
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Campus Formosa

Interface Humano-Computador – IHC

Fatores Humanos e Ergonomia

Prof. M.Sc. Victor Hugo Lázaro Lopes

IHC

Fatores Humanos e Ergonomia

AGENDA

- ❏ Introdução
- ❏ Processamento de informação humana
- ❏ Mecanismos de percepção humana
- ❏ Modelos mentais



Introdução

Conceitos iniciais:

Fatores Humanos e Ergonomia (HFE – Human Factor & Ergonomics) é um campo multidisciplinar, incorporando as contribuições da psicologia, engenharia, biomecânica, mecanobiologia, design industrial, design gráfico, estatística, pesquisa operacional e antropometria.

Em essência é o estudo da concepção de equipamentos e dispositivos que se encaixam no corpo humano e suas habilidades cognitivas. Os dois termos, fatores humanos e ergonomia, neste caso, são essencialmente sinônimos.

Um **fator humano** é uma propriedade física ou cognitiva de um comportamento individual ou social específico para os seres humanos, que podem influenciar o funcionamento de sistemas tecnológicos.

Introdução

Conceitos iniciais:

Algumas cenas reais:

1- Suponha um trabalhador diante de um microcomputador (monitor, teclado e mouse), sentado em mesa com cadeira formando um conjunto aparentemente harmônico, em uma sala com ar condicionado. Porém, a pessoa se queixa de dores lombares, nas mãos, no pescoço. Porquê?



Introdução

Conceitos iniciais:

Algumas cenas reais:

2- Vejamos uma grande confecção onde a produção acontece num galpão de grande porte. Impera o ruído das máquinas de corte, pesponto, costura, acrescidos do calor resultante da própria edificação e das prensas de acabamento. Os resíduos têxteis formam uma poeira que reduz a iluminação geral obrigando a que cada posto tenha uma iluminação local que aumenta ainda mais a contrainte térmica e compromete a qualidade do ar. O ambiente se caracteriza ainda pelo odor de tecidos novos, alguns com muito pouco tempo de saída da tinturaria. Esta indústria tem a certificação ISO-9000 (gestão da qualidade) e não entende porque recebeu uma notificação da DRT (delegacia regional do trabalho).

Introdução

Conceitos iniciais:

Algumas cenas reais:

3- Os funcionários de uma determinada empresa manipulam o ERP por 8 horas diárias, e mesmo sendo este sistema de um conceituado fornecedor mundial, 20% dos funcionários foram afastados temporariamente por problemas relacionados à LER nos últimos 3 anos, sendo observado um total de 5% de afastamentos em outros setores administrativos desta empresa, onde a manipulação do ERP não é a principal atividade diária. Qual pode ser o motivo?



Introdução

Conceitos iniciais:

Estes relatos acerca de situações do cotidiano pessoal ou profissional de milhares de pessoas pelo mundo afora, revela que a atividade produtiva de homens e mulheres, jovens e idosos, são ou adoentados não é tão simples como possa parecer e que deve ser objeto de algum entendimento, de um estudo mais elaborado.

E é isso a que se propõe a **Ergonomia**: produzir esse entendimento para que as mudanças possam ser feitas, os projetos mais bem elaborados e as decisões tecnológicas melhor assentadas. A saúde das pessoas, a eficiência dos serviços e a segurança das instalações estarão, a partir daí, sendo efetivamente incorporadas à vida das organizações.

Introdução

Conceitos iniciais:

Segundo a IEA (Associação Internacional de Ergonomia):

Ergonomia é uma disciplina científica preocupada com o entendimento das interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema e a profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos para projetar a fim de aperfeiçoar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema (IEA, 2000).

Ergonomista: profissional que contribui para o planejamento, projeto e avaliação de ergonomia em postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas, tornando-os compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

Introdução

Conceitos iniciais:

Segundo a ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia):

A **Ergonomia** objetiva modificar os sistemas de trabalho para adequar a atividade nele existentes às características, habilidades e limitações das pessoas com vistas ao seu desempenho eficiente, confortável e seguro (ABERGO, 2000).

Introdução

Conceitos iniciais:

Esta definição que coloca finalidades - modificar os sistemas de trabalho - propósitos - adequar a atividade às características, habilidades e limitações das pessoas - e critérios - eficiência, conforto e segurança - necessita ser complementada por uma outra, que estabeleça qual a tecnologia a que a **Ergonomia** está referida ou que possua um referente de suas finalidades, propósitos e critérios. Esta tecnologia é a tecnologia de realização (processo industrial) de interfaces entre as pessoas e os sistemas, estabelecendo-se uma relação de adequação entre os aspectos humanos presentes na atividade de trabalho e os demais componentes: tecnologia física, meio ambiente, softwares, etc.

Introdução

Conceitos iniciais:

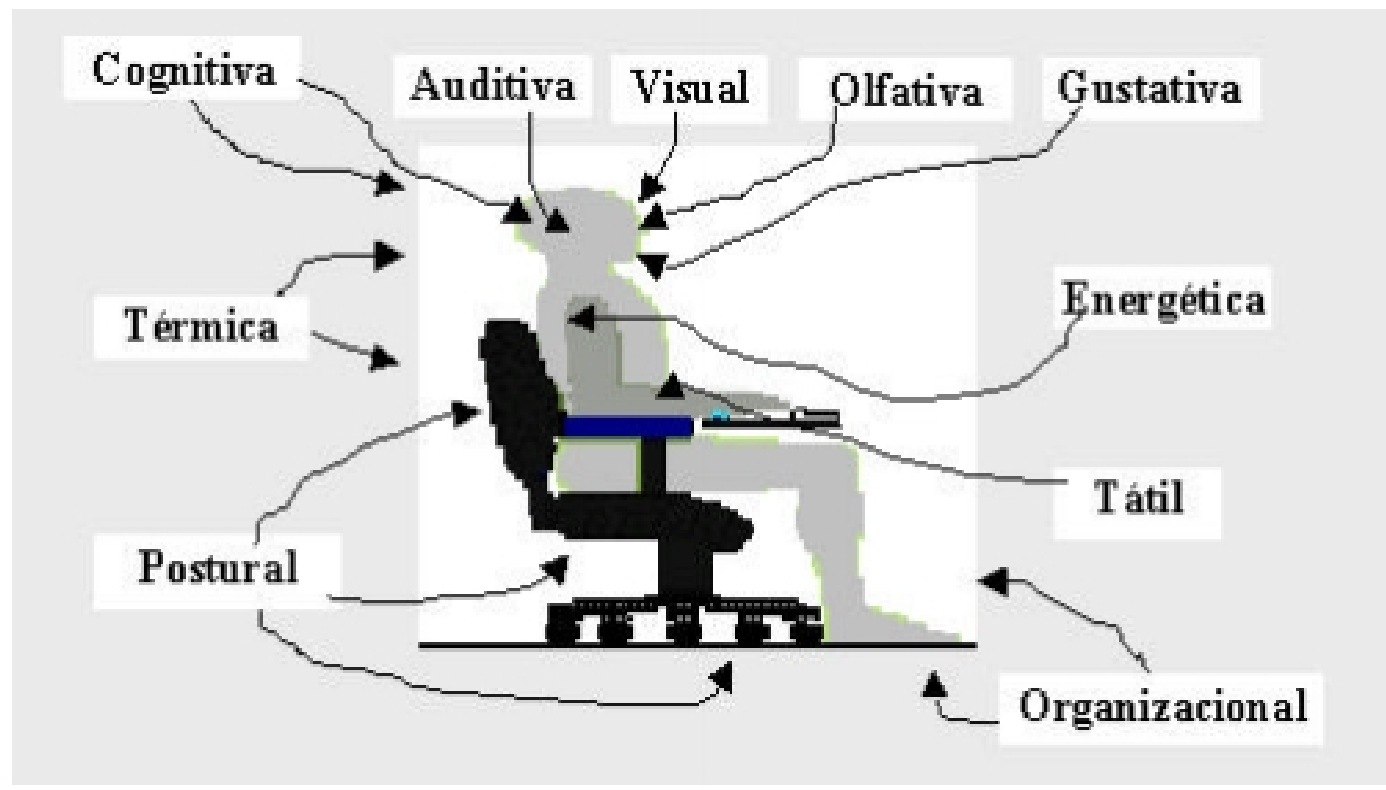
As boas interfaces (adequadas) atenderão de forma conjunta, integrada e coerente os critérios de conforto, eficiência e segurança (Vidal, 2014).

Voltando ao conceito de interface, agora segundo Vidal: Significam os pontos de contato e troca entre dois sistemas, sendo que num sistema computacional as interfaces óbvias são as interfaces de informação (monitor, sons, LED's, etc), e as de comando (mouse, teclado, joystick, etc.).

Introdução

Conceitos iniciais:

Ergonomia como tecnologia de interfaces: sensoriais, energéticas e posturais, com a organização e o ambiente formando interfaces ambientais, cognitivas e organizacionais.



Introdução

Conceitos iniciais:

Cabe à ergonomia modelar as interações e buscar formas de adequação para o desempenho confortável, eficiente e seguro, dentro das habilidades e capacidades de seus usuários.



الرئيسية - الأخبار - المعرفة - البرامج - الوسائط - الموسوعة - تعلم العربية - مهرجان الجزيرة - الطقس

المواضيع المميزة: الأزمة في اليمن - الأزمة في ليبيا - الأزمة في مصر - الحملة على تنظيم الدولة

الاثنين 9/11/1436 هـ - الموافق 24/8/2015 م (آخر تحديث) الساعة 1:59 (مكة المكرمة)، 22:59 (غرينتش)

الجزيرة.نت

الدوحة - قطر 30.3 ° 42.5

كيف ترى حلول أوروبا لمواجهة المهاجرين؟

اختبار المرأة السعودية بالانتخابات البلدية للمرة الأولى

لماذا يخلي النظام حي المزة بدمشق؟

قصف حوثي للمدنيين ومعارك متواصلة بتعز

قتل أربعة مدنيين - بينهم أطفال - بمدينة تعز - اليوم الأحد - جراء قصف عشوائي للحوثيين ، في الوقت الذي يواصل فيه التحالف بقيادة السعودية قصفه بشكل عنيف على مواقع للحوثيين بمحافظة البيضاء.

مواضيع وشائعات: أزمة في اليمن

اقرأ أيضاً

الوضع في تعز وإعادة الاستقرار بعدد

الانقسامات في "المؤتمر الشعبي" اليمني أم

مقالات رأي

Introdução

Especialização da Ergonomia:

Ergonomia Física: está relacionada com às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação a atividade física. Os tópicos relevantes incluem o estudo da postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de posto de trabalho, segurança e saúde.

Uso de dispositivos de entrada em aplicações de software: gestos e movimentos, controle de formulários por teclado, mesa digitalizadora...

Introdução

Especialização da Ergonomia:

Ergonomia Cognitiva: refere-se aos processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora conforme afetem as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Os tópicos relevantes incluem o estudo da carga mental de trabalho, tomada de decisão, desempenho especializado, interação homem computador, stress e treinamento conforme esses se relacionem a projetos envolvendo seres humanos e sistemas.

Usado na melhoria de usabilidade de interfaces de softwares.

Interfaces amigáveis, velocidade de processamento na geração de dados, relatórios e formulários de fácil interpretação....

Introdução

Especialização da Ergonomia:

Ergonomia Organizacional: concerne à otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e de processos. Os tópicos relevantes incluem comunicações, gerenciamento de recursos de tripulações (CRM - domínio aeronáutico), projeto de trabalho, organização temporal do trabalho, trabalho em grupo, projeto participativo, novos paradigmas do trabalho, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, tele-trabalho e gestão da qualidade.

Interfaces de trabalho colaborativo....

Processamento de Informação Humana

Voltando à ergonomia cognitiva:

Imaginemos, por exemplo, um trabalhador diante de um terminal numa refinaria. Seu trabalho consiste em monitorar, através do sistema de instrumentação, o andamento do processo de refino e, se necessário, fazer as regulações necessárias, ou seja, acionar os dispositivos adequados, através do sistema de controle. Como uma refinaria não pode parar, ela funciona em turnos de trabalho e não esqueçamos, ali são processados materiais combustíveis de alto risco. O terminal em foco, permite monitorar pela tela de vídeo o processo e agir através de comandos do teclado do terminal.

Este trabalhador não está sentado ali, sem fazer nada: ele exerce uma atividade. Ele percebe, identifica e interpreta as informações que aparecem no monitor e tenta resolver os problemas do processo que aparecem.

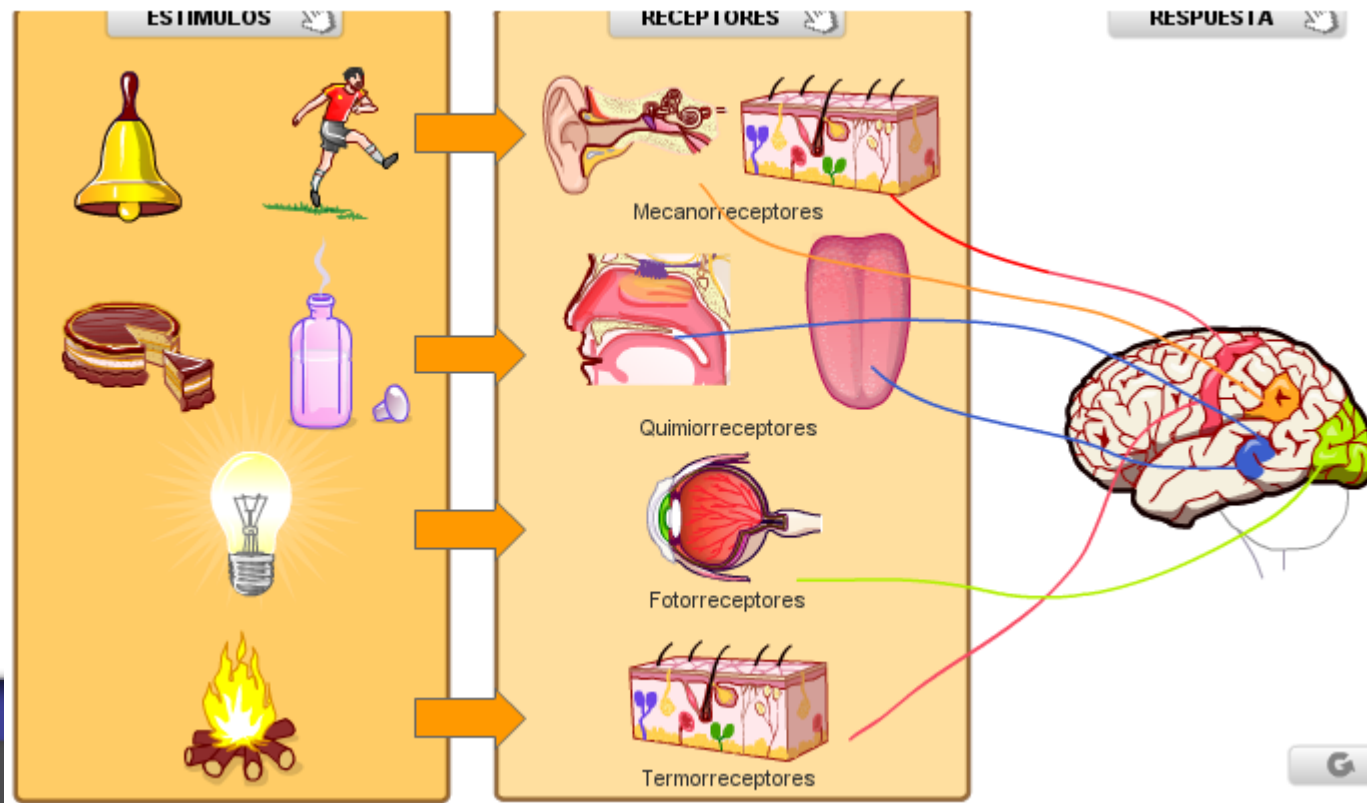
Processamento de Informação Humana

Voltando à ergonomia cognitiva:

Por vezes ele comete erros de julgamento, frequentemente se comunica com outros colegas da sala e de campo. O ergonomista pode aprender, através da análise de sua atividade, muitas coisas sobre os raciocínios empregados por este trabalhador. Ele pode, então, ajudar a melhor apresentar as informações no monitor, a melhor formular os problemas de diagnóstico e de regulação da planta, a conceber uma organização mais condizente com as necessidades de períodos calmos e períodos perturbados, a estruturar uma formação e um treinamento mais adequados, a estabelecer meios e métodos de comunicação entre os diversos operadores.

Processamento de Informação Humana

O que temos envolvido entre a geração do estímulo por uma interface e a percepção humana?



Processamento de Informação Humana

Segundo CHAPANIS* (1996), os seres humanos recebem um estímulo, processam a informação recebida e produzem um resultado sob a forma de uma resposta.

Este processo indica que o operador humano é um componente de um sistema, classificado como sistema máquina-operador, ou homem-máquina, que pode ser dividido no subsistema máquina e operador.

Máquina: transportam informações para os seus operadores por meio de suas interfaces.

Operador: percebe a informação, processa a mesma e toma decisões sobre o que fazer com tais dados.

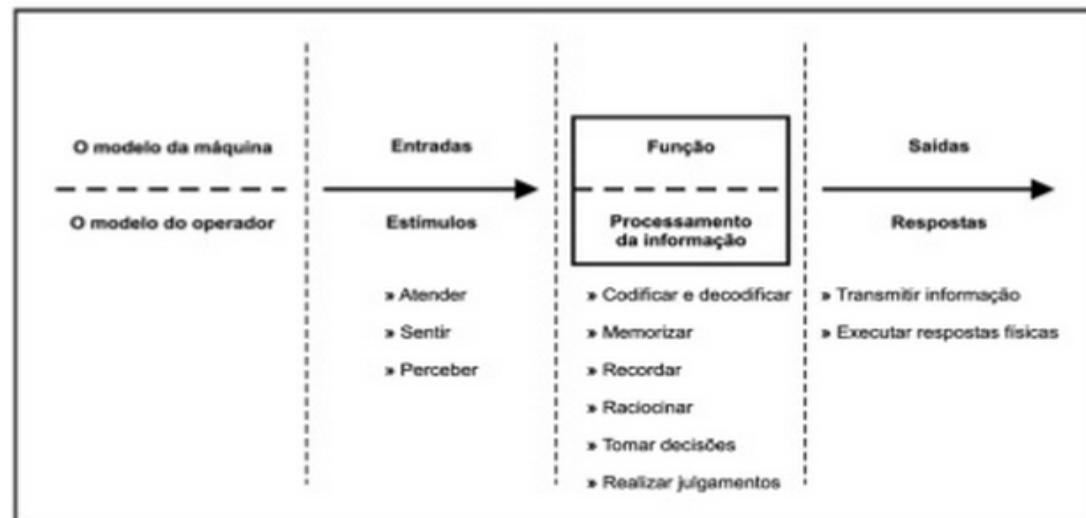
O operador recebe informação de interfaces e realiza resposta através de outras interfaces.

*um dos fundadores da ergonomia, segurança da aviação na segunda guerra mundial

Processamento de Informação Humana

O ciclo:

A ação do operador sobre os controles muda o comportamento da máquina e a informação apresentada nas interfaces, completando o ciclo.



*um dos fundadores da ergonomia, segurança da aviação na segunda guerra mundial

Processamento de Informação Humana

Portanto:

No mundo moderno, um número cada vez maior de pessoas usa produtos e sistemas complexos, que exige interações para a recepção de informações e interações à partir de sua interpretação.

Isto é a base do sistema homem-máquina.

A fronteira entre o homem e a máquina é a interface, e a sua otimização resulta numa melhor apresentação das informações e numa maior facilidade de acionamento dos controles, garantindo um bom ciclo.

*um dos fundadores da ergonomia, segurança da aviação na segunda guerra mundial

Processamento de Informação Humana

Em um sistema computadorizado:

O operador lê as informações na tela do sistema, processa e toma devidas ações. Tais ações podem ser a digitação em um teclado, movimentação e apontamento do *mouse*, etc.

Ao realizar estes comandos, o operador modifica o desempenho do sistema e dos mostradores, completando o ciclo.

Processamento de Informação Humana

Componentes do processamento humano

Atentar:

O ser humano presta atenção, seleciona ou concentra-se naquilo que precisa receber, e joga fora o resto (diversos estímulos e diversas interfaces de captura destes).

A atenção também pode ser focada internamente (concentração), de forma que se for muito forte, pode-se ignorar os estímulos externos.

Degradação do desempenho pela separação da atenção em duas ou mais tarefas simultâneas.

Processamento de Informação Humana

Componentes do processamento humano

Sentir:

Sentir não é perceber. Ao ver um texto, notando-se as marcas pretas sobre uma folha branca, isto é sentir, ou seja, a simples recepção de um estímulo.

Sentir é a base para o processo de percepção.

Todos os órgãos sensoriais humanos são interfaces desta componente.

Processamento de Informação Humana

Componentes do processamento humano

Perceber:

Percepção é a organização temporal ou espacial de simples informações sensoriais, transformando-as em dados significativos.

É um processo dependente do aprendizado, arranjo, experiência e atitudes.

Reconhecer que as marcas pretas na folha branca formam letras, e estas por sua vez formam palavras, é um processo de percepção.

Processamento de Informação Humana

Componentes do processamento humano

Aprendizado:

É um processo de esforço frequente e se realiza através de processos associativos, onde os novos fatos são agrupados para promover um novo conhecimento.

Dois tipos de conhecimento: o conhecimento do “que”, ou conhecimento declarativo, relativo a fatos e regras e o conhecimento do “como”, ou conhecimento procedural, relativo às práticas e demonstrações (empírico e subconsciente).

Processamento de Informação Humana

Componentes do processamento humano

Aprendizado:

Um conhecimento anterior pode favorecer ou atrapalhar o aprendizado.

Transferência positiva: aprendizado anterior ajuda na aquisição de um novo aprendizado. Os simuladores, por exemplo, podem promover o treinamento para sistemas que ainda não foram construídos.

Transferência negativa: o aprendizado anterior atrapalha a aquisição de um novo aprendizado. A falta de padronização em interfaces de sistemas parecidos é um exemplo.

Processamento de Informação Humana

Componentes do processamento humano

Aprendizado:

Exemplo de transferência negativa.



Processamento de Informação Humana

Componentes do processamento humano

Lembrança:

Capacidade de recordação de fatos do passado (sensorial, curta ou longa duração);

Tomada de decisões:

É a escolha de uma alternativa entre diversos cursos de ação ou opções possíveis. As consequências de uma decisão são chamadas de resultados. As estratégias intuitivas utilizadas pelas pessoas para a tomada de decisões são chamadas de **heurísticas**.

Resposta: ação realizada uma vez que a informação tenha sido recebida e processada. Resposta pode ser oral ou motora. O tempo de reação é o tempo que um operador leva para responder algum evento externo.

Processamento de Informação Humana

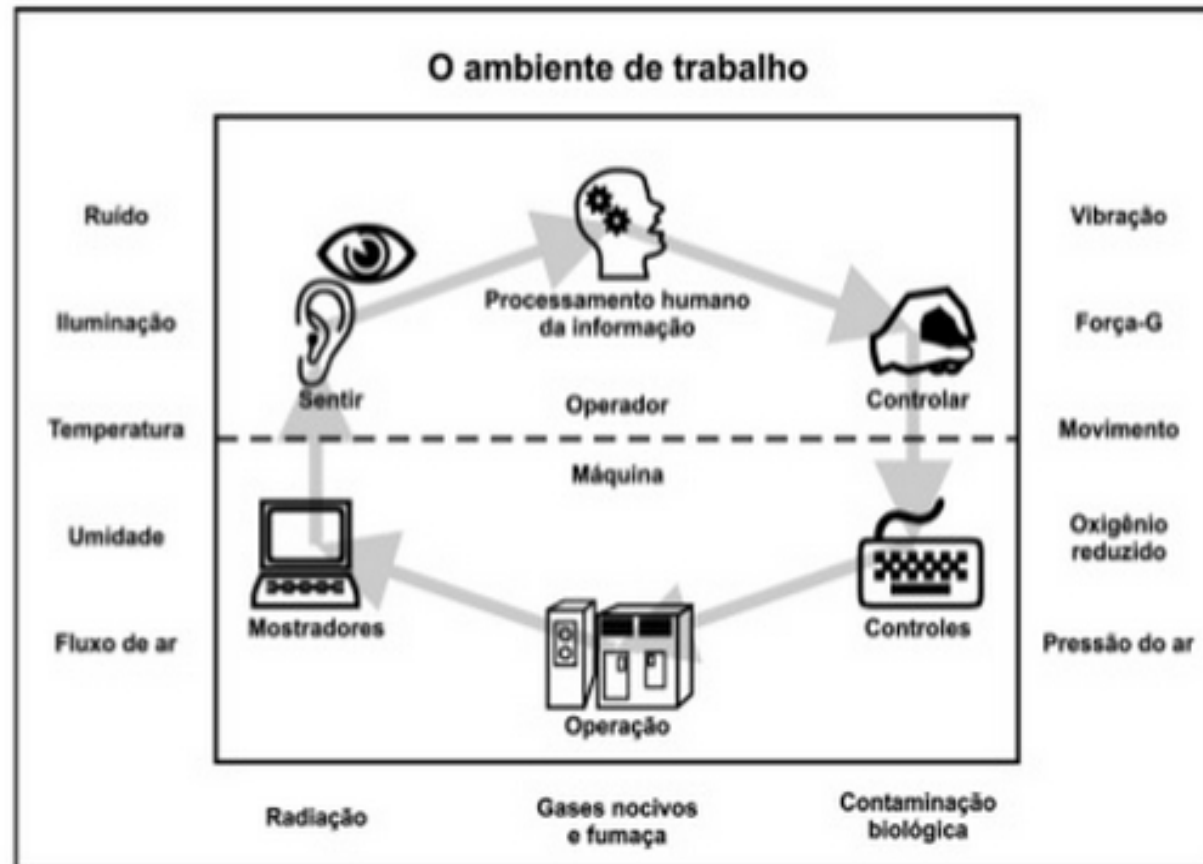
“Ruídos”:

A combinação homem-máquina não trabalha em um vácuo, mas em um ambiente específico (CHAPANIS, 1996).

O ambiente em que a relação homem-máquina estiver inserido pode gerar efeitos facilitadores ou complicadores na interpretação da informação e da reação à ela.

Processamento de Informação Humana

“Ruídos”:



Processamento de Informação Humana

Modelos de processamento da informação e comunicação humana:

Para a informação ser processada de forma bem sucedida pelo homem, deve passar por estágios:

Fonte

Canal

Receptor

Estes estágios formam o **modelo de processamento da informação e comunicação humana.**

Processamento de Informação Humana

Modelos de processamento da informação e comunicação humana:

Observou-se que o processamento humano da informação é promovido pelo cérebro, através da filtragem e codificação de estímulos que o indivíduo recebe, tanto a partir do meio ambiente quanto a partir das máquinas com as quais está interagindo:

Etapas:

Atenta-se para a fonte de informação → sentir e perceber seu significado

Atividade:

Aprendizado → lembrança → tomada de decisões

Produzem:

Respostas → orais ou musculares

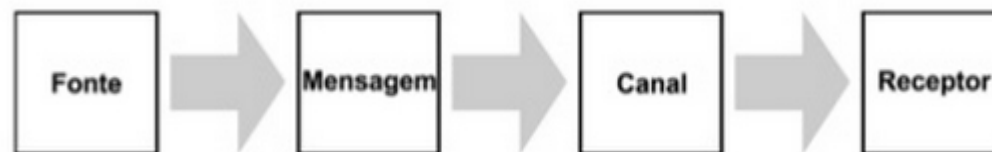
Processamento de Informação Humana

Modelos de processamento da informação e comunicação humana:

Modelos lineares do processamento de Inf. e com.

Toda a comunicação humana possui uma fonte específica.

Primeiro estabelece-se uma origem (fonte: ideias, necessidades, intenções...), para em seguida expressar a mensagem (tradução das ideias).

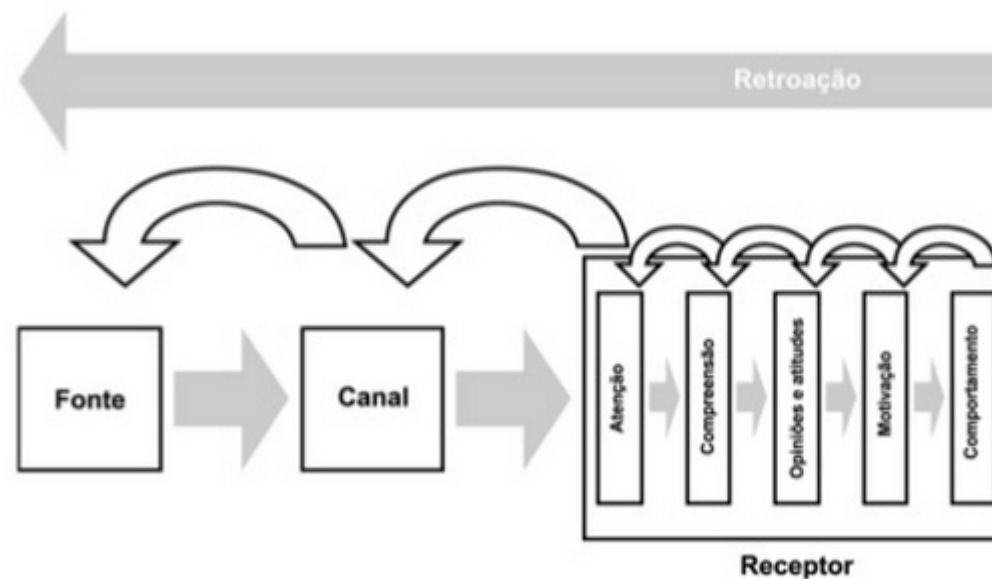


Processamento de Informação Humana

Modelos de processamento da informação e comunicação humana:

Modelos não lineares do processamento de Inf. e com.

O receptor é dividido em diversos estágios, sendo que pode haver um bloqueio no fluxo de um estágio para o outro.



Processamento de Informação Humana

O processamento de informação em uma peça publicitária on-line: *banner*.

Primeiro o usuário visualiza e passa a ficar atento para a presença do *banner* (sensação e percepção), depois desenvolve uma atitude positiva ou negativa sobre o mesmo (sentimento) e, finalmente, clica sobre o anúncio (ação).

Hierarquia:

- 1) o usuário volta sua atenção para o *banner*;
- 2) o usuário precisa compreender a mensagem do *banner*;
- 3) o usuário precisa formar uma opinião sobre o *banner*;
- 4) finalmente, o usuário considera se deve clicar ou não nele.

Processamento de Informação Humana



Mecanismos de percepção humana

Como os sinais externos que chegam aos órgãos sensoriais são convertidos em experiências perceptuais significativas?



Mecanismos de percepção humana

Rapidamente, olhe abaixo e diga as cores, não as palavras:

AMARELO **AZUL** **LARANJA**
PRETO **VERMELHO** **VERDE**
ROXO **AMARELO** **VERMELHO**
LARANJA **VERDE** **PRETO**
AZUL **ROXO** **VERDE**
AMARELO

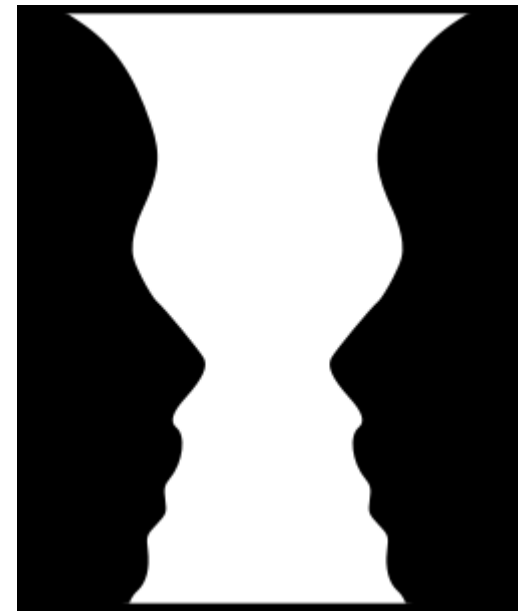
Conflito no cérebro:

O lado direito tenta dizer a cor, enquanto o esquerdo insiste em ler as palavras

Mecanismos de percepção humana

Percepção: no contexto da psicologia, neurociência e ciências cognitivas, é a função cerebral que atribui significado a estímulos sensoriais, a partir do histórico de vivências passadas.

Permite que o indivíduo organize e interprete as suas impressões sensoriais para atribuir significado ao seu meio.



Mecanismos de percepção humana

Paradigmas da percepção:

- ❏ **Construtivista:** nossa visão de mundo é construída de forma ativa por informações obtidas do ambiente, somadas aos conhecimentos previamente armazenados. Explora a maneira como reconhecemos determinado objeto e fazemos sentido a determinada cena.
- ❏ **Ecologista:** é um processo direto que envolve a detecção de informação do ambiente e não requer quaisquer processos de construção ou elaboração. Os objetos carregam certas características que dirigem nossa percepção sobre eles.

Mecanismos de percepção humana

Percepção Visual:

A visão é a percepção de raios luminosos pelo sistema visual, sendo a forma de percepção mais estudada pela psicologia da percepção.

Compreende, entre outras coisas:

- ❏ Percepção de formas;
- ❏ Percepção de relações espaciais;
- ❏ Percepção de cores;
- ❏ Percepção de intensidade luminosa;
- ❏ Percepção de movimentos.

Mecanismos de percepção humana

Percepção Visual:



Mecanismos de percepção humana

Percepção Visual:

A percepção pelo “ver” depende da quantidade de informação que lhe é fornecida, além daquela simplesmente presente no objeto de visualização.

Se alguém lhe pede para que procure um cachorro na imagem, ficará mais fácil de vê-los. Após a identificação do cachorro, ficará muito difícil de não vê-lo mais.

Há um fenômeno interessante, que não restringe à percepção de imagens visuais:

Quando se olha para o que se quer ver é mais fácil ver.

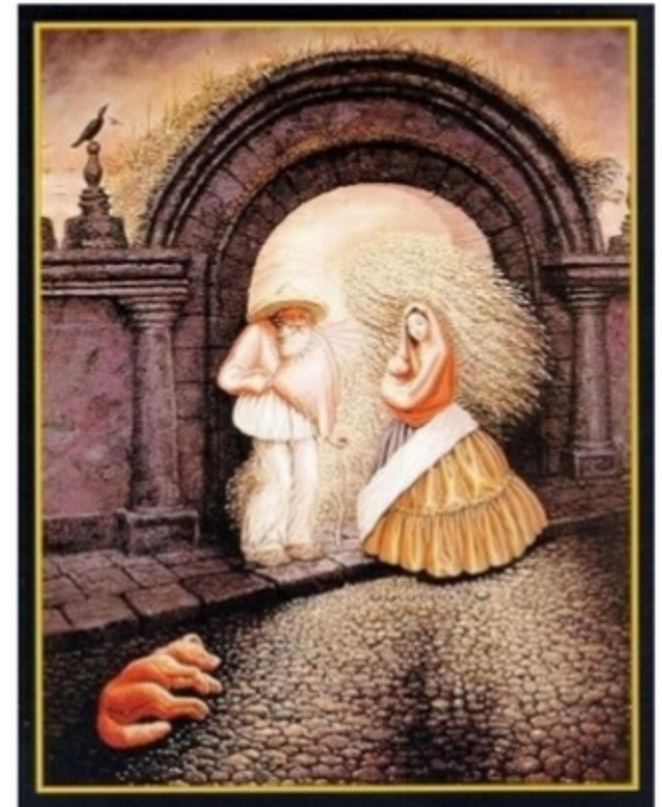
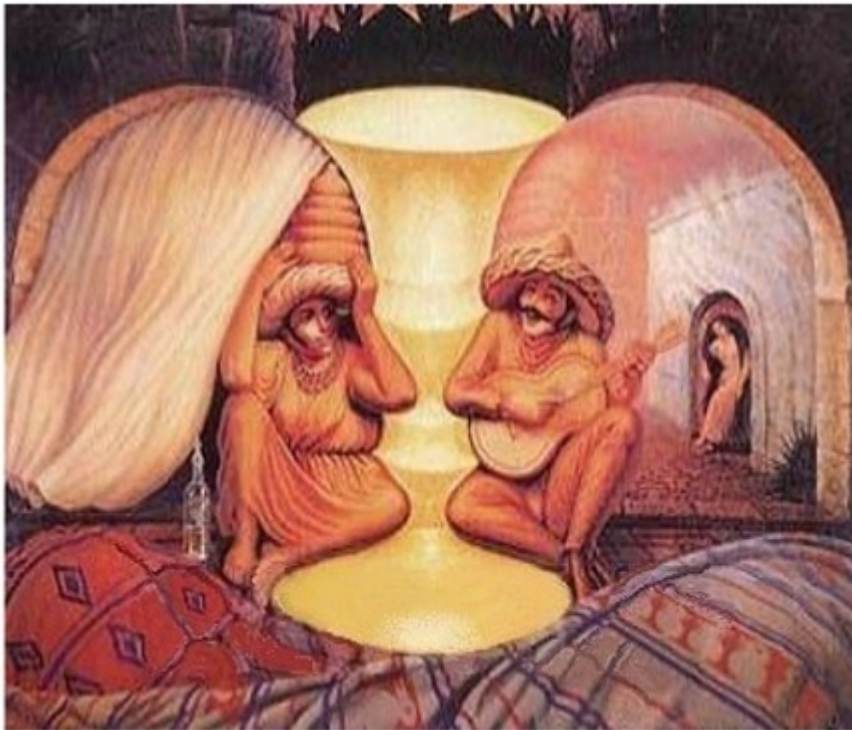
Mecanismos de percepção humana

Percepção Visual:



Mecanismos de percepção humana

Percepção Visual:



Mecanismos de percepção humana

Percepção Visual:

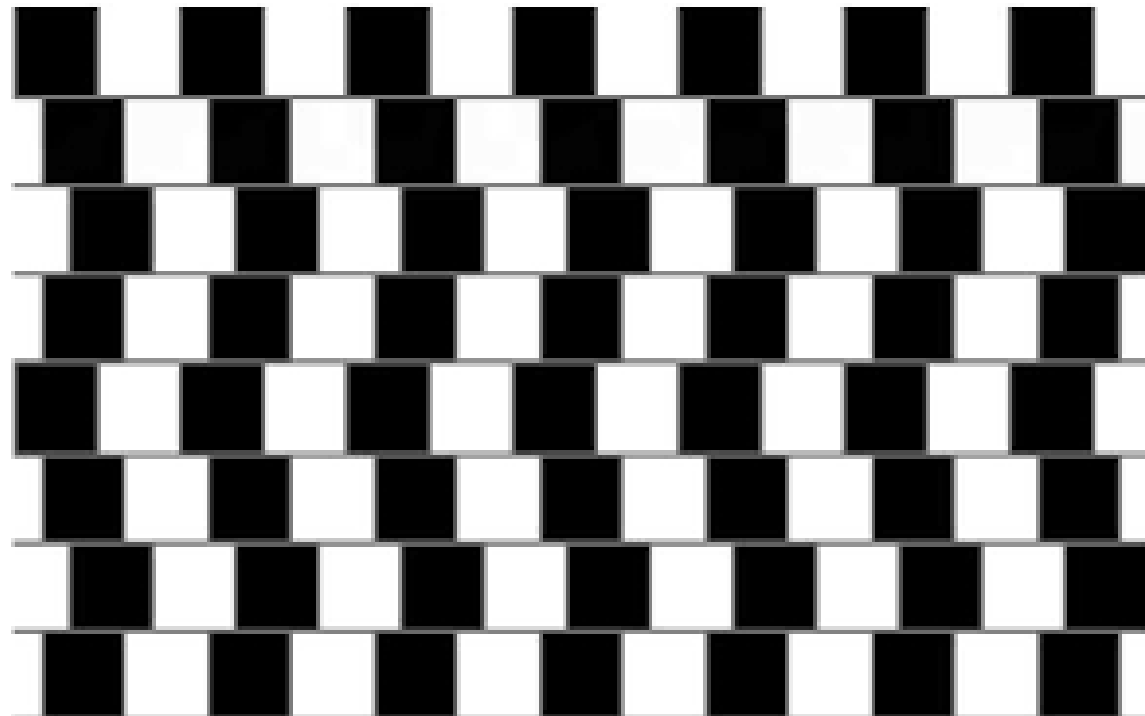
Uma imagem pode ser ambígua por falta de informação relevante ou por excesso de informação irrelevante, como nas imagens anteriores, revelando diferentes mecanismos de construção da informação.

Note a dificuldade em interpretar a imagem de duas maneiras diferentes ao mesmo tempo.

Este fenômeno tem um análogo em nossa percepção auditiva: não conseguimos “ouvir” duas conversas ao mesmo tempo em uma festa, onde tentamos extrair uma conversa entre tantas de fundo.

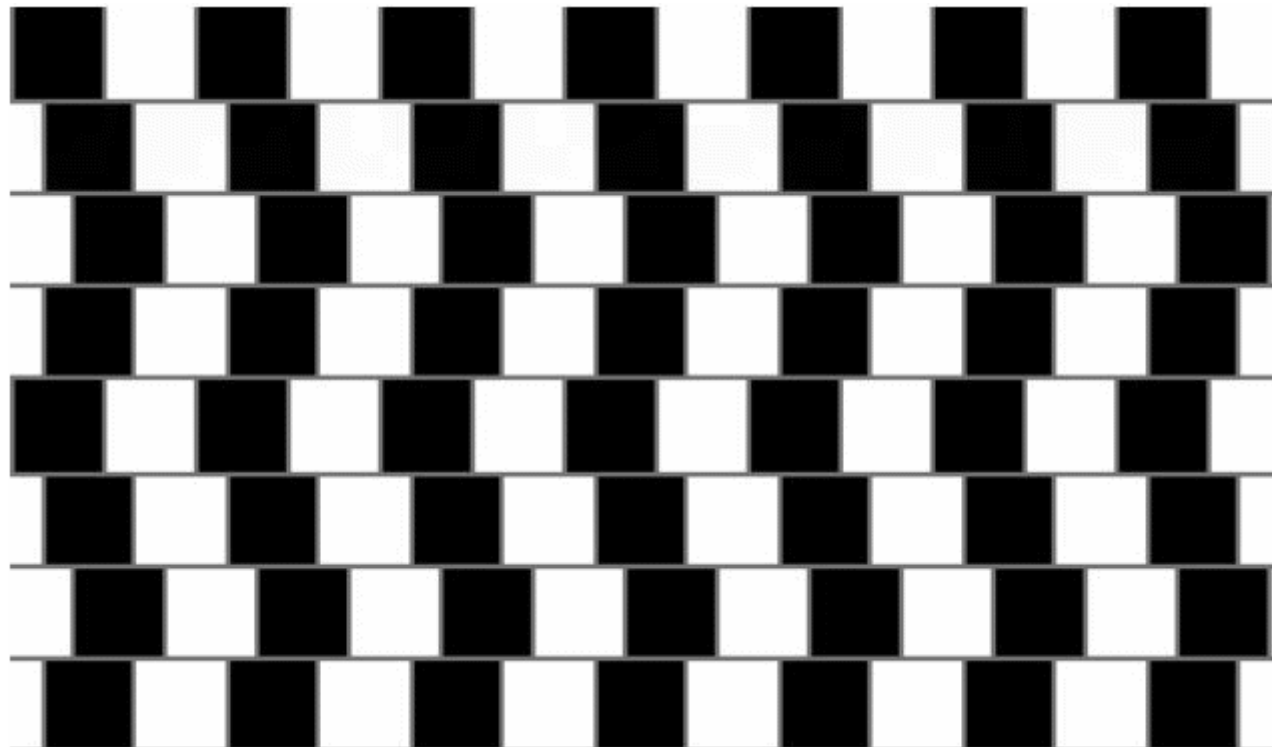
Mecanismos de percepção humana

Percepção Visual:



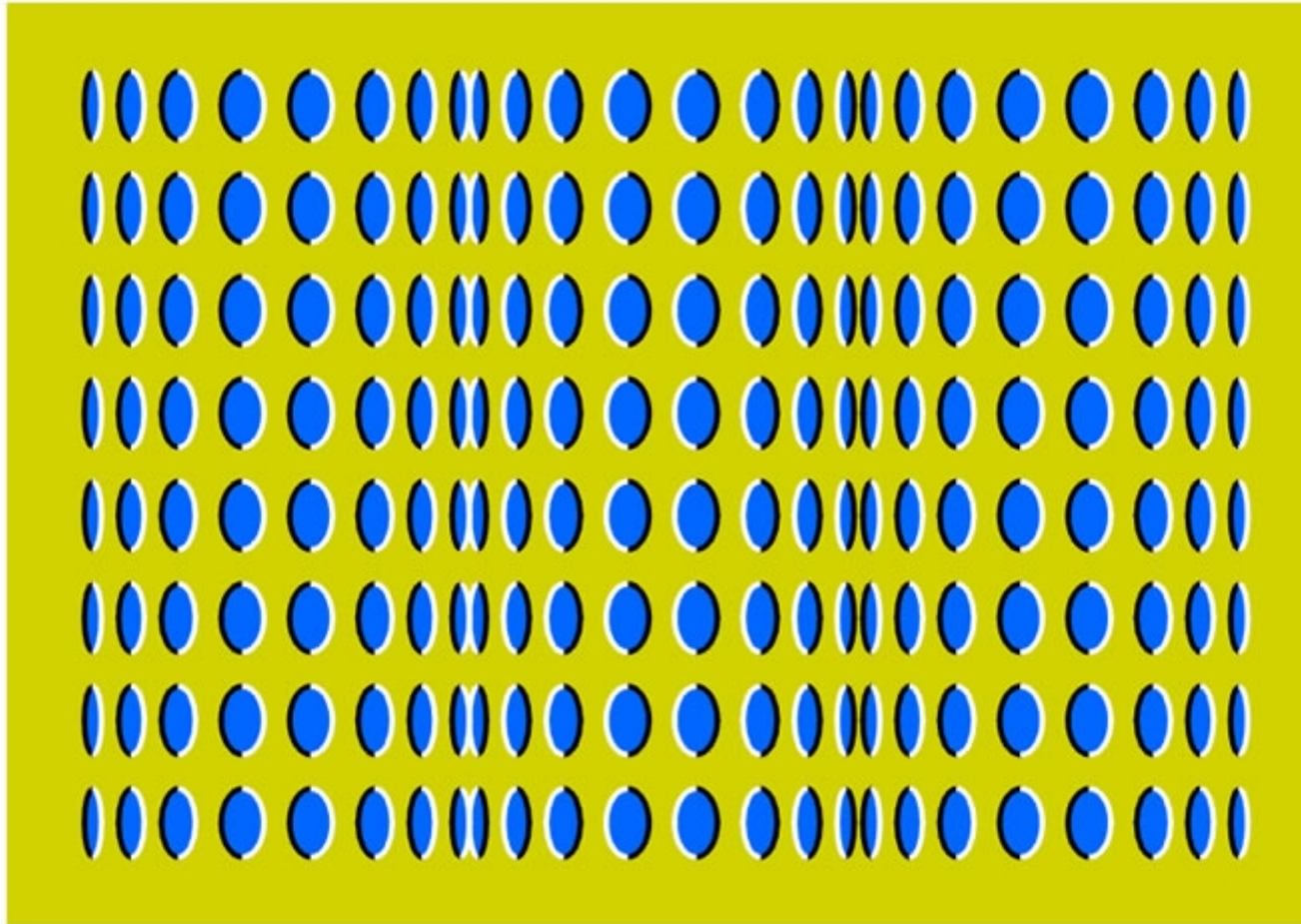
Mecanismos de percepção humana

Percepção Visual:



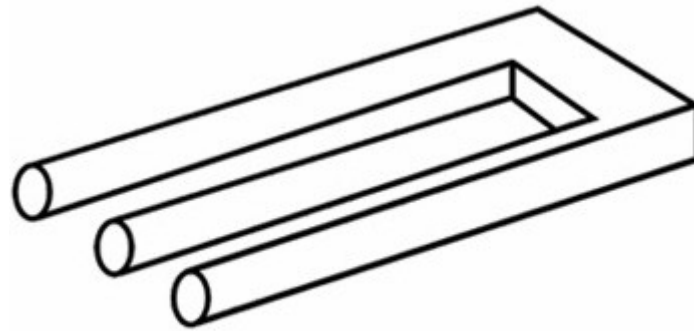
Mecanismos de percepção humana

Percepção Visual:



Mecanismos de percepção humana

Percepção Visual:



www.HypeScience.com

Mecanismos de percepção humana

Percepção Visual:



Mecanismos de percepção humana

Percepção Visual:

Podemos também ter outro tipo de ilusão criada por nossas expectativas:

De acordo com uma pesquisa de uma universidade inglesa, não importa em qual ordem as letras de uma palavra estão, a única coisa importante é que a primeira e última letras estejam no lugar certo. O resto pode ser uma total bagunça que você pode ainda ler sem problema. Isto é porque nós não lemos cada letra isolada, mas a palavra como um todo.

Mecanismos de percepção humana

Percepção Auditiva:

A audição é a percepção do som pelos ouvidos, estudada pela acústica e psicoacústica sobre como percebemos os sinais sonoros.

Entre outros fatores no estudo dos fatores acústicos estão:

- ❏ Percepção de timbres;
- ❏ Percepção de alturas e frequências;
- ❏ Percepção de intensidade sonora e volume;
- ❏ Percepção rítmica;
- ❏ Localização auditiva.

Mecanismos de percepção humana

Percepção Olfativa:

É a percepção dos odores pelo nariz: discriminação de odores e alcance olfativo.

Percepção Gustativa

Percepção Tátil

Percepção temporal

Percepção espacial

Modelos Mentais

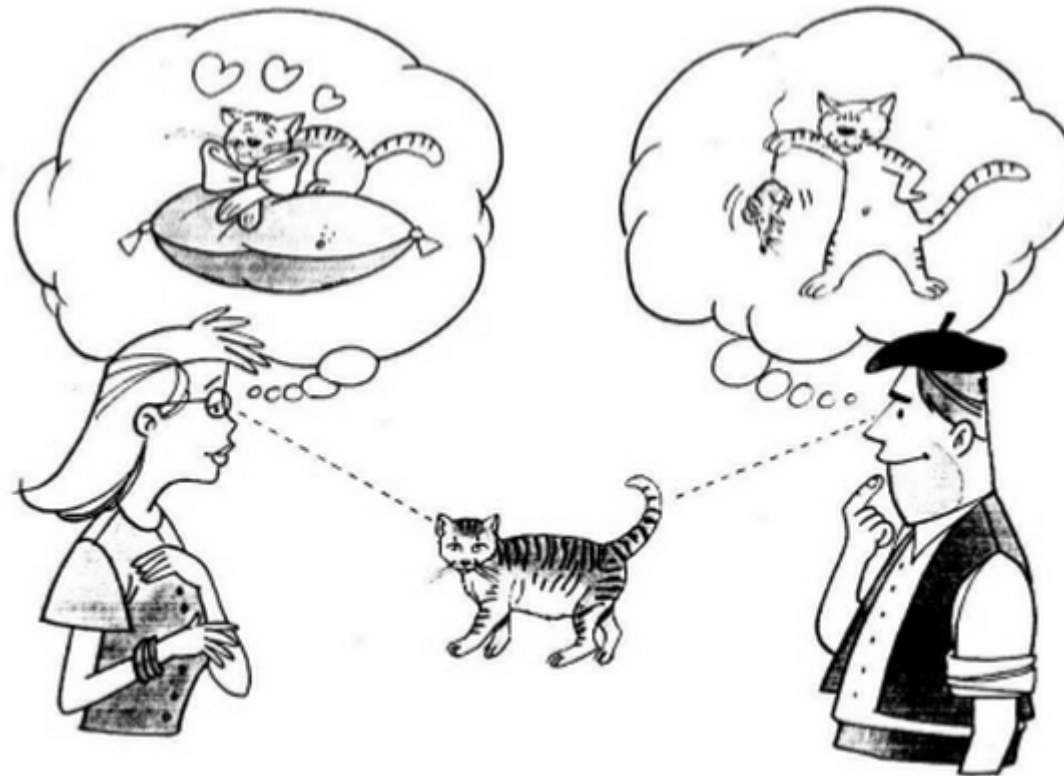
Definições:

São premissas fortemente enraizadas, generalizações, imagens que influenciam o modo como compreendemos o mundo e como tomamos decisões (BOEING, 2013).

--Percepção que as pessoas tem a respeito de algo;

--Relação entre elementos e fenômenos do mundo real ou imaginário, através de processos de observação, experimentação, análise crítica e tomada de decisões.

Modelos Mentais



Modelos Mentais

São divididos em dois grupos principais:

- ❏ Modelo Mental Estrutural (MME)
- ❏ Modelo Mental Funcional (MFE)

Modelos Mentais

São divididos em dois grupos principais:

❖ Modelo Mental Estrutural (MME)

Usados para descrever a estrutura de como o artefato funciona em termos de suas partes componentes. É assumido que o usuário internalizou, na memória, a estrutura de como o artefato funciona.

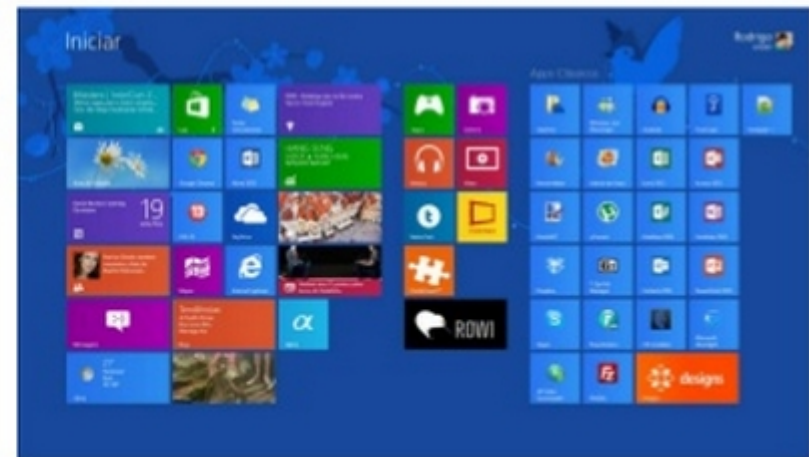


Modelos Mentais

São divididos em dois grupos principais:

❖ Modelo Mental Funcional (MMF)

O usuário internaliza conhecimento procedimental sobre como usar a máquina ou sistema. Se desenvolve a partir de conhecimento anterior de um domínio similar; parece haver um mapeamento tarefa-ação.



Modelos Mentais

O sistema cognitivo humano é caracterizado pelo tratamento de informações simbólicas; isso significa dizer que as pessoas elaboram e trabalham sobre a realidade através de modelos mentais ou representações que elaboram a partir de uma realidade.

Os modelos mentais relativos a um sistema interativo, por exemplo, variam de indivíduo para indivíduo, em função de suas experiências passadas, evoluindo neste indivíduo em função de seu aprendizado.

Assim pode-se distinguir duas consequências:

- 1-As diferenças de modelos mentais entre usuários novatos e experientes;
- 2- As diferenças de modelos mentais entre usuários, segundo as funções por eles exercidas: de gestão, de operação etc.

Modelos Mentais

A interface humano-computador, deve ser flexível o suficiente, para adequar-se aos diferentes tipos de usuários.

As teorias cognitivas descrevem dois tipos básicos de modelos mentais:

- Os que representam procedimentos e;

- Os que representam conceitos.

Para o projeto de interfaces humano-computador, além da variabilidade nos indivíduos e no tempo, é importante saber o que favorece ou limita a armazenagem e a recuperação destas representações em estruturas de memória.

Modelos Mentais

Aplicabilidade dos modelos mentais

- ❏ Design de interfaces
 - ❏ Padrões que geram facilidade na interação entre homem e máquina
- ❏ Design de interações
 - ❏ Técnicas para entender como o usuário interage com a interface