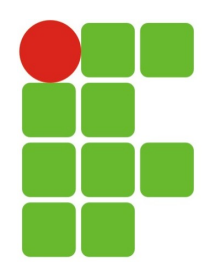
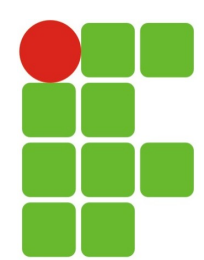


Abordagens Teóricas



Introdução

- As abordagens teóricas utilizadas para investigar fenômenos de interação humano-computador nasceram na psicologia;
- Nos anos 50 com ênfase na psicologia experimental, onde surgiram diversos modelos:
 - Lei de Hick-Hyman para o tempo de reação de escolha;
 - Lei de Fitts para a capacidade de processamento de informação do sistema motor humano;
- No início dos anos 80 a atenção voltou-se para aspectos cognitivos de interação humano-computador destacando-se a engenharia cognitiva;
- Recentemente com base na semiótica, a engenharia semiótica firmou-se com uma teoria de IHC centrada nos processos de significação e comunicação que envolvem designers, usuários e sistemas interativos.



Lei de Hick-Hyman

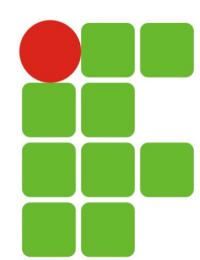
- Relaciona o tempo que uma pessoa leva para tomar uma decisão com o número de possíveis escolhas que ela possui:

$T = k \times \log_2(N + 1),$
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)

- Pode ser utilizada para fazer uma estimativa de quanto tempo uma pessoa levará para encontrar uma dentre diversas opções disponíveis numa interface.



Lei de Hick-Hyman

- Relaciona o tempo que uma pessoa leva para tomar uma decisão com o número de possíveis escolhas que ela possui:



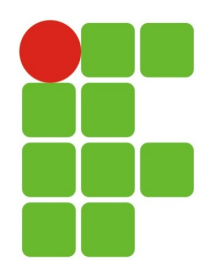
ordem alfabética



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

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

Uma pessoa subdivide o conjunto total de opções em categorias, eliminando aproximadamente metade das opções a cada passo, em vez de considerar todas as escolhas uma a uma.

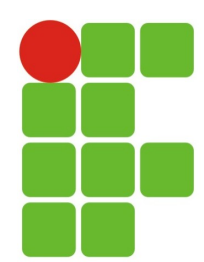


Exemplo

- Eu tenho sete nomes para escolher em ordem alfabética:

Ana
André
Antônio
Bárbara
Cleiton
Danilo
Eduardo

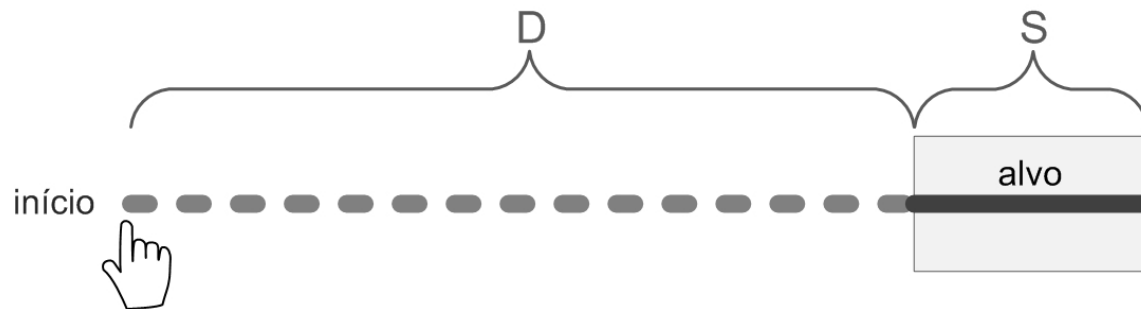
$$\begin{aligned} T &= k \cdot \log_2(N + 1) \\ &= 150 \cdot \log_2(7 + 1) \\ &= 450 \text{ ms} \end{aligned}$$

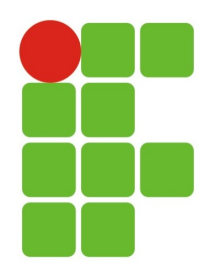


Lei de Fitts

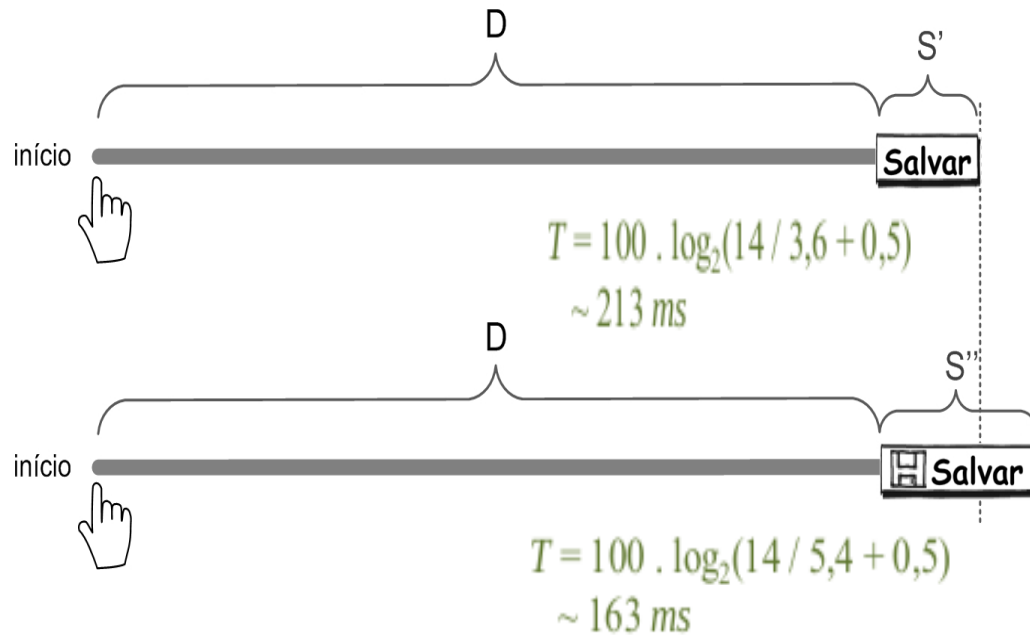
- Relaciona o tempo (T) que uma pessoa leva para apontar para algo com o tamanho (S) do objeto-alvo e com a distância (D) entre a mão da pessoa e esse objeto-alvo:

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



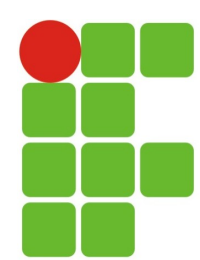


Lei de Fitts exemplos em IHC

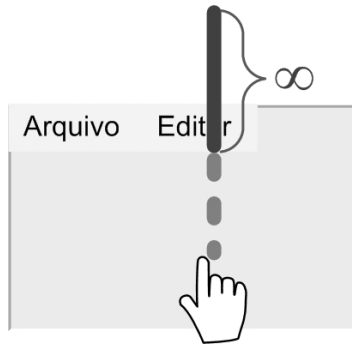


Em qual alternativa é mais rápido alcançar o **botão salvar**? Por quê?

Um botão de acionamento de operação pode possuir ambos, imagem e rótulo. Quando o usuário já conhece o botão, o rótulo poderia ser dispensado. Porém, sua presença torna o botão maior e, portanto, seu acesso mais rápido.



Lei de Fitts exemplos em IHC



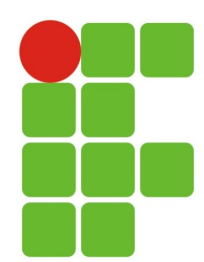
menu no topo da tela,
como no MAC OS



menu no topo da janela,
como no Windows

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

O acesso no topo da tela, é em média, em torno de cinco vezes mais rápido do que um menu semelhante em um aplicação no Windows.

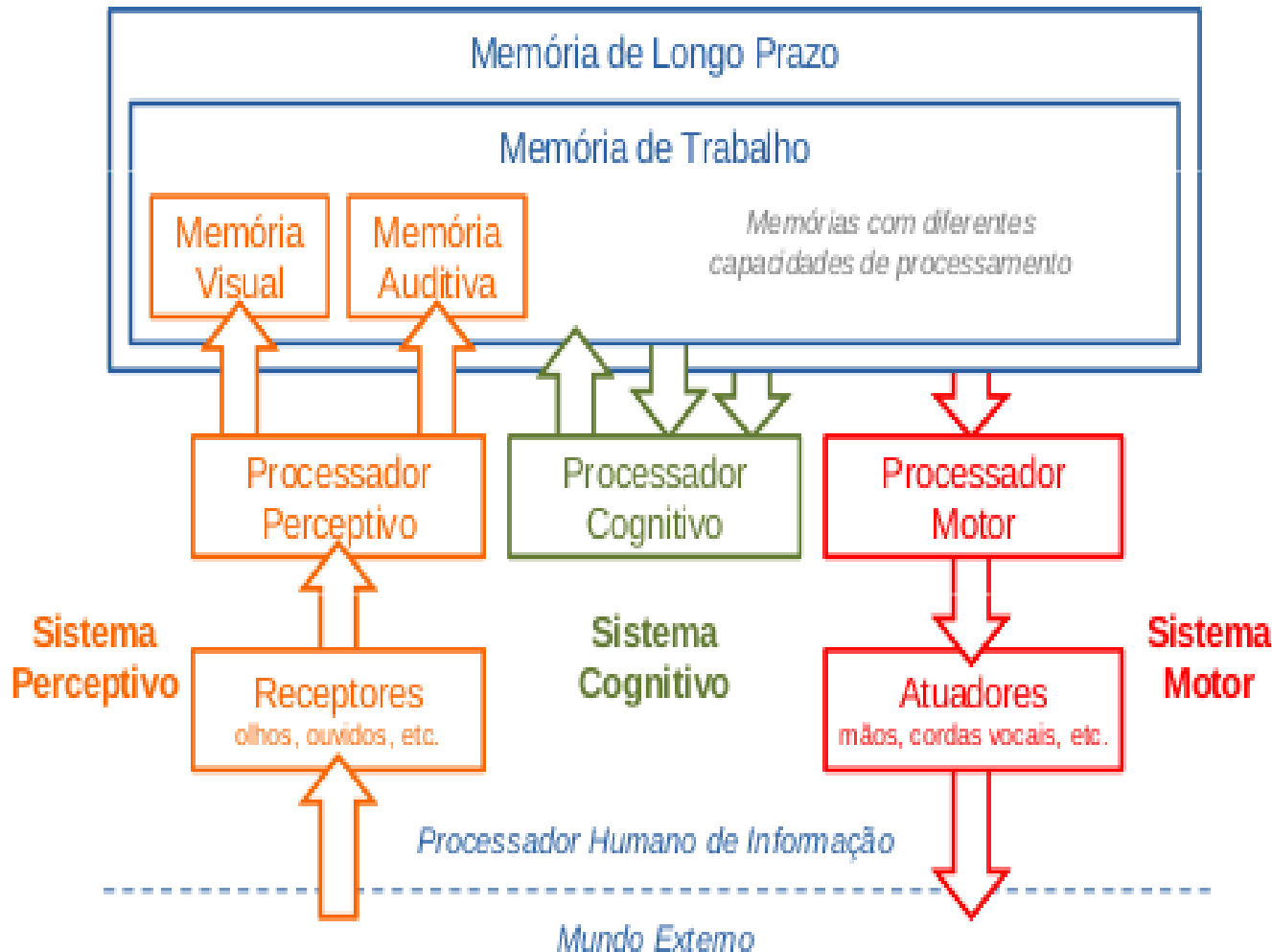


Engenharia Cognitiva

“Foi concebida por Donald Norman em 1986 como uma tentativa de aplicar conhecimentos de ciência cognitiva, psicologia cognitiva e fatores humanos ao design e construção de sistemas computacionais.”

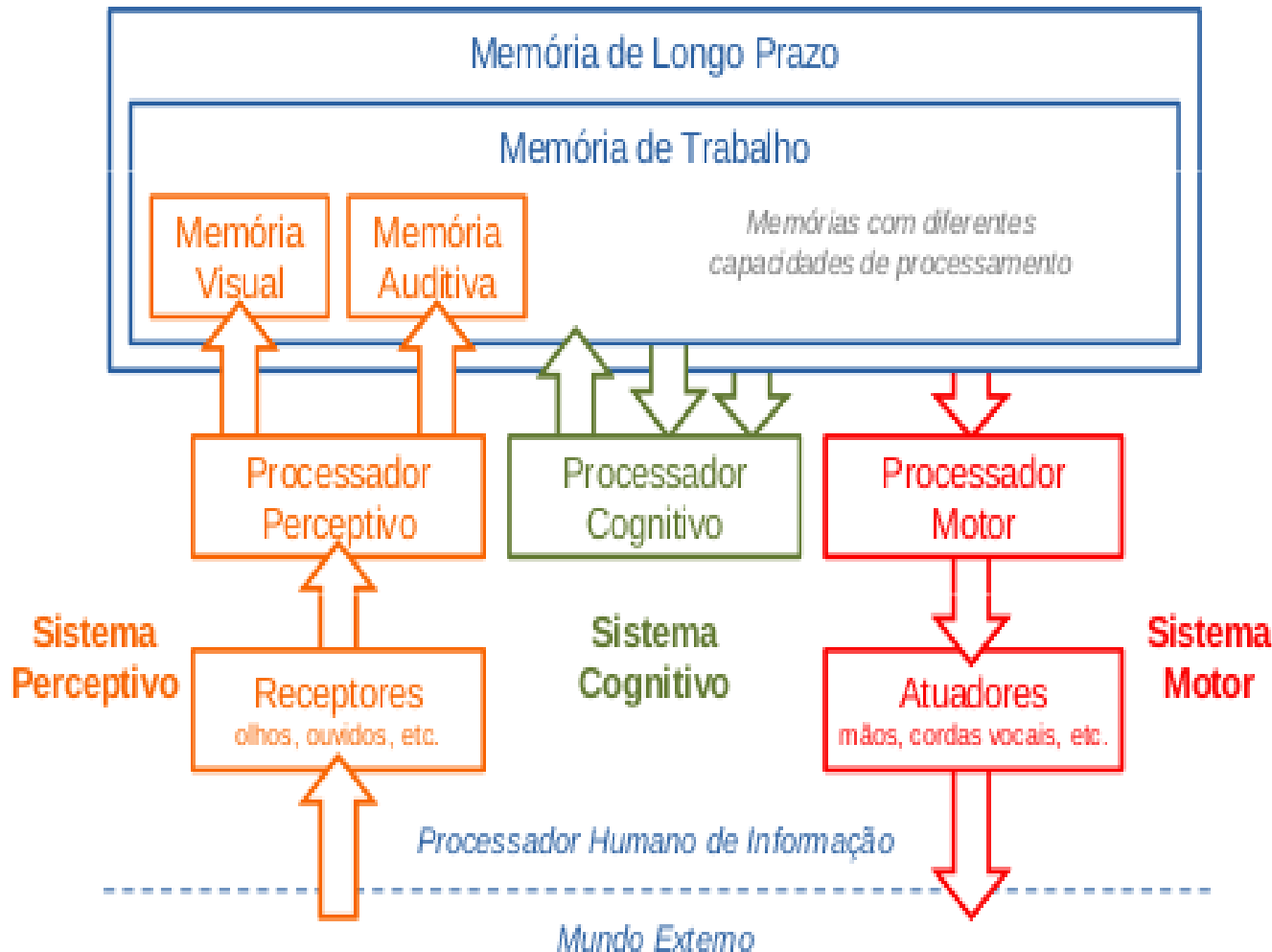
- Principais características:
 - Entender os princípios fundamentais da ação e desempenho humano relevantes para o desenvolvimentos de princípios de design;
 - Elaborar sistemas que sejam agradáveis de usar e que engajem os usuários até de forma prazerosa.

Processador Humano de Informação

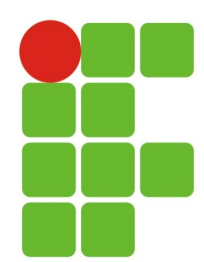


- **Perceptivo:** transmite as sensações do mundo físico detectadas pelos sistemas sensoriais do corpo para representação mentais internas;
- **Sistema cognitivo:** recebe informação codificada simbolicamente dos armazenamentos sensoriais na sua memória de trabalho e utiliza informações previamente armazenadas na memória de longo prazo para tomar as decisões como responder aos estímulos recebidos.

Processador Humano de Informação

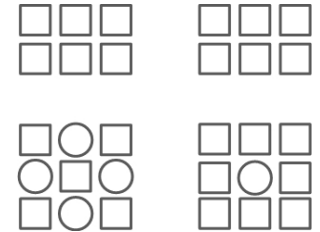


- **Sistema motor:** O pensamento é traduzido em ação através da ativação de padrões de músculos voluntários, em uma série de micromovimentos discretos realizados pelo **sistema motor**.

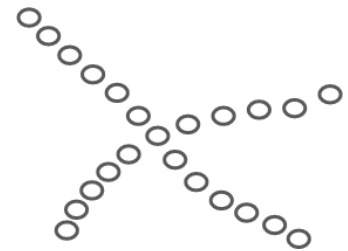


Princípios de Gestalt

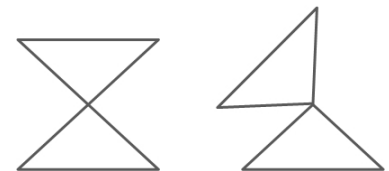
- **Proximidade:** as entidades visuais que estão próximas umas das outras são percebidas como um grupo ou unidade;

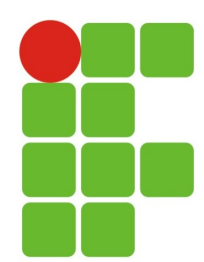


- **Boa continuidade:** traços contínuos são percebidos mais prontamente do que contornos que mudem de direção rapidamente;



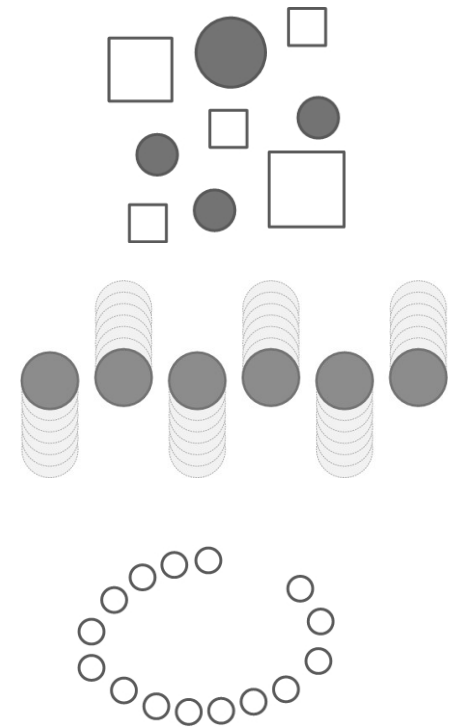
- **Simetria:** objetos simétricos são mais prontamente percebidos do que objetos assimétricos;

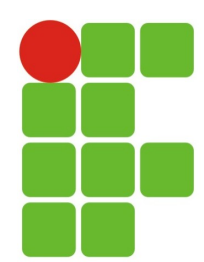




Princípios de Gestalt

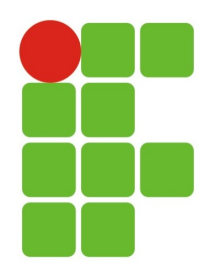
- **Similaridade:** objetos semelhantes são percebidos como um grupo;
- **Destino comum:** objetos com a mesma direção de movimento são percebidos como um grupo;
- **Fecho:** a mente tende a fechar contornos para completar figuras regulares, “completando as falhas” e aumentando a regularidade





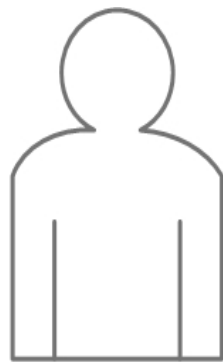
Engenharia Cognitiva

- Na base da engenharia cognitiva está a discrepância entre os objetivos *expressos psicologicamente* e os controles e variáveis *físicas* de uma tarefa:
 - Uma pessoa inicia uma tarefa com objetivos e intenções, que são as **variáveis psicológicas**, que se relaciona diretamente com suas necessidades;
 - Mas as tarefas devem ser realizadas em um sistema físico, com controles a serem manipulados, resultando em mudanças nas **variáveis físicas** e no **estado do sistema**;
 - A pessoa precisa interpretar as variáveis físicas em termos relevantes aos objetivos psicológicos, e precisa traduzir suas intenções psicológicas em ações físicas sobre os controles e mecanismos do sistema;
- Isso significa que deve haver um estágio de interpretação que relaciona as variáveis físicas e psicológicas, mudando o estado físico do sistema.



Engenharia Cognitiva

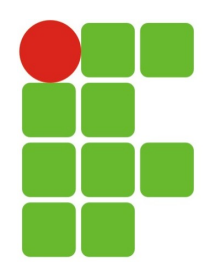
mundo psicológico X mundo físico



variáveis psicológicas
(objetivos, intenções)

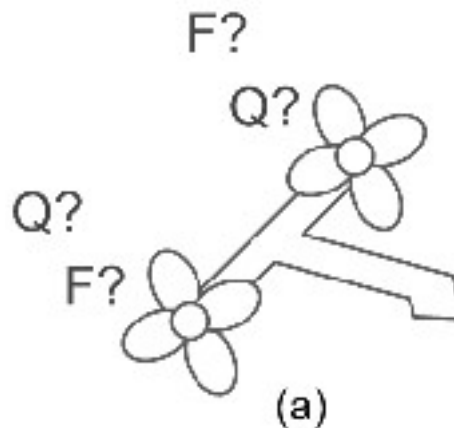


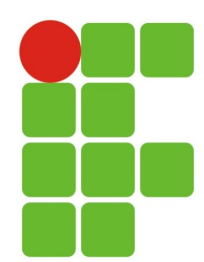
variáveis físicas
(estados do sistema) e
controles físicos
(mecanismos de interação)



Engenharia Cognitiva

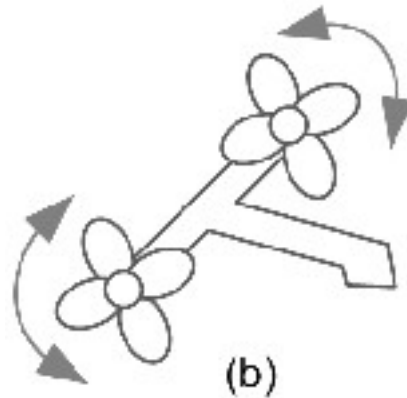
- Em muitas situações, as variáveis que podem ser facilmente controladas não são aquelas pelas a pessoa se interessa:
 - Exemplo:
 - Uma torneira que possui saída de água quente e fria, as variáveis físicas que podem ser manipuladas são:
 - Fluxo de água quente e frio;
 - Neste caso podemos levantar os seguintes casos:
 - **Problemas de mapeamento (a):** 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?



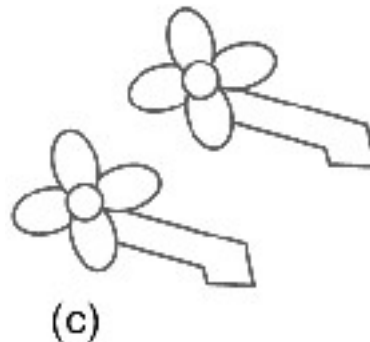


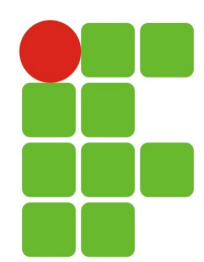
Engenharia Cognitiva

- **Dificuldade de controle (b):** Para aumentar a temperatura da água mantendo o fluxo constante, é necessário manipular simultaneamente as duas torneiras;



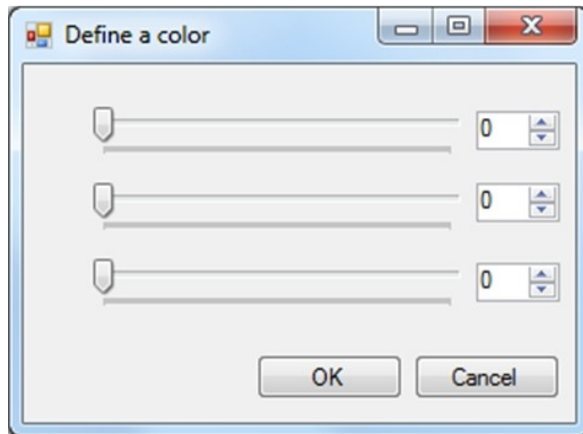
- **Dificuldade de avaliação (c):** Quando há dois bicos de torneira, às vezes se torna difícil avaliar se o resultado desejado foi alcançado.



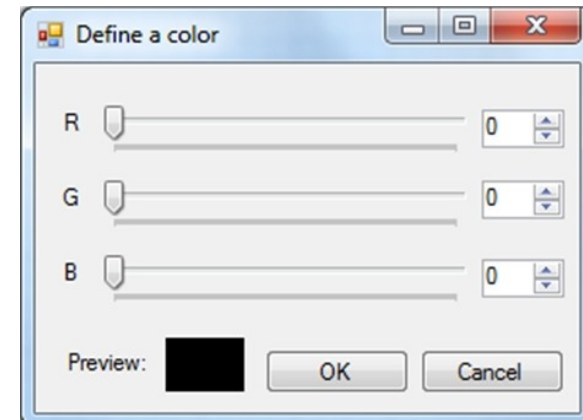


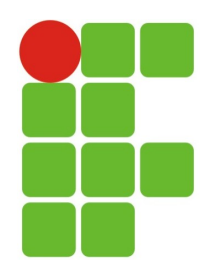
Engenharia Cognitiva

- Definição de cor via componentes [**R**ed, **G**reen e **B**lue] ou [**H**ue (matiz), **S**aturation , **L**uminance]



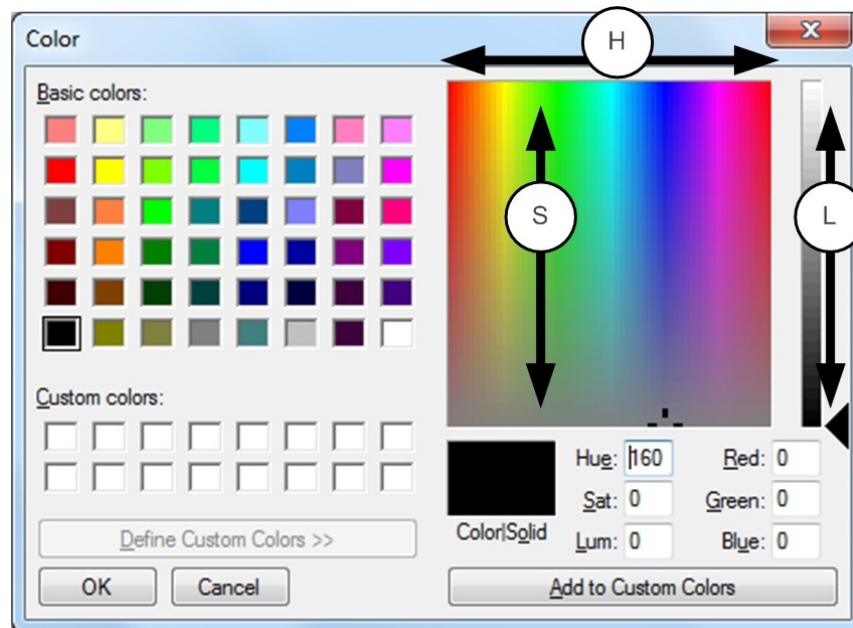
problemas de mapeamento das componentes RGB e HSL **difficuldade de controle** da componentes HSL.



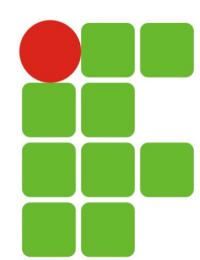


Engenharia Cognitiva

- Definição de cor via componentes [**R**ed, **G**reen e **B**lue] ou [**H**ue (matiz), **S**aturation, **L**uminance].

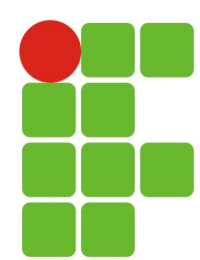


reduz **problemas de mapeamento e dificuldade de controle** das componentes RGB e HSL.



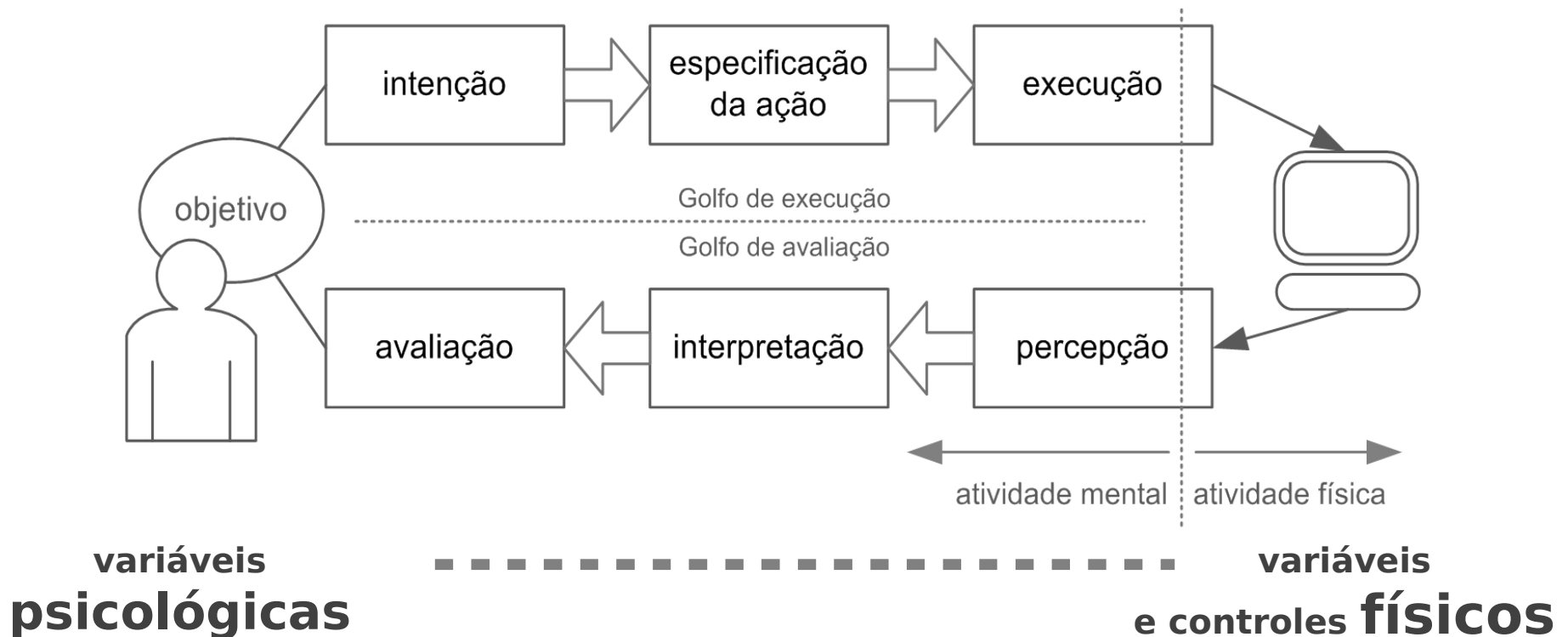
Teoria da Ação

- Abordagem de projeto (design) centrado no usuário que estuda os fenômenos que ocorrem durante a interação dele com artefato cognitivo;
- **Artefato cognitivo:**
 - É um dispositivo artificial projetado para manter, apresentar ou manipular informações;
- A principal questão na eng. cognitiva é a discrepância entre as variáveis psicológicas (obj. das pessoas) e os controles e variáveis físicos (mecanismo de interação e estados do sistema);

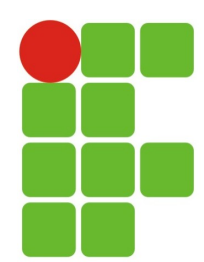


Teoria da Ação

- Normam apresenta essa discrepância através de dois golfos que precisam ser atravessados:
 - Golfo de execução e de avaliação:

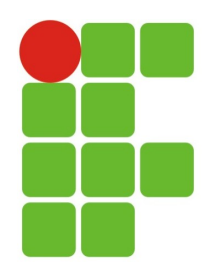


- Em outras palavras o processo de interação com um artefato pode ser visto como ciclos de ação envolvendo fases de execução e de avaliação.



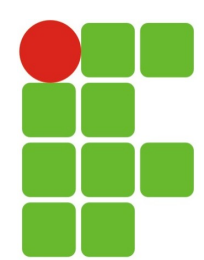
Teoria da Ação

- Golfo de execução:
 - Refere-se a dificuldade de atuar sobre o ambiente e ao grau de sucesso com que o artefato apoia essas ações;
- Golfo de avaliação:
 - Refere-se a dificuldade de avaliar o estado do ambiente e ao grau de sucesso com que o artefato apoia a detecção e interpretação desse estado;
- O ciclo inicia-se, quando o usuário estabelece um **objetivo**, ou seja, um estado que ele deseja alcançar através da interação com o sistema;
 - Exemplo: Quero procurar pelo livro de Interação Humano-Computador de Simone e Bruno;



Teoria da Ação

- Após a intenção formulada, deve **especificar as ações** a serem realizadas, ou seja, determinar quais configurações das variáveis do sistema correspondem ao estado desejado e quais mecanismos de controle levam a este estado:
 - Exemplo: qual dialogo acionar, quais campos preencher, quais controles manipular [e como], quais botões clicar.
- O usuário deve **executar** as ações planejadas, a ordem especificada, isto é, manipular os dispositivos de entrada da interface:
 - Exemplo: Digito o autor e título do livro e pressiono Buscar;
- A cada ação executada, sistema modifica seu estado e atualiza sua interface, através de seus dispositivos de saída, para refletir o novo estado;
- Isso faz com que inicie a **percepção**, caso o sistema não realize nenhuma alteração ou demore muito, influencia negativamente sua interpretação;



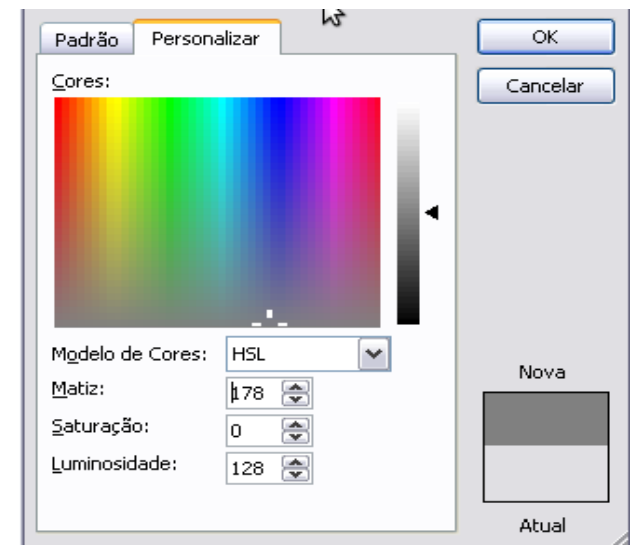
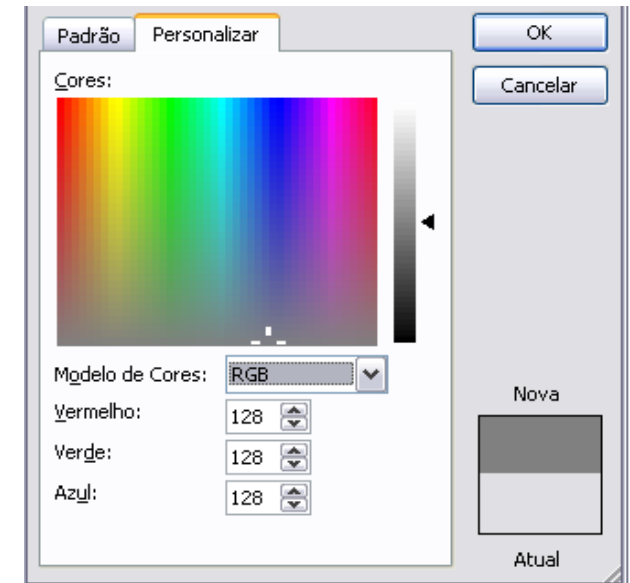
Teoria da Ação

- Percebendo o novo estado inicia-se a atividade **interpretação**, a qual atribui um significado ao novo estado e essa interpretação é guiada pelos mapeamentos que o usuário tenha feito entre as variáveis (mentais) de interesse e as variáveis (físicas) do sistema;
- O ciclo se fecha com a **avaliação** do novo estado do sistema, o resultado da avaliação determina se as ações realizadas contribuíram para o usuário se aproximar só seu objetivo:
 - Exemplo: Encontrei as informações que queria. Completei a tarefa com sucesso;
- Caso não atinja seu objetivo o usuário precisa refazer o ciclo uma ou mais vezes para retificar suas atividades para atingir seu objetivo original.

Teoria da Ação

● Travessia dos golfos:

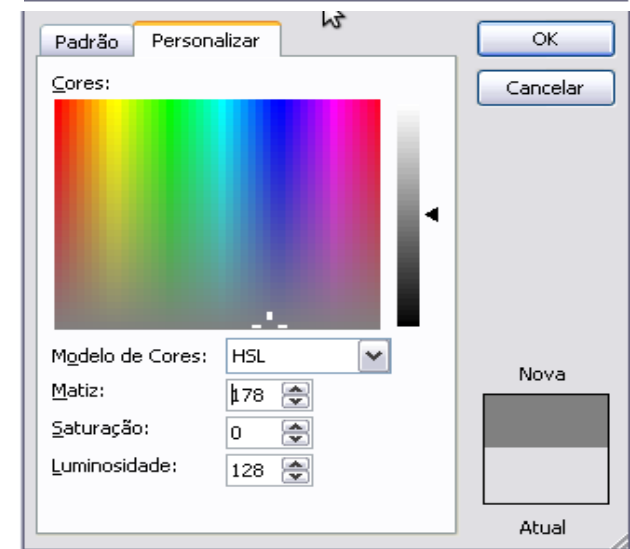
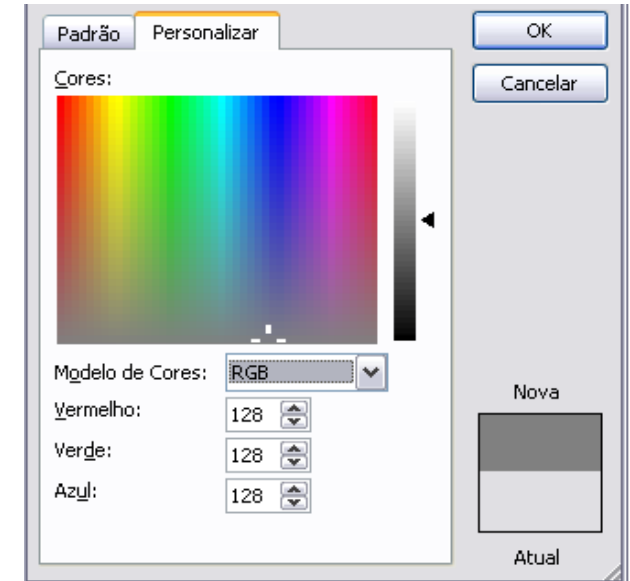
- **Execução:** ação #2 - informar o valor 85 para a componente vermelho (RGB), digitando esse valor na caixa de texto correspondente;
- **Percepção:** o valor na caixa de texto correspondente à componente vermelho mudou, assim como a cor da imagem de pré-visualização;
- **Interpretação:** o novo valor corresponde ao valor digitado;
- **Avaliação:** me aproximei do meu objetivo. A especificação de ações parece correta e portanto posso prosseguir para o próximo passo;
- **Execução:** ação #3 - informar o valor 107 para a componente verde (RGB), digitando esse valor na caixa de texto correspondente;
- **Percepção:** o valor na caixa de texto correspondente à componente verde mudou, assim como a cor da imagem de pré-visualização;
- **Interpretação:** o novo valor corresponde ao valor digitado;
- **Avaliação:** me aproximei do meu objetivo;
- A especificação de ações parece correta e portanto posso prosseguir para o próximo passo;

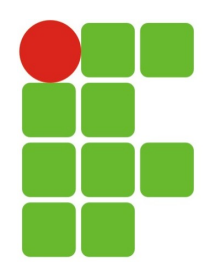


Teoria da Ação

• Travessia dos golfos:

- **Execução:** ação #4 - informar o valor 47 para a componente azul (RGB), digitando esse valor na caixa de texto correspondente;
- **Percepção:** o valor na caixa de texto correspondente à componente azul mudou, assim como a cor da imagem de pré-visualização;
- **Interpretação:** o novo valor corresponde ao valor digitado e a cor da imagem de pré-visualização corresponde à cor desejada;
- **Avaliação:** me aproximei do meu objetivo. A especificação de ações parece correta e portanto posso prosseguir para o próximo passo;
- **Execução:** ação #5 (confirmar a cor definida pelos valores informados, clicando em OK);
- **Percepção:** a janela de diálogo foi ocultada; a cor do da página mudou;
- **Interpretação:** há nova cor na página;
- **Avaliação:** alcancei meu objetivo.

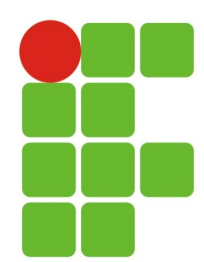




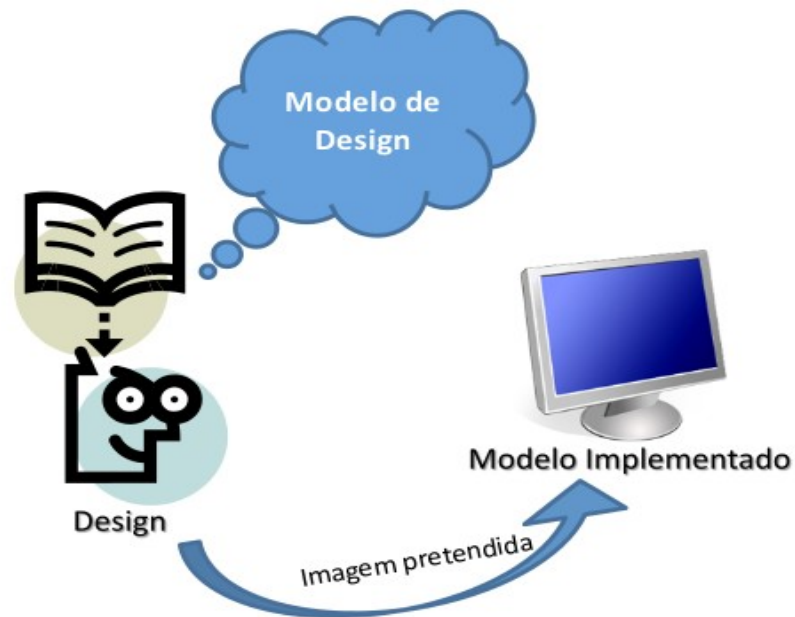
Modelo de Interação



Norman considera que o designer inicialmente cria o seu modelo conceitual do sistema

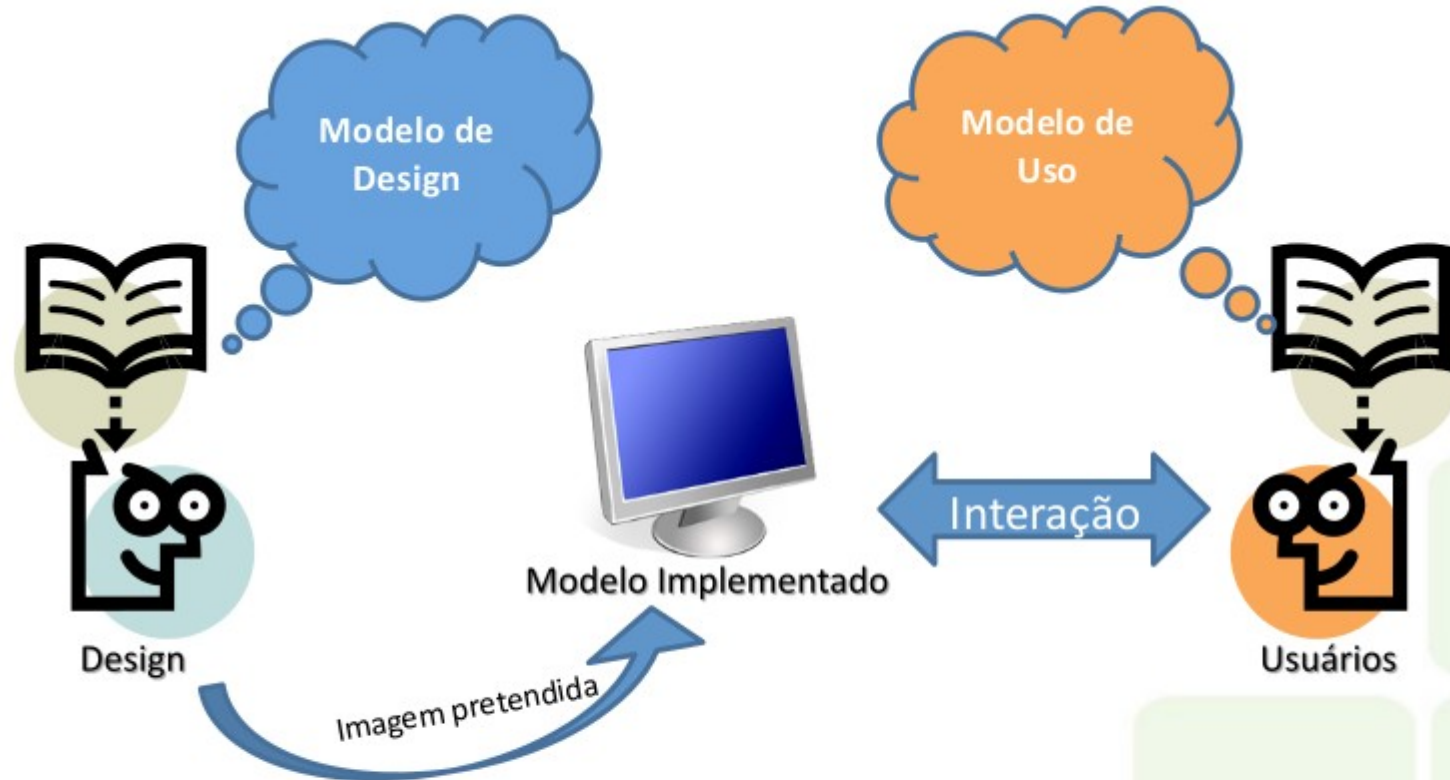


Modelo de Interação

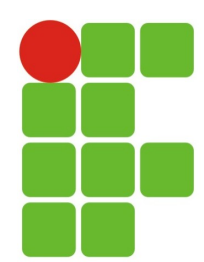


O modelo de design é a imagem do sistema.

Modelo de Interação



O usuário então interage com esta imagem do sistema e cria seu modelo mental da aplicação, chamado de modelo do usuário.



Engenharia Semiótica

A Semiótica (do grego semeiotiké ou "a arte dos sinais") é a ciência geral dos signos e da semiose¹ que estuda todos os fenômenos culturais como se fossem sistemas sîgnicos, isto é, sistemas de significação.

Emissor

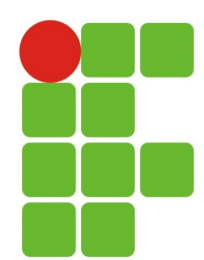


Receptor



Código da
mensagem
(signos)
compatível

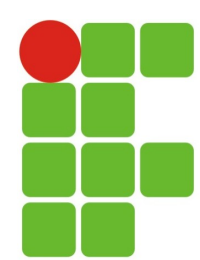
O receptor gera uma ideia daquilo que o emissor quis dizer e inicia o seu processo de compreensão



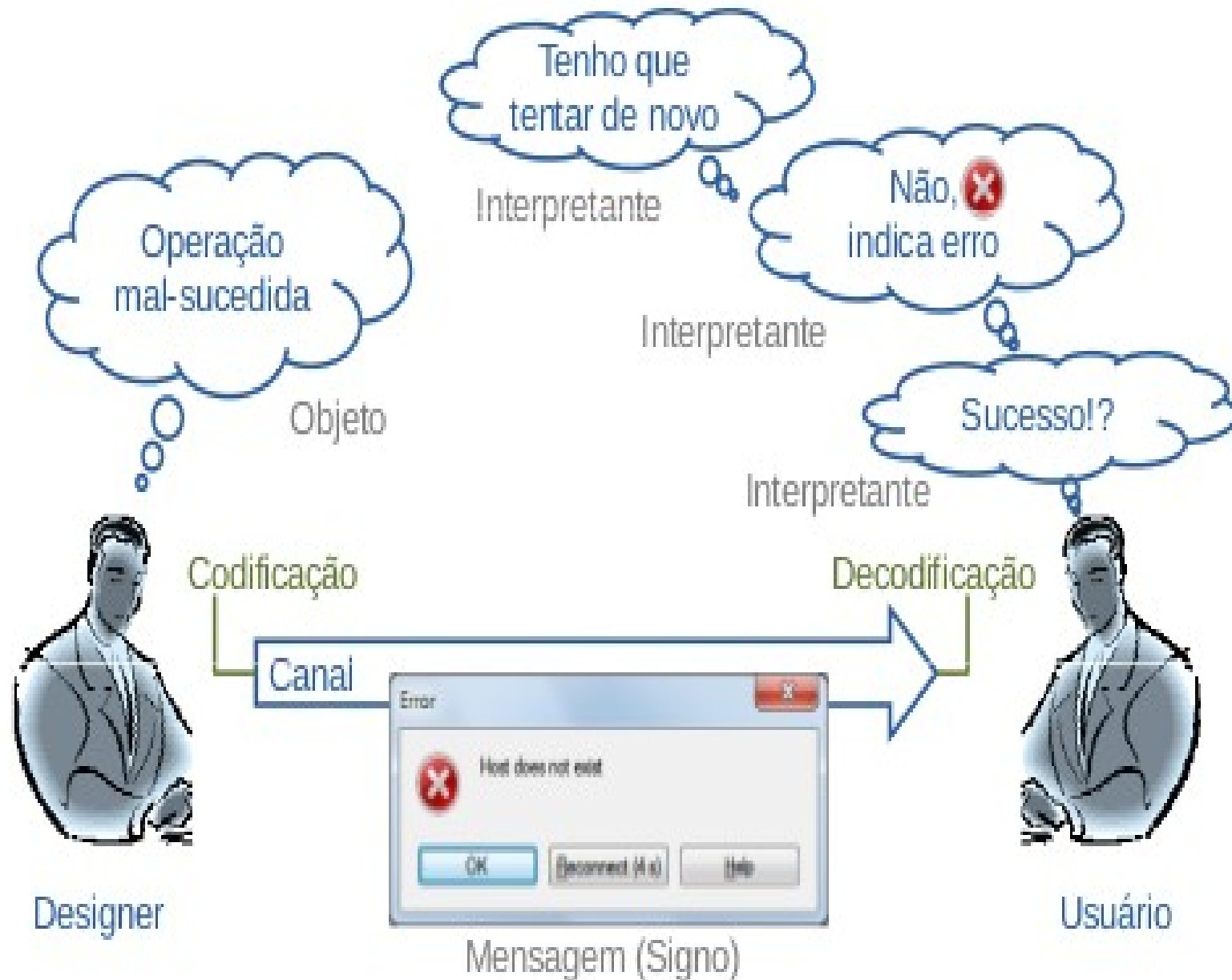
Engenharia Semiótica

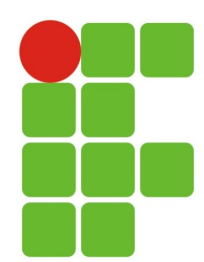
- Caracteriza a interação humano-computador como um caso particular de comunicação humana mediada por sistemas computacionais;
- Foco na comunicação entre **designers, usuários e sistemas**;
- Investiga processos de comunicação em dois níveis distintos:
 - A comunicação direta usuário–sistema;
 - Metacomunicação do designer para o usuário mediada pelo sistema, através da sua interface:
- As aplicações são caracterizadas como **artefatos de metacomunicação**, ou seja, artefatos que comunicam uma mensagem do designer para o usuário sobre a comunicação usuário-sistema, sobre como eles podem e devem utilizar o sistema, por que e com que efeitos.





Engenharia Semiótica



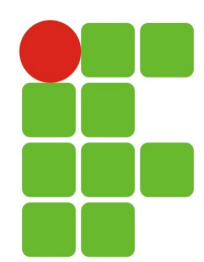


Engenharia Semiótica

- O conteúdo dessa mensagem de metacomunicação, pode ser parafraseado no seguinte modelo genérico:

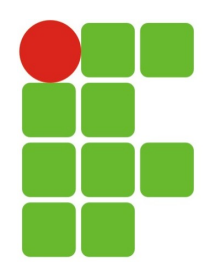
Este é o meu (designer) entendimento de quem você (usuário) é, do que aprendi que você quer ou precisa fazer, de que maneiras prefere fazer, e por quê. Este, portanto, é o sistema que projetei para você, e esta é a forma como você pode ou deve utilizá-lo para alcançar uma gama de objetivos que se encaixam nesta visão.

- Para que a metacomunicação seja bem sucedida existe o **preposto do designer**: onde o designer de se tornar o interlocutor legítimo na interação humano-computador, deve falar através do sistema.



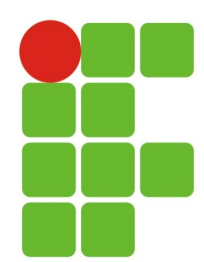
Engenharia Semiótica

- Comunicabilidade:
 - Comunicabilidade é um conceito de qualidade dos sistemas computacionais interativos;
 - Sistema com alta comunicabilidade;
 - Auxilia usuários a interpretarem e atribuírem sentido à meta-mensagem do designer;
 - Sentido compatível com o pretendido pelo designer.



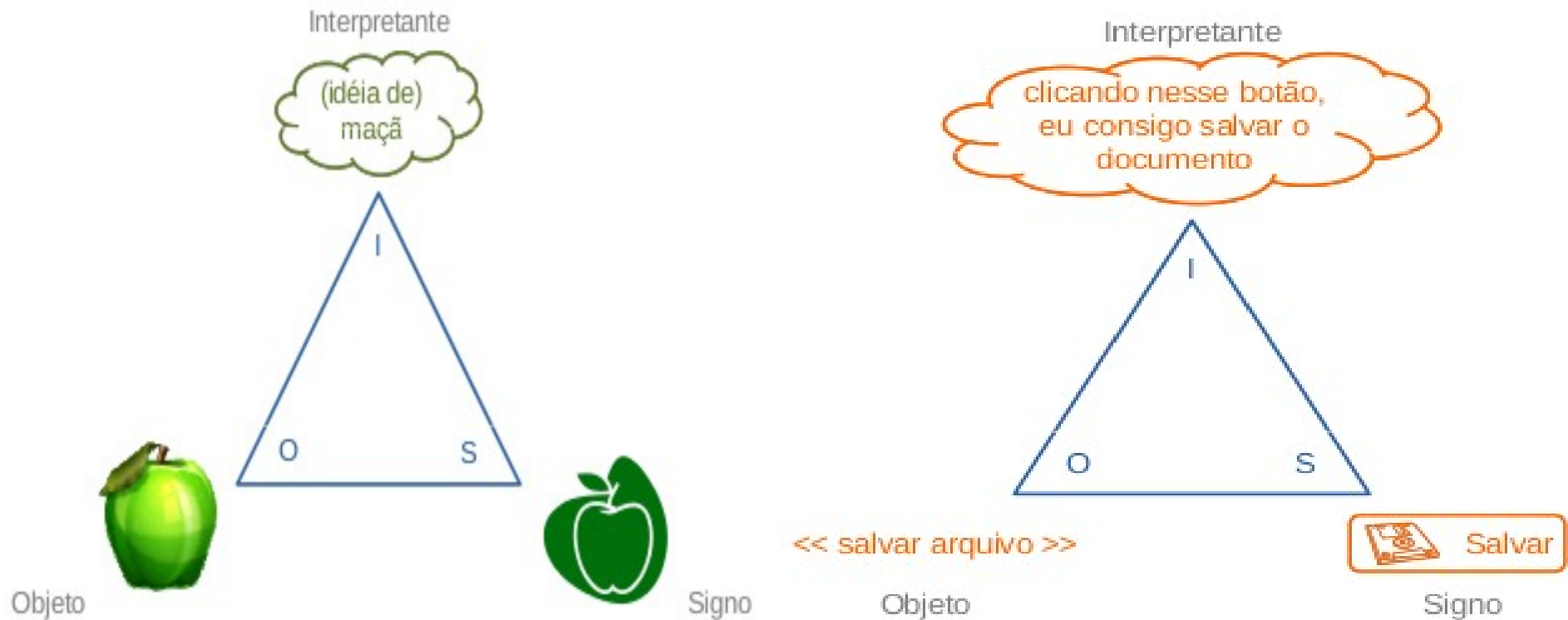
Engenharia Semiótica

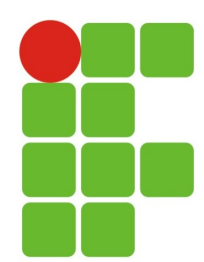
- Os conceitos da engenharia semiótica compreende:
 - **Processo de significação:** envolve signos e semiose;
 - **Processo de comunicação:** envolve intenção, conteúdo e expressão nos dois níveis de comunicação investigados(direta e meta);
 - **Interlocutores:** envolvidos nos processos de significação e comunicação: designer, sistemas (preposto do designers em tempo de interação) e usuários;
 - **Espaço de design de IHC:** baseado no modelo do espaço de comunicação de Jakobson (1960), que caracteriza a comunicação em termos de emissores, receptores, contextos, códigos, canais e mensagens.



Engenharia Semiótica

- Signo: algo que serve para veicular conhecimento de outra coisa, que ele representa;
- Para ser um signo, uma representação deve possuir uma relação triádica com seu objeto e com seu interpretante;

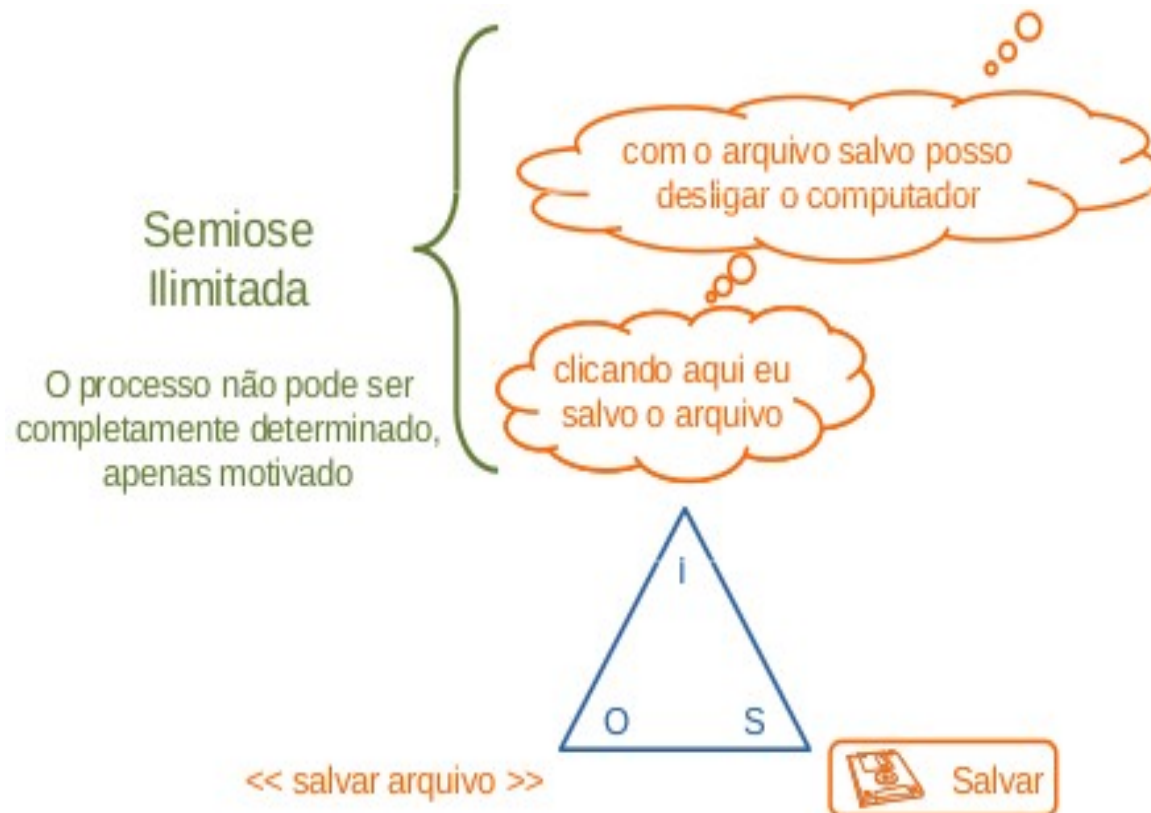


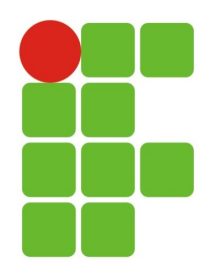


Engenharia Semiótica

Semiose

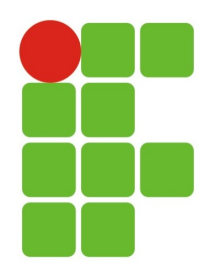
O interpretante de um signo é, ele próprio, outro signo, sendo assim, é passível de ser, ele próprio, interpretado, gerando outro interpretante, e assim sucessivamente. Esse processo interpretativo que nos leva a associar cadeias de significados.





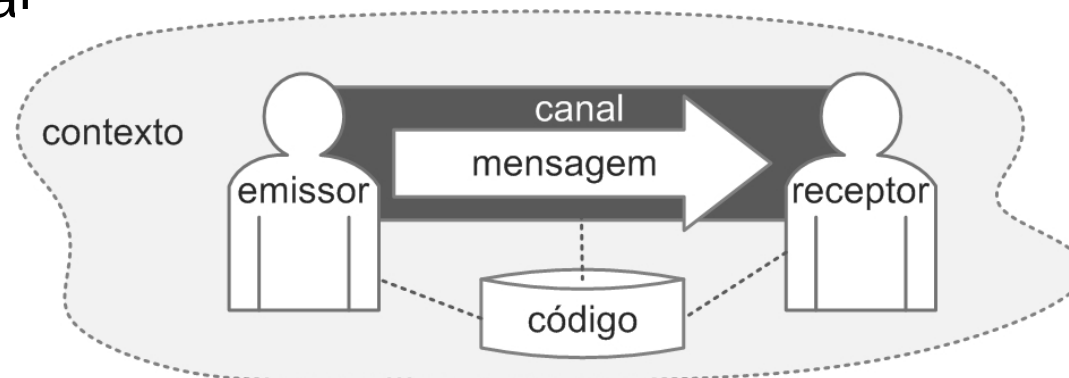
Engenharia Semiótica

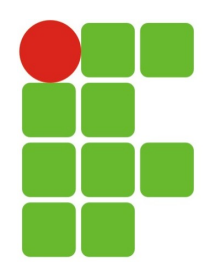
- **Artefato intelectual:** resulta das atividades de análise, codificando um entendimento ou interpretação particular do seu produtor sobre uma situação-problema, e síntese, codificando um conjunto particular de soluções para a situação-problema analisada;
- A natureza intelectual desse artefato se deve principalmente ao fato de que:
 - A codificação da situação-problema e das soluções correspondentes e fundamentalmente baseadas em um sistema de símbolos – verbais, visuais, sonoros e outros;
 - O propósito do artefato só pode ser completamente alcançado por seus usuários se eles conseguem formulá-lo dentro do sistema linguístico o artefato é codificado (os usuário devem ser capazes de entender e utilizar o sistemas de símbolos).



Engenharia Semiótica

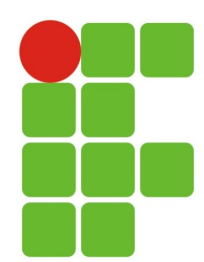
- Espaço de Design:
 - Para organizar esse espaço a eng. semiótica utiliza o espaço de comunicação proposto por Jakobson (1960);
 - A comunicação é guiada por uma intenção, os efeitos que o emissor quer provocar ao transmitir o conteúdo da sua mensagem ao receptor;
 - Para que ela seja bem-sucedida, o emissor deve escolher cuidadosamente uma expressão para o conteúdo que deseja comunicar através de canal (mensagem), utilizando um código que o receptor seja capaz de interpretar, que o sistema seja capaz de processar





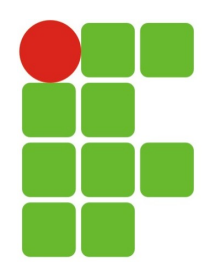
Engenharia Semiótica

- Projetar sua metamsagem o designer precisa tomar decisões sobre cada elemento do espaço de design respondendo as seguintes perguntas:
 - **Quem é o emissor (designer)?** Que aspectos das limitações, motivações, crenças e preferências do designer devem ser comunicados ao usuário para o benefício da metacomunicação;
 - **Quem é o receptor (usuário)?** Que aspectos das limitações, motivações, crenças e preferências do usuário, tal como interpretado pelo designer, devem ser comunicados aos usuários reais para que eles assumam seu papel como interlocutores do sistema;
 - **Qual é o contexto da comunicação?** Que elementos do contexto de interação — psicológico, sociocultural, tecnológico, físico etc. — devem ser processados pelo sistema, e como;



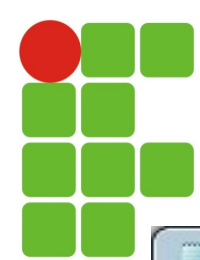
Engenharia Semiótica

- **Qual é o código da comunicação?** Que códigos computáveis podem ou devem ser utilizados para apoiar a metacomunicação eficiente, ou seja, qual deve ser a linguagem de interface;
- **Qual é o canal?** Quais canais de comunicação estão disponíveis para a metacomunicação designer–usuário, e como eles podem ou devem ser utilizados;
- **Qual é a mensagem?** O que o designer quer contar aos usuários, e com que efeito, ou seja, qual é a intenção comunicativa do designer.



Engenharia Semiótica

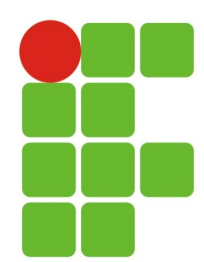
- A eng. Semiótica classifica os signos utilizados em uma linguagem de interface em:
 - Estáticos:
 - Expressam o estado do sistema;
 - Interpretado independente das relações causais e temporais da interface;
 - Podem ser interpretados a partir de um screenshot:
 - Ex. 1: a janela principal do aplicativo;
 - Ex. 2: o menu arquivo;
 - Ex. 3: a janela de configuração de página.



Engenharia Semiótica

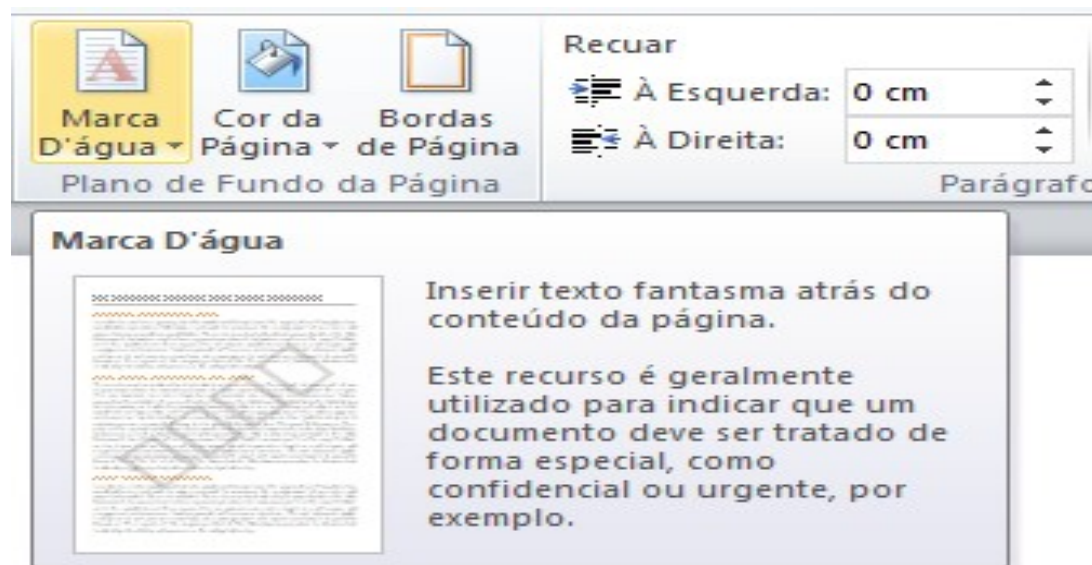
The image shows a Windows Notepad application window titled "Sem título - Bloco de notas". The "Arquivo" menu is open, and the "Configurar Página..." option is highlighted. Below the main window, the "Configurar Página" dialog box is displayed. The dialog box has several sections:

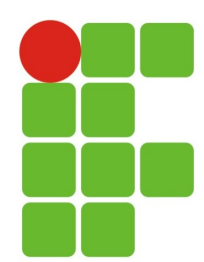
- Papel:** Tamanho: A4, Origem: Selecionar automaticamente.
- Orientação:** Retrato, Paisagem.
- Margens (milímetros):** Esquerda: 20, Direita: 20, Superior: 25, Inferior: 25.
- Cabeçalho:** &f
- Rodapé:** Página &p
- Visualização:** A preview of the page layout with a dashed border.
- Buttons:** OK and Cancelar.



Engenharia Semiótica

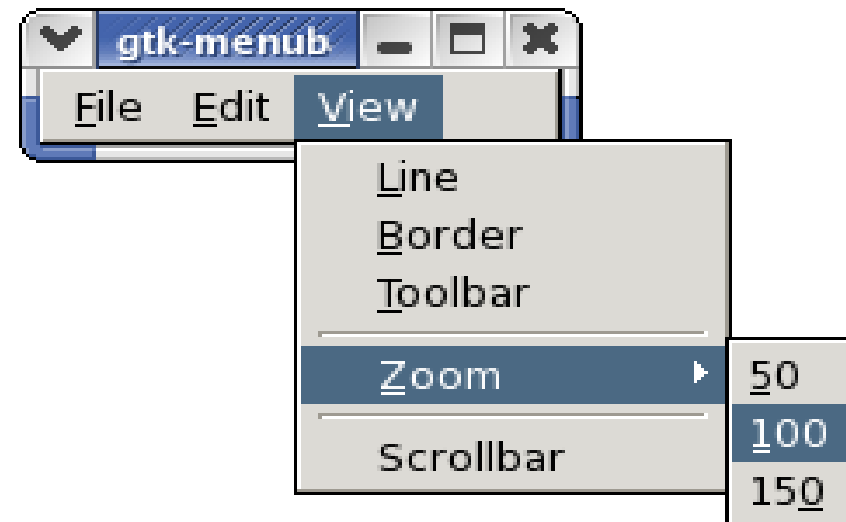
- Metalinguísticos:
 - Signos principalmente verbais;
 - Referem-se a outros signos da interface;
 - Utilizados para explicitamente comunicar aos usuários os significados codificados no sistema:
 - Exs.: Mensagens de ajuda e de erro, alertas, diálogos, dicas e assemelhados.





Engenharia Semiótica

- Dinâmicos:
 - Expressam o comportamento do sistema;
 - Envolvem aspectos temporais e causais da interface:
 - Ex.: Barra de progresso;
 - Ex.: Escolha de um item de menu.



Eng. Cognitiva x Eng. Semiótica

- A eng. cognitiva se concentra na interação usuário-sistema, deixando a etapa designer-usuário em segundo plano;
- A eng. semiótica por sua vez, enfatiza um nível mais abstrato, no qual o designer envia ao usuário uma meta-mensagem;

