



Universidade Federal do Amazonas – **UFAM**
Institute of Computing - **IComp**
Usability and Software Engineering Group – **USES**

Abordagens teóricas de IHC

Engenharia Cognitiva e Percurso Cognitivo

Slides adaptados de Barbosa e Silva (2010)

Profa. Tayana Conte - tayana@icomp.ufam.edu.br

Colaboração nos Slides:

Patrícia Fernandes - patriciagfm@icomp.ufam.edu.br
e Walter Nakamura - walter@icomp.ufam.edu.br



Manaus, Brazil

Abordagens teóricas de IHC

- ❑ Fundamentos de base psicológica, etnográfica e semiótica:
 - ❑ Leis de Hick-Hyman e de Fitts
 - ❑ Processador humano de informação
 - ❑ Princípios da Gestalt
 - ❑ Engenharia cognitiva
 - ❑ Abordagens etnometodológicas
 - ❑ Teoria da atividade
 - ❑ Cognição distribuída
 - ❑ Engenharia semiótica

Lei de Hick-Hyman

- Tempo que uma pessoa leva para **tomar uma decisão** x o **número de possíveis escolhas** que ela possui

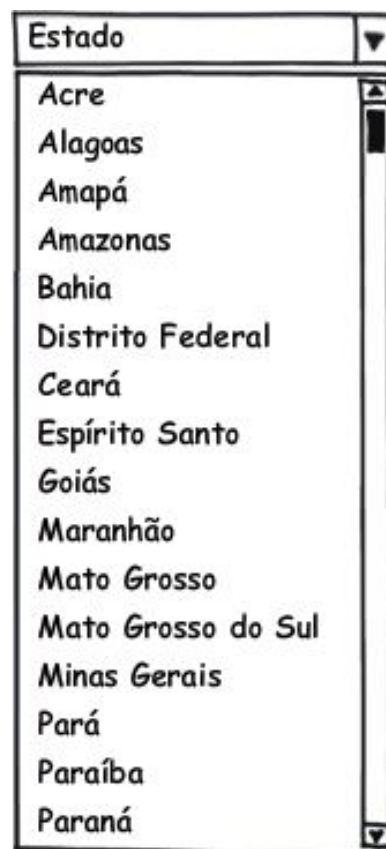
$T = k \times \log_2(N + 1),$
caso as opções tenham igual probabilidade;

$T = k \times p_i \log_2 (1 + 1/p_i),$
*onde p_i é a probabilidade da alternativa i ,
caso tenham probabilidades diferentes*

$k \approx 150 \text{ ms}$ (constante obtida empiricamente)

Lei de Hick-Hyman

- Tempo que uma pessoa leva para **tomar uma decisão** x o **número de possíveis escolhas** que ela possui



ordem
alfabética



ordem por
região
(Norte, Nordeste, ...)

Em qual alternativa
é mais rápido
localizar um estado
que você não
conhece?
Por quê?

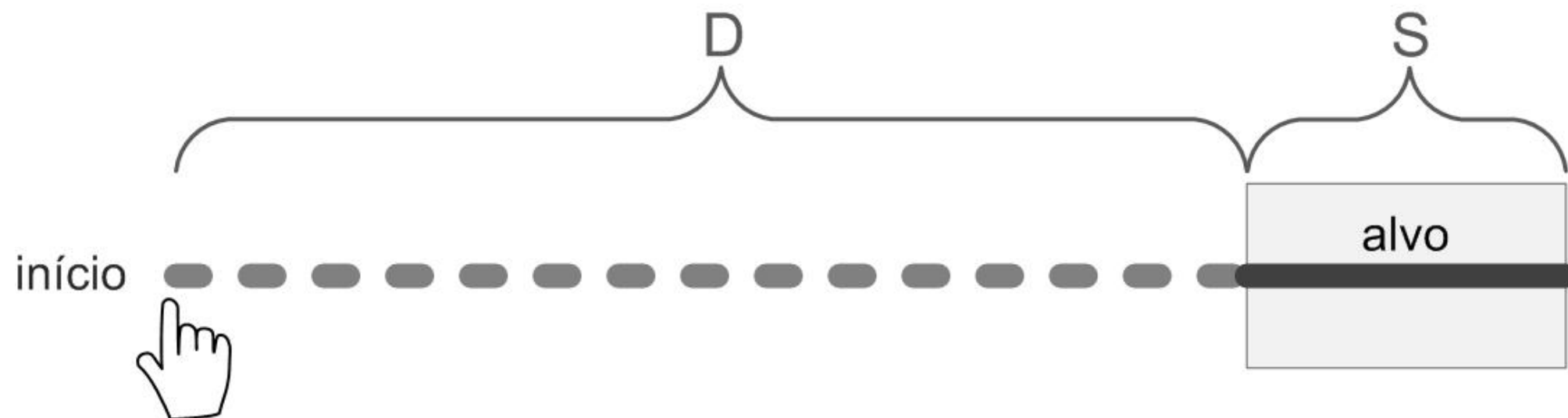
Lei de Hick-Hyman

- ❑ **Minimize as escolhas** quando os tempos de resposta forem críticos e aumentem o tempo de decisão.
- ❑ **Divida tarefas complexas em etapas menores**, a fim de diminuir a carga cognitiva.
- ❑ **Evite sobrecarregar** os usuários destacando as opções recomendadas.
- ❑ Use a **integração progressiva** para minimizar a carga cognitiva para novos usuários.

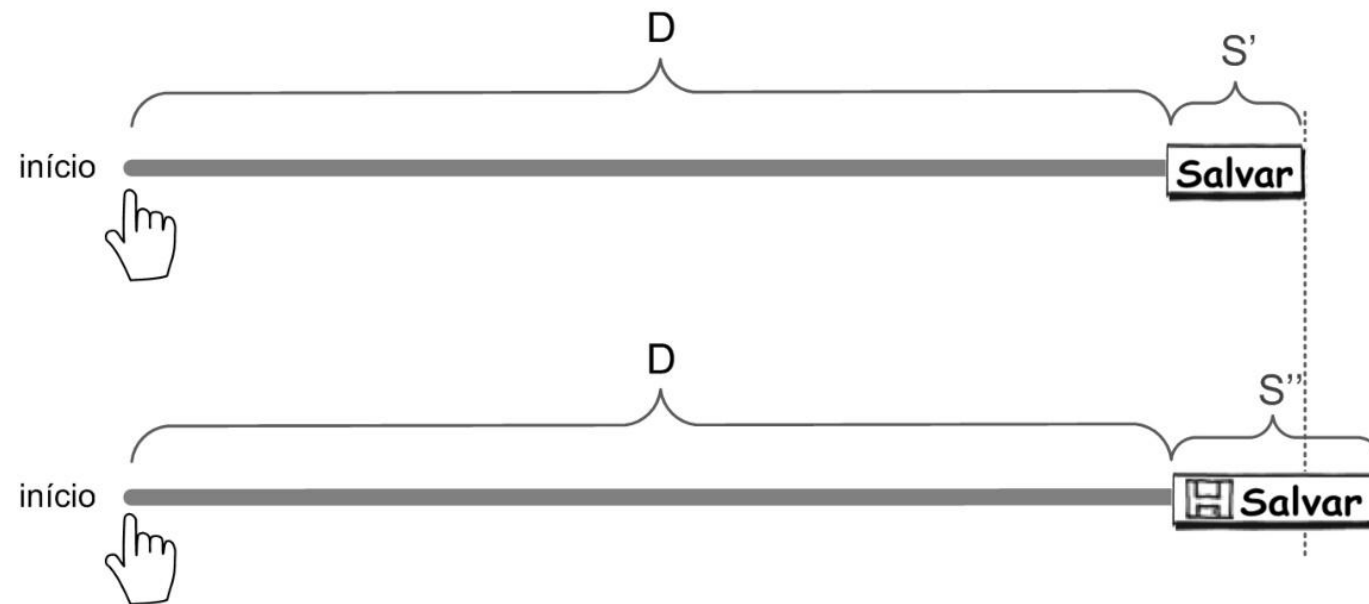
Lei de Fitts

- Tempo (T) que uma pessoa leva para **apontar para algo** x o **tamanho** (S) do objeto-alvo e a **distância** (D) entre a mão da pessoa e esse objeto-alvo

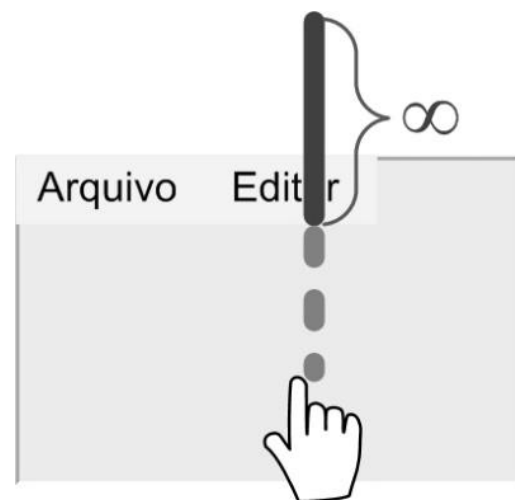
$$T = k \log_2(D/S + 0,5) \text{ onde } k \approx 100ms$$



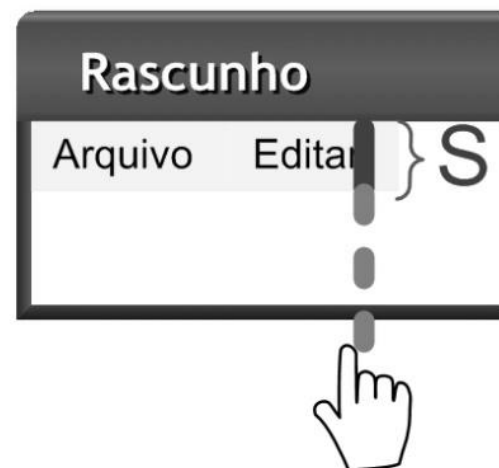
Lei de Fitts – exemplos de IHC



Em qual alternativa é mais rápido alcançar o botão salvar? Por quê?



menu no topo da tela,
como no MAC OS



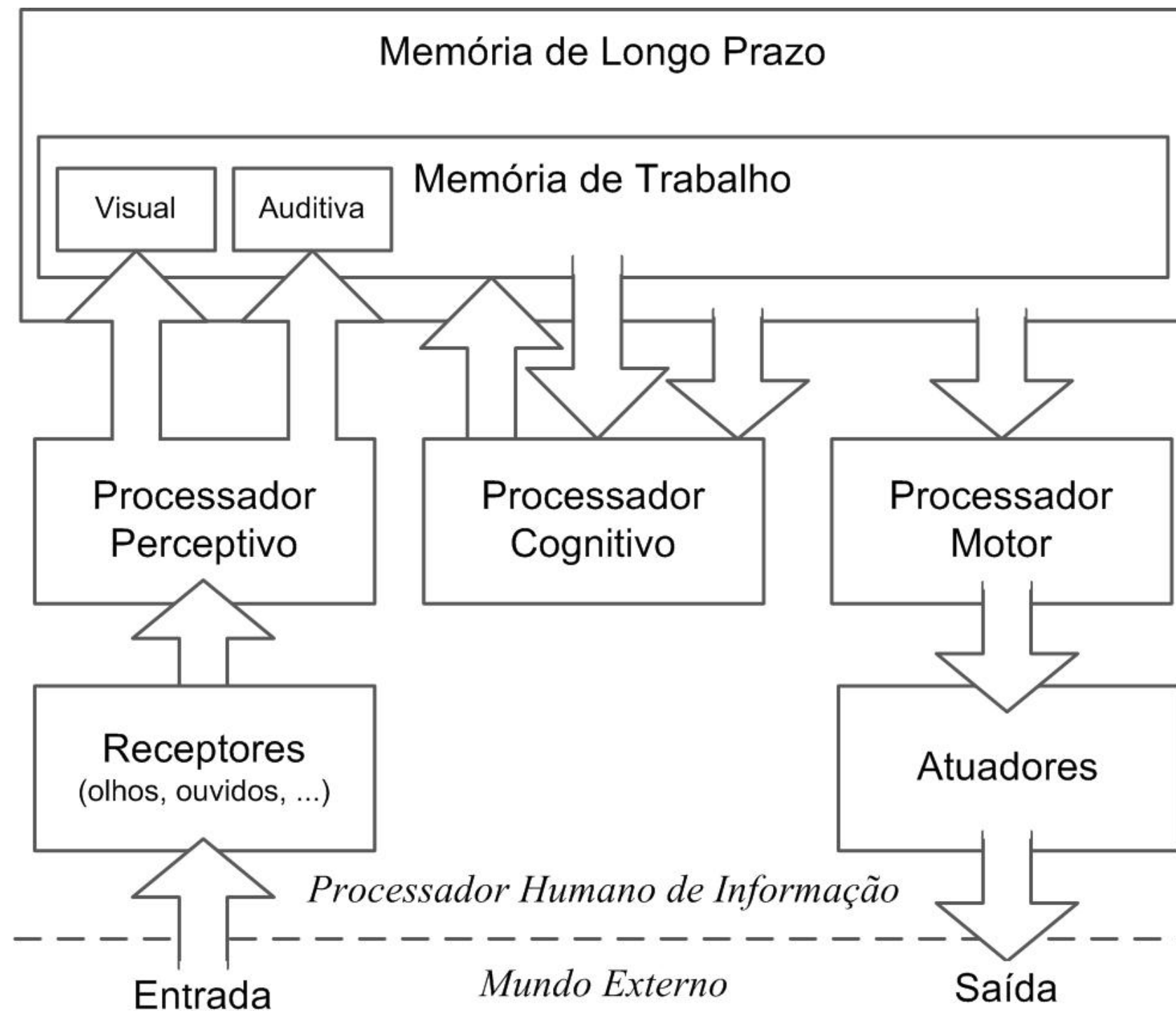
menu no topo da
janela, como no
Windows

Em qual alternativa é mais rápido alcançar o menu? Por quê?

Lei de Fitts

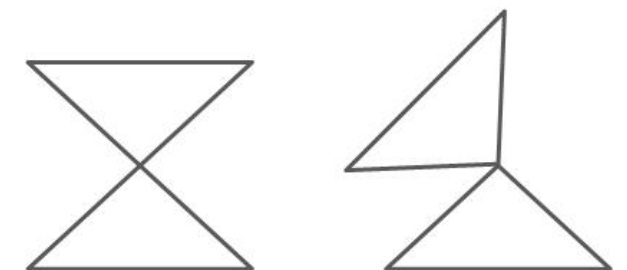
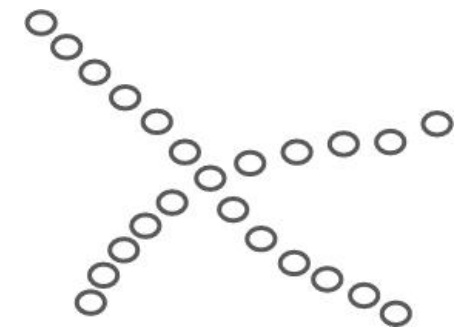
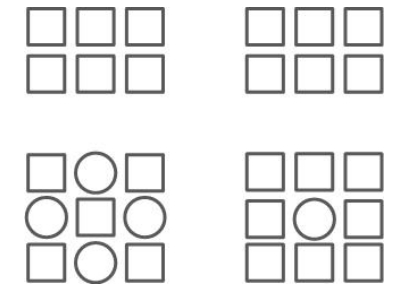
- ❑ Os **alvos de toque** devem ser grandes o suficiente para que os usuários os selecionem com precisão.
- ❑ Os **alvos de toque** devem ter amplo **espaçamento** entre eles.
- ❑ Os **alvos de toque** devem ser colocados em áreas de uma interface que permitam que eles sejam **facilmente acessados**.

Processador Humano de Informação



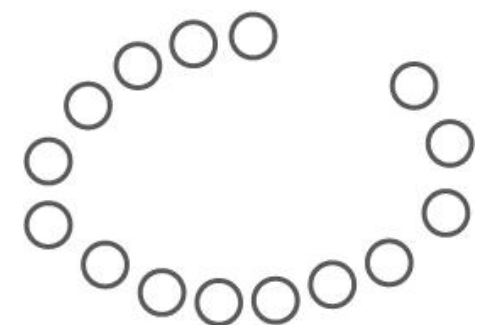
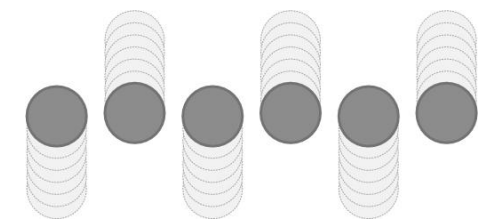
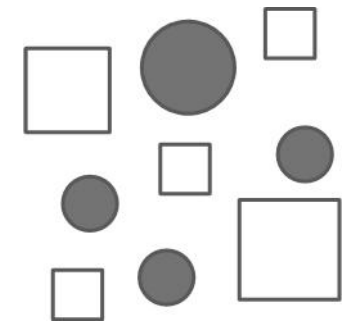
Princípios de Gestalt

- ❑ **Proximidade:** as entidades visuais que estão próximas umas das outras são percebidas como um grupo ou unidade. A proximidade ajuda os usuários a entender e organizar as informações de forma mais rápida e eficiente.
- ❑ **Boa continuidade:** traços contínuos são percebidos mais prontamente do que contornos que mudem de direção rapidamente.
- ❑ **Simetria:** objetos simétricos são mais prontamente percebidos do que objetos assimétricos.



Princípios de Gestalt

- ❑ **Similaridade:** objetos semelhantes são percebidos como um grupo. Use a conexão uniforme para mostrar o contexto ou enfatizar a relação entre itens semelhantes.
- ❑ **Destino comum:** objetos com a mesma direção de movimento são percebidos como um grupo
- ❑ **Fecho:** a mente tende a fechar contornos para completar figuras regulares, “completando as falhas” e aumentando a regularidade





Sequência



Diogo Cortiz

@DiogoCortiz



Em qual posição o objeto deixa de ser uma XÍCARA e vira uma VASILHA?

Eu vou explicar algumas coisas, mas antes pode comentar com sua sua resposta. 1/N



16:29 · 15/02/2022 · [Twitter Web App](#)

5 Retweets **49** Curtidas



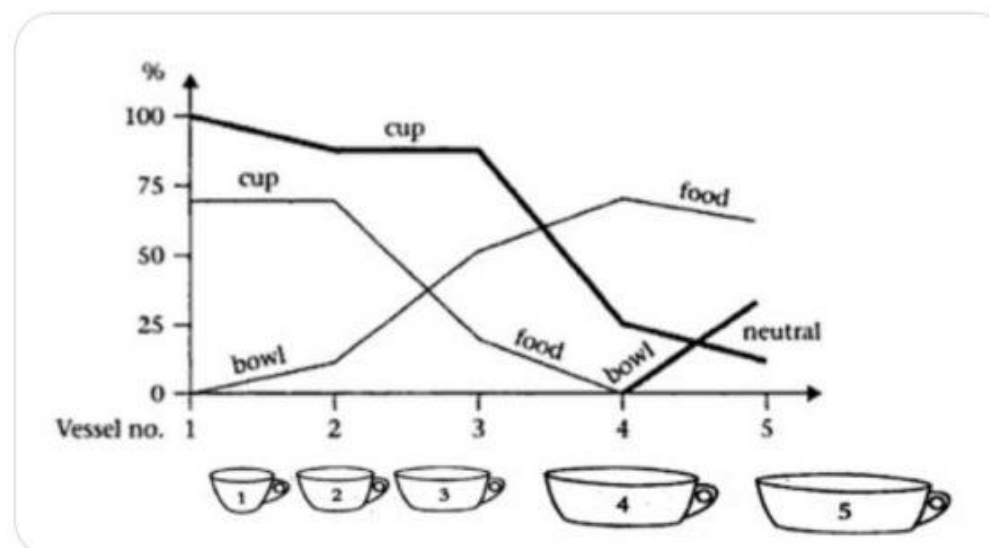
Diogo Cortiz @DiogoCortiz · 20h

Em resposta a @DiogoCortiz

Na verdade, tudo vai depender do contexto.

As pessoas tendem a categorizar os objetos 1, 2 e 3 como xícara.

No entanto, se falarmos que é para comida, as pessoas mudam. A maioria já passa a classificar o objeto 3 como vasilha.
2/n



1

1

14



Diogo Cortiz @DiogoCortiz · 20h

Esse é um experimento clássico de William Labov, um dos grandes nomes da sociolinguística.

Engenharia Cognitiva

- ❑ Proposta por Donald Norman (1986)
- ❑ Ciência Cognitiva + Psicologia Cognitiva + Fatores Humanos
 - ❑ Aplicados ao design e construção de sistemas computacionais

CIÊNCIA COGNITIVA: Questões do conhecimento ou questões epistemológicas.

PSICOLOGIA COGNITIVA: Percepção e processamento de informações: elaboração (ideia), a transformação (aprimoramento), o armazenamento (aprendizado), a recuperação (memória) e a utilização dessa informação.

FATORES HUMANOS: Capacidades e limites dos seres humanos para aproveitá-los da melhor forma possível.



Engenharia Cognitiva



❑ Metas principais:



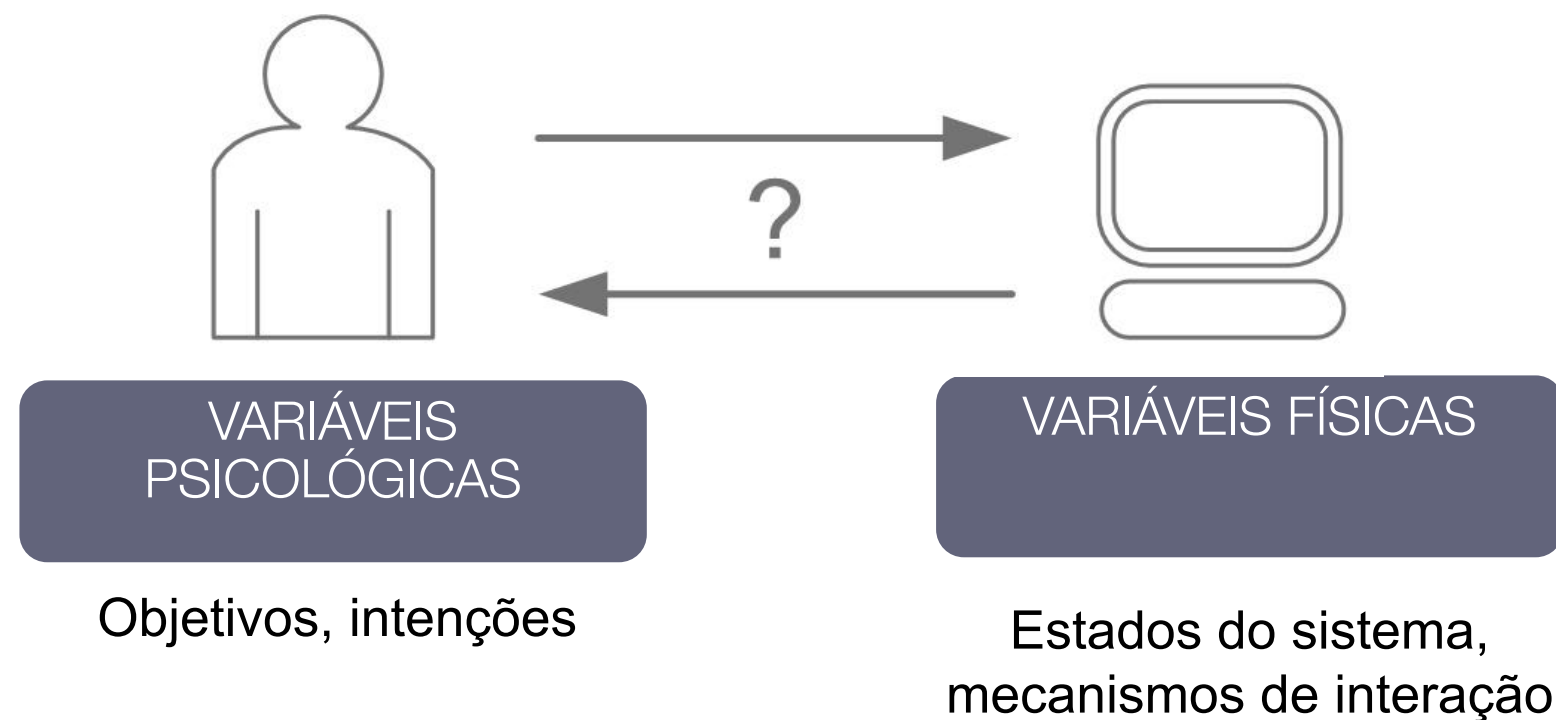
- ❑ Entender os **princípios fundamentais** da ação humana que são relevantes à engenharia do design
 - ❑ *indo além dos aspectos ergonômicos*
- ❑ Criar sistemas “agradáveis de usar”, que possibilitem ao usuário um “**engajamento prazeroso**”
 - ❑ *indo além dos aspectos de facilidade de uso*

1 – Fonte da figura (vale a pena ler):

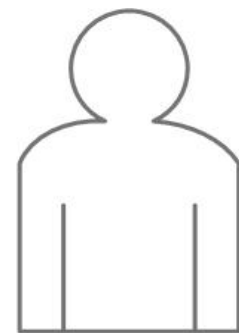
<https://fatorinterativo.wordpress.com/2014/03/17/engenharia-cognitiva/>

Engenharia Cognitiva

- A Engenharia Cognitiva considera dois lados na interface:
 - O do **próprio sistema** e o do **usuário**



Qual a discrepância entre os objetivos expressos psicologicamente e os controles e variáveis físicas de uma tarefa?



VARIÁVEIS
PSICOLÓGICAS

Objetivos, intenções

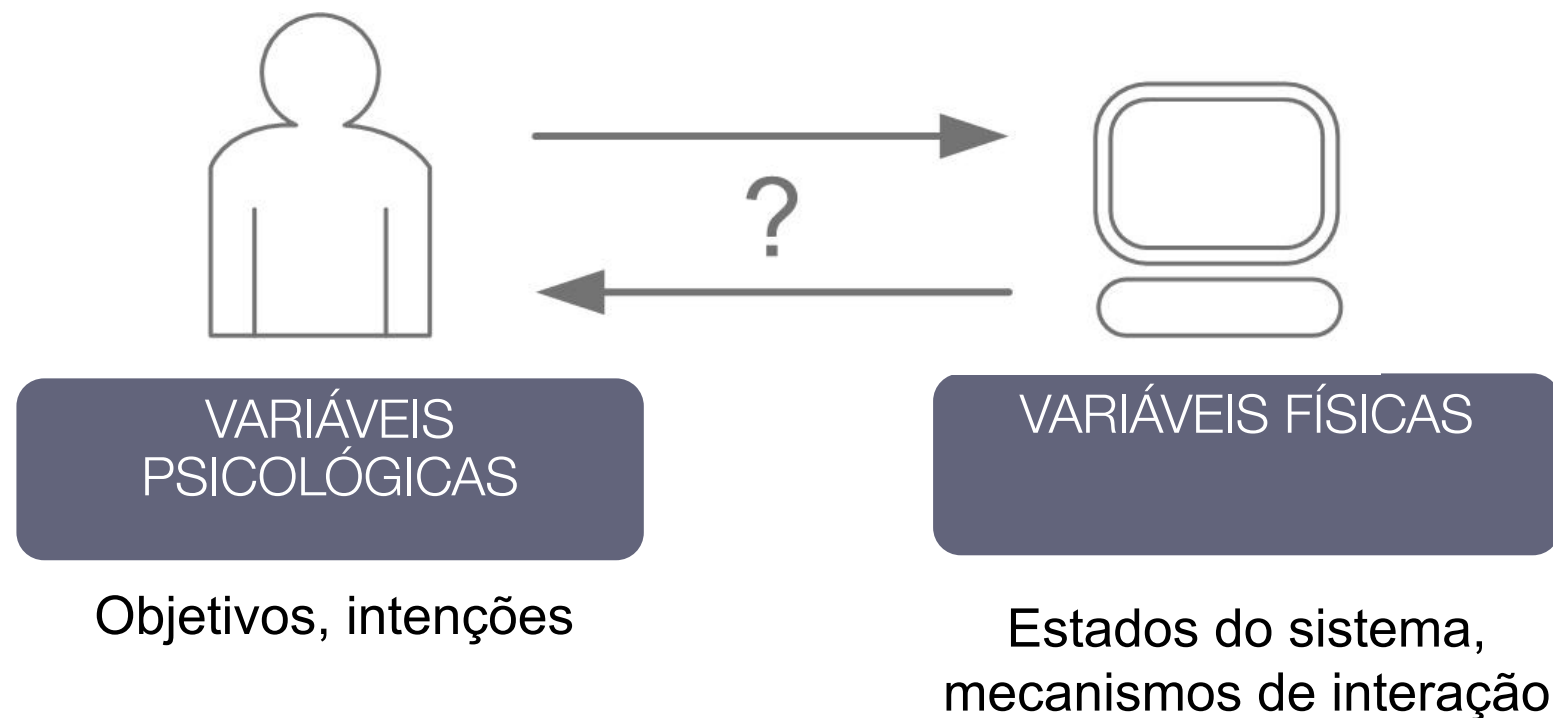


VARIÁVEIS FÍSICAS

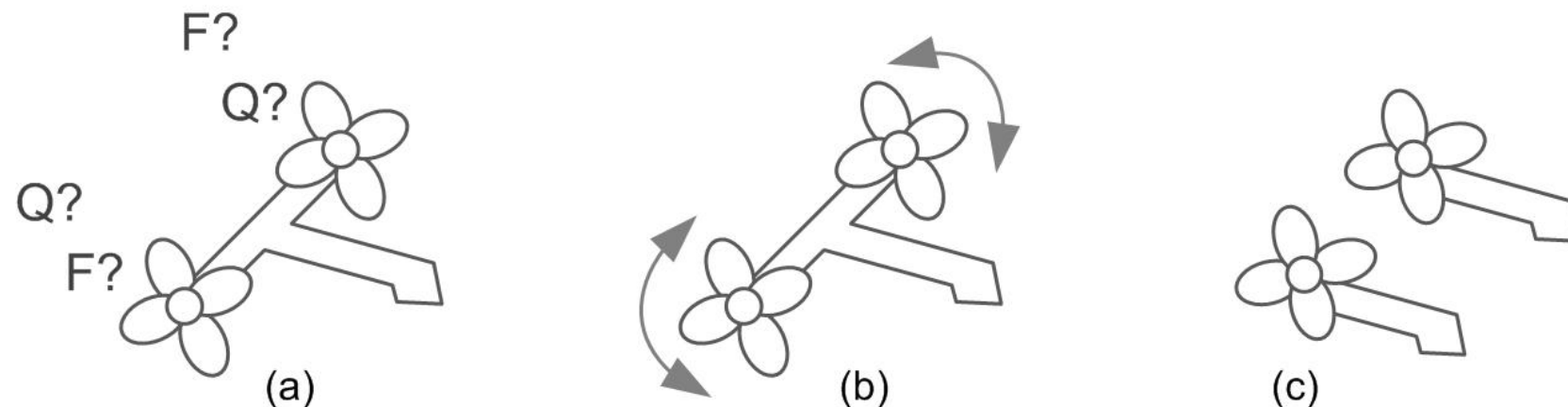
Estados do sistema,
mecanismos de interação

Principais dificuldades:

- Mapeamento
- Controle
- Avaliação

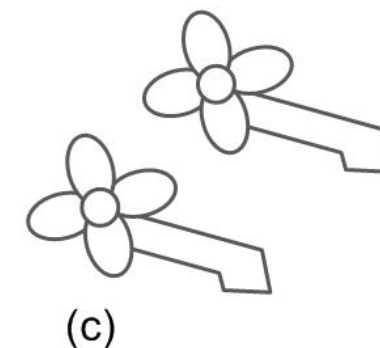
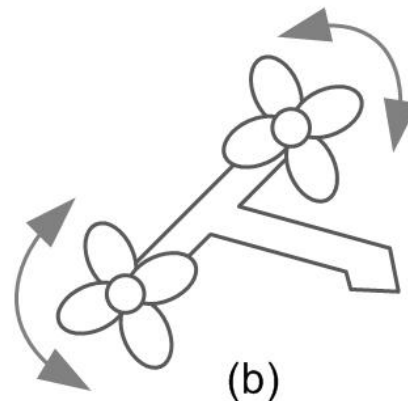
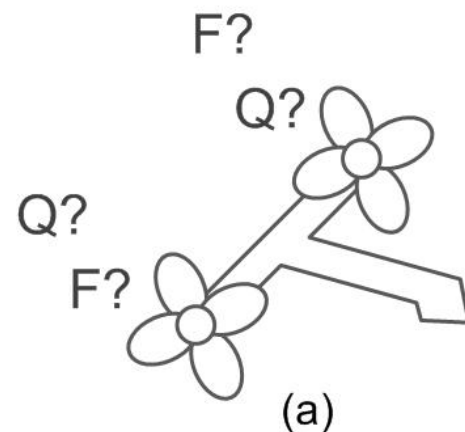


□ Controle da **temperatura e fluxo de água** na torneira

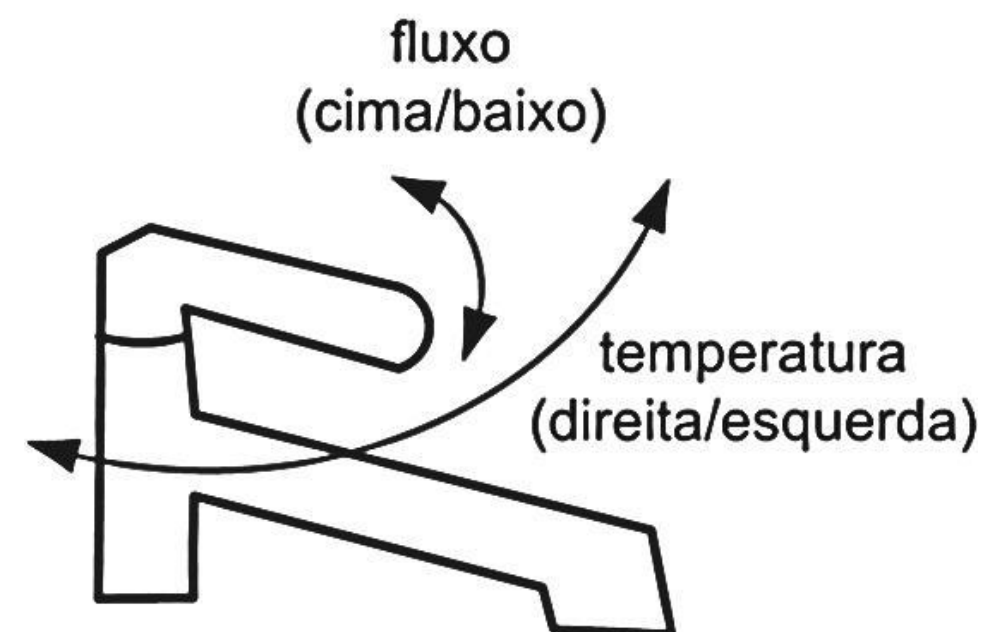


- **(a) Dificuldade de mapeamento:** Qual é o controle de água quente e qual é o de água fria? De que maneira cada controle deve ser girado para aumentar ou reduzir o fluxo da água?
- **(b) Dificuldade de controle:** Para aumentar a temperatura da água mantendo o fluxo constante, é necessário manipular simultaneamente as duas torneiras.
- **(c) Dificuldade de avaliação:** Quando há dois bicos de torneira, às vezes se torna difícil avaliar se o resultado desejado foi alcançado.

□ Controle da **temperatura e fluxo de água** na torneira



- (a) Dificuldade de mapeamento
- (b) Dificuldade de controle
- (c) Dificuldade de avaliação

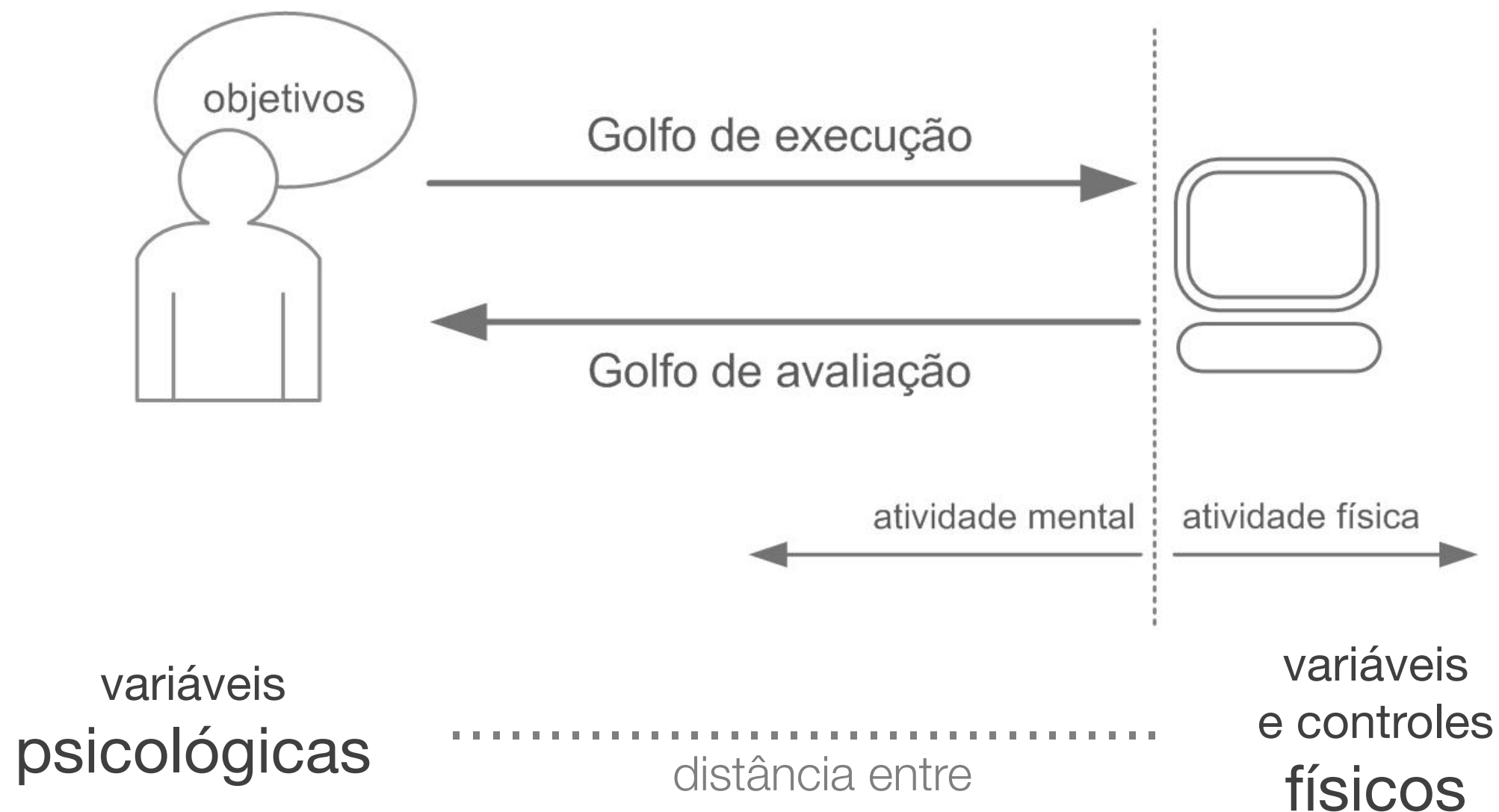


Você identifica
dificuldades similares
em outras situações?



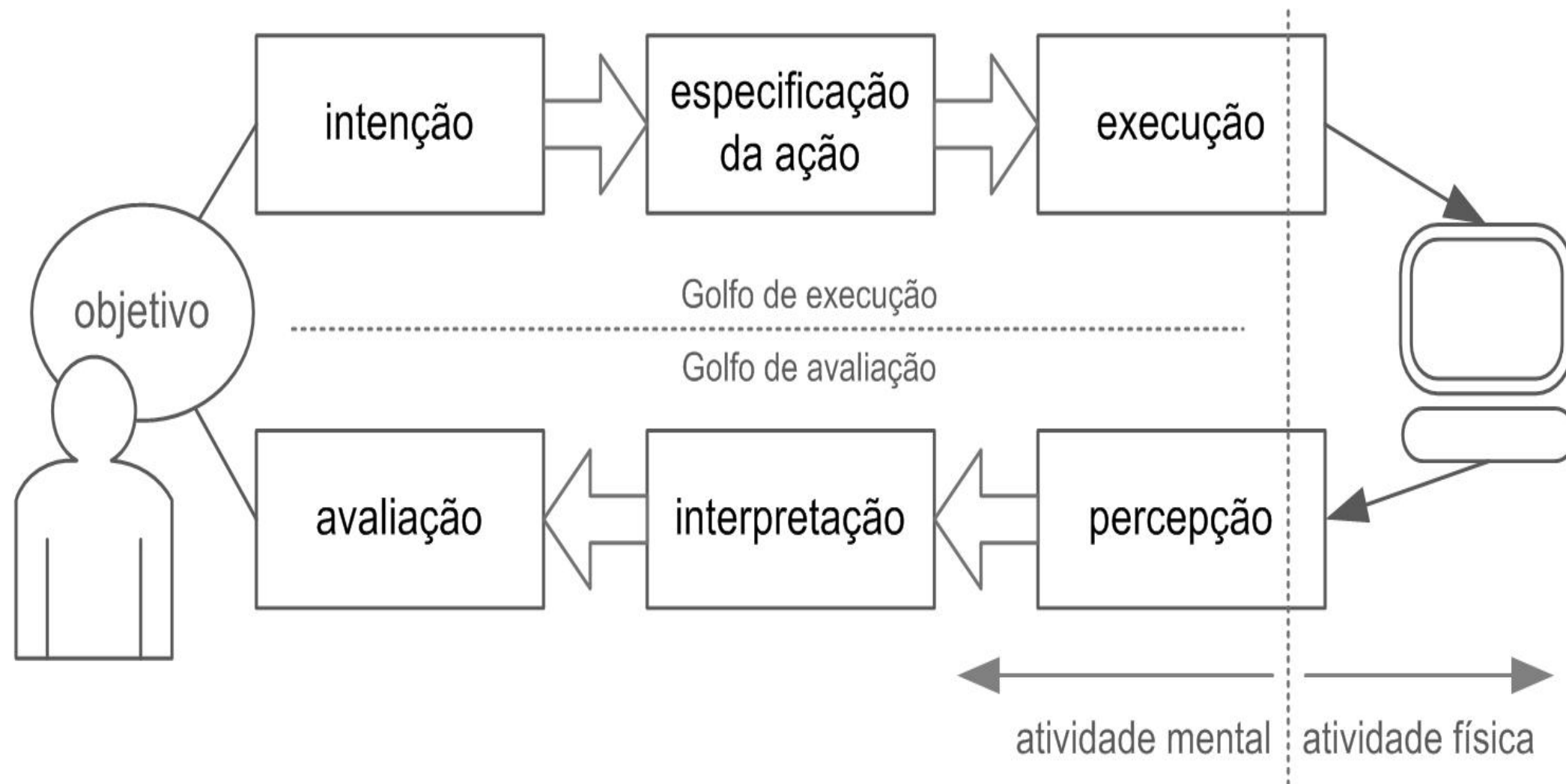
Engenharia Cognitiva

- Para melhor caracterizar o papel das dificuldades de mapeamento, controle e avaliação em IHC, Norman propôs a **Teoria da Ação**.



Engenharia Cognitiva

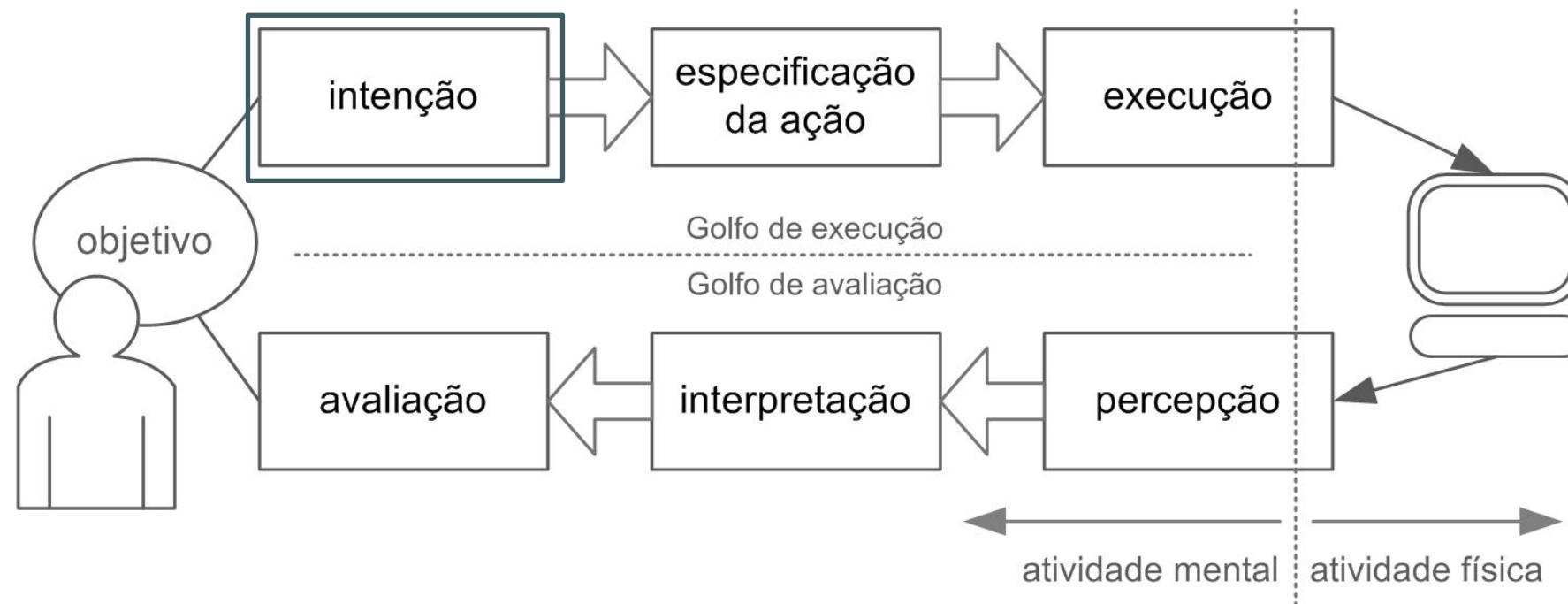
Teoria da Ação – travessia dos golfos



Engenharia Cognitiva

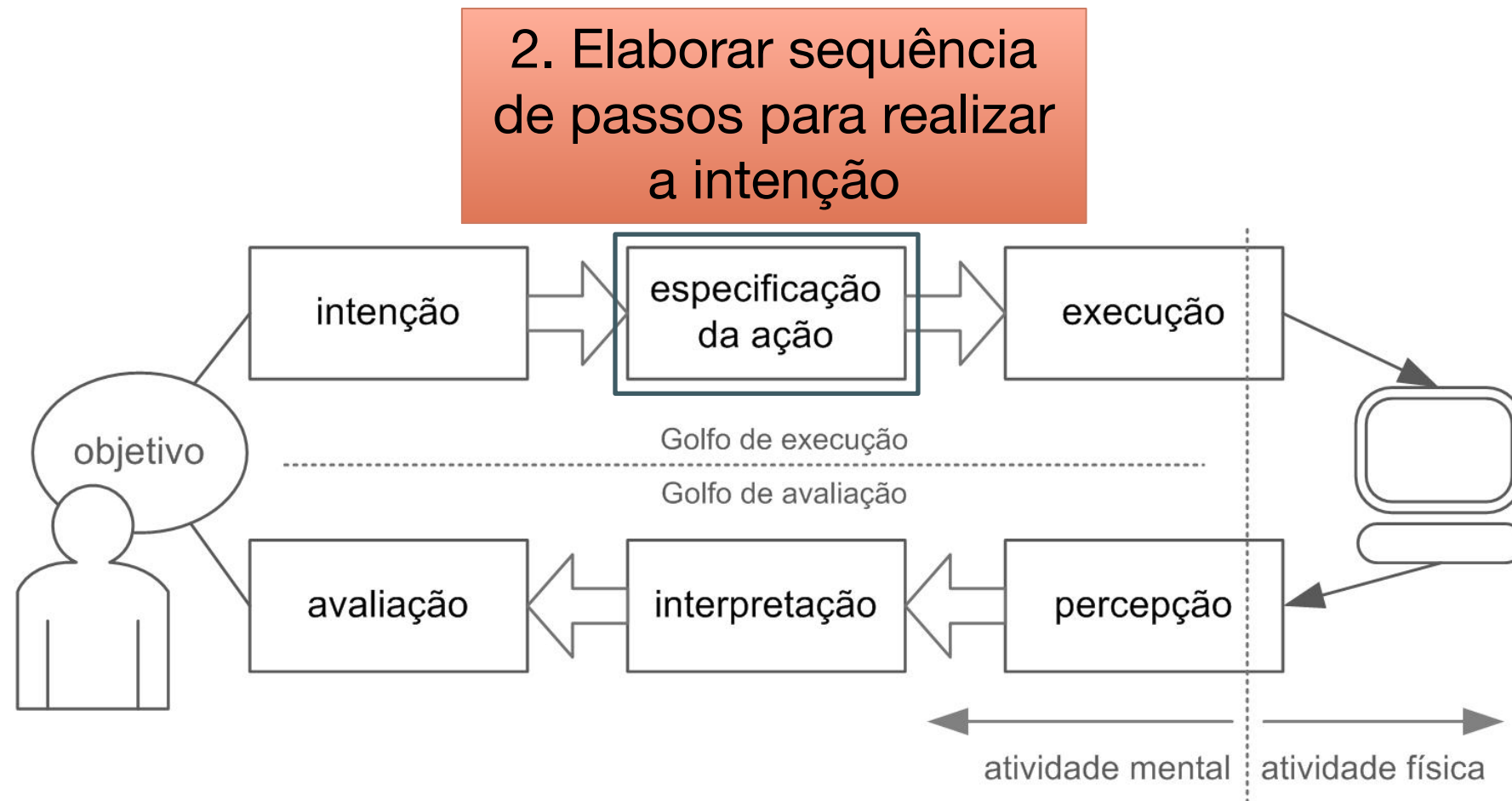
Teoria da Ação – travessia dos golfos

1. Formular
intenção imediata



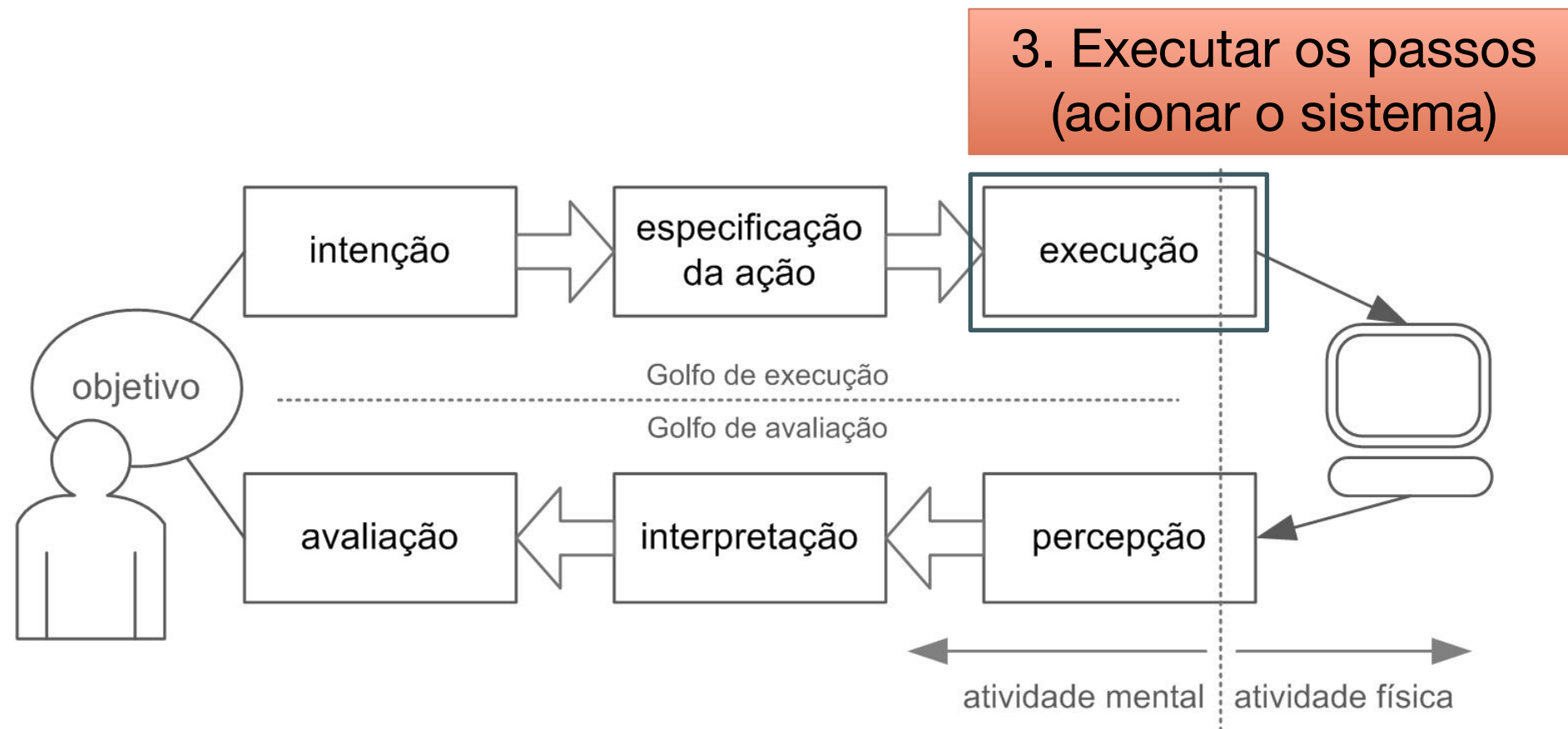
Engenharia Cognitiva

Teoria da Ação – travessia dos golfos

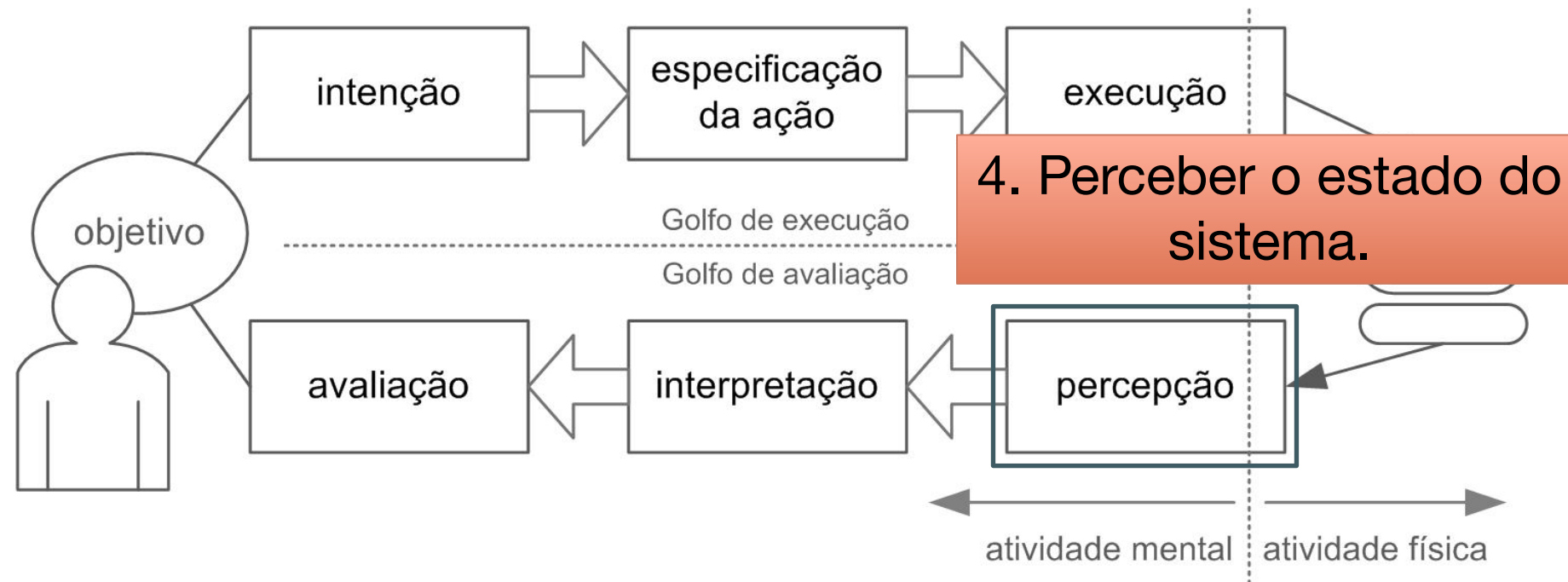


Engenharia Cognitiva

Teoria da Ação – travessia dos golfos

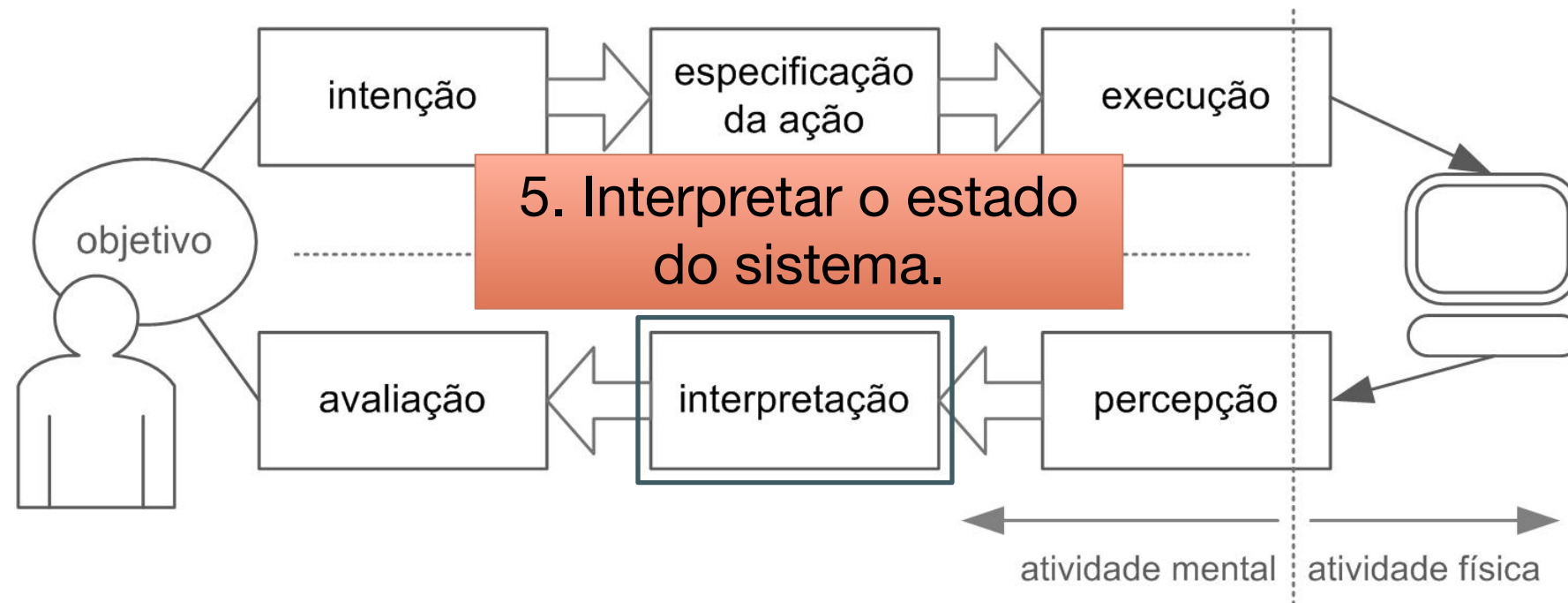


❑ Teoria da Ação – travessia dos golfos

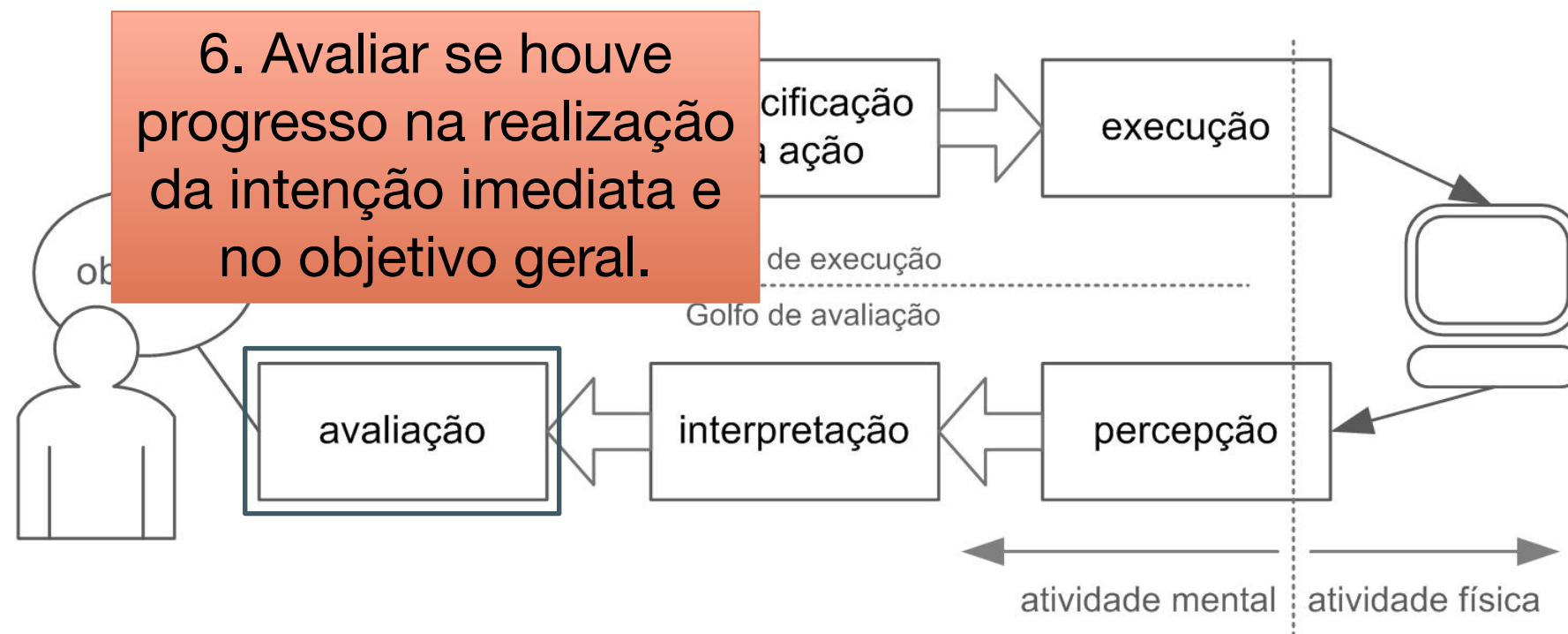


Engenharia Cognitiva

❑ Teoria da Ação – travessia dos golfos



❑ Teoria da Ação – travessia dos golfos





❑ Teoria da Ação – travessia dos golfos



Fonte das figuras (vale a pena ler):

<https://fatorinterativo.wordpress.com/2014/03/17/engenharia-cognitiva/>



❑ Teoria da Ação – travessia dos golfos

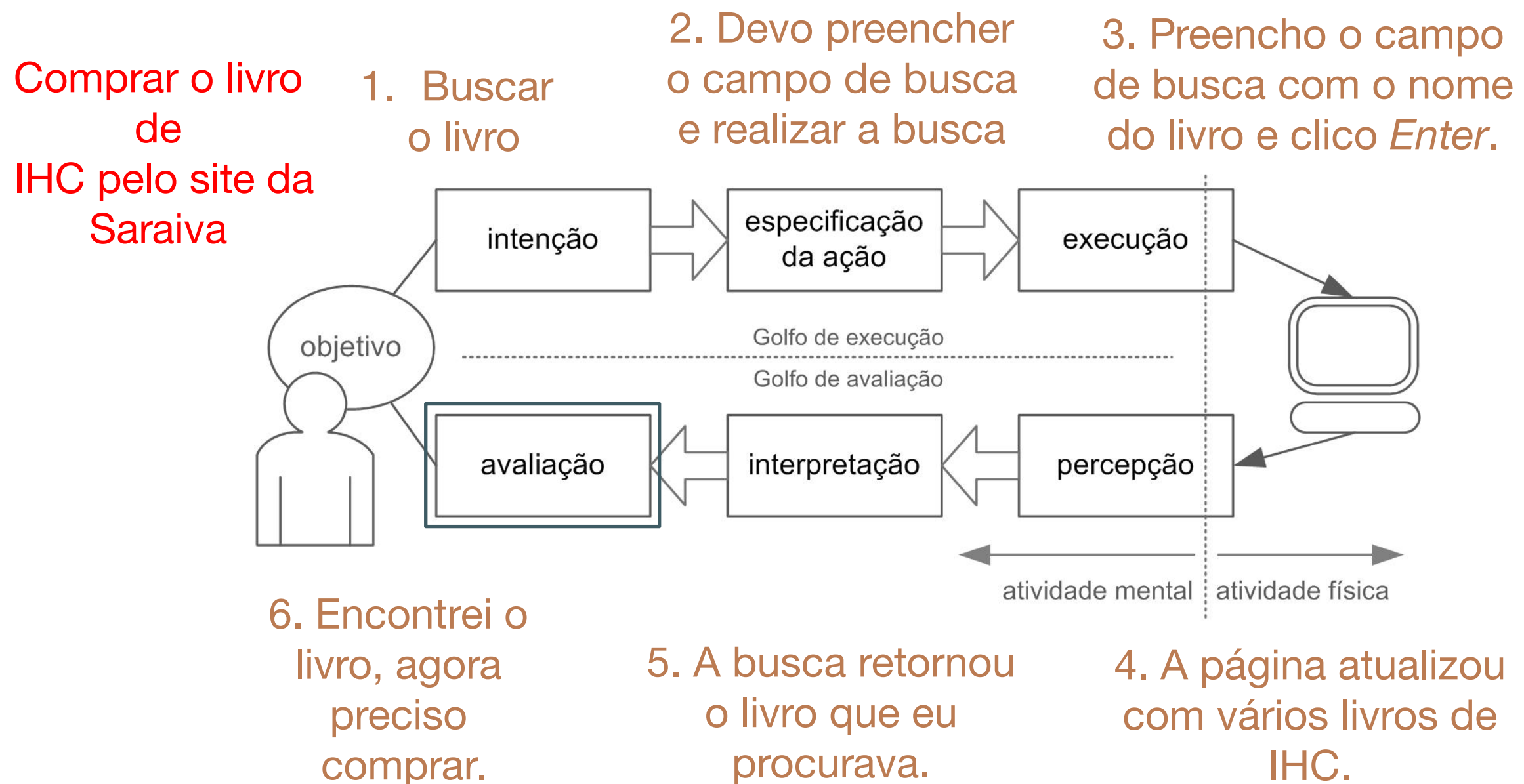


Fonte das figuras (vale a pena ler):

<https://fatorinterativo.wordpress.com/2014/03/17/engenharia-cognitiva/>

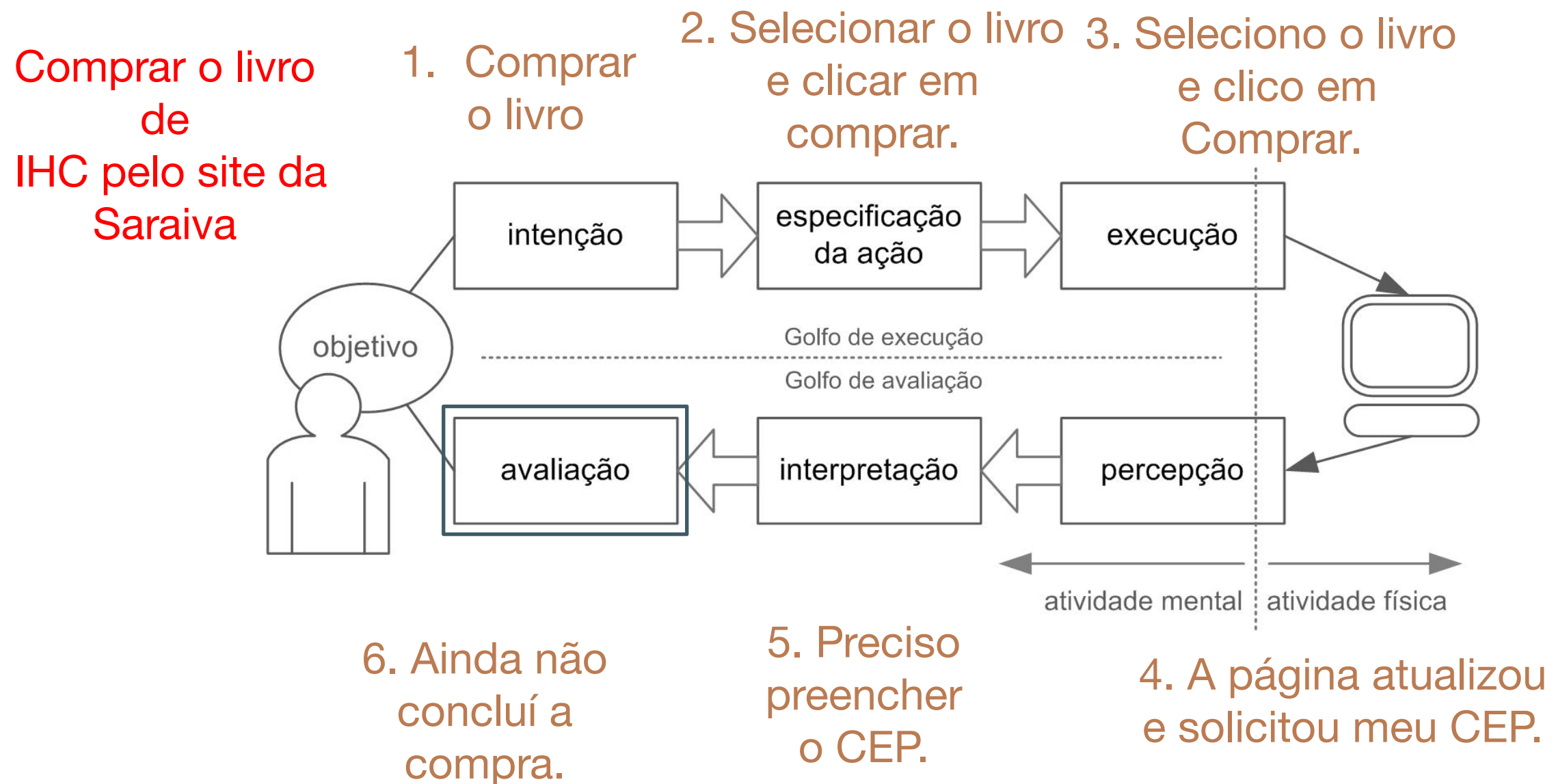
Engenharia Cognitiva

❑ Simulando a travessia dos golfos:



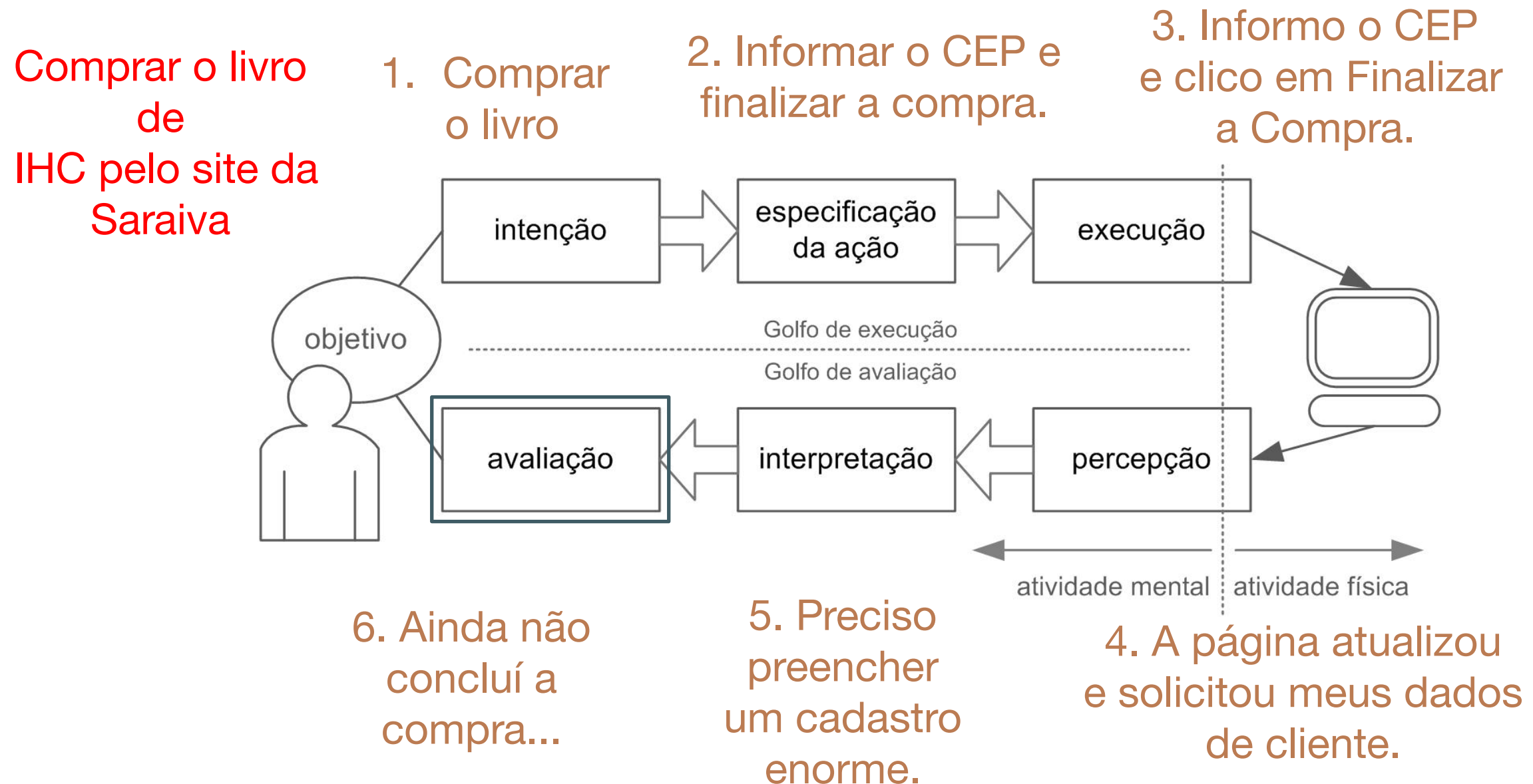
Engenharia Cognitiva

❑ Simulando a travessia dos golfos:



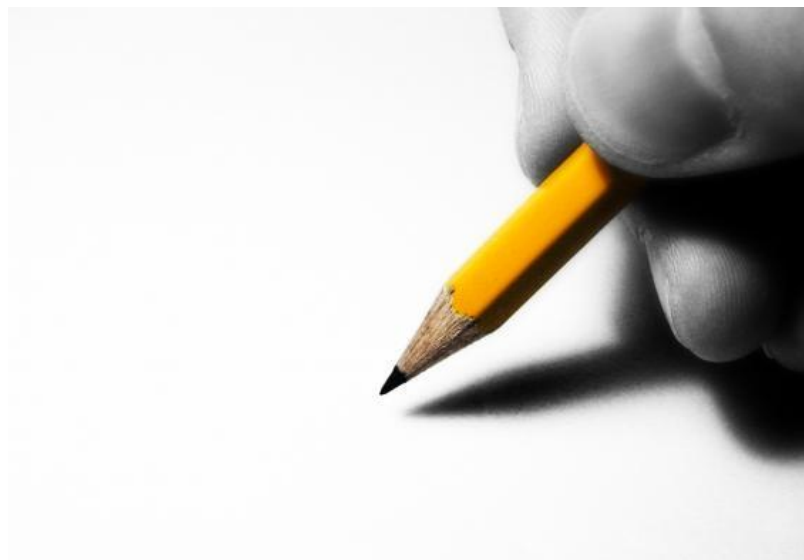
Engenharia Cognitiva

❑ Simulando a travessia dos golfos:



Agora é com vocês!

- ❑ Selecione um aplicativo ou sistema e estabeleça um objetivo geral
- ❑ Estipule:
 - ❑ Quais as **intenções imediatas** que o usuário deve/pode formular para atingir o objetivo?
 - ❑ Para cada intenção:
 - ❑ Qual a **sequência de ações** necessárias para realizá-la ?





Percurso Cognitivo

Slides parcialmente baseados em:
Slides do livro Barbosa e Silva, 2010: Capítulo 10 – Métodos de Avaliação em IHC
Livro: Dix et al.



Percurso Cognitivo

- ❑ Percurso (*walkthrough*) cognitivo é um **método de avaliação** de IHC
- ❑ Principal objetivo é avaliar a **facilidade de aprendizado** de um sistema interativo
 - ❑ Através da exploração da sua interface
- ❑ Motivado pela preferência de muitas pessoas em “**aprenderem fazendo**”
 - ❑ Em vez de aprenderem através de treinamentos, leitura de manuais, etc.

Percurso Cognitivo

- ❑ Método proposto por POLSON *et al.* (1992)
 - ❑ Baseia-se na técnica de *walkthrough* de código
- ❑ **Simula** o processo de solução de problemas de um usuário
 - ❑ O que o usuário fará em determinadas circunstâncias de uso e porquê
- ❑ Foco na compreensão e no aprendizado de uma aplicação por um **usuário novato** (ZHANG *et al.* 1999)
 - ❑ A questão principal é: o projeto leva o usuário a gerar as metas corretas?

Percurso Cognitivo

- ❑ Guia os avaliadores na **análise das ações** que os usuários irão realizar para atingir um **objetivo** em uma determinada **tarefa (ou cenário de uso)**
- ❑ Por meio da identificação do relacionamento entre:
 - ❑ **metas do usuário, ações e estados visíveis da interface da aplicação**
- ❑ Baseia-se na Engenharia Cognitiva



Atividades do Percurso Cognitivo

percurso cognitivo	
atividade	tarefa
Preparação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ identificar os perfis de usuários ▪ definir quais tarefas farão parte da avaliação ▪ descrever as ações necessárias para realizar cada tarefa ▪ obter uma representação da interface, executável ou não
Coleta de dados Interpretação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ percorrer a interface de acordo com a sequência de ações necessárias para realizar cada tarefa ▪ para cada ação enumerada, analisar se o usuário executaria a ação corretamente, respondendo e justificando a resposta às seguintes perguntas: <ul style="list-style-type: none"> – O usuário vai tentar atingir o efeito correto? (Vai formular a intenção correta?) – O usuário vai notar que a ação correta está disponível? – O usuário vai associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir? – Se a ação for executada corretamente, o usuário vai perceber que está progredindo na direção de concluir a tarefa? ▪ relatar uma história aceitável sobre o sucesso ou falha em realizar cada ação que compõe a tarefa
Consolidação dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ sintetizar resultados sobre: <ul style="list-style-type: none"> – o que o usuário precisa saber <i>a priori</i> para realizar as tarefas – o que o usuário deve aprender enquanto realiza as tarefas – sugestões de correções para os problemas encontrados
Relato dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ gerar um relatório consolidado com os problemas encontrados e sugestões de correção

Percurso Cognitivo

❑ Atividades

- ❑ Os **inspetores** avaliam a interface passo a passo, executando uma **descrição de tarefa** para verificar possíveis problemas de usabilidade
- ❑ Uma **sequência de ações** é repassada pelos revisores para verificar **certas características**
 - ❑ A sequência de ações são os passos que a interface irá requerer a um usuário para executar alguma tarefa
- ❑ Os avaliadores **executam** passo a passo a sequência de ações para verificar possíveis problemas de usabilidade

Percurso Cognitivo

- ❑ **Itens** necessários para realização:
 - ❑ Uma **especificação ou protótipo** do sistema (bem **detalhados**)
 - ❑ Uma **descrição da tarefa** que o usuário deve executar no sistema
 - ❑ Deve ser uma tarefa **representativa**, que a maioria dos usuários irão fazer
 - ❑ Uma **lista** escrita completa das ações necessárias para completar a tarefa com o sistema proposto
 - ❑ Uma indicação de **quem serão os usuários** e que **tipo de experiência e conhecimento** os avaliadores podem assumir sobre eles

Percurso Cognitivo

- ❑ Para a avaliação de cada passo do cenário de uso, os avaliadores respondem às seguintes **questões** (BLACKMON *et al.* 2003):
 1. O usuário vai **tentar atingir** o efeito correto?
 2. O usuário vai **notar** que a ação correta está disponível?
 3. O usuário vai **associar** a ação correta com o efeito que está tentando atingir?
 4. Se a ação for executada corretamente, o usuário vai **perceber** que está progredindo na direção de concluir a tarefa?

Percurso Cognitivo

- ❑ Documentação do Percurso Cognitivo:
 - ❑ Deve-se registrar tanto **o que é bom** quanto **o que precisa ser melhorado**
 - ❑ Recomendável utilizar **formulários** de avaliação padronizados
 - ❑ Para cada ação da lista apresentada, um formulário deve ser preenchido com **as respostas** para as **quatro questões**
 - ❑ Cada resposta **negativa** para qualquer das quatro questões deve ser **documentada** em separado em uma folha de registro de problemas de usabilidade
 - ❑ Pode-se também indicar a **severidade** do problema encontrado

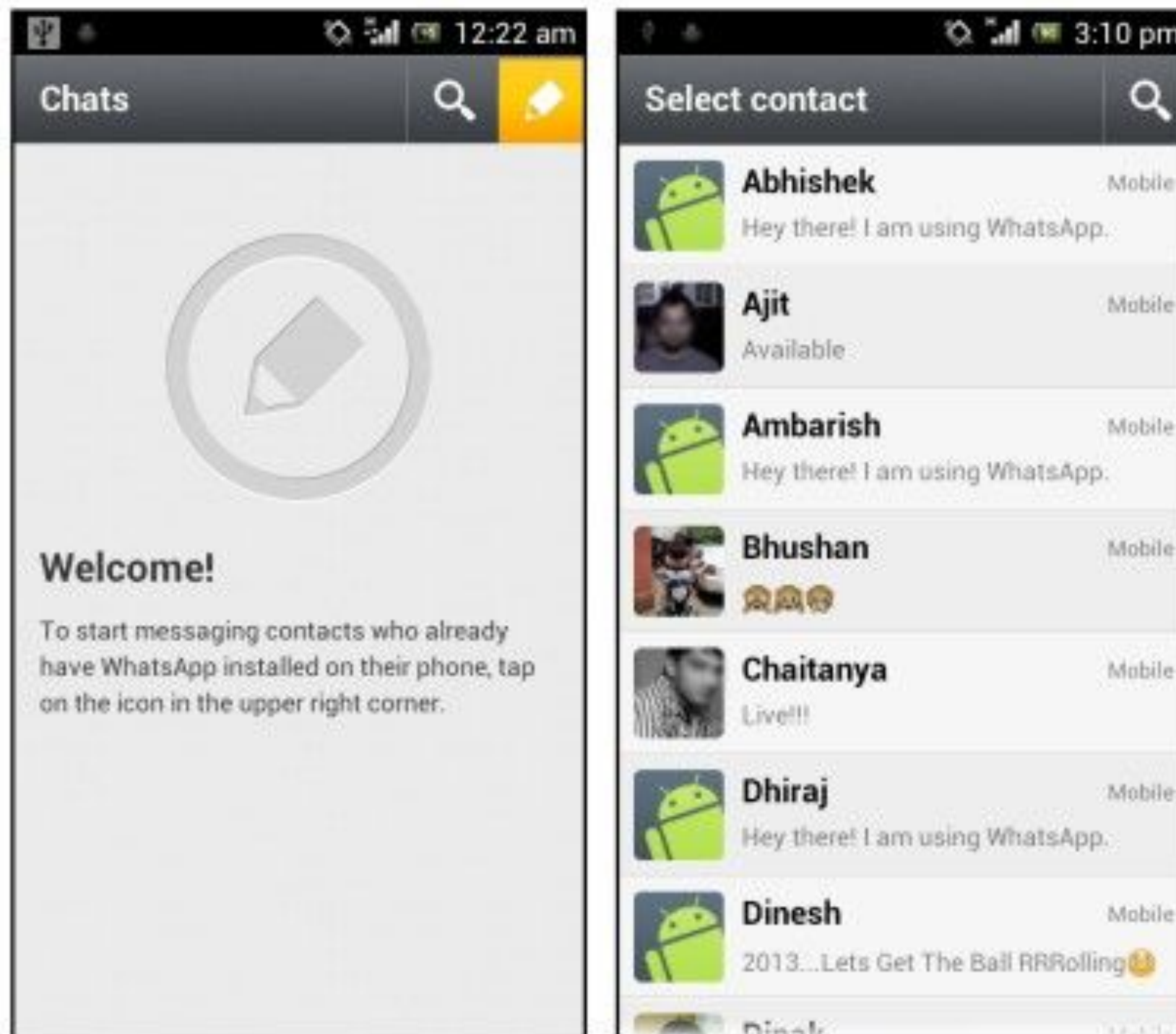
Exemplo de Percurso Cognitivo

- ❑ Itens para Inspeção com Percurso Cognitivo
 - ❑ Sistema avaliado: **WhatsApp**
 - ❑ Exemplo retirado do artigo: JADHAV, D., BHUTKAR, G., MEHTA, V. Usability evaluation of messenger applications for Android phones using cognitive walkthrough. Anais do APCHI 2013.
- ❑ Tarefas selecionadas e passos relacionados:
 - ❑ **Tarefa 1 – Conversar** com um contato
 - ❑ **Passo1:** iniciar o chat
 - ❑ **Passo2:** procurar pelo contato
 - ❑ **Passo3:** selecionar o contato desejado

Exemplo de Percurso Cognitivo

- ❑ Tarefas selecionadas e passos relacionados (continuação)
 - ❑ **Passo4:** digitar a mensagem
 - ❑ **Passo5:** procurar um emoji
 - ❑ **Passo6:** inserir o emoji
 - ❑ **Passo7:** enviar a mensagem
 - ❑ **Passo8:** receber a mensagem

Tela inicial da aplicação inspecionada



Exemplo de Percurso Cognitivo

- ❑ Para a avaliação de cada passo, responda as questões:
 1. O usuário vai **tentar atingir** o efeito correto?
 2. O usuário vai **notar** que a ação correta está disponível?
 3. O usuário vai **associar** a ação correta com o efeito que está tentando atingir?
 4. Se a ação for executada corretamente, o usuário vai **perceber** que está progredindo na direção de concluir a tarefa?

Exemplo de Percurso Cognitivo

❑ Resultados apontados no artigo:

Questões do Percurso Cognitivo	Tarefa 1			
	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4
O usuário vai tentar atingir o efeito correto?				
O usuário vai notar que a ação correta está disponível?				
O usuário vai associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?				
Se a ação for executada corretamente, o usuário vai perceber que está progredindo na direção de concluir a tarefa?				

Exemplo de Percurso Cognitivo

❑ Resultados apontados no artigo:

Questões do Percurso Cognitivo	Tarefa 1			
	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4
O usuário vai tentar atingir o efeito correto?	Sim	Sim	Sim	Sim
O usuário vai notar que a ação correta está disponível?	Não	Sim	Sim	Sim
O usuário vai associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?	Não	Sim	Sim	Sim
Se a ação for executada corretamente, o usuário vai perceber que está progredindo na direção de concluir a tarefa?	Sim	Sim	Sim	Sim

Exemplo de Percurso Cognitivo

❑ Resultados apontados no artigo:

Questões do Percurso Cognitivo	Tarefa 1			
	Passo 5	Passo 6	Passo 7	Passo 8
O usuário vai tentar atingir o efeito correto?				
O usuário vai notar que a ação correta está disponível?				
O usuário vai associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?				
Se a ação for executada corretamente, o usuário vai perceber que está progredindo na direção de concluir a tarefa?				

Exemplo de Percurso Cognitivo

❑ Resultados apontados no artigo:

Questões do Percurso Cognitivo	Tarefa 1			
	Passo 5	Passo 6	Passo 7	Passo 8
O usuário vai tentar atingir o efeito correto?	Sim	Não	Sim	Sim
O usuário vai notar que a ação correta está disponível?	Sim	Sim	Sim	Sim
O usuário vai associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?	Sim	Sim	Sim	Sim
Se a ação for executada corretamente, o usuário vai perceber que está progredindo na direção de concluir a tarefa?	Sim	Sim	Não	Sim

Variações do Percurso Cognitivo

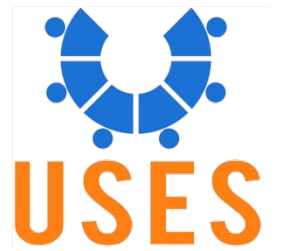
- ❑ Há diferentes **versões anteriores** do Percurso Cognitivo
- ❑ Algumas versões são compostas por somente **três questões** (BLACKMON et al., 2002)
 1. A ação correta está **suficientemente evidente** ao usuário?
 2. O usuário **conectará** a descrição da ação correta com o que ele está tentando fazer?
 3. O usuário **interpretará corretamente** a resposta do sistema à ação escolhida?

Tipos de correção de problemas no Percurso Cognitivo



- ❑ Se o usuário **não tentar fazer a coisa certa** (*O usuário tentaria alcançar o efeito desejado?*), há pelo menos três soluções possíveis:
 - ❑ **eliminar a ação**, combinando-a com outras ações ou deixar o sistema executá-la sozinho
 - ❑ **fornecer uma instrução** ou indicação de que a ação precisa ser realizada
 - ❑ **modificar** alguma parte da tarefa para que o usuário entenda a necessidade dessa ação.
- ❑ Se o usuário formula a intenção correta mas **não sabe que a ação está disponível na interface** (*O usuário saberá que a ação correta está disponível?*), a solução pode ser:
 - ❑ tornar a ação **mais evidente**

Tipos de correção de problemas no Percurso Cognitivo



- ❑ Se o usuário não for capaz de **mapear seu objetivo** nas **ações disponíveis** na interface (*O usuário conseguirá associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?*), pode ser necessário:
 - ❑ **renomear** as ações e reescrever as instruções da interface.
- ❑ Se o usuário não for capaz de **perceber** que está **caminhando** para **concluir** a tarefa (*O usuário perceberá que está progredindo em direção à conclusão da tarefa?*):
 - ❑ as respostas (feedbacks) do sistema devem ser **destacadas** ou expressas mais claramente.



Outro exemplo de Percurso Cognitivo



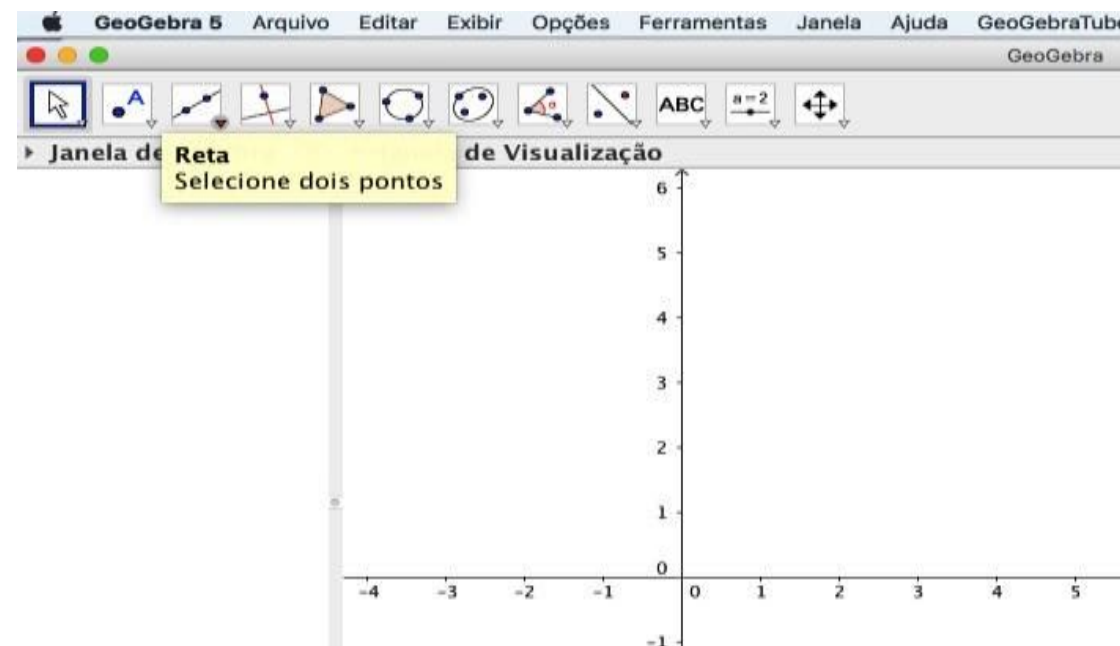
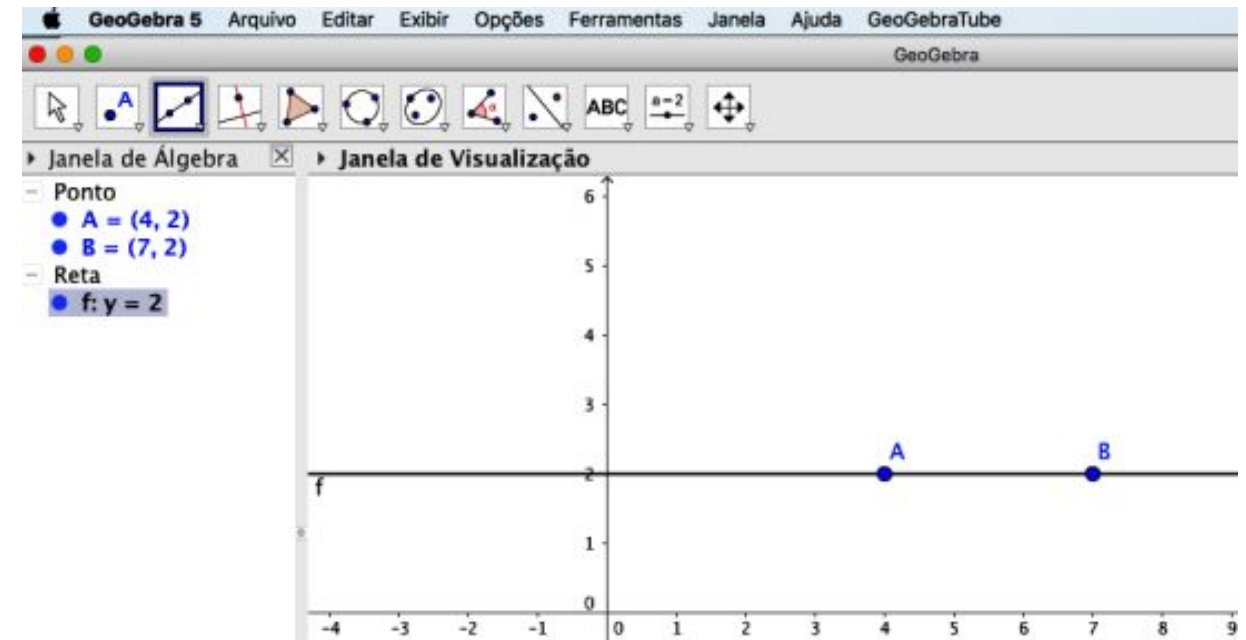
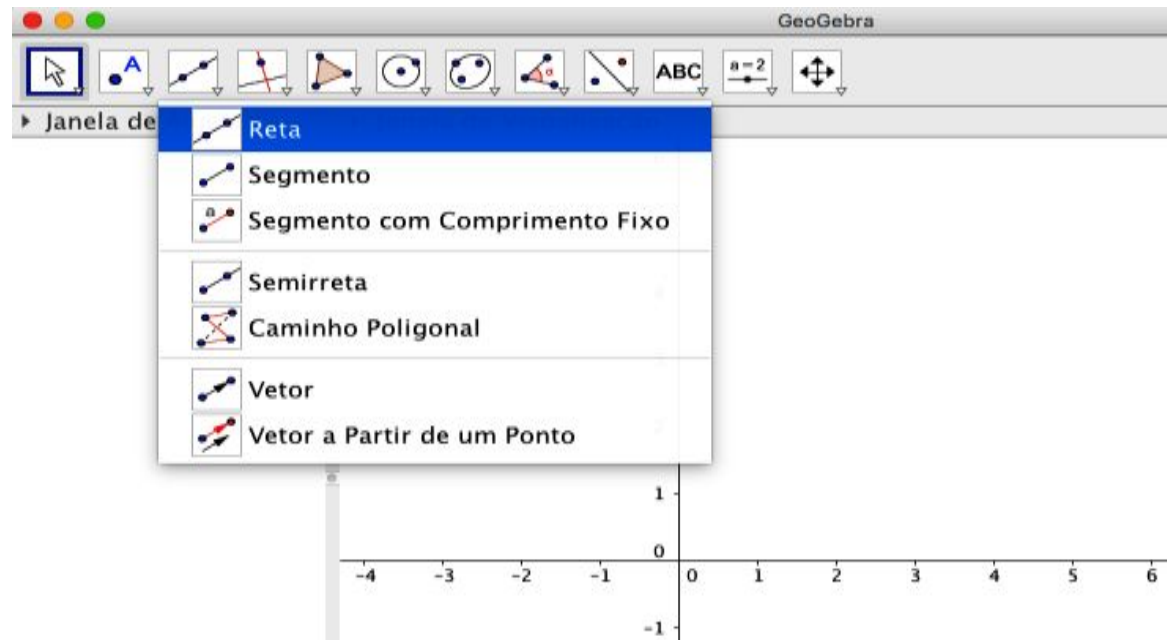
Exemplo de Percurso Cognitivo

- ❑ Itens para Inspeção com Percurso Cognitivo
 - ❑ Sistema avaliado: **Geogebra**
 - ❑ Exemplo retirado do artigo: ESTIVALETE, Patricia Blini; ESTIVALETE, Emerson Bianchini. Uso do Percurso Cognitivo para avaliar a facilidade de aprendizado: um estudo de caso no software Geogebra para o perfil de alunos cegos. RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 15, n. 1, 2017.
- ❑ Tarefas selecionadas e passos relacionados:
 - ❑ **Tarefa 1 – Construir uma reta** selecionando dois pontos
 - ❑ **Passo1:** clicar na barra de ferramenta em “reta - selecione dois pontos”
 - ❑ **Passo2:** clicar na opção “reta” no sub-menu
 - ❑ **Passo3:** na janela de visualização selecionar um ponto A e um ponto B para formar a reta

Exemplo de Percurso Cognitivo

- ❑ Tarefas selecionadas e passos relacionados (continuação)
- ❑ **Tarefa 2 - Construir um quadrilátero** utilizando um polígono - selecionando todos os vértices
 - ❑ **Passo1:** clicar na barra de ferramenta em “polígono - selecione todos os vértices e, então clique novamente no vértice inicial”
 - ❑ **Passo2:** clicar na opção “polígono” no sub-menu
 - ❑ **Passo3:** na janela de visualização selecionar um ponto A, um ponto B, um ponto C, um D e por fim voltar a selecionar o ponto A

Tela inicial da aplicação inspecionada



Exemplo de Percurso Cognitivo

- ❑ Para a avaliação de cada passo, responda as questões:
 1. O usuário vai **tentar atingir** o efeito correto?
 2. O usuário vai **notar** que a ação correta está disponível?
 3. O usuário vai **associar** a ação correta com o efeito que está tentando atingir?
 4. Se a ação for executada corretamente, o usuário vai **perceber** que está progredindo na direção de concluir a tarefa?

Exemplo de Percurso Cognitivo

❑ Resultados apontados no artigo:

Questões do Percurso Cognitivo	Tarefa 1		
	Passo 1	Passo 2	Passo 3
O usuário vai tentar atingir o efeito correto?			
O usuário vai notar que a ação correta está disponível?			
O usuário vai associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?			
Se a ação for executada corretamente, o usuário vai perceber que está progredindo na direção de concluir a tarefa?			

Exemplo de Percurso Cognitivo

❑ Resultados apontados no artigo:

Questões do Percurso Cognitivo	Tarefa 1		
	Passo 1	Passo 2	Passo 3
O usuário vai tentar atingir o efeito correto?	Não	Não	Não
O usuário vai notar que a ação correta está disponível?	Não	Não	Não
O usuário vai associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?	Não	Não	Não
Se a ação for executada corretamente, o usuário vai perceber que está progredindo na direção de concluir a tarefa?	Não	Não	Não

Exemplo de Percurso Cognitivo

❑ Resultados apontados no artigo:

Questões do Percurso Cognitivo	Tarefa 2		
	Passo 1	Passo 2	Passo 3
O usuário vai tentar atingir o efeito correto?			
O usuário vai notar que a ação correta está disponível?			
O usuário vai associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?			
Se a ação for executada corretamente, o usuário vai perceber que está progredindo na direção de concluir a tarefa?			

Exemplo de Percurso Cognitivo

❑ Resultados apontados no artigo:

Questões do Percurso Cognitivo	Tarefa 2		
	Passo 1	Passo 2	Passo 3
O usuário vai tentar atingir o efeito correto?	Não	Não	Não
O usuário vai notar que a ação correta está disponível?	Não	Não	Não
O usuário vai associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?	Não	Não	Não
Se a ação for executada corretamente, o usuário vai perceber que está progredindo na direção de concluir a tarefa?	Não	Não	Não

Referências

- ❑ BARBOSA, S. D. J. e SILVA, B. S. Interação Humano-Computador. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- ❑ BLACKMON, M. H., POLSON, P. G., KITAJIMA, M. E LEWIS, C. Cognitive walkthrough for the web. In: Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems. 2002. p. 463-470.
- ❑ BLACKMON, M. H., KITAJIMA, M., POLSON, P. G. Repairing usability problems identified by the cognitive walkthrough for the web. In: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. 2003. p. 497-504.
- ❑ DIX, A., FINLAY, J. e ABOWD, G. Human-Computer Interaction. Prentice-Hall, 2003.
- ❑ NORMAN, D. A. Cognitive engineering. User centered system design, v. 31, p. 61, 1986.
- ❑ POLSON, P. G., LEWIS, C., RIEMAN, J. e WHARTON, C. Cognitive walkthroughs: a method for theory-based evaluation of user interfaces. International Journal of man-machine studies, v. 36, n. 5, p. 741-773, 1992.
- ❑ ZHANG, Z., BASILI, V. e SHNEIDERMAN, B. Perspective-based usability inspection: An empirical validation of efficacy. Empirical Software Engineering, v. 4, n. 1, p. 43-69, 1999.
- ❑ SALGADO, L., BIM, S., DE SOUZA, C. “Comparação entre os Métodos de Avaliação de Base Cognitiva e Semiótica”, Anais do VII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC '06), 2006.