

# **Engenharia de Software III**

## **Aula 12**

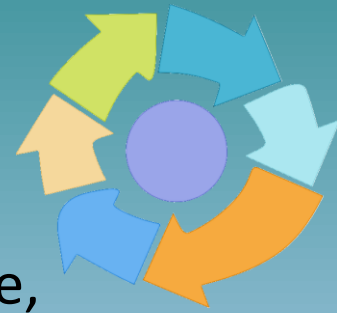
### **Projeto de Interface de Usuário Processo de Design de IHC**

[l.bertholdo@ifsp.edu.br](mailto:l.bertholdo@ifsp.edu.br)

# Conteúdo

- Processo de Design de IHC
- Propostas para o Processo de Design
  - Ciclo de Vida em Estrela
  - Engenharia de Usabilidade de Nielsen
  - Engenharia de Usabilidade de Mayhew
  - Design Contextual
  - Design Baseado em Cenários
  - Design Dirigido por Objetivos
  - Design Centrado na Comunicação
- Integração de IHC com Engenharia de Software

# Processo de Design de IHC

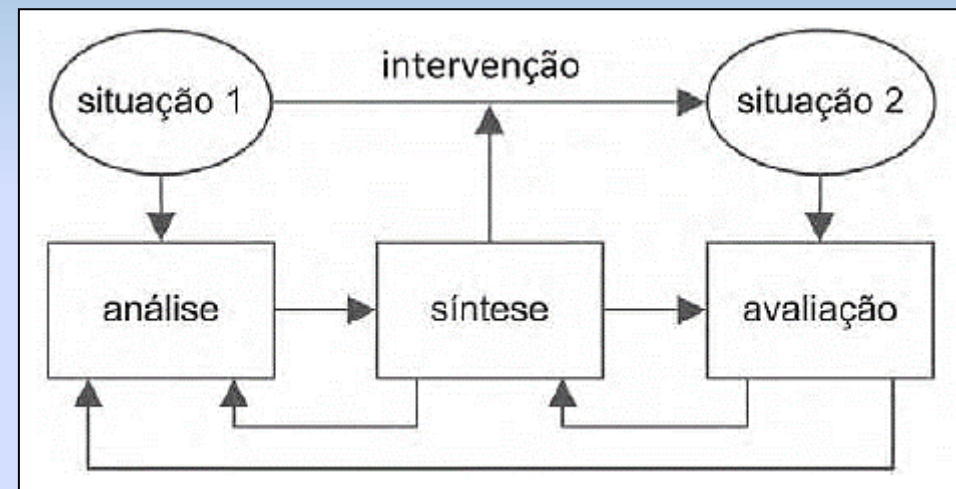


- O design de um sistema é um **processo iterativo** de análise, síntese e avaliação, no qual artefatos são coletados e produzidos visando não apenas construir o sistema, mas também proporcionar uma **boa experiência de uso** dele.
- No contexto do desenvolvimento de software, um processo genérico de design envolve as seguintes atividades básicas:
  - A **análise da situação atual**: estudar e interpretar a situação atual;
  - A **síntese de uma intervenção**: planejar e executar uma intervenção na situação atual;
  - A **avaliação da nova situação**: verificar o efeito da intervenção, comparando a situação analisada anteriormente com a situação atingida após a intervenção.

# Processo de Design de IHC

Em IHC, a **análise de uma situação atual** refere-se à verificação de **critérios de qualidade de uso** (usabilidade, experiência do usuário, acessibilidade e comunicabilidade). Assim, durante a análise, poderíamos, por exemplo, perceber que os usuários gastam muito tempo processando informações em um sistema computacional obsoleto e ineficiente. Ou identificar que vários usuários encontram dificuldades para usar um sistema, porque não compreendem partes de sua interface.

Uma **intervenção** (ou solução) de IHC abrange tanto a interface de usuário como os processos de interação, para que ele alcance seus objetivos. Nos casos acima, as soluções poderiam respectivamente: aumentar a **eficiência** das tarefas do usuário, que é um dos fatores de **usabilidade**, e melhorar a **comunicabilidade** do sistema.



Em IHC, a **avaliação de uma nova situação** deve verificar se a interação e a interface atendem aos critérios de qualidade de uso priorizados pela **análise da situação atual**. Sempre que possível, devemos avaliar a qualidade de uso desde o início do processo de design dos sistemas, pois o custo de correção de eventuais problemas será menor nessa fase.

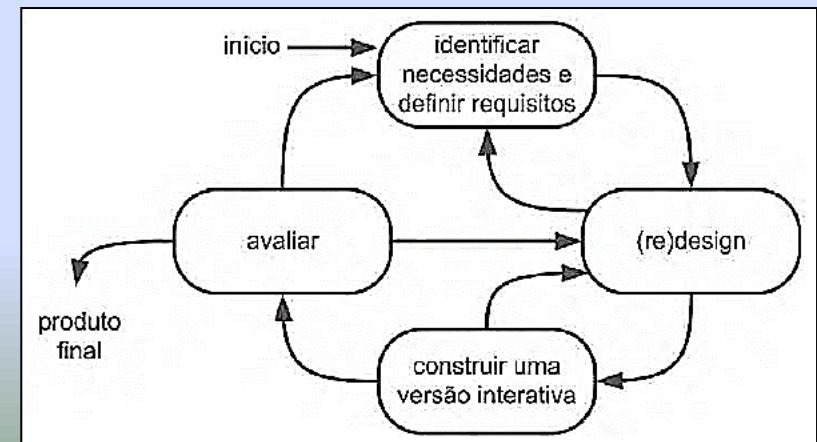
# Propostas para o Processo de Design

- Cada processo de design de IHC privilegia uma determinada forma de pensar, uma sequência de atividades e quais são os artefatos envolvidos.
- Contudo, uma característica básica desses processos é a execução das atividades de forma **iterativa**, permitindo refinamentos sucessivos da análise da situação atual e da proposta de intervenção.

*Quando o designer considera ter adquirido conhecimento suficiente sobre a situação atual, ele começa a sintetizar (concebendo, modelando e construindo) uma intervenção. Ao **projetar** essa intervenção, ele pode sentir necessidade de conhecer mais ou rever uma interpretação anterior. Assim, ele volta à atividade anterior, a qual permitirá ampliar, refinar ou reformular a sua proposta de intervenção.*

*Uma vez definida a proposta de intervenção, **ao avaliá-la**, o designer também pode perceber que ainda precisa rever sua análise ou sua proposta de intervenção.*

*Esse **processo iterativo** pode se repetir várias vezes, até que o designer obtenha uma intervenção satisfatória.*



# Propostas para o Processo de Design

- Os processos de design de IHC buscam atender em primeiro lugar aos usuários e aos *stakeholders*, e não às tecnologias. Por isso, boa parte desses processos é **centrada no usuário** e seguem alguns princípios:

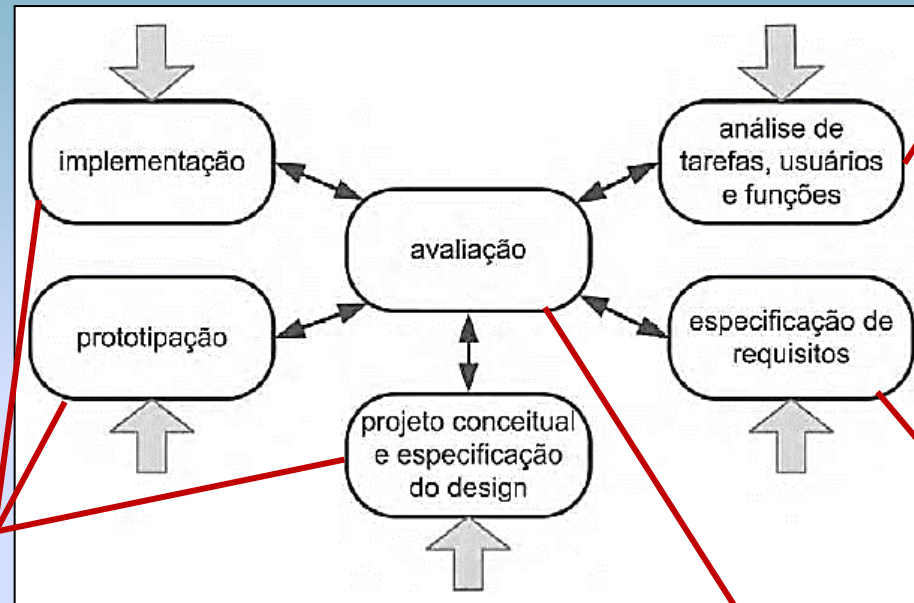
- **Foco no usuário:** *o designer deve estudar quem serão os usuários do sistema, seus objetivos, suas características físicas (capacidade motora, visão, audição etc.), cognitivas e comportamentais, sua formação educacional (capacidade de leitura e escrita, conhecimentos adquiridos etc.).*
- **Métricas observáveis:** *o processo de design deve considerar a realização de experimentos em que representantes dos usuários usem protótipos para realizarem suas atividades, permitindo observar, registrar e analisar a performance e as reações dos usuários.*
- **Design iterativo:** *As atividades do processo de design devem se repetir quantas vezes forem necessárias, para que problemas encontrados durante os experimentos possam ser corrigidos.*

*Os processos de design de IHC também destacam a importância de **envolver os usuários** durante suas atividades para dar-lhes oportunidade de participar nas decisões tomadas. Quanto mais cedo eles forem envolvidos nesse processo, mais cedo será possível aprender sobre suas necessidades e, assim, influenciar positivamente a síntese da solução, bem como identificar e corrigir eventuais problemas.*

# Ciclo de Vida em Estrela

- Desenvolvido no início da década de 1990, foi um dos primeiros processos de design de IHC, sendo composto por seis atividades:

3) A **síntese** é segmentada em três atividades: **projeto conceitual e especificação do design**, na qual a solução de IHC é concebida; **prototipação**, na qual versões interativas das propostas de solução são elaboradas; e **implementação**, na qual o sistema final é desenvolvido.



1) Responsável pelo aprendizado da situação atual e pelo levantamento das necessidades e oportunidades de melhoria.

2) Consolida a interpretação da análise, definindo os problemas que devem ser resolvidos com o projeto de uma solução de IHC.

4) Avalia os resultados de cada uma das demais atividades. A avaliação deve verificar se os dados coletados na análise e os requisitos especificados estão de acordo com a realidade e atendem às necessidades dos usuários. Deve também detectar problemas em critérios de qualidade de uso, nos protótipos e no sistema final.

O ciclo de vida em estrela é **iterativo** e não prescreve a **sequência** das atividades. Cabe ao designer decidir qual atividade deve ser realizada primeiro, dependendo do que estiver disponível quando o processo iniciar.



# Engenharia de Usabilidade de Nielsen

- **Jakob Nielsen**, cientista da computação e Ph.D. em IHC, definiu **engenharia de usabilidade** como um conjunto de atividades que devem ocorrer durante todo o processo de design:

1. **Conheça seu usuário:** *envolve conhecer as características individuais dos usuários e do seu ambiente físico e social de trabalho, suas atividades e como lidam com situações excepcionais e emergenciais.*
2. **Faça uma análise competitiva:** *consiste em examinar produtos com funcionalidades similares ou complementares. Como esses produtos já estão prontos, podem ser testados com mais facilidade e realismo do que protótipos.*
3. **Defina as metas de usabilidade:** *envolve definir os fatores de qualidade de uso que devem ser priorizados no projeto, como serão avaliados ao longo do processo de design, e quais faixas de valores são inaceitáveis, aceitáveis e ideais para cada indicador de interesse.*
4. **Faça designs paralelos:** *consiste em elaborar diferentes alternativas de design, de preferência por três ou quatro designers trabalhando de forma independente. Ao final, as alternativas são analisadas e um design é elaborado, geralmente combinando mais de uma alternativa.*
5. **Adote o design participativo:** *consiste na equipe de design ter acesso permanente a um grupo de usuários representativos. Isso é importante porque, após as atividades iniciais, é comum surgirem questões ao longo do processo de design que requerem novas consultas aos usuários.*



# Engenharia de Usabilidade de Nielsen

- Atividades da engenharia de usabilidade (continuação):

- 6. Faça o design da interface como um todo:** *para evitar inconsistências na interface projetada, é importante haver um responsável pelo design da interface como um todo, o que inclui toda a documentação, o sistema de ajuda e tutoriais produzidos sobre o sistema.*
- 7. Aplique diretrizes e análise heurística:** *a equipe de design deve definir e seguir diretrizes para construir a interface. Também deve fazer uma avaliação heurística, um método que visa inspecionar sistematicamente a interface para descobrir problemas de design e se a interface foi construída de acordo com as diretrizes (heurísticas) estabelecidas.*
- 8. Faça protótipos:** *antes de iniciar a implementação da interface de usuário, é importante fazer protótipos, que podem ser desenvolvidos rapidamente e a um custo baixo, para que sejam avaliados pelos usuários e modificados à medida que a equipe de design entende melhor os problemas.*
- 9. Realize testes empíricos:** *os designers devem fazer testes empíricos (baseados na experiência e na observação), que consistem basicamente em observar os usuários ao utilizarem os protótipos.*
- 10. Pratique design iterativo:** *com base nos problemas de usabilidade e nas oportunidades reveladas pelos testes empíricos, os designers produzem uma nova versão da interface, e repassam pelas atividades do processo. A cada iteração de design e avaliação, alguns problemas são corrigidos (e outros podem ser introduzidos), e o processo deve ser repetir até que as metas de usabilidade tenham sido atingidas.*

# Engenharia de Usabilidade de Mayhew

- **Deborah Mayhew**, engenharia de usabilidade e IHC, propôs uma **abordagem holística** para o processo de design, que define diferentes atividades para orientar o designer em direção a uma boa solução:

1. Na **fase de análise de requisitos** são definidas as metas de usabilidade com base no perfil dos usuários, análise de tarefas, possibilidades e limitações da plataforma em que o sistema será executado e princípios gerais de design de IHC.
2. A **fase de design, avaliação e desenvolvimento** visa conceber uma solução de IHC que atenda às metas de usabilidade estabelecidas na fase anterior. Essa solução é projetada em três níveis de detalhes. No **primeiro nível**, o designer precisa reavaliar o trabalho, elaborar alternativas de solução, produzir e avaliar protótipos de baixa fidelidade. No **segundo nível**, deve definir padrões de design de IHC para a solução, construir protótipos de média fidelidade de acordo com esses padrões e avaliá-los. No **terceiro nível**, faz o projeto detalhado da interface, com alta fidelidade, que será implementado.
3. Na **fase de instalação**, o designer deve coletar opiniões dos usuários depois de algum tempo de uso. Essas opiniões serão úteis para melhorar o sistema em versões futuras ou até mesmo para apontar a necessidade de desenvolver novos módulos do sistema, não previstos inicialmente.

# Design Contextual

- Processo de design de IHC que orienta o designer a compreender as necessidades dos usuários, através de uma **investigação minuciosa do contexto de uso**, por meio de uma série de atividades:

1. **Investigação contextual:** busca conhecer quem são os usuários, suas necessidades, seus objetivos e suas tarefas diretamente no ambiente de trabalho do usuário, de modo que o designer possa ter acesso às informações do contexto.
2. **Modelagem do trabalho:** o designer modela separadamente o trabalho de cada usuário investigado, o que pode envolver conceitos complexos do domínio dependendo do perfil do usuário.
3. **Consolidação:** possibilita organizar e atribuir significado ao modelo de trabalho desempenhado por cada perfil de usuário investigado. Também deve ser elaborado um **diagrama de afinidade** para visualizar a forma como os usuários trabalham coletivamente.
4. **Reprojeto do trabalho:** a consolidação dos modelos de trabalho fornece insumos para o designer reprojeter a forma como os usuários trabalham. Podem ser usados **storyboards** para explorar ideias sobre como melhorar a prática de trabalho com o suporte oferecido pela tecnologia.
5. **Projeto do ambiente do usuário, prototipação e testes:** uma vez concebida uma nova forma de trabalhar, o designer **projeta uma solução** que a apoie. Por fim, ele constrói **protótipos** para **avaliá-los** com os usuários, o que permite refinar o projeto iterativamente até chegar a uma solução ideal.

# Design Baseado em Cenários

- Processo de design que enfoca nos **cenários de trabalho** dos usuários durante a realização de suas **tarefas**.
- Os cenários, geralmente escritos em linguagem natural, estimulam a imaginação dos interessados e encorajam a análise de caminhos alternativos. Por exemplo, perguntas do tipo “E se...” permitem imaginar outros caminhos para o cenário de uma tarefa.
- Basicamente, suas atividades são: análise do problema, projeto da solução, prototipação e avaliação da solução proposta.

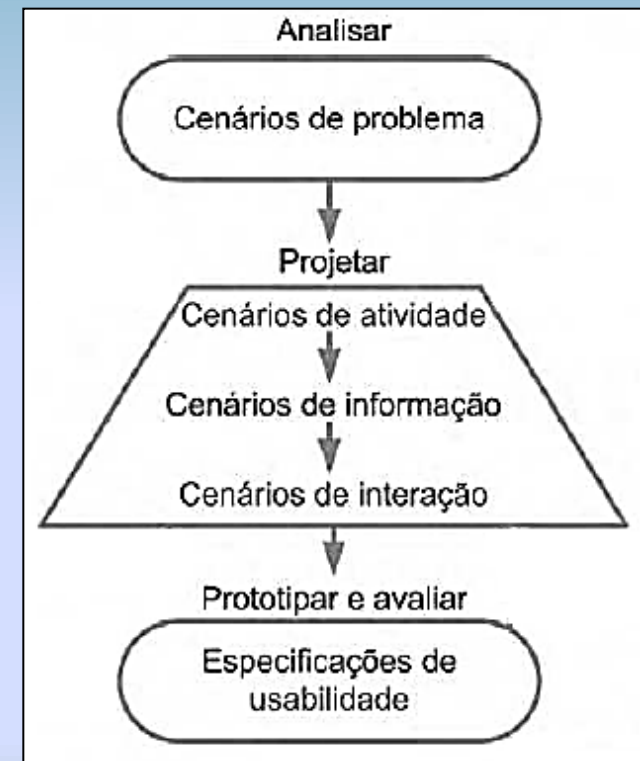
*O diferencial desse processo está na forma como suas atividades são executadas. O processo inicia com a **elaboração dos cenários**, e continua com sucessivas análises e transformações de cenários de acordo com a atividade executada. Apesar de as atividades serem apresentadas sequencialmente, o processo é **iterativo**, ou seja, sempre que necessário, a equipe de design pode revisar o que foi feito anteriormente.*

# Design Baseado em Cenários

Após a **análise do problema** junto aos interessados no sistema, a equipe de design deve formular **cenários de problema** que cobrem características dos usuários, suas atividades típicas e críticas, os artefatos que eles utilizam e o contexto de uso.

No **projeto**, a equipe de design deve explorar ideias para a solução de IHC elaborando três tipos de cenários:

- Um **cenário de atividade** concentra-se em relatar as funcionalidades do sistema, sem, no entanto, especificar ainda como os usuários vão utilizá-lo ou como deve ser sua aparência.
- Um **cenário de informação** que descreve as informações fornecidas pelo sistema ao usuário durante a interação.
- Um **cenário de interação** especifica em detalhes as ações do usuário e as respectivas respostas do sistema necessárias para executar as tarefas apoiadas por ele.



Durante o processo de design, as soluções de IHC são **avaliadas** continuamente, o que normalmente é realizado através de um **protótipo** que implementa partes da solução de IHC descritas nos cenários.

# Design Dirigido por Objetivos

- Os objetivos representam as motivações que levam o usuário a realizar suas tarefas. Conhecer esses objetivos permite compreender o **significado das tarefas** realizadas atualmente.
- Nesse processo, é possível **repensar as tarefas** com liberdade para imaginar novas formas de atingir os objetivos, aproveitando ao máximo a tecnologia para eliminar tarefas irrelevantes e aperfeiçoar outras.

*Por exemplo, pense no objetivo de **comprar produtos em uma loja**. Uma sequência de tarefas possível seria o caixa pegar cada produto, obter seu valor lendo um código de barras e o cliente pagar. Outra sequência seria o próprio sistema identificar por rádio frequência (RFID) os tipos e as quantidade dos produtos e o cliente pagar. Ao **ênfatizar o objetivo do usuário**, é possível explorar e comparar diferentes formas de atingi-lo, empregando as tecnologias mais apropriadas.*



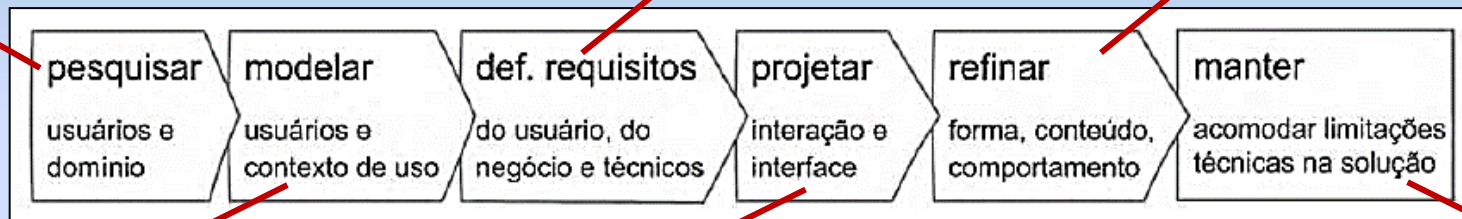
# Design Dirigido por Objetivos

- Esse processo é dividido em seis fases:

*O designer conhece o usuário, o domínio do sistema e o contexto de uso. Ele investiga comportamentos dos usuários que sugerem seus objetivos e motivações ao realizar suas tarefas.*

*O designer interpreta as informações dos modelos para definir os requisitos do usuário, do negócio e técnicos. Às vezes esses requisitos são conflitantes, e é preciso fazer concessões.*

*A solução de interface é detalhada, definindo todas as características de seus elementos (tamanho, cores, ícones etc). O designer verifica também a coerência das tarefas percorrendo a interface.*



*O conhecimento adquirido na fase anterior é organizado e registrado sistematicamente através da elaboração de modelos do usuário, domínio e contexto de uso.*

*O designer concebe uma solução de interação e um esboço de interface pouco detalhado. Sua preocupação principal está na concepção da estrutura e do comportamento da interface.*

*Ao implementar a solução, podem surgir limitações técnicas que impeçam sua construção. Nesses casos, o designer precisa estar presente para manter a coerência da solução proposta.*

*Nesse processo, não existe atividade exclusiva para **avaliação**, pois ela deve ser realizada durante cada atividade, principalmente nas fases de **projeto** e de **refinamento** da solução.*



# Design Centrado na Comunicação



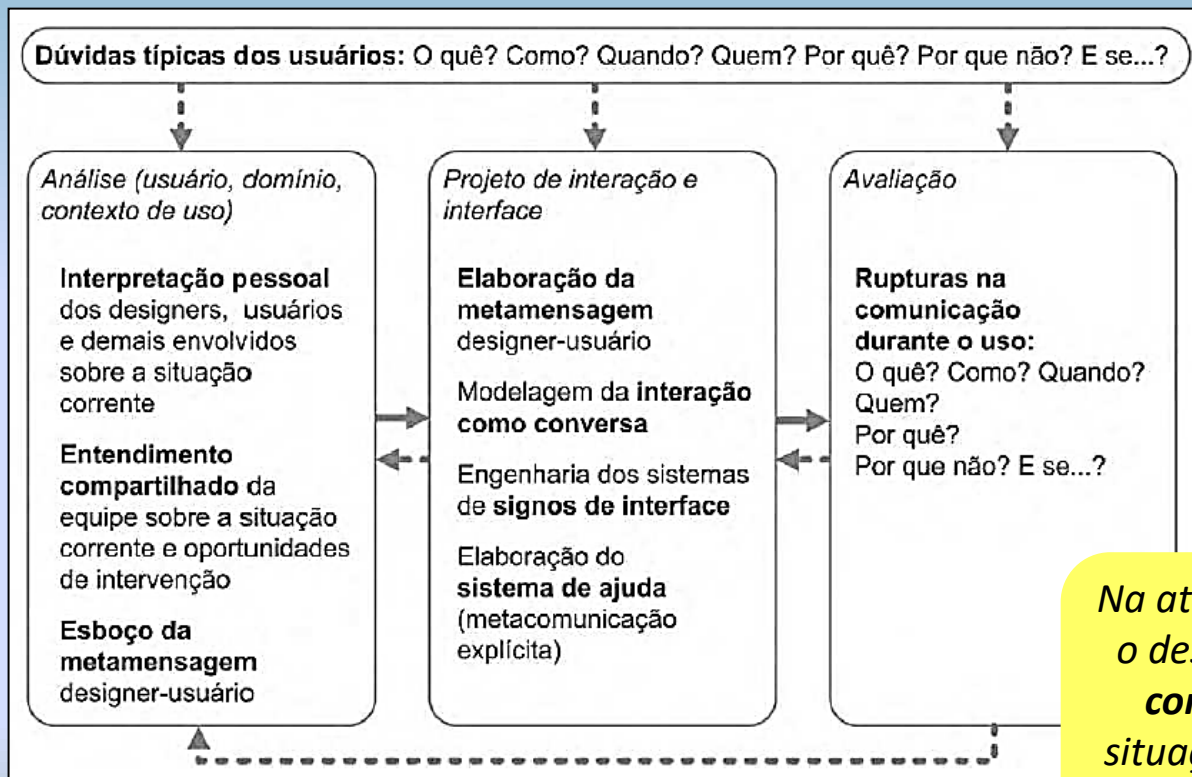
- Processo baseado na **engenharia semiótica**, uma teoria de IHC que aborda como diferentes representações podem ser usadas na comunicação homem-máquina.
- Esse processo entende a IHC como um processo de comunicação em dois níveis: a **comunicação direta** usuário-sistema e a **metacomunicação** (comunicação sobre uma comunicação) do designer para o usuário mediada pelo sistema, através da sua interface.

*A ideia da **metacomunicação** é que a interface revele, durante o uso do sistema, as intenções de design e os princípios interativos pensados por ele. Quando o usuário tem acesso à metacomunicação, ele possui melhores condições de aprender e usar o sistema de forma produtiva, eficiente e criativa.*

- Desse modo, o objetivo deste processo é elaborar uma solução de IHC que transmita a metacomunicação do designer de forma eficiente e eficaz, a fim de produzir um sistema com alta **comunicabilidade**.

# Design Centrado na Comunicação

- O diferencial desse processo é que ele norteia os esforços de design, desde o início do processo, pelas **dúvidas** que os usuários costumam ter durante a interação. Para isso, ele propõe três atividades:



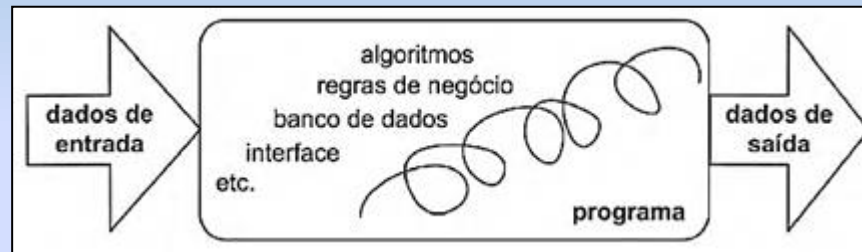
Nesse processo, a interface representa a linguagem e o meio em que ocorrerá a metacomunicação entre **usuário** e o **designer**. Portanto, o designer deve **esboçar e projetar** a interação como uma conversa, o que muitas vezes é feito por meio de recursos como as **ajudas online**.

Na atividade de **avaliação** desse processo, o designer analisa possíveis **rupturas de comunicação** durante o uso, ou seja, situações em que as dúvidas dos usuários não podem ser respondidas pela interface.

Da mesma forma que outros processos, o design centrado na comunicação também é **iterativo**.

# Integração de IHC com Engenharia de Software

- As áreas de IHC e de Engenharia de Software (ES) possuem diferentes perspectivas sobre o que é importante em um sistema interativo.
- Na perspectiva de **design centrada no sistema**, comum na área de ES, um sistema é um artefato encapsulado por uma interface que recebe dados de entrada, processa esses dados e retorna dados de saída.



- O que mais importa nessa perspectiva é aquilo que ocorre **dentro do sistema**. Tudo o que ocorre na fronteira ou fora dele, inclusive a própria interface, acaba recebendo pouca atenção.

*Abstrair o mundo externo pode funcionar bem ao lidar com a **comunicação entre sistemas**, porque eles podem ser construídos para se comunicarem obedecendo a interfaces bem definidas. Contudo, essa abstração torna-se inviável para a comunicação entre pessoas e sistemas, pois não é possível prever ou controlar com exatidão a interpretação e o comportamento de alguém durante o uso de um sistema.*

# Integração de IHC com Engenharia de Software

- Na perspectiva do **design centrado no uso** da IHC, um sistema é um artefato com o qual o usuário interage durante a realização de suas tarefas em determinado contexto, ou seja, o foco é o que ocorre **fora do sistema** e através da sua interface.

*Diferentemente da ES, para a IHC, o uso que as pessoas vão fazer do sistema é o que deve guiar seu desenvolvimento. O usuário não deveria ser obrigado a adequar ao sistema sua forma de pensar, de trabalhar, de interagir com outras pessoas ou com instituições. Na verdade, o sistema é que deveria ser construído de forma adequada ao usuário e suas necessidades e desejos.*

- Devido às diferentes perspectivas de IHC e ES sobre a construção de sistemas interativos, alguns pesquisadores têm buscado a **integração de métodos e técnicas de IHC** em processos de desenvolvimento de software propostos pela engenharia de software.

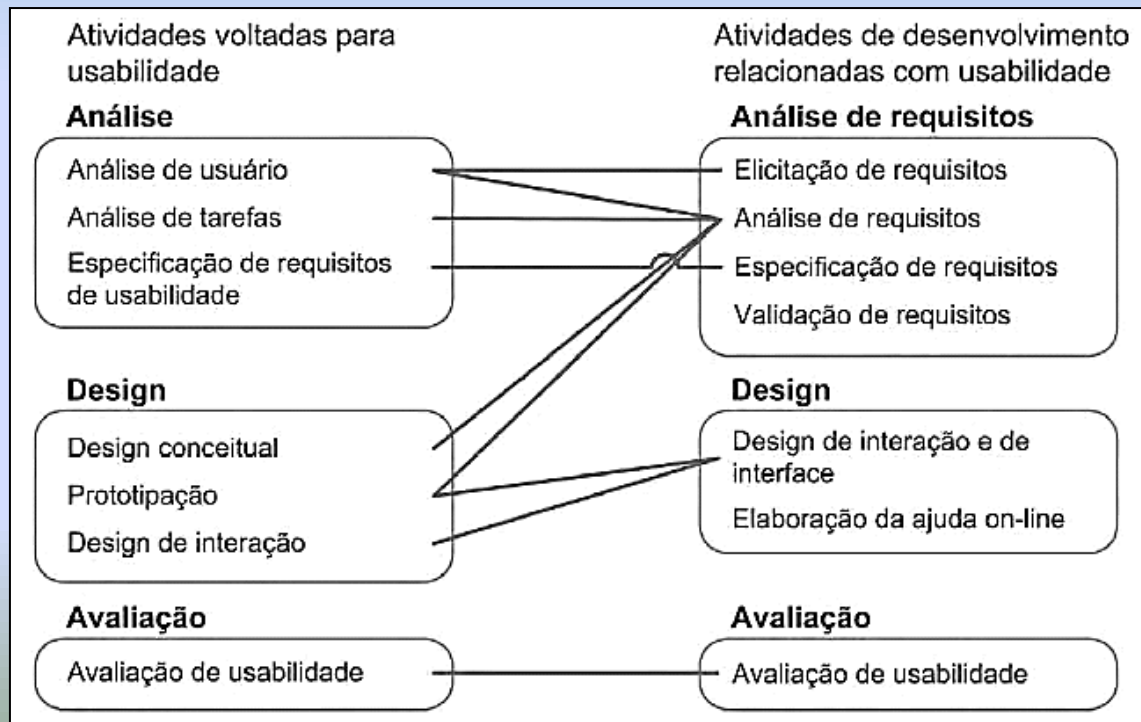
# Integração de IHC com Engenharia de Software

- Uma maneira de integrar as áreas de IHC e de ES é definir **princípios-chave** que um processo de desenvolvimento deve ter para contemplar adequadamente a **qualidade de uso**. Por exemplo:

1. **Foco no usuário:** os objetivos e as necessidades do usuário devem guiar o processo de desenvolvimento desde o início, para evitar que o desenvolvimento seja guiado pela tecnologia;
2. **Participação ativa do usuário:** representantes dos usuários devem participar ativamente durante o desenvolvimento;
3. **Desenvolvimento iterativo e incremental:** avaliar e revisar as propostas de solução, bem como liberar logo para o usuário partes do sistema que já tenham sido desenvolvidas;
4. **Representações de design simples:** o resultado do design deve ser representado de forma que possa ser facilmente compreendido pelos usuários e demais envolvidos no processo de desenvolvimento;
5. **Prototipação:** protótipos em diferentes níveis de detalhes devem ser utilizados para avaliar propostas de solução;
6. **Avaliação do uso em contexto:** avaliar as propostas de solução considerando os critérios de qualidade de uso definidos como prioridade, sempre atento às reações dos usuários no contexto de uso;
7. **Atividade de design explícita e consciente:** o processo de desenvolvimento deve conter atividades dedicadas ao design da solução de interação e de interface com usuário;
8. **Visão profissional da IHC:** o processo de desenvolvimento deve ser executado por uma equipe multidisciplinar;
9. **Defesa da qualidade de uso:** um profissional de IHC deve participar continuamente do processo de desenvolvimento com a responsabilidade de tomar as decisões necessárias para favorecer a qualidade de uso;
10. **Design holístico:** todos os aspectos que influenciam o uso devem ser considerados em conjunto;
11. **Customização do processo:** o processo de desenvolvimento deve ser adaptado a cada organização;
12. **Ênfase na qualidade de uso:** todos os envolvidos no processo de desenvolvimento devem estar cientes de e concordar com a importância da qualidade de uso e da participação ativa dos usuários.

# Integração de IHC com Engenharia de Software

- Outra forma de integrar IHC e ES é através da execução de processos de IHC paralelos a processos de ES. Nesse caso, é necessário **manter a consistência** entre os resultados das atividades de cada processo, já que as decisões de design podem afetar as funcionalidades do sistema.
- A terceira abordagem de integração sinaliza as atividades nos processos da ES em que métodos e práticas de IHC podem ser aplicados.



## Mapeamento entre atividades dos processos de IHC e de ES

*Por exemplo, na **elicitação de requisitos** em um processo de ES, podem ser coletadas informações sobre os usuários, seus objetivos, suas tarefas e sobre o contexto de uso. A intenção dessa atividade seria coletar dados sobre os elementos envolvidos durante o uso, que vão além da interface pensada pela ES.*

# Referências

- BARBOSA, Simone Diniz Junqueira; SILVA, Bruno Santana da. **Interação humano-computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.