos de custo/tempo variáveis
- Questões chaves
 - Poder de expressão das heurísticas em relação ao sistema
 - Poder de expressão dos modelos envolvidos

Métodos preditivos

- Avaliação heurística
 - Orientada pela inspeção com base nas heurísticas ou critérios ergonômicos
- Inspeção de conformidade
 - Orientada por recomendações, regras
- Percurso cognitivo (*cognitive walkthrough*)
 - Orientado a tarefas
- Análise de ações
 - Orientado à duração de ações elementares

Avaliação Heurística (Nielsen)

1

Visibilidade do status sistema

2

Linguagem familiar ao usuário

3

Controle do usuário

4

Consistência

5

Prevenção de erros

6

Memorização mínima

7

Uso eficiente e flexível

8

Projeto minimalista, simples

9

Boas mensagens de erro

10

Ajuda e documentação

http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html

Avaliação Heurística (Nielsen e Molich, 1993)

- 3 - 5 avaliadores **inspecionam** sistematicamente a interface prototipada em sessões individuais
 - Dado empírico obtido por Nielsen, a partir de experimento com 19 avaliadores: 5 avaliadores detectam até 75% dos problemas de usabilidade
- Problemas identificados são classificados com relação à severidade e às heurísticas infringidas
 - Relatório das sessões individuais
- Compilação dos resultados individuais
 - Há intersecções, mas muitos problemas disjuntos !!!

Classificação de severidade

Grau	Importância	Consequência
0	sem importância	não afeta a operação
1	cosmético	não há necessidade imediata de reparo
2	simples	baixa prioridade para reparo
3	grave	alta prioridade para reparo
4	catastrófico	prioridade máxima para reparo

Classificação de severidade

- Julgamento da severidade envolve
 - frequência de ocorrência do problema
 - persistência do problema
 - impacto na atividade do usuário

Grau	Importância	Consequência
0	sem importância	não afeta a operação
1	cosmético	não há necessidade imediata de reparo
2	simples	baixa prioridade para reparo
3	grave	alta prioridade para reparo
4	catastrófico	prioridade máxima para reparo

Heurísticas (Nielsen) (1/3)

- Visibilidade do estado do sistema: *dar feedback*
 - É fornecido feedback em tempo razoável?
 - O usuário é mantido informado do que está ocorrendo?
- Linguagem familiar ao usuário: *compatibilidade entre o vocabulário do sistema e o do domínio*
 - A linguagem é simples?
 - As palavras, conceitos, frases são familiares ao usuário?
- Controle explícito do usuário: *possibilidade de abandonar estado indesejado*
 - Os usuários conseguem sair de situações incorretas, indesejadas?
 - Os usuários podem realizar undo/redo?

Heurísticas (Nielsen) (2/3)

- Consistência: *mesmos comandos, termos e ações para situações similares no sistema*
 - As maneiras de realizar ações semelhantes são consistentes, similares?
- Prevenção de erros: *concepção defensiva*
 - É fácil cometer erros? Se sim, onde e por quê?
- Memorização mínima: *“reconhecimento em vez de lembrança”*
 - Os objetos, ações e opções estão sempre visíveis?
 - As instruções para uso do sistema estão visíveis ou facilmente encontráveis quando necessárias?

Heurísticas (Nielsen) (3/3)

- Flexibilidade e eficiência de uso: *fornecer atalhos*
 - Existem atalhos para usuários experientes?
- Concepção minimalista
 - Os diálogos contêm informação irrelevante ou raramente necessária?
- Boas mensagens de erro
 - As mensagens são expressas em texto claro (sem códigos), indicando precisamente o problema? Sugerem possibilidades de correção?
- Ajuda e documentação
 - É fornecida ajuda facilmente seguida?

Exemplo de relatório de avaliação heurística

Tabela Final			
Problemas	Princípio Violado	Nº da heurística	Nível de Gravidade
Os links dos "Serviços mais acessados" e do "Leia mais" não estão visualmente claros. A fonte não é sublinhada e/ou nem muda de comportamento em "mouse over". Não é possível identificar imediatamente que são links.	Orientação Prompting ou presteza Falta de feedback	#1	4
	Carga de trabalho	#2	
As imagens da home não possuem o atributo "ALT"	Adaptabilidade	#4	3
O campo de busca não é notório, talvez pela ausência da lupa provoque o problema, já que ela já pode ser considerada um elemento universal para sinalizar esse tipo de funcionalidade	Significado de códigos	#7	3
Diversas telas não possuem uniformidade no padrão visual, provocando sensação de ter migrado para outro site (ambiente)	Consistência	#6	3
O Links de "leia mais" nas matérias possuem descrição textual em inglês "Read this article".	Significados de códigos	#7	3
Não há descrição textual alternativa nas animações em flash	Adaptabilidade	#4	3
Os <i>bullets</i> da navegação poderiam ter melhor contraste para diferenciar aqueles que possuem subitens.	Significado de códigos	#7	2
As matérias da home utilizam-se do expediente "leia mais", o que não é bom em questões de acessibilidade.	Adaptabilidade	#4	2
O link de "Leia mais" está um pouco	Orientação –		

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

1. Identificação

1.1 Objeto da avaliação: **Programa X**

1.2 Avaliador: **Fulano de tal**

1.3 Data: 23-25/01/2008

1.4 Observações de contexto de avaliação:

3ª etapa da Avaliação realizada num computador Pentium 4

Resolução de tela: 1280 x 1024

Placa de vídeo Nvidia GeForce 6800 GT 256 MB

Velocidade do processador: 2.8 GHz

Memória RAM 1 GB

2. Sumário de problemas de usabilidade

#	Descrição do problema	Critério de usabilidade (Bastien & Scapin)	Severidade ¹	Contexto de ocorrência do problema ²	Observações	Recomendações Ou sugestões para redesign
1	Na atualização automática, congelou no "movendo arquivos".	PRER	3	Atualização automática ao disparar o programa	Inicia o programa, quando tenta-se matar o processo	
2	A visualização do mapa não auxilia a orientação do usuário novato, pois é em partes e não um mapa scrollable.	LEGI/ACMI	3	Qualquer momento		Verificar a possibilidade de ter um mapa scrollable

SUMÁRIO DE PROBLEMAS DE USABILIDADE

1. Identificação

1.1 Objeto da avaliação: _____

1.2 Código do coordenador de avaliação: _____

1.3 Data: _____

2. Sumário de problemas de usabilidade

#	Descrição do problema	Critério de usabilidade	Código sessão(ões) ¹	Severidade ²	Frequência ³	Impacto ⁴
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
...						

¹ Código das sessões onde foi detectado o problema

² Σ dos graus de **Severidade** atribuídos (crítico = 3 / importante = 2 / menor = 1).

³ Número de vezes que o problema foi detectado

⁴ **Impacto** usualmente é **Severidade** / **frequência**, mas o coordenador pode arbitrar o impacto de acordo com o seu conhecimento pessoal da experiência dos avaliadores e da descrição do problema.

Avaliação Heurística

- + método relativamente simples
- + qualquer pessoa pode ser treinada (!!!)
- + relação custo X benefício
- resultados dependem da experiência do avaliador
- não cobre todos os tipos de problemas...

Métodos preditivos

- Avaliação heurística
 - Orientada pela inspeção com base nas heurísticas ou critérios ergonômicos
- Inspeção de conformidade
 - Orientada por recomendações, regras
- Percurso cognitivo (*cognitive walkthrough*)
 - Orientado a tarefas
- Análise de ações
 - Orientado à duração de ações elementares

Inspeção de conformidade

- Verificação baseada na confrontação com princípios, guidelines, recomendações e normas
- Listas de verificação
 - Inspeções formais de conformidade
 - Normas ISO e/ou ABNT de Usabilidade
 - Checklists informais
 - ErgoList (LabiUtil/UFSC - Brasil)
 - <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/check.htm>

Inspeção de conformidade

- Normas de usabilidade ISO e ABNT
 - ISO 9241 - Ergonomia de Soft. Escritórios
 - ABNT NBR ISO 9241-11 - Orientações sobre usabilidade
 - ABNT NBR ISO 9241-12 - Orientações sobre apresentação da informação
 - ABNT NBR ISO 9241-151 - Ergonomia em IHC
 - ISO 11581 - Ícones - Design
 - ISO 14915 - Multimídia IU Design
 - ISO 14598 - Projeto de Avaliação

Inspeção de conformidade

- **Regras ergonômicas** descrevem o conhecimento sobre usabilidade
 - Tais regras são usadas para guiar a concepção ou a avaliação
- Avaliação consiste da inspeção sistemática onde se verifica se as regras são respeitadas
- Vários conjuntos de regras são disponíveis, de acordo com o tipo de aplicação
- Critérios ergonômicos de Bastien e Scapin

Critérios ergonômicos (Bastien e Scapin, 1993)

condução	1.	Presteza	adaptabilidade	11.	Flexibilidade
	2.	Agrupamento e distinção por localização		12.	Consideração da experiência do usuário
	3.	Agrupamento e distinção por formato			
	4.	Feedback			
	5.	Legibilidade			
carga de trabalho	6.	Concisão	gestão de erros	13.	Proteção contra erros
	7.	Ações mínimas		14.	Qualidade das mensagens de erro
	8.	Densidade informacional		15.	Correção de erros
controle explícito	9.	Ações explícitas		16.	Consistência
	10.	Controle do usuário		17.	Significado de códigos e denominações
				18.	Compatibilidade

Checklist - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Ir Favoritos Ajuda

Endereço <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/check.htm>

Checklist

Ergo List
HOME PAGE

Menu de CheckLists

Nessa tela você encontrará opções para 18 checklists.

Cada um deles é especializado em um aspecto ou critério que determina a ergonomia de uma interface homem-computador.

Para aplicar um deles leia as instruções da tela ao lado e clique sobre o ícone a esquerda do nome do checklist correspondente.

Presteza

01/18

Verifique se o sistema informa e conduz o usuário durante a interação.

Agrupamento por localização

02/18

Verifique se a distribuição espacial dos itens traduz as relações entre as informações.

Agrupamento por formato

03/18

Verifique os formatos dos itens como meio de transmitir associações e diferenças.

Feedback

Legenda

Ícone	Função
	aciona CheckList
	aciona Glossário
	aciona Mais sobre...

Instruções

Recomendação Geral

Durante a aplicação dos Checklists tenha o cuidado de (a) não sair para outros sites e (b) de evitar o acionamento do link que leva para a HOME PAGE do Ergolist. Essas ações poderão acarretar na perda das respostas já fornecidas.

No primeiro caso, volte ao ErgoList através da opção *Back* de seu navegador. No segundo, uma mensagem lhe será apresentada permitindo que você confirme ou não sua

Glossário

O glossário aqui apresentado não tem a intenção de ser uma obra de referência completa. O seu objetivo é esclarecer os significados de alguns termos usados nesse trabalho. Um termo pode ser incluído nesse glossário, se utilizado inconsistentemente na literatura em geral, ou se o seu significado nesse trabalho for mais específico do que o

Concluído

Zona da Internet

ErgoList (LabiUtil/UFSC - Brasil)

<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/check.htm>

Inspeção de regras ergonômicas

- **Guidelines para Web**
 - Os 10 maiores erros de design para Web (de Nielsen)
 - <http://www.useit.com/alertbox/9605.html> (2007)
 -
 - <http://www.useit.com/alertbox/990530.html> (1999)
 - <http://www.useit.com/alertbox/9605a.html> (original)
 - Web design & usability guidelines, Dept. de Saúde e Serviços, EUA
 - <http://usability.gov/guidelines/>

Inspeção de regras ergonômicas

- **Guidelines para acessibilidade**
 - No caso de usar animações ou imagens, usar sempre o atributo “alt” para indicar o elemento (hint).
 - No caso de clips de audio, forneça legendas.
 - Links de hipertexto devem ter significado e não simplesmente “clique aqui”

<http://www.w3.org/WAI/>

Métodos preditivos

- Avaliação heurística
 - Orientada pela inspeção com base nas heurísticas ou critérios ergonômicos
- Inspeção de conformidade
 - Orientada por recomendações, regras
- Percurso cognitivo (*cognitive walkthrough*)
 - Orientado a tarefas
- Análise de ações
 - Orientado à duração de ações elementares

Percurso cognitivo

- *Designer* e avaliadores especialistas **simulam** as tarefas típicas do usuário, verificando se a cada passo o usuário teria condições de seguir a próxima ação correta
 - É, também, um método de inspeção
 - Enfoque na **facilidade de aprendizado**
 - Demanda tempo ...

Percurso cognitivo: processo

1. Caracterizar usuários; definir tarefas típicas; identificar no protótipo as ações para realizar as tarefas
2. Avaliadores percorrem a sequência de ações para cada tarefa, respondendo:
 - A ação correta será suficientemente evidente para o usuário? *Ele saberá o que fazer?*
 - O usuário perceberá que a ação correta está disponível? *Os itens necessários são visíveis?*
 - O usuário associará e interpretará a resposta da ação corretamente? *O feedback é adequado?*

Percurso cognitivo: processo

3. Durante o percurso, informações críticas são registradas
 - Suposições sobre o que causaria problemas
 - Gravidade dos problemas
 - Anotações sobre questões laterais e sugestões ao *design*
4. Resumo compilado, *design* revisado

Métodos preditivos

- Avaliação heurística
 - Orientada pela inspeção com base nas heurísticas ou critérios ergonômicos
- Inspeção de conformidade
 - Orientada por recomendações, regras
- Percurso cognitivo (*cognitive walkthrough*)
 - Orientado a tarefas
- Análise de ações
 - Orientado à duração de ações elementares

Análise de ações

- Análise **quantitativa** sem participação dos usuários
- Requer **modelos de execução das tarefas**, descritos no nível de ações elementares
 - Às ações elementares estão associados tempos de execução
 - Pode-se calcular o desempenho do usuário em cada tarefa

Análise de ações

- Modelando as tarefas

- GOMS (Card, Moran e Newell, 1983)

- Metas

- Editar um texto, Alterar uma palavra numa linha

- Operadores

- Click do mouse, olhar a barra de menu, lembrar a palavra a alterar ...

- Métodos (sequência de operadores)

- Seleção de palavra = mover cursor+duplo-click

- Regras de seleção

- Remover a palavra por (seleção + cut) ou (seleção + backspace)

**Goals,
Operators,
Methods,
Selection rules**

Tempos estimados para cada método ...

Análise de ações

- Modelando as ações elementares
 - KLM - Keystroke Level Model (Card 1983)
 - Derivado do GOMS
 - Estimativas de tempo para as ações elementares, baseadas em estudos empíricos com usuários reais
 - Pressionar uma única tecla = 0,35 seg
 - Digitador experiente = 0,22 seg
 - Usuário não-familiarizado = 1,20 seg
 - Clicar o mouse = 0,20 seg

Análise de ações

- Estimativas de tempos
 - Estudos empíricos validados experimentalmente
 - Exemplo: Lei de Fitts
 - Dado um alvo, quanto mais longe da posição atual do apontador ele estiver, ou quanto menor ele for, mais tempo o usuário dispende para atingir o alvo
 - Fitts quantifica esse valor em função da distância e do tamanho do alvo ...

$\text{Time} = a + b \log_2 (D/S + 1)$
a=start/stop do dispositivo
b=velocidade do dispositivo

Bibliografia

- Preece, J.; Rogers, Y.; Sharp, H. Design de Interação. Porto Alegre, Bookman, 2005
- Barbosa, S.; Silva, B. Interação humano-computador. Elsevier-Campus, 2010