

# Usabilidade —

## Conceito, Engenharia de Usabilidade, Avaliação Heurística

Heiko Hornung

Instituto de Computação, Unicamp

[heiko@ic.unicamp.br](mailto:heiko@ic.unicamp.br)

# Objetivos

Definir o conceito de usabilidade

Descrever o processo de Engenharia de Usabilidade

Descrever o método de Avaliação Heurística de usabilidade

# O conceito de usabilidade

# Usabilidade

Relembrando: de forma simplificada, usabilidade descreve “quão bem usuários conseguem usar a funcionalidade do sistema”

“quão bem”: facilidade, satisfação, etc.

Algumas hipóteses:

Usabilidade é uma propriedade inerente e mensurável de qualquer tecnologia digital interativa

Pesquisadores e profissionais de Interação Humano-Computador (IHC) e Design de Interação (DI) desenvolveram métodos de avaliação que determinam se um sistema ou dispositivo interativo é usável ou não

Onde um sistema/dispositivo é usável, esses métodos determinam o grau de usabilidade, usando métricas robustas, objetivas e confiáveis

# Definições: o padrão ISO 9126

1991: ISO 9126 standard on Software Engineering - Product Quality:

“A set of [product] attributes that bear on the effort needed for use, and on the individual assessment of such use, by a stated or implied set of users.”

2001: revisão do ISO 9126

“1’) the capability of the software product to be understood, learned, used and attractive to the user, when used under specified conditions”

Visão “essencialista”: usabilidade como qualidade do *produto*

# Definições: o padrão ISO 9126

2004: **emenda** do ISO 9126, inclusão de uma seção sobre qualidade no uso  
Compromisso entre visão essencialista (da eng. de software) e relacional (fatores humanos)

**Visão relacional: usabilidade como qualidade emergente da interação**

2011: **ISO 25010** supersede ISO 9126

Usabilidade tanto qualidade intrínseca de um produto quanto parte da qualidade no uso

Subcaracterísticas de usabilidade como qualidade do produto:

*adequação (appropriateness), facilidade de reconhecimento, facilidade de aprendizado, facilidade de operação, proteção do usuário de erros, estética da IU, acessibilidade*

Usabilidade como parte da qualidade no uso:

*eficácia, eficiência, satisfação, etc.*

# Definições: o padrão ISO 9241-11

ISO 9241-11 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 11: Guidance on usability

“Extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use”

Efetividade, eficácia e satisfação são resultados de uma interação multi-fatorial entre usuários, metas, contextos e um produto

Usabilidade não como característica, propriedade ou qualidade mas medida pela qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico.

Utilidade limitada desses padrões: não é óbvio como aplicar/fiscalizar

# Outros padrões ISO

Existem vários outros padrões relacionados à usabilidade, por ex.:

- Ergonomia

- Processo de design

- Avaliação

- Documentação

- Mobile

- ...

Mais informações: [http://www.usabilitynet.org/papers/HCI-Usability\\_standards.pdf](http://www.usabilitynet.org/papers/HCI-Usability_standards.pdf)



# Aceitabilidade prática do sistema

Do ponto de vista do produto:

Custo, confiabilidade, **usabilidade**, utilidade, etc.

Do ponto de vista da interação do usuário:

Usabilidade parte da experiência do usuário

Dê uma definição de “Usabilidade”

# Engenharia de usabilidade

# Engenharia de usabilidade

Recomendação de pesquisadores independentes na década de 80

Gould & Lewis, 1983; Nielsen, 1992

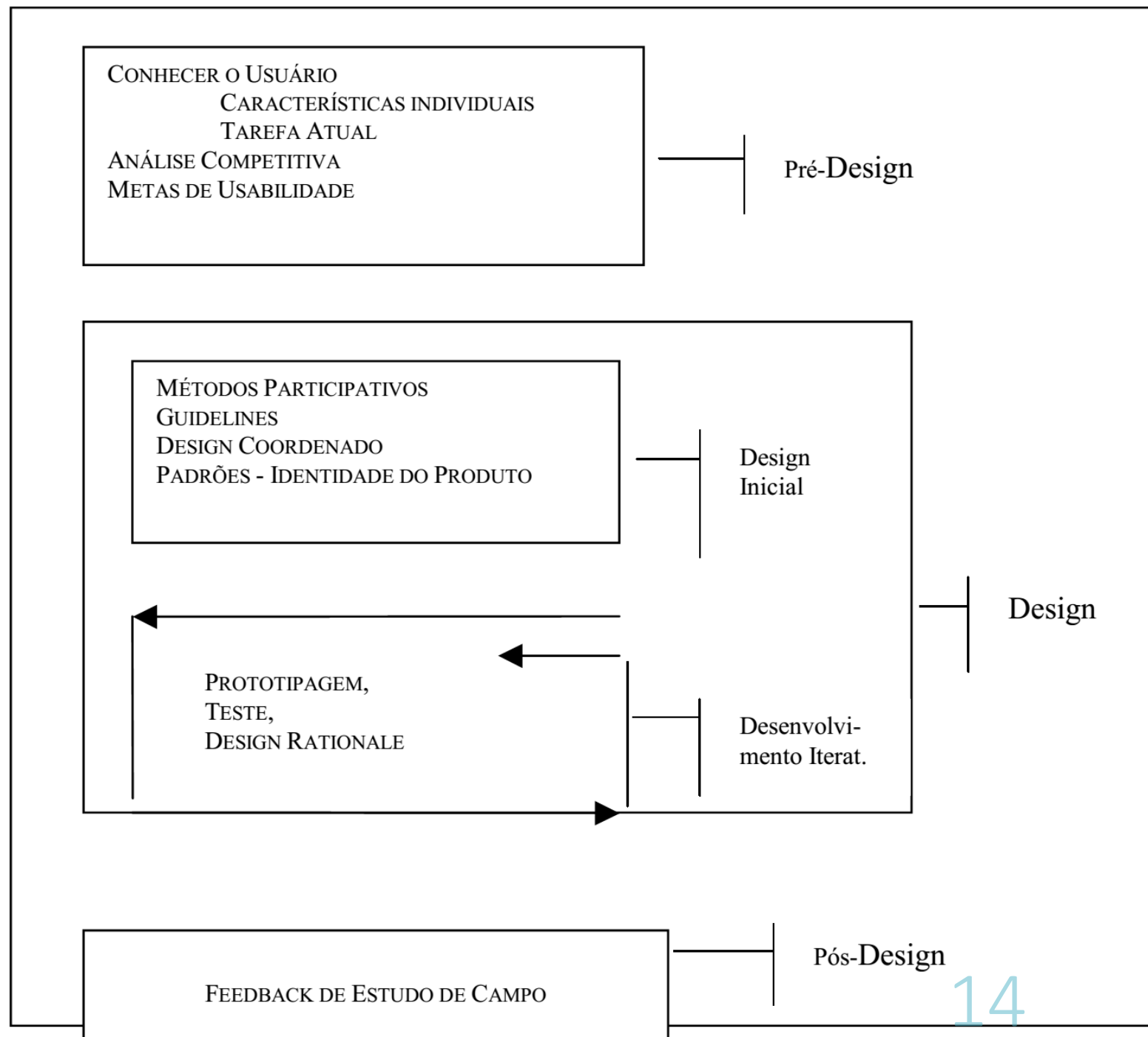
Usability Engineering Group – DEC, IBM

Confiar na experiência do designer, em padrões, guidelines, ou metodologias racionais e analíticas não é suficiente para chegar a bons sistemas de computador...

A ideia já surgiu bem antes: “Application of empirical methods to computer-based system design” (Grace, 1966)

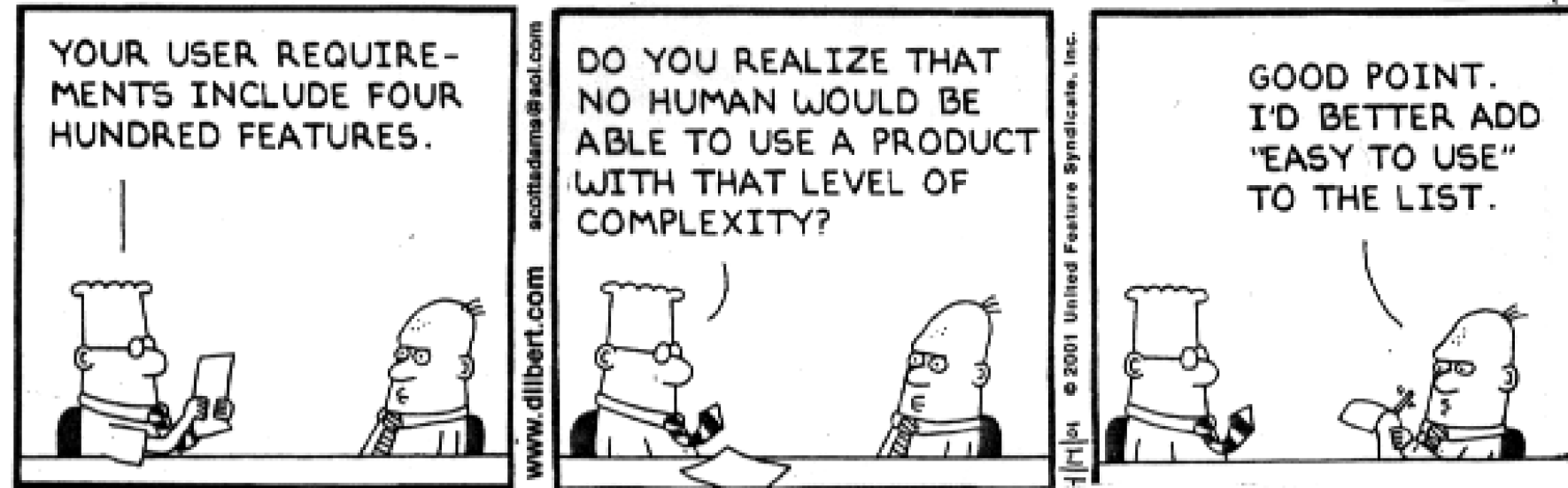
# O Modelo da Engenharia de Usabilidade

Segundo Nielsen (1993); fonte figura:  
Rocha e Baranauskas (2003), p. 123



# Pré-Design

**DILBERT** by Scott Adams



# Pré-Design

Conhecer o usuário

A evolução do usuário no uso do sistema

Análise Competitiva

Produtos existentes são os melhores protótipos...

Estabelecimento de **Metas de Usabilidade**

Facilidade de aprendizado, Eficiência de uso, Facilidade de retorno, Frequência dos erros, Satisfação subjetiva

# Design

Concretizar em um **protótipo** o design que segue de princípios de usabilidade

**Verificar empiricamente** o design, para assegurar ter atingido as metas de usabilidade

- Uso de técnicas participativas

- Guidelines* (gerais e de categoria específica)

- Prototipagem

- Teste e Avaliação Formativa

- Design Rationale*



# Pós-Design

Dados para nova versão e produtos futuros

Conduzir estudos de campo para o produto em uso

- Ir além do registro de reclamações

- Visita a usuários no local de trabalho

- Logging* de sessões de uso

- Impacto do produto na qualidade do trabalho

# As práticas de maior impacto na usabilidade do sistema

Design iterativo, análise de tarefa

Teste empírico com usuários reais

Técnicas participativas

Visita ao local de trabalho do usuário

## **Benefícios:**

- economia de tempo

  - em não implementar determinadas funções*

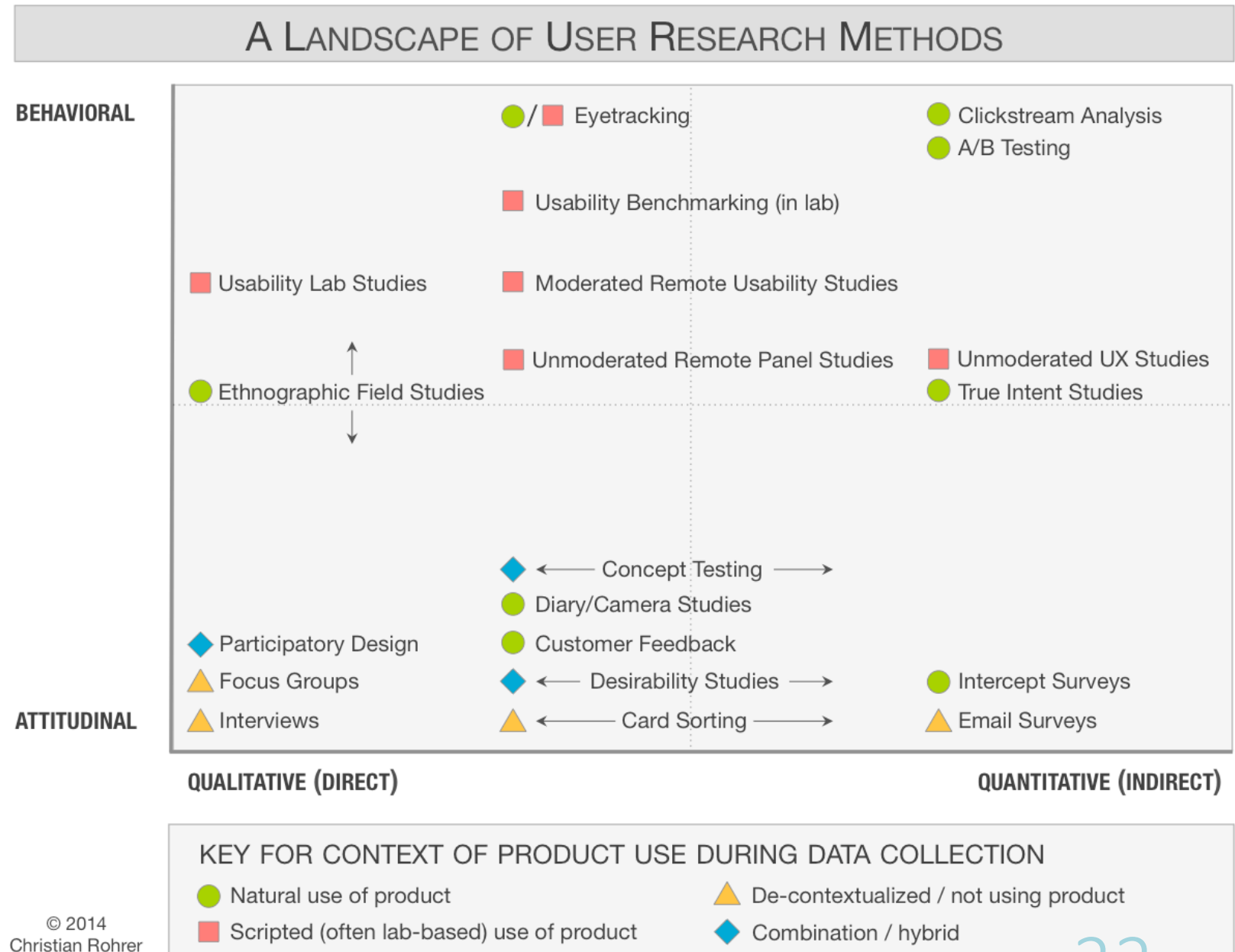
- economia financeira

  - com redução de treinamento*

- adoção de produtos adicionais

Descreva o processo de Engenharia de Usabilidade

# Métodos de pesquisa e avaliação com usuário



# Métodos de avaliação sem usuário

## Métodos com experts:

- Métodos de inspeção

  - Análise de tarefas

  - Análise de usuário

  - Inspeção Heurística**

  - Percurso Cognitivo

  - Percurso Pluralístico

- Métodos baseados em modelos

  - GOMS e derivados

# Métodos Heurísticos

## Procedimento

Características do sist. são comparadas com "heuristic guidelines"

Uma lista de incompatibilidades é coletada

Ref. Nielsen 1993, "Usability Engineering"

## Resultados

Detalhes onde design difere da guideline

Facilidade de aprendizado, affordance, consistência

Também problemas menos graves

# Inspeção Heurística

Nielsen (1993)

# Inspeção Heurística – Passo 1

## Definir heurísticas de usabilidade

Derivadas de princípios básicos de usabilidade, ...

... mas adaptações a um produto específico:

Guidelines de Design / Pesquisa de Mercado

Documentos de Requisitos / Análise de Tarefas

Conjuntos diferentes de heurísticas:

Web usability, ex. (Instone, 1997; Nielsen & Tahir, 2002; Preece et al., 2002)

Online communities, ex. (Preece et al., 2002)

Xerox System Checklist (Pierotty, 1995)

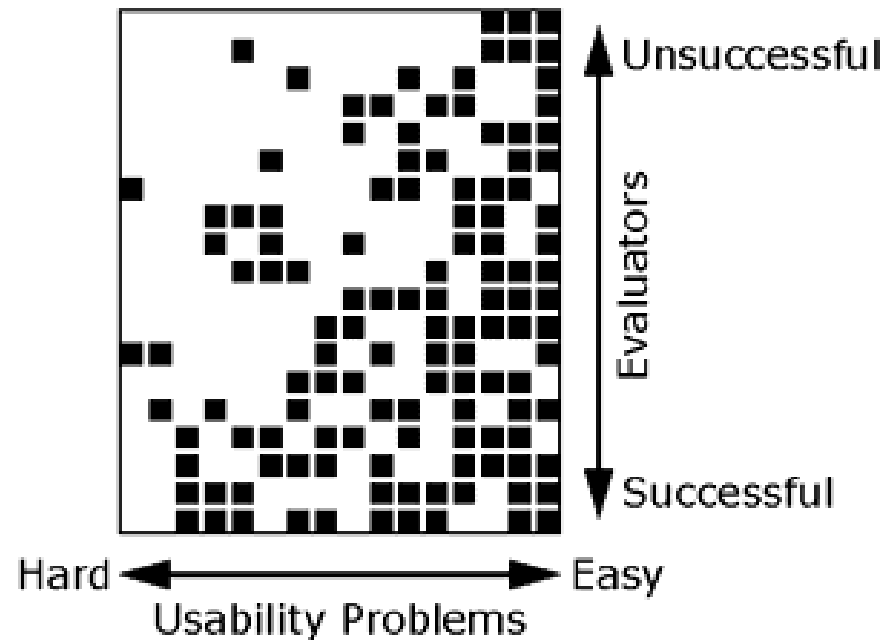
Mobile, Games, TV digital interativo (TVDi), ...



# Inspeção Heurística – Passo 2

## Selecionar time de avaliação

Quantos avaliadores? (Nielsen, 1994)



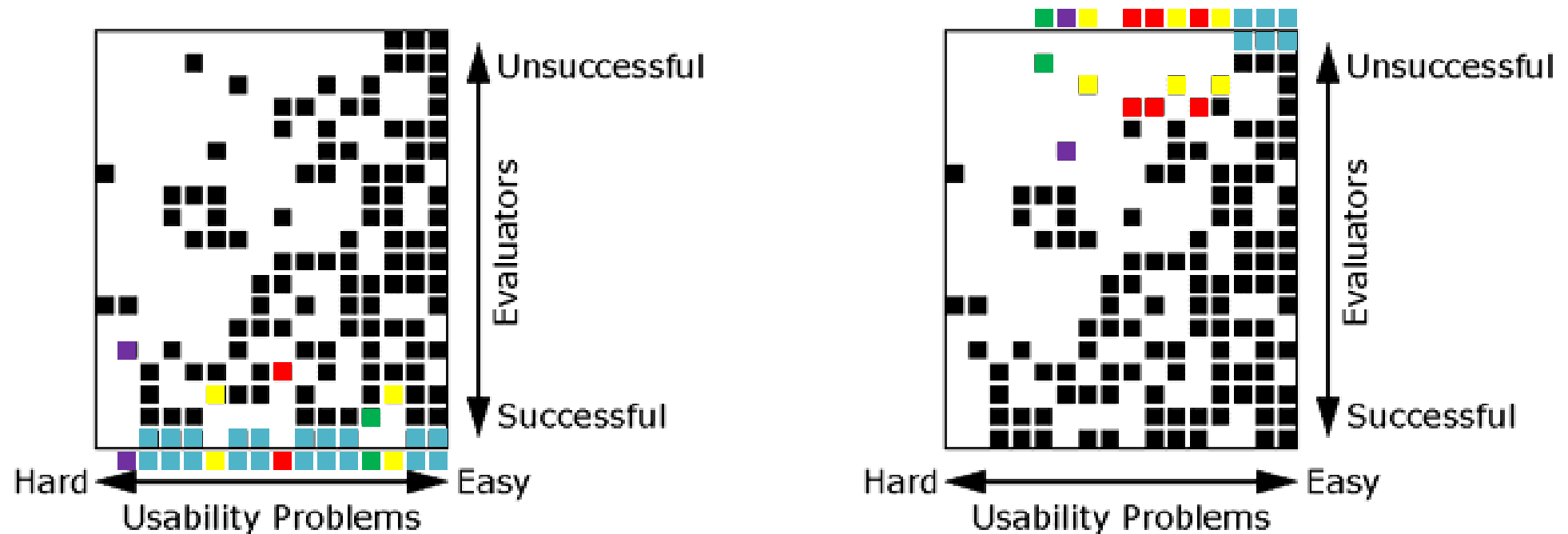
Linha: avaliadores (19)

Coluna: problemas encontrados (16)

# Inspeção Heurística – Passo 2

## Selecionar time de avaliação

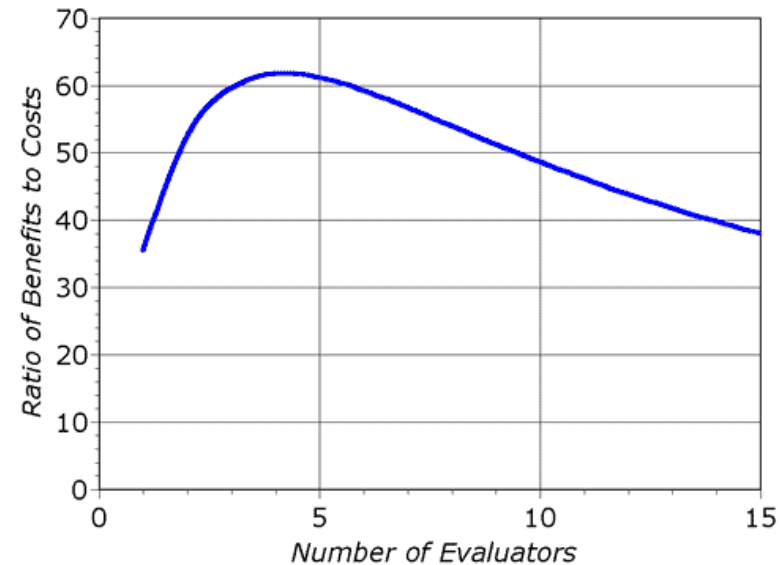
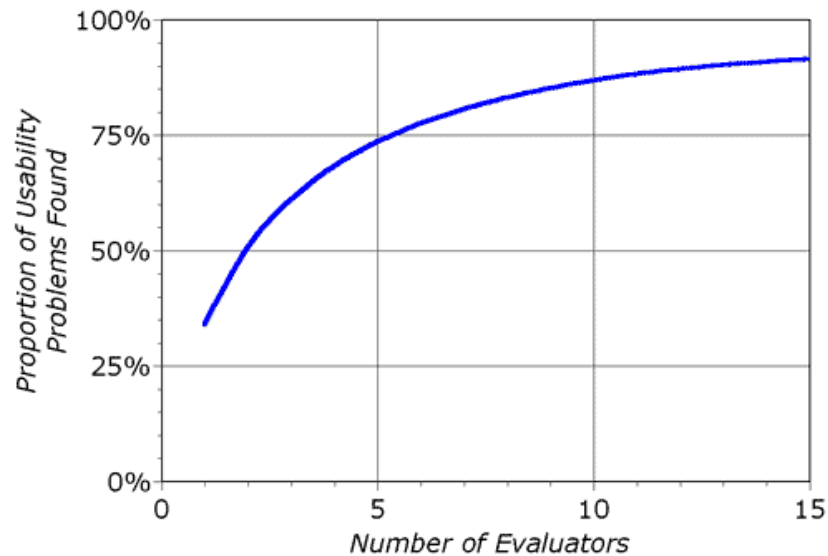
Quantos avaliadores? (Nielsen, 1994)



# Inspeção Heurística – Passo 2

Seleção de time de avaliação

3-5 avaliadores (Nielsen, 1994)



# Inspeção Heurística – Passo 3

## Compilar material sobre o sistema

Análise da Audiência

Especificação do Sistema

Tarefas do Usuário

Cenários de Casos de Uso

# Inspeção Heurística – Passo 4

## Inspeção pelos avaliadores

Sumário da Sessão

Inspeção Individual

- 1-2 horas, independentemente

- Procurar problemas de usabilidade que o avaliador encontra, bem como que um novato poderia encontrar, trabalhar em um conjunto de cenários

- Passar pelo menos 2 vezes pelas tarefas

- Tomar notas

Fecho

# Inspeção Heurística – Passo 5

## Feedback dos avaliadores

Notas tomadas durante a inspeção

Pensar-alto durante a inspeção (protocolo “*Think aloud*”)

Entrevista gravada

## Relatório Estruturado de Usabilidade

Sumário de todos os problemas de usabilidade encontrados

Heurísticas violadas por esses problemas

Ideias de como corrigir os problemas

# Graus de Severidade para os problemas de usabilidade

- 4 “problema catastrófico – correção obrigatória para entrega do produto”
- 3 “problema grave – alta prioridade na correção”
- 2 “problema pequeno – baixa prioridade na correção”
- 1 “problema cosmético – corrigir se houver tempo extra”
- 0 “não concordo que seja um problema de usabilidade”

# 10 Heurísticas de Usabilidade

1. Visibilidade do estado do sistema
2. Consistência entre sistema e mundo real
3. Controle do usuário e liberdade
4. Consistência com padrões
5. Prevenção de erros
6. Reconhecimento em vez de lembrança
7. Flexibilidade e eficiência de uso
8. Estética e design minimalista
9. Ajuda reconhecer, diagnosticar, recuperar de erros
10. Help e documentação



Descreva a Inspeção Heurística segundo Nielsen (1993)

# H1 - Visibilidade do estado do sistema

O sistema deve sempre manter o usuário informado sobre o que está ocorrendo, por meio de feedback apropriado dentro de tempo razoável

Há problema quando o usuário pensa alto:

Onde estou? Por que estou aqui novamente?

Isto está fazendo alguma coisa agora? O que está fazendo?

Onde deveria ir em seguida? Onde posso ir agora?

# H1 - Visibilidade do estado do sistema

<p>Type new password: <input type="password" value="*****"/></p> <p>Six-characters minimum; case sensitive</p> <p>Password strength: <span>Strong</span></p>	<p><b>picnik</b> <input type="text" value=""/></p> <p>Fluffing clouds....</p>
<div> Your password has been emailed.</div> <p>Theresa Neil sign in</p>	<p><input type="button" value="Upload the file"/> or <a href="#">Cancel</a></p> <p></p>

# Visibilidade do estado do sistema

Identifique uma ocasião em que recebeu ou não feedback do sistema e descreva porque isso influenciou significativamente a qualidade de uso.

## H2 - Consistência entre sistema e mundo real

O sistema deve falar a “língua do usuário”, com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, em vez de termos orientados ao sistema.

Seguir convenções do mundo real, fazendo a informação aparecer em uma ordem natural e lógica.

Perguntar-se:

A linguagem é a dos usuários? É clara?

Conceitos e abreviações são familiares ao usuário, ou são definidas?

Metáforas e gráficos são entendidos pelo usuário?



# Busca Simples

Mais opções >

[Página principal](#) > [Leia livros!](#) > Busca Simples

Língua Português OK

Minha Conta na ICDL [Registrar](#) / [Entrar](#)



Capas Multicoloridas



Capas Vermelhas



Capas Laranjas



Capas Amarelas



Capas Verdes



Capas Azuis



Três a Cinco



Seis a Nove



Dez a Treze



Livros de Fantasia



Livros de Histórias Reais



Procura por Coleções

Mostrar Qualquer Língua livros

## Featured Books:



[Celtic tales](#)  
Inglês



[Legends of the Maori](#)  
Inglês



[Inaba no shirousagi](#)  
Inglês + outros

## From Our Shelves:

[More books](#) ?



[The story of sugar](#)  
Inglês



[Cat race](#)  
Mongol



[Little children's joy](#)  
Finlandês



Livros Curtos



Livros Médios



Livros Longos



Últimos livros  
adicionados



Vencedor de Prêmio



Contos de Fadas e  
Contos Folclóricos



Crianças como  
Personagens



Animais Reais como  
Personagens



Criaturas Imaginárias  
como Personagens



Livros de Figuras



Livros com Capítulos



Browse Exhibitions

palavras-chave  em Português Busca

# Consistência entre sistema e mundo real

Dê um exemplo de um design consistente com o mundo real.

# H3 - Controle do usuário e liberdade

Usuários frequentemente escolhem funções por engano e precisam de "*emergency exit*" para sair do estado indesejável sem ter que passar por um diálogo extenso. undo and redo.

Perguntar-se:

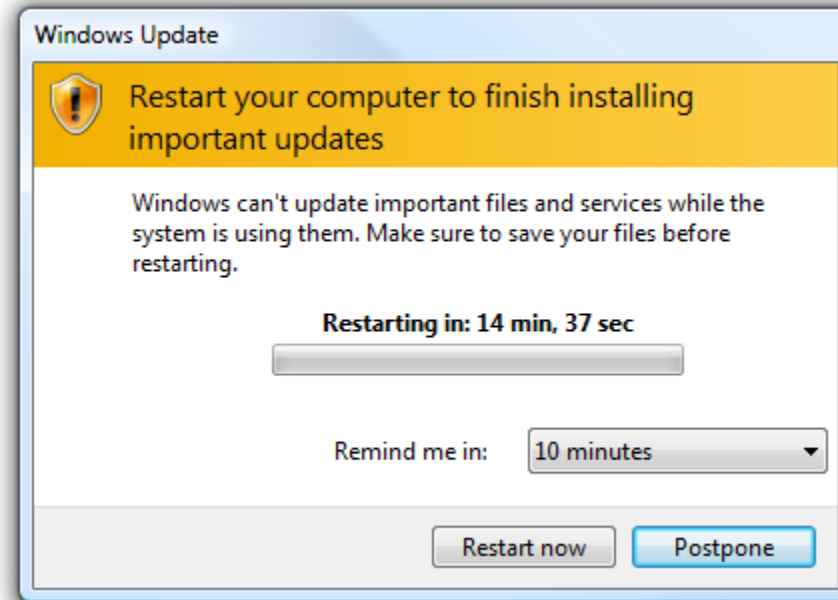
A navegação é baseada na tarefa ou “site (file-)structure”?

Web: A home page e a maioria das sub-pages são facilmente e claramente acessadas?

O sistema abre desnecessariamente novas janelas/abas? O sistema alimenta vídeo ou voz sem o controle do usuário?



# H3 - Controle do usuário e liberdade



# H4 - Consistência e padrões

Usuários não devem ter que imaginar se diferentes palavras, situações, ou ações significam a mesma coisa.

Seguir convenções de plataforma.

Perguntar-se:

O sistema é consistente (estilo) com

*Ele próprio?*

*Outros serviços importantes ao usuário ou à tarefa em mãos? (aplicação Web com outras aplicações...?)*

# H4 - Consistência e padrões

## Comments

 **Sign in** or Register to comment and rate comments

All posts are reactively-moderated and must obey the house rules.

**All Comments (269)**

Order by: ☐ Latest First ☒ Highest Rated ☐ Lowest Rated

39. Polly8122

52 MINUTES AGO

Gove's ambition knows no bounds saving this so publicly stabs Cameron

+43

# Consistência e padrões

“Consistência e padrões” é uma heurística importante porque dá uma ênfase no requisito de desenhar interfaces que ...

- ... limitam o número de representações para as mesmas ações?

- ... aumentam a sensação de controle do usuário?

- ... melhoram a concentração do usuário?

(escolhe a alternativa correta)

# H5 - Prevenção de Erros

Melhor que boas mensagens de erro, é um design cuidadoso que previne a ocorrência de um problema.

Perguntar-se:

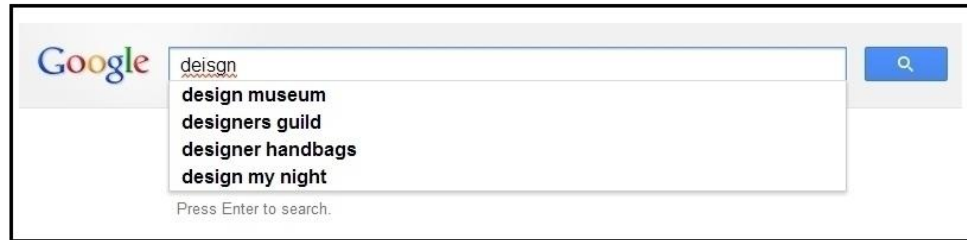
- Os campos obrigatórios estão indicados?

- Há valor default ou forma sintática (formulários) de entrada?

- Há algum tipo de feedback para ações, disponível instantaneamente?

- As mensagens de erro e guias estão escritos de maneira a evitar (novos) erros?

# H5 - Prevenção de Erros



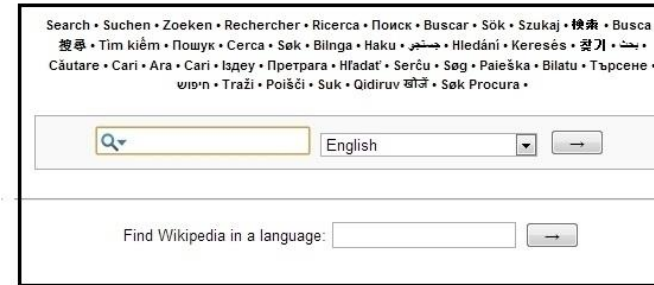
Google

deisgn

- design museum
- designers guild
- designer handbags
- design my night

Press Enter to search.

This image shows a Google search interface. The search bar contains the text "deisgn". A dropdown menu is visible below the search bar, listing suggestions: "design museum", "designers guild", "designer handbags", and "design my night". The Google logo is on the left, and a search button is on the right. Below the suggestions, it says "Press Enter to search."

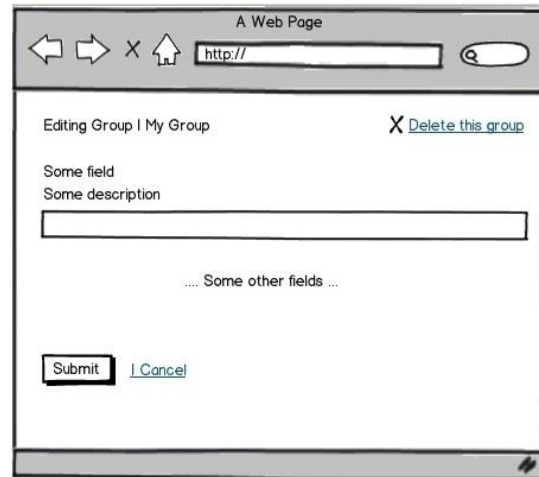


Search • Suchen • Zoeken • Rechercher • Ricerca • Поиск • Buscar • Sök • Szukaj • 検索 • Busca • 搜尋 • Tìm kiếm • Пошук • Cerca • Søk • Bilinga • Haku • جستجو • Hledání • Keresés • 찾기 • بحث • Căutare • Cari • Ara • Cari • Izdey • Претпара • Hľadať • Serču • Søg • Paieška • Bilatu • Търсене • תיפוח • Traži • Poišči • Suk • Qidiruv • खोजें • Søk Procura •

English

Find Wikipedia in a language:

This image shows a Wikipedia search interface. At the top, there is a long list of search terms in various languages. Below this, there is a search bar with a magnifying glass icon, a dropdown menu set to "English", and a search button. At the bottom, there is a section for finding Wikipedia in a different language, with a text input field and a button.



A Web Page

Editing Group | My Group [X Delete this group](#)

Some field

Some description

..... Some other fields ...

Submit [Cancel](#)

This image shows a web page form. At the top, there is a navigation bar with back, forward, and home buttons, and a URL bar containing "http://". Below the navigation bar, there is a header section with "Editing Group | My Group" and a link to "X Delete this group". The main content area contains a form with a "Some field" label, a "Some description" label, and a text input field. Below the input field, there is a label "..... Some other fields ...". At the bottom of the form, there are "Submit" and "Cancel" buttons.



Share something with Usabilitypost:

Update

Attach file

This image shows a Usabilitypost sharing interface. It has a header "Share something with Usabilitypost:". Below the header, there is a text input field and an "Update" button. At the bottom, there is a link to "Attach file".

# Prevenção de Erros

Dê três exemplos em que o design da IU ajuda aos usuários a prevenir erros.

# H6 - Reconhecimento em vez de lembrança

Tornar objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que lembrar informação de uma parte do diálogo em outra. Instruções para uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente recuperáveis sempre que apropriado.

O usuário não deve ter que lembrar:

- Seu/sua entrada anterior

- Alguma coisa mostrada algumas telas antes  
máquina, organização ou geração randômica



# H6 - Reconhecimento em vez de lembrança



Por que “Reconhecimento em vez de lembrança”  
é tão importante para a experiência do usuário?

# H7 - Flexibilidade e eficiência de uso

Aceleradores – não vistos pelo novato – podem aumentar a velocidade de interação para o expert de modo que o sistema pode atender ambos: usuários experientes e inexperientes.

Perguntar-se:

- Permite ao usuário customizar ações frequentes?

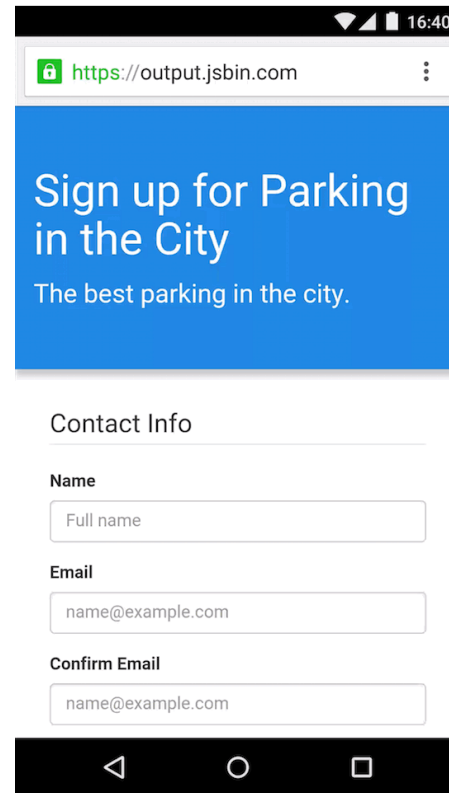
- As funções e caminhos importantes estão sempre disponíveis? (e indisponíveis quando podem conduzir a problemas sérios)?

- É possível fazer personalização?

- A função para personalização é fácil de usar?

- As páginas são “visíveis” para motores de busca?

# H7 - Flexibilidade e eficiência de uso



A mobile application interface displayed on a smartphone screen. The status bar at the top shows the time as 16:40 and various icons. The browser address bar displays 'https://output.jsbin.com'. The main content area has a blue background with the text 'Sign up for Parking in the City' and 'The best parking in the city.' Below this is a 'Contact Info' section with three input fields: 'Name' (containing 'Full name'), 'Email' (containing 'name@example.com'), and 'Confirm Email' (containing 'name@example.com'). The bottom of the screen shows the standard Android navigation bar with back, home, and recent apps buttons.

16:40

https://output.jsbin.com

Sign up for Parking  
in the City

The best parking in the city.

Contact Info

Name

Full name

Email

name@example.com

Confirm Email

name@example.com

# H8 - Estética e design minimalista

Diálogos não devem conter informação que é irrelevante ou raramente necessária. Toda unidade de informação extra em um diálogo compete com unidades de informação relevante e diminui sua visibilidade relativa.

*Renaissance* do design minimalista na web, por ex.:

The Roots of Minimalism in Web Design; <https://www.nngroup.com/articles/roots-minimalism-web-design>

The Characteristics of Minimalism in Web Design;  
<https://www.nngroup.com/articles/characteristics-minimalism>







# H9 - Ajuda a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros

Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem plena (sem códigos), indicar precisamente o problema e sugerir construtivamente uma solução.

Perguntar-se:

- O usuário será capaz de notar que há um erro?

- O usuário será capaz de distinguir tipos diferentes de erro?

- As mensagens de erro são escritas em linguagem simples e plena?

- O usuário pode ver o guia de correção e a situação onde o erro ocorreu ao mesmo tempo?

- O usuário será capaz de evitar a situação errônea em uso futuro?



# H9 - Ajuda a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros

**Sorry! You entered an old password**

Your password was changed at: Wednesday, 16 January 2013 at 22:29

If you don't remember making this change, [click here](#)

Login as:



**Vishal Mehta**

vishalkmehta@gmail.com

[Not Vishal?](#)

Password:

☐ Keep me logged in

**Log in**

or [Sign up for Facebook](#)

## H9 - Ajuda a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros

Dê um exemplo em que conseguiu reconhecer, diagnosticar e/ou recuperar-se de um erro de sistema e descreva porque isso foi essencial para a qualidade em uso.

# H10 - Help e documentação

Mesmo que seja desejável poder utilizar o sistema sem recorrer à documentação, é necessário prover help e documentação.

A informação deve ser fácil de buscar, focada na tarefa do usuário, listar passos concretos e não ser muito extensa.

Perguntar-se:

- Há documentação sempre que necessária?

- Há ajuda para pequenos problemas? (“qual é o significado deste campo?; como faço...?”)

- O help e a documentação são escritos em linguagem plena? Clara?

# H10 - Help e documentação

[Help](#) [Warehouse Deals](#) [Subscribe & Save](#) [Amazon Family](#) [Outlet](#) [Amazon Prime](#) [Mobile Apps](#) [Amazon Toolbar](#) [Amazon Local](#)

## Help

### Topics

- [Dispatch & Delivery](#)
- [Returns & Refunds](#)
- [Ordering](#)
- [Manage Your Account](#)
- [Kindle](#)
- [Amazon MP3 Downloads](#)
- [Amazon Cloud Drive](#)
- [Amazon Appstore for Android](#)
- [Gifts, Gift Certificates and Wish Lists](#)
- [Amazon.co.uk Marketplace](#)
- [Publisher & Vendor Guides](#)
- [Products & Services](#)
- [Security, Privacy & Accessibility](#)
- [Technical Information](#)

Search Help:  [Search Help](#)

### Popular Topics:

- [Return items you ordered](#) [▶ Watch](#)
- [How to track an order](#) [▶ Watch](#)
- [How to pay](#)
- [How to contact customer service](#)
- [How to change your password](#) [▶ Watch](#)
- [How to sign out](#)
- [How to change an order](#) [▶ Watch](#)
- [Gift options](#)
- [Giving a Gift Certificate](#)
- [Third-Party Marketplace Sellers](#)
- [Unexpected E-mail From Amazon.co.uk?](#)

### Kindle Support



Kindle Help and Tools

- [Registering your new Kindle](#)
- [Connecting your new Kindle](#)
- [Troubleshooting your new Kindle](#)
- [Shopping for Kindle Content](#)
- [Kindle Return Policies](#)
- [Kindle Support](#)



Kindle Help Videos

# Usabilidade na vida “real”



# Outros Métodos para inspeção de usabilidade (1)

## Avaliação Heurística

Método informal que envolve experts que julgam se o sistema segue princípios estabelecidos de usabilidade (chamados “heurísticas” neste caso)

## Percurso Cognitivo

Método de revisão onde avaliadores expert constroem cenários de tarefas e fazem o papel de um usuário trabalhando com a interface

## Inspeção Formal de Usabilidade

Adapta método de inspeção de software para inspeção de usabilidade. Inspetores passam pelo design e relatam todos os defeitos encontrados. Pode ser combinado com Percurso Cognitivo

# Outros Métodos para inspeção de usabilidade (2)

## Percurso Pluralístico

Encontros onde usuários, desenvolvedores e experts em usabilidade passeiam por um cenário de tarefa, discutindo e avaliando cada elemento de interação.

## Inspeção de Features

Analisa somente o conjunto de features usado para realizar tarefas típicas, ex. checagens por sequências longas, passos que não seriam naturais para o usuário tentar, passos que exigem conhecimento específico, etc.

## Inspeção de Consistência

Compara consistência entre vários produtos

Inspeção de padrões  
Checa certos padrões, ex. Acessibilidade, ISO

# Síntese

Métodos de Inspeção de Usabilidade avaliam aspectos da usabilidade de um sistema sem fazer teste com usuário

Avaliação Heurística é um método **rápido e efetivo em termos de custo** para inspeção de usabilidade

Envolve vários experts (3-5 número ótimo) que avaliam o sistema seguindo um conjunto de heurísticas de usabilidade

Embora haja um conjunto geral de heurísticas, frequentemente precisam ser adaptadas a sistemas específicos

**Avaliação Heurística não capta todos os aspectos de usabilidade**



# Objetivos

Definir o conceito de usabilidade

Descrever o processo de Engenharia de Usabilidade

Descrever o método de Avaliação Heurística de usabilidade

# Referências

Nielsen J. (1993) Usability Engineering

Nielsen, J. (1994). How to Conduct a Heuristic Evaluation.  
[http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_evaluation.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html)

Nielsen, J. (2001). Ten usability characteristics , [www.useit.com/papers/heuristics](http://www.useit.com/papers/heuristics).

Preece et al. (2002). Interaction design: beyond Human-computer interaction, John Willey & Sons (see chapter 13)

Heuristic Evaluation - A System Checklist by Xerox.  
<http://www.stcsig.org/usability/topics/articles/he-checklist.html>

Cockton, G. (2012). Usability Evaluation. The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd ed., <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/usability-evaluation>