



Estilos de interação, modelos conceituais e paradigmas de interação

Prof^a. Juliana Pinheiro Campos
E-mail: jupcampos@gmail.com

Estilos de interação

- **Estilo de interação** é um termo genérico que inclui todas as formas como os usuários se comunicam ou interagem com sistemas computacionais (tipo de interação adotada).
- Exemplos de estilos de interação:
 - Linguagem natural
 - Linguagem de comando
 - Menus
 - Preenchimento de formulários
 - WIMP
 - Manipulação direta

Linguagem natural

- Permitem ao usuário se expressar em linguagem natural.
- É bastante atrativa para usuário com pouco ou nenhum conhecimento em computação.
- Um bom exemplo é a utilização em sistemas de consulta a informações.
- Ainda não é possível desenvolver sistemas que compreendam qualquer expressão em linguagem natural.
- Em uma aplicação em linguagem natural, tentamos aproximar a aplicação do usuário, de forma a privilegiar a forma de comunicação deste.

Linguagem de comando

- Proporcionam ao usuário a possibilidade de enviar instruções diretamente ao sistema através de comandos específicos .
- Consideradas poderosas por oferecerem acesso direto à funcionalidade do sistema.
- Permitem maior iniciativa do usuário e maior flexibilidade na construção dos comandos. Mas, este poder e flexibilidade implicam uma maior dificuldade dos iniciantes em aprender e utilizar o sistema.
- Ao se projetar uma linguagem de comando, deve-se levar em conta a organização e estrutura dos comandos, assim como os nomes e abreviações utilizados.

Menus

- Conjunto de opções apresentadas na tela, no qual a seleção de uma ou mais opções resulta em uma mudança no estado da interface.
- Os usuários não precisam lembrar o item que desejam, apenas reconhecê-lo (por isso devem ser autoexplicativos).
- Os menus podem ser de seleção simples ou múltipl e pode utilizar listas.
- A desvantagem é que eles ocupam muito espaço na tela.
- Um menu hierárquico pode ocorrer na forma de uma seqüência de telas, ou como um menu *pull-down* ou *pop-up*.

Preenchimento de formulários

- São utilizadas principalmente para entrada de dados em sistemas de informação.
- Uma tela de preenchimento de formulário lembra um formulário em papel, apresentando campos que devem ser preenchidos pelo usuário.
- Estas interfaces são, em geral, fáceis de aprender. Para isto, devem deixar claro o tipo de dado que pode entrar em cada campo, facilitar a correção de erros de digitação e a verificação dos dados digitados.
- Os aspectos principais que vão influenciar na usabilidade do sistema são a produtividade do usuário, a sua satisfação e o esforço físico provocado pelo sistema.

WIMP (Windows, Icons, Menus and Pointers)

- Permite a interação através de componentes de interação virtuais denominados *widgets*.
- Implementado com o auxílio das tecnologias de interfaces gráficas, que proporcionam o desenho de janelas e o controle de entrada através do teclado e do mouse em cada uma destas janelas.
- Não deve ser considerado um único estilo. Nas interfaces WIMP é possível encontrar os estilos de menus, manipulação direta, preenchimento de formulário e linguagem de comandos.

Manipulação direta

- Permitem ao usuário agir diretamente sobre os objetos da aplicação (dados ou representações de objetos do domínio) sem a necessidade de comandos de uma linguagem específica.
- Neste tipo de interface, os comandos são ações baseadas numa analogia entre o cursor e a mão, e as representações gráficas e os objetos do domínio.
- As interfaces gráficas que se utilizam da metáfora de *desktop* são um exemplo, proporcionando um estilo no qual os usuários podem interagir com o gerenciador de arquivos do sistema operacional através de manipulação de ícones que representam arquivos, diretórios, discos e outros componentes computacionais.

Compreendendo e conceitualizando a interação

- Imagine que você foi contratado para projetar uma aplicação que possibilite organizar, armazenar e recuperar e-mails de maneira rápida, eficiente e agradável. O que você faria? Como começaria?
- É importante perceber que um entendimento claro de o que (what), porque (why) e como (how) se vai realizar o design de algo antes de escrever qualquer código pode economizar tempo e esforço durante a realização do projeto.
- Pensar primeiro nas necessidades dos usuários e em que tipos de designs podem ser apropriados é uma tarefa que precisa ser aprendida.

Espaço do problema

- No processo de criação de um produto interativo, pode ser tentador iniciar pelo nível mais prático do design. Isto é, pensar em como desenvolver a interface física e, em que estilos de interação utilizar.
- Ex: Temos de desenvolver algo que ofereça aos motoristas melhores informações sobre tráfego e navegação. Como podemos conseguir isso?
- Um dos problemas de se fazer isso diz respeito à possibilidade das mais importantes metas de usabilidade e necessidades do usuário serem esquecidas.
- Decisões relacionadas ao design físico devem ser tomadas após a natureza do espaço do problema ter sido entendida.

Espaço do problema

- É necessário conceitualizar o que se deseja criar e pensar em porque se quer fazer isso.
 - É preciso pensar em como o design poderá fornecer suporte às pessoas em suas atividades diárias.
 - É preciso perguntar-se se o produto interativo que se tem em mente irá atingir o alvo esperado.
- Tornar claras as metas de usabilidade e as decorrentes da experiência com o usuário é parte central na delimitação do espaço do problema, tarefa que implica tornar explícitas suposições e crenças.
- Refletir sobre elas consiste em identificar atividades problemáticas e pensar como poderiam ser melhoradas se recebessem suporte de alguma outra forma de interação.

Espaço do problema

■ Cenário:

“Uma grande empresa de software decide desenvolver um upgrade para o seu navegador. Eles supõem haver a necessidade de um novo, que tenha uma funcionalidade melhor e mais potente. Iniciam realizando um estudo extensivo do uso real de navegadores para a web, conversando com vários tipos diferentes de usuários e observando-os usarem seus navegadores. Uma das principais descobertas é que eles não utilizam muito o recurso favoritos, considerado muito restrito e, portanto, subutilizado. Ao tentar entender o porquê disso, considerou-se que o processo de colocar endereços web em pastas organizadas hierarquicamente era uma maneira inadequada de auxiliar o usuário a guardar centenas e até milhares de websites, pois não permitia que se retornasse aos mesmos ou que estes fossem enviados com facilidade para outras pessoas. Um dos resultados deste estudo foi descobrir que seria necessária uma nova maneira de salvar e recuperar endereços web.”

Espaço do problema

- Ao se refletir sobre o porquê de os usuários considerarem o recurso favoritos complicado de utilizar, surgiu uma outra hipótese:

“A maneira de organizar endereços web favoritos em pastas não é eficiente, pois leva muito tempo e é propensa a erros”.

- Outras razões que se apresentaram como causas da relutância em se utilizar essa forma de armazenamento foram as seguintes:

- É fácil perder endereços web colocando-os acidentalmente em pastas erradas
- Não é fácil mover endereços web de uma pasta para outra
- Não é óbvio saber como mover simultaneamente vários endereços da lista de favoritos para uma outra pasta.
- Não é óbvio saber como reordenar endereços web que já foram colocados em outra pasta.

Espaço do problema

- A partir dessa análise, várias suposições a respeito de como auxiliar melhor o usuário na realização da tarefa foram feitas:
 - Se a função favoritos fosse melhorada, seria considerada mais útil e, portanto, mais utilizada na organização de endereços web.
 - Os usuários precisam organizar, de uma maneira flexível, os endereços web que desejam salvar para referências posteriores ou para enviá-los a outras pessoas.

Framework para explicar as suposições

- Refletir sobre as suposições de que algo seja uma boa ideia permite que os pontos fortes e fracos do design que está sendo proposto sejam ressaltados.
- Esse início deve ser abordado mediante as metas de usabilidade e apresentamos a seguir algumas questões que oferecem uma estrutura para auxiliar a pensar sobre o espaço do problema:
 - Um produto já existente apresenta problemas? Se sim, quais? Porque você acha que existem problemas?
 - Porque você acha que as ideias que você está propondo podem ser úteis? Como você imagina as pessoas integrando o design que você está propondo à maneira como elas atualmente realizam a tarefa no dia a dia?
 - Como o design que você propõe auxilia as pessoas em suas atividades? De que maneira ele aborda um problema identificado ou estende maneiras atuais de realizar tarefas? Irá ele realmente ajudar?

Framework para explicar as suposições

- Um dos benefícios de se trabalhar com suposições a respeito do espaço do problema antes de construir alguma coisa, refere-se à possibilidade de isso trazer à tona questões problemáticas.
- Ter um bom entendimento acerca do espaço do problema pode também ajudar muito a formular o que se quer projetar.
- Outro ponto central quanto a se conceitualizar o espaço do problema **é pensar sobre a estrutura geral daquilo que será construído e como isso será transmitido aos usuários** (envolve o desenvolvimento de um modelo conceitual)

Modelos conceituais

- É uma **descrição do sistema proposto** – em termos de um conjunto de ideias e conceitos integrados a respeito **do que ele deve fazer, de como deve se comportar e com o que deve se parecer** – que seja compreendida pelos usuários da maneira pretendida.
- Desenvolver um modelo conceitual implica visualizar o produto proposto, baseando-se nas necessidades do usuário e outros requisitos especificados.
- O processo de desenvolvimento de modelos conceituais deve ser feito iterativamente, utilizando-se vários métodos - inclui fazer esboços de idéias, *storyboards*, descrição dos possíveis cenários e prototipação de aspectos do comportamento proposto para o sistema.

Modelos conceituais

- Existem vários tipos de modelos conceituais. Podemos dividi-los em duas categorias principais:
 - Baseados em atividades
 - Baseados em objetos

Modelos conceituais baseados em atividades

- Baseados nos tipos mais comuns de atividades em que os usuários provavelmente estarão envolvidos quando estiverem interagindo com os sistemas:
 - Instrução
 - Conversação
 - Manipulação e navegação
 - Exploração e pesquisa
- Essas diferentes atividades não excluem umas às outras, uma vez que podem ser realizadas ao mesmo tempo.
- Cada uma tem propriedades diferentes e sugere maneiras diferentes de ser desenvolvida na interface (estilo de interação).

Modelos conceituais baseados em atividades: Instrução

- Baseada na ideia de deixar o usuário dar instruções ao sistema quando realiza tarefas.
- Esse tipo de modelo descreve como os usuários realizam suas tarefas instruindo o sistema sobre o que fazer.
Ex: realização de operações como imprimir um arquivo e dizer a hora.
- Vários dispositivos foram projetados com base nesse modelo, como: celulares, aparelhos de dvds, computadores.
- Usuários podem dar instruções de diferentes maneiras, desde um simples pressionar de botão até a digitação de strings de caracteres.

Modelos conceituais baseados em atividades: Instrução

- Ex: usuário fazendo formatação em documento em um processador de texto. Ele terá que instruir o sistema para realização dessas operações dando comandos específicos. Tais comandos são geralmente realizados em uma sequencia, e o sistema responde apropriadamente (ou não) a instrução.
- Um dos principais benefícios é sustentar uma interação rápida e eficiente.
- Adequado principalmente para as ações repetitivas realizadas com objetos múltiplos (ex: correio eletrônico).

Modelos conceituais baseados em atividades:

Conversaço

- Baseia-se na conversaço entre usuários e sistema, da mesma forma como se estivéssemos falando com outra pessoa.
- Difere da categoria anterior pois o sistema atua mais como um parceiro no diálogo do que como uma máquina que simplesmente obedece a ordens.
- Útil nas aplicações em que o usuário precisa encontrar tipos específicos de informaço ou que queira discutir alguma questáo. Ex: sistemas conselheiros, ferramentas de ajuda ou de busca.

Modelos conceituais baseados em atividades:

Conversaço

- Os tipos de conversaço que podem receber suporte variam de simples sistemas de menus com reconhecimento de voz, com os quais se interage via telefone, a sistemas mais complexos, baseados em língua natural, que analisam e respondem a perguntas digitadas pelos usuários.
- Um dos principais benefícios é possibilitar às pessoas, principalmente iniciantes, interagir com um sistema de uma maneira com a qual já estão familiarizadas.
- Uma desvantagem são os desentendimentos que podem surgir durante a conversaço (ex: google).
- Outra é o fato de que certos tipos de tarefas se tornam interações pesadas e de uma via apenas. Ex: sistemas de telefonia automatizados que utilizam gravações para interagir.

Modelos conceituais baseados em atividades:

Conversaço

- Uma proposta recente baseada no modelo conceitual conversacional é o uso de agentes animados.
- Vários tipos de personagens, desde pessoas “reais” que aparecem na interface a personagens de desenho animados, vêm sendo projetados para atuar como parceiros na conversaço do sistema.
- Agentes animados que demonstram comportamentos físicos de seres humanos e que falam são mais confiáveis.
- O modelo conceitual é transmitido muito mais explicitamente em um sistema que atua e fala por meio de um agente visível.
- Por outro lado, se o agente não conseguir entender questões ou comentários, é provável que os usuários percam a paciência com ele.

Modelos conceituais baseados em atividades: Manipulação e navegação

- Baseia-se em permitir que os usuários naveguem em um ambiente de objetos virtuais e manipulem-no à sua maneira.
- Descreve a atividade de manipular objetos e navegar por espaços virtuais explorando o conhecimento que os usuários têm de como fazer isto no mundo físico.
- Ex: objetos virtuais podem ser manipulados: podemos movê-los, abrí-los, fechá-los, selecioná-los, etc. Mover objetos em 3 dimensões.
- Extensões a essas ações também podem ser realizadas, como manipular objetos e navegar em espaços virtuais de maneiras não possíveis no mundo real. Ex: poder se teletransportar em alguns mundos virtuais.

Modelos conceituais baseados em atividades: Manipulação e navegação

- As interfaces de manipulação direta proporcionam certos benefícios:
 - Auxiliam iniciantes no aprendizado rápido
 - Usuários experientes podem rapidamente trabalhar com uma ampla variedade de tarefas
 - Usuário não muito frequente pode lembrar como realizar operações mesmo após algum tempo de afastamento.
 - Não há necessidade de erros, muito raramente.
 - Usuários podem verificar imediatamente se suas ações estão auxiliando a atingir os objetivos propostos.
 - Os usuários ficam menos ansiosos
 - Os usuários ganham autoconfiança, habilidade e se sentem no comando das ações.

Modelos conceituais baseados em atividades: Manipulação e navegação

- No nível conceitual, algumas pessoas podem entender o modelo conceitual subjacente muito literalmente e esperar que certas coisas aconteçam na interface como aconteceriam no mundo físico (ex: ejetar pendrive).
- Outro problema diz respeito ao fato de nem todas as tarefas poderem ser descritas por objetos e de nem todas as ações poderem ser realizadas diretamente. Algumas tarefas são melhor executadas dando-se instruções e tendo descrições textuais, em vez de representações por ícones (ex: mensagens de e-mail).

Modelos conceituais baseados em atividades:

Exploração e pesquisa

- Consiste em fornecer informação estruturada de modo a permitir que o usuário encontre ou aprenda coisas, sem ter que formular uma questão específica para o sistema.
- Baseado na ideia de possibilitar às pessoas explorar e pesquisar informações valendo-se de sua experiência em realizar essas tarefas em outras mídias (livros, revistas, tv, etc)
- Quando indivíduos vão a um centro de informações, geralmente eles vasculham as informações disponíveis, esperando encontrar algo interessante para ler.
- Ex: Páginas Web, portais, sites de comércio eletrônico são aplicações baseadas nesse tipo de modelo conceitual.

Modelos conceituais baseados em atividades: Exploração e pesquisa

- Deve-se pensar muito sobre como estruturar a informação de modo que forneçam suporte a uma navegação efetiva, permitindo às pessoas pesquisar, buscar e encontrar diferentes tipos de informação.

Modelos conceituais baseados em objetos

- É baseada em um objeto ou artefato, como uma ferramenta, um livro ou um veículo.
- Tendem a ser mais específicos que os modelos conceituais baseados em atividades.
- Enfocam a maneira como um objeto é utilizado em um determinado contexto.
- Ex: Planilha que se baseia no objeto livro-caixa.
- A primeira planilha foi projetada por Dan Bricklin e foi denominada VisiCalc.

Modelos conceituais baseados em objetos

- As principais razões dela ter sido bem sucedida foi:
 - Bricklin ter entendido que tipo de ferramenta seria útil para pessoas do mundo financeiro.
 - Saber como projetá-la de forma que pudesse ser utilizada de maneira que as pessoas achassem útil.
- A princípio ele refletiu sobre:
 - Os tipos de atividades envolvidas na parte financeira dos negócios
 - Os problemas que as pessoas enfrentavam com as ferramentas existentes ao tentar realizar essas atividades.

Modelos conceituais baseados em objetos

- Os aspectos-chave de seu modelo conceitual foram:
 - Criar uma planilha análoga ao livro-caixa na aparência, com colunas e linhas que permitissem às pessoas aproveitar sua familiaridade com o uso desse tipo de representação;
 - Fazer uma planilha interativa, permitindo o usuário entrar e modificar dados em qualquer uma das células das colunas ou linhas;
 - Fazer o computador recalcular os valores, de acordo com os dados que o usuário fornecer.

Modelos conceituais

- **Exercício:** Uma empresa está desenvolvendo um sistema de informações para ajudar turistas em uma cidade desconhecida. O que ela precisará saber para desenvolver um modelo conceitual?

Uma questão de combinar e misturar modelos

- O melhor tipo de modelo conceitual a ser utilizado em uma aplicação depende obviamente da natureza da atividade a receber suporte.
- Alguns modelos são claramente apropriados para certas atividades.
- Em algumas atividades, torna-se mais difícil definir o que é melhor. Nesse caso, é possível que alguma forma híbrida de modelo conceitual que combine diferentes estilos de interação seja mais apropriada.
- Ex: Compras na internet.
- Muitas vezes, o modo de interação que vai estar ativo vai depender do estágio da atividade que está sendo realizada.

Uma questão de combinar e misturar modelos

- O lado negativo de combinar modos de interação diz respeito à possibilidade de o modelo conceitual acabar sendo mais complexo e ambíguo, dificultando o entendimento e o aprendizado do usuário.
- Os usuários terão de aprender os diferentes estilos para decidir qual preferem.
- A curva de aprendizado será mais inclinada; mas a longo prazo eles poderão decidir como desejam interagir com o sistema.

Metáforas de interface

- Outra forma de descrever modelos conceituais.
- Modelo conceitual desenvolvidos para ser semelhante, de alguma forma, a aspectos de uma entidade física, mas que também tem seu próprio comportamento e suas propriedades.
- Podem ser baseados em uma atividade, em um objeto, ou em ambos.
- A área de trabalho e a planilha constituem-se também exemplos de metáforas de interface.
- Utilizadas para mapear conhecimento familiar com não-familiar, permitindo aos usuários entender e aprender o novo domínio.

Metáforas de interface

- Ex: mecanismo ou motor (engine) de busca.
 - Sugere comparação com objeto físico – uma engrenagem mecânica com diversas partes trabalhando;
 - É uma ação rotineira – buscar algo verificando numerosos arquivos e vários locais diferentes com o objetivo de extrair informações relevantes.
 - Incluem outras características além daquelas pertencentes a um mecanismo que faz buscas, tais como listar e colocar em ordem de prioridade os resultados de uma pesquisa.

Vantagens das Metáforas de interface

- Provaram ser bastante bem sucedidas, oferecendo aos usuários um mecanismo familiar para orientá-los e auxiliá-los a entender e aprender como utilizar um sistema.
- As pessoas consideram mais fácil entender e comentar a respeito do que estão fazendo na interface do computador utilizando termos que lhes são familiares – sejam elas avessas a computadores ou programadores altamente experientes.

Oposição ao uso de Metáforas de interface

- Um erro as vezes cometido pelos designers é tentar projetar a metáfora de interface de maneira que ela se pareça e se comporte literalmente como a entidade física que está representando – o que acaba neutralizando as vantagens de se desenvolverem metáforas de interface.
- Projetar metáforas de interface somente como modelos literais daquilo que se está utilizando como comparação tem sido alvo de críticas, o que é perfeitamente compreensível.

Oposição ao uso de Metáforas de interface

- **Objecções ao uso de metáforas devem-se ao fato de que elas:**
 - Quebram as regras (do mundo real).
 - São muito restritas (restringem o tipo de tarefas computacionais que poderiam ser úteis na interface).
 - Entram em conflito com os princípios do design.
 - Não entendem a funcionalidade do sistema para além da metáfora.
 - São traduções demasiadamente literais de designs ruins já existentes.
 - Limitam a imaginação do designer na hora de evocar novos paradigmas e modelos.

Oposição ao uso de Metáforas de interface

- Designers prevenidos estão cientes das armadilhas e tentam desenvolver metáforas de interface que combinem efetivamente o conhecimento familiar com novas funcionalidades.
- O uso de analogias como base para um modelo conceitual pode ser muito inovador e bem sucedido.

Paradigmas de interação

- Outra fonte de inspiração para instruir o design de um modelo conceitual.
- Filosofia ou maneira particular de pensar o design de interação.
- Destina-se a orientar os designers nos tipos de perguntas que devem realizar.
- Por muitos anos, o paradigma que prevaleceu no design de interação foi o desenvolvimento de aplicações para o computador de mesa.
- Uma tendência atual tem sido promover paradigmas que estejam “além do computador de mesa”.

Paradigmas de interação

- Diversos outros paradigmas de interação alternativos foram propostos por pesquisadores. Dentre eles:
 - Computação ubíqua (inserida no ambiente)
 - Computação pervasiva (integração total de tecnologias)
 - Computação vestível (wearables)
 - Bits tangíveis, realidade aumentada e integração física/virtual
 - Ambientes atentos (computadores atendem às necessidades do usuário)
 - O Workaday World (Aspectos sociais do uso da tecnologia)

Paradigmas de interação: Computação ubíqua

- Proposto por Mark Weiser que afirmava que os computadores desapareceriam no ambiente de uma tal forma, que não mais perceberíamos e acabaríamos por utilizá-los sem sequer pensar neles.
- Os computadores melhorariam o mundo de hoje de uma forma “invisível”.
- Weiser queria dizer que a tecnologia deveria ser projetada para ser integrada perfeitamente ao mundo físico de maneiras que estendessem as capacidades humanas.

Paradigmas de interação: Computação pervasiva

- A ideia é que os indivíduos possam acessar e interagir com a informação a qualquer hora e a qualquer momento, utilizando uma integração de tecnologias.
- Tais tecnologias são geralmente conhecidas como dispositivos ou aparelhos eletrodomésticos inteligentes projetados para realizar alguma atividade em particular.
- Ex: geladeiras inteligentes que avisam o usuário quando o estoque está acabando.

Paradigmas de interação: computação vestível

- A combinação de comunicação multimídia e sem fio trouxe muitas oportunidades para se pensar sobre como embarcar tecnologia nas pessoas utilizando as roupas que vestem.
- Jóias, bonés, óculos, sapatos e jaquetas já foram testados visando fornecer meios de o usuário interagir com informações digitais enquanto se movimenta no mundo físico.
- Ex: as aplicações já desenvolvidas incluem, por exemplo , guias turísticos que fornecem informações relevantes aos usuários enquanto caminham por uma exposição.

Paradigmas de interação: bits tangíveis, realidade aumentada e integração física/virtual

- Bits tangíveis implica a integração de recursos computacionais aumentados no ambiente físico; ou seja, encontrar meios de **combinar informações digitais com objetos e superfícies físicas.**

Ex: uma pessoa poderia usar um martelo físico para bater em uma tecla física e uma representação virtual dessa ação seria exibida na tela.

- A realidade aumentada seria a **sobreposição de objetos virtuais gerados por computador em um ambiente real** por meio de algum dispositivo tecnológico.

Paradigmas de interação: ambientes atentos

- Propõe que o computador atenda às necessidades dos usuários, antecipando o que desejam fazer.
- As interfaces dos computadores respondem às expressões e aos gestos do usuário. Ambientes ricos em sensores são utilizados para detectar o estado atual do usuário.
- Ex: câmeras podem detectar para que ponto da tela as pessoas estão olhando e decidirem a partir daí o que mostrar.

Paradigmas de interação: Workaday World

- É dirigido por questões cotidianas e conceituais.
- Se preocupa com a necessidade de entender os aspectos sociais do uso da tecnologia de uma maneira que pudesse ser útil aos designers.
- Enfoca o caráter essencial do local de trabalho no que se refere às atividades diárias das pessoas, a seus relacionamentos, conhecimentos e recursos.

Dos modelos conceituais ao design físico

- O design de interação é um processo iterativo. Envolve passar por vários processos em níveis diferentes de detalhes.
- Consiste em raciocinar sobre um problema de design, entender as necessidades do usuário, produzir modelos conceituais possíveis, prototipá-los, avaliá-los no que concerne à usabilidade e aos objetivos da experiência do usuário, pensar sobre as implicações do design a partir dos estudos de avaliação, fazer alterações nos protótipos, avaliar os protótipos alterados, considerar se as alterações melhoraram a interface e a interação e assim por diante.

Dos modelos conceituais ao design físico

- Enquanto se trabalha com essas questões, outras referentes ao design físico real precisarão ser abordadas.

Ex:

- Apresentação da informação
 - Que diálogos e estilos de interação utilizar
 - Como estruturar itens em objetos gráficos
- Feedback
 - Que mecanismos de navegação proporcionar
- Combinação de mídias
 - Que tipos de ícones utilizar
- Essa parte do processo é altamente dependente do contexto.

Dos modelos conceituais ao design físico

- Nas fases de desenvolvimento e teste dos primeiros protótipos de modelos conceituais será necessário abordar várias questões como:
 - A maneira como a informação é apresentada e como interage com a interface
 - Que combinações de mídia usar
 - O feedback proporcionado
 - Que combinações de dispositivos de entrada e saída usar
 - Se deve incluir agentes e em que formato
 - Projetar operações que sejam realizadas por meio de hardware e ativadas por botões físicos, ou representá-las na tela como parte do software
 - Que tipos de ajudar oferecer

Referências

- Sharp, H.; Rogers, Y.; Preece, J.; Design de Interação: além da interação homem-computador. Ed. Artmed, 2005. ISBN: 8536304944.
- Netto, A. A. O. IHC – Interação Humano Computador – Modelagem e Gerência de Interfaces com o Usuário. Florianópolis: VisualBooks, 2004.