

Engenharia de Software

Aula 05

Engenharia de Requisitos

Prof. MSc. Vinícius Camargo Andrade

Engenharia de Requisitos

- Processo de aquisição, refinamento e verificação das necessidades do cliente.
- O objetivo da Engenharia de Requisitos é obter uma Especificação correta e completa dos requisitos.
- É uma disciplina para desenvolver uma especificação completa, consistente e não ambígua – que sirva como base para um acordo entre todas as partes envolvidas – descrevendo o que o produto de software irá fazer.

Engenharia de Requisitos

- Durante a fase de requisitos, é necessário analisar, e portanto entender o problema a ser resolvido.
- Análise do problema é a atividade que inclui o entendimento das necessidades do usuário bem como as limitações impostas na solução.

Tipos de Requisitos

- Os requisitos de software são frequentemente classificados como:
 - Requisitos Funcionais;
 - Requisitos Não Funcionais.

Requisitos Funcionais

- Um requisito funcional especifica ações que um sistema deve ser capaz de executar, sem levar em consideração os aspectos físicos, assim, especificando a entrada e o comportamento de produção de um sistema.
- Exemplos:
 - Cadastrar Pessoa Física;
 - Consultar Cadastro de Pessoa Física;
 - Controlar Estoque.

Requisitos Não Funcionais

- São aspectos não-funcionais do sistema, como restrições nas quais o sistema deve operar ou propriedades emergentes do sistema.
- Exemplos:
 - Usabilidade;
 - Desempenho;
 - Manutenibilidade;
 - Segurança;
 - Flexibilidade;

Métricas para Especificar Requisitos Não Funcionais

- **Velocidade**
 - Transações processadas/segundo;
 - Tempo de resposta de usuário/evento;
 - Tempo de atualização de tela.
- **Tamanho**
 - Megabytes;
 - Número de chips de memória ROM.
- **Facilidade de Uso**
 - Tempo de treinamento;
 - Número de *frames* de ajuda

Métricas para Especificar Requisitos Não Funcionais

- **Confiabilidade**
 - Tempo médio para falha;
 - Probabilidade de indisponibilidade;
 - Taxa de Ocorrência de falhas.
- **Robustez**
 - Tempo de reinício após falha;
 - Percentual de eventos que causam falhas;
 - Probabilidade de corrupção de dados em caso de falha.
- **Portabilidade**
 - Percentual de declarações dependentes do sistema-alvo;
 - Número de sistemas-alvo.

Documento de Requisitos

- O documento de requisitos é um documento formal usado para comunicar os requisitos aos clientes, engenheiros e gerentes.
- O documento de requisitos descreve:
 - Os serviços e funções que o sistema deve prover;
 - As limitações sobre as quais o sistema deve operar;
 - Propriedades gerais do sistema, isto é, limitações nas propriedades emergentes;
 - Definições de outros sistemas com o qual o sistema deve se integrar;

Documento de Requisitos

- Informações sobre o domínio da aplicação do sistema;
- Limitações nos processos usados para desenvolver o sistema;
- Descrições sobre o hardware no qual o sistema irá executar;
- Adicionalmente, o documento de requisitos deverá sempre conter um capítulo introdutório que provê um resumo do sistema, necessidades de negócio suportadas pelo sistema e um glossário que explicar a terminologia usada.

Usuários do Documento de Requisitos

- **Clientes do Sistema**
 - Especificam os requisitos e os leem para checar se eles satisfazem suas necessidades;
- **Gerentes de Projeto**
 - Usam os documentos de requisitos para planejarem uma proposta para o sistema e o processo de desenvolvimento do sistema;
- **Engenheiros de Sistema**
 - Usam os requisitos para entenderem o sistema em construção;
- **Engenheiros de teste do sistema**
 - Usam os requisitos para desenvolverem testes de validação do sistema;
- **Engenheiros de manutenção do sistema**
 - Usam os requisitos para entenderem o sistema.

Engenharia de Requisitos

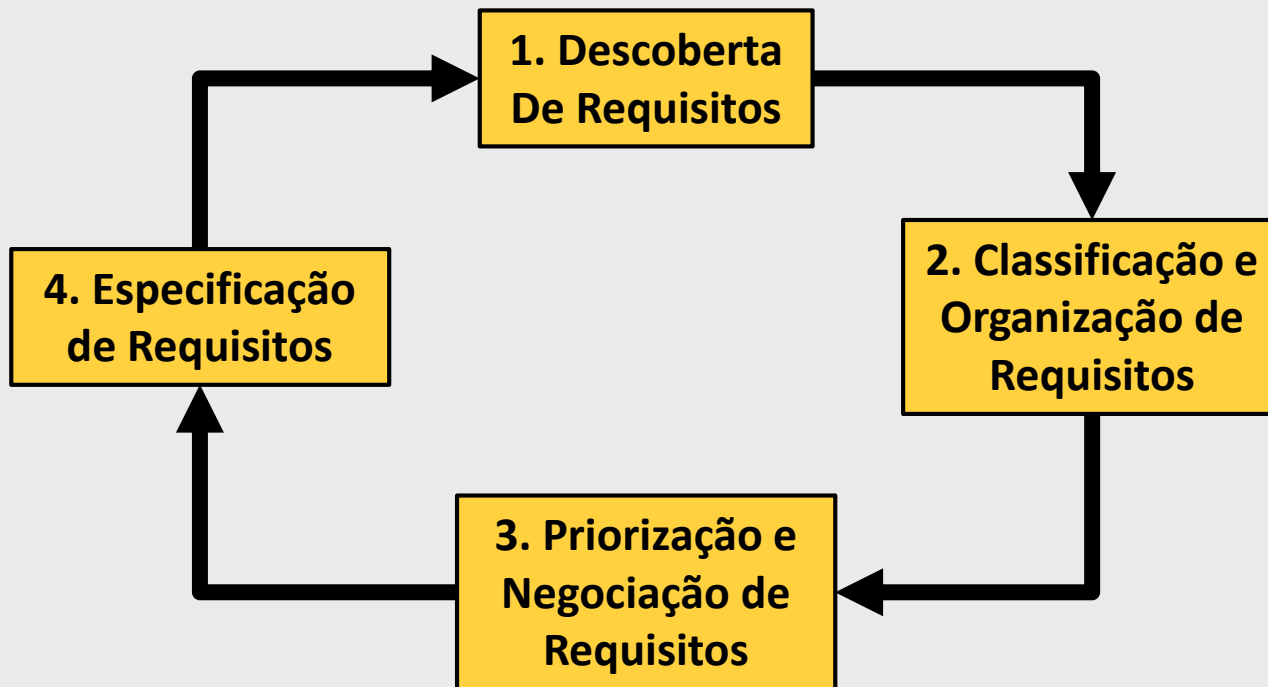
- O processo de Engenharia de Requisitos é composto por 4 etapas:
 1. Elicitação de Requisitos;
 2. Documentação e Análise de Requisitos;
 3. Validação de Requisitos;
 4. Gerenciamento de Requisitos.

Elicitação de Requisitos

- Também chamada de Análise de Requisitos, possui a finalidade de organizar, levantar e documentar funcionalidades e restrições do sistema.
- Obter informações com clientes e usuários finais sobre:
 - Domínio da aplicação;
 - Serviços que o sistema deve oferecer;
 - Restrições de Hardware.

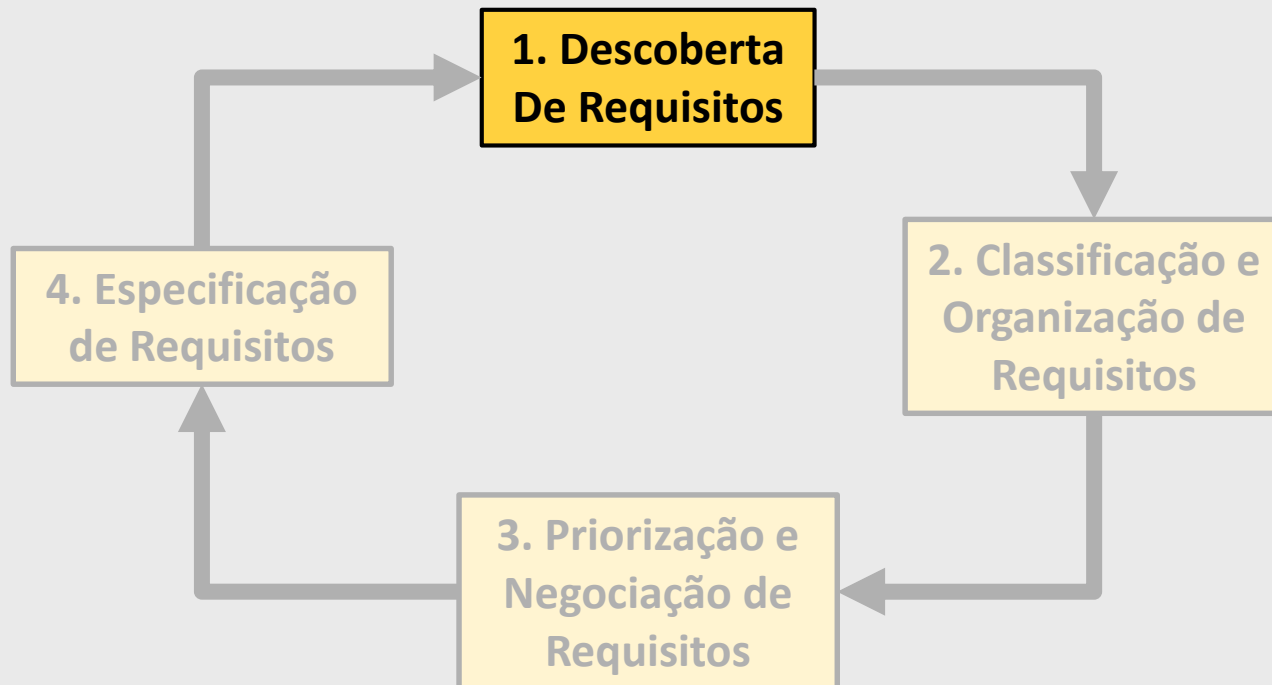
Elicitação de Requisitos

- Processo de Elicitação de Requisitos (SOMMERVILLE, 2011):

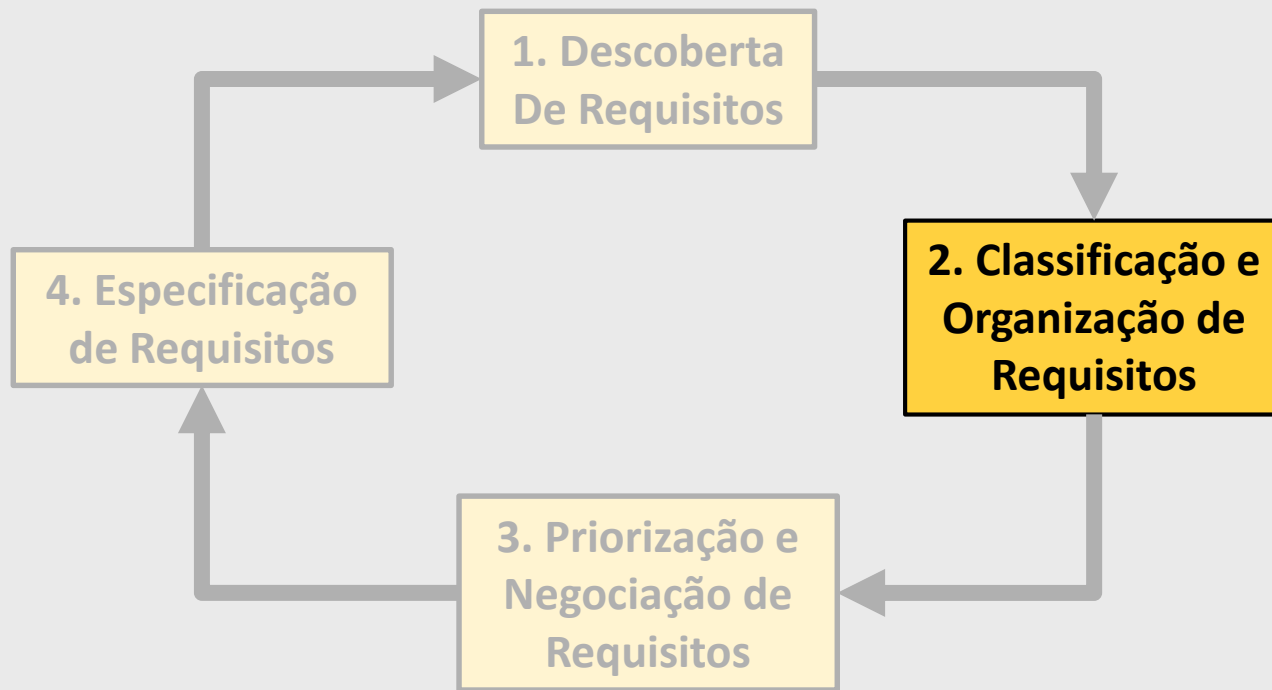


Descoberta de Requisitos

- Atividade de interação com os *stakeholders* do sistema para descobrir seus requisitos;
- Requisitos de domínio são descobertos nesta etapa;



Classificação e Organização de Requisitos

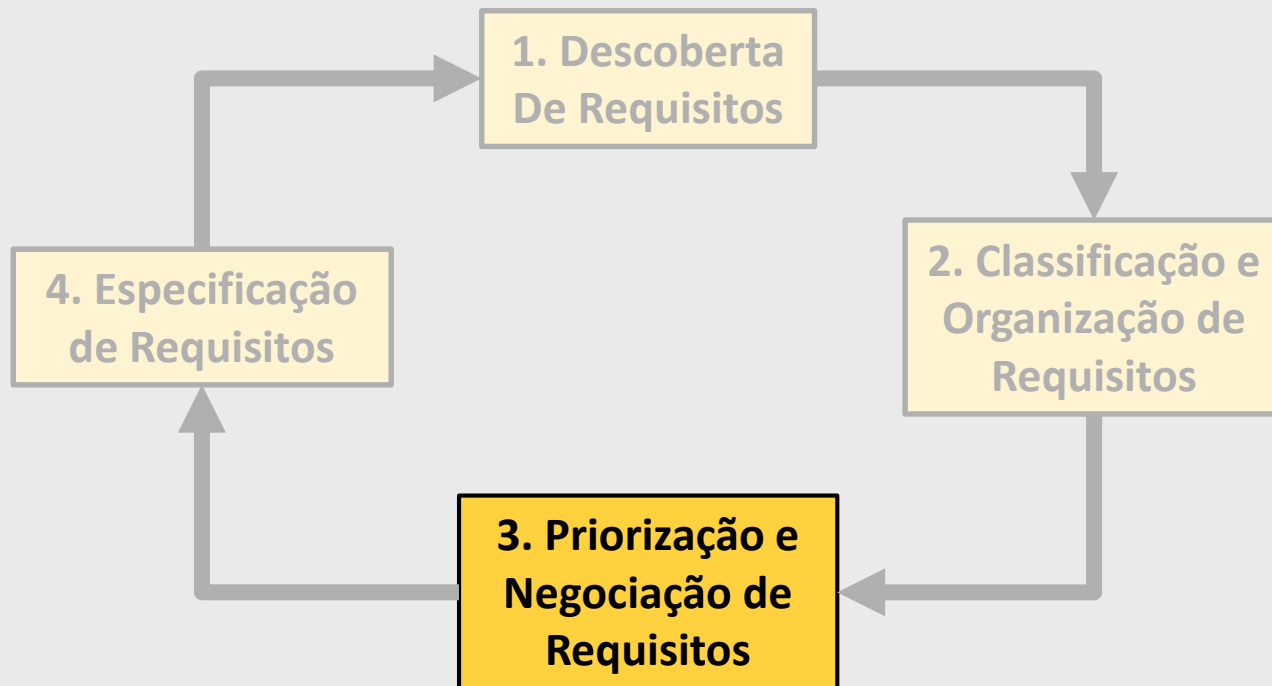


Classificação e Organização de Requisitos

- Toma a coleção de requisitos não estruturados, agrupa requisitos relacionados e os organiza em grupos coerentes;
- Uso de um modelo de arquitetura para identificar subsistemas e associar requisitos a cada subsistema;
- **Na prática, a engenharia de requisitos e projeto da arquitetura não podem ser atividades completamente separadas;**

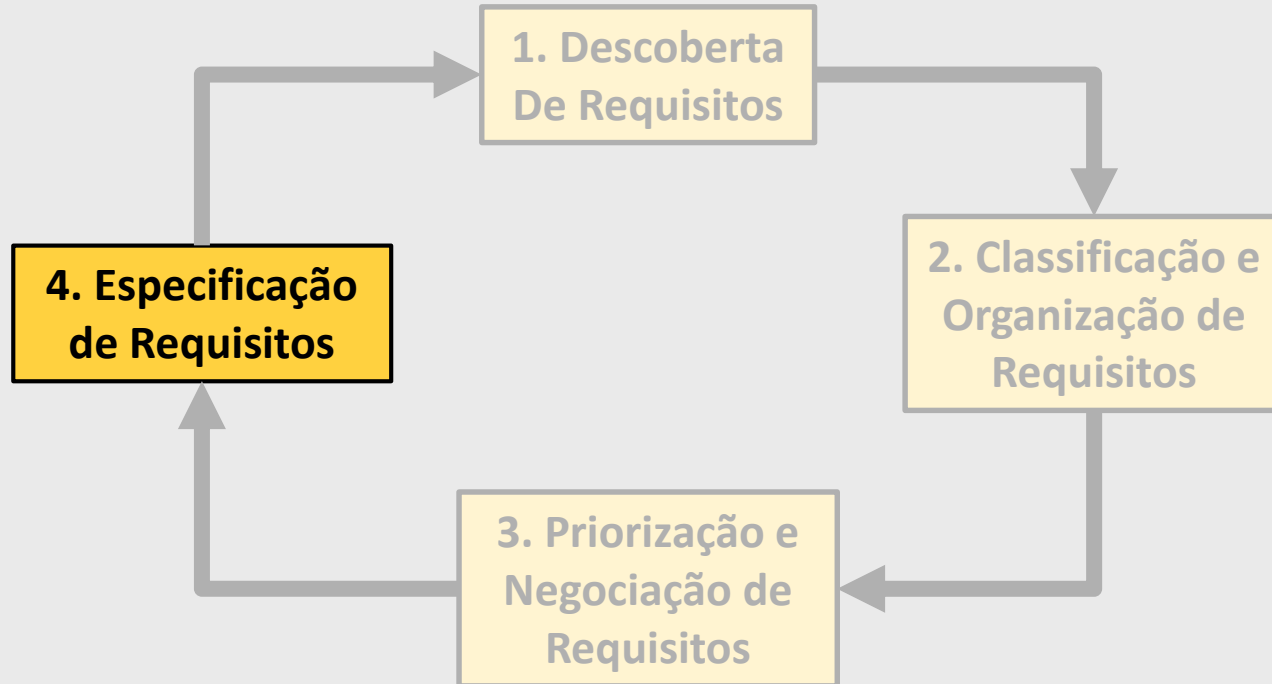
Priorização e Negociação de Requisitos

- Quando os vários *stakeholders* estão envolvidos, inevitavelmente os requisitos entram em conflito;
- Esta atividade visa resolver os conflitos por meio da negociação de requisitos;



Especificação de Requisitos

- Os requisitos são documentados e inseridos no próximo ciclo da espiral;
- Documentos formais ou informais de requisitos podem ser produzidos.



Técnicas para Elicitação de Requisitos

- As técnicas mais utilizadas para eliciação de requisitos são:
 - Entrevistas;
 - Workshop;
 - Casos de Uso;
 - Etnografia.

Entrevista

- Entrevistas formais e informais com os *stakeholders* são parte da maioria dos processos de engenharia de requisitos;
- Equipe de engenharia de requisitos questiona os *stakeholders* sobre o sistema que será desenvolvido;
- As entrevistas podem ser de dois tipos:
 - Entrevistas fechadas – *stakeholders* responde a um conjunto predefinido de perguntas;
 - Entrevistas abertas – não existe uma agenda predefinida.
- Em geral os dois tipos de entrevistas são utilizados;
- Discussões totalmente abertas raramente funcionam bem.

Entrevista - Problema

- Pode ser difícil elicitar conhecimento do domínio por meio de entrevistas por duas razões:
 - Uso de terminologias e jargões específicos por parte dos *stakeholders*;
 - Conhecimento familiar por parte do *stakeholders*.

Entrevista – Características do Entrevistadores

- Entrevistadores eficazes possuem principalmente duas características:
 - São abertos a novas ideias;
 - Estimulam o entrevistado a participar de discussões com uma questão-trampolim.

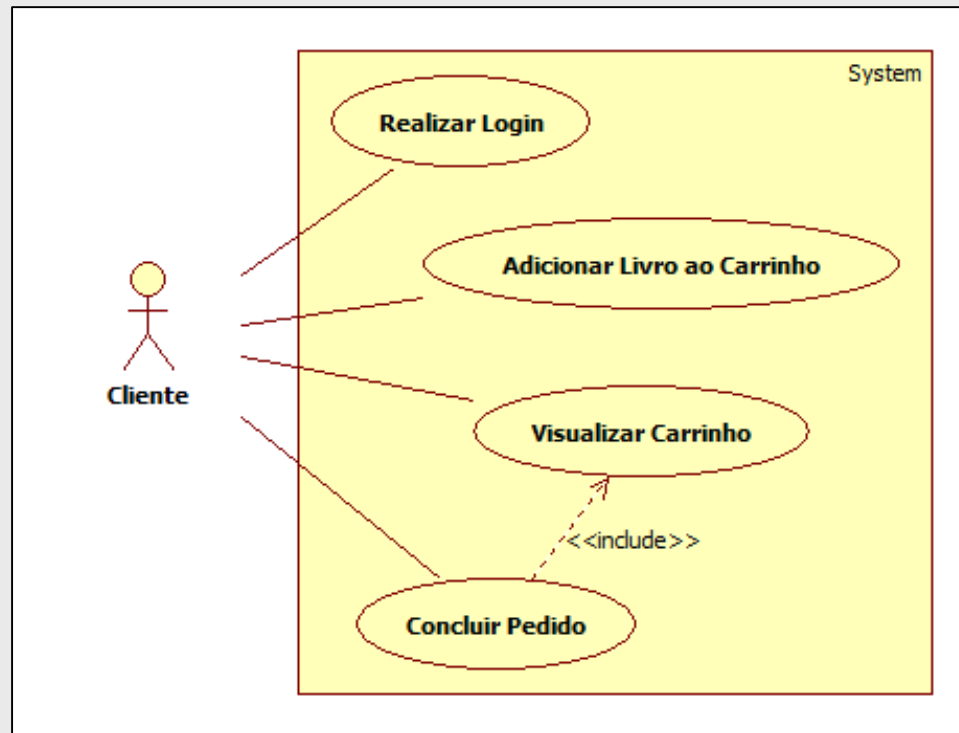
Workshop

- Técnica de reunião estruturada;
- Fazem parte desde workshop um grupo de analistas e um grupo representando o cliente;
- Promove a interação entre os participantes fomentando momentos de descontração como forma de dinamizar o trabalho em equipe;
- O workshop é conduzido por um **facilitador neutro**, que promove a discussão entre os participantes.
- As tomadas de decisões devem seguir processos bem definidos e resultar em processo de negociação, também mediado pelo facilitador.
- Uso de *Brainstorming*;
- Como resultado do workshop, deve ser produzida documentação dos requisitos e decisões tomadas.

Casos de Uso

- Característica fundamental da UML;
- Identifica os atores envolvidos em uma interação e dá nome a interação;
- Informações adicionais podem ser necessárias, como por exemplo, descrições textuais ou modelos gráficos;
- Os casos de uso são documentados por um **Diagrama de Caso de Uso** de alto nível.
- O conjunto de casos de uso representam todas as possíveis interações que serão descritas nos requisitos de sistema.
- Atores podem representar pessoas ou outros sistemas que interagirão com o sistema que está sendo modelado;

Caso de Uso - Exemplo



O cliente pode solicitar a visualização de seu carrinho de compras sempre que quiser. No entanto, no momento em que decidir concluir o pedido, obrigatoriamente deverá verificar ainda um vez os livros por ele escolhidos e fornecer ainda uma última confirmação.

Etnografia

- Técnica de observação que pode ser usada para compreender os processos operacionais e ajudar a extrair os requisitos de apoio para esses processos;
- Pessoas acham difícil expressar os detalhes do seu trabalho, pois são atividades corriqueiras;
- Fatores sociais e organizacionais que afetam o trabalho, mas que não são óbvios para os indivíduos, podem ficar claros apenas quando analisados por um observador imparcial;
- Um analista faz uma imersão no ambiente de trabalho em que o sistema será usado;
- O trabalho do dia a dia é observado e são feitas anotações sobre as tarefas reais;

Etnografia

- A etnografia é particularmente eficaz para descobrir dois tipos de requisitos. São eles:
 - Requisitos derivados da maneira como as pessoas trabalham, a não da forma como as definições dos processos dizem que deveriam trabalhar;
 - Requisitos derivados da cooperação e conhecimento das atividades de outras pessoas.

Etnografia

- Como o foco da etnografia é o usuário final, essa abordagem nem sempre é apropriada para descobrir requisitos organizacionais ou de domínio. Eles nem sempre podem identificar novos recursos que devem ser adicionados ao sistema.
- A etnografia pode ser combinada com prototipação;
- **Não é uma abordagem completa para elicitação e deve ser usada para complementar outras abordagens, como análise de casos de uso.**

Validação de Requisitos

- Processo pelo qual se verifica se os requisitos definem o sistema que o cliente realmente quer.
- Erro em um documento de requisitos podem gerar altos custos de retrabalho quando descobertos durante o desenvolvimento ou após o sistema já estar em serviço.

Validação de Requisitos

- Os tipos de verificações que devem ser efetuados com os requisitos incluem:
 - Verificação de Validade;
 - Verificação de Consistência;
 - Verificação de Completude;
 - Verificação de Realismo;
 - Verificabilidade.

Verificações de Validade

- A especificação resulta da análise dos requisitos identificados junto das diversas partes interessadas envolvidas. Como tal, requisitos identificados individualmente podem diferir da especificação final que se atinge após o cruzamento de informação e é necessário que cada cliente compreenda e aceite a especificação final obtida.

Verificações de Consistência

- Requisitos no documento não devem entrar em conflito. Ou seja, não devem haver restrições contraditórias ou descrições diferentes da mesma função do sistema.

Verificações de Completude

- O documento de requisitos deve incluir requisitos que definam todas as funções e restrições pretendidas pelo usuário do sistema.

Verificações de Realismo

- Usando conhecimento das tecnologias existentes, os requisitos devem ser verificados para assegurar que realmente podem ser implementados.
- Deve considerar o orçamento e o cronograma para o desenvolvimento do sistema.

Verificabilidade

- Requisitos do sistema devem ser passíveis de verificação;
- Redução do potencial de discordâncias quanto à concretização dos requisitos especificados;
- Escrever um conjunto de testes que demonstrem que o sistema entregue atende a cada requisito especificado.

Validação de Requisitos

- Técnicas de validação de requisitos:
 - Revisões de Requisitos;
 - Prototipação;
 - Geração de Casos de Teste.

Revisões de Requisitos

- Erros e inconsistências são verificados por meio de uma análise sistêmica por uma equipe de revisores.

Prototipação

- Um modelo executável do sistema é demonstrado para os usuários finais e clientes.
- O modelo é experimentado a fim de verificar se ele atende a suas reais necessidades.

Geração de Casos de Teste

- Os requisitos devem ser testáveis;
- Testes concebidos como parte do processo de validação revelam problemas de requisitos;
- Se for difícil ou impossível projetar um teste, significa que os requisitos serão difíceis de serem implementados e devem ser reconsiderados.

Gerenciamento de Requisitos

- Sistemas de grande porte estão sempre evoluindo;
- Durante o processo de software, o entendimento dos *stakeholders* a respeito do problema está em constante mutação;
- É impossível prever os efeitos que o novo sistema terá sobre seus processos de negócio;
- Necessidades e prioridades serão descobertos apenas quando usuários finais tiverem experiência com o sistema;
- O gerenciamento de requisitos identifica, controla e rastreia requisitos e modificações dos mesmos à medida que o projeto é executado.

Gerenciamento de Requisitos

- Mudança se dá por:
 - Mudança de hardware;
 - Realizar a interface do sistema com outros sistemas;
 - Prioridades do negócio podem mudar;
 - Introdução de novas legislações;
 - Pessoas que pagam pelo sistema e usuários finais raramente são os mesmas;
 - Conflitos e contradições nas prioridades e requisitos;