

INTERACÇÃO PESSOA MÁQUINA

# AULA 5

## USABILIDADE

©2012-...LÍGIA FERREIRA  
BASEADO EM MATERIAL ©ALAN DIX ©SALVADOR ABREU  
@INTRODUÇÃO DESIGN DE INTERFACES



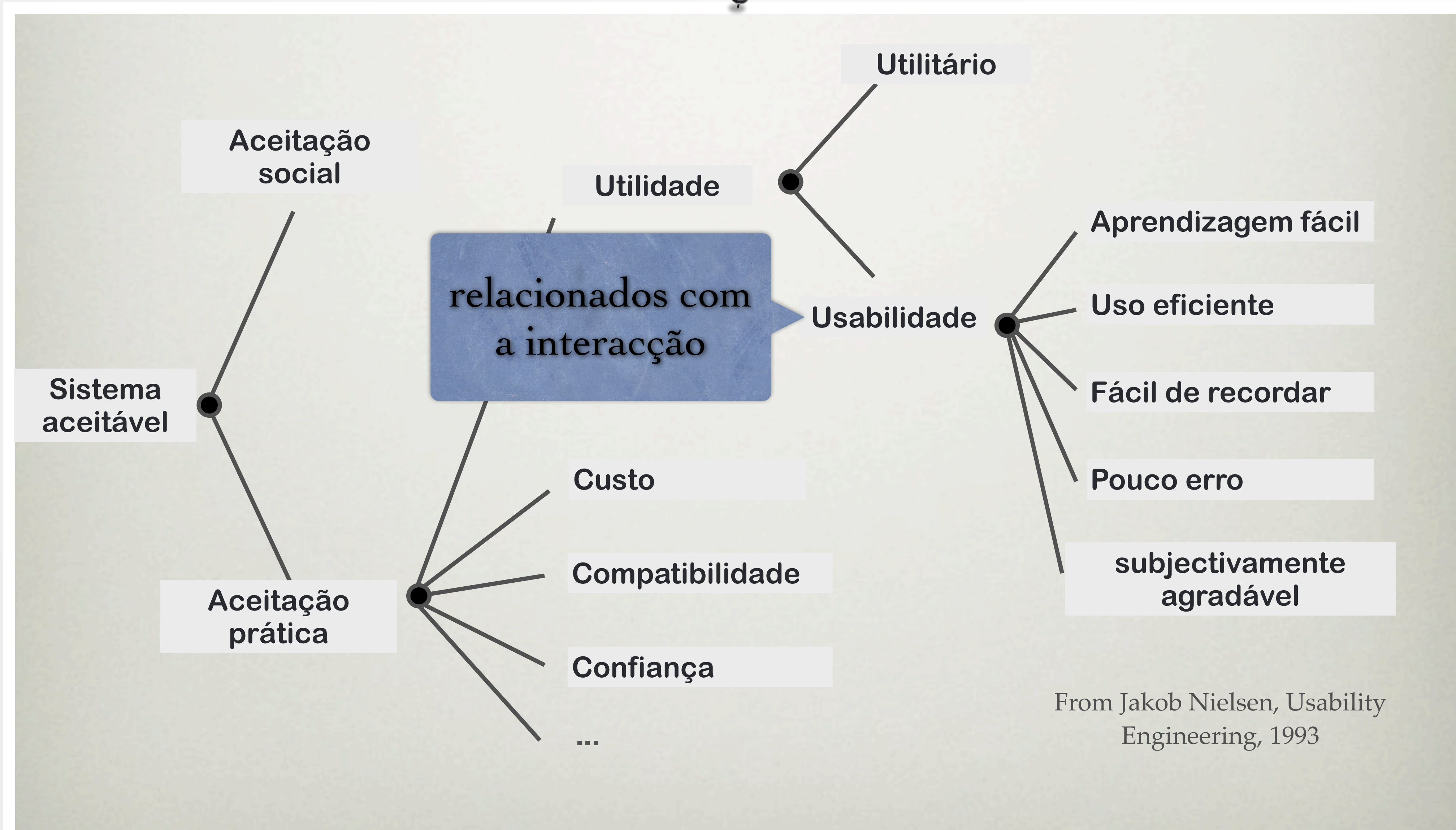
# USABILIDADE

The overall quality of a system is actually a sum of many quality attributes, only one of which is usability. Additionally, a system should of course be socially acceptable and be practically feasible with respect to cost, maintainability, etc. Furthermore, the system should fulfill additional requirements such as fitting the user's job needs and allowing users to produce high-quality results since that is the reason for having the system at all. I will not consider these issues here since they are related to utility: whether the functionality of the system in principle can do what is needed. This article focuses on usability as the question of how well users can use that functionality. Note that the concept of "utility" does not necessarily have to be restricted to work-oriented software. Educational software has high utility if students learn from using it, and an entertainment product has high utility if it is fun to use.

paper by [Jakob Nielsen](#) Originally published in *IEEE Computer* Vol. 26, No. 11 (November 1993), pp. 32-41.

[http://www.useit.com/papers/iterative\\_design/](http://www.useit.com/papers/iterative_design/)

# SISTEMAS ACEITÁVEIS (ACCEPTABILITY)





# ATRIBUTOS DA USABILIDADE

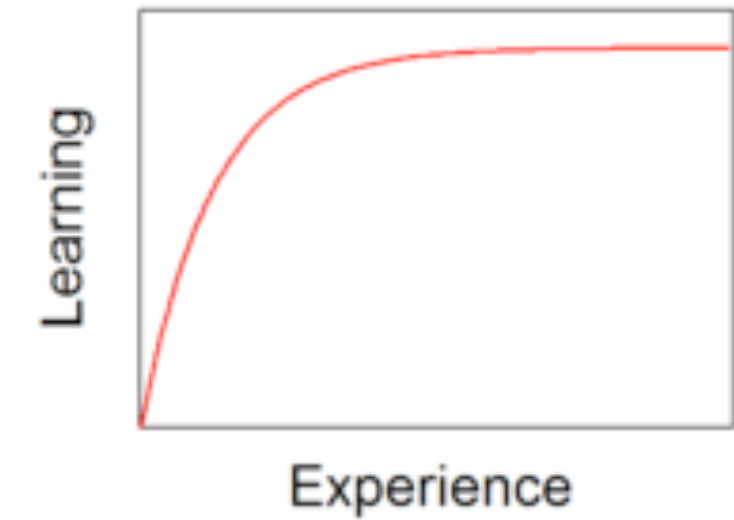
- Facilidade de aprendizagem (Learnability):
  - ➡ traduz a facilidade com que novos utilizadores conseguem iniciar efectivamente uma interacção e obter um nível máximo de desempenho
- Eficiência(Efficiency):
  - ➡ Desde o momento em que o utilizador aprende a usar o sistema um alto nível de produtividade deve ser expectável
- Facilidade de memorização(Memorability):
  - ➡ Deve ser de fácil memorização
- Erros(Errors) :
  - ➡ Deve apresentar um baixo índice de erro
- Satisfação(Satisfaction):
  - ➡ Deve ser agradável de usar

# MEDIÇÃO DA USABILIDADE

- Fazem-se testes com utilizadores. Estes devem ser representativos do tipo de utilizadores pretendidos para o sistema
- Usabilidade é medida para determinados utilizadores e determinadas tarefas
- Determinar a usabilidade geral do sistema com base num conjunto de medidas de usabilidade: obtém-se a média de cada um dos atributos medidos e verifica-se se a média é superior a um valor mínimo previamente estabelecido
  - ➡ Ex. para o critério de satisfação: o valor médio de satisfação deve ser pelo menos 4, numa escala de 1 a 5.
  - ➡ Dado que os utilizadores são muito diferentes uns dos outros, a distribuição na sua totalidade e não unicamente o valor médio, podem ser usados na avaliação
    - Ex Para o atributo satisfação a média deve ser pelo menos 4 (escala de 1 a 5), sendo que
      - pelo menos 50% das pessoas devem classificar a aplicação com a nota máxima(5)
      - no máximo 5% devem classificar a aplicação com a nota mínima(1)

# FACILIDADE DE APRENDIZAGEM (LEARNABILITY)

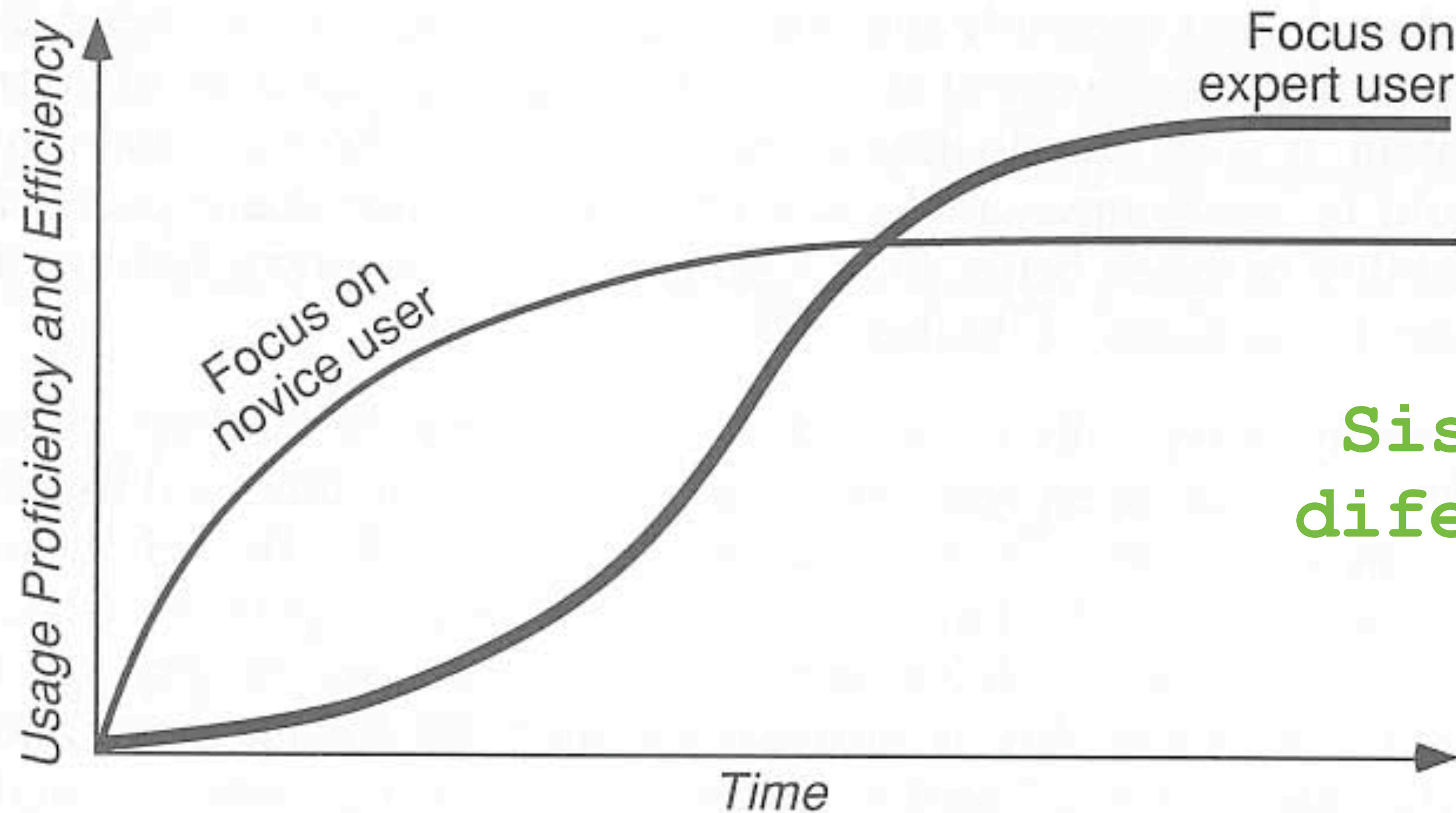
Average is smooth



- facilidade de aprendizagem, refere-se à experiência de utilização, para utilizadores principiantes – aqueles que estão na parte inicial da curva de aprendizagem
  - ➡ Os sistemas de aprendizagem rápida, permitem aos utilizadores atingirem rapidamente um nível razoável de competência, num curto período de tempo
  - ➡ Para medir este atributo, escolhem-se utilizadores sem experiência de uso do sistema e mede-se o tempo que demoram a atingir um nível predefinido de competência
  - ➡ Definir o nível de competência?
    - estabelecer que os utilizadores devem concluir com sucesso determinada tarefa
    - estabelecer que os utilizadores devem realizar determinado conjunto de tarefas num tempo mínimo, para que se possa considerar que já realizaram a fase de aprendizagem.



# CURVAS DE APRENDIZAGEM



Sistemas  
diferentes

**Figure 2** Learning curves for a hypothetical system that focuses on the novice user, being easy to learn but less efficient to use, as well as one that is hard to learn but highly efficient for expert users. See also Section 2.4 (page 40) for a discussion of how to ride the best parts of both curves.

# EFICIÊNCIA DE USO

- A utilização eficiente está relacionada com utilizadores experientes (i.e. aqueles que atingiram o estado estacionário da curva de aprendizagem)
- Como saber se um utilizador é experiente?
  - ➡ Se o utilizador assim se auto-intitula
  - ➡ Contabilizar as horas de uso
    - os utilizadores testados são convidados a usar o sistema um determinado número de horas, ao fim desse tempo são considerados como utilizadores experientes
  - ➡ Medir continuamente o desempenho do utilizador( ex: em termos de segundos necessários para completar uma tarefa) até este valor estabilizar. A partir desse momento o utilizador é considerado experiente.



# MEMORIZAÇÃO

- Este atributo de usabilidade está relacionado com utilizadores eventuais (usam o sistema durante um certo período de tempo e depois estão longos períodos de tempo sem o usar)
- Contrariamente aos utilizadores principiantes os utilizadores eventuais quando usam o sistema não são principiantes (não é a sua primeira vez)
- Este tipo de utilizadores só precisa de recordar como usou o sistema no passado
- Processo de medição:
  - ➡ igual ao dos utilizadores standard, mas garantindo que o utilizador esteja um determinado período de tempo sem utilizar o sistema
  - ➡ teste de memória: No fim duma sessão de teste, pede-se-lhes que expliquem o efeito de determinados comandos, ou pede-se-lhes que nomeiem o comando que realiza determinada acção, identificando as respostas correctas

# ERRO (TAXA DE)

- utilizadores devem efectuar o menor número possível de erros quando usam um sistema
- erro: qualquer acção que não permite cumprir o objectivo previamente estabelecido (goal)
- taxa de erro dum sistema é medida contabilizando estas acções (erros) quando os utilizadores estão a realizar determinada tarefa
- **Erros menores:** alguns erros são imediatamente identificados pelo utilizador, e a única consequência é a diminuição da sua taxa de produtividade.
  - ➡ Este tipo de erros não necessita de ser contabilizado neste atributo, dado que a sua contabilidade é realizada na eficiência



# ERRO (TAXA DE)

- Outros tipo de **erros** são de natureza mais **catastrófica**: seja porque não são detectados pelo utilizador, e conduzem a um produto defeituoso, seja por destruírem o trabalho do utilizador devem ser contabilizados à parte dos erros menores e um esforço adicional deve ser realizado para diminuir a sua frequência

# SATISFAÇÃO

- Quão agradável é a utilização dum sistema?
  - Pode ser medido usando alguma informação psico-fisiológica(dilatação das pupilas, batimento cardíaco, tensão arterial, electrocardiograma, adrenalina no sangue)
  - Estas medidas obrigam a uma parafernália de equipamento médico que tornam o ambiente de teste hostil. Dado que os utilizadores nas alturas dos testes estão já de si suficientemente nervosos, e que um ambiente calmo e relaxado é fundamental para a realização de testes com utilizadores este tipo de medições é preterido em relação a outras abordagens nada invasivas, tais como os questionários.
- ➡ Gostou de usar este sistema?



# SATISFAÇÃO

- Pergunte-se simplesmente ao utilizador a sua opinião (subjectiva) do sistema
- A resposta de cada utilizador é subjectiva; a totalidade das respostas combinadas é uma medida objectiva da “satisfação dos utilizadores relativamente ao sistema”
- Perguntas típicas:
  - ➡ Foi muito fácil usar este sistema
  - ➡ Usar este sistema foi uma experiência muito frustrante
  - ➡ Tenho receio que muitas das coisas que fiz estejam erradas.

# SATISFAÇÃO

- Quando um utilizador já tem experiência de uso de determinado sistema, tem tendência a classificar a dificuldade de uso do sistema na sua globalidade em função dos picos de dificuldade, mesmo que estes ocorram esporadicamente, a classificação representa este nível particular de dificuldade (os episódios que mais nos marcam e consequentemente melhor recordamos, são aqueles em que sofremos maiores provações)
  - ➡ Se um utilizador passa muito tempo a realizar uma qualquer tarefa e a considera muito difícil, à questão "Numa escala de 1(fácil) a 5(difícil), como responde à questão "Este sistema é muito difícil de usar?" o utilizador responderá imediatamente 5, mesmo que no resto do sistema não tenha sentido este nível de dificuldade
    - Conclusão: Se o objectivo é melhorar o desempenho global do sistema, não nos devemos concentrar em exclusivo neste tipo de avaliações



# SATISFAÇÃO

- Questionários:

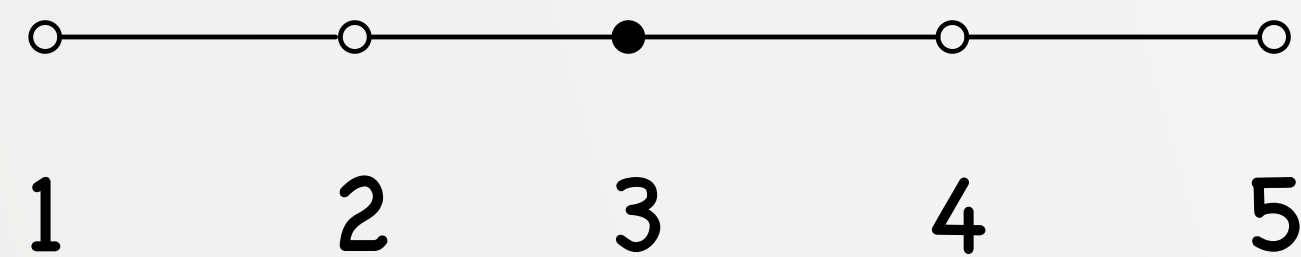
- ➡ os utilizadores são convidados a avaliar o sistema em escalas de 1-5 ou 1-7 . Tais escalas são usualmente
  - escalas Likert
  - escalas de diferencial semântico

# SATISFAÇÃO

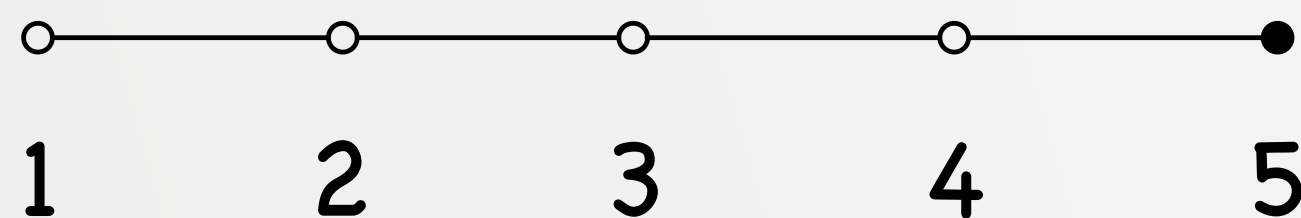
- Nas escalas Likert, o questionário postula algumas afirmações e pede ao utilizador que as avalie de acordo com o seu grau de concordância:

Queira indicar o grau de concordância ou discordância com as seguintes declarações sobre o sistema:

"Foi muito fácil aprender a utilizar o sistema."



"A utilização deste sistema foi uma experiência muito frustrante"



- 1- Discordo fortemente
- 2- Discordo parcialmente
- 3- Não concordo nem discordo
- 4- Concordo parcialmente
- 5- Concordo fortemente



# USABILITY – SATISFACTION

- Numa escala de diferencial semântico são colocados dois termos contrários em lados opostos duma mesma dimensão. Pede-se ao utilizador para classificar o sistema ao longo da dimensão apresentada.

Por favor, assinale as posições que melhor reflectem as suas impressões sobre sistema:

Agradável	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Irritante
Completo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Incompleto
Cooperativo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Não cooperativo
Simples	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Complicado
Rápido	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Lento
Seguro	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Inseguro

# SATISFAÇÃO

- Questionários:

- ➡ a classificação final da satisfação subjectiva é frequentemente calculada como uma média das classificações para as respostas individuais (após compensar qualquer utilização da polaridade inversa).
- ➡ independentemente das escalas de classificação utilizadas, devem ser submetidas a testes-piloto para garantir que as perguntas são interpretadas correctamente pelos utilizadores.
- ➡ Os utilizadores tendem a ser positivos, a menos que tenham tido uma experiência realmente desagradável. Este fenómeno pode ser parcialmente contrariado através da utilização da polaridade inversa em algumas questões.
- ➡ Se forem testados vários sistemas, a satisfação subjectiva pode ser medida perguntando aos utilizadores qual o sistema que preferem e quão mais preferidos o são uns relativamente aos outros



# COMPENSAÇÕES (TRADE-OFFS)

- Nem todos os aspectos de usabilidade podem ter o mesmo peso num determinado projecto de concepção.
- Nem sempre é possível alcançar a pontuação óptima para todos os atributos de usabilidade simultaneamente.
  - ➡ p.e. evitar erros catastróficos pode levar a uma interface de utilizador menos eficiente de utilizar.
- Quando as compensações de usabilidade parecerem necessárias, tentar encontrar uma solução vantajosa que possa satisfazer ambos os requisitos.
  - ➡ se tal não for possível, definir quais os atributos de usabilidade mais importantes, dadas as circunstâncias específicas do projecto.

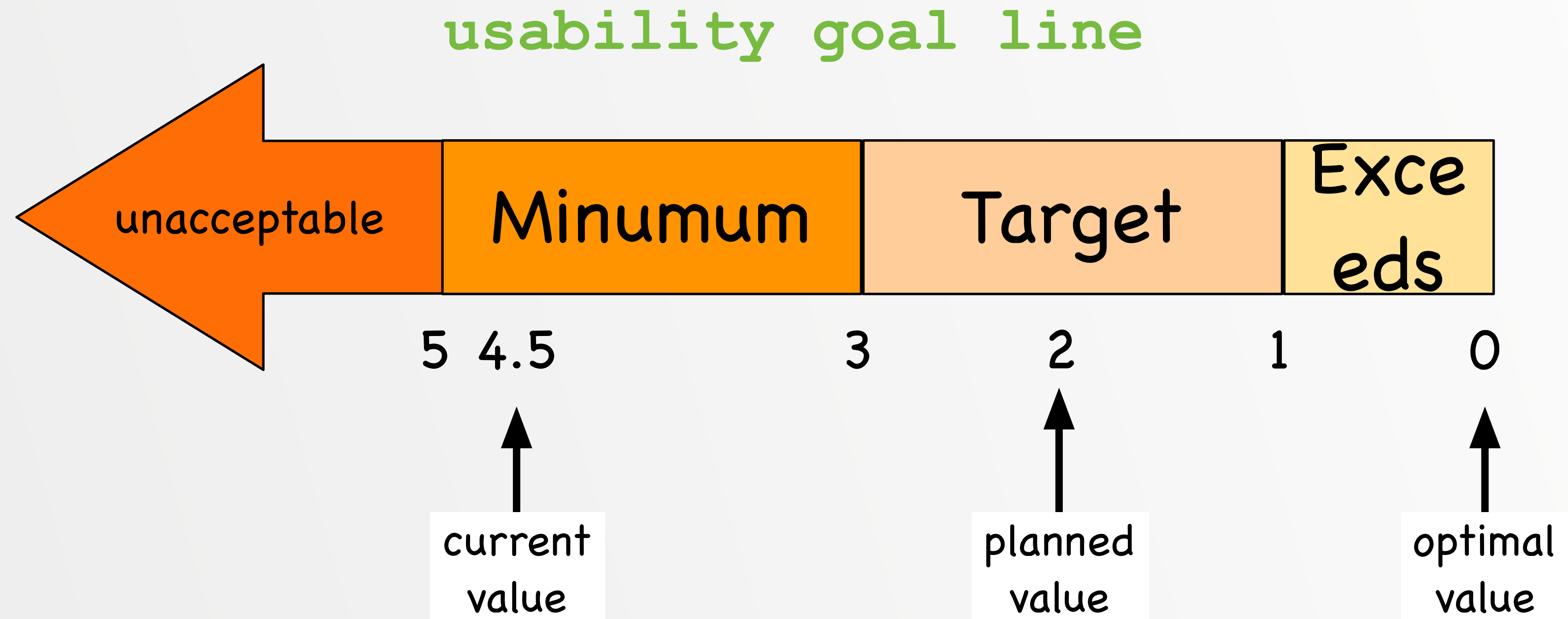
# COMPENSAÇÕES DE USABILIDADE

- Outras considerações para além da usabilidade podem levar a desenhos que violem algum princípio de usabilidade.
  - ➔ ex: considerações de segurança requerem frequentemente controlos de acesso que não são amigáveis – mensagem de erro no login.
- tornar as prioridades claras com base nos utilizadores e na análise de tarefas
  - ➔ ex:
    - capacidade de aprendizagem – quando novos empregados são frequentemente contratados numa base temporária
    - memorabilidade – quando a aplicação é utilizada periodicamente, uma vez de 3 em 3 meses.
- "o melhor dos dois mundos".
  - ➔ aceleradores – elementos de interface de utilizador que permitem ao utilizador executar tarefas frequentes rapidamente, embora a mesma tarefa possa também ser executada de uma forma mais geral, e possivelmente mais lenta. Ex: teclas de função, abreviaturas de nomes de comando,



# OBJECTIVOS DA USABILIDADE

- Para cada atributo de usabilidade de interesse, diferentes níveis de desempenho podem ser especificados como parte do processo de definição de objetivos.
  - ➡ Experiência: Número de erros por hora, quando se utiliza um sistema



# DEFINIÇÃO DE OBJECTIVOS DE USABILIDADE

- Os objectivos de usabilidade são razoavelmente fáceis de definir para novas versões de sistemas existentes ou para sistemas que tenham um concorrente claramente definido no mercado.
  - ➡ A usabilidade mínima aceitável seria igual ao nível de usabilidade actual e a usabilidade alvo poderia ser derivada como uma melhoria suficientemente grande para induzir os utilizadores a mudar de sistema.
- Para sistemas completamente novos, sem qualquer concorrência, os objectivos de usabilidade são muito mais difíceis de definir.
  - ➡ definir um conjunto de amostras de tarefas e perguntar a vários especialistas em usabilidade quanto tempo os utilizadores demoram a realizá-las.
  - ➡ ter uma ideia do nível mínimo aceitável, perguntando aos utilizadores (Ui!!!)

# PRINCÍPIOS DE USABILIDADE

- Capacidade de aprendizagem
  - ➡ facilidade com a qual novos utilizadores podem começar a interagir eficazmente e alcançar o máximo desempenho.
- Flexibilidade
  - ➡ multiplicidade de formas de troca de informações entre o utilizador e o sistema.
- Robustez
  - ➡ nível de apoio prestado aos utilizadores na compreensão e realização dos seus objectivos.



# PRINCÍPIOS QUE AFECTAM A A CAPACIDADE DE APRENDIZAGEM

- **Previsibilidade** – suporte dado ao utilizador para determinar o efeito duma acção com base no histórico da interacção apoio ao utilizador para determinar o efeito de acções futuras com base no histórico de interacção passado
- **Sintetização** – suporte dado ao utilizador avaliar o estado actual como consequência das acções passadas
- **Familiaridade** – O modo como o conhecimento do mundo real e a experiência com sistemas semelhantes pode ser usado para lidar com o sistema em causa
- **Generalização** – Suporte dado ao utilizador para extrapolar para outra aplicações similares o conhecimento adquirido na interacção com o sistema
- **Consistência** – Semelhança dos comportamentos de input/output que provêm de situações/tarefas similares (X-> fechar..)

# PRINCÍPIOS QUE AFECTAM A FLEXIBILIDADE

- **Iniciativa do diálogo** – Interação=Diálogo(computador/utilizador). De que lado está a iniciativa? Bom esteja só de um lado?
- **Multi-threading** – capacidade do sistema de permitir interação ao utilizador realizando em simultâneo múltiplas tarefas(ex. sistema janelas)
- **Migração-tarefas** – capacidade de passar o controlo da execução duma tarefa, para que seja interiorizada pelo utilizador , o sistema ou ambos(ex. spell-checking)
- **Substitutividade** – Permitir que os valores equivalentes de entrada e saída sejam arbitrariamente substituídos uns pelos outros
- **Personalização** – Modificação/adaptação da interface pelo utilizador ou pelo sistema

# PRINCÍPIOS QUE AFECTAM A ROBUSTEZ

- **Observável** – capacidade do utilizador avaliar o estado em que se encontra o sistema em função da observação que percepção
- **Recuperável** – capacidade do utilizador de aplicar uma acção correctiva logo que reconhece que ocorreu um erro
- **Reactivo** – O modo como o utilizador percepção a taxa de comunicação entre si e o sistema
- **Conformidade de tarefas** – O grau em que os serviços oferecidos pelo sistema, suportam TODAS as tarefas desejadas pelo utilizador, e do modo que o utilizador as entende



# USABILITY - PRINCIPLES

“Every designer wants to build a high-quality interactive system that is admired by colleagues, celebrated by users, circulated widely, and imitated frequently.”

(Shneiderman, 1992)

# REFERENCES

- Jakob Nielsen, Usability Engineering, Academic Press, 1993.
- John Gould et al., [The 1984 Olympic Message System: a test of behavioral principles of system design](#). Communications of ACM, v.30 n.9, 1987.