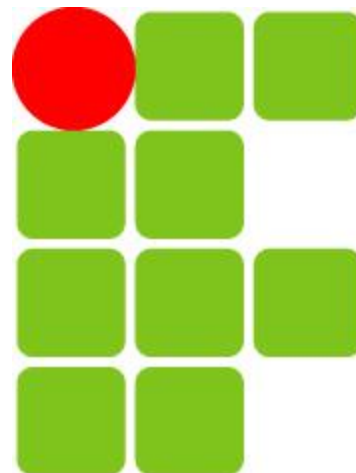


Visão geral da Engenharia de Requisitos

Análise de Sistemas



INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

Conceito

- ❑ O processo de levantar, analisar, documentar, gerenciar e controlar a qualidade dos requisitos é chamado de Engenharia de Requisitos.
- ❑ As atividades que envolvem o levantamento, a análise e a documentação de requisitos utilizando modelos que descrevem **o quê** o software deve fazer (e não como) são também denominadas análise de sistemas.

Requisitos - Definição

- ❑ Requisitos são descrições dos serviços que devem ser providos pelo sistema e de suas restrições operacionais (SOMMERVILLE, 2007).
- ❑ Um requisito é uma característica do sistema ou a descrição de algo que o sistema é capaz de realizar para atingir seus objetivos (PFLEEGER, 2004).
- ❑ Um requisito é alguma coisa que o produto tem de fazer ou uma qualidade que ele precisa apresentar (ROBERTSON; ROBERTSON, 2006).

Tipos de Requisitos (quanto ao tipo de informação documentada)

- ❑ **Requisitos Funcionais:** são declarações de serviços que o sistema deve prover, descrevendo o que o sistema deve fazer (ou o que não deve fazer) (SOMMERVILLE, 2007). Descreve uma interação entre o sistema e o seu ambiente (PFLEEGER, 2004)
- ❑ **Requisitos Não-Funcionais:** descrevem restrições sobre os serviços ou funções oferecidos pelo sistema (SOMMERVILLE, 2007), as quais limitam as opções para criar uma solução para o problema (PFLEEGER, 2004).

Tipos de Requisitos Não Funcionais

- ❑ RNFs tem origem nas necessidades dos usuários, em restrições de orçamento, em políticas organizacionais, em necessidades de interoperabilidade com outros sistemas ou em fatores externos como regulamentos e legislações (SOMMERVILLE, 2007).
- ❑ **Requisitos de produto:** Referem-se a atributos de qualidade que o sistema deve apresentar, tais como confiabilidade, usabilidade, eficiência, portabilidade, manutenibilidade e segurança. Podem estar associados ao sistema como um todo ou a partes específicas.

Tipos de Requisitos Não Funcionais

- ❑ **Requisitos organizacionais:** são derivados de metas, políticas e procedimentos das organizações do cliente e do desenvolvedor. Incluem requisitos de processo (modelos de documentos), requisitos de implementação (linguagem de programação a ser adotada), restrições de entrega (time to market), restrições orçamentárias (custo) etc.
- ❑ **Requisitos externos:** são derivados de fatores externos ao sistema e seu processo de desenvolvimento. Podem incluir requisitos de interoperabilidade com outros sistemas, requisitos legais (tais como requisitos de privacidade) e requisitos éticos.

Exercício

- ▣ Suponha que vamos desenvolver um “sistema acadêmico” para substituir o do Ifes. Cite requisitos funcionais e não-funcionais que você gostaria que o sistema contemplasse ou que você imagina que sejam necessários.

Níveis de descrição dos requisitos

- ❑ Clientes, usuários finais e desenvolvedores são todos interessados em requisitos, mas têm expectativas diferentes.
- ❑ **Requisitos de Cliente ou de Usuário:** são declarações em linguagem natural acompanhadas de diagramas intuitivos de quais serviços são esperados do sistema e das restrições sob as quais ele deve operar.
 - Alto nível de abstração, para stakeholders sem conhecimento técnico.
 - Estágios iniciais do desenvolvimento
 - Normalmente utilizado como base para contratação e planejamento do projeto.

Níveis de descrição dos requisitos

- ❑ **Requisitos de Sistema:** definem detalhadamente as funções, serviços e restrições do sistema.
 - Derivados dos requisitos de cliente.
 - Usados pelos desenvolvedores para projetar, implementar e testar o sistema.
 - Notações mais especializadas devem ser utilizadas na especificação.

O Processo de Engenharia de Requisitos

- ❑ Conjunto organizado de atividades que deve ser seguido para derivar, avaliar e manter os requisitos e artefatos relacionados.
- ❑ Varia de entre organizações e até mesmo entre projetos.
- ❑ Não há um processo ideal.

O Processo de Engenharia de Requisitos

- ❑ Fatores que contribuem para a variabilidade do processo de ER: a maturidade técnica, o envolvimento disciplinar, a cultura organizacional e os domínios de aplicação nos quais a organização atua.
- ❑ Benefícios que um processo de ER de qualidade pode trazer: menor quantidade de defeitos nos requisitos, redução de retrabalho, desenvolvimento de menos características desnecessárias, diminuição de custos, desenvolvimento mais rápido, menos problemas de comunicação, alterações de escopo reduzidas, estimativas mais confiáveis e maior satisfação de clientes e desenvolvedores.

Atividades Típicas do Processo de Engenharia de Requisitos

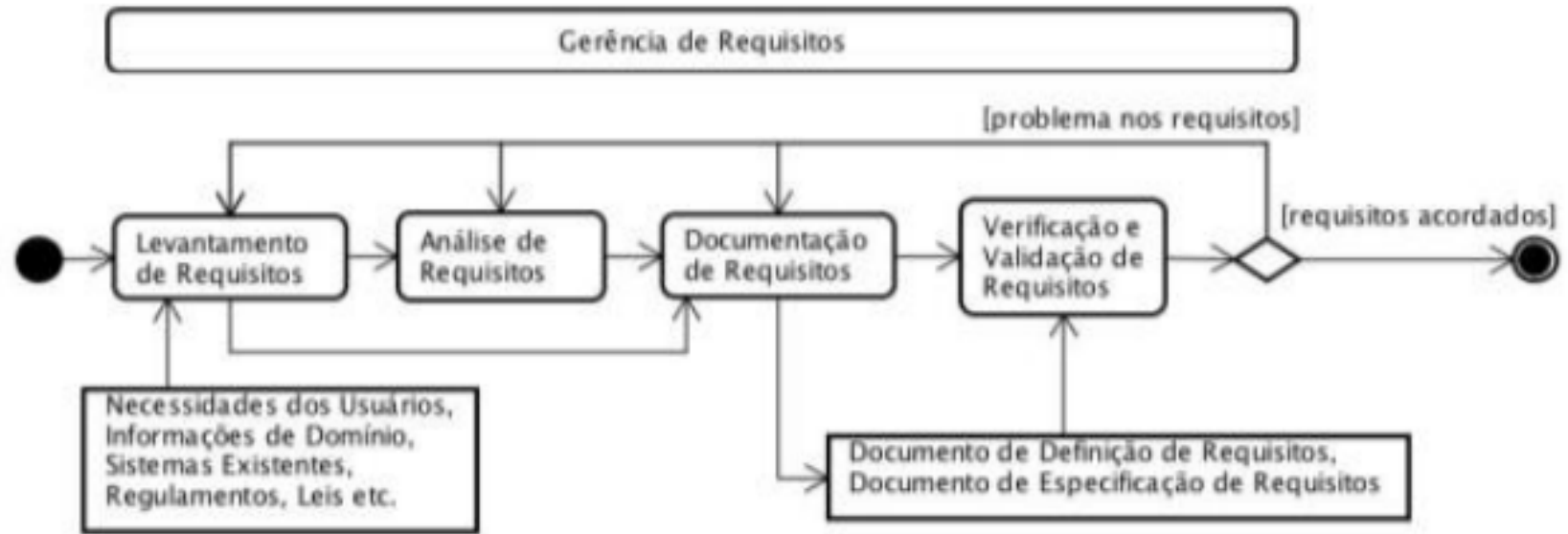


Figura 2.1 – Processo de Engenharia de Requisitos (adaptado de (KOTONYA; SOMMERVILLE, 1998))

- As atividades são intercaladas e existe um alto grau de iteração e feedback entre elas.
- Idealmente, deve-se começar levantando apenas requisitos de cliente gerando um Documento de Definição de Requisitos a ser usado como base para a₁₂ contratação do projeto.

Atividades Típicas do Processo de Engenharia de Requisitos

- Havendo acordo quanto aos requisitos de cliente, inicia-se um ciclo de levantamento detalhado e análise.
- O processo é executado até que todos os stakeholders estejam satisfeitos e concordem com os requisitos ou até que a pressão do cronograma precipite o início da fase de projeto, o que é indesejável.
- Caso se adote um ciclo de vida iterativo essas etapas podem ser repetidas em várias iterações.

Levantamento de Requisitos

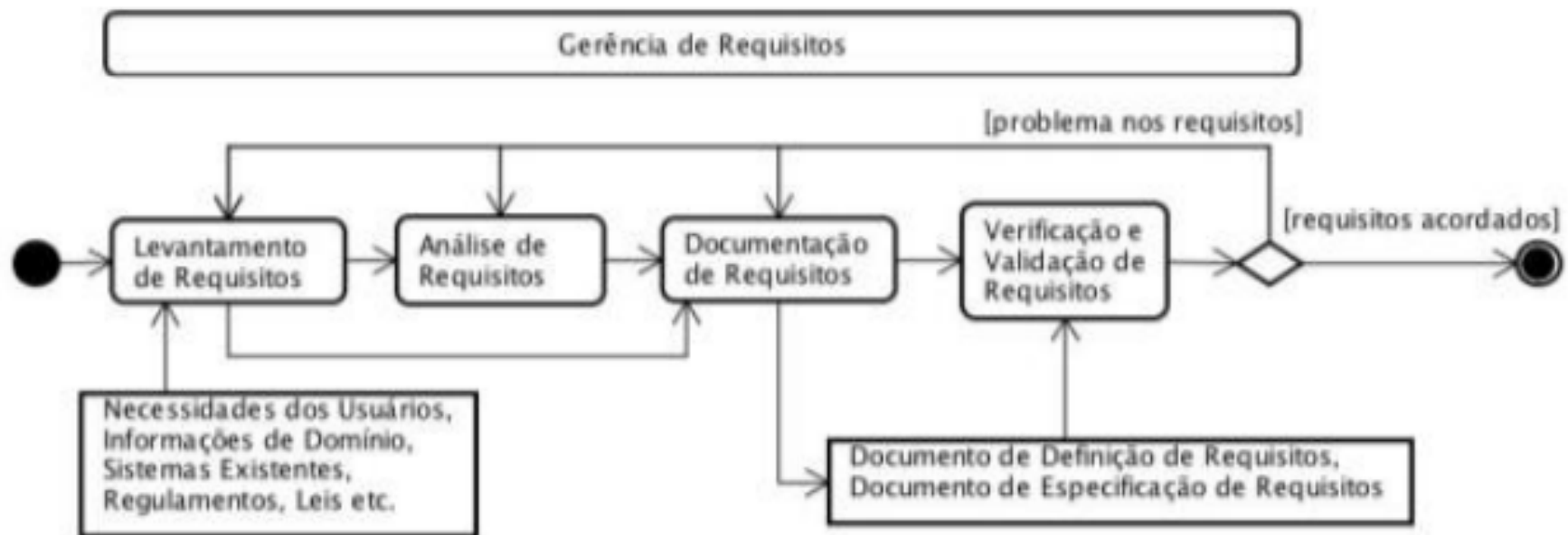


Figura 2.1 – Processo de Engenharia de Requisitos (adaptado de (KOTONYA; SOMMERVILLE, 1998))

Levantamento de Requisitos

- ❑ Fase inicial. Envolve atividades de descoberta dos requisitos.
- ❑ Não se resume a perguntar o que as pessoas desejam do sistema!
- ❑ Esforço conjunto de clientes, usuários e especialistas de domínio, com o objetivo de entender a organização, seus processos, necessidades, deficiências dos sistemas de software atuais, possibilidades de melhorias, bem como restrições existentes.

Levantamento de Requisitos:

Dificuldades mais comuns

❑ Problemas de escopo:

- as fronteiras do sistema são mal definidas
- clientes/usuários especificam detalhes técnicos desnecessários que podem confundir, em vez de esclarecer, os objetivos globais do sistema.

❑ Problemas de entendimento:

- Os clientes/usuários não estão completamente certos do que é necessário;
- têm pouca compreensão das capacidades e limitações de um sistema computacional;
- não têm pleno entendimento do domínio do problema;
- têm dificuldade de comunicar suas necessidades e/ou omitem informação que acreditam ser óbvia;
- requisitos conflitantes;
- requisitos que são ambíguos ou impossíveis de testar.

Levantamento de Requisitos:

Problemas mais comuns

- ❑ Os requisitos mudam ao longo do tempo;
- ❑ Pode ser difícil compreender e coletar informações quando existem muitos termos desconhecidos, manuais técnicos etc.
- ❑ Pessoas que entendem o problema a ser resolvido podem ser muito ocupadas ou ter interesses pessoais contrários ao sucesso do sistema
- ❑ Políticas organizacionais podem influenciar

Levantamento de Requisitos: Técnicas

- ❑ Entrevistas
- ❑ Questionários
- ❑ Observação
- ❑ Análise de Documentos
- ❑ Cenários
- ❑ Prototipagem
- ❑ Dinâmicas de Grupo (brainstorms)

Veremos essas técnicas em detalhes nesse curso!

Análise de Requisitos

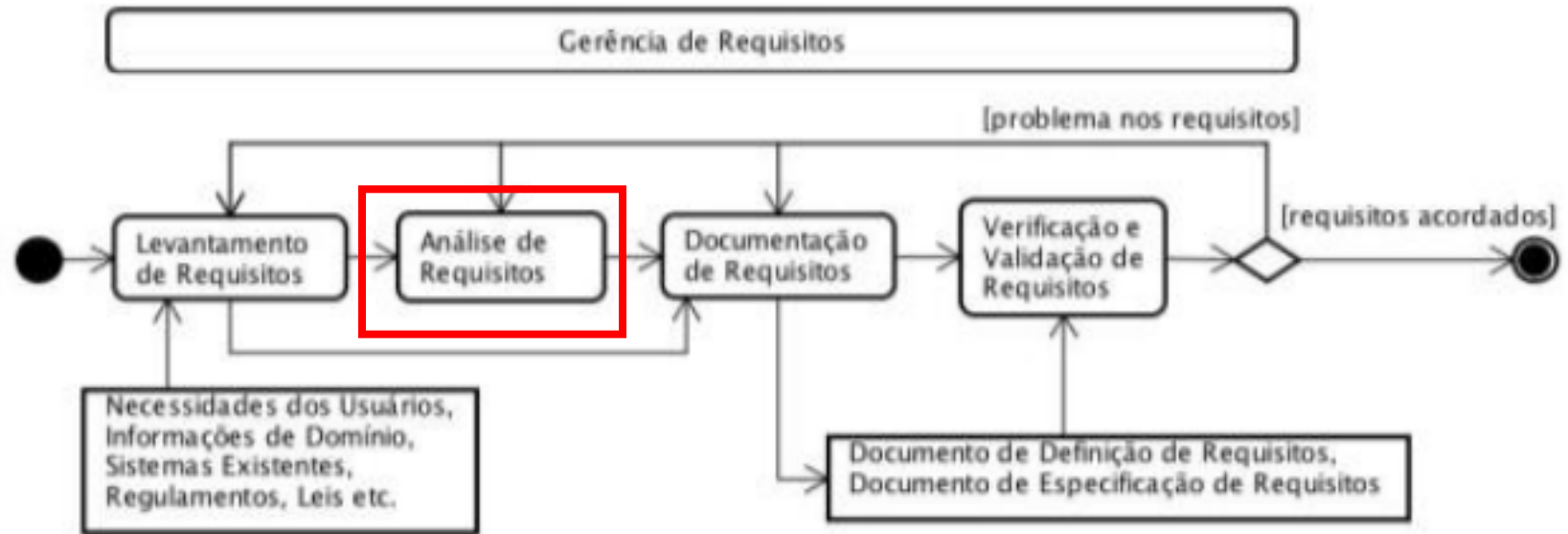


Figura 2.1 – Processo de Engenharia de Requisitos (adaptado de (KOTONYA; SOMMERVILLE, 1998))

- ❑ Refinamento dos requisitos levantados;
- ❑ Utiliza-se de modelos que são abstrações da realidade com foco em aspectos específicos do domínio, não se preocupando com soluções técnicas (modelagem conceitual)

Análise de Requisitos

□ Principais propósitos:

- Prover uma base para o entendimento e concordância entre clientes e desenvolvedores sobre o que o sistema deve fazer
- Prover uma especificação que guie os desenvolvedores na demais etapas do desenvolvimento, sobretudo no projeto, implementação e testes do sistema.

□ Conflitos de interesse acontecerão e devem ser resolvidos considerando as necessidades da organização.

Análise de Requisitos

- ❑ Duas perspectivas principais:
 - **Perspectiva Estrutural:** busca modelar os conceitos, propriedades e relações do domínio que são relevantes para o sistema.
 - ❑ Foco em “sobre o quê” o sistema opera.
 - ❑ Diagramas de Classe e modelos entidade relacionamento
 - **Perspectiva comportamental:** visa modelar o comportamento geral do sistema, de suas funcionalidades ou de uma entidade específica ao longo do tempo.
 - ❑ Foco em “o quê” o sistema deve fazer.
 - ❑ Diagramas de casos de uso, diagramas de atividades, diagramas de estados, diagramas de interação.
- ❑ Outras perspectivas podem ser consideradas, por exemplo, a engenharia de requisitos baseada em objetivos (GORE) foca no “porquê” do sistema.

Documentação de Requisitos

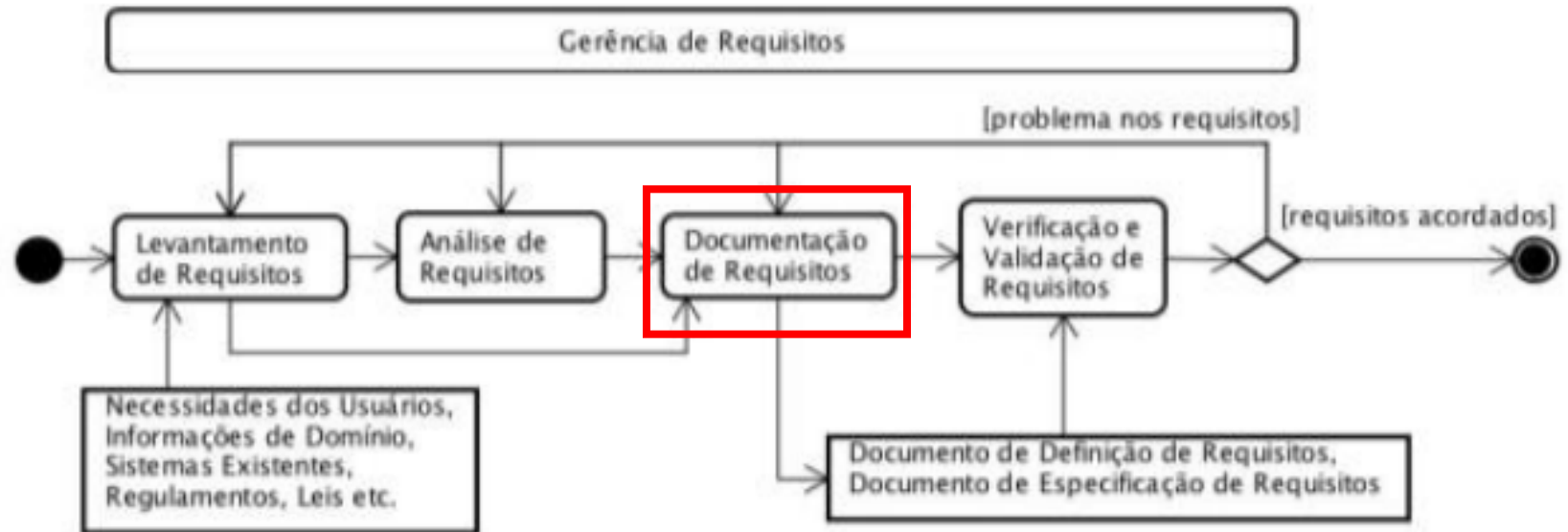


Figura 2.1 – Processo de Engenharia de Requisitos (adaptado de (KOTONYA; SOMMERVILLE, 1998))

- Descrição e apresentação em documentos dos requisitos capturados nas fases anteriores;

Documentação de Requisitos

- ❑ Uma boa documentação traz benefícios:
 - Facilita a comunicação;
 - Reduz o esforço de desenvolvimento e evita retrabalho;
 - Fornece base para estimativas;
 - Fornece base para verificação e validação;
 - Serve como base para manutenção e evolução.
- ❑ Utilizado por usuários, especialistas do domínio, gerentes (cliente e fornecedor), desenvolvedores, testadores.
- ❑ Não há um padrão quanto à quantidade, ao nome e o conteúdo dos documentos a serem desenvolvidos.
- ❑ Idealmente a organização define seus modelos de documentos

Documentação de Requisitos

- ❑ **Diretrizes para organização de documentos:**
 - Definir um template para cada tipo de documento;
 - Explicar como cada leitor deve fazer uso do documento;
 - Definir termos especializados em um glossário;
 - Organizar o layout do documento para facilitar leitura (ex. divisão em capítulos e seções);
 - Prover recursos que facilite a busca por informações, como índices e listas de conteúdos;
 - Criar um identificador único para cada requisito;
 - Identificar as fontes dos requisitos (ex. outros requisitos menos refinados e/ou stakeholders)

Documentação de Requisitos

❑ **Documento de Definição de Requisitos:**

- Escrito de maneira que o cliente possa entender.
- Ele representa um consenso entre o cliente e o desenvolvedor sobre o quê o cliente quer.
- Deve conter:
 - ❑ Descrição do propósito do sistema
 - ❑ Descrição do domínio do problema tratado pelo sistema
 - ❑ Listas de requisitos funcionais e não funcionais, descritos em linguagem natural (requisitos de cliente). Cada requisito listado deve ter um id para facilitar rastreamento, bem como identificação dos stakeholders que o solicitaram.

Verificação e Validação de Requisitos

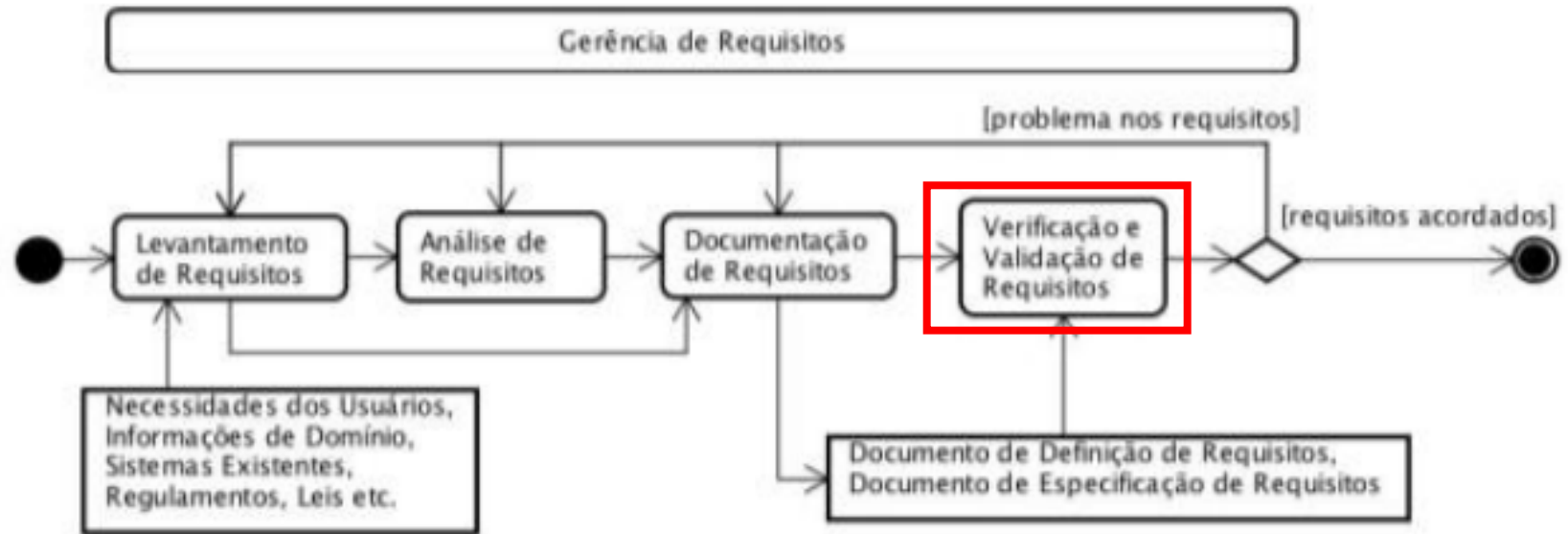


Figura 2.1 – Processo de Engenharia de Requisitos (adaptado de (KOTONYA; SOMMERVILLE, 1998))

- Verificação: Assegura a conformidade com padrões organizacionais de documentação de requisitos.
- Validação: Assegura que os requisitos atendem aos propósitos do sistema (envolve usuários e clientes)

Verificação e Validação de Requisitos

- ❑ Nessa etapa deve-se assegurar que:
 - todos os requisitos do sistema tenham sido declarados de modo não-ambíguo;
 - as inconsistências, conflitos, omissões e erros tenham sido detectados e corrigidos;
 - os documentos estão em conformidade com os padrões estabelecidos;
 - os requisitos realmente satisfazem às necessidades dos clientes e usuários.
- ❑ Todo requisito (funcional ou não) deve ser:
 - **Completo:** deve descrever completamente a funcionalidade a ser entregue (no caso de requisito funcional) ou a restrição a ser considerada (no caso de requisito não funcional). Ele deve conter as informações necessárias para que o desenvolvedor possa projetar, implementar e testar essa funcionalidade ou restrição.

Verificação e Validação de Requisitos

- ❑ Todo requisito (funcional ou não) deve ser:
 - **Correto:** deve descrever exatamente a funcionalidade ou restrição a ser incorporada ao sistema.
 - **Consistente:** não deve ser ambíguo ou conflitar com outro requisito.
 - **Realista:** deve ser possível implementar o requisito com a capacidade e com as limitações do sistema e do ambiente de desenvolvimento.
 - **Necessário:** deve descrever algo que o cliente realmente precisa ou que é requerido por algum fator externo ou padrão da organização.
 - **Passível de ser priorizado:** os requisitos devem ter ordem de prioridade para facilitar o gerenciamento
 - **Verificável e passível de confirmação:** deve ser possível desenvolver testes para verificar se o requisito foi realmente implementado.
 - **Rastreável:** deve ser possível identificar quais requisitos foram tratados em um determinado artefato, bem como identificar que produtos foram originados a partir de um requisito.

Verificação e Validação de Requisitos

- ❑ **Análise Dinâmica (testes):** objetiva detectar defeitos ou erros no software por meio da execução do produto.
 - No caso de requisitos, é possível por meio de prototipagem.
 - Prototipagem é útil quando as pessoas encontram dificuldades em visualizar como os requisitos serão traduzidos em um sistema.
 - relação custo-benefício da prototipagem é mais efetiva quando ela tiver sido empregada também na fase de levantamento de requisitos.
 - Uma boa maneira de identificar problemas nos requisitos é definir casos de teste para os mesmos.
- ❑ **Análise estática:** feita por meio de revisões dos artefatos a serem avaliados. No caso de requisitos podem-se realizar revisões dos documentos de requisitos para avaliar requisitos e modelos.
 - Forma-se uma equipe de revisão tendo um líder.
 - O propósito da revisão deve ser previamente informado e o material a ser revisado deve ser entregue com antecedência aos membros da reunião.
 - No início da reunião o autor apresenta o artefato
 - O líder orienta a revisão passando pelos aspectos a serem revistos
 - Todas as considerações dos membros são discutidas e registradas na ata

Gerência de Requisitos

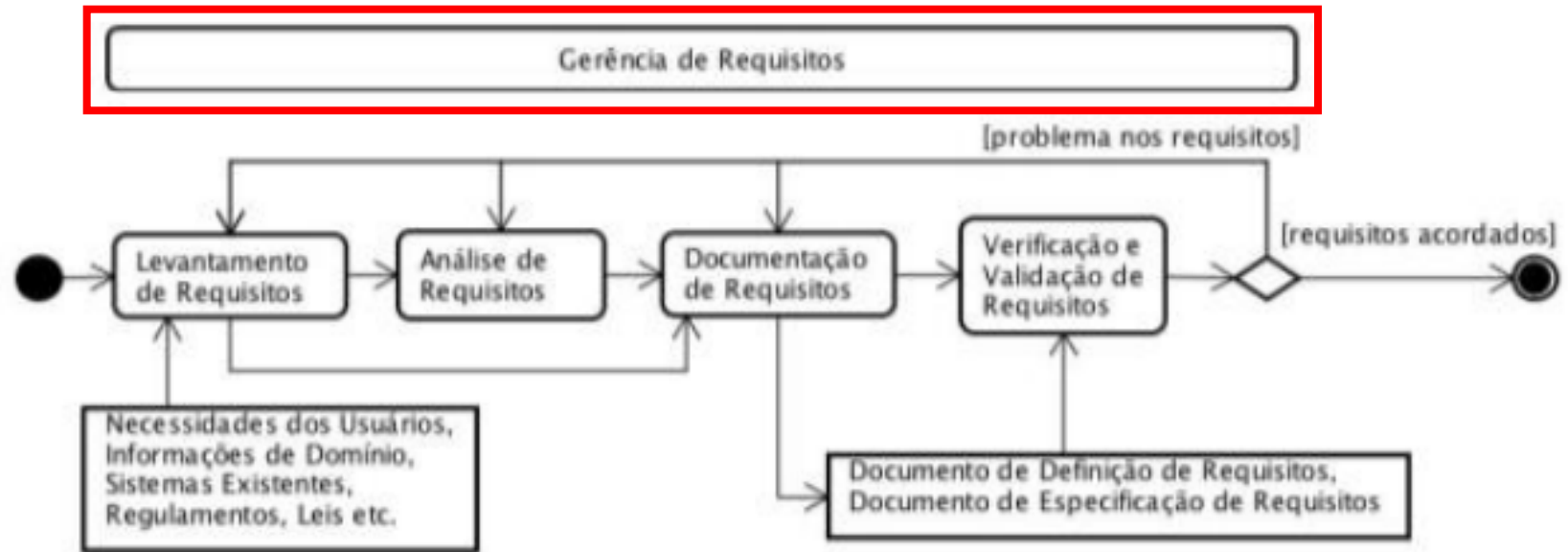


Figura 2.1 – Processo de Engenharia de Requisitos (adaptado de (KOTONYA; SOMMERVILLE, 1998))

- Fonte de alterações nos requisitos: descoberta de erros, omissões, conflitos e inconsistências nos requisitos, melhor entendimento por parte dos usuários de suas necessidades, problemas técnicos, de cronograma ou de custo, mudança nas prioridades do cliente, mudanças no negócio, mudanças econômicas, mudanças na equipe, mudanças no ambiente onde o software será instalado e mudanças organizacionais ou legais.

Gerência de Requisitos

■ Objetivos

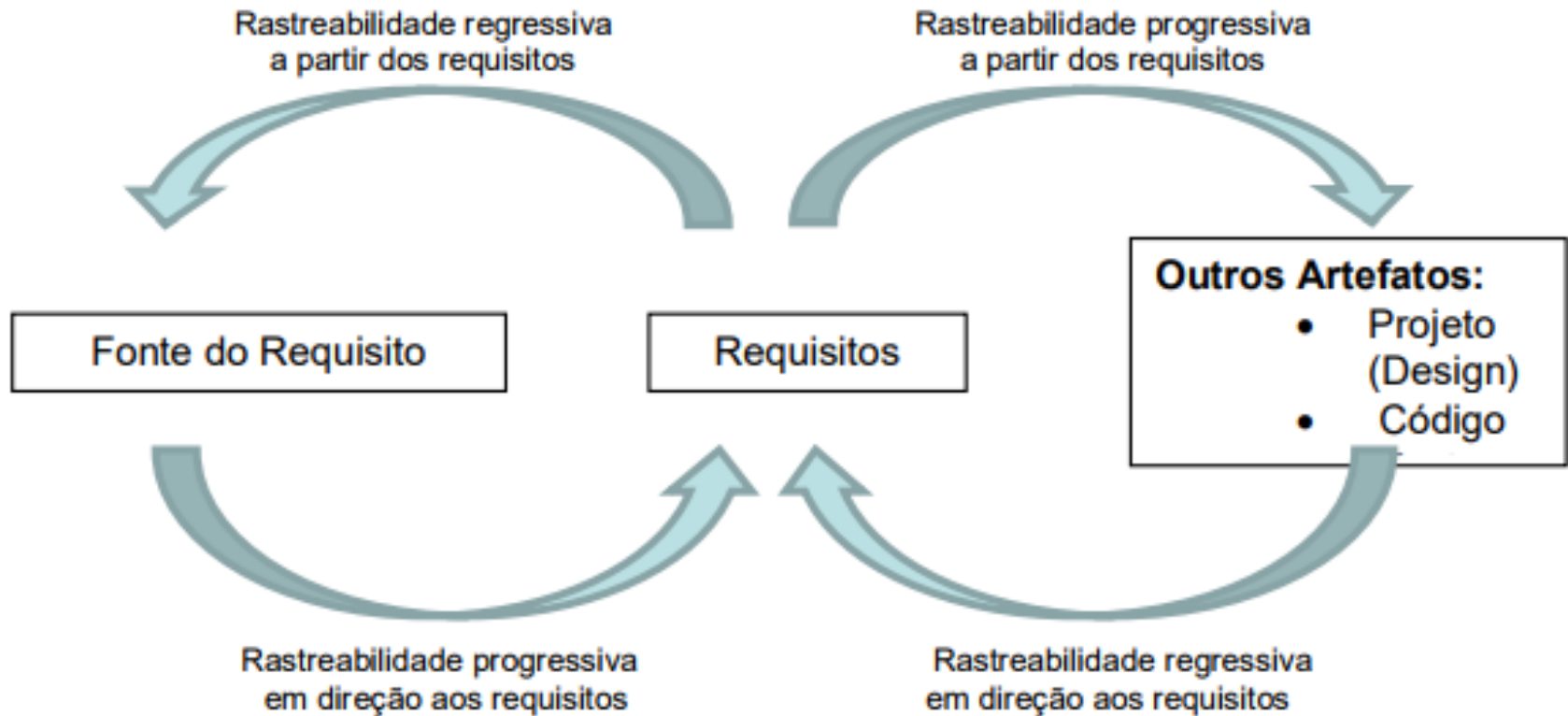
- Gerenciar alterações nos requisitos acordados
- Gerenciar relacionamento entre requisitos.
- Gerenciar dependências entre requisitos e outros documentos produzidos

■ Atividades



Gerência de Requisitos

▣ Tipos de rastreabilidade



Bibliografia

- ▣ Apostila “Engenharia de Requisitos – Notas de Aula”, do professor Ricardo de Almeida Falbo, UFES (2017).
Disponível em
https://inf.ufes.br/~falbo/files/ER/Notas_Aula_Engenharia_Requisitos.pdf