

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE ARTES E LETRAS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO A DISTÂNCIA EM TECNOLOGIAS  
DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO APLICADAS À EDUCAÇÃO**



**2º semestre**



## **Presidente da República Federativa do Brasil**

**Luiz Inácio Lula da Silva**

## **Ministério da Educação**

**Fernando Haddad**

Ministro do Estado da Educação

**Ronaldo Mota**

Secretário de Educação Superior

**Carlos Eduardo Bielschowsky**

Secretário da Educação a Distância

## **Universidade Federal de Santa Maria**

**Clóvis Silva Lima**

Reitor

**Felipe Martins Muller**

Vice-Reitor

**João Manoel Espina Rossés**

Chefe de Gabinete do Reitor

**André Luis Kieling Ries**

Pró-Reitor de Administração

**José Francisco Silva Dias**

Pró-Reitor de Assuntos Estudantis

**João Rodolfo Amaral Flores**

Pró-Reitor de Extensão

**Jorge Luiz da Cunha**

Pró-Reitor de Graduação

**Charles Jacques Prade**

Pró-Reitor de Planejamento

**Helio Leães Hey**

Pró-Reitor de Pós-Graduação e Pesquisa

**João Pillar Pacheco de Campos**

Pró-Reitor de Recursos Humanos

**Fernando Bordin da Rocha**

Diretor do CPD

## **Coordenação de Educação a Distância**

**Cleuza Maria Maximino Carvalho Alonso**

Coordenadora de EaD

**Roseclea Duarte Medina**

Vice-Coodenadora de EaD

**Roberto Cassol**

Coordenador de Pólos

**José Orion Martins Ribeiro**

Gestão Financeira

## **Centro de Artes e Letras**

**Edemur Casanova**

Diretor do Centro Artes e Letras

**Carlos Gustavo Matins Hoelzel**

Coordenador do Curso de Pós-Graduação

Especialização a Distância em Tecnologias da Informação e da Comunicação

Aplicadas à Educação

## **Elaboração do Conteúdo**

**Carlos Gustavo Matins Hoelzel**

Professor pesquisador/conteudista

## **Equipe Multidisciplinar de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação - ETIC**

**Carlos Gustavo Matins Hoelzel**

Coordenador da Equipe Multidisciplinar

**Cleuza Maria Maximino Carvalho Alonso**

**Rosiclei Aparecida Cavichioli Laudermann**

**Silvia Helena Lovato do Nascimento**

**Ceres Helena Ziegler Bevilaqua**

**André Krusser Dalmazzo**

**Edgardo Gustavo Fernández**

**Marcos Vinícius Bittencourt de Souza**

Desenvolvimento da Plataforma

**Lígia Motta Reis**

Gestão Administrativa

**Flávia Cirolini Weber**

Gestão do Design

**Evandro Bertol**

Designer

## **Bolsistas e Colaboradores**

**Cássio Forgiarini**

**Evandro Bertol**

**Flávia Cirolini Weber**

**Jéssica Bertol**

**Leandro Oliveira**

**Vílmor Rossi Júnior**

## **SUMÁRIO**

### **Etapa 1 - Fundamentos**

Aula 1 - Interfaces .....	5
Aula 2 - Design e Ergonomia .....	7
Aula 3 - Cognição Visual .....	12
Aula 4 - Cognição Visual e Níveis Cognitivos .....	14
Aula 5 - Ergonomia e Usabilidade .....	19

### **Etapa 2 - Design e Linguagem Visual**

Aula 6 - Princípios Gerais de Design de Interface .....	25
Aula 7 - Ícones e textos .....	29
Aula 8 - Estrutura de Interface .....	33
Aula 9 - Imagens e função de comunicação .....	35
Aula 10 - Layout .....	38

### **Etapa 3 - Design e Metodologia**

Aula 11 - O projeto da interface .....	41
Aula 12 - Solucionando a interface .....	44
Aula 13 - Análise e Soluções para a Interface .....	48
Aula 14 - Modelagem conceitual e visual .....	50
Aula 15 - Instalação e verificação final .....	52

# Etapa 1

## Fundamentos

### AULA 01 INTERFACES

Você já se imaginou usando o computador sem teclado?

Realmente, seria muito difícil escrever e usar os softwares. Para permitir nossa comunicação com os equipamentos informatizados, ou uso destes equipamentos para nos comunicarmos com outras pessoas, os designers desenvolveram 'interfaces', como o teclado, o mouse, o vídeo, que são nossos 'mediadores'. Da mesma forma, numa televisão ou outros aparelhos eletrônicos, as interfaces permitem ligar e desligar, regular intensidades, como de volume, luz, contraste, entre outros.

Notem que até agora falamos de interfaces **táteis**, como botões que apertamos com os dedos; isso é bem simples, mas é muito importante para definir esse tipo de interface. Por outro lado, temos interfaces como a **sonora** e a **visual**. O som que o computador faz quando é ligado ou desligado é uma **interface sonora**; tudo o que você vê na tela enquanto está navegando na internet, por exemplo, é **interface gráfica**. Se o computador emitisse cheiro, então teríamos uma **interface olfativa** e assim por diante. Então, quando estamos falando de design de interface, consideramos todas estas formas de mediadores num contexto que chamamos Interface Humano-Computador ou IHC.

No contexto da educação, estas interfaces são mediadores que devem facilitar a comunicação entre educador - ou sua proposta - e a tarefa do aprendiz. Para tanto, o projeto de uma página para internet, um jogo ou uma animação explicativa de um processo devem ser projetados de acordo com alguns requisitos básicos e outros específicos. O mais importante, inicialmente, é conhecer quem vai usar a interface, tentar saber como este usuário pensa, quais são as outras interfaces com as quais ele está habituado, enfim, entender o usuário para falar a 'língua' dele. Desta forma, teremos uma comunicação mais eficiente, aumentando a interação e proximidade com quem está do outro lado da tela.

### A comunicação interativa entre o computador e o usuário

Quando estamos interagindo com a interface do nosso computador, quase sempre estamos fazendo uma atividade para ter um resultado previamente estabelecido. Este resultado pode ser a solução de uma equação, a resposta de uma escolha em um jogo ou simplesmente a redação de um texto. Nestas atividades, existe interatividade entre o computador e o usuário, envolvendo alguns processos específicos. Observe a figura:

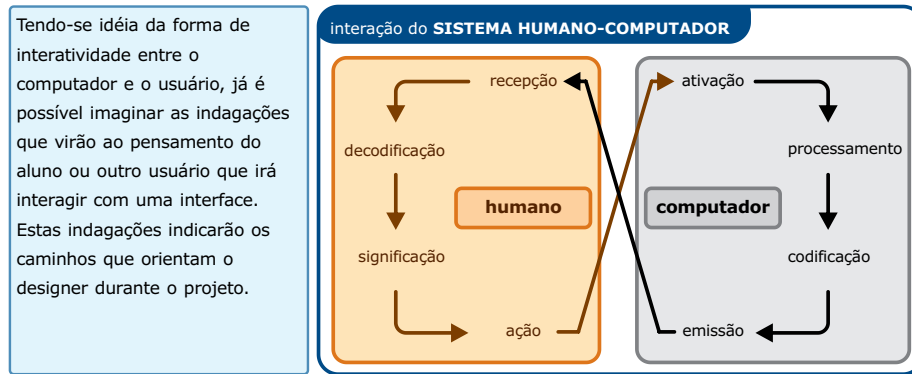


Figura 1: Interação do Sistema Humano-Computador

No **computador** podemos ver a **ativação** como sendo a recepção do clique de um *mouse*; o **processamento**, como o que o programa faz a partir do clique; a **codificação**, como organização da informação que será **emitida** no vídeo, na forma da mudança de uma janela ou na caixa de som, emitindo música, por exemplo. Já para o usuário, estaremos nos envolvendo com os sistemas perceptivos humanos. Quando recebemos uma informação visual pela tela do computador, a recepção é feita pelo **aparelho visual**; a **decodificação** é um processo mental relacionado ao reconhecimento da imagem; a **significação** é o que permite a compreensão; a **ação** é fruto da decisão tomada para continuar a **interatividade**. Estes processos podem ser mais aprofundados através do estudo da cognição e percepção, mas aqui o importante é atingir uma compreensão geral útil a um projeto.

No quadro abaixo veremos quais são as...		
...perguntas do usuário...	...perguntas do prof. pesquisador...	...e o motivo das questões.
O que eu posso fazer?	Quais as ações que o usuário vai fazer ao interagir com a interface?	Atender às expectativas do usuário já no início da interação; permitir que a primeira tarefa realizada seja bem-sucedida, mantendo-o na interação.
Como posso usar esta interface?	Quais os conhecimentos que os usuários já têm sobre uso de computador e outras interfaces?	Usar da experiência do usuário para que se sinta "em casa" ao interagir, percebendo a interface como fácil de ser aprendida e usada.
Quais são e onde estão os "botões" para o que eu quero?	Qual a ordem e com que "botões" o usuário geralmente faria a tarefa suportada pela interface? Como ele pode localizar-se?	O usuário precisa saber onde está e para onde vai. Também permitirá definir os "botões" mais importantes e o local em que eles devem estar.
Qual o resultado que terei?	O que deve ser informado ao usuário antes dele apertar o "botão"?	Deixar o usuário esclarecido sobre as consequências das suas ações.
Quais as vantagens que terei ao usar esta interface?	Quais as qualidades que o usuário quer para manter-se utilizando a interface?	A interface deve reduzir os custos humanos, incrementando qualidade, eficiência e conforto ao cumprir o objetivo ao qual se propõe.

Para resolver todas estas questões, é necessário dominar os fundamentos da ergonomia, a fim de poder, futuramente, utilizar as capacidades e os limites dos usuários de forma a permitir o máximo aproveitamento da interação com o produto projetado.


## AULA 2 DESIGN E ERGONOMIA

De modo geral, podemos dizer que *design* é todo o processo de projeto de um produto. Tudo que fazemos para preparar uma aula é um *design* da aula, isto é, um projeto que resulta num produto. Uma apostila, cartazes, sites, apresentações diversas, ilustrações, interfaces, um plano de aula, são produtos de um *design* pedagógico. Então, por definição, podemos dizer que *design* é todo o processo lógico e criativo desenvolvido para elaboração, execução e instalação de um produto. O *design* sempre lida com três tipos de conhecimentos básicos: sobre o usuário (ser humano), sobre os meios utilizados para a realização de uma tarefa (tecnologias, máquinas e métodos) e sobre o contexto sócio-cultural do meio no qual o usuário vá realizar a tarefa. Assim, existem algumas questões importantes a serem levantadas:



Figura 3: questões importantes e definição de ergonomia.

Então, quando estamos projetando a interface para um objeto de aprendizado, estamos projetando o trabalho - e é claro que queremos que este trabalho seja confortável, fácil de realizar e que atinja seus objetivos.




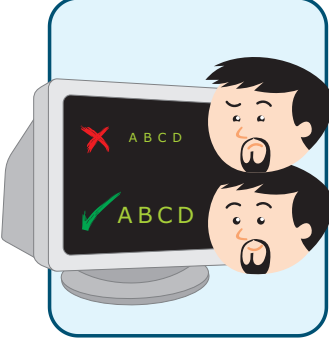
Para isso, vamos ver como a ergonomia pode ser útil a partir de suas definições e tipos:

### ERGONOMIA FÍSICA

é concernente à **anatomia humana**, antropometria, características fisiológicas e biomecânicas e atividade física.

Com a ergonomia física podemos observar, por exemplo, se a postura do aluno em sala de aula está adequada.

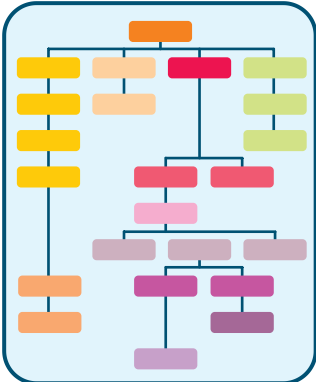




### ERGONOMIA COGNITIVA

é concernente aos **processos mentais**, tais como percepção, memória, decisão e reações motoras, e como elas afetam as interações entre humanos e outros elementos do sistema.

Pela ergonomia cognitiva obtemos referências, como "qual deve ser o tamanho de uma letra para o aluno ter boa leitura da interface".



### ERGONOMIA ORGANIZACIONAL

é concernente à otimização de sistemas sócio-técnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e processos.

A ergonomia organizacional, a mais moderna, trata, por exemplo, de questões como os aspectos sociais e culturais que podem influenciar no rendimento escolar de um aluno, ou na continuidade/interrupção de um curso à distância.

Fonte 4: Tipos de ergonomia (fonte: <http://www.iea.cc/ergonomics>).

Com a ergonomia física podemos observar, por exemplo, se a postura do aluno em sala de aula está adequada. Pela ergonomia cognitiva obtemos referências, como 'qual deve ser o tamanho de uma letra para o aluno ter boa leitura da interface'. E a ergonomia organizacional, a mais moderna, trata, por exemplo, de questões como os aspectos sociais e culturais que podem influenciar no rendimento escolar de um aluno, ou na continuidade/interrupção de um curso à distância.

## Ergonomia cognitiva

A ergonomia cognitiva é a mais relacionada ao design de interfaces porque trata basicamente dos processos mentais. No caso de interfaces de produtos relacionados à aprendizagem, há a necessidade de maior cuidado com estes aspectos, principalmente no



que diz respeito à carga de trabalho. Sempre considere que o usuário que está tentando aprender numa interface, também está tendo que aprender a usar a interface. Isso é muito importante no caso de usuários novatos, isto é, aqueles que usam a interface pela primeira vez. O sucesso ou insucesso da primeira interação com a interface pode determinar se o usuário vai voltar a utilizá-la.

Para minimizar o esforço cognitivo e aumentar o rendimento do usuário, o objetivo principal é produzir uma interface fácil de usar e aprender. Dizemos 'aprender' porque necessitamos aprender a interface. Neste processo, passamos por fases de percepção das mídias, identificação, compreensão e domínio das ações possíveis. Este processo concorre com o processo de aprender um conteúdo de uma disciplina, por exemplo. Para resolver isso, a saída proposta pela ergonomia é, antes de desenhar uma interface, fazer um estudo sobre a percepção humana, usar esquemas de mapas para projetar uma tarefa, e aplicar técnicas para checar a eficiência dos produtos a partir de requisitos já estabelecidos. Na seqüência, vamos ver aspectos fundamentais da percepção relacionados aos seres humanos, sendo enfatizada a percepção visual, por predominar nas interfaces de computadores.

## Os Sentidos

De acordo com HOCHBERG (1973, p.20), há mais do que os cinco sentidos tradicionais, conforme apresentado abaixo:

*Sentidos de distância: ver e ouvir*

*Sentidos da pele: tato, calor, frio, dor e os intimamente relacionados com os sentidos do paladar e do olfato.*

*Sentidos de profundidade: posição e movimento de músculos e articulações (cinestésicos), os sentidos de equilíbrio (vestibulares e os sentidos dos órgãos internos).*

Para cada um destes sentidos, possuímos órgãos sensoriais especializados que agem a partir de estímulos ou classes de energia física, e cuja reação permite detectar a presença/ausência dessa energia física. Isso se constitui em informação que será mentalmente processada, parte consciente e parte inconscientemente. A parte que é processada conscientemente é possível de ser percebida por meio de ações, decisões, deduções, expressões, etc.

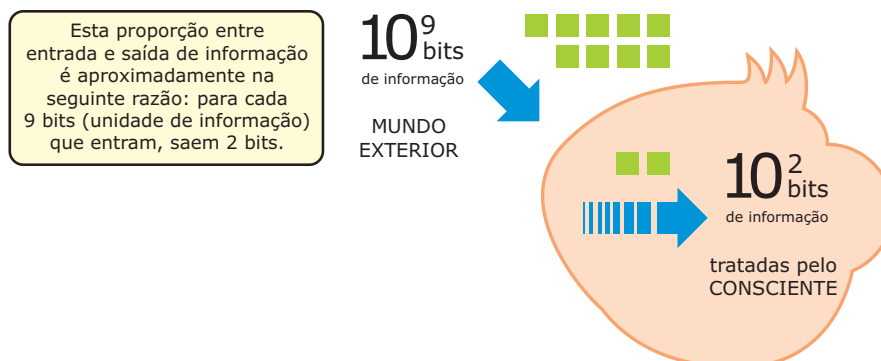


Figura 5: Processamento de informação vinda do mundo exterior.

## **Sentido visual**

A estrutura do sistema sensorial da visão é composta, além do olho, pela área de projeção visual, área de associação visual e sistema oculomotor. O olho é composto internamente pela retina, onde acontece o contato entre o mundo e o sistema nervoso, pois é nela que se transforma a energia luminosa em atividade neural. Possui cerca de 130 milhões de células receptoras sensíveis à luz e é formada por diversas camadas de células, entre elas os cones, bastonetes e células de ligação. Os bastonetes são sensíveis à luz e suas mudanças, mas não são sensíveis à cor. Estão distribuídos mais na periferia da retina, e são responsáveis unicamente pela percepção da forma e do movimento. Os cones são responsáveis pela visão das cores e dos detalhes, predominantes em diversas zonas da retina central. São estimulados de maneira diferente por comprimentos de ondas variados. A área de projeção visual, no cérebro, recebe os impulsos neurais vindos da retina. No entanto, o que se projeta nesta área não é uma cópia da imagem, mas uma interpretação. Considerando o par de olhos, há dois impulsos enviados pelos nervos óticos simultaneamente.

O sistema oculomotor é um conjunto de músculos que permite ao olho varrer todo o campo visual. Três pares de músculos controlam os movimentos oculares. Os músculos retos, internos e externos movem os olhos de um lado a outro. Os músculos retos, superior e inferior, permitem a movimentação para cima e para baixo. E os músculos oblíquos superior e inferior permitem o giro do globo ocular para manter o campo visual em posição adequada.

O campo visual é toda a parte do ambiente que pode enviar sinais para o olho quando este está imóvel e a cabeça, fixa. A visão nítida neste campo é um pequeno cone de um grau. De acordo com GRANDJEAN (1998, p.202), este campo pode ser dividido em:

- campo de visão nítida, ângulo de 1°;
- campo médio, ângulo de 40°;
- campo periférico, ângulo de 41 a 70°.

Estas angulaturas não são fixas, pois mudam de pessoa para pessoa e podem sofrer influências externas. A acuidade visual, no campo de visão nítida, depende também de outros fatores, como iluminação e contraste. No campo médio, o olhar corre rapidamente de um lado a outro e no campo periférico os objetos são dificilmente percebidos, a não ser que se movam.

A acuidade visual é definida clinicamente como a razão entre a distância na qual o detalhe pode ser discriminado e a distância na qual um observador "normal" pode discriminá-lo (DAY, 1972, p.44). De acordo com HOCHBERG (1973, p.41), a acuidade é a capacidade de detectar a separação entre dois pontos.

## **Sentido visual e as cores**

Uma das propriedades importantes do sistema visual é a discriminação das cores. O elemento físico percebido no ato visual é um espectro de ondas que provoca uma sensação chamada "luz" e que ocasiona um fenômeno chamado cor. As cores são frequências de radiação visível que vão de 380 até 760 nanômetros, correspondendo ao roxo ou violeta, 380 até 450 nm; ao azul, 450 até 500 nm; ao verde, 500 até 570 nm; ao amarelo, 570 até 590 nm; ao laranja, 590 até 610 nm; ao vermelho, 610 até 760 nm. A denominação destas faixas do espectro eletromagnético visível é um evento psicológico para simbolizar o que se enxerga.

De fato, não há um vermelho universal para os seres vivos. O que existe é uma relação de diferentes ondas em que "vermelho" é um código que se atribui a uma frequência específica. Logo, o total da cor, enquanto luz, é o branco. A ausência de luz gera a ausência de cor, que é o preto. Já em termos gráficos, trabalha-se com a cor enquanto tinta, a chamada cor-pigmento.

Desta maneira, as sensações visuais são determinadas por três fatores elementares: a luz, os objetos e o aparelho neurofisiológico do observador. O sistema visual humano é adaptado para receber sinais de luz, cores e diferenças de superfície (o que distingue formas e superfícies), movimentos aparentes e distâncias relativas (entre objetos em 2D).

Desta afirmação, compreende-se que a complexidade da percepção visual e das outras formas de percepção está em identificar o seu funcionamento junto aos processos simbólicos de tratamento dos "*percepts*" na mente humana. Assim, é possível, em ergonomia, superar alguns limites e priorizar algumas capacidades perceptivas por estratégias e associação de recursos, como as diferenciações por simulação de superfícies distintas nas interfaces, a fim de separar campos de informação. O uso das relações espaciais e figurativas associado às capacidades cognitivas humanas é uma forma de orientar o design ergonômico, onde é apresentada uma visão da cognição visual e das leis que regem a boa diagramação, para chegar-se à perspectiva de inteligência visual, no contexto da comunicação, que seja útil ao projeto de interfaces.

### AULA 3 COGNIÇÃO VISUAL

Quando estudamos o "Sentido Visual", abordamos o processo perceptivo visual de um ponto de vista funcional: a percepção sensorial. Aqui se tratará dos aspectos relacionados ao que se pode chamar de "Pensamento da Imagem", isto é, os fundamentos da psicologia que possibilitam sustentação para uma abordagem cognitiva da imagem. Aplicados ao projeto de interfaces, está tratando-se dos requisitos para uma percepção suficiente quanto à organização e reconhecimento dentro da experiência perceptiva.



Figura 6: Esquemática do processo perceptivo, Fonte: Villanfañe e Mínguez (2000).

Fala-se em reconhecimento, pois num estágio inicial, a percepção orienta-se por estímulos, os quais podem ser organizados de forma que a interpretação seja diferente da realidade do fato ou objeto observado. Isso acontece porque a memória utiliza-se de um vasto repertório para reconhecimento dos sinais e, de acordo com as experiências já vividas, as interpretações são organizadas.

#### **Gestalt**

Os conceitos básicos para os mecanismos de organização perceptiva de um objeto ou imagem, que conduzem a um reconhecimento e conceitualização, derivam da Teoria da Gestalt. Essa teoria trata a percepção como um todo e não como um aglomerado de sensações de pontos independentes. Surgida na década de 1920 (a partir de um programa de estudos liderados por Max Wertheimer, Kurt Koffka e Wolfgang Köhler), Gestalt significa "todo", "configuração" ou "forma". A unidade da imagem se dá por forças coesivas e forças segregadoras. Elementos tais como linhas, cores, formas, podem associar-se para criar estas forças.

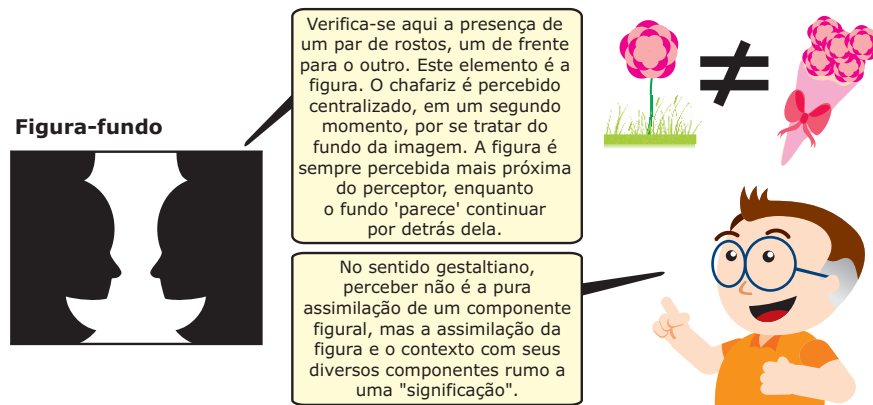


Figura 7: exemplos de interpretação das Leis Cognitivas.





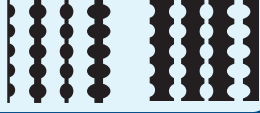
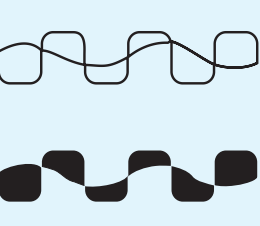

<p>As forças de coesão manifestam-se no processo de atração recíproca que se reproduzem no campo, a qual se evidencia empiricamente, pois o que está mais "próximo" apresenta maior coesão.</p> 	<p><b>ÁREA</b></p> <p>Quanto menor for uma região fechada, tanto mais tende a ser vista como uma figura.</p> 
	<p><b>PROXIMIDADE</b></p> <p>Pontos e objetos que se encontram próximos tendem a agrupar-se.</p> 
	<p><b>CONTIGÜIDADE</b></p> <p>As áreas de contornos fechados tendem mais a serem vistas como figuras do que as de contornos abertos.</p> 
	<p><b>SIMETRIA</b></p> <p>Quanto mais simétrica for uma região fechada, tanto mais tende a ser vista como figura.</p> 
	<p><b>BOA CONTINUAÇÃO</b></p> <p>O arranjo da figura e fundo que tende a ser visto é aquele que fizer menos alterações ou interrupções nas linhas retas ou suavemente curvas do contorno. Trata-se de uma das mais importantes leis da organização.</p> 
<p>Por outro lado, a força de segregação é distintiva. A partir da segregação é que é possível distinguir-se figura-fundo, a qual é distinção primária para identificar e reconhecer objetos.</p> 	

Figura 8: Leis da Gestalt de Max Wertheimer.

As forças perceptivas, que permitem imediatamente ver uma figura e não outra, nas imagens anteriores, são as de segregação, as quais orientam a emergência de uma organização concreta dos elementos formadores da figura. Para tanto, há uma distinção em que se assume uma parte da imagem como figura e negação da outra parte, que passa a ser o fundo. Essa segregação emergente, a qual se impõe ao resto do que é possível e que constitui um objeto visual, possui a qualidade de pregnância, isto é, "a força da estrutura do estímulo capaz de impor uma organização perceptiva e de construir fenomenicamente um objeto visual" (VILLANFAÑE e MÍNGUEZ, 2000, p.94). Os princípios da Teoria da Gestalt, que tratam das forças perceptivas, são largamente usados, seja empírica ou cientificamente, no desenho de dispositivos de interação.

## AULA 4 COGNIÇÃO VISUAL E NÍVEIS COGNITIVOS

A cognição visual está no espaço que vai desde a percepção sensorial até a obtenção de um significado que permita uma resposta eficiente a um estímulo visual. No que concerne aos níveis de complexidade da cognição visual, Pettersson (1989, p.90) descreve passos que ocorrem na interpretação de uma imagem em alto e baixo nível cognitivo.

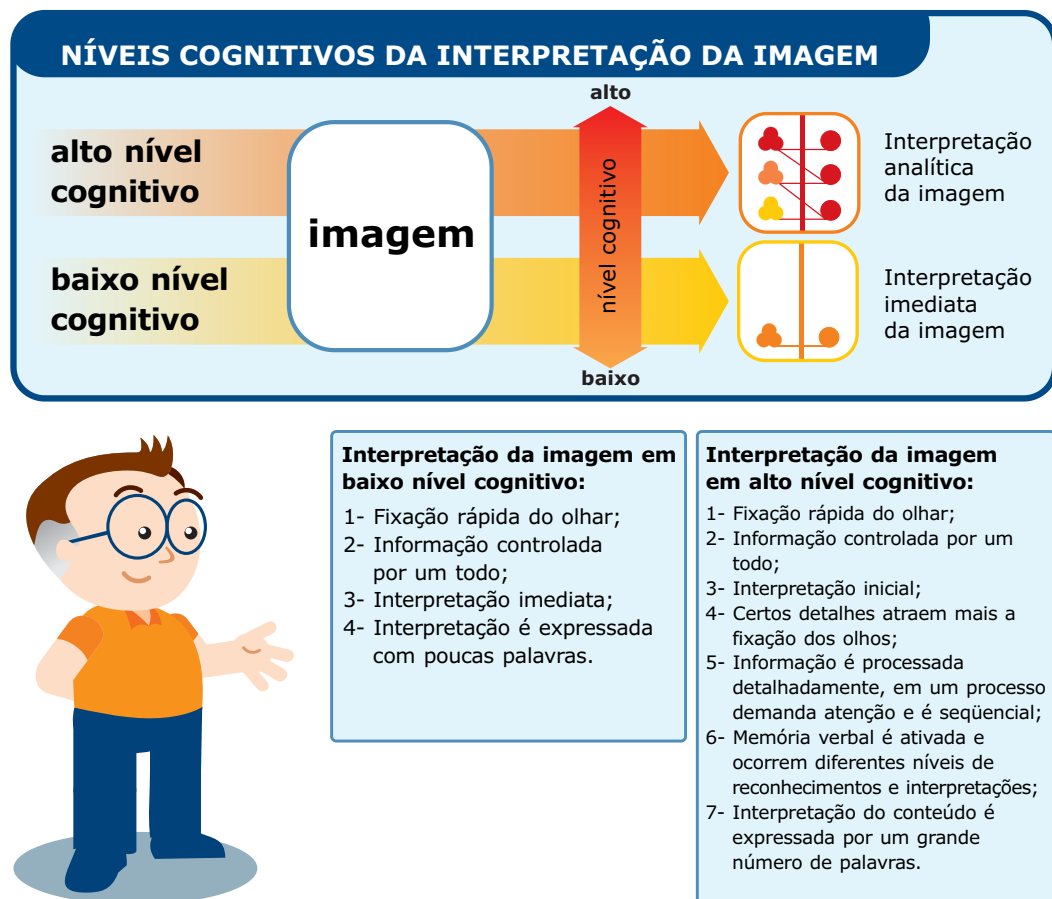


Figura 9: Níveis cognitivos da interpretação da imagem. Fonte: Pettersson (1989)

O autor faz uma relação de interpretação de imagem com a capacidade de serem expressáveis em palavras - ou seja, a imagem é interpretada por isomorfismos com outros construtos mentais que podem ser palavras ou definições, as quais necessariamente têm uma representação expressiva associada, nem que seja a imagem mental das letras da palavra.

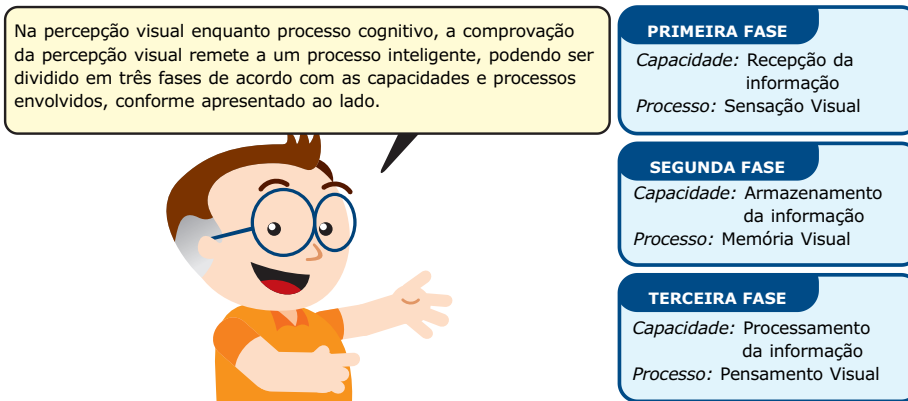


Figura 10: A percepção visual como processo cognitivo. Fonte: Villanfañe e Mínguez (2000).

O sistema cognitivo humano trabalha com informações simbólicas. Isso permite afirmar que as realidades com as quais se interage são representadas de modo simbólico na mente. Um grupo dessas representações interconectadas forma os modelos mentais, os quais são partes integrantes do sistema cognitivo. Por sua vez, as representações mentais ou “representações internas” podem dar-se de duas formas:

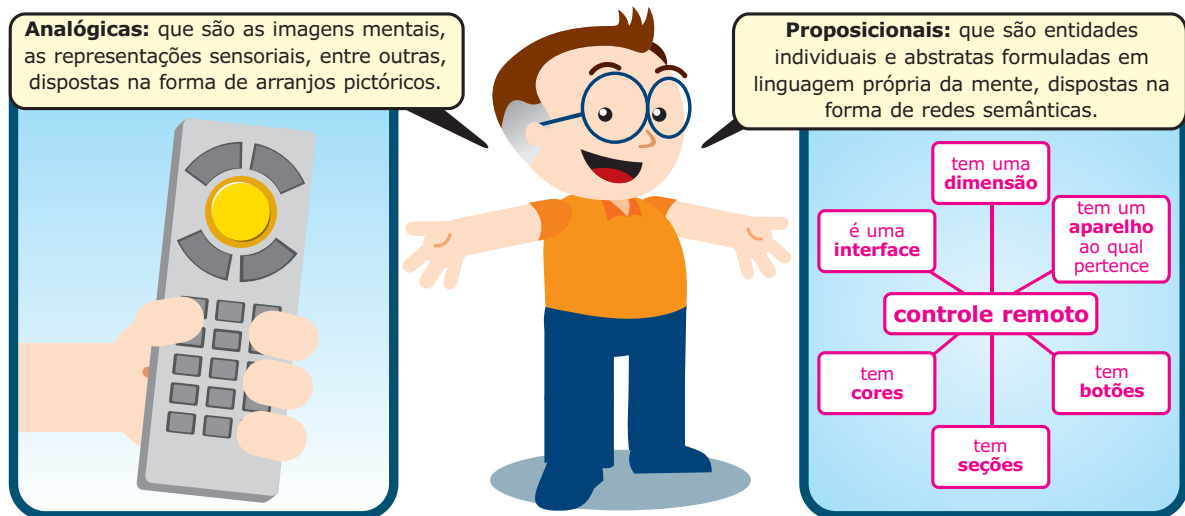


Figura 11: Representações analógicas e semânticas. Fonte: Pinker (1999).

<b>DIFERENÇAS entre:</b>	
<b>Representação analógica</b>	<b>Representação proposicional</b>
- é concentrada;	- é esquemática;
- o contraste entre uma posição e um arranjo é marcante;	- repleta de relações qualitativas como "sobre a ";
- prendem o observador a um arranjo espacial concreto;	- as propriedades espaciais são fatoradas separadamente e relacionadas explicativamente;
- logo, são de caráter concreto, não é possível formar uma imagem de 'simetria' sem imaginar que uma coisa seja simétrica;	- a forma, o tamanho, a localização e a orientação recebem seus próprios símbolos;
	- mistura informações espaciais, como partes e suas posições, com informações conceituais, como a "condição de casa" e a inserção na classe da construção.

Figura 12: Diferenças entre representações analógicas e proposicionais a partir de Pinker.

As imagens mentais são conhecimentos visuais e, como conhecimento, têm uma estrutura equivalente a uma estrutura semântica. Pode-se entender, então, que a lembrança hierarquizada das referências visuais de um caminho para chegar-se em casa, constituem-se numa "representação ocorrente" da memória visual, que se modifica ao utilizar-se outro caminho. O mesmo pode-se dizer da navegação numa interface gráfica de um sistema informatizado.

### **A memória visual**

A memória é uma forma de armazenamento de informação característica dos processos de aquisição de conhecimento. Na psicologia cognitiva a classificação da memória é abordada de diversas formas. A memória pode ser implícita ou explícita. É explícita quando uma pessoa tem que usar de recordações conscientes, isto é, evocar ou reconhecer palavras, fatos ou figuras a partir de um prévio conjunto especificado à realização de uma tarefa. É implícita quando a realização da tarefa é auxiliada por experiências anteriores que, inconscientemente e sem intenção, tenta-se recordar.



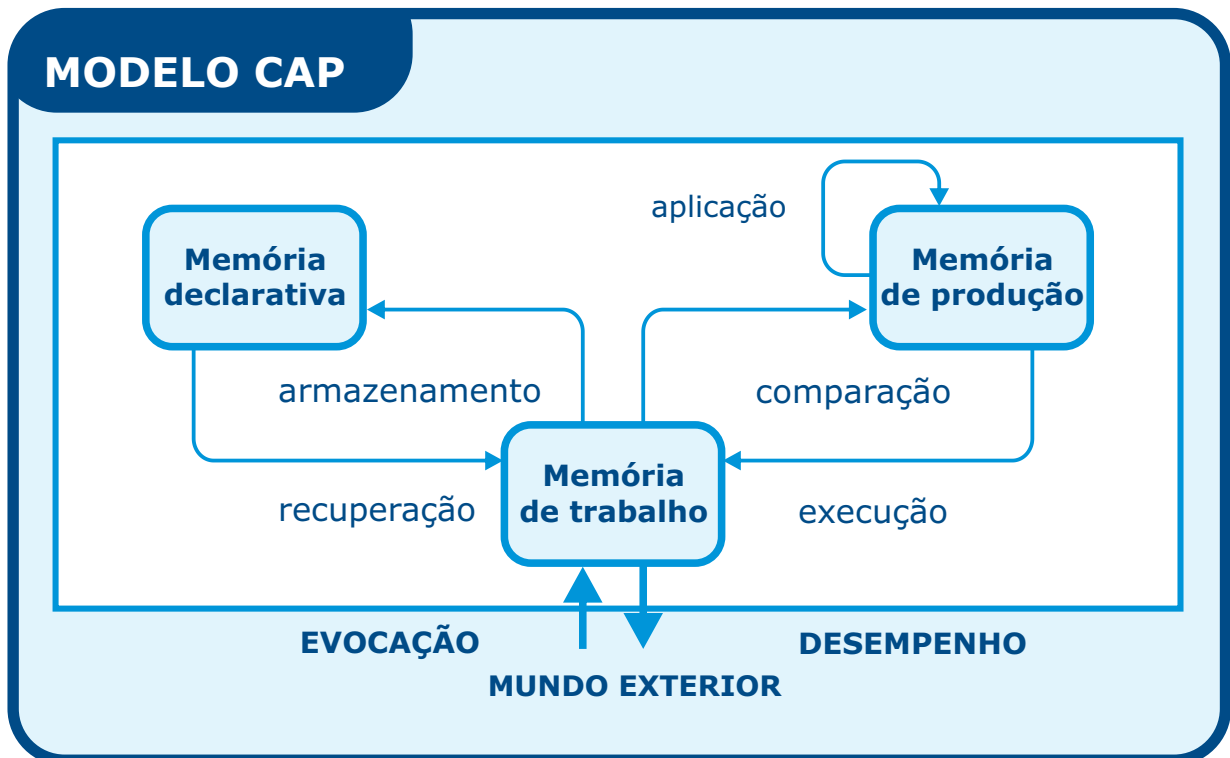


Figura 13: Modelo CAP de Anderson. Fonte: Sternberg (2000).

De acordo com o modelo de Anderson, as conexões podem estar ativas ou inativas. A ativação pode dar-se por um estímulo externo (como sensações) ou interno (como recordações ou processos de pensamentos) ou, indiretamente, pela ativação de uma ou mais conexões vizinhas. O enfraquecimento da ativação ocorre quando ela alcança maior distância da fonte inicial, percorrendo um grande número de conexões numa rede. O fortalecimento de uma ligação entre as conexões pode dar-se pelo aumento da frequência de uso desta ligação.

Ainda há que se identificar o funcionamento geral da memória. Ao final dos anos 60, Richard Atkinson e Richard Shiffrin apresentaram uma metáfora que conceituava a memória em termos de três armazenamentos: *i)* armazenamento sensorial - guarda quantidades relativamente pequenas de informações por períodos muito breves; *ii)* armazenamento de curto prazo - guarda uma quantidade também limitada de informações por períodos um pouco mais longos; *iii)* armazenamento de longo prazo - com grande capacidade de guardar informações por períodos muito longos, talvez indefinidamente.

Atualmente, utiliza-se os termos memória sensorial, memória de curto prazo (MCP) e memória de longo prazo (MLP). O processamento da informação neste modelo é apresentado na figura abaixo, observando-se que o armazenamento de sinais visuais é visto como memória icônica.

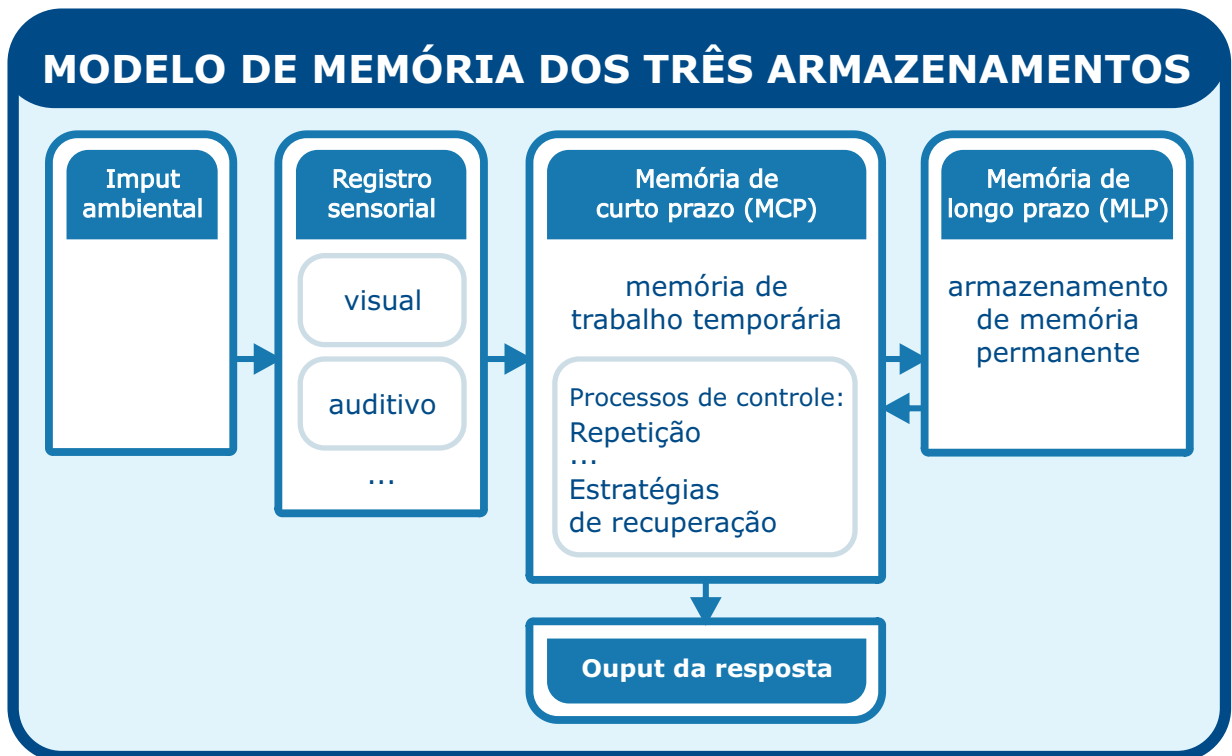


Figura 14: Modelo de Memória dos Três Armazenamentos de Atkinson/Shiffrin. Fonte: Sternberg (2000).

De acordo com Sternberg (2000, p.209), existem fortes evidências para aceitar a proposta de memória icônica. Afirma que "o armazenamento icônico é um registro sensorial visual separado, assim chamado porque alguns acreditam que a informação é armazenada em forma de ícones (imagens visuais que representam alguma coisa; os ícones assemelham-se ao que está sendo representado)".

A seguir entraremos na aplicação dos conceitos vistos até aqui por meio do estudo da usabilidade e das qualidades ergonômicas de um software.

## **AULA 5 ERGONOMIA E USABILIDADE**

No aspecto mais técnico, é incluído, na ergonomia, o conceito de usabilidade. A usabilidade é uma abordagem importante na análise ergonômica, no caso de análise de requisitos que dizem respeito ao uso (ação do usuário) e utilidade (propriedades da ferramenta pertinentes ao trabalho). Deve ser vista como regra no contexto de um projeto caracterizado como ergonômico. Portanto, a usabilidade não deve ser confundida com a ergonomia, pois a ergonomia é uma disciplina que contém ferramentas cognitivas (técnicas analíticas, projetivas e abordagens) e utiliza-se da usabilidade como conjunto de conhecimento, regras e normas para análise e validação de requisitos relacionados ao uso de uma interface. Há outros requisitos, como os estéticos, por exemplo, que não são necessariamente abordados no contexto da usabilidade; costumam ter referência pela ergonomia e principalmente pelo *design* gráfico.

Conceitualmente, a usabilidade tem sido um termo de compreensão comum e de concordância entre designers, ergonomistas e desenvolvedores de objetos de aprendizagem, quanto a ser uma meta indispensável a um sistema interativo. É vista, de modo geral, como a propriedade que os produtos têm de serem *fáceis de usar e aprender*. Ela é aplicada aos produtos, por isso é uma característica passível de medida e formalização quanto a requisitos e formas de análise. As definições e elementos da usabilidade esclarecem para o designer os pontos-chave a serem observados. Para efeito de definição de conceitos a serem utilizados neste texto, apresentar-se-ão abaixo as definições de termos a partir da NBR (9241-11:2002, p.2) de referência:

**Usabilidade:** medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficiência, eficácia e satisfação em um contexto específico de uso.

**Eficácia:** acurácia e completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos.

**Eficiência:** recursos gastos em relação à acurácia e abrangência com as quais usuários atingem objetivos.

**Satisfação:** ausência de desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso de um produto.

**Contexto de uso:** usuários, tarefas e equipamentos (*hardware, software* e materiais), e ambiente físico e social no qual o produto é usado.

**Sistema de trabalho:** sistema composto de usuários, equipamentos, tarefas e o ambiente físico e social com o propósito de alcançar objetivos específicos.

**Usuário:** pessoa que interage com o produto.

**Objetivo:** resultado pretendido.

**Tarefa:** conjunto de ações necessárias para alcançar um objetivo.

**Produto:** parte do equipamento (*hardware, software* e materiais) para o qual a usabilidade é especificada ou avaliada.

**Medida:** valor resultante da medição e o processo usado para obter tal valor.

Estes conceitos são componentes de uma estrutura que permite medir e especificar a usabilidade a partir da identificação dos objetivos e decomposição da eficácia, eficiência e satisfação, e os componentes do contexto de uso em subcomponentes com atributos mensuráveis e verificáveis. A figura a seguir está representando o relacionamento entre os componentes da usabilidade:

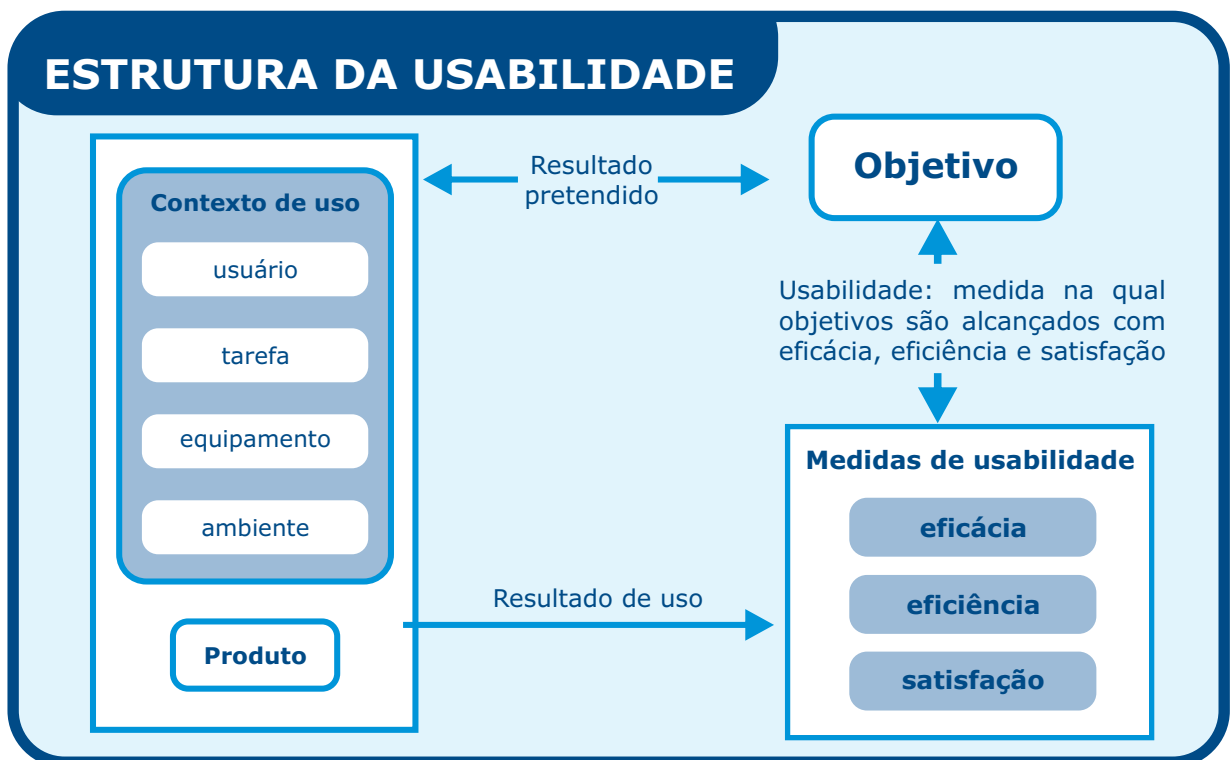


Figura 15: Estrutura da usabilidade - Fonte: NBR 9241-11: 2002.

Observa-se que, para especificar ou medir a usabilidade, faz-se necessário saber:

quais os objetivos pretendidos com o produto?

qual a descrição dos componentes do contexto de uso, com detalhes suficientes para representar os aspectos relevantes do contexto, como condições de uso de um jogo, tipo de computador utilizado, local onde o usuário utiliza a interface, condições físicas, ambiente, iluminação, etc.?

quais os valores reais ou desejados de medidas de eficácia, eficiência e satisfação no uso do produto? Esses valores podem ser objetivos ou subjetivos, de acordo com o contexto, o produto e a possibilidade de resposta do usuário em ensaio de usabilidade. Podem ser obtidos por observação do usuário enquanto utiliza o produto ou entrevista direta e observação dos resultados da ação do usuário junto à interface.

Outra forma de identificar as qualidades relativas à usabilidade de um produto interativo, como os utilizados na nossa área, é observar as qualidades ergonômicas propostas pelo Instituto Nacional de Pesquisa em Informática e Automação, o INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique) da França. Veja a seguir como a observação destas qualidades pode nos ajudar, tanto no projeto de um objeto de aprendizagem, quanto na hora de decidir se o objeto que você quer utilizar em sua aula é realmente ergonômico.

### **Qualidades ergonômicas de uma interface**

As qualidades ergonômicas são tanto da interface quanto do software em si. Esta definição é importante porque o "*programa*" e a "*interface*" são componentes de um mesmo produto. Imagine que, para todos os comandos ou cliques que você aciona na interface, há uma programação equivalente que permite uma resposta à sua ação. *Então a pergunta é: por onde começar um projeto que seja realmente ergonômico? Pela interface*, pois é através dela que um programador vai entender as suas necessidades com relação a um produto.

Mais à frente, veremos questões metodológicas, mas aqui colocaremos oito critérios gerais para o sucesso de uma interface com base em estudos de Scapain e Bastien do INRIA.

### **A CONDUÇÃO**

Um software ergonômico é como um tutor que ajuda o usuário na interação com o computador. Ele apresenta uma série de mensagens úteis para que o usuário sinta-se seguro em interagir. Estas mensagens aparecem em forma de **alertas, rótulos, pequenos textos** que ocorrem no momento e local exatos, isto é, aparecem quando necessários. Eles possibilitam que:

O usuário se **localize** no *software*; isto significa que na interação com um jogo com etapas a vencer, por exemplo, a interface lhe demonstre em que etapa você se encontra.

O usuário **conheça as ações e suas conseqüências**. No exemplo do jogo, se a ação do usuário for de retornar para a etapa anterior, então ele pode perder a pontuação já alcançada. Um outro bom exemplo é quando você vai salvar um

arquivo no seu computador com um nome e localização iguais a de outro arquivo já existente, e o computador lhe avisa que você perderá os dados salvos anteriormente.

Quando necessário que o usuário consiga obter informações complementares para orientar sua interação. **É o caso da "ajuda", que serve como um pequeno manual de como realizar as tarefas do software.** É muito importante para objetos de aprendizagem que servem a diferentes públicos, pois cada um possui habilidades e tempo de experiência diferentes com computadores. Para usuários novatos, os recursos de ajuda devem ser bem disponíveis. Estes recursos devem ser extremamente **simples, didáticos e visuais** (uma boa forma de ajuda são as animações de "como fazer"), pois devem sanar dúvidas e exigir baixo esforço cognitivo, já que o usuário o **acessa justamente em momento de dúvida e provável impaciência.**

## **CARGA DE TRABALHO**

Imagine se todas as vezes que você precisasse acessar seu e-mail, tivesse que preencher novamente seu cadastro. Seria muito desagradável, mas com os dados armazenados no provedor, basta inserir o nome de usuário e senha.

Formalmente, podemos dizer que um software ergonômico permite fácil aprendizado porque sua interface e estrutura permitem que o usuário aprenda rapidamente como utilizá-lo, diminuindo a quantidade de falhas na interação e sobrecarga cognitiva. Quanto maior a carga de trabalho cognitivo do usuário, maior a possibilidade de cometer erros. Neste sentido, a divisão de tarefas entre o usuário e o *software* é de importância fundamental. Então, quando estiver projetando um produto, é importante evitar que o usuário tenha de fazer o que o *software* pode fazer. Assim a carga cognitiva durante a navegação é diminuída, priorizando, para o usuário, o foco nas tarefas de aprendizado do conteúdo. Quando entramos no critério de carga de trabalho, passamos a definir o que é um software econômico, porque é conciso, apresentando apenas o essencial, diminuindo a carga informacional e a quantidade de ações para obter o resultado.

## **CONTROLE EXPLÍCITO**

Este critério diz que o software deve ser "obediente" e que o usuário deve ter total controle sobre ele. Imagine o contrário, um usuário tentando mudar para outra página na internet e a página em que ele se encontra não permite isso. É necessário que o usuário consiga decidir e concretizar as ações no decorrer da interação. O usuário deve sentir-se sempre no controle da interação.

## **ADAPTABILIDADE**

Este critério é relacionado ao fato de que podemos fazer as mesmas tarefas de diferentes formas. Pode-se, por exemplo, imprimir um arquivo teclando "Ctrl+P", ou clicando no ícone de impressora disponível da interface, ou ainda, abrir um menu de opções onde existe o comando "Imprimir". Quando um software permite isso, está possibilitando aos usuários de diferentes níveis de experiência a "customização" ou "personalização" da interface.

## **GESTÃO DE ERROS**

A interface deve prever alertas aos usuários, quando estes entram com dados inadequados. Por exemplo, para um campo de data de aniversário que somente aceita números e ocorre de o mês ser digitado com palavras, o *software* deve avisar que somente é permitido caractere numérico. Este requisito é mais relacionado a interações com grande entrada de dados. No entanto, vários editores de texto utilizam este artifício, quando sublinham uma palavra incorreta e perguntam se você quer corrigí-la.

## **HOMOGENEIDADE/COERÊNCIA**

A homogeneidade é uma característica relacionada à identidade visual, textual e de estilo de navegação, que são percebidos quando temos interfaces que apresentam determinado padrão estético. Uma maneira fácil de identificar este padrão é quando vamos "fechar uma janela" no Windows e sempre encontramos o ícone com um "X" no canto direito superior da janela. Assim, o posicionamento dos ícones, barras de ferramentas, utilização de cores no fundo de tela e demais áreas, devem obedecer a um padrão mínimo para que o usuário se oriente, execute mais rápido suas ações e não tenha a impressão de que, de uma hora para outra, tudo mudou e "parece" que está em outro software.

## **SIGNIFICADO DOS CÓDIGOS**

Aqui entramos numa área importante de comunicação visual. Se você vai fazer uma interface para quem está acostumado a pintar, então as ilustrações de pincéis, palhetas de tintas ou degradês, usadas em ícones de um editor de imagem, vão ser bem significativas e representar claramente a ação a ser executada quando o ícone for clicado. Quanto mais universal for o significado das figuras utilizadas para formar a interface, mais abrangente será o público a ser atingido. É claro que, nestes casos, temos que observar bem a especificidade dos perfis dos usuários a serem atendidos, principalmente quanto à cultura e aspectos histórico-sociais que identificam seu universo de significados conhecidos.

## **COMPATIBILIDADE**

Quando estamos digitando um texto e podemos visualizar como ele ficará na impressão, estamos utilizando um tipo de compatibilidade que é a de formato. Significa que o que vemos na tela está compatível ou correspondente com o que sairá na impressora. Outra forma de compatibilidade importante é que seja respeitada a maneira com que o usuário está acostumado a realizar uma tarefa. Significa que, se você está acostumado a criar suas aulas com textos, imagens, colagens e esboços quando o faz sem computador, então o seu software ideal será aquele que permita o uso de texto e imagem simultaneamente. Logo, estamos compatibilizando a sua forma de fazer aulas no papel com a forma de fazê-las no computador.

A partir destes conhecimentos sobre ergonomia e usabilidade, vamos começar a ver como podemos dar solução aos problemas de projeto. Passaremos, no próximo módulo, a estudar como as partes que compõem uma interface se organizam e quais as qualidades a serem observadas em cada uma destas partes. Enfatizaremos a “Linguagem Visual”, porque ela é predominante na interface humano-computador. Obviamente, as outras formas de linguagem, como a verbal, são de fundamental importância, mas já estamos mais acostumados a produzi-las. No entanto, você vai ver que é possível traçar um paralelo entre as diferentes linguagens e utilizá-las de forma clara e eficiente numa interface de alta qualidade.



## **Etapa 2**

# **Design e Linguagem Visual**

### **AULA 6 PRINCÍPIOS GERAIS DE DESIGN DE INTERFACE**

#### **Linguagem visual**

Tente fechar os olhos, e imagine que está indo para casa.

O que você “enxergou” na sua memória? Provavelmente, deve ter visto as imagens mais marcantes no percurso “visual” que faz no trajeto até a sua casa. Isso revela que temos um conhecimento visual importante, baseado na força das imagens. Esta força é fruto de uma construção de formas, cores, texturas ou diferentes pontos de vista que nos chamam a atenção. Se relembrarmos um pouco da Gestalt e da Cognição Visual, passaremos a perceber que as imagens que temos na nossa memória são como uma língua de sinais visuais que estão organizados numa determinada ordem, como as imagens que nos auxiliam no trajeto até a nossa casa, e a esta ordem chamamos de sintaxe. Este conceito é muito importante porque tudo o que fazemos tem uma ordem, uma seqüência com imagens relacionadas. Desta forma, temos que ter o cuidado de ordenar as imagens na interface de acordo com a “ordem” que seja mais natural para o usuário durante a interação. A sintaxe, neste caso, é como uma forma de organização das imagens ou do que as compõe, visando dizer-nos alguma coisa.

Veja quanta informação as imagens carregam. Por este motivo, elas têm uma importância muito abrangente e comprometedora na interação com uma interface. Para dominar esta linguagem, primeiro vamos estudar as qualidades das imagens e formas estruturais que podemos aplicar numa interface. O desenho pode ser aprendido de forma semelhante ao aprendizado de outras linguagens, como a textual ou a musical. Na linguagem visual, estamos lidando com habilidades de desenho que podem, ou não, ser de domínio do projetista do objeto de aprendizagem. Se ele tem condições de analisar os componentes visuais e sugerir melhoras, então ele está “desenhando”, ou seja, 'falando a língua' dos designers gráficos. Para tanto, vamos estudar os fundamentos da linguagem visual e posteriormente aplicá-los às interfaces, com objetivo de saber especificar requisitos para a linguagem visual e melhor interagir com outros profissionais da área de design de interfaces.

## Elementos da comunicação visual

Basicamente, temos como elementos fundamentais da comunicação visual o ponto, a linha, a forma e a superfície de tudo o que vemos. É simples de entender, quando fazemos três pontos, unimos com três linhas, obtemos uma forma (a de um triângulo) e podemos pintar o seu plano de uma cor. Fazendo um exercício simples, podemos reconhecer estes elementos facilmente:

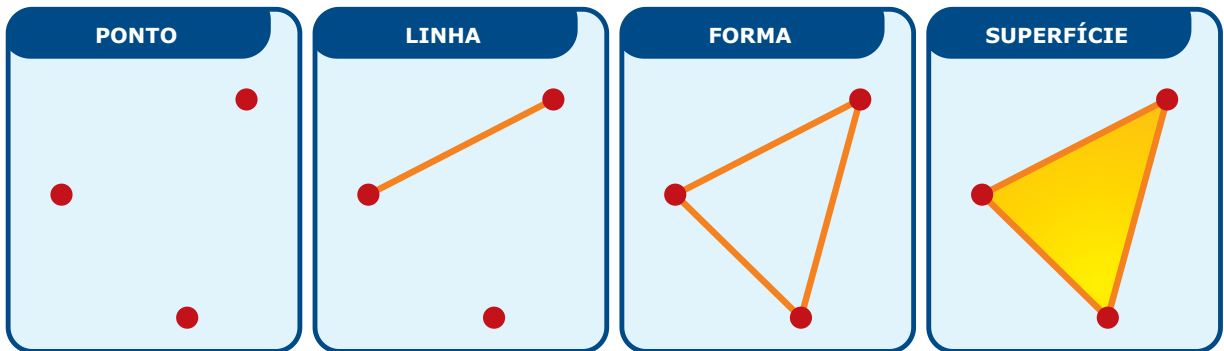


Figura 16: elementos que compõem uma imagem.

Se abstrairmos um pouco, podemos ver as “seções”, que são como pequenas imagens num contexto, como “pontos” ou pequenas “manchas gráficas”. A seqüência destes pontos forma linhas “invisíveis”. Devemos usar isso a nosso favor, quer dizer, a favor da mensagem a ser transmitida, e cuidar para não confundir o usuário. Veja como isso acontece em diversos desenhos:



Figura 17: reconhecimento de manchas gráficas.

Além destes fatores, a linguagem visual é fortemente definida pelo uso da cor em diversas aplicações. A cor em si é algo percebido fisicamente e culturalmente. Um dos cuidados que devemos ter é com o significado cultural, que é muito diverso. Para alguns países, o branco significa luto, enquanto que, para outros, é o preto. Por isso, é importante pesquisar o significado da cor para o usuário, dependendo da distância entre a cultura do projetista e a do usuário.

Por outro lado, a cor é um fenômeno percebido na interface com aspectos que são observados de forma geral, relacionados a fatores como idade e limitações visuais. O uso do recurso da cor na interface como forma meramente decorativa é desaconselhado. É importante planejar este uso, observando principalmente se auxilia a legibilidade das informações, quais efeitos sobre a *performance* cognitiva do usuário, etc. É preciso tomar cuidado com os periféricos onde elas serão projetadas, uma vez que podem alterar-se em diferentes aparelhos, ou ainda sofrer efeito de luminosidade, saturação e contraste. Também considere que os monitores de vídeo usam um sistema de cor chamado RGB (vermelho, verde e azul como cores primárias), enquanto que periféricos como impressora utilizam sistema CMYK (ciano, magenta, amarelo e preto como cores primárias).

Quanto às questões de significado da cor, existem algumas características comuns, tanto para interfaces de computador, como para outras interfaces. Podemos citar algumas como:

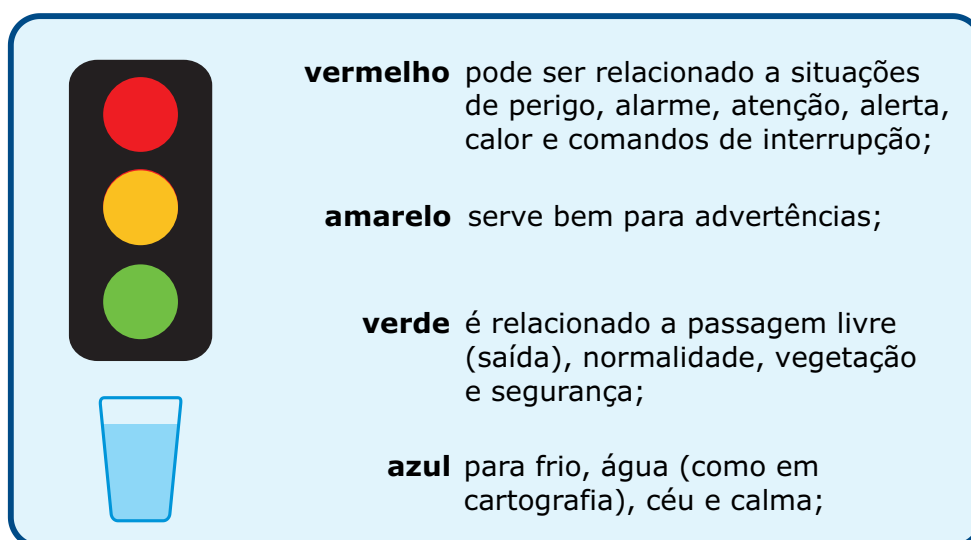


Figura 18: Exemplos de aplicações cromáticas.

Ainda podemos observar o uso de cor laranja para valores-limite e radiação; cinza para inatividade, neutralidade; assim como o branco, uma cor neutra que também significa paz. É importante também observar a relação das cores entre si. Observe os exemplos de boa legibilidade à esquerda, e de difícil legibilidade à direita:



Figura 19: exemplos de combinações que proporcionam boa legibilidade.



Figura 20: exemplos de combinações que dificultam a legibilidade.

Outro fator importante é considerar as características físicas do sistema visual do usuário. Elas podem nos indicar cuidados com fatores como daltonismo, onde a não-distinção entre vermelho e verde é significativa. A área do centro do campo visual do usuário é mais sensível ao verde e ao vermelho. A área periférica do campo é mais sensível ao azul, preto, branco e amarelo. Se o usuário for de mais idade é aconselhado o uso de cores mais saturadas (com mais pigmentação).

Percebe-se que as cores têm tanta importância quanto os demais elementos visuais da interface. Sabe-se que cor é a codificação mais rapidamente percebida pelo usuário na interface, sobretudo na relação de agrupamento de elementos dispersos na tela. Por tudo isso, é indispensável definir o uso das cores como um elemento de comunicação de importância capital para o sucesso de um projeto.

## **AULA 7 ÍCONES E TEXTOS**

Todos nós utilizamos ícones quando interagimos com um *software* de interface gráfica. Estas imagens, usualmente pequenas e bem organizadas, são alocadas desta forma devido a uma classificação, feita pela área da semiótica, que se dedica ao estudo dos signos. Para eles, um ícone é uma imagem que se assemelha ao objeto ao qual se refere. A importância de compreender o funcionamento dos ícones na interface e de como usá-los num projeto se dá pelo fato deles facilitarem muito as operações, economizarem espaço e apresentarem uma série de outras vantagens já conhecidas, as quais veremos a seguir.

### **A utilidade do ícone**

Uma vez que o ícone utiliza-se de figuras, ele é mais universal e amigável. Perceba que o mesmo ícone de impressora que você conhece é utilizado em muitos países diferentes, com diferentes línguas. Vejamos algumas vantagens de sua utilização:

Ocupa pouco espaço. Um ícone bem projetado, conciso, pode ser uma imagem pequena e mesmo assim ser legível, trazendo em si um significado que leva mais rapidamente à compreensão do que um texto ou um longo título;

Ao representar conceitos visuais, ícones representam melhor que palavras, ex.: ângulos, relações como maior e menor, etc.;

Oferece fácil aprendizado e memorização. Como são imagens sintéticas, têm baixa complexidade visual, e diminuem a carga de trabalho cognitivo para o seu reconhecimento e memorização;

Nossa capacidade para lembrar e reconhecer gráficos é melhor do que para lembrar apenas de palavras. O ícone é de reconhecimento mais rápido;

O ícone permite que pessoas sem domínio ou domínio limitado de leitura possam interagir com um software por meio da interface.

Pode-se usar ícones em diversas situações. É recomendado principalmente para representar:

Ações, como: salvar, imprimir, recortar, confirmar, cancelar...;

Navegação, indicando a direção e local onde irá chegar;

Operadores simples como os de vídeo;

Partes do sistema, como discos, arquivos, periféricos;

Tipos de usuários, como aluno, professor, administrador (e-proinfo)...;

Estados, como conectado ou desconectado;

Prioritariamente, quando estamos trabalhando com interfaces para objetos de aprendizagem que utilizam relações gráficas, a fim de transmitir conceitos. É o caso de objetos de matemática sobre proporções ou trigonometria.

O uso de ícones também requer cuidados. Assim como para toda a interface, os ícones têm princípios de design para orientar seu projeto. Como princípios gerais, temos:

identidade visual entre os diversos ícones da interface. Isso pode ser alcançado observando a cor e forma do fundo, da imagem e a linguagem utilizada, como o uso de cor chapada ou sombras;

manter um tamanho médio das figuras dos ícones de forma harmônica entre eles;

limitar o número de cores, diminuindo complexidade visual e respeitando o uso comum de cores, como vermelho e amarelo para situação de risco;

quando os ícones são animações de um processo, cuidar para que tenham um movimento em tempo real como o do processo representado;

pesquisar ícones que já são comuns para o usuário, adaptá-los se necessário e aplicá-los à interface em funções iguais as que já eram utilizados em outros *softwares*. Lembre que um ícone novo também tem que ser aprendido e, neste caso, deve acompanhar uma legenda (esta legenda pode ser permanente ou não);

quando for necessário um rótulo (texto), apresentá-lo de forma legível, com termos descritivos, específicos e familiares ao usuário;

cuidar com a quantidade de ícones. Alguns textos sobre ergonomia recomendam no máximo 30 ícones visíveis numa mesma tela de um *software*. Quando eles existem em grande quantidade é importante ter um mecanismo que permita ao usuário deixar na tela apenas o que vai ser útil para a sua tarefa. Também é recomendado que sejam organizados por função em grupos de 5, no máximo 7 elementos;

o desenho de um ícone não deve permitir dupla interpretação.

Com estas recomendações, podemos tanto projetar, como optar por ícones já existentes para nossos projetos. Assim poderemos ter maiores conforto e rendimento do trabalho do usuário, porque utilizaremos bem as possibilidades de comunicação destas formas de imagem. Por outro lado, há momentos em que temos que usar de textos para auxiliar na interação com a interface ou apresentar um conteúdo. Estes textos também são elementos de composição dentro da linguagem visual, pois são compostos por fontes de diferentes estilos, organizados numa diagramação, visando determinada função.

Os textos têm, numa interface, algumas funções primárias, como a de dar títulos às partes (na forma de rótulos), apresentar mensagens de orientação ao usuário, nomear itens de uma lista em um menu, etc. Veja o que os ícones podem representar, estando ou não associados a textos:



Figura 21: modos de aplicação de ícones.

Para estas aplicações, é recomendado que os textos sejam em caixa baixa, apenas com a primeira letra de cada frase em caixa alta, com bom contraste. No caso de rótulos e mensagens relativas à interface, devem preferencialmente estar alinhados pela esquerda, embora isso possa ser alterado, caso a interface tenha uma linguagem diferenciada, como a da história em quadrinhos.

Para textos de conteúdo longo ou listas, é necessário cuidado com as fontes, pois elas também são imagens e, quando juntas, formam blocos de diagramação - que estudaremos mais à frente. Aqui, vamos ver um pouco mais das características das fontes.

Existem muitas variações de desenhos de fontes. Algumas características são mais evidentes. Primeiro, observamos que os editores de texto usualmente nos trazem as opções de estilo como **Bold** (negrito) e *Italic* (itálico). Existem fontes desenhadas em estilos diversos, mas uma característica que é comum a um grande grupo de fontes é a presença de serifa. A serifa é uma terminação saliente no desenho da fonte, cujo uso normalmente é recomendado para documentos impressos, uma vez que elas não apresentam bom rendimento visual em interfaces digitais.

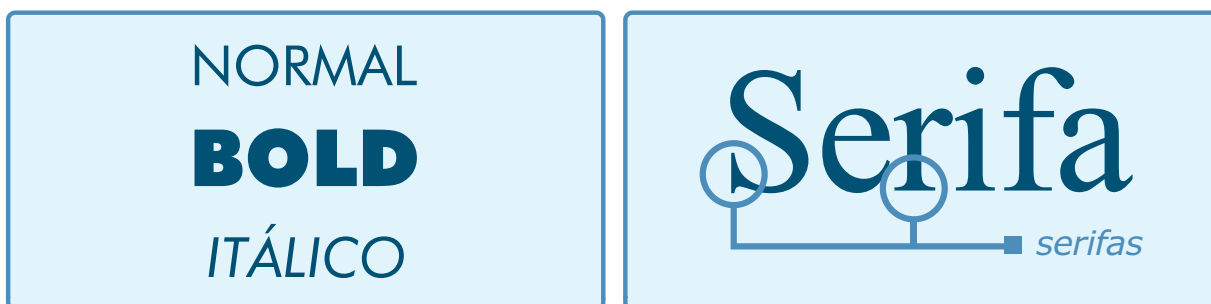


Figura 22: características possíveis das fontes.

Outra questão crucial na determinação de uso de fontes é o espaço entre os caracteres e entre as linhas. Numa interface digital, o afastamento entre as fontes deve ser maior que em documentos impressos, sendo maior ainda no caso de fontes "bold", por estas terem a tendência a parecerem como "grudadas". Com a infinidade de desenhos de fontes disponíveis, temos que ter cautela e manter uma unidade na interface por meio de estilo, tamanho e cores. Estas características podem auxiliar ou prejudicar o usuário durante a leitura. Se for possível, o ideal é usar apenas um estilo e tipo de fonte, e que seja adequada ao tema da interface. Um exemplo é o uso de fontes com aparência de antigo para um objeto de história medieval.

Outro fator importante é que os textos funcionam também como figuras. Eles formam blocos que podem ser alinhados de diferentes formas, e dispostos junto a outras imagens na interface com o mesmo cuidado que teríamos em situar uma fotografia ou ilustração numa página. Ao fazermos isso, estamos diagramando.



## **AULA 8 ESTRUTURA DA INTERFACE**

### **Estrutura**

O desenho de uma interface sempre está influenciado fortemente pelo dispositivo onde aparece. No caso dos monitores de computador, sempre estamos lidando com uma estrutura retangular. Nesta estrutura, organizamos os elementos visuais com propósito de facilitar a leitura de acordo com a atividade a ser realizada.

As áreas deste retângulo são divididas de acordo com a importância que adquirem para nossa necessidade. Esta importância vem da "varredura visual", ou seja, o 'caminho' pelo qual passamos os olhos. As áreas que olhamos primeiro são as de maior importância. Esta varredura é fortemente influenciada pela leitura. Olhamos de cima para baixo e da esquerda para a direita porque na nossa cultura é assim que lemos os textos - o que deve ser observado, pois, ao fazermos um objeto de aprendizagem para um não-alfabetizado, os focos de atenção visual serão outros.

Para alfabetizados em línguas ocidentais, a parte superior esquerda é o campo de entrada da varredura visual. Nesta área, devem ficar os ícones, menus e informação de maior uso e importância no início das atividades do usuário. Em *sites*, é uma área também utilizada para apresentar indicações da navegação do usuário; em cadastros, o canto superior esquerdo é um bom local para a fotografia do usuário. Também é uma área valorizada para colocação de marcas e nomes de instituições no caso de *sites* ou objetos de ensino oficiais.

No canto superior direito, onde a varredura visual não se detém muito, é o local propício para informação e janelas menos utilizadas durante a interação, como menus de ajuda, por exemplo. Já o lado esquerdo tem sua importância como área fixa para *sites* onde exista, mais à direita, grande quantidade de informação que necessite de barra de rolagem - também se aplica para menus.

A parte inferior direita é o campo de fechamento visual, importante para localizar ícones de navegação ou mensagens relativas à passagem de uma página para outra. Toda a extensão inferior é um local recomendado para dados sobre as características do que está sendo trabalhado - é uma área para "barra de status". O centro é deixado para apresentação das imagens daquilo que está sendo trabalhado, com um desenho, por exemplo.

Além da organização dos elementos visuais, no sentido bidimensional, temos que perceber a interface como camadas de imagens. A interface é como cartas organizadas numa ordem. Aqui estamos falando que, numa mesma tela, temos a percepção da sobreposição e dos elementos que possuem maior grau de importância, como sendo o que está "na frente". Sempre estaremos lidando com um fundo e os elementos que estão sobre ele - um erro comum quanto a isso é um elemento de fundo de tela que se confunde com o texto, que deve estar em primeiro plano. Plano é o nome destas camadas; logo, o que vemos primeiro é o primeiro plano.

E se estivermos projetando uma interface para quem ainda não se alfabetizou? Neste caso, os planos têm mais importância que as distribuições bidimensionais, pois naturalmente o ser humano presta atenção sempre no que está mais próximo, como uma forma natural de defesa que orienta a percepção.

Todos estes fatores são importantes na organização da estrutura da interface, mas para distribuir bem os elementos é importante ver a interface como uma grande colagem de imagens, textos e animações que possuem infinitas possibilidades. Para ser bem criativo no desenvolvimento desta etapa em um projeto, o uso de lápis e papel facilita a criação de variedades de layouts e a posterior seleção.

Para facilitar o processo de decisão de onde ou como localizar os elementos de uma interface, é necessário fazê-lo de forma racional. Isso é possível se conhecermos a função do elemento. Esta função é uma "função de comunicação" que facilita a decisão de local e ordem das imagens. A seguir, veremos como é fácil classificar e usar esta função.

## **AULA 9 IMAGENS E FUNÇÃO DE COMUNICAÇÃO NA INTERFACE**

Já falamos que nos comunicamos por imagens semelhantemente a como acontece com os textos. Assim como as palavras, pontuações e parágrafos têm função num texto, na interface, as imagens adquirem funções de comunicação que são úteis para orientar o usuário. Existem muitas funções para as imagens, mas podemos enumerar quatro que quase sempre serão percebidas:

- Função ilustrativa: Esta é uma das funções mais usadas. Imagens com esta função são representações gráficas de ferramentas, processos, funções, esquemas ou situações que servem para chamar a atenção ou designar algum conceito. Em objetos pedagógicos, além das imagens com função diretamente ligada à interação com a interface, poderemos ter uma grande diversidade de imagens com função de ilustrar conteúdos, enfatizar idéias, ou ajudar a entender um processo como o de uma reação química, por exemplo. Estas ilustrações podem ou não ter interatividade. Podemos ter uma ilustração que acompanhe um texto e represente visualmente uma idéia, um conceito, sendo estática, mas quando representa um processo é importante que seja animada.

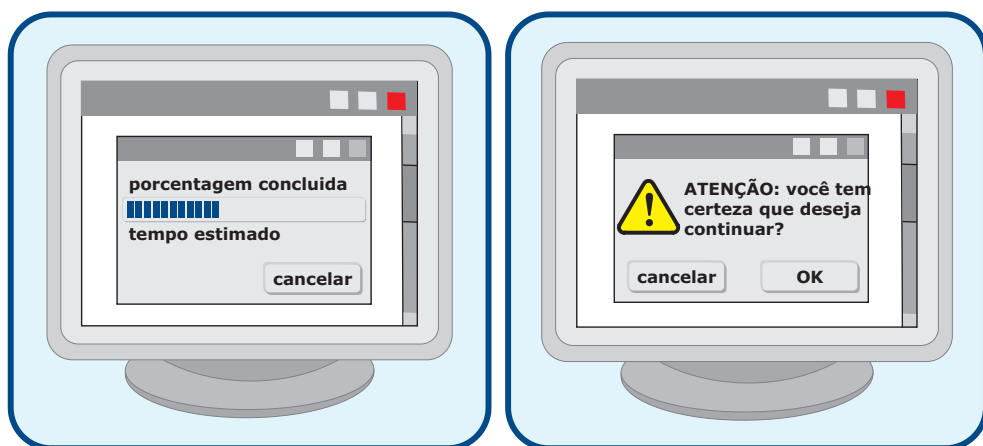


Figura 23: exemplo de função ilustrativa de processo numa interface.

- Função taxonômica: Para definir como os elementos de uma interface (textos, ícones, animações, barras de menu, entre outros) são organizados, lançamos mão do recurso de organizadores. Ao abrir uma "janela" em um programa,

perceba que ela está dentro de uma pequena moldura em cuja parte superior há uma área destinada ao título, que neste caso chamamos de rótulo. Esta janela é um organizador. Todas as linhas, barras, áreas de cor que definem uma área de trabalho são organizadores, os quais também seguem um padrão de linguagem visual. São as “caixas” onde colamos as “peças” da nossa interface.

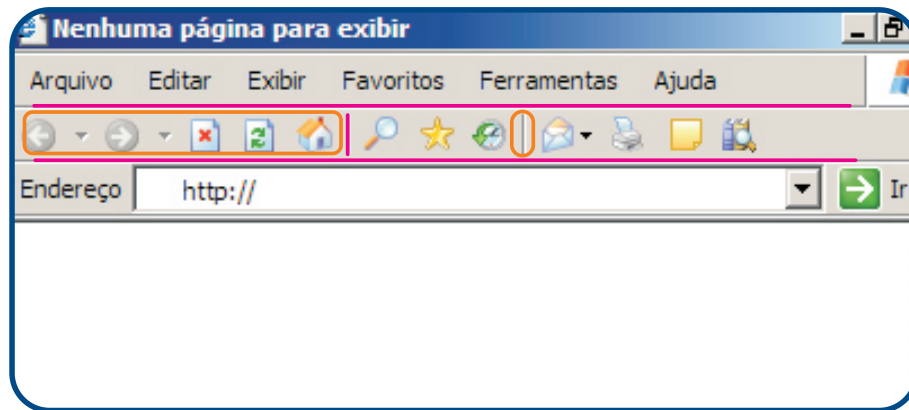


Figura 24: exemplo de função taxonômica como marcadores (destacados em magenta e laranja).

- Função de sinalização: As imagens com este atributo são extremamente importantes porque sinalizam, isto é, orientam o usuário na tomada de decisões durante a interação. Quando você está fazendo *download* de um arquivo da internet, aparece uma barra que vai sendo preenchida (barra de progressão) para sinalizar quanto falta para terminar o processo, permitindo tomar a decisão de continuar ou cancelar, de acordo com sua escolha.

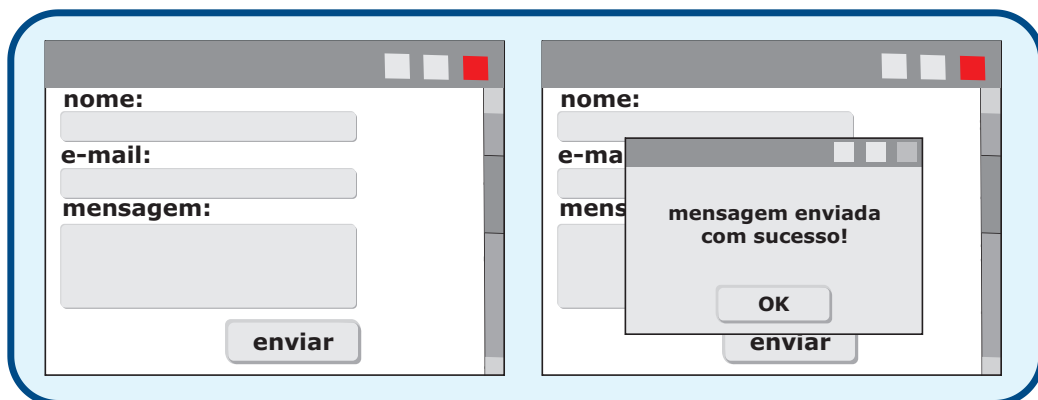


Figura 25: exemplo de função de sinalização.

Mas ainda há uma outra categoria importante de imagens que ajudam na tomada de decisão. Imagine que você vai exportar uma imagem - há como saber se o arquivo exportado ficará bom? Neste caso, não basta o *software* lhe dar dados numéricos de definição da imagem. Para uma correta avaliação, ele deve fornecer uma representação visual desta definição. Se a imagem que o *software* lhe apresentar como possível resultado do ato de exportar for inadequada, logicamente o usuário toma a decisão de não fazê-lo agora.

Significa que o *software* sinalizou para você o possível resultado, e você deixou de perder tempo num resultado que não lhe satisfaria.

Importante ressaltar que, quando existe situação de risco, como perda de arquivos, por exemplo, devemos sinalizar utilizando imagens contundentes (cores contrastantes e imagens de alerta) acompanhadas de texto explicativo, claro e objetivo sobre as possíveis conseqüências das decisões do usuário.

- Função operativa: Para operar qualquer aparelho, necessitamos de “botões” que nos permitam interagir. Na interface, isso acontece por diversos grupos de botões e áreas onde podemos escrever. Os mais comuns são os botões de caixa de ferramentas, setas de navegação e menus com palavras ou ícones explicativos. Isso significa que estas imagens caracterizam-se como locais de contato do usuário com o sistema e, por isso, sempre apresentam resultado.

Todas estas funções são utilizadas nas interfaces de acordo com dois grandes objetivos: o de orientar o usuário na interação com o software por meio da interface e o de cumprir o objetivo para o qual ele foi projetado. Para que isso se cumpra, os elementos visuais com seus devidos significados, textos e outros sinais, como os sonoros, devem ser ordenados num leiaute coerente, legível e compreensível, dentro de princípios de design que assegurem a boa interatividade com o usuário.

## AULA 10 LAYOUT

Agora que já dominamos os conhecimentos básicos sobre a linguagem visual, vamos vê-los aplicados ao projeto de interfaces orientado pelos princípios de design que reúnem o que já vimos até aqui. Além disso, estes princípios servem para conferirmos se uma interface está realmente ergonômica.

### Proximidade e alinhamento

Imagens que pertencem a um mesmo grupo devem estar próximas, ter “traços” em comum. Estes traços são características como cor, contraste, forma, estilo de desenho, dimensão, entre outros. Isso facilita a leitura do usuário e a sua interpretação quanto ao significado da imagem. O alinhamento também permite estabelecer uma hierarquia que vai orientar a ordem de leitura na interface e, posteriormente, as ações na interação.

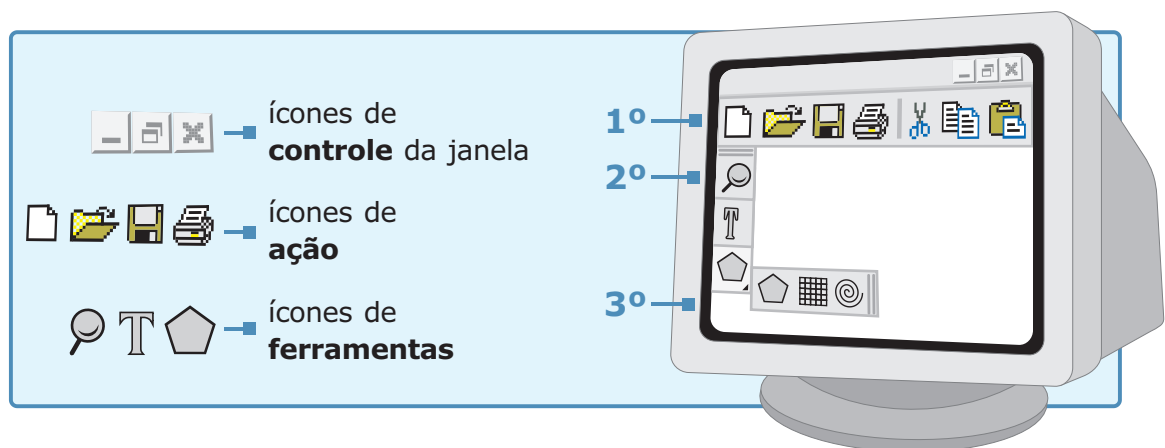


Figura 26: ícones próximos e bem-alinhados facilitam a identificação dos grupos de funções.

### Equilíbrio, proporção e simetria

As imagens que compõem a interface devem ter uma relação de harmonia. Esta relação pode se dar de forma dinâmica ou estática: esta é quando temos pesos iguais em dois lados ou todos os elementos centralizados. Já aquela se dá quando existe um ritmo ou uma insinuação de movimento, que deixa a composição agradável.

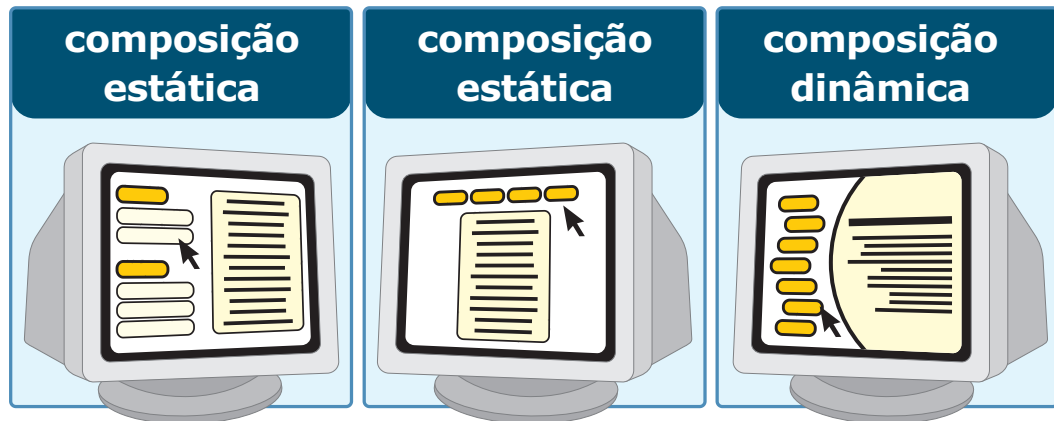


Figura 27: composições simétricas (esquerda e central) e assimétrica (direita).

### **Cores e contrastes**

As cores e áreas claras e escuras orientam a atenção do usuário para determinadas partes da interface. Funcionam como parte integrante das composições, sendo úteis principalmente para dar ênfase, orientar a leitura e dar importância a um assunto.



Figura 28: modelo de aplicação de contraste em palavras grifadas.

### **Consistência e identidade**

Uma interface pode ser composta por diversas partes ou páginas que devem ter consistência ou identidade visual, a fim de permitir que as visualizemos como sendo da mesma "família". Significa que temos de usar cores, estilos de desenhos, formas de dispor os textos, animações como padrões que dão identidade a toda a interface.



Figura 29: duas diferentes edições de um mesmo software, cada qual com a sua identidade.

### **Concisão**

O design de uma interface pode estimular o uso indiscriminado de imagens. Para comunicar-se bem, precisamos usar as palavras certas no momento certo. Na interface também queremos nos comunicar bem, usando as imagens mais adequadas nos lugares e ordem certos para o melhor aprendizado.

### **Visibilidade e Legibilidade**

Primeiro temos que distinguir dois conceitos. Nem tudo que é visível é legível. Se você está a 5 metros de uma letra de meio centímetro de altura, ela vai ser visível, mas certamente será ilegível, porque você não consegue saber de qual letra se trata. Numa interface temos que poder “ler”, tanto os textos como as imagens, de forma confortável. Neste caso, a dimensão tem importância fundamental. Por exemplo, no caso de vídeos com transliteração de libras, se a área do vídeo é muito pequena, pode não ser possível “ler” os sinais produzidos pelas mãos.

Estes princípios são gerais, mas em todo projeto devem ser observados enquanto requisitos básicos de qualidade de design, sendo analisados nas interfaces.



## **Etapa 3**

# **Design e Metodologia**

### **AULA 11 O PROJETO DA INTERFACE**

As etapas de um projeto de interface de objeto instrucional são muito parecidas às de preparo de uma aula presencial. Basicamente, há um conhecimento a passar, uma estratégia para facilitar o aprendizado e um planejamento dos meios para efetivar a aula. O que tentamos fazer num ambiente informatizado é recriar o máximo possível a “impressão” de participação em uma aula presencial. No entanto, sempre temos que ter em mente que uma mídia, seja informatizada ou não, é uma apoio ao contato professor-aluno, o que não substitui a “relação” professor-aluno.

Antes mesmo de definir o conteúdo do objeto instrucional, deve-se saber qual o perfil do usuário (aluno). Este perfil é que vai dar pistas de como as questões relativas ao conteúdo dentro do objeto poderão ser abordadas. Um perfil deve conter mais do que a idade e período em que se encontra o aluno. Devemos investigar um pouco dos hábitos, costumes e a vida fora da escola, para podermos trazer para o objeto de ensino as situações que tenham um significado relevante para o aluno, para aumentar a familiaridade e a atratividade da interface.

As informações levantadas antes de iniciar o *design* servem principalmente para delinear um planejamento para todo o projeto. Esta fase de planejamento inicia-se pela constituição da equipe (preferencialmente multidisciplinar). Uma das primeiras decisões a serem tomadas é se vamos usar uma abordagem de design participativo ou não. O design participativo inclui um ou mais usuários em determinadas fases do projeto. Esta abordagem elimina retrabalhos e diminui o tempo do projeto, pois as falhas são corrigidas durante o andamento dos trabalhos, e não apenas no final. Dentro da equipe é importante ter parceiros habilitados nas áreas necessárias. Uma constituição ideal seria de conteudistas, pedagogo, designer gráfico, ergonomista, profissional para orientar linguagem e estilo, e de acordo com a mídia a ser utilizada, pessoal técnico em informática ou outras áreas necessárias. Uma boa interface é produto de uma boa equipe.

Constituída a equipe, o planejamento deve ser definido e registrado para que todos saibam o tempo e as seqüências das atividades a serem desenvolvidas. Veremos a seguir etapas gerais de um projeto de interfaces. Estas etapas são parte de uma metodologia de design ergonômico de interfaces humano-computador chamada Deigraf, método que se apresenta na forma de ciclos, porque todo projeto que fazemos não é a única opção de

solução, uma vez que sempre é possível modificá-lo e melhorá-lo em novas versões. Veja quais são as etapas e como elas vão acontecendo.

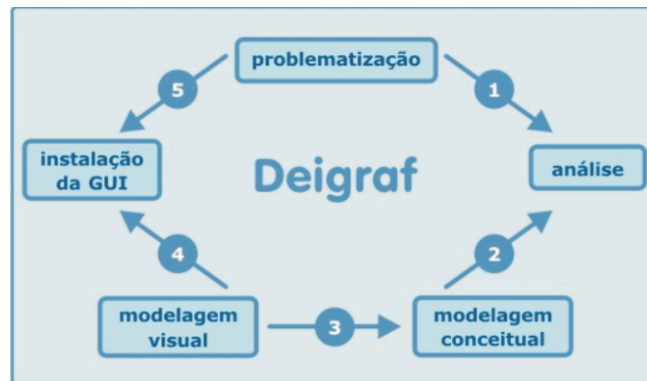


Figura 30: Ciclo do design ergonômico de GUI.

A problematização é a primeira etapa e dedica-se a delimitar o problema de projeto. Quanto mais bem definido o problema, mais fácil a solução. Esta etapa tem por principal objetivo “**visualizar a informação**” necessária para montar o projeto de interface. Entre a problematização e a análise, vai haver uma decomposição (1). Significa que vamos dividir o problema em partes menores, como por exemplo, os problemas relativos ao estilo visual, os relativos à apresentação de conteúdo, os relativos aos requisitos técnicos e assim por diante. Basicamente, há uma organização, inclusive para definir quem vai resolver cada um dos problemas.

Uma vez resolvida esta fase, passaremos às análises. Analisar, aqui, é refletir sobre as informações e tentar “**ver como o aluno vê**”, isto é, tentar colocar-se no lugar do aluno que será o usuário principal da interface e, desta forma, entender o que ele necessita para uma boa interatividade. Isso significa compreender como e com o que o aluno se comunica no seu contexto diário, para transportar isso, futuramente, para interface. Assim, é possível ter uma síntese (2) de como deve ser a interface.

Entramos então na fase de modelagem conceitual, onde começamos a descrever em palavras e imagens o que queremos que apareça na interface. É quando começamos um processo mais criativo de rabiscar, discutir e propor soluções gerais. Depois que a equipe chega a uma conclusão sobre as linhas gerais da interface, é hora de começar a **codificar** (3), isto é, a partir das melhores idéias, definirmos como será a programação visual propriamente dita. O resultado se dará em grupos de menus definidos, forma de apresentação de textos, ilustrações, personagens, etc.

Feito isto, passamos à modelagem visual, que trata de colocar tudo organizado na tela, usando do recurso de diagramação para dar ordem, hierarquia à informação visual, obedecendo às necessidades de comunicar o usuário, para que ele consiga realizar bem as suas tarefas. Na modelagem visual, todos os aspectos de linguagem visual já estão

resolvidos: as cores, desenhos, relação de equilíbrio visual, tudo acertado e definido. Isso pronto, podemos especificar a animação (4) necessária a ser implementada para a interface “rodar”. Nesta etapa é onde se intensifica a programação do *software*.

A seguir, a interface é “instalada”, ou seja, o software com a interface em funcionamento é instalado numa plataforma pré-determinada, onde se tem a possibilidade de realizar testes e verificações formais de usabilidade com usuários dentro do seu contexto. Depois de validada a interface em ambiente real de uso (5) devemos acompanhar, dentro do possível, qual será a reação dos usuários por algum tempo, pois há certa tendência de que a forma de o usuário utilizar a interface vá se modificando. Na medida em que o usuário torna-se mais experiente, ele automatiza os caminhos para chegar aos seus objetivos, e passa a ser mais exigente na eficiência da interação. Assim, se acompanharmos por algum tempo este processo, teremos subsídios para uma nova versão do produto que desenvolvemos.

## **AULA 12 SOLUCIONANDO A INTERFACE**

### **Problematização**

Você já tentou dar solução para um problema que não existe?

Para solucionarmos bem os problemas de uma interface, é fundamental termos consciência clara dos problemas com os quais estamos lidando. Para tanto, as primeiras dúvidas devem recair sobre o usuário, no caso o aluno, por que ele é o foco principal do nosso trabalho. Como nem sempre isso é possível, pois trata-se de um processo dispendioso pesquisar um grande número de usuários, podemos trabalhar uma pequena amostra que represente o grupo de usuários. Por meio de entrevistas e observações, busca-se o seguinte:

- identificar os principais objetos e artefatos com os quais os usuários estão habituados;

- coletar informações visuais e textuais sobre os cenários do contexto do usuário;

- obter uma visão de como o usuário faz atualmente aquilo que fará futuramente, mediado pela interface a ser projetada;

- obter uma visão sobre o fluxo e organização da tarefa que o usuário realizará na interface;

- aprender a linguagem do usuário (suas terminologias, jargões, expressões visuais);

- reunir informações sobre as principais dificuldades do usuário ao realizar uma tarefa similar a que será realizada na interface, identificando tempo para realização, principais erros e incompreensões;

- reunir informações sobre o ambiente de trabalho, como por exemplo, uma sala de aula, ou o local de acesso a internet.

Para chegar a estas informações, vamos usar três esquemas que vêm a nos auxiliar. O primeiro, chamado "modelo do contexto da atividade"; o segundo, chamado "fluxo da tarefa", e o terceiro, conhecido por "levantamento de variáveis".

## Modelo do contexto da atividade

É um esquema originado de uma área chamada Teoria da Atividade, e que vem sendo largamente utilizado no design de interfaces. Trata de identificar os componentes básicos e os “atores” da atividade para a qual estaremos projetando a interface. Veja a seguir, como é simples montar este modelo.

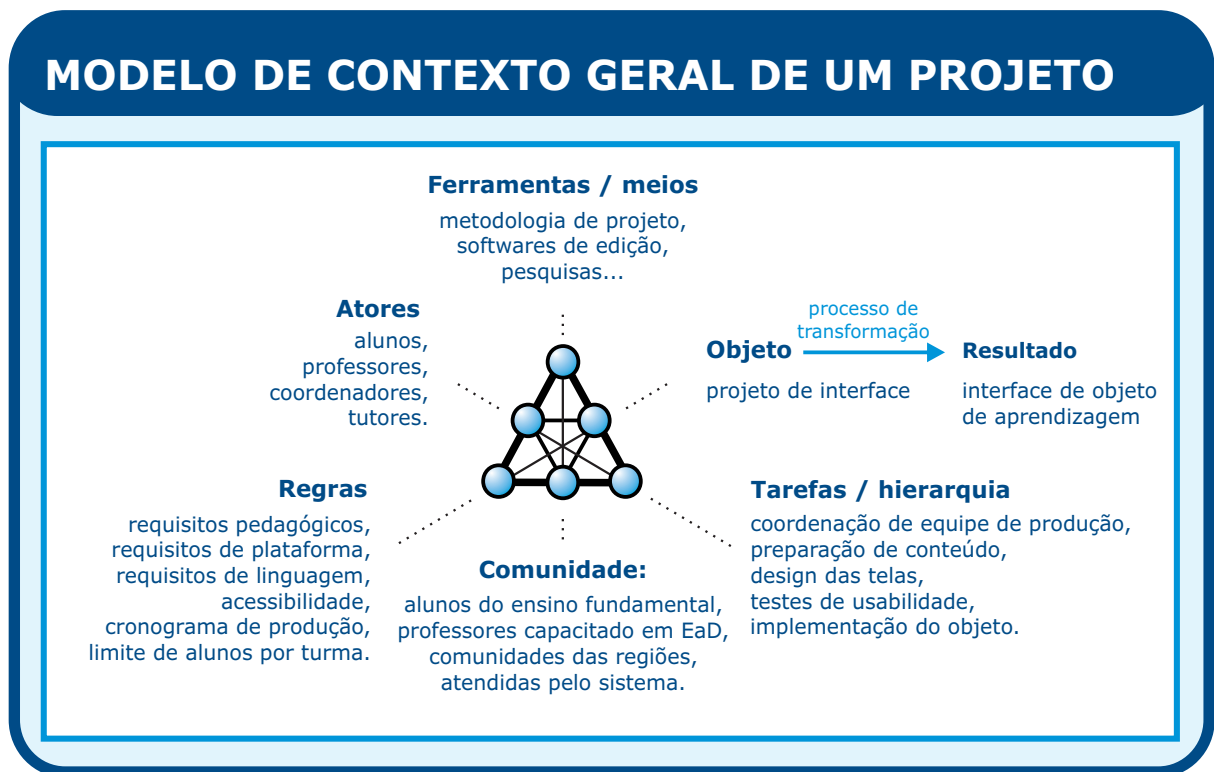


Figura 31: Modelo de contexto geral de um projeto.

Com este quadro já é possível formular algumas questões importantes, que são as seguintes:

Os usuários (atores) sabem usar as ferramentas?

Para responder esta questão, temos que saber quem é o usuário e com quais ferramentas/meios ele já trabalha. Isso é possível saber por um questionário ou entrevista.

Quais as características sócio-culturais dos usuários e seu contexto?

Compreender a cultura do usuário não é uma tarefa muito fácil. Necessita de tempo e imersão no contexto em que ele vive. Em vários casos nem é possível. Em comunidades de deficientes auditivos, por exemplo, há uma linguagem própria de difícil acesso para quem não está habituado com ela. Quando temos questões como estas, temos que pedir auxílio a um especialista e, preferencialmente, manter um usuário representante da comunidade em todas as fases do projeto. Ainda, é nesta fase que fazemos um levantamento de algumas variáveis sobre:

- Ocupação espacial do ambiente de trabalho: se bem observada, a mesa de uma pessoa pode dizer como ela organiza o seu trabalho, que ferramentas usa (como uma calculadora, por exemplo) e em que ordem. Estes dados nos ajudarão futuramente a definir a localização dos conteúdos, botões e recursos na interface.
- Variáveis estéticas: imagens, quadros na parede, murais que existem no ambiente do usuário. Elas podem indicar uma preferência estética que pode ser aplicada à interface.
- Variáveis cognitivas e organizacionais: o registro da forma como um aluno organiza sua agenda pode dar idéias para organizar a interface. Esta observação é importante, porque também pode nos mostrar hierarquia e fluxo de informação. Um cartaz que o aluno faça mostra como ele ordena e dá importância às informações sobre um conteúdo. Estes referenciais nos permitem visualizar parte do "mapa mental" do aluno.
- Qual é a hierarquia das tarefas que o usuário-aluno fará: quando um aluno usa uma calculadora, está dividindo a tarefa de calcular com esta ferramenta. Então quando sabemos o que deve ser realizado dentro de uma tarefa, e em qual ordem, podemos dividi-la entre o que é realizado pelo *software* e o que é realizado pelo usuário. Primeiro é preciso identificar o que a tarefa compreende, como no modelo do contexto, e depois fazer um fluxograma da tarefa. Este passo é essencial para definir toda a navegação.

Veja o exemplo:

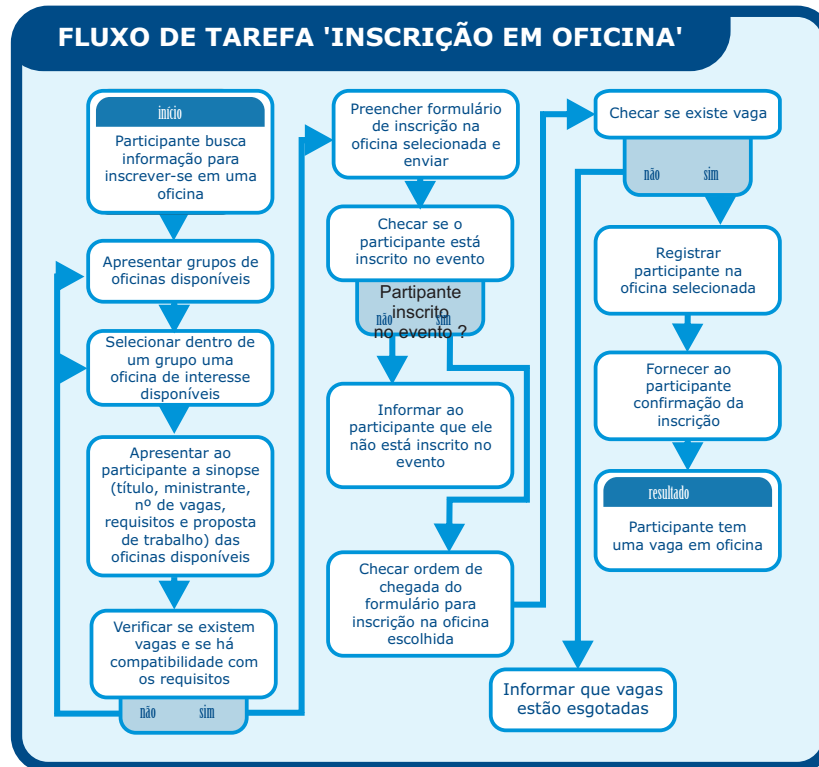


Figura 32: Fluxo da tarefa 'inscrição em oficina'.

- Ao final da interação, qual o resultado desejado? É importante saber exatamente o resultado desejado da interação, para poder montar os requisitos da interface. Em objetos de aprendizagem, os resultados da interação são relacionados ao aprendizado, possíveis de serem verificados nas atividades que os alunos executam. Os resultados relacionados à interatividade da interface são possíveis de serem percebidos em observação direta do usuário interagindo ou em questionários sobre a interface.

Feito todo este levantamento, e organizadas as informações, é possível passarmos às análises, como veremos a seguir.

## **AULA 13 ANÁLISES E SOLUÇÕES PARA A INTERFACE**

### **Análise**

A primeira questão é: qual o tipo de análise que faremos? Para o design de interfaces, nos focamos em análises que permitam construir uma comunicação entre o *software* e os usuários e, para tanto, são necessárias algumas formas de análises, como a funcional, a simbólica e a contextual.

A análise funcional é mais técnica e deve contar com o conhecimento de desenvolvedores de *softwares* e *experts* em ensino à distância. É usual que, ao produzir um objeto de aprendizagem, as questões de requisitos funcionais sejam previamente estabelecidas. A solução começa quando a equipe toma conhecimento destas informações no início do projeto, porque determinam diretivas que delimitam o projeto. Um exemplo é saber quais as possibilidades dos equipamentos onde o objeto será instalado, se eles contam com caixas de som, se têm como ler CDs, qual a definição da imagem no monitor, etc.

Existe um outro tipo de análise funcional que é relacionada à questão pedagógica. Significa que se deve analisar quais as melhores ferramentas para o aprendizado de um determinado conteúdo. Por exemplo, para operações que envolvem proporções de matemática, sabe-se que é importante visualizar comparativamente as proporções. Para o aprendizado de equações químicas é importante o uso do recurso de animação para “ver” como acontecem as reações. Para ter-se uma decisão sobre os recursos mais adequados para uma determinada aprendizagem é necessário consultar quem já tenha experiência na área ou pesquisar artigos e outros produtos bem-sucedidos.

A análise simbólica é feita tanto intuitivamente como por um processo lógico. Enquanto fazemos o levantamento da informação na problematização, vão surgindo várias imagens que representam o ambiente que nos faz pensar na tarefa (a imagem de um laboratório, por exemplo). No entanto, os usuários têm sua própria interpretação de onde é um bom lugar para estudar e isso pode influenciar na atratividade que a interface terá, dependendo da metáfora da qual se utilize. É possível utilizar uma metáfora de passeio, por exemplo, para ensinar mapas e coordenadas se, durante nossas pesquisas com o usuário, ele manifestar esta expectativa.

Sabendo da expectativa do usuário, temos que observar os dados e imagens levantados na problematização. Se tivermos fotos do local onde o aluno mais gosta



de estar, poderemos tentar identificar o que é mais importante para ele e questioná-lo sobre o significado dos objetos com os quais ele interage. Se um aluno tem, no seu local de estudo, papéis agrupados e colados na parede, mesmo que não seja sobre um quadro, ele está fazendo um mural. Caso vejamos que os papéis são de datas importantes, como avaliações, então, estamos vendo um "mural" sendo usado como "agenda". Esta forma de análise é simples e muito útil, e podemos fazê-la sempre. Pergunte:

- Qual o conteúdo? Datas importantes.
- Qual a função da mensagem? Agendar-se para as provas.
- De que forma a mensagem está sendo transmitida? Mural improvisado na parede.

Observando bem os dados e, principalmente, imagens, como fotografias ou filmagens do contexto do usuário, teremos grande parte das referências de comunicação visual para a interface. Esta experiência de observar o usuário no seu contexto leva a um melhor entendimento do todo. Significa que nos aproximamos mais do que o usuário sente enquanto está fazendo um trabalho. No entanto, a forma com que um usuário faz o seu trabalho se modifica com o passar do tempo. Se fizemos uma rápida retrospectiva, até bem pouco tempo usávamos apenas quadro e giz, além de algumas formas de apresentação, como cartazes e transparências. Hoje, já temos quadros brancos no lugar dos quadros verdes, *datashow*, monitores de computadores e, logo, telas de celulares como ferramentas para o aprendizado. Mesmo com todas estas modificações, ainda é comum utilizar uma imagem de alguém na frente de um quadro verde para representar o 'professor'. Isso acontece porque ainda temos uma forte memória visual da experiência vivida com o professor e o quadro verde. A questão histórica da cultura material, bem trabalhada, oferece um bom subsídio para a determinação da identidade visual a ser aplicada na interface. Assim, a fase de análises oferece respostas e hipóteses de como deve ser a interface. Estas diretivas vão nos dar idéias para passarmos a um processo criativo já identificado no Deigraf como modelagem conceitual.

## **AULA 14 MODELAGEM CONCEITUAL E VISUAL**

A modelagem conceitual não é uma fase que tenha separação muito distinta da fase de análise. Durante a análise, muitas idéias vão surgindo e tomando forma. É comum termos várias soluções para um mesmo objeto de aprendizagem, e até, termos definidas as melhores formas para um determinado projeto. No entanto, é recomendado que entre a fase de análise e modelagem conceitual exista um tempo para a equipe “incubar” as idéias. Se lembrarmos do estudo da memória visual, veremos que as imagens mais fortes são aquelas que participam decisivamente das nossas ações ou as que nos emocionam mais. Para ter um discernimento apurado do que é mais importante para o usuário, temos que identificar estas imagens no contexto dele e utilizar o que é realmente significativo e essencial enquanto comunicação visual. Neste sentido, fazer uma modelagem conceitual da interface é imprimir na interface a “visão do usuário” e, para isso, vamos traduzir conteúdos, conceitos, funcionalidades, estruturas e processos em imagens da interface.

A primeira ação a ser feita é definir o conceito da metáfora geral da interface para o ambiente, as partes da interface e os processos. Entenda-se por metáfora a analogia com um ambiente, como o de laboratório, por exemplo; para metáfora das partes da interface, a estante de produtos químicos; e a metáfora para os processos como uma animação de troca de elétrons entre os átomos. Se aplicarmos a metáfora de uma viagem dentro de uma célula para uma interface, podemos fazer a comparação entre as partes de uma célula e obstáculos de uma viagem. Da mesma forma, podemos desenvolver uma página na *Web* para um conteúdo com metáfora de jornal. Definida a metáfora, já é hora de fazer um mapa de fluxograma de como o usuário pode interagir com a interface. Todo o processo é criativo e leva a definir modelos visuais para o projeto, que são lapidados na modelagem visual.

### **Modelagem visual**

Na modelagem visual, vamos aplicar tudo o que aprendemos sobre linguagem visual, para dar forma aos conceitos que criamos. Durante esta fase é feita a codificação visual da interface dando ordem, características de cor e forma e localização dos elementos visuais. A primeira ação é definir categorias de elementos visuais que irão compor a interface da seguinte forma:

ícones e ilustrações (tipos de ícones organizados por sua funcionalidade, temas visuais ilustrativos de uma página ou serviço);

elementos organizadores (como bordas, linhas de separação de listas e campos, cores de diferenciação de superfícies);

signos de representação de ações do usuário (cores que indicam janelas ativas, sinalização de áreas selecionadas, indicadores visuais de localização do usuário no sistema);

signos que representam o estado do sistema (sinalizadores como barra de progressão, ampolheta).

Num segundo momento vamos nos preocupar com dois aspectos importantes, da síntese unitária e coletiva. A síntese unitária é o que fazemos quando desenhamos ícones que contenham somente as partes mais significantes de uma imagem. A síntese coletiva é quando damos familiaridade aos elementos visuais de uma mesma categoria. O estilo de desenho de ícones do *Windows*, por exemplo, segue uma mesma linguagem visual, com sombreamento insinuando volume.

Depois de definir como vão se apresentar os elementos visuais na interface, é necessário definir o que chamamos de estados destes elementos. Se uma janela está "ativa", a cor da sua borda deve ser mais evidente que uma janela "inativa". Para orientar esta codificação é necessário ter sempre consigo o mapa de fluxos possíveis do usuário na interface. Assim, não deixamos nenhuma possível ação do usuário sem ser sinalizada. Todo este processo pode ser feito com desenhos em ferramentas informatizadas, mas até mesmo grandes empresas de informática começam com lápis e papel. As ferramentas digitais são mais úteis para definir padrões como cores e áreas ocupadas na tela. Depois de tudo desenhado e especificado, temos um protótipo da interface que pode ser programado junto ao software.

## **AULA 15 INSTALAÇÃO E VERIFICAÇÃO FINAL**

### **Instalação**

Uma vez que o protótipo da interface está funcionando, é possível fazer testes com o usuário para identificar possíveis ajustes. Questões relativas aos periféricos, como cor na tela, nitidez de som, dimensionamentos, entre outros, devem ser avaliadas no produto final por todos os membros da equipe, de forma individual e coletiva. Também é o momento de validar a interface definitiva com o usuário antes de colocá-la em uso para o público. A inspeção final, a partir de critérios ergonômicos e de usabilidade, preferencialmente deve ser feita por pessoal que não tenha participado do projeto, a fim de ser isenta de tendencionismos, pois é difícil para quem projeta identificar as falhas, uma vez que conhece como a interface funciona e está muito habituado com as imagens e conteúdos.

Uma avaliação para examinar as características de usabilidade de um objeto de aprendizagem pode ser feita observando-se o usuário interagir com o produto. Alguns problemas, mais fáceis de serem vistos, são aqueles que fazem com que o usuário expresse insatisfação, dúvida ou simplesmente pare de interagir. Nestes casos, temos que identificar o problema, descrevê-lo, identificar o usuário e a sua experiência em interagir com computadores e softwares e sugerir as soluções para a equipe de produção. Também é possível fazer entrevistas após uma interação, para o que devemos nos preparar com algumas questões:

Você compreendeu todos os ícones?

As figuras apresentadas estavam de acordo com os textos?

As opções dos menus foram suficientes para o que você queria fazer?

As opções de um menu estavam agrupadas logicamente?

As imagens estavam suficientemente identificadas?

Quando houve dificuldade para realizar uma ação, você encontrou ajuda no próprio objeto de aprendizagem?

Quando uma ação não se realizava o sistema lhe informava como realizar corretamente?

As cores e sinais ajudaram a identificar e orientar o que olhar, ler e acionar para realizar uma ação?

Os textos salientavam as noções ou conceitos mais importantes?

- Os sinais sonoros ocorrem sincronizados com as ações?
- O cursor do *mouse* é diferente de qualquer outra imagem da interface?
- Ao haver algum processamento, o sistema lhe informou o tempo que isso levaria?
- Você se sentiu perdido em algum momento, sem saber onde estava no sistema ou para onde poderia ir?
- Quando você realizou ações sobre um texto, figura ou área, o sistema mostrou satisfatoriamente as mudanças ocorridas?
- Houve dificuldade de ler algum texto?
- Existe alguma abreviatura ou sigla não compreendida?
- As bordas e linhas que separam áreas estão suficientemente visíveis?
- Existe algum elemento que você acha que está ocupando muito espaço na tela?
- Conseguiu “desfazer” alguma ação que queria reverter?
- Você sempre se sentiu no controle da interação?
- Você aprendeu facilmente a navegar na interface?
- A interface facilitou seu aprendizado do conteúdo?

Este questionário tem base em requisitos de usabilidade. Ele pode ser alterado de acordo com o projeto e o tipo de produto que está sendo realizado. Conforme as respostas, devemos investigar onde estão as possíveis falhas e passar o resultado da análise para os designers trabalharem nas melhorias. Se estiver dentro das conformidades necessárias para seu bom funcionamento, o produto pode ser distribuído para o uso. No futuro, usuários desta interface poderão dar subsídios valiosos para novas versões à equipe de criação.

Ao final de todo o processo é importante uma apreciação sobre como o grupo foi desenvolvendo suas atividades de projeto, quais os pontos fortes e pontos a serem melhorados. Equipes de produção criam afinidades que diminuem o tempo de produção, por isso é bom mantê-las iguais por algum tempo e renová-las de acordo com as necessidades.

Dentro de toda a perspectiva apresentada durante as nossas aulas, sempre priorizamos a melhor interação para o um bom aprendizado. Ao final desta etapa do curso enfatizamos que a interface de um objeto de aprendizagem é um produto de comunicação. Ele tem por prioridade o melhor diálogo possível entre os atores que interagem no processo de aprendizado. A melhor interface é aquela que parece que sempre sabe o que você precisa.

## **BIBLIOGRAFIA**

- IEA. International Ergonomics Association. Disponível em : <http://www.iea.cc/ergonomics/> . Acesso em: 25 de março de 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9241-11. Requisitos ergonômicos para trabalho de escritório com computadores: Parte 11 – Orientação sobre usabilidade. Rio de Janeiro: 2000.
- BOMFIM, Gustavo A. Metodologia para Desenvolvimento de Projetos. João Pessoa, Editora Universitária UFPB, 1995.
- COELHO NETTO, J. Texeira. Semiótica informação e comunicação: diagrama da teoria do signo. São Pulo: Perspectiva, 1980.
- CYBIS. Walter de A. Apostila Labiútil. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br> >. Acesso em: 04 de janeiro de 2003.
- FARINA, Modesto. Psicodinâmica das Cores. 4 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.
- GRANDJEAN, Etienne. Manual de Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem. Porto Alegre: Bookmam, 1998.
- HOFFMAN, Donald D. Inteligência visual: como criamos o que vemos. Rio de Janeiro: Ed. Campus Ltda, 2001.
- HOELZEL, Carlos G. M. Análise do uso do conhecimento ergonômico em projeto de ícones para interfaces humano-computador. Dissertação de mestrado. UFSC, 2000.
- LEITE, Jair C. Modelos e formalismos para a engenharia semiótica de interfaces usuário. Tese de Doutorado, PUC-Rio, Rio de Janeiro 1998.
- \_\_\_\_\_. Projeto de interface usuário: versão 2001. Cap 7: o design do modelo conceitual da aplicação. Disponível em: <http://www.dimap.ufrn.br/~jair/piu/apostila/cap7.pdf>. Acesso em: 29 de junho de 2003.
- LITTLEJOHN, Stephen W. Fundamentos teóricos da comunicação humana. Rio de Janeiro: Zahar Ed, 1982.
- MARTINS, Luiz E. G.; DALTRINI, Beatriz M. Utilização dos preceitos da teoria da atividade na elicitação dos requisitos de software. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/sbes99/anais/SBES-Completo/06.pdf>>. Acesso em 23 de setembro de 2002.
- MOREIRA, Marco A. Modelos mentais. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N3/Moreira.htm>>. Acesso em: 23 de maio de 2002.

- NÖTH, Winfried. A semiótica no século XX. 2ed. São Paulo: Analume, 1996.
- PENNA GOMES, Antônio. Percepção e realidade. Lisboa: Ed. Fundo de Cultura, 1968.
- PINKER, Steven. Como a mente funciona. 2 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.
- PRIETO, Luis J. Mensagens e Sinais. São Paulo: Ed Cultrix, 1973.
- PRIMO, Alex F. T. Interação mútua e interação reativa: uma proposta de estudo. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/xxi-ci/gt10/GT1004.PDF>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2003.
- RICHARD, Jean F. As Atividades Mentais: Compreender, Raciocinar, Encontrar Soluções. Florianópolis: Ed. UFSC, 1992.
- RIVIÈRE, Angel. La psicologia de Vygotski. 2ed. Madrid: Visor Libros, 1985.
- STERNBERG, Robert J. Psicologia Cognitiva. Porto Alegre, Artes Médicas Sul, 2000.
- VILLANFAÑE, Justo; MÍNGUEZ, Norberto. Principios de teoría general de la imagen. Madrid: Ed. Pirámide, 2000.