

## Técnicas de Avaliação

## Avaliação: por que?

- Avaliar adequação de *designs*
- Testar a usabilidade e a funcionalidade do sistema
  - Requisitos dos usuários estão efetivamente sendo atendidos?
  - Sistema comporta-se como esperado?
  - Usuário fica satisfeito e consegue realizar suas tarefas?
- Pode ocorrer
  - Em laboratório
  - *In loco*, i.e., no local de uso
- Pode ou não envolver usuários finais

## Objetivos da Avaliação

- Analisar a cobertura da funcionalidade do sistema
  - Adequada? Suporta as tarefas necessárias?
  - Atende às expectativas? Permite bom desempenho?
- Analisar o efeito da interface sobre o usuário
  - Usabilidade? Agrada? Fácil de usar?
- Identificar possíveis problemas específicos do sistema
  - Resultados inesperados? Confusão?

## Avaliação - Grupos de Métodos

- Inspeção de usabilidade (*predictive evaluation*)
  - Sem envolver usuários e aplicável a qualquer fase do desenvolvimento de um sistema (implementado ou não)
- Testes de Usabilidade
  - Métodos de avaliação centrados no usuário
    - Métodos experimentais ou empíricos
    - Métodos observacionais
    - Métodos consultivos
- Avaliação não deve ser uma fase única no final do processo de *design*
- Método de avaliação deve ser cuidadosamente escolhido

## Avaliação - Outros Grupos

- Experimentos Controlados
  - Experimentos controlados cuidadosamente planejados e executados em laboratório
    - Tratamento estatístico para preparar experimento
    - Hipótese a ser testada
    - Variáveis de interesse controladas
    - Laboratórios projetados, rigor na observação e monitoramento do uso do sistema
    - Tratamento estatístico para validar os resultados
- Métodos Interpretativos
  - Como o usuário utiliza o sistema em seu ambiente de trabalho, e como esse uso se integra com outras atividades
  - Avaliação participativa, avaliação etnográfica
  - Registro em vídeo/áudio para apoiar a análise

## Avaliação: Estudos em Laboratório

- Com os *designers*, sem usuários
- Com usuários (Testes de Usabilidade)
  - Facilidades de registro audio-visual
  - Espelhos de duas faces
  - Computadores instrumentados

## Avaliação: Estudos em Laboratório

- Situação artificial: sem interrupção, sem contexto, sem conversas...
  - Interessante quando:
    - Situação de uso real é perigosa ou remota
    - Deseja-se avaliar tarefas restritas
    - Deseja-se deliberadamente manipular o contexto
      - Para comparar designs alternativos em um contexto controlado
      - Detectar problemas/ estudar aspectos específicos
      - Observar procedimentos pouco usados

## Avaliação: in Loco

- Designer/avaliador vai ao ambiente de trabalho do usuário para observá-lo em ação com o sistema
- Situação de uso real, 'quase natural'... porém
  - Interrupções, ruído, influência da presença do 'observador', humano ou não...
- Certas tarefas são difíceis de observar em laboratório ou em loco
  - Ex. as muito longas, que consomem dias ou meses...
- Custo é um aspecto relevante
  - Tirar usuário do trabalho vs. montar uma infra-estrutura de observação no local (e talvez atrapalhar...)

## Métodos Interpretativos

- Experimental: Formal e objetiva
- Interpretativa: subjetiva
  - Preocupada com usuários
  - Abordagem sociológica e antropológica
- Envolve diretamente os usuários
  - Questionar/observar usuários (formal ou informalmente)

## Métodos Interpretativos

- Crítica as limitações de testar hipóteses científicas em um ambiente fechado
  - Lab não é o mundo real
  - Não pode controlar todas as variáveis
  - Contexto é negligenciado
  - Tarefas testadas são artificiais e curtas

## Avaliação do Design

- Pode ocorrer mais cedo no processo
  - Quanto antes detectar problemas, melhor...
- Muitas técnicas que não envolvem necessariamente usuários
  - Dependem do designer, de um especialista em fatores humanos
- Objetivo: identificar se princípios cognitivos ou resultados empíricos aceitos estão sendo violados
  - Em geral, métodos analíticos...
- Métodos de Inspeção
  - Também podem ser usados para avaliar implementação

## Inspeção de Usabilidade

## Avaliação do Design: Inspeção de Usabilidade

- Avaliadores inspecionam ou examinam aspectos relacionados à usabilidade da interface
- Avaliadores
  - Especialistas em usabilidade, consultores de desenvolvimento de software, usuários finais, especialistas em um determinado padrão de interface, ...
- Resultados dependem dos avaliadores
  - Sustentados pela confiança depositada em seus julgamentos
- Métodos variam
  - Quanto à forma de efetuar julgamentos
  - Quanto aos critérios a serem adotados pelos julgadores

## Avaliação do Design: Inspeção de Usabilidade

- Métodos informais de avaliação (empíricos)
  - Usam a habilidade e a experiência dos avaliadores
- Estudos demonstram que são um bom complemento aos testes de usabilidade com usuários
- Alguns métodos (não mutuamente exclusivos)
  - Percurso Cognitivo (*Cognitive walkthrough*)
  - Avaliação heurística
  - Revisão de *Guidelines*
  - Inspeção de Consistência

## Inspeção de Usabilidade: Objetivos

- Encontrar problemas de usabilidade no *design* de uma interface
- Fazer recomendações no sentido de melhorar a usabilidade do *design*
- Usabilidade
  - Facilidade de aprendizado, eficiência de uso, quão 'agradável' ao usuário, frequência de ocorrência e severidade de erros do usuário
- Trabalho de inspeção: identificar, classificar e contar o número de problemas de usabilidade

## Inspeção de Usabilidade: Dificuldades

- O que é um 'problema de usabilidade'?
- Muitas vezes um único problema se manifesta de várias formas
  - Um único elemento da interface pode dificultar o aprendizado, torná-lo lento, causar erros, ou simplesmente ser feio/desagradável
- Difícil estabelecer definições, mas...
  - Na maioria dos casos bom senso é suficiente
- Problema de usabilidade
  - Qualquer aspecto do design onde uma mudança pode afetar uma ou mais medidas de usabilidade

## Inspeção de Usabilidade

- Identificar os problemas é apenas uma parte do processo...
- A equipe deve fazer um redesign da interface
  - Tentar corrigir a maior quantidade possível de problemas
  - Tipicamente, os relatórios gerados a partir da lista de problemas contêm sugestões...
  - Muitos métodos sugerem reuniões entre a equipe de avaliadores e a equipe de desenvolvimento
    - Discussão de soluções de redesign
  - Custo associado ao redesign
- Problemas devem ser priorizados quanto a sua gravidade
  - graus de severidade: geralmente derivados do impacto causado pelo problema no usuário e no mercado
  - Compromisso: custo vs. severidade

## Inspeção de Usabilidade: Métodos

- Avaliação heurística
  - Inspeção da interface tendo como base uma pequena lista de heurísticas de usabilidade
- Percurso Cognitivo (*Cognitive walkthrough*)
  - Avaliador simula um usuário típico 'percorrendo' a interface para executar tarefas típicas
    - + Tarefas frequentes, críticas,

## Inspeção de Usabilidade: Métodos

- Revisão de *Guidelines*
  - Interface é analisada para verificar se está de acordo com uma lista de guidelines de usabilidade
    - ~1.000 guidelines, exige *expertise* do revisor
- Inspeção de Consistência
  - Avaliador verifica consistência dentro de uma família de interfaces
    - Terminologia, cores, layout, formatos de entrada e saída, material on line de treinamento e ajuda, ...

## Inspeção de Usabilidade: Vantagens

- Métodos facilmente integráveis a processos convencionais de desenvolvimento de software
- Não exigem muita experiência e longo treinamento para que possam ser utilizados
- Boa experiência educacional para designers novatos

## Inspeção de Usabilidade

Avaliação Heurística  
Nielsen ([www.useit.com](http://www.useit.com))

## Avaliação Heurística

- Adequada tanto para detectar problemas graves como problemas menores
- Adequada para avaliar o design (em estágios iniciais ou avançados)
- Pode ser usada mesmo por quem não tem muita experiência com avaliação
- Também pode ser usada para avaliar implementações

## Procedimento

1. Obter entradas
2. Realizar avaliação independente
3. Discussão/Coleta
4. Atribuição de taxa de severidade

## 1. Obter entradas

- Time de avaliação (treinado no método)
- Familiarizar com o domínio
- Storyboards/scenários que mostram detalhes suficientes
- Heurísticas!

## 2. Realizar avaliação independente

- Julgar protótipo relativamente ao conjunto de heurísticas
- Quais heurísticas
  - Nielsen: 10 heurísticas
  - outras

## O que é um bug de usabilidade?

- O que quer que o avaliador julgue como tal!
- Durante a avaliação não se deve focar no fato do erro ser relevante ou não.

## 3. Discussão/Coleta

- Organizar todos os problemas encontrados
- Filtrar quais são os problemas importantes.

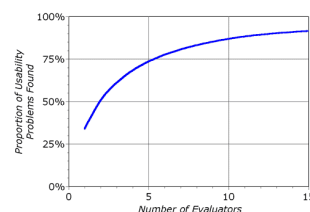
## Graduação da severidade

- Baseada na
  - Frequência
  - Impacto
  - Persistência
  - Impacto no mercado
- Escala de 0 a 4

## Custo benefício

- Estudo de 1994 mostra economia de 48 vezes

## Quantos avaliadores?



## Inspeção de Usabilidade

Avaliação Heurística  
Jakob Nielsen  
10 heurísticas de usabilidade

- 1 **Visibilidade do status do sistema**
  - O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de feedback apropriado dentro de um tempo de resposta razoável.
- 2 **Casamento entre o sistema e o mundo real**
  - O sistema deve falar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário (em vez de termos do sistema). O projeto deve seguir convenções do mundo real numa ordem natural e lógica.
- 3 **Controle e liberdade do usuário**
  - O sistema deve oferecer saídas claras para situações nas quais usuários se encontram por terem escolhido funções do sistema por: não deve ser necessário um diálogo extenso. O sistema deve suportar *undo* e *redo*.
- 4 **Consistência e padrões**
  - O sistema deve apresentar informações de modo consistente e padronizado (sejam os padrões formais ou não). Os usuários não devem ter que imaginar que palavras ou situações ou ações diferentes significam, de fato, a mesma coisa.
- 5 **Prevenção de erros**
  - Melhor que boas mensagens de erro é preparar um projeto que impede os erros de acontecer.

- Reconhecimento em vez de lembrança
  - O sistema deve fazer com que objetos, ações e opções estejam claramente visíveis. O usuário não deve ser obrigado a lembrar informações de uma parte do diálogo para outra. Instruções para uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente acessíveis sempre que apropriado.
- Flexibilidade e eficiência de uso
  - O sistema deve oferecer aceleradores ao usuário especialista, os quais são invisíveis aos novatos. O sistema deve permitir que usuários programem ações frequentes.
- Projeto estético e minimalista
  - Os diálogos usuário-sistema não devem conter informações que são irrelevantes ou raramente utilizadas. Cada unidade de informação no diálogo compete com as unidades que são de fato relevantes e, assim, diminuem a sua visibilidade relativa.
- Ajudar usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros
  - Mensagens de erro deve ser expressas em linguagem simples, sem códigos, indicando precisamente o problema e sugerir uma solução de modo construtivo.
- Ajuda e documentação
  - Apesar de ser melhor se o sistema puder ser utilizado sem documentação alguma, há situações em que ajuda e documentação se fazem necessários. Tal apoio deve ser fácil de ser encontrado, estar focado na tarefa do usuário, listar passos concretos a ser realizados, e não serem grandes.

## Avaliação Heurística

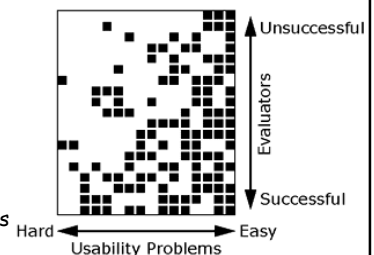
- Nielsen, 1993: *discount usability engineering*
  - [http://www.useit.com/papers/querrilla\\_hci.html](http://www.useit.com/papers/querrilla_hci.html)
- Métodos baratos, rápidos e fáceis de serem usados
- Avaliação heurística é o principal método
  - Fácil: pode ser ensinada em 4 hs.
  - Rápida: maioria das avaliações requer cerca de um dia
  - Barata: tanto quanto se deseje
  - Pequeno conjunto de avaliadores examina a interface e julga suas características em face de reconhecidos princípios de usabilidade (heurísticas)

## Avaliação Heurística

- Deve ser feita por mais de uma pessoa
  - Experiência indica que diferentes pessoas encontram diferentes problemas
  - Resultados melhoram significativamente utilizando múltiplos avaliadores
    - Três a cinco
- Em um primeiro momento: avaliações individuais
- Sessão de avaliação
  - Cada avaliador percorre a interface pelo menos duas vezes inspecionando os diferentes componentes de diálogo
  - Problemas detectados são associados às heurísticas violadas
- Heurísticas
  - Regras gerais que objetivam descrever propriedades comuns de interfaces usáveis

## Avaliação Heurística

- Porque múltiplos avaliadores?
- Um avaliador não detecta todos os problemas
- Bons avaliadores acham problemas simples e problemas complexos



## Avaliação Heurística

- Sessões de avaliação individual
  - Tipicamente 2 hs.
  - Mais tempo para interfaces grandes ou complexas (muitos componentes de diálogo)
  - Melhor dividir a avaliação em sessões curtas, cada qual avaliando um cenário específico de interação
  - Além das heurísticas gerais, pode-se também considerar heurísticas específicas da categoria do produto analisado
  - Avaliador deve justificar o que considera um problema com base nas heurísticas que considera violadas
    - Deve ser o mais específico possível
    - Deve listar cada problema separadamente

## Avaliação Heurística

- Sessões de avaliação individual
  - Avaliador pode ser deixado por conta própria...
    - Caso seja um perito no domínio do sistema, ...
    - ou caso o sistema seja de domínio geral (voltado para população em geral)
  - caso contrário deve ser auxiliado
    - Acompanhamento por pessoa da equipe de desenvolvimento
    - Prover cenários típicos de uso
      - Construído com base na análise de tarefas reais
- Listas de problemas dos avaliadores consolidadas em uma única
- Atribuição de graus de severidade aos problemas
- Discussão com equipe de desenvolvimento
  - A partir da lista de problemas não é difícil gerar um design revisado
    - Redesign baseado na diretrizes fornecidas pelos princípios de usabilidade violados

## Avaliação Heurística

- Exemplos de problemas encontrados com o uso:
  - Rocha e Baranauskas, Design e Avaliação de Interfaces Humano Computador, Cap. 4
  - [http://www.sims.berkeley.edu/courses/is213/s01/projects/P1/travelite\\_HE.htm](http://www.sims.berkeley.edu/courses/is213/s01/projects/P1/travelite_HE.htm)  
(alunos aplicando...)
  - [http://www.bls.gov/ore/html\\_papers/st960160.htm](http://www.bls.gov/ore/html_papers/st960160.htm)  
(problema real)
- Ver também
  - <http://www.sitepoint.com/article/520>  
(HE step by step guide)

## Avaliação Heurística

- Graus de severidade do problema
  - Combinação de três fatores
    - Frequência de ocorrência (comum ou raro)
    - Impacto do problema (fácil ou difícil)
    - Persistência do problema (esporádica ou repetidamente)
    - Impacto do problema no mercado (popularidade do produto)

## Avaliação Heurística

### Graus de Severidade

Não concordo que isso é um problema de usabilidade  
Problema cosmético - correção pode ser feita se houver tempo

Problema menor - correção pode ter baixa prioridade

Problema grave - correção deve ter alta prioridade

Catástrofe de usabilidade - correção é imperativa

- Valores atribuídos depois da consolidação dos problemas em uma lista única, pelo grupo de avaliadores
- Coerência na atribuição de valores depende da experiência dos avaliadores

## Inspeção de Usabilidade

### Percurso Cognitivo

## Percurso Cognitivo

- Revisores avaliam a interface proposta no contexto da execução de uma ou mais tarefas do usuário
- Origem:
  - walkthrough* para inspeção de código (Engenharia de Software)
    - Percorrer uma sequência de código, passo a passo, detalhadamente, para checar certas características
- Percurso Cognitivo
  - Passos a serem seguidos pelo usuário para executar uma certa tarefa
  - Avaliadores percorrem a sequência de tarefas e ações, passo a passo, para detectar potenciais problemas de usabilidade

## Percurso Cognitivo

- Método de Inspeção de Usabilidade
- Foco:
  - avaliar um *design* quanto à sua facilidade de aprendizagem, particularmente aprendizagem por exploração
    - Avaliadores verificam se cada passo é ou não adequado a um usuário novato
      - O usuário seria bem sucedido ao tentar executá-lo?
- Processo de percurso dividido em duas fases básicas
  - Fase preparatória
  - Fase de análise

## Para realizar um percurso cognitivo

### É necessário (fase preparatória):

- Uma descrição do protótipo do sistema
  - Pode ser incompleta, mas razoavelmente detalhada
  - Detalhes como posicionamento e termos usados no menu podem fazer enorme diferença
- Uma descrição da tarefa do usuário
  - Deve ser uma tarefa representativa
- Uma lista completa das ações
  - Necessárias para completar a tarefa com o protótipo dado
- Uma descrição dos usuários
  - Quem são e que tipo de experiência e conhecimento os avaliadores podem assumir que eles têm

## Para realizar um percurso cognitivo

### Fase de análise

- Contar uma 'estória verossímil' sobre como o usuário iria interagir...
- Para cada ação, em cada uma das tarefas, os analistas respondem quatro questões: Os usuários...
  - Farão a ação correta para atingir o resultado desejado?
  - Perceberão que a ação correta está disponível?
  - Irão associar a ação correta ao efeito desejado?
  - Se a ação correta for executada, perceberão um progresso em relação à tarefa?
- Estória verossímil de sucesso
- Estória verossímil de fracasso
  - Se a resposta a alguma das questões acima é negativa

## Percurso Cognitivo

- Pode ser efetuado sobre uma especificação da interface
  - Em papel
  - Protótipo não funcional
  - Protótipo funcional
- Pode ser individual ou em grupo
- Grupo pode envolver
  - Outros designers, engenheiros de software, representantes de outras unidades organizacionais (publicidade, treinamento, documentação)

## Percurso Cognitivo

- Definindo as entradas
  - Quem são os usuários do sistema?
    - Qual sua experiência e conhecimento técnico?
    - Ex. Usuários de Linux, pessoas que trabalham com o MS Word...
  - Quais tarefas serão analisadas?
    - Todas as que o sistema suporta... ou as mais relevantes... ou as mais problemáticas...
    - Coleção de tarefas deve ser representativa
  - Qual a sequência de ações corretas para cada tarefa?
    - Descrver...
    - Granularidade da descrição depende da expertise do usuário alvo
  - Qual a interface?
    - Como cada tarefa/ação é 'prompted' pelo sistema?
    - Protótipo em papel ou implementação...



## Percurso Cognitivo

- Percorrendo as tarefas/ações, respondendo às 4 perguntas...
  - Usuários farão a ação correta para atingir o resultado desejado?
    - Usuário vai saber como iniciar a tarefa?
    - Ex. Sabe o que precisa ser feito para começar a tarefa?
  - Usuários perceberão que a ação correta está disponível?
    - Ex. Opção para disparar a tarefa é claramente indicada no menu?
  - Usuários irão associar a ação correta ao efeito desejado?
    - Ex. Associar um ícone com o que deseja fazer?
  - Se a ação correta for executada, perceberão um progresso em relação à tarefa?
  - Há feedback do que ocorreu?

## Percurso Cognitivo

- Questões servem de guia para construir as histórias
  - Exemplos de histórias:
    - DFAB, 11.4.1; Rocha e Baranauskas, Cap. 4
- Importante registrar a informação gerada durante o percurso
  - Anotações, vídeo
- Resultados do percurso podem ser usados para corrigir problemas

## Percurso Cognitivo

- Limitações
  - Enfoque em um único atributo de usabilidade
    - Não deve ser usado como único método de avaliação
- Vantagens
  - Detecta conflitos entre designer e usuário quanto à concepção das tarefas
  - Detecta escolhas ruins/inconsistentes de nomes, rótulos, terminologia
  - Detecta respostas inadequadas às ações

## Testes de Usabilidade

## Teste de Usabilidade

- Teste com usuário é fundamental!
- Restrições de tempo e recursos
  - ... mas pode reduzir tempo e custos!
- Laboratórios de Usabilidade:
  - Equipe de especialistas em teste e design de interfaces, equipamento para monitoração
  - Usability Laboratories: A 1994 Survey
    - <http://www.useit.com/papers/uselabs.html>
  - Microsoft
    - <http://www.microsoft.com/usability/default.htm>
  - Sun
    - <http://www.sun.com/usability/>
  - Empresa que vende equipamentos para labs. de usabilidade
    - <http://www.usabilitysystems.com/>

## Testes de Usabilidade

- Não necessariamente requer um laboratório especializado, entretanto...
- Testes devem ser cuidadosamente planejados e preparados
  - Qual o objetivo do teste?
    - Melhorar um design em desenvolvimento, ou...
    - Avaliar a qualidade global de uma interface em fase final de definição

## Testes de Usabilidade

- Plano detalhado de teste
  - O que se deseja obter?
  - Quando e aonde vai acontecer?
  - Qual a duração prevista de cada sessão?
  - Qual o suporte computacional e software necessários?
  - Qual o estado do sistema no início do teste?
  - Quem serão os experimentadores?
  - Quem serão os usuários, quantos, como conseguí-los?
  - Que tarefas serão solicitadas aos usuários?
  - Qual critério será utilizado para decidir que os usuários terminaram cada tarefa corretamente?
  - Quanto o experimentador poderá ajudar cada usuário?
  - Quais dados serão coletados, como serão analisados?
  - Qual o critério para determinar que a interface é um sucesso?

## Testes de Usabilidade

- Problemas: confiabilidade e validade
- Confiabilidade: grau de certeza de que o mesmo resultado será obtido se o teste for repetido
- Validade: resultados do teste refletem os aspectos de interface que se deseja testar
  - Resultados obtidos têm significado fora do laboratório?
  - Cuidados: diferenças individuais entre usuários, escolha de usuários, escolha de tarefas, diferença entre equipamentos
  - Validade requer planejamento cuidadoso e tratamento estatístico adequado dos dados coletados

## Testes de Usabilidade

- Escolha de usuários
  - Representativos de usuários reais do sistema
    - Idade, nível educacional,
    - Experiência prévia com uso de computadores, conhecimento do domínio,...
  - Ideal: usuários reais!!
  - Nem sempre é possível...
- Experimentadores
  - Preparação: conhecimento sobre a aplicação, sobre a interface
  - Pode até ser os próprios projetistas, mas isso requer um certo cuidado...

## Testes de Usabilidade

- Tarefas
  - Representativas do uso da interface
  - Dar boa cobertura aos componentes mais significativos
  - Poder ser completadas no tempo razoável para uma sessão de teste (1 a 3 horas)
  - Grau de dificuldade gradativa
  - Planejadas para que possam ser interrompidas a qualquer tempo
  - Descrição de cada tarefa a ser efetuada deve ser fornecida por escrito
    - Realista e inserida em um cenário de uso
- Teste piloto
  - 1 a 3 usuários
  - Para refinar os procedimentos definidos
  - Dados obtidos são descartados para efeito de análise

## Etapas de um Teste

- Preparação
  - O local, os equipamentos...
- Introdução
  - Explicar aos usuários, colocá-los a vontade, esclarecer objetivos
- Teste
  - Evitar interferir, evitar ajudar
- Sessão Final
  - Ouvir usuários

## Etapas de um Teste

- O que os usuários devem saber
  - Propósito do teste é avaliar o sistema, não o usuário
  - Podem expressar suas opiniões livremente
  - Resultados do teste servirão para melhorar a interface
  - O sistema é confidencial
  - Participação no teste é voluntária, e pode ser interrompida por ele
  - Resultados do teste não são públicos, anonimato dos participantes é garantido
  - Caso estejam sendo feitas gravações em vídeo/áudio, explicar
  - Explicar que pode perguntar, mas nem sempre o experimentador pode responder
  - Instruções específicas sobre o teste

## Testes de Usabilidade

- Gravações em vídeo podem ser um recurso valioso para avaliação posterior
  - Ideal é não identificar as pessoas
- Entretanto, a análise é difícil
  - Importante complementar registro com anotações, log files...
- Protocolo *Think-aloud*
  - Atmosfera informal e agradável

## Testes de Usabilidade

- Medidas quantitativas de desempenho
  - Importantes
    - Para avaliar se objetivos de usabilidade foram atendidos
      - Certos objetivos podem ser avaliados por medidas quantificáveis
    - Para comparar produtos competitivos
    - Para pesquisas em fatores humanos
  - Ex. Eficiência de uso (uma guideline de usabilidade)
    - Medir tempos para executar tarefas...

## Medidas Típicas Quantificáveis

- Tempo que o usuário gasta para executar uma tarefa
- Número de tarefas completadas em um intervalo de tempo
- Razão entre interações de sucesso e de erro
- Número de erros do usuário
- Número de ações errôneas imediatamente subsequentes
- Número de comandos distintos utilizados pelo usuário
- Número de comandos nunca utilizados
- Frequência de uso do help ou manuais, tempo de consulta
- Quantas vezes o manual resolveu o problema do usuário
- Proporção entre comentários do usuário favoráveis e críticos
- Quantidade de 'tempo morto'
- Número de vezes que o usuário desviou do objetivo da tarefa
- ...

## Testes de Usabilidade

- Em geral, um único teste coleta um pequeno sub-conjunto de medidas
- Testes de campo
  - Sistemas colocados em ambientes de uso reais
  - Coleta de dados automática pelo sistema
- Observação síncrona ou remota

## Testes de Usabilidade

### THINK ALOUD

## Testes de Usabilidade: THINK ALOUD

- Pensando em voz alta (THINK ALOUD)
  - Usuário verbaliza o que está pensando enquanto usa o sistema
  - Expectativa é que os pensamentos mostrem como o usuário interpreta cada item da interface
  - Inadequada quando o objetivo é obter medidas de desempenho
    - Usuários tendem a ficar mais lentos e cometer mais erros
  - Requer experimentador bem-preparado
    - Estimular o usuário a falar
    - Não interferir no uso do sistema
  - Vantagem: mostra *o que* o usuário está fazendo e *porque* está fazendo, *enquanto* está fazendo
  - Boa estratégia: usuários trabalhando aos pares
  - Outra alternativa: pedir que os usuários comentem depois suas ações gravadas em vídeo

## Ver tb



- <http://www.dimap.ufrn.br/~jair/piu/artigos/avaliacao.pdf> -  
**Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceitos e Métodos** -  
Raquel Oliveira Prates, Simone Diniz Junqueira Barbosa
  - <http://homepages.dcc.ufmg.br/~rprates/ihc/#bibliografia>
- [http://www.ceunsp.edu.br/eventos/seminfo/material/sergio\\_avaliacao\\_interface.pdf](http://www.ceunsp.edu.br/eventos/seminfo/material/sergio_avaliacao_interface.pdf)