

Programação Visual

Aula 01

Prof. Ederson Cichaczewski

Conversa inicial

Nesta primeira aula serão abordados os conceitos e técnicas de programação visual. Veremos os diferentes tipos de imagens: vetoriais e bitmap. Em seguida estudaremos as características de uma fonte de texto. Dando continuidade à aula, será estudado como um computador trabalha com as cores. Por fim, serão abordados os requisitos de um projeto de desenvolvimento de interfaces visuais gráficas.

Veja no vídeo do professor Ederson o que mais vamos aprender nesta aula, acesse no seu material on-line e confira!

Contextualizando

O conceito de programação visual pode ser visto por alguns pontos de vista diferentes: design gráfico industrial, web design, jogos eletrônicos, comunicação visual impressa, interfaces para aplicativos etc.

Nesta disciplina, iremos tratar da interface visual para aplicativos de computador, apesar de conceitos básicos servirem para as demais ramificações da programação visual.

Serão trabalhadas diferentes linguagens de programação de interfaces gráficas, tanto para aplicações *stand alone* como para aplicações Web.

A interface gráfica é a forma do aplicativo de computador se relacionar com o ser humano, tendo como principal objetivo a transmissão e recepção de mensagens captadas pelo sentido da visão. Pode influenciar no comportamento das pessoas, principalmente em relação à decisão de consumo de produtos e serviços.

Dizem que a primeira impressão é a que fica, portanto, a programação visual tem grande responsabilidade em conquistar o usuário de um sistema de informação, software ou aplicativo baseado em interface gráfica.

Para tanto, não basta conhecer apenas os conceitos do ponto de vista de design, é necessário saber como incorporar este conjunto de elementos visuais utilizando uma linguagem de programação, que possibilitará a

computação gráfica e o armazenamento e leitura de informações em um banco de dados, seja local ou distribuído pela rede mundial de computadores.

O professor Ederson vai comentar mais sobre esse assunto no vídeo disponibilizado no material virtual. Acompanhe!

Pesquisa

Tema 01: Conceitos e Técnicas de Programação Visual

A intuição e a análise humana, muitas vezes, se baseiam em critérios visuais subjetivos. É importante conhecer as limitações físicas da visão humana em relação aos fatores de formação de imagem em termos de resolução e capacidade de se adaptar a mudanças de iluminação.

Por exemplo, considerando apenas o poder de resolução, um chip de aquisição de imagens do tipo CCD (dispositivo de carga acoplada) de uma câmera fotográfica de média resolução pode conter o mesmo número de elementos da região de maior acuidade visual do olho humano em uma matriz receptora de 5 x 5 mm. Portanto, a capacidade do olho de distinguir detalhes é comparável aos sensores de aquisição de imagens já existentes.

A capacidade do olho em distinguir diferentes níveis de intensidade também deve ser levada em conta, visto que as imagens digitais são exibidas em níveis discretos de intensidades. A escala de níveis de intensidade luminosa aos quais o sistema visual humano pode se adaptar é enorme, da ordem de 10^{10} . O brilho percebido pelo olho é uma função logarítmica da intensidade de luz incidente. Há um fenômeno chamado contraste simultâneo, que está relacionado ao fato de o brilho percebido de uma região não depender apenas da sua intensidade.

A Figura 1, a seguir, apresenta 3 quadrados centrais que possuem o mesmo tom de cinza, e diferentes tons de fundo. O quadrado central parece se tornar mais escuro à medida que o fundo fica mais claro.



Figura 1 – Exemplos de contraste simultâneo.

A luz é um tipo de radiação eletromagnética com um determinado comprimento de onda (λ) que pode ser percebida pelo olho humano. O espectro visível de cores é mostrado na Figura 2.

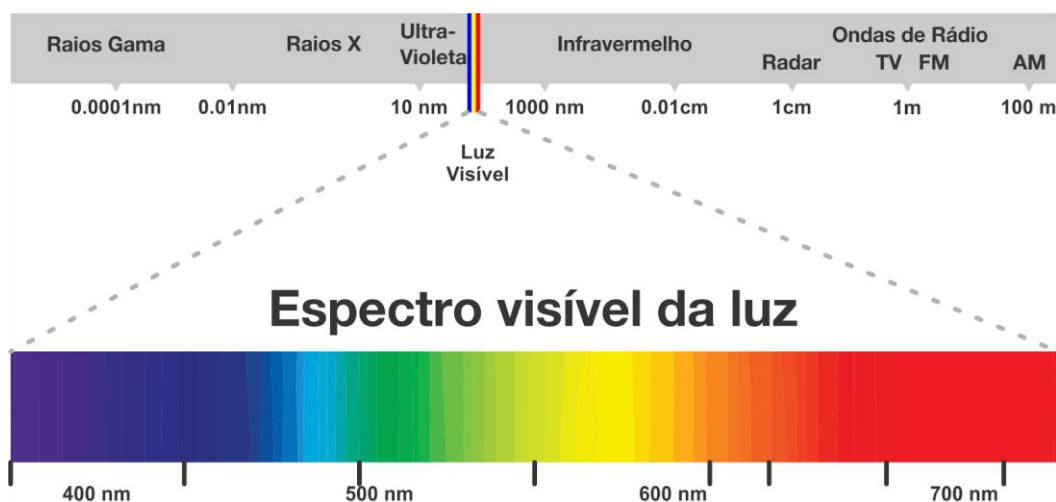


Figura 2 – Faixa do espectro de cores visível ao olho humano.

Temos como principais divisões aproximadas no espectro o violeta (380 a 440 nm), azul (440 a 485 nm), ciano (485 a 500 nm), verde (500 a 565 nm), amarelo (565 a 590 nm), laranja (590 a 625 nm) e vermelho (625 a 740 nm).

As cores percebidas pelos humanos em um objeto são determinadas pela natureza da luz refletida pelo objeto. Quando é refletida uma luz equilibrada em todos os comprimentos de onda visíveis, é percebido como a cor branca.

A luz sem cor é chamada de monocromática, tendo como único atributo

a sua intensidade. É percebida como variações do preto a tons de cinza até chegar ao branco. As imagens monocromáticas são chamadas de imagens em escala de cinza.

De acordo com a teoria tricromática ou dos três estímulos, de Thomas Young (1773-1829), a retina do olho humano é formada por três grupos de foto pigmentos capazes de receber e transmitir sensações distintas:

- Um grupo é mais sensível aos comprimentos de onda (λ) curtos, próxima a 445 nm, eles permitem ver azuis e violetas.
- Os outros dois grupos possuem picos na cor verde, próximo a 535 nm (λ médio), e na cor vermelha, próximo a 575 nm (λ longo).

Young, através de seus experimentos com superposição de luzes, mostrou que todas as cores do espectro visível podiam ser representadas como uma soma de três cores primárias: o vermelho, o verde e o azul-violeta, conforme a Figura 3.

Resposta Relativa

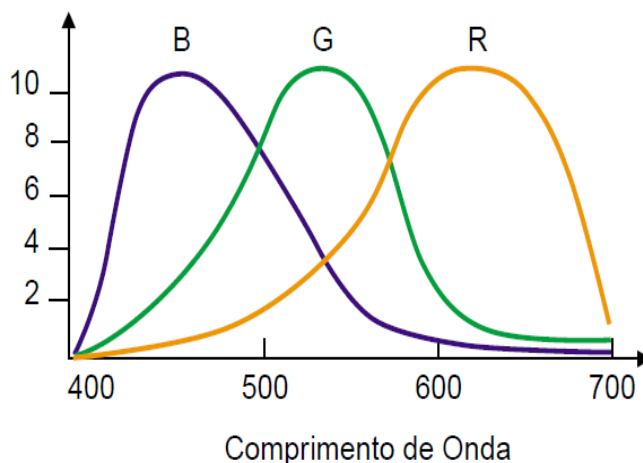


Figura 3 – Espectro de cores visíveis em RGB.

A partir de então, outros estudos comprovaram os experimentos de Young e o padrão RGB (*red, green, blue*) é usado até hoje em sistemas de reprodução de imagem baseados em fonte de luz, como a TV. Mesmo que o conjunto de distribuições espectrais da natureza seja muito mais amplo, este

mais limitado, que é reproduzido artificialmente no monitor da televisão, é aceitável ao ser humano. Já em impressoras usa-se o modelo CMYK.

Apesar de complementares, os modelos RGB e CMYK não produzem os mesmos resultados visuais, ou seja, não existe a transposição exata e precisa de cores de um modelo para outro, conforme a Figura 4.

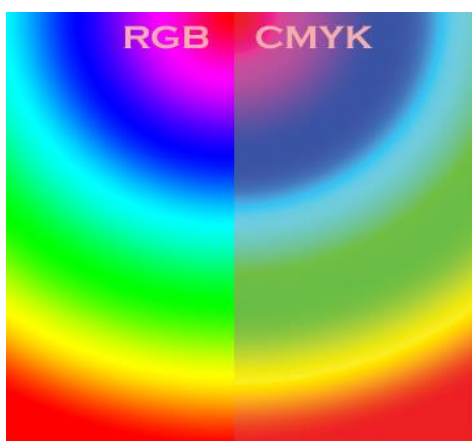


Figura 4 – Comparativo entre os modelos de cor RGB e CMYK.

Vamos aprender mais com o professor Ederson assistindo ao vídeo em que ele comenta os conceitos e técnicas da programação visual.

Tema 02: Identificação dos Diferentes Tipos de Imagens

Basicamente, as imagens são classificadas em vetoriais e matriciais. Vamos estudar cada uma delas.

Imagens Vetoriais

São geradas a partir de linhas (vetores) e pontos, definidas por fórmulas matemáticas e coordenadas. Usadas em ilustrações, desenhos, gráficos, infográficos, tabelas etc., independentes da resolução, ou seja, podem ser redimensionadas para maior ou menor sem perda de qualidade. Constituem uma representação por objetos geométricos: pontos, retas, curvas, planos, polígonos etc. As conexões entre os elementos, assim como início e fim, são chamadas de nó. A qualidade de exibição ou impressão depende da resolução do dispositivo. São baseadas na utilização de vetores, que são segmentos de

reta orientados, conforme ilustrado na Figura 5.

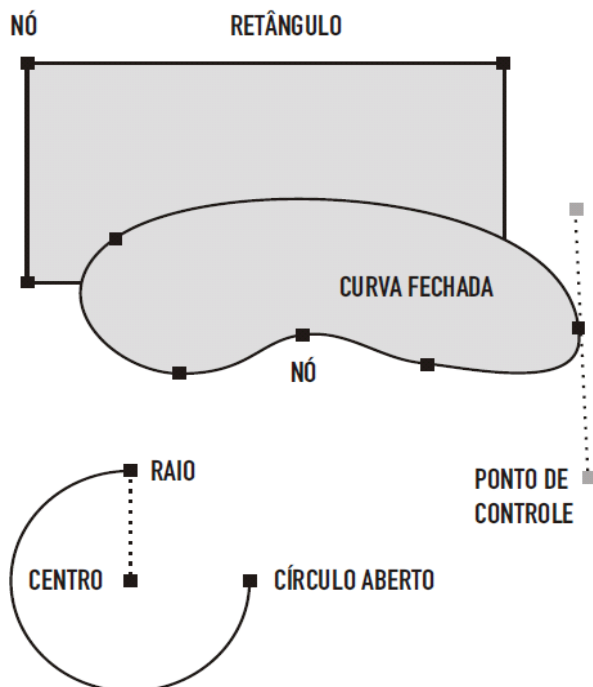


Figura 5 – Elementos vetoriais de imagem.

As ferramentas para criação de imagens vetoriais são softwares de ilustração como Corel DRAW, Adobe Illustrator, Autocad etc. Os formatos ou extensões são: CDR, AI, EPS.

Imagens Matriciais

Mais conhecidas como imagens de mapa de bits (bitmap), é um arranjo de elementos em duas direções (bidimensional). São geradas com base em uma malha quadriculada, em que a menor parte que compõe a unidade de medida é o pixel. Cada pixel tem valores exclusivos para cor e intensidade. A imagem é dependente de resolução, ou seja, seu redimensionamento causa perda de qualidade. A resolução é medida pela quantidade de pixels em uma polegada linear, portanto, uma relação de número de pixels por área, e é conhecida como dpi. Deve-se definir quantos elementos existem em cada direção, e também a área disponível. São usadas em fotografias digitais, imagens de scanners etc. Não é possível defini-las por vetores ou expressões

matemáticas.

As ferramentas para criação de imagens matriciais são programas de desenho como Photoshop, Photopaint, Paintbrush etc. Os formatos e extensões são tiff, jpg, bmp, gif, png, psd etc.

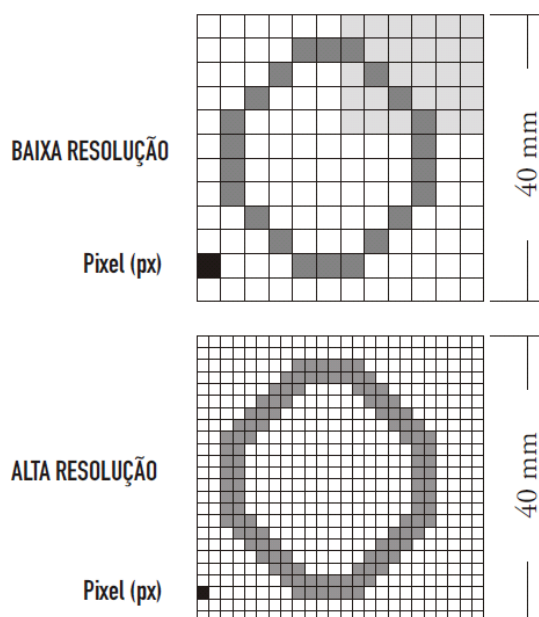


Figura 6 – Elementos matriciais de imagem.

O professor Ederson vai falar mais sobre os diferentes tipos de imagem no vídeo disponível no seu material on-line. Acompanhe!

Tema 03: Elementos de Composição e Estilo Tipográfico

As letras, palavras, textos e demais elementos tipográficos, como pontos, acentos, vírgulas e caracteres especiais, são formados por vetores.

A fonte de texto, como conhecemos, são letras digitais que possuem suas características próprias, dentre elas, tipo (Times, Arial, Verdana etc.), altura (tamanho), estilo (negrito, itálico, sublinhado), cor, alinhamento (esquerda, direita, centralizado), espaço entre letras (kerning), espaçamento entre linhas (leading), serifa etc.

Serifas são os pequenos traços e prolongamentos que ocorrem no fim das hastes das letras, conforme ilustrado na Figura 7. As famílias tipográficas

sem serifa são conhecidas como sans-serif (do francês "sem serifa"), também chamadas grotescas. Tipos serifados são usados em blocos de texto (como em um romance), pois as serifa tendem a guiar o olhar através do texto. Tipos sem-serifa costumam ser usados em títulos e chamadas, pois valorizam cada palavra individualmente e tendem a ter maior peso e presença para os olhos – parecem mais limpos.



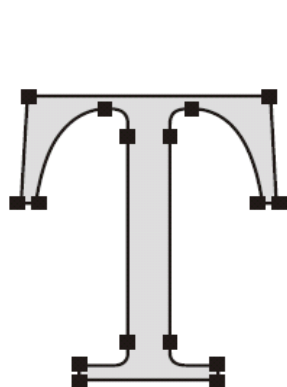
fonte com serifa
(Century)



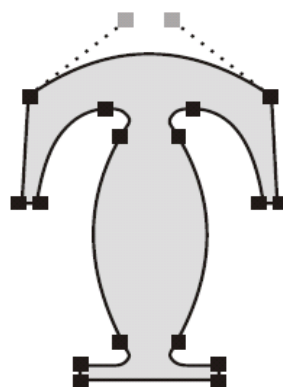
fonte sem serifa
(Century Gothic)

Figura 7 – Serifas em fontes.

Textos e letras podem ser convertidos em curvas e deformados. Isto pode ser feito com Bitmaps também, conforme ilustrado na Figura 8.



LETRA "EM CURVA"



LETRA DEFORMADA

Figura 8 – Letra convertida em curva.

Assista a mais um vídeo do professor Ederson em que ele explica mais detalhes sobre os elementos de composição e estilo tipográfico.

Tema 04: Propriedades e Modelos das Cores e das Imagens

Em programação visual é importante conhecermos três modelos de cores: RGB, CMYK e GRAYSCALE.

RGB

O modelo RGB é constituído pelo sistema de cores aditivas, em que o preto é gerado pela ausência de cor. Cada cor é representada por uma combinação de diferentes intensidades associadas às cores primárias vermelha (*Red*), verde (*Green*) e azul (*Blue*).

A soma de 100% das 3 cores é igual à cor branca. A ausência de todas elas (0%) é igual à cor preta.

Aplica-se o modelo RGB quando a imagem é gerada por uma fonte de luz, como os monitores de computador, televisão, smartphone etc.

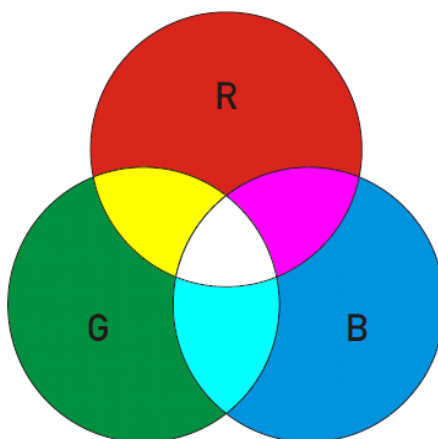


Figura 9 – Modelo aditivo RGB.

CMYK

O modelo CMYK é constituído pelo sistema de cores subtrativas. Neste caso não se tem uma fonte de luz, mas sim uma reflexão da luz incidente em uma imagem, no caso de imagens obtidas por impressoras (de tinta ou outras soluções). As cores primárias para objetos sem luz própria são: magenta (*Magenta*), amarelo (*Yellow*), ciano (*Cyan*) e preto (*black*); são cores primárias subtrativas, pois seu efeito é subtrair, isto é, absorver alguma cor da luz branca. No modelo CMYK, o branco é gerado pela ausência de todas as cores

(0%) e o preto pela presença de todas (100%).

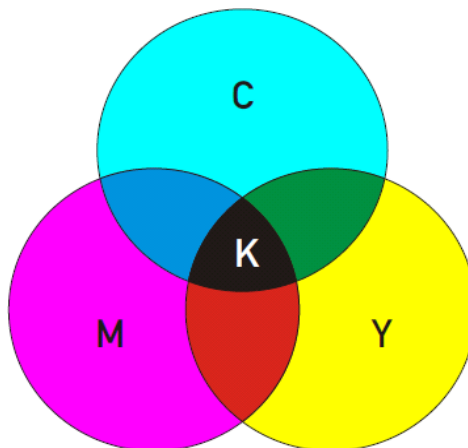


Figura 10 – Modelo subtrativo CMYK.

GRAYSCALE

Também chamado de escala de cinza, os tons de cor vão do branco (0%, maior intensidade) ao preto (100%, menor intensidade), caracterizando as imagens monocromáticas. O número de tons depende de quantos bits, consequentemente, quantos níveis são utilizados para representar a cor, conforme ilustrado na Figura 11.

Imagens em tons de cinza são diferentes das imagens em preto e branco, que utilizam apenas duas cores, apesar de, muitas vezes, se referir como imagem em preto e branco uma imagem em escala de cinza, por não ser colorida. No caso de impressão, usa-se o modelo *grayscale* quando se deseja utilizar apenas uma cor de tinta.

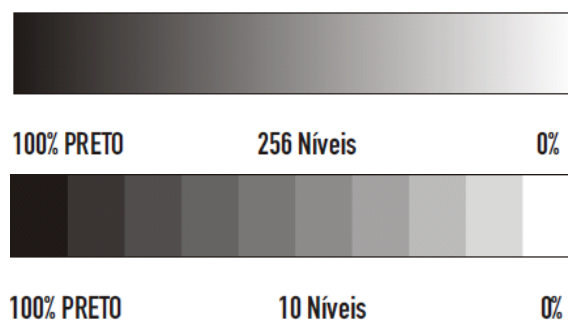


Figura 11 – Modelo GRAYSCALE.

Quer saber mais sobre Propriedades e Modelos das Cores e das Imagens? Então, acesse o vídeo do professor Ederson e acompanhe a explicação sobre esse assunto.

Tema 05: Projeto e Desenvolvimento de Interfaces Visuais e Gráficas

Usabilidade

O diálogo entre o usuário e o software ocorre por meio da interface gráfica. É importante que esta interface seja amigável, ou seja, não apresente dificuldades ao usuário. Uma das características de eficiência em um aplicativo é a usabilidade, que descreve a qualidade da interação de uma interface com os usuários. É necessário usar elementos visuais de forma planejada, entre imagens, sons, texto e demais recursos visuais. Os conceitos associados a esses aspectos situam-se na área de Interação Humano Computador (HCI).

A usabilidade se dá pelas seguintes características:

- Facilidade de manuseio e facilidade de aprendizado rápido;
- Dificuldade de esquecimento (fácil de lembrar);
- Ausência de erros operacionais (segurança);
- Satisfação do Usuário (eficácia);
- Eficiência na execução das tarefas a que se propõe.

Entre os requisitos de usabilidade relacionados à exibição, estão: a consistência, o *feedback*, os níveis de habilidade e comportamento humano, a percepção humana, metáforas, minimização de carga de memória, eficiência no diálogo, no movimento e nos pensamentos, classificação funcional dos comandos, manipulação direta, exibição exclusiva de informação relevante, uso de rótulos, abreviações e mensagens claros, uso adequado de janelas e projeto independente de resolução do monitor.

O objetivo da interface é proporcionar uma interação amigável entre o

computador e o ser humano. A interface gráfica deve ser fácil de usar, fornecer sequências simples e consistentes de interação, mostrar de modo claro as alternativas disponíveis a cada passo, sem confundir o usuário nem o deixar inseguro; deve permitir que o usuário se fixe exclusivamente no problema que ele deseja resolver.

No que diz respeito à qualidade de interface, devemos considerar que a mesma seja: satisfatória, agradável, divertida, interessante, motivadora, bonita, criativa e emocionante.

Considera-se também uma série de heurísticas (diretrizes, regras e estratégias) que as pessoas usam com base em situações do mundo real. Assim, uma boa interface permite o usuário interagir por meio de heurísticas coerentes e sólidas. Por exemplo, a cor verde tem um significado de aprovação, prosseguimento, portanto, é usada em interações com este sentido.

Projeto de Interfaces

O projeto de interfaces visuais deve levar em conta vários fatores, desde o modelo de design do sistema como um todo, o design da imagem do sistema, o modelo de necessidade do usuário e a percepção do usuário, estabelecendo uma inter-relação, conforme ilustrado na Figura 12.

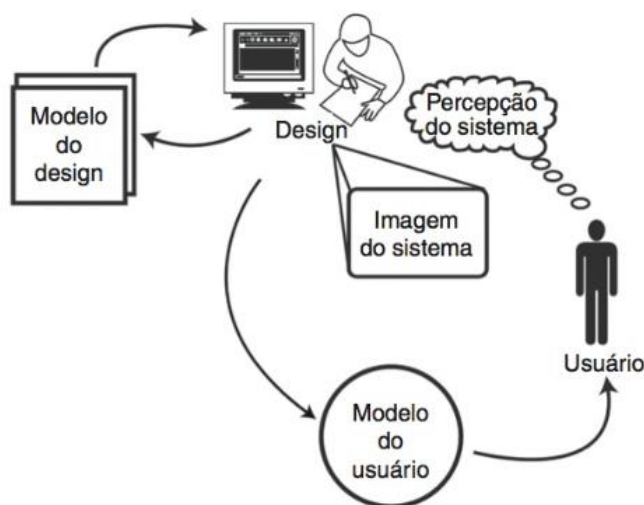


Figura 12 – Inter-relacionamento entre os modelos de um projeto de interface.

O modelo do design ou projeto destina-se ao sistema inteiro. Nas interfaces orientadas ao objeto, esse modelo é formado pela estrutura de classes, com diagramas e textos que definem as interações dinâmicas. Identifica os objetos (propriedades, comportamento e relacionamentos) do sistema e determina o modo de representação desses objetos para os usuários, assim como admitir técnicas de interação, as quais dizem respeito aos meios pelos quais o usuário interage com o sistema (teclado, mouse etc.).

A percepção do sistema baseia-se nas expectativas, nos objetivos e na compreensão do que o sistema oferece ao usuário em termos de funcionalidade e de objetos, e também como responde às suas interações. Tudo isso depende da experiência prévia do usuário. Como as diversas experiências das pessoas influem na percepção do sistema, cada usuário elabora o seu próprio modelo conceitual, que pode mudar à medida que interage com o aplicativo. Consequentemente, sua percepção se modifica, e o usuário cria novos modelos conceituais. Por isso, o modelo do design de projeto deve ser flexível o suficiente para acomodar as instáveis exigências dos usuários.

A imagem do sistema contém todos os processos de implementação e o material de apoio que descrevem a sintaxe e a semântica do sistema. Para que os usuários sintam capacidade e vontade de utilizar o sistema, a imagem e a percepção do sistema devem coincidir.

O modelo de usuários deve ser considerado pelo projetista de interface, é preciso analisar os usuários potenciais, compreendê-los e conhecer o trabalho que eles executam, bem como a estrutura organizacional e social do ambiente para o qual irá rodar o sistema.

Entre as etapas de desenvolvimento de um projeto de interface gráfica, temos:

- Identificar necessidades e estabelecer requisitos;
- Desenvolver alternativas para atender requisitos;

- Construir as versões alternativas;
- Avaliar o resultado do que está sendo construído.

Estilos de Interface

Assim como as pessoas se comunicam entre si de formas diversas, as interfaces dos sistemas também possuem estilos distintos. Os principais estilos de interface são:

What you see is what you get (WYSIWYG)

Significa “você vai ter o que está vendo”, nessas interfaces, a aparência final do que é exibido nos dispositivos específicos (ex.: impressora) corresponde exatamente à imagem mostrada na tela do monitor em que o aplicativo está rodando. Como exemplo, pode-se citar os editores de texto como o Writer, conforme apresentado na Figura 13, que tem o modo de visualizar impressão, em que se pode ver que os caracteres serão impressos da mesma forma que aparecem na tela, incluindo a formatação, como negrito, itálico, sublinhado etc.

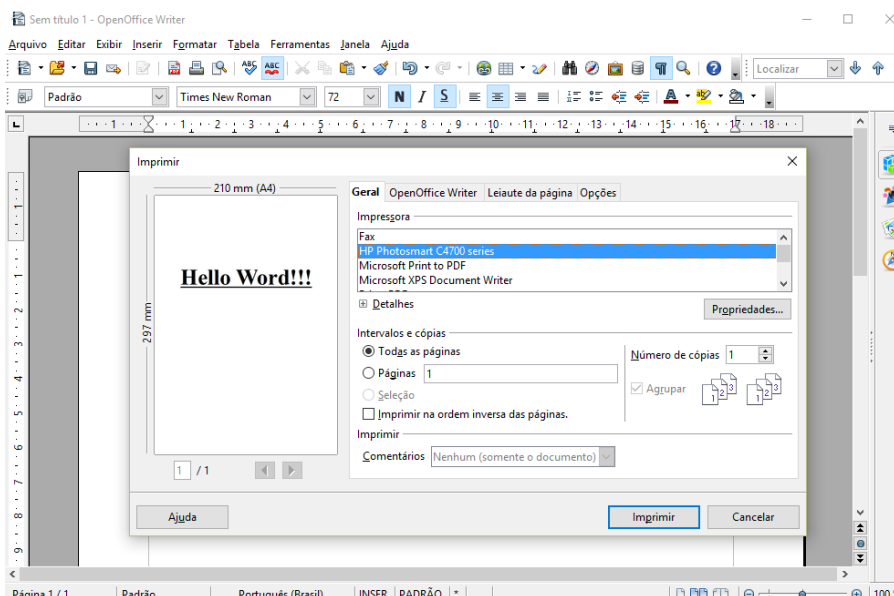


Figura 13 – Exemplo de interface WYSIWYG.

Manipulação direta

São interfaces que utilizam apenas representações visuais para interação com o usuário, o que facilita o aprendizado e memorização. Como exemplo, no sistema operacional Macintosh da Apple, para imprimir ou excluir um arquivo, basta clicar e arrastar com o mouse para o ícone da impressora ou da lata de lixo.

Ícônica

Usa ícones para representar uma função, objeto, ação, comando, propriedade ou qualquer outro conceito. Normalmente associa-se a imagem de objetos do mundo real para os ícones, por exemplo, tesoura para recortar, pincel para pintar, borracha para apagar, impressora para imprimir etc.

Seleção por menu

Neste estilo, um conjunto de opções, organizado e exibido de forma hierárquica, apresenta as ações disponíveis, conforme exemplo da Figura 14. Em termos de estrutura e formato, os menus possuem um título e uma lista de opções com suas ramificações ou subníveis. Como vantagens, destaca-se a rapidez no aprendizado e a facilidade de tomar decisões. Por outro lado, causam cansaço no usuário e ocupam muito espaço na tela, também se limitam ao idioma em que foram escritos.

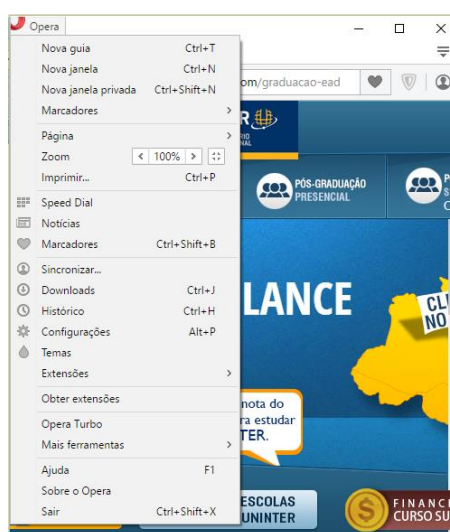


Figura 14 – Exemplo de interface de seleção por menu.

Diálogo em linguagem natural

Tipo de interação em que o computador responde aos comandos do usuário seja por escrito ou pela voz. Um exemplo é a busca por texto ou voz do Google.

Interfaces WEB

São as interfaces de sites e páginas de hipertexto da internet. São visualizadas por meio de softwares chamados navegadores (ex.: Internet Explorer, Opera, Google Chrome, Firefox), que leem e interpretam o código HTML, sendo assim exibidas para o usuário.

Linguagem por comando

A interação se dá por meio de um conjunto de comandos ou vocábulos, com regras rígidas de sintaxe. Normalmente exige treinamento e boa memória, agradando aos mais experientes, dado sua flexibilidade para criação de macros. Como exemplo, pode-se citar o Prompt de Comando do Windows ou do Linux.

Diálogo guiado por pergunta e resposta

Consiste em um conjunto de campos para entrada de dados, em que se tem os parâmetros (título ou descrição do campo) e em seguida os campos (muitas vezes com parâmetros ou máscara), dentro de uma estrutura guiada, de forma a simplificar a interação com o usuário. Como exemplo, pode-se citar os caixas eletrônicos de bancos.

Aprenda mais com o professor Ederson sobre projeto e desenvolvimento de interfaces visuais e gráficas assistindo ao vídeo.

Na prática

Vamos analisar uma situação real em que os conceitos de projeto de interface gráfica são utilizados.

Um cliente está requisitando um projeto de interface para um aplicativo que vai rodar em um totem de pesquisa de opinião sobre a satisfação do

usuário com os produtos e serviços prestados em um refeitório de uma empresa em que a maioria dos funcionários são técnicos ou engenheiros. Foi especificado que o sistema operacional será Windows e o monitor LCD colorido *touch screen*, ou seja, o usuário irá interagir por meio de toques na tela.

Especifique o projeto de interface para esta aplicação.

- Técnica de interação: toque na tela.
- Ambiente: refeitório.
- Modelo de usuário: consumidor de refeição.
- Modelo do design: perguntas em texto e respostas na forma de botões na tela.
- Percepção do sistema: usuário entende que sua opinião será levada em conta para a melhoria dos produtos e atendimento do refeitório, o que lhe motiva para destinar alguns minutos do seu tempo para responder a pesquisa.
- Imagem do sistema: O aplicativo deve ter bom desempenho, respondendo rapidamente às interações do usuário e lhe proporcionando um guia de perguntas agradável de responder.
- Requisitos:
 - *Feedback* por meio de bip sonoro;
 - Como consistência, todas as telas devem ter a mesma apresentação visual;
 - Considerar a habilidade e o comportamento dos técnicos e engenheiros;
 - Considerar a percepção humana baseada em heurísticas coerentes;
 - Usar a tela como metáfora de uma prancheta de pesquisa;
 - Para minimizar a carga de memória do usuário, usar botões de

seleção com textos curtos em letras grandes, de objetivo preciso;

- Para ter uma eficiência no diálogo, a tela deve ter poucos itens, de forma que não fique muito poluída;
- Uso de rótulos de fácil entendimento pelo usuário, não usar siglas pouco conhecidas para não gerar dúvidas sobre o seu significado;
- Não serão abertas janelas pop-up.
- Estilo de interface: diálogo guiado por pergunta e resposta.
- Proposta de versão: apresentado na Figura 15.

O diagrama mostra uma caixa retangular com uma borda azul. No topo, o texto **Pergunta?** está centralizado. Abaixo dele, há quatro botões retangulares azuis, também centralizados e empilhados verticalmente. Cada botão contém o texto branco **Opção 1**, **Opção 2**, **Opção 3** e **Opção 4** respectivamente.

Figura 15 – Proposta de *layout* para a interface do totem de pesquisa.

Síntese

Nesta aula, descrevemos os elementos visuais da percepção do ser humano correlacionando com os recursos computacionais gráficos. Identificamos as formas como um computador trata as imagens vetoriais e bitmap e, também, como reconhecer as características de uma fonte de texto. Exploramos como o computador trabalha com as cores, por meio dos modelos RGB, CMYK e GRAYSCALE. São recursos que estão incorporados em nosso dia a dia, mas que utilizamos, muitas vezes, de forma tão automática que nem sabemos os conceitos que estão por trás.

Vimos os conceitos de programação visual, os tipos de imagens (vetoriais e bitmap), elementos tipográficos, modelos das cores e requisitos de projeto e desenvolvimento de interfaces gráficas visuais.

Por fim, tratamos de quais requisitos devem ser levados em conta em um projeto de interface em programação visual. Estamos utilizando softwares o tempo todo em nosso cotidiano, mas nem imaginamos quantos estudos são feitos para se chegar a um modelo visual, que depende do tipo de aplicação, do tipo de usuário, entre outros inúmeros fatores, que agora estão sendo apresentados como objetos de nosso estudo.

O bom entendimento desta aula é fundamental, visto que trata dos princípios das interfaces gráficas dos aplicativos que utilizamos e projetamos baseados em dispositivos computacionais.

Não fique com dúvidas sobre o assunto desta aula, estude o tema consultando o livro indicado na referência bibliográfica desta aula e também outras fontes de pesquisa.

Para finalizar, assista ao vídeo de síntese desta aula que o professor Ederson fez.

Referências

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Processamento Digital de Imagens**. 3ª Ed. São Paulo: Pearson, 2010. Capítulo 2.

FERREIRA, S. B. L.; NUNES, R. R. **e-Usabilidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.