

Processos de Engenharia de Requisitos

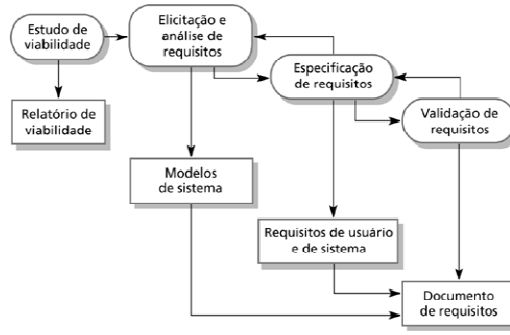
Processos de engenharia de requisitos

- Os processos usados nos requisitos de engenharia (doravante, ER) variam amplamente dependendo do domínio de aplicação, das pessoas envolvidas e da organização que desenvolve os requisitos.
- Contudo, existe uma série de atividades genéricas comuns a todos os processos
 - Elicitação de requisitos;
 - Análise de requisitos;
 - Validação de requisitos;
 - Gerenciamento de requisitos.

O processo de engenharia de requisitos

Figura 7.1

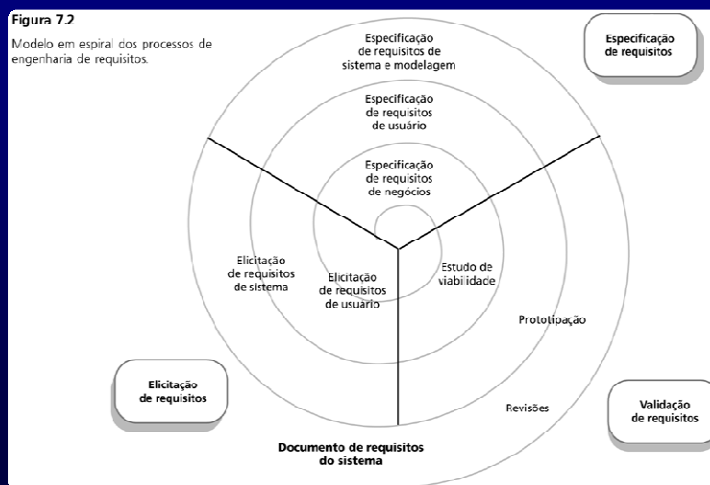
Processo de engenharia de requisitos.



Engenharia de requisitos

Figura 7.2

Modelo em espiral dos processos de engenharia de requisitos.



Estudos de viabilidade

- Um estudo de viabilidade decide se vale a pena ou não gastar tempo e esforço com sistema proposto.
- É um estudo breve e focalizado que verifica
 - Se o sistema contribui para os objetivos da organização;
 - Se o sistema pode ser implementado usando tecnologia atual e dentro do orçamento;
 - Se o sistema pode ser integrado a outros.

Implementação do estudo de viabilidade

- Baseado na avaliação de informação (o que é requerido), coleta de informação e escrita de relatório.
- Questões para as pessoas da organização
 - O que faria se o sistema não fosse implementado?
 - Quais são os problemas com processo atuais?
 - Como o sistema proposto ajudará?
 - Quais serão os problemas de integração?
 - Tecnologia nova é necessária? Quais habilidades?
 - Quais recursos devem ser apoiados pelo sistema proposto?

Elicitação e análise

- Algumas vezes chamada de elicitación de requisitos ou de descoberta de requisitos.
- Envolve pessoal técnico trabalhando com os clientes para descobrir sobre o domínio de aplicação, os serviços que o sistema deve fornecer e sobre as restrições operacionais.
- Pode envolver usuários finais, gerentes, engenheiros envolvidos na manutenção, especialistas de domínio, representantes de sindicato, etc. Estes são chamados stakeholders.

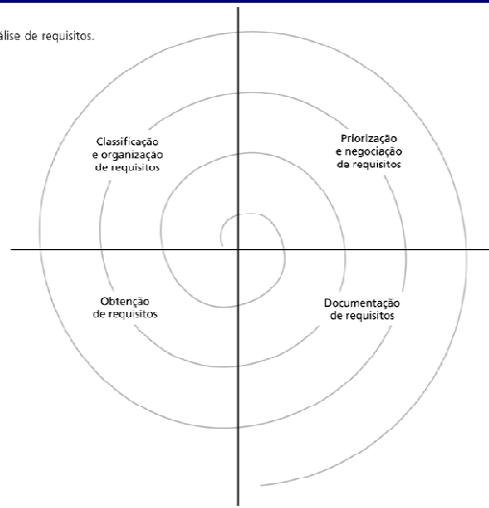
Problemas de análise de requisitos

- Stakeholders não sabem o que eles realmente querem.
- Stakeholders expressam requisitos em seus próprios termos.
- *Diferentes* stakeholders podem ter requisitos conflitantes.
- Fatores organizacionais e políticos podem influenciar os requisitos de sistema.
- A mudança de requisitos durante o processo de análise. Novos stakeholders podem surgir e o ambiente de negócio muda.

A espiral de requisitos

Figura 7.3

Processo de elicitação e análise de requisitos.



Atividades de processo

- Obtenção de requisitos
 - Interação com os stakeholders para coletar seus requisitos. Os requisitos de domínio são também descobertos neste estágio.
- Classificação e organização de requisitos
 - Agrupa requisitos relacionados e organiza-os em conjuntos coerentes.
- Priorização e negociação de requisitos
 - Priorização de requisitos e resolução de conflitos de requisitos.
- Documentação de requisitos
 - Os requisitos são documentados e colocados na próxima volta da espiral.

Descoberta de requisitos

- É o processo de reunir informações sobre os sistemas propostos e existentes, e obter requisitos de usuário e de sistema a partir dessas informações.
- As fontes de informação incluem documentação, stakeholders e as especificações de sistemas similares.

Stakeholders de caixa eletrônico

- Clientes de banco
- Representantes de outros bancos
- Gerentes de bancos
- Pessoal de conta
- Administradores de banco de dados
- Gerentes de proteção
- Departamento de *marketing*
- Engenheiros de manutenção de hardware e de software
- Reguladores de banco

Pontos de vista

- Pontos de vista são uma maneira de estruturar os requisitos para representar as perspectivas de stakeholders diferentes. Stakeholders podem ser classificados em diferentes pontos de vista.
- Essa análise de múltiplas perspectivas é importante, pois não há uma maneira única correta para analisar os requisitos de sistema.

Tipos de pontos de vista

- Pontos de vista de interação
 - São as pessoas ou os outros sistemas que interagem diretamente com o sistema. Em um sistema de caixa eletrônico bancário, os clientes e o banco de dados de contas são pontos de vista de interação.
- Pontos de vista indiretos
 - São os stakeholders que não usam o sistema diretamente, mas que influenciam os requisitos. Em um sistema de caixa eletrônico bancário, gerência e pessoal de proteção são pontos de vista indiretos.
- Pontos de vista de domínio
 - São as características e restrições de domínio que influenciam os requisitos. Em um sistema de caixa eletrônico bancário, um exemplo seria os padrões para comunicações entre bancos.

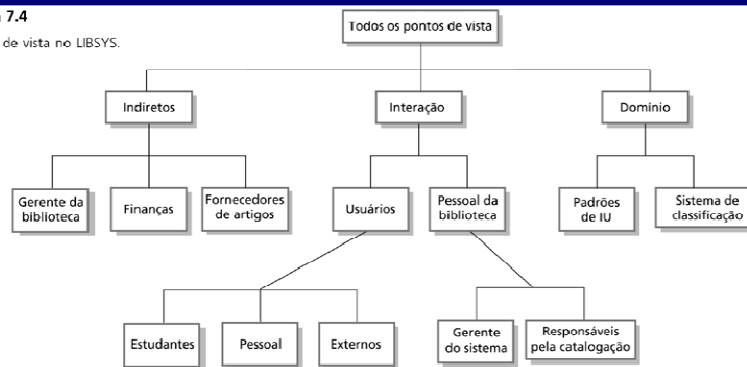
Identificação de pontos de vista

- Identificar pontos de vista usando:
 - Fornecedores e receptores de serviços do sistema;
 - Sistemas que devem interfacear diretamente com o sistema que está sendo especificado;
 - Regulamentos e padrões;
 - Fontes de requisitos de negócio e de requisitos não funcionais;
 - Engenheiros que têm desenvolver e manter o sistema;
 - *Marketing* e outros pontos de vista de negócio.

Hierarquia de pontos de vista do LIBSYS

Figura 7.4

Pontos de vista no LIBSYS.



Entrevista

- Em entrevista formal ou informal, a equipe de ER formula questões para os stakeholders sobre o sistema que eles usam e o sistema a ser desenvolvido.
- Existem dois tipos de entrevistas
 - Entrevistas fechadas, onde um conjunto de questões predefinidas são respondidas.
 - Entrevistas abertas, onde não há um roteiro predefinido e onde uma variedade de assuntos são explorados com os stakeholders.

Entrevistas na prática

- Normalmente, uma mistura de entrevistas fechadas e abertas
- Entrevistas são boas para obtenção de um entendimento geral do que os stakeholders fazem e como eles podem interagir com o sistema.
- Entrevistas não são boas para a compreensão de requisitos de domínio
 - Os engenheiros de requisitos não podem entender a terminologia específica de domínio;
 - Alguns conhecimentos de domínio são tão específicos que as pessoas acham difícil explicar ou pensam que não valem a pena mencioná-los

Entrevistas efetivas

- Os entrevistadores devem ter mente aberta, desejarem ouvir os stakeholders e não ter idéias preconcebidas sobre os requisitos.
- Eles devem induzir os entrevistados com uma questão ou uma proposta, e não simplesmente esperar que eles respondam a uma questão tal como 'o que você quer?'.
- Quais são as perguntas que o sistema deve responder ?

Cenários

- Cenários são exemplos reais de como um sistema pode ser usado.
- Eles devem incluir
 - Uma descrição da situação inicial;
 - Uma descrição do fluxo normal de eventos;
 - Uma descrição do que pode dar errado;
 - Informação sobre outras atividades concorrentes;
 - Uma descrição do estado quando o cenário termina.

Casos de uso

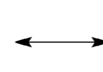
- Os casos de uso constituem uma técnica baseada em cenários UML que identificam os agentes em uma interação, e que descrevem a interação em si.
- Um conjunto de casos de uso deve descrever todas as possíveis interações com o sistema.
- Diagramas de seqüência podem ser usadas para adicionar detalhes aos casos de uso, mostrando a seqüência de processamento de eventos no sistema.

Caso de uso de impressão de artigo



Figura 7.5

Caso de uso simples para impressão de artigos.



Impressão de artigos

Etnografia

- Técnica de observação *in-loco* utilizada para compreender os requisitos sociais e organizacionais
- Utilizado para descobrir requisitos implícitos que refletem os processos reais (não os formais)
- As pessoas não têm de explicar ou articular seu trabalho.
- Fatores sociais e organizacionais de importância podem ser observados.

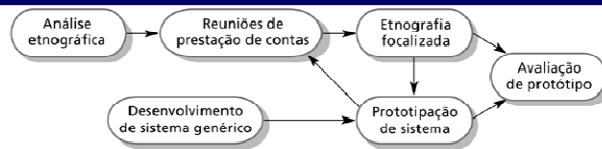
Etnografia focalizada

- Desenvolvida em um projeto de estudo do processo de controle de tráfego aéreo.
- Combina etnografia com prototipação.
- O desenvolvimento de protótipo resulta em questões não respondidas que enfocam a análise etnográfica.
- O problema com a etnografia, é que ela estuda práticas existentes que podem ter alguma base histórica que não é mais relevante.

Etnografia e prototipação

Figura 7.8

Etnografia e prototipação para análise de requisitos.



Escopo da etnografia

- São requisitos originados a partir do modo como as pessoas realmente trabalham, e não como as definições de processo sugerem que elas deveriam trabalhar.
- São requisitos originados a partir da cooperação e da conscientização das atividades de outras pessoas.
- Etnografia é uma abordagem complementar de outras abordagens.

Validação de requisitos

- Dedicar-se a mostrar que os requisitos definem o sistema que o cliente realmente deseja.
- Custos de erros de requisitos são altos e, desse modo, a validação é muito importante
 - A custo da reparação de um erro de requisitos depois da entrega pode equivaler a 100 vezes o custo de reparação de um erro de implementação.

Verificação de requisitos

- Verificação de validade. O sistema fornece as funções que melhor apóiam as necessidades do cliente?
- Verificação de consistência. Existe algum tipo de conflito de requisitos?
- Verificação de completeza. Todas as funções requisitadas pelo cliente foram incluídas?
- Verificação de realismo. Os requisitos podem ser implementados com o orçamento e a tecnologia disponíveis?
- Facilidade de verificação. Os requisitos podem ser verificados?

Técnicas de validação de requisitos

- Revisões de requisitos
 - Análise manual sistemática dos requisitos.
- Prototipação
 - Uso de um modelo executável do sistema para verificar requisitos.
- Geração de casos de teste.
 - Desenvolvimento de testes para requisitos a fim de verificar a testabilidade.

Revisões de requisitos

- Revisões regulares devem ser feitas enquanto a definição de requisitos está sendo formulada.
- Ambos, cliente e fornecedor, devem ser envolvidos nas revisões.
- Revisões podem ser formais (com documentos completos) ou informais. Uma boa comunicação entre desenvolvedores, clientes e usuários podem resolver problemas nos estágios iniciais.

Verificação de requisitos

- Facilidade de verificação. O requisito é realisticamente testável?
- Facilidade de compreensão. O requisito é adequadamente compreendido?
- Rastreabilidade. A origem do requisito é claramente estabelecida?
- Adaptabilidade. O requisito pode ser mudado sem um grande impacto em outros requisitos?

Gerenciamento de requisitos

- Gerenciamento de requisitos, é o processo de gerenciamento de mudanças de requisitos durante o processo de engenharia de requisitos e o desenvolvimento de sistema.
- Requisitos são, inevitavelmente, incompletos e inconsistentes
 - Novos requisitos surgem durante o processo, à medida que as necessidades de negócio mudam e uma melhor compreensão do sistema é desenvolvida;
 - Os diferentes pontos de vista têm requisitos diferentes e estes são freqüentemente contraditórios.

Mudança de requisitos

- A priorização dos requisitos em consequência das mudanças de pontos de vista durante o processo de desenvolvimento.
- Os clientes do sistema podem especificar os requisitos a partir de uma perspectiva de negócio que conflitam com os requisitos do usuário final.
- Os ambientes técnico e de negócio do sistema mudam durante seu desenvolvimento.

Requisitos permanentes e voláteis

- Requisitos permanentes. São requisitos estáveis, derivados da atividade central da organização do cliente. Por exemplo, um hospital terá sempre médicos, enfermeiros, etc. Podem ser derivados dos modelos de domínio.
- Requisitos voláteis. São requisitos que mudam durante o desenvolvimento, ou quando o sistema estiver em operação. Um exemplo seria, em um hospital, os requisitos derivados da política de saúde.

Planejamento de gerenciamento de requisitos

- Durante o processo de engenharia de requisitos, você tem de planejar:
 - A Identificação de requisitos
 - Como os requisitos são identificados individualmente;
 - O processo de gerenciamento de mudanças
 - É o processo seguido quando da análise de uma mudança de requisitos;
 - Políticas de rastreabilidade
 - É a quantidade de informações que é mantida sobre os relacionamentos de requisitos;
 - Apoio de ferramenta CASE
 - O apoio de ferramenta requisitada para auxiliar no gerenciamento das mudanças requisitos.

Rastreabilidade

- A rastreabilidade está relacionada aos relacionamentos entre os requisitos, suas fontes e o projeto de sistema.
- Rastreabilidade da fonte
 - Ligam os requisitos aos stakeholders que propuseram os requisitos;
- Rastreabilidade de requisitos
 - É a ligação dos requisitos dependentes;
- Rastreabilidade de projeto
 - Ligam os requisitos aos módulos de projeto.

Apoio de ferramenta CASE

- Armazenamento de requisitos
 - Os requisitos devem ser mantidos em um repositório de dados seguro e gerenciado.
- Gerenciamento de mudanças
 - O processo de gerenciamento de mudanças é um processo de *workflow* cujos estágios podem ser definidos, e o fluxo de informações entre esses estágios, parcialmente automatizado.
- Gerenciamento de rastreabilidade
 - Recuperação automatizada das ligações entre os requisitos.

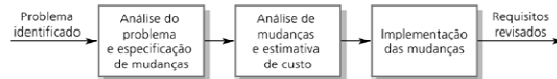
Gerenciamento de mudanças de requisitos

- Deve ser aplicado à todas as mudanças propostas aos requisitos.
- Estágios principais
 - Análise de problema: discutir problemas e mudanças de requisitos;
 - Análise de mudança e estimativa de custo: avaliar os efeitos das mudanças sobre outros requisitos;
 - Implementação de mudança: Modificar documentos de requisitos e outros documentos para refletir as mudanças.

Gerenciamento de mudanças de requisitos

Figura 7.10

Gerenciamento de mudanças de requisitos.

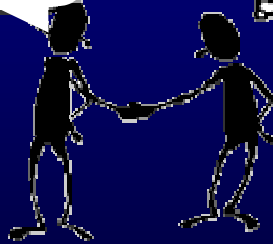


Requisitos



Definição dos Requisitos

Eu quero alguma coisa para atravessar a cidade no menor tempo possível



[http://www.consult-me.co.uk/requirements-analysis\(new design\).htm](http://www.consult-me.co.uk/requirements-analysis(new design).htm)

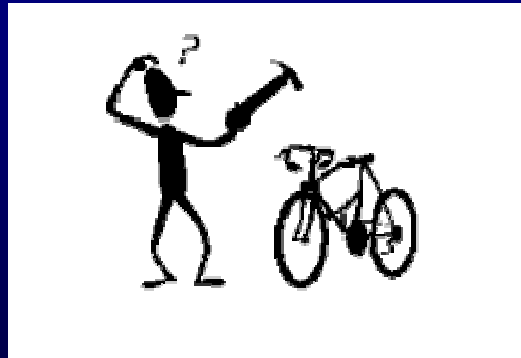
Mudança nos Requisitos

Mas eu não quero me molhar! Como vou carregar minha pasta ?



[http://www.consult-me.co.uk/requirements-analysis\(new design\).htm](http://www.consult-me.co.uk/requirements-analysis(new design).htm)

Re-projeto



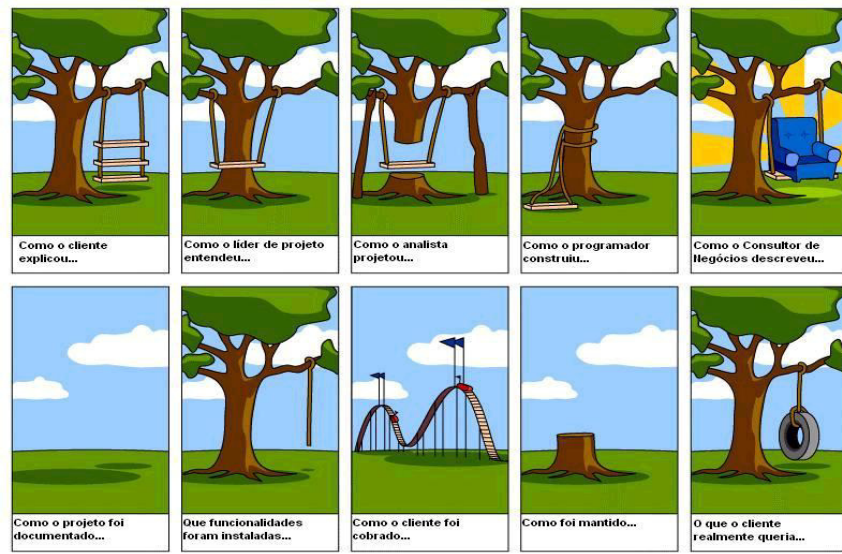
[http://www.consult-me.co.uk/requirements-analysis\(new design\).htm](http://www.consult-me.co.uk/requirements-analysis(new design).htm)

Entrega do Sistema



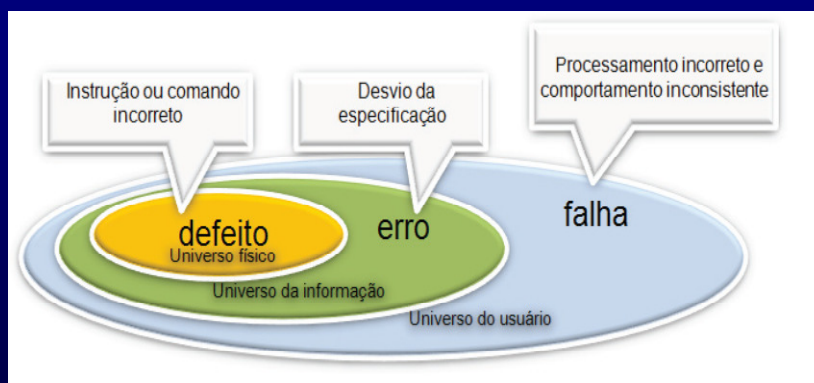
[http://www.consult-me.co.uk/requirements-analysis\(new design\).htm](http://www.consult-me.co.uk/requirements-analysis(new design).htm)

Requisitos



PEARSON
Prentice
Hall

Teste



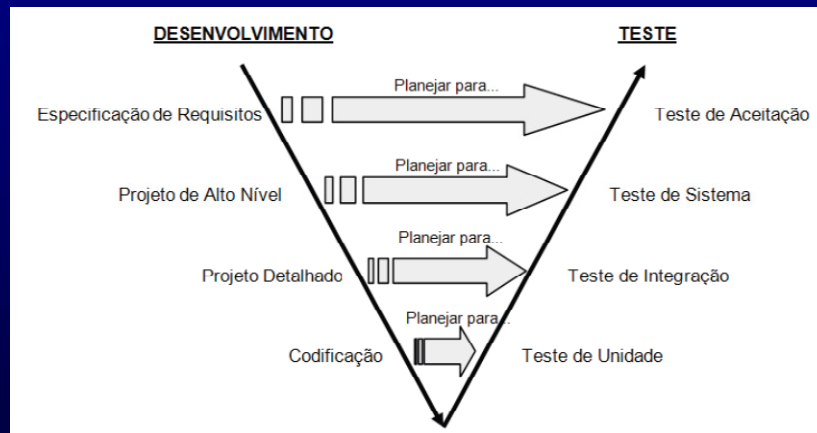
PEARSON
Prentice
Hall

© Ian Sommerville 2006

© 2007 by Pearson Education
Engenharia de Software, 8ª. edição. Capítulo 7

Slide 46

Modelo V



ISO/IEC 9126-1

- **Fornecer características e subcaracterísticas de qualidade, sendo uma norma essencialmente de definições.**
- **Características**
 - Funcionalidade
 - Confiabilidade
 - Usabilidade
 - Eficiência
 - Manutenibilidade
 - Portabilidade

ISO/IEC 9126-1



FUNCIONALIDADE

- As funções e propriedades específicas do produto satisfazem as necessidades do usuário.
 - **Adequação**
 - **Acurácia**
 - **Interoperabilidade**
 - **Conformidade**
 - **Segurança**

Adequação

Existência de um conjunto de funções apropriadas para as tarefas requeridas.

- *O software apresenta um conjunto de funções para realizar o trabalho para o qual foi proposto?*
- *O software apresenta login para cada usuário?*
- *O software realiza todas as tarefas para o qual foi criado corretamente?*

Acurácia

Produção de resultados ou efeitos corretos.

- *Faz o que foi proposto de forma correta?*
- *O software impede de abortar?*
- *Os resultados do software são corretos?*
- *A saída dos dados está correta?*
- *A saída dos dados é clara?*

Interoperabilidade

Habilidade de interação do produto de software com outros produtos.

- *Interage com os sistemas especificados?*
- *O software ao trabalhar com outros programas apresenta quanto de desempenho?*
- *Ao se comunicar, o software impede de ocorrer falhas?*

Conformidade

O produto está de acordo com as convenções, as normas ou os regulamentos estabelecidos.

- *O software está de acordo com as leis em vigor?*

Segurança

Aptidão para evitar acessos não autorizados a programas e dados.

- *O software apresenta a opção de fazer backup?*
- *O backup é realizado corretamente?*
- *O backup do software é guardado em lugar seguro?*
- *Os backups do software estão guardados em lugares distantes da empresa?*
- *O software possui capacidade de evitar o acesso de pessoas não autorizadas?*
- *O software possui um registro de login?*

CONFIABILIDADE

O produto de software é capaz de manter seu nível de desempenho, ao longo do tempo, nas condições estabelecidas.

- **Maturidade:** estado de maturação do software, detectada por sua baixa frequência de falhas.
 - *Qual é o grau de não ocorrer falhas?*
 - *Caso ocorram falhas, os dados e informações são perdidos?*

CONFIABILIDADE

- **Tolerância a falhas:** o nível de desempenho é mantido, quando ocorrem falhas.
 - *Caso, o software seja multi-usuário, o mesmo mantém um nível de desempenho em caso de falhas?*
 - *Caso ocorra uma falha, o software continua trabalhando?*
 - *Mesmo ocorrendo falhas no software, seu desempenho não é prejudicado?*

CONFIABILIDADE

- **Recuperabilidade:** existem mecanismos que restabelecem e restauram os dados após a ocorrência de falhas.
 - *Caso ocorra uma falha, o software apresente capacidade de restabelecer?*
 - *É possível armazenar todos dados após a recuperação, em caso de falhas?*

USABILIDADE

Esforço necessário para a utilização do sistema, baseado em um conjunto de implicações e de condições do usuário.

- **Inteligibilidade:** facilidade de entendimento dos conceitos utilizados no produto de software.
 - O *software* apresenta interface de fácil entendimento?
 - O *software* possui facilidade no entendimento dos seus conceitos?

USABILIDADE

- **Apreensibilidade:** facilidade de aprendizado do software.
 - *É fácil treinar um usuário para utilizar o software?*
 - *O software apresenta manual do usuário?*
 - *Qual é o grau de compreensão do manual do usuário?*
 - *As informações são encontradas com facilidade no manual do usuário?*
 - *O software apresenta informações sobre seu fabricante?*
 - *O software apresenta informações na tela, que ajuda na sua navegação?*

USABILIDADE

- **Operacionalidade:** faculdade de operar e controlar operações pertinentes ao software.
 - *O software mostra informações (menus) no vídeo, que facilitam sua operação?*
 - *O software é de fácil operação?*
 - *O software apresenta help?*
 - *O grau de esclarecimento do help é satisfatório?*
 - *Qual é o grau de facilidade para se trabalhar com o software?*

EFICIÊNCIA

Os recursos e os tempos envolvidos são compatíveis com o nível de desempenho requerido pelo software.

- **Comportamento no tempo:** refere-se ao tempo de resposta de processamento.
 - *Quando o software realiza algum tipo de operação, o tempo de resposta (velocidade) é satisfatória?*
 - *O processamento das informações do software é eficiente?*

EFICIÊNCIA

- **Comportamento dos recursos:** relaciona-se com a quantidade dos recursos empregados
 - *O software é munido de outro recurso, como por exemplo: word, excel, internet, entre outros?*
 - *Caso exista outro recurso utilizado no software, é fácil de operá-lo?*

MANUTENIBILIDADE

Refere-se ao esforço necessário para a realização de alterações específicas, no produto de software.

- **Analisabilidade:** característica de ser possível diagnosticar deficiências e causas de falhas.
 - *Caso ocorra uma falha, é fácil recuperar esses dados?*
- **Modificabilidade:** característica que o produto deve ter de forma a facilitar modificações e remoções de defeitos.
 - *É fácil de modificar o software?*

MANUTENIBILIDADE

- **Estabilidade:** ausência de riscos ou ocorrências de defeitos inesperados no software.
 - *Quando o software passa por alterações, as informações são mantidas corretamente?*
 - *Estas alterações não prejudicam o desempenho do software?*
- **Testabilidade:** facilidade de o produto ser testado.
 - *É fácil testar o software quando se faz alterações?*

PORTABILIDADE

Facilidade de o software pode ser transferido de um ambiente para outro.

- **Adaptabilidade:** faculdade de o produto poder ser adaptado a novos ambientes.
 - *É fácil adaptar o software a outros ambientes?*
- **Instalabilidade:** facilidade de instalação do produto de software.
 - *O software apresenta manual de instalação?*
 - *O software faz sua própria instalação automática?*
 - *É fácil instalar o software em outros ambientes?*

PORTABILIDADE

- **Conformidade com padrões de portabilidade:** o produto está segundo os padrões ou convenções de portabilidade.
 - *O software está de acordo com padrões ou convenções de portabilidade?*
- **Substituibilidade:** o produto de software pode ser substituído por outro, sem grandes esforços.
 - *É possível substituir o software, por uma nova versão?*
 - *Caso seja possível substituir o software, qual é o menor grau de facilidade?*

Resumo

- Causas de riscos de falhas e a ER
 - Desenvolvimento de funções e propriedades erradas
 - Desenvolvimento da interface com o usuário errada
 - Gold-plating (requisitos supérfluos)
 - Mudanças constantes nos requisitos