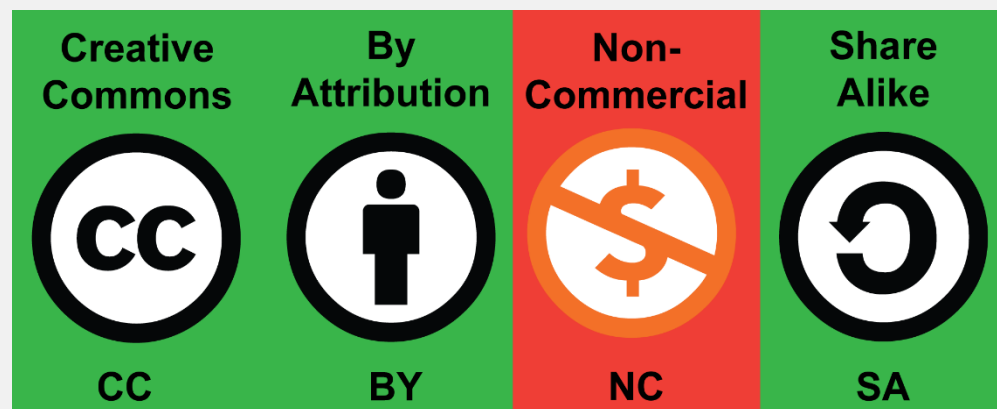


Engenharia de Requisitos (ER)

Prof. MSc. Jackson Antonio do Prado Lima
jacksonpradolima at gmail.com / jackson.lima at udesc.br

Departamento de Sistemas de Informação – DSI

Licença



Este trabalho é licenciado sob os termos da Licença Internacional Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilhalgual 4.0 Internacional (**CC BY-NC-SA 4.0**)

Para ver uma cópia desta licença, visite
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Histórico de Modificação

- Esta apresentação possui contribuição dos seguintes professores:
 - Anderson Fabiano Dums (UDESC)
 - Fabio Fernando Kobs (UDESC)
 - Jackson Antonio do Prado Lima (UDESC)

Agenda

- Introdução
- Processo da Engenharia de Requisitos (ER)
- Documento de Requisitos
- Estudo de Viabilidade (Operacional, Técnica, Cronograma, Econômica)
- Relatório de Viabilidade
- Elicitação e Análise de Requisitos
- Especificação de Requisitos
 - De usuário
 - De sistema
 - Requisitos Funcionais
 - Requisitos Não-Funcionais
- Validação de Requisitos

Introdução

- O que é um requisito?
 - Uma declaração abstrata de alto nível de um serviço
 - Uma restrição do sistema
 - Uma especificação funcional matemática detalhada
- Requisitos de um sistema são descrições dos serviços que devem ser fornecidos por esse sistema e as suas restrições operacionais.
- Esses requisitos refletem as **necessidades dos clientes** para um sistema que serve a uma finalidade determinada, como controlar um dispositivo, colocar um pedido ou encontrar informações.

Introdução

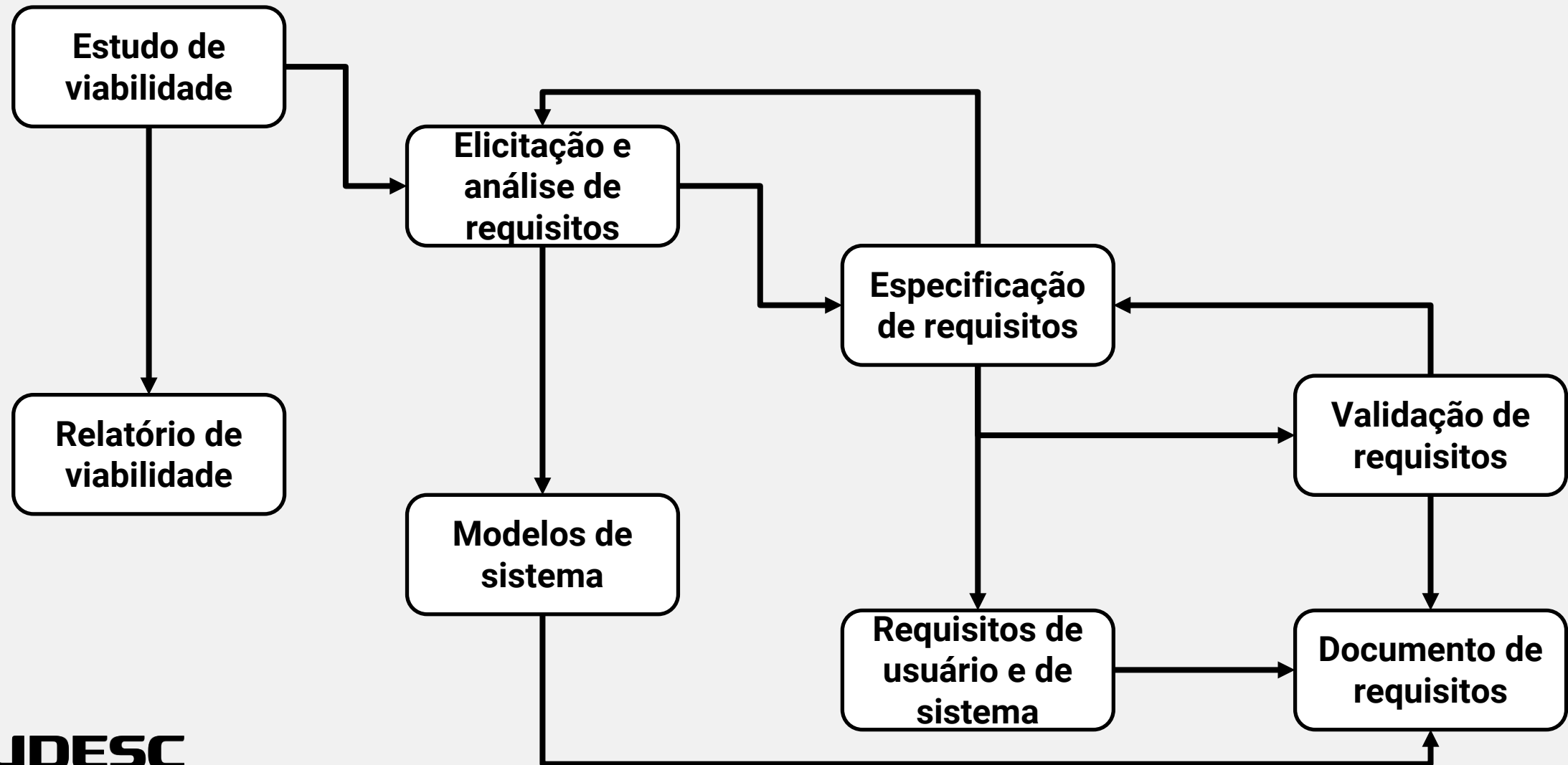
- O processo de **descobrir, analisar, documentar e verificar** esses **serviços e restrições** é chamado **engenharia de requisitos** (RE, do inglês *Requirements Engineering*).

■ Processo da Engenharia de Requisitos (ER)

Inclui quatro fases principais:

- Estudo de viabilidade
- Elicitação e análise de requisitos
- Especificação de requisitos
- Validação de requisitos

Processo da Engenharia de Requisitos (ER)



DOCUMENTO DE REQUISITOS

Documento de Requisitos

- a.k.a. Especificação de Requisitos de Software (SRS — do inglês *Software Requirements Specification*)
- Declaração oficial do que os desenvolvedores devem implementar
 - Deve incluir tanto **requisitos de usuário** quanto **requisitos do sistema**
- O documento é lido por várias pessoas interessadas no sistema (*stakeholders*)

Stakeholders

- Pessoas que têm qualquer influência direta ou indireta sobre os requisitos
 - Clientes e usuários
 - Gerentes de projeto
 - Analistas de sistema
 - Engenheiros de testes
 - Mantenedores, etc.

Stakeholders

- Clientes do sistema
 - Especificam e leem os requisitos para verificar se estes satisfazem suas necessidades. Os clientes especificam as alterações nos requisitos.
- Gerentes
 - Usam o documentos de requisitos para planejar uma proposta para o sistema e para planejar o processo de desenvolvimento do sistema

Stakeholders

- Engenheiros de sistema
 - Usam os requisitos para entender o sistema que será desenvolvido.
- Engenheiros de teste de sistema
 - Usam os requisitos para desenvolver testes para validação do sistema
- Engenheiros de manutenção do sistema
 - Usam os requisitos para entender o sistema e os relacionamentos entre suas partes

Documento de Requisitos

- Documentos de requisitos são essenciais quando um contratante externo esta desenvolvendo o sistema de software.
- Entretanto, os métodos ágeis de desenvolvimento argumentam que os requisitos mudam tão rapidamente que um documento de requisitos já esta ultrapassado assim que termina de ser escrito. Portanto, o esforço é, em grande parte, desperdiçado.

Documento de Requisitos

- Em vez de um documento formal, abordagens como a *Extreme Programming* **coletam os requisitos de usuário de forma incremental** e escrevem-nos em cartões como histórias de usuário. O usuário então prioriza os requisitos para implementação no próximo incremento do sistema.

Documento de Requisitos

- O nível de detalhes que você deve incluir em um documento de requisitos depende do tipo de sistema em desenvolvimento e o processo usado.
- Os sistemas críticos precisam ter requisitos detalhados, porque a segurança e a proteção devem ser analisadas em detalhes.

Documento de Requisitos

- Quando o sistema esta sendo desenvolvido por uma companhia separada (por exemplo, através de *outsourcing*), as especificações de sistema devem ser detalhadas e precisas.
- Se um processo interno de desenvolvimento iterativo e usado, o documento de requisitos pode ser muito menos detalhado e quaisquer ambiguidades podem ser resolvidas durante o desenvolvimento do sistema

Estrutura de um Documento de Requisitos

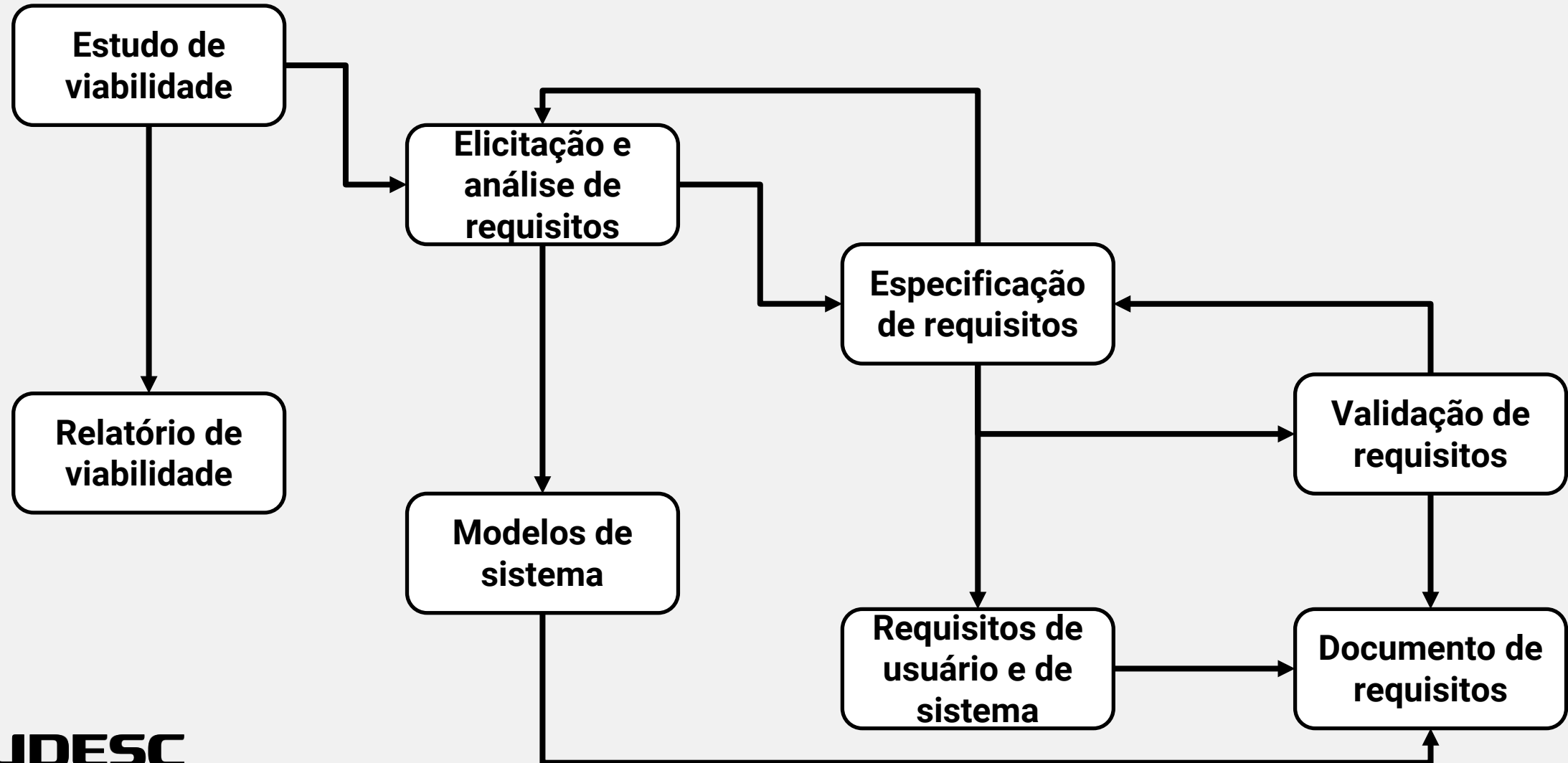
Baseado em uma norma IEEE para documentos de requisitos (IEEE, 1998)

1. Prefácio
2. Introdução
3. Glossário
4. Definição de requisitos de usuário
5. Arquitetura do sistema
6. Especificação de requisitos do sistema
7. Evolução do Sistema
8. Apêndices
9. Índice

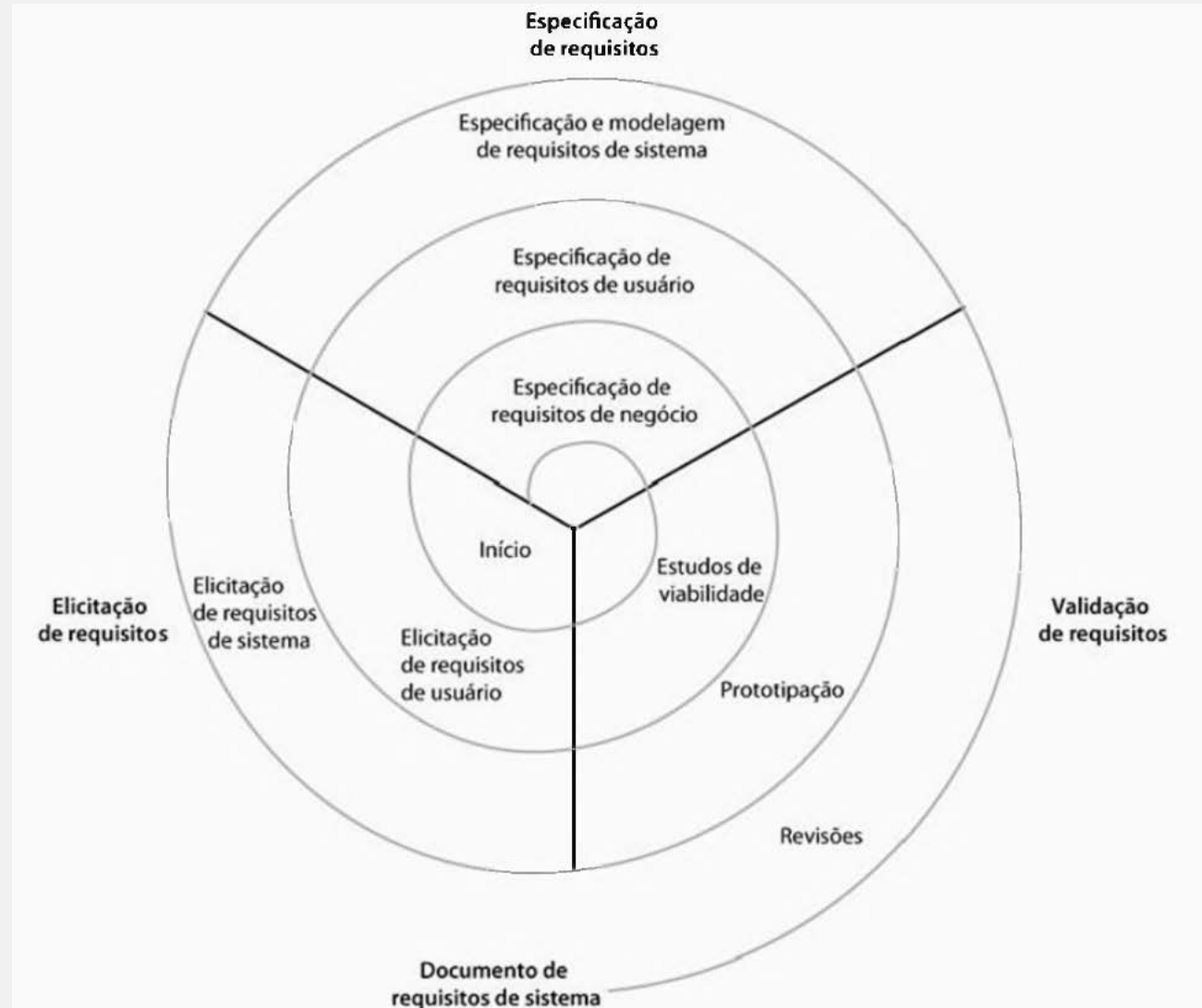
Estrutura de um Documento de Requisitos

1. Prefácio e Glossário
2. Introdução
3. Requisitos de usuários
4. Arquitetura do sistema
5. Requisitos do sistema
6. Modelos do sistema
7. Itens adicionais
 - Evolução, Apêndices, Índice, etc.

Processo da Engenharia de Requisitos (ER)



Elicitação e Análise de Requisitos



ESTUDO DE VIABILIDADE

Estudo de Viabilidade

- Sistemas novos devem começar com um estudo da viabilidade
- Responder Perguntas:
 - O sistema contribui para os objetivos gerais da organização?
 - O sistema pode ser implementado com a tecnologia atual dentro das restrições de custo e de prazo?
 - O sistema pode ser integrado a outros sistemas já em operação?

Estudo de Viabilidade

- Estudo que indica se o esforço em desenvolver a ideia vale a pena
 - Visa tanto a tomada de decisão;
 - Como a sugestão de possíveis alternativas de solução.

Estudo de Viabilidade

- Deve oferecer informações para ajudar na decisão
 - Se o projeto pode ou não ser feito;
 - Se o produto final irá ou não beneficiar os usuários interessados;
 - Escolha das alternativas entre as possíveis soluções;
 - Há uma melhor alternativa?

O Que Estudar?

- Sistema organizacional apresentado
 - Usuários, políticas, funções, objetivos, etc.
- Problemas com o sistema apresentado
 - Inconsistências, funcionalidades inadequadas, performance, etc.
- Objetivos e outros requisitos para o novo sistema
 - O que precisa mudar?

O Que Estudar?

- Restrições
 - Incluindo requisitos não-funcionais do sistema
- Alternativas possíveis
 - Sistema atual é geralmente uma das alternativas
- Vantagens e desvantagens das alternativas

Viabilidade Operacional

Avalia a urgência do problema ou a aceitação da solução (definição, seleção, aquisição, e fases do projeto)

- Há dois aspectos da viabilidade operacional a serem considerados:
 1. O problema vale a pena ser resolvido ou a solução proposta para o problema funcionará?
 2. Como o usuário final e a gerência sentem-se sobre o problema (solução)?

■ Viabilidade Técnica

Avaliação da praticidade de uma solução técnica específica e a disponibilidade dos recursos técnicos e dos especialistas.

- A solução ou a tecnologia proposta é prática?
- Já possuímos a tecnologia necessária?
- Já possuímos o conhecimento técnico necessário?

Viabilidade de Cronograma

Avaliação de quão razoável está o cronograma do projeto.

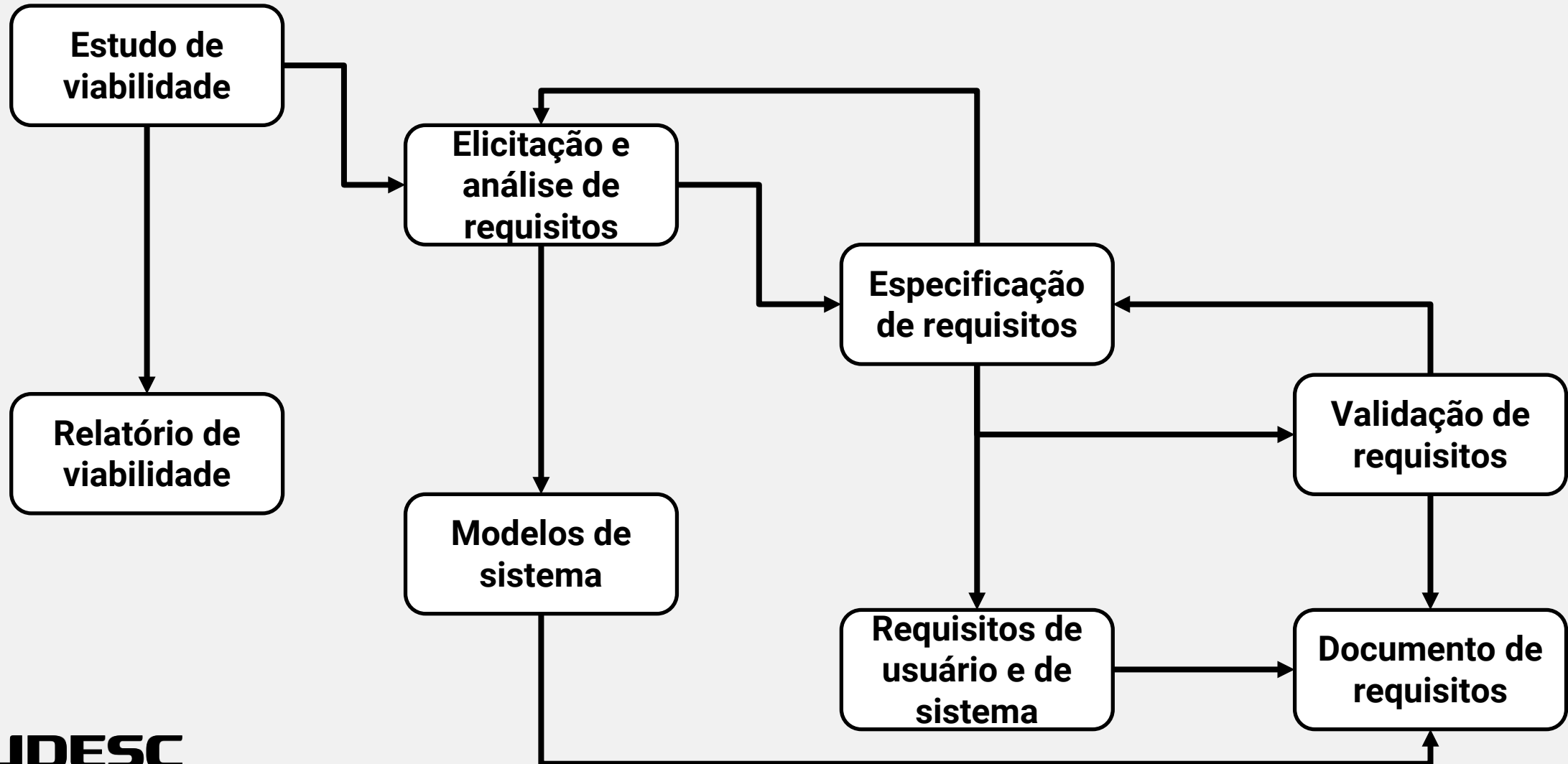
- Dado o conhecimento técnico, os prazos dos projetos são razoáveis?
 - Alguns projetos são iniciados com prazos específicos
 - Você precisa determinar se os prazos são obrigatórios ou desejáveis
 - Se são mais desejáveis que obrigatórios, o analista pode propor outros cronogramas

Viabilidade Econômica

Avaliação de custo-eficiência de um projeto ou solução, conhecida como análise de custo/benefício.

- Talvez a mais crítica
 - Durante as fases iniciais do projeto, a análise da viabilidade econômica consiste em julgar se os possíveis benefícios de solucionar o problema são ou não vantajosos
 - Tão logo os requisitos específicos e soluções sejam identificados, o analista pode levar em consideração os custos e benefícios de cada alternativa
 - Isso é chamado de análise de custo-benefício

Processo da Engenharia de Requisitos (ER)



Relatório de Viabilidade

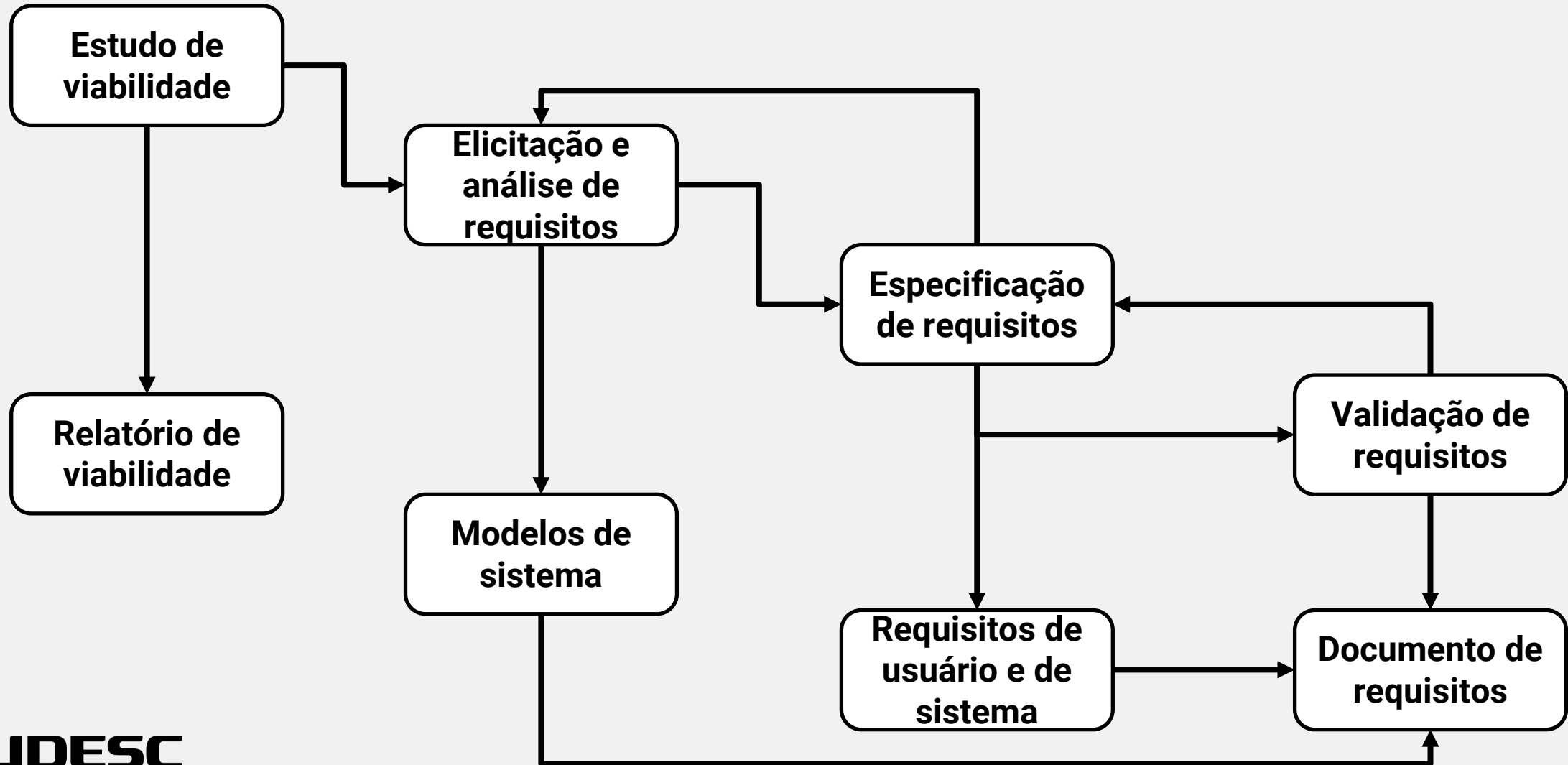
- Após responder às perguntas, deve ser preparado o relatório de viabilidade
- O relatório pode:
 - Propor mudanças no enfoque, no orçamento e/ou no cronograma
 - Sugerir outros requisitos de alto nível para o sistema
 - Simplesmente cancelar o projeto de desenvolvimento do sistema

Estudo de Viabilidade

- Exemplo:

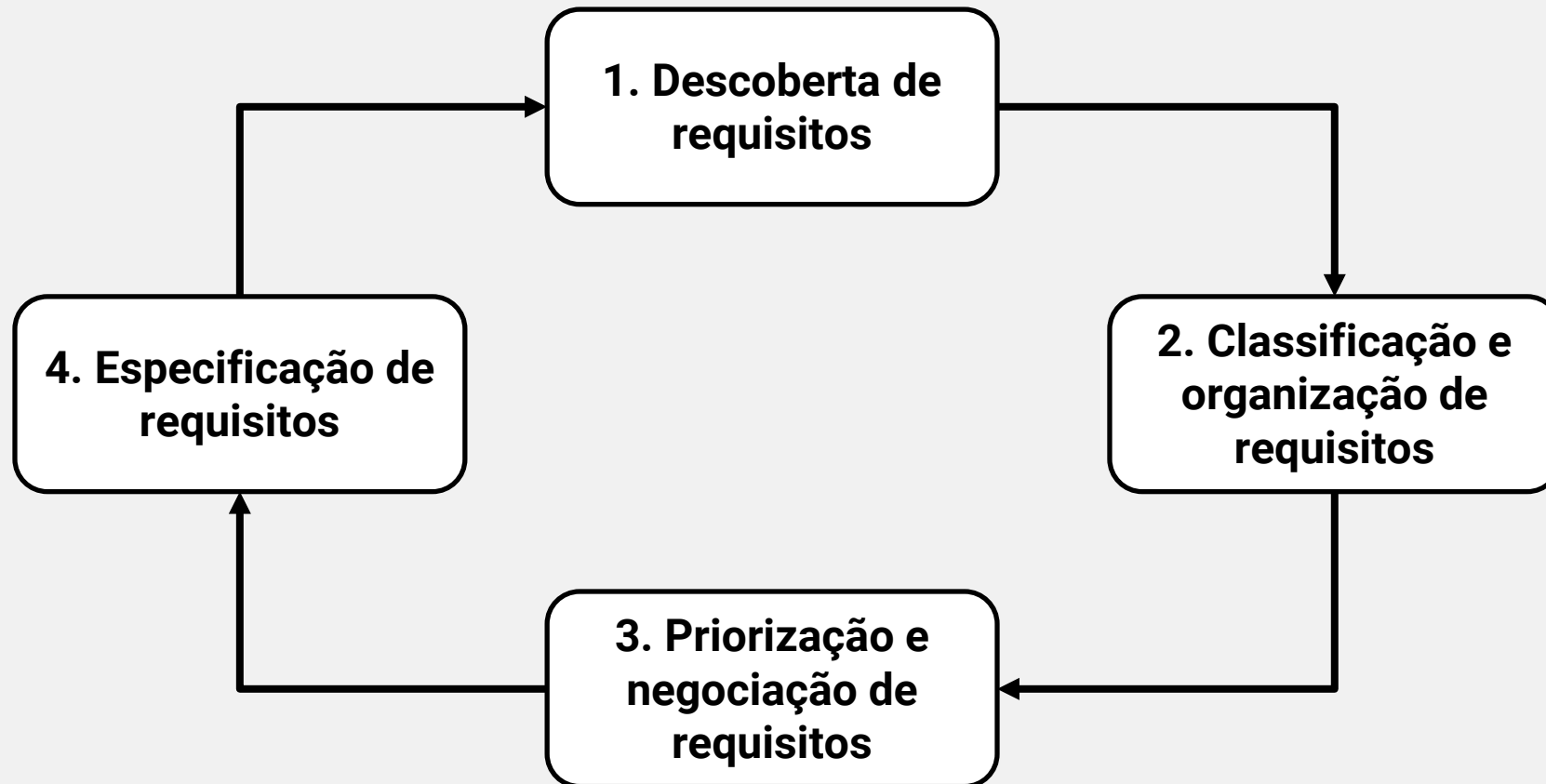
Exemplo de Relatório de Viabilidade

Processo da Engenharia de Requisitos (ER)

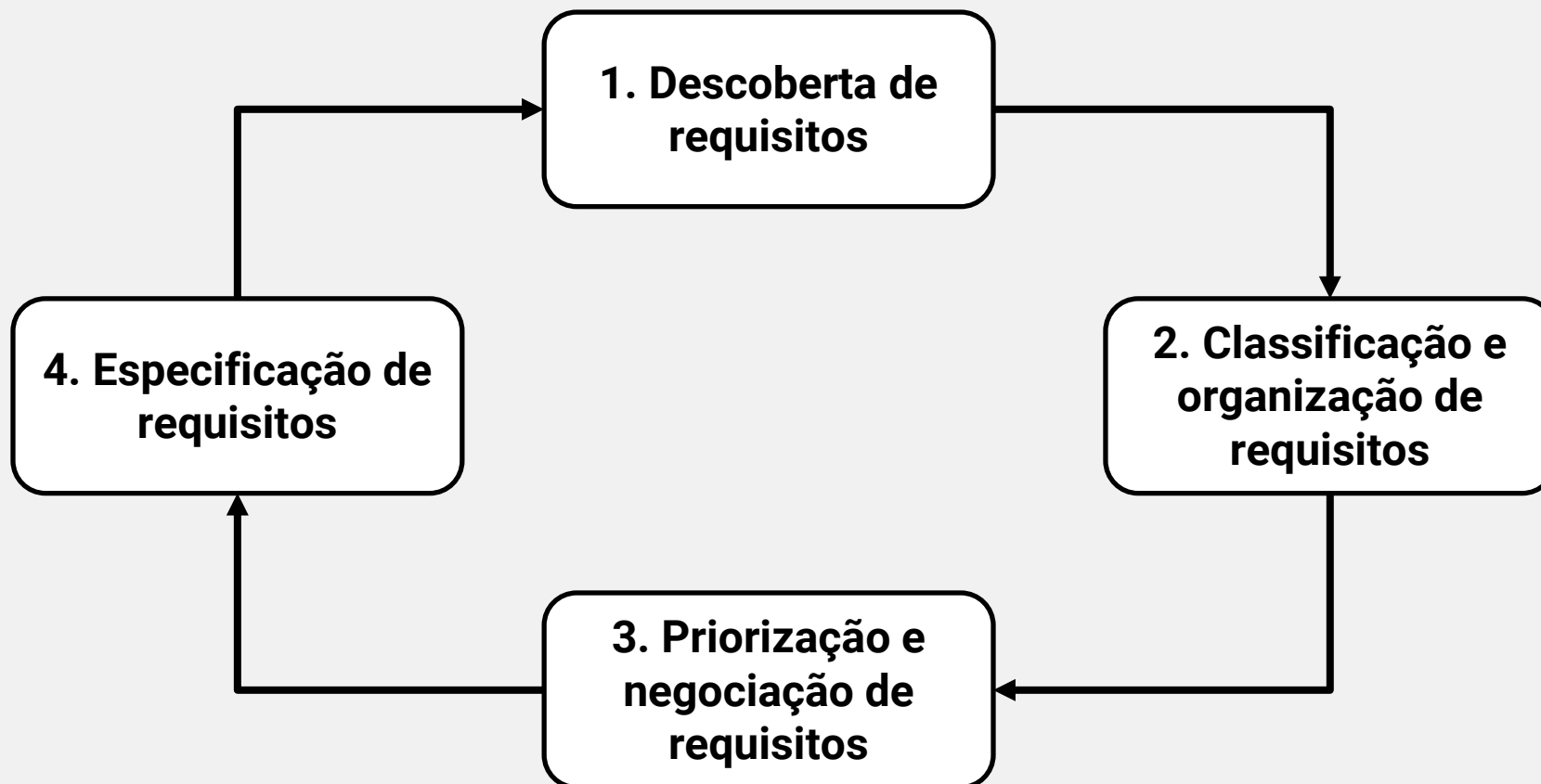


ELICITAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS

Processo de Elicitação e Análise de Requisitos



Processo de Elicitação e Análise de Requisitos



Descoberta de Requisitos

- O objetivo é descobrir
 - O domínio de aplicação
 - Serviços que devem ser fornecidos pelo sistema
 - Restrições associadas ao domínio ou aos serviços
- Várias técnicas podem ser usadas
 - Envolvem diversos *stakeholders*

Descoberta de Requisitos

- Essa é a atividade de interação com os *stakeholders* do sistema para descobrir seus requisitos. Ex:
 - Os **requisitos de domínio** dos *stakeholders*
- Existem varias técnicas complementares que podem ser usadas para descoberta de requisitos:
 - Entrevistas
 - Cenários
 - Casos de Uso
 - Etnografia (observar o trabalho do dia-a-dia)

Requisitos de Domínio

- São derivados do domínio da aplicação do sistema que podem ser novos requisitos funcionais em si, podem restringir os requisitos funcionais existentes ou estabelecer como devem ser executados cálculos específicos. (SOMMERVILLE, 2008).

Requisitos de Domínio

- Sem uma compreensão satisfatória desses requisitos pode ser impossível fazer o sistema operar de forma satisfatória (PRESSMAN, 2006).

Requisitos de Domínio

- Descrevem características do sistema e qualidades
- Podem ser requisitos funcionais novos, restrições sobre requisitos existentes ou computações específicas
- Se requisitos de domínio não forem satisfeitos, o sistema pode tornar-se não prático

Requisitos de Domínio

- Simplificando, trata-se de requisitos que são do conhecimento do processo, do departamento e/ou da empresa cliente.
 - Ex: Em um sistema de gestão de operadora de plano de saúde, os requisitos de domínio são conhecimentos específicos desta área de atuação, que apenas as pessoas que estão na empresa há anos possuem e podem detalha-las de forma precisa ao analista de requisitos.

Requisitos de Domínio

- A grande dificuldade de levantar e documentar os requisitos de domínio, é o fato de que eles são expressos com o uso de uma linguagem específica do domínio da aplicação.
- Ou seja, em um sistema de Departamento de Pessoal por exemplo, são utilizado termos e regras específicos desta área, em que muitas vezes o analista de requisitos não conhece, por não trabalhar nesta área e não ter a experiência que seu cliente tem neste ramo.

Requisitos de Domínio (Problemas)

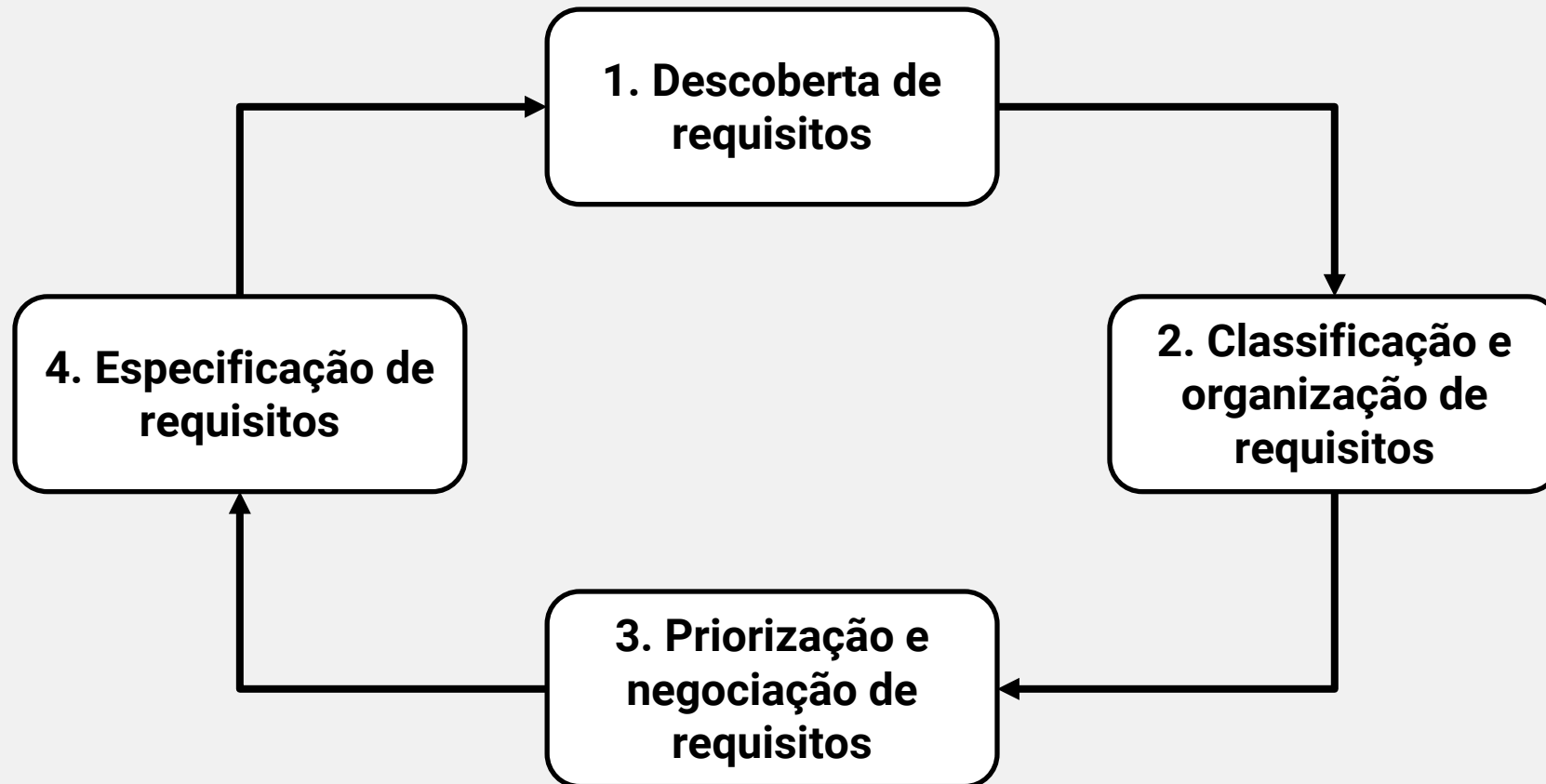
- Entendimento
 - Requisitos são descritos na linguagem do domínio da aplicação
 - Pode não ser entendido pelos engenheiros de software que vão desenvolver a aplicação
- Implicitude
 - Especialistas no domínio entendem a área tão bem que não tornam todos os requisitos de domínio explícitos

Exemplo R.D.

RD001	<i>Consulta a Legislação</i>		
PRIORIDADE:	<i>Alta</i>	IMPACTO:	<i>Alto</i>
SOLICITANTE:	<i>Analista de Negócio</i>	REQ ORIGEM:	
DESCRIÇÃO:	<i>O cálculo da taxa de ICMS a ser aplicada deve respeita a legislação vigente.</i>		

RD004	<i>Média</i>		
PRIORIDADE:	<i>Alta</i>	IMPACTO:	<i>Alto</i>
SOLICITANTE:	<i>Professor</i>	REQ ORIGEM:	<i>RF006</i>
DESCRIÇÃO:	<i>A fórmula para cálculo da média final é (ProvaA + ProvaB + ProvaC + Exercicios + Trabalho Final) / 5</i>		

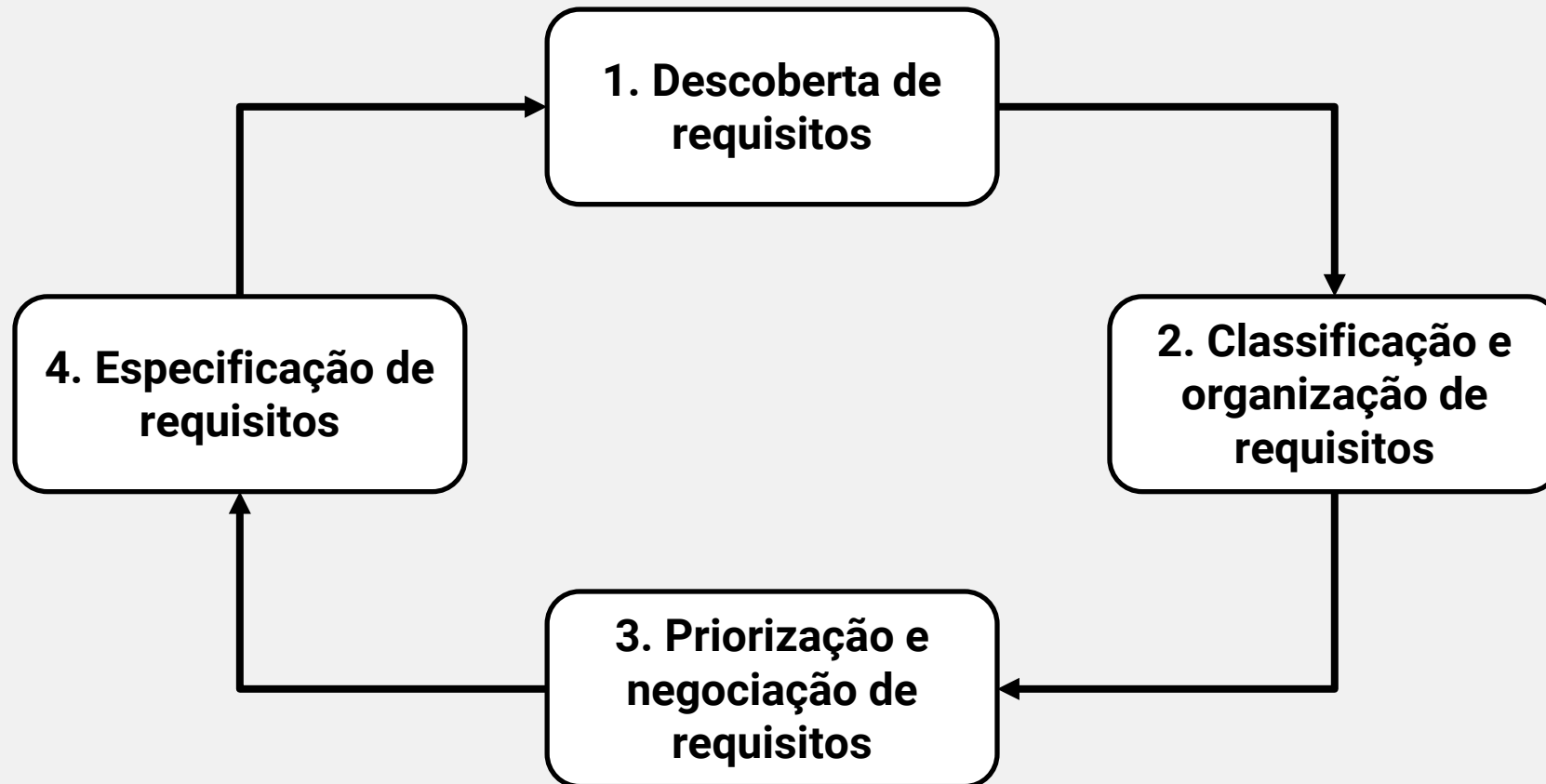
Processo de Elicitação e Análise de Requisitos



Classificação e Organização de Requisitos

- Essa atividade toma a coleção de requisitos não estruturados, agrupa requisitos relacionados e os organiza em grupos coerentes.
- A forma mais comum de agrupar os requisitos e o uso de um modelo de arquitetura do sistema para identificar subsistemas e associar requisitos a cada subsistema.

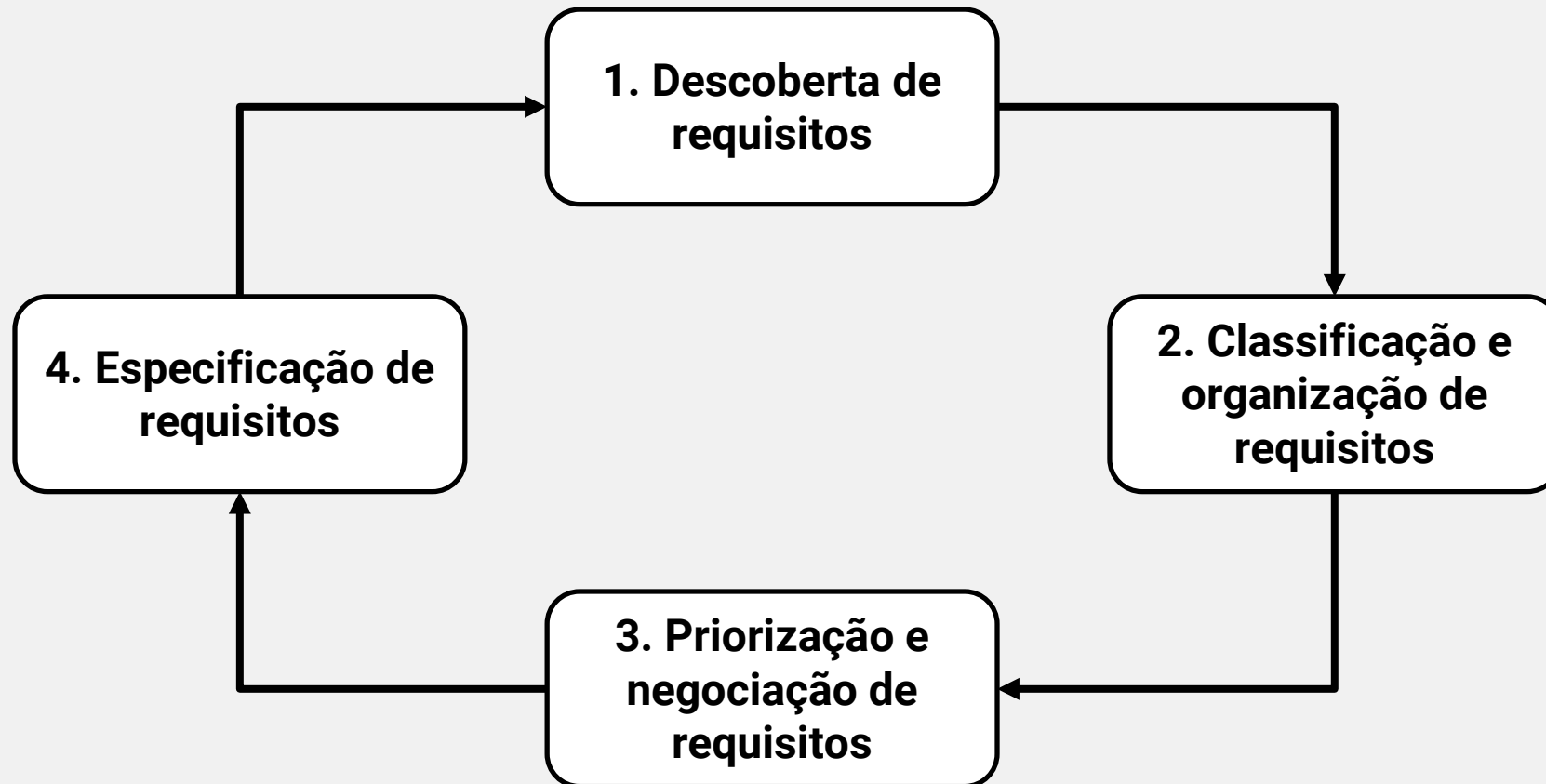
Processo de Elicitação e Análise de Requisitos



Priorização e Negociação de Requisitos

- Inevitavelmente, quando os vários *stakeholders* estão envolvidos, os requisitos entram em conflito.
- Essa atividade está relacionada com a priorização de requisitos e em encontrar e resolver os conflitos por meio da negociação de requisitos.
- Normalmente, os *stakeholders* precisam se encontrar para resolver as diferenças e chegar a um acordo sobre os requisitos.

Processo de Elicitação e Análise 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

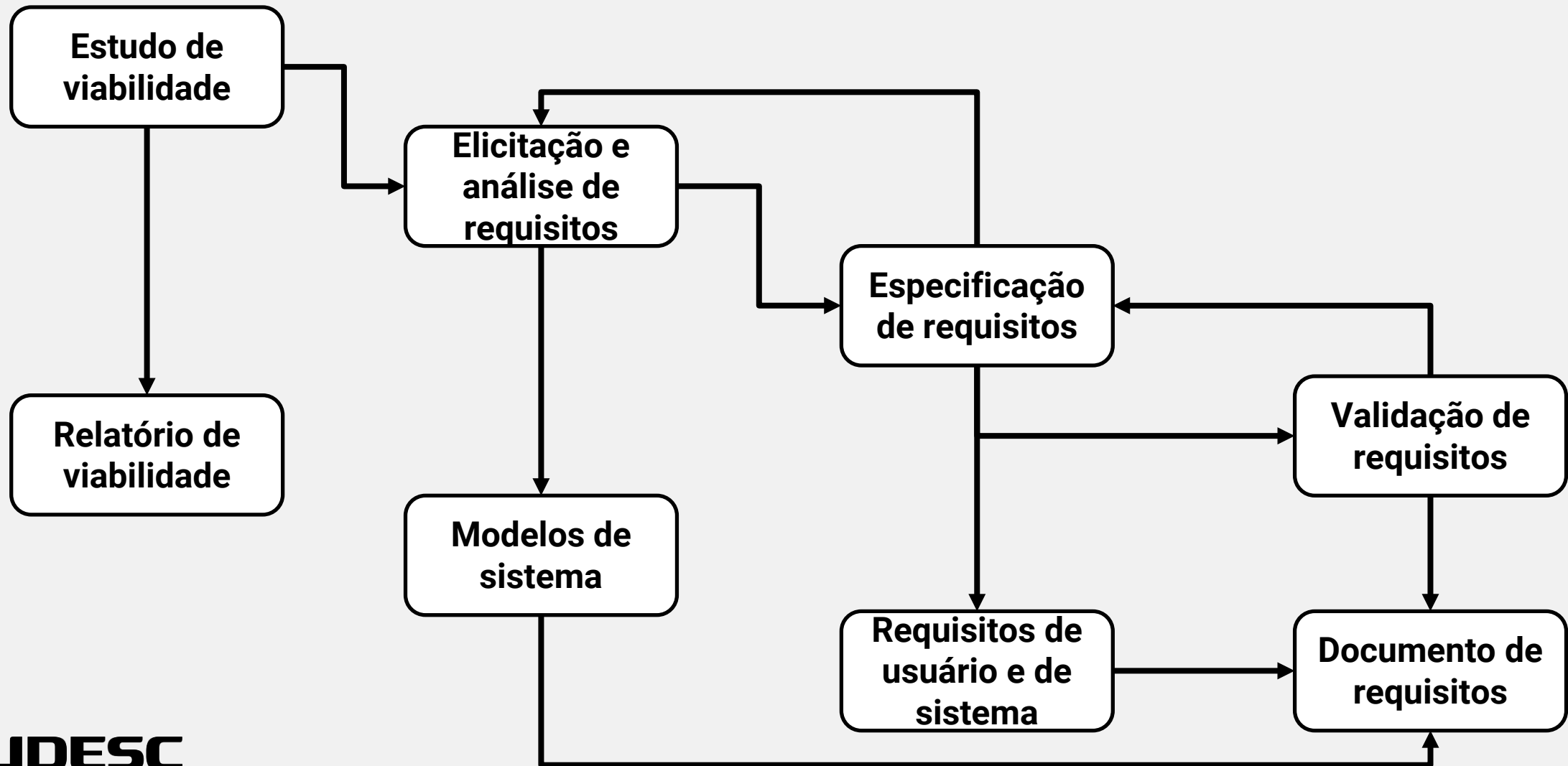
Elicitação de requisitos e análise

- Esta atividade divide-se em dois esforços maiores:
 - Elicitação dos requisitos em si
 - Análise do que foi elicitado

Elicitação de Requisitos

- Também denominada de descoberta de requisitos
- Envolve pessoal objetivando descobrir o domínio de aplicação, serviços que devem ser fornecidos bem como restrições
- Deve envolver usuários finais, gerentes, pessoal envolvido na manutenção, especialistas no domínio, etc.
(*Stakeholders*).

Processo da Engenharia de Requisitos (ER)



ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

■ Especificação de Requisitos

- Processo de escrever os **requisitos de usuário** e de **sistema** em um documento de requisitos.

■ Especificação de Requisitos

- **Requisitos de usuário** são declarações, em uma linguagem natural com **diagramas**, de quais serviços o sistema deverá fornecer a seus usuários e as restrições com as quais este deve operar.

■ Especificação de Requisitos

- **Requisitos de sistema** são descrições **mais detalhadas** das funções, serviços e restrições operacionais do sistema de software.
- O documento de requisitos do sistema (às vezes, chamado especificação funcional) deve definir exatamente o que deve ser **implementado**. Pode ser parte do contrato entre o comprador do sistema e os desenvolvedores de software.

Exemplo

- Sistema de Gerenciamento da Saúde Mental de Pacientes (MHC-PMS, do inglês *Mental Health Care Patient Management System*)
- Um **requisito de usuário** pode ser expandido em diversos **requisitos de sistemas**

Requisitos de usuário e de sistema (MHC-PMS)

- **Definição de requisitos de usuário**

1. O MHC-PMS deve gerar relatórios gerenciais mensais que mostrem o custo dos medicamentos prescritos por cada clínica durante aquele mês.

- **Especificação de requisitos de sistema**

1. No último dia útil de cada mês deve ser gerado um resumo dos medicamentos prescritos, seus custos e as prescrições de cada clínica.
2. Após 17:30h do último dia útil do mês, o sistema deve gerar automaticamente o relatório para impressão.

Requisitos de usuário e de sistema (MHC-PMS)

- **Definição de requisitos de usuário**

1. O MHC-PMS deve gerar relatórios gerenciais mensais que mostrem o custo dos medicamentos prescritos por cada clínica durante aquele mês.

- **Especificação de requisitos de sistema**

3. Um relatório será criado para cada clínica, listando os nomes dos medicamentos, o número total de prescrições, o número de doses prescritas e o custo total dos medicamentos prescritos.

Requisitos de usuário e de sistema (MHC-PMS)

- **Definição de requisitos de usuário**

1. O MHC-PMS deve gerar relatórios gerenciais mensais que mostrem o custo dos medicamentos prescritos por cada clínica durante aquele mês.

- **Especificação de requisitos de sistema**

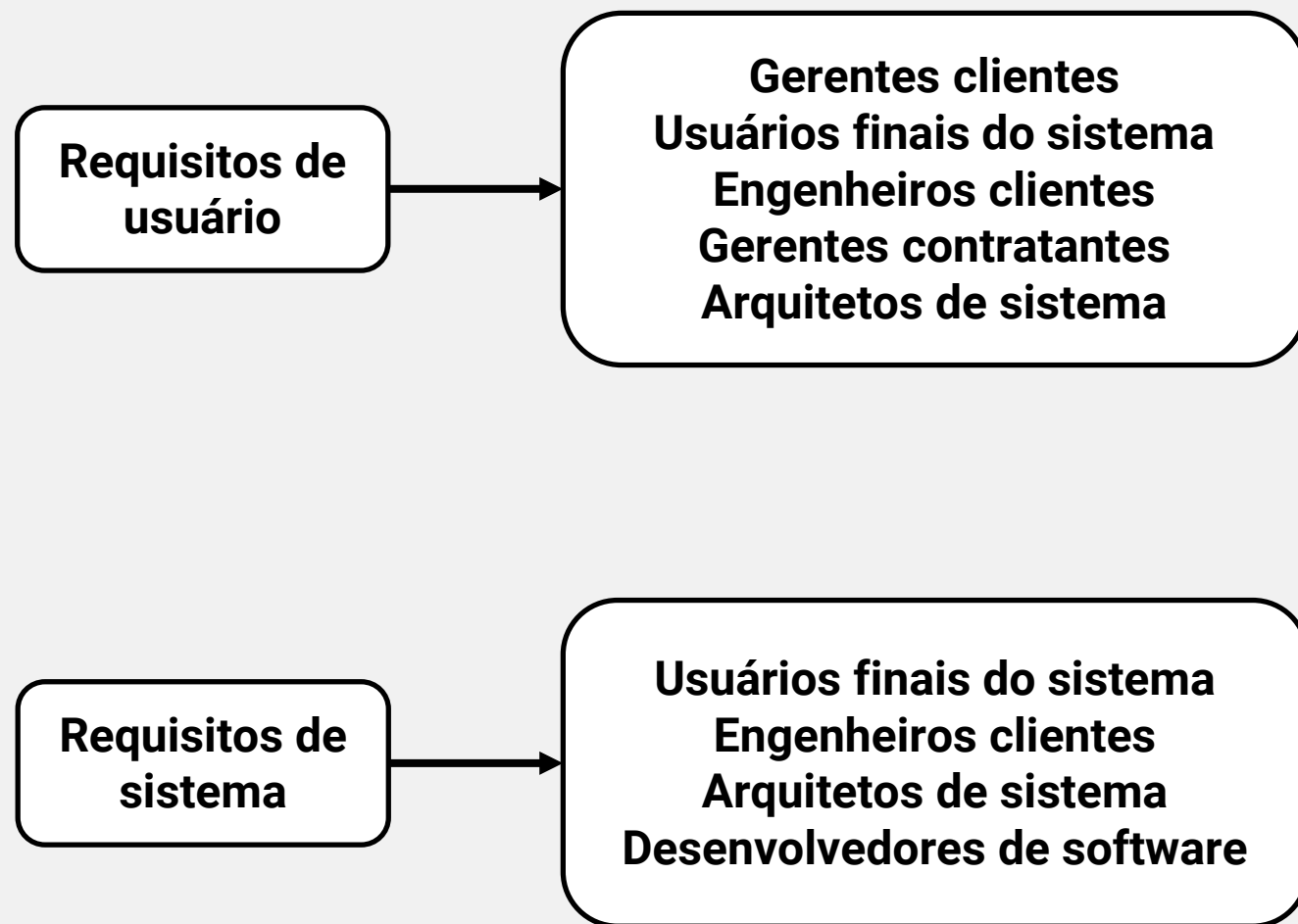
4. Se os medicamentos estão disponíveis em diferentes unidades de dosagem (por exemplo, 10mg, 20mg), devem ser criados relatórios separados para cada unidade.
5. O acesso aos relatórios de custos deve ser restrito a usuários autorizados por uma lista de controle de gerenciamento de acesso.

■ Especificação de Requisitos

- **Requisitos de usuários** são mais gerais
- **Requisitos de sistema** fornecem informações mais específicas sobre os serviços e funções do sistema que devem ser implementados
- Os requisitos precisam ser escritos em **diferentes níveis de detalhamento** para que **diferentes leitores** possam usa-los de **diversas maneiras**

Especificação de Requisitos

Possíveis leitores dos requisitos de **usuário** e de **sistema**



■ Especificação de Requisitos

- Os leitores dos **requisitos de usuário** não costumam se preocupar com a forma como o sistema será **implementado**; podem ser gerentes que **não estão interessados** nos recursos **detalhados** do sistema.

■ Especificação de Requisitos

- Os leitores dos **requisitos de sistema** precisam saber mais **detalhadamente** o que o sistema fara, porque estão interessados em como ele apoiara os processos dos negócios ou porque estão **envolvidos** na implementação do sistema.

Tipos de Requisitos

- Os requisitos de software são frequentemente classificados como:
 - Requisitos Funcionais
 - Requisitos Não-Funcionais
 - “Requisitos de Domínio”

Requisitos Funcionais

- Define uma função de um sistema de software ou seu componente
 - Uma função é descrita como um conjunto de entradas, seu comportamento e as saídas.

Requisitos Funcionais

- Os requisitos funcionais podem ser:
 - Cálculos
 - Detalhes técnicos
 - Manipulação de dados e de processamento
 - E outras funcionalidades específicas que definem o que um sistema, idealmente, será capaz de realizar.
- Um conjunto de **entradas**, seu **comportamento** e sua **saída**.
- Envolve cálculos, lógicas de trabalho, manipulação e processamento de dados.

Requisitos Funcionais

- Descreve funcionalidade e serviços do sistema
- São declarações de:
 - serviços que o sistema deve **prover**
 - descrevendo o que o sistema deve **fazer**
 - podendo descrever, ainda, como o sistema deve **reagir** a entradas específicas
 - como o sistema deve **se comportar** em situações específicas
 - o que o sistema **não** deve **fazer**

Requisitos Funcionais

- De forma mais simplificada, os requisitos funcionais são aqueles que **fazem parte do sistema**, como um relatório específico, um campo em um cadastro, etc.
- Eles normalmente têm a finalidade de agregar valor ao usuário ou facilitar o trabalho que ele desenvolve.
- Requisitos funcionais serão **implementados** no próprio sistema e a implementação desses requisitos **caracteriza** um sistema.

Requisitos Funcionais

- Requisitos funcionais do sistema variam de requisitos gerais, que abrangem o que o sistema **deve fazer**, até requisitos muito específicos, que refletem os sistemas e as **formas de trabalho** em uma organização

Requisitos Funcionais

- Exemplos para o MHC-PMS, usados para manter informações sobre os pacientes em tratamento por problemas de saúde mental:
 1. Um usuário deve ser capaz de pesquisar as listas de agendamentos para todas as clínicas.
 2. O sistema deve gerar a cada dia, para cada clínica, a lista dos pacientes para as consultas daquele dia.
 3. Cada membro da equipe que usa o sistema deve ser identificado apenas por seu número de oito dígitos

Exemplos de Requisitos Funcionais

RF003	<i>Base de Conhecimento</i>		
PRIORIDADE:	<i>Alta</i>	IMPACTO:	<i>Médio</i>
SOLICITANTE:	<i>Analista N1</i>	REQ ORIGEM:	<i>RF001</i>
DESCRIÇÃO:	<i>O sistema deve manter uma base de conhecimento com as soluções dos chamados e esta deve ser atualizada no encerramento dos chamados</i>		

RF035	<i>Incidentes Recorrentes de Erros Conhecidos</i>		
PRIORIDADE:	<i>Média</i>	IMPACTO:	<i>Baixo</i>
SOLICITANTE:	<i>Gerente de Incidentes</i>	REQ ORIGEM:	<i>RF010</i>
DESCRIÇÃO:	<i>O sistema deve possuir consulta de incidentes decorrentes de um erro conhecido.</i>		

Requisitos Não-Funcionais

- Descrevem **restrições** sobre os **serviços** ou **funções** oferecidos pelo sistema. Não estão diretamente relacionados. (SOMMERVILLE, 2007)
- Possuem origem nas **necessidades dos usuários**, em restrições de orçamento, em políticas organizacionais, em necessidades de interoperabilidade com outros sistemas de *software* ou *hardware* ou em fatores externos como regulamentos e legislações (SOMMERVILLE, 2007)

Requisitos Não-Funcionais

- Requisitos não funcionais são relacionados ao uso da aplicação em termos de:
 - Desempenho
 - Usabilidade
 - Confiabilidade
 - Disponibilidade
 - Segurança
 - Tecnologias envolvidas.
- Muitas vezes, os requisitos não funcionais acabam gerando restrições aos funcionais.

Requisitos Não-Funcionais

- São também conhecidos como **requisitos de qualidade**, que impõem restrições sobre o projeto ou execução, com exigências de desempenho, segurança e/ou confiabilidade.
- Tal como definido na engenharia de requisitos, os requisitos funcionais especificam resultados particulares de um sistema.
- Isto deve ser contrastado com requisitos não-funcionais, os quais especificam características gerais no que tangem o custo e confiabilidade.

Requisitos Não-Funcionais

- Definem propriedades e restrições do sistema (tempo, espaço, etc);
- Podem especificar o uso de determinadas linguagens de programação, método de desenvolvimento;
- Devido à sua própria definição, requisitos não-funcionais devem ser mensuráveis;
- Assim, deve-se associar uma forma de medida/referência a cada requisito não-funcional elicitado.

Requisitos Não-Funcionais

- São frequentemente mais críticos que requisitos funcionais individuais.
- Os usuários do sistema podem, geralmente, encontrar maneiras de contornar uma função do sistema que realmente não atenda a suas necessidades.
- No entanto, deixar de atender a um requisito não funcional pode significar a inutilização de todo o sistema.

Requisitos Não-Funcionais

- Exemplo:
 - Se um sistema de aeronaves não cumprir seus requisitos de confiabilidade, não será certificado como um sistema seguro para operar;
 - Se um sistema de controle embutido não atender aos requisitos de desempenho, as funções de controle não funcionarão corretamente.

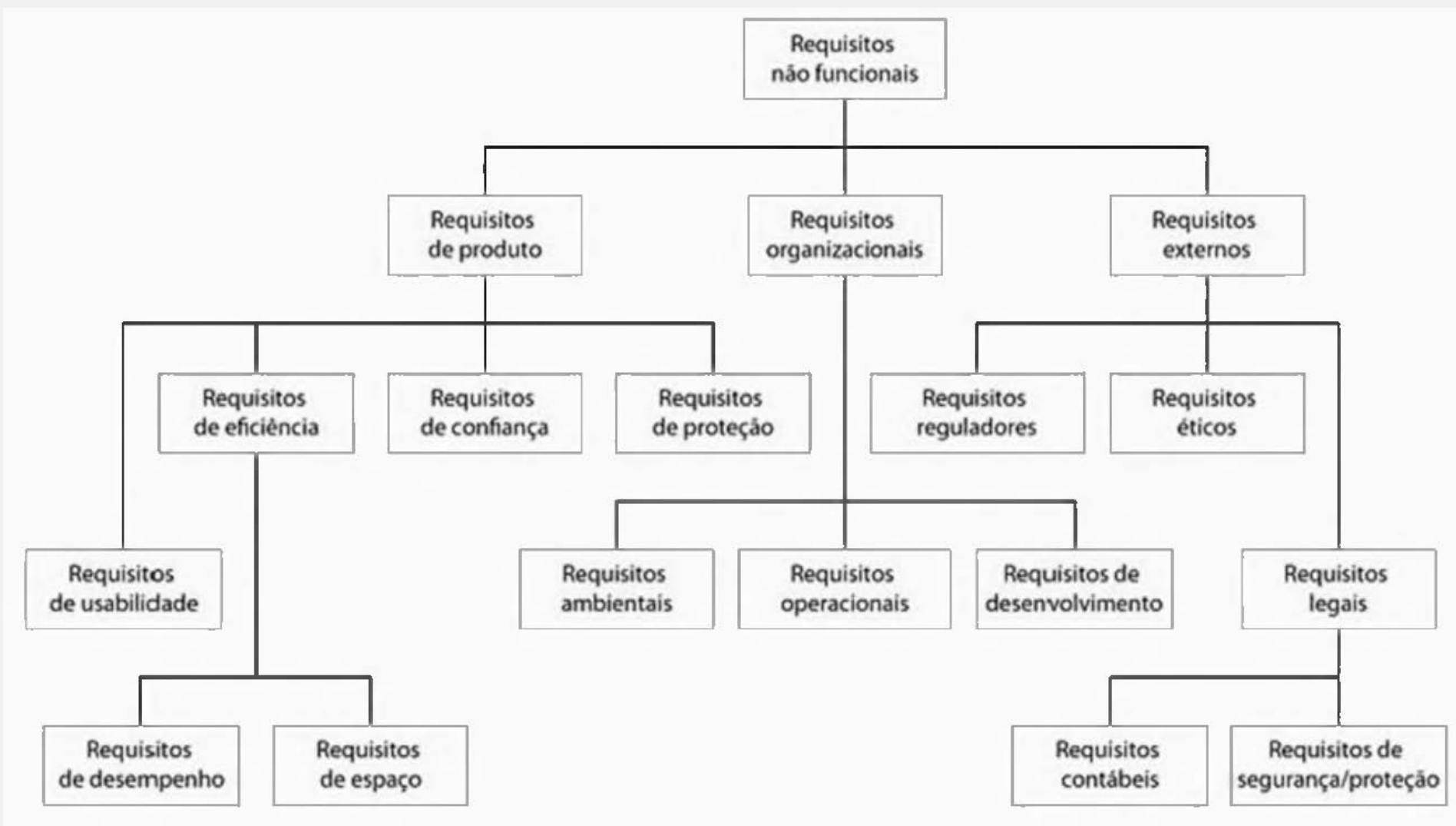
Requisitos Não-Funcionais

- Sempre que possível, os requisitos não funcionais devem ser escritos quantitativamente, para que possam ser objetivamente testados.
- No **próximo slide** são apresentados métricas que podem se utilizadas para especificar as propriedades não funcionais do sistema.
- Pode-se medir essas características quando o sistema está sendo testado para verificar se ele tem cumprido ou não seus requisitos não funcionais

Medidas de Requisitos Não-Funcionais

Propriedade	Medida
Velocidade	Transações processadas/seg Tempo de resposta do usuário/evento
Tamanho	K bytes No de chips de RAM
Facilidade de Uso	Tempo de treinamento No de quadros de ajuda
Confiabilidade	Tempo médio de falhas Probabilidade de indisponibilidade Taxa de ocorrência de falhas
Robustez	Tempo de reinício após falha Percentual de eventos causando falhas Probabilidade de corrupção de dados após falha
Portabilidade	Percentual de declarações dependentes do destino No de sistemas destino

Tipos de Requisitos Não-Funcionais



Tipos de Requisitos Não-Funcionais

- Requisitos do Produto
 - Produto deve comportar-se de forma particular (velocidade de execução, confiabilidade, etc.)
- Requisitos Organizacionais
 - Consequência de políticas e procedimentos organizacionais (padrões de processo usados, requisitos de implementação, etc.)
- Requisitos Externos
 - Consequência de fatores externos ao sistema e ao processo de desenvolvimento (interoperabilidade, legislação, localização geográfica, etc.)

Exemplos de Requisitos Não-Funcionais (MHC-PMS)

- Requisito do Produto
 - O MHC-PMS deve estar disponível para todas as clínicas durante as horas normais de trabalho (segunda a sexta-feira, 8h30 às 17h30). Períodos de não operação dentro do horário normal de trabalho não podem exceder cinco segundos em um dia.
- Requisito Organizacional
 - Usuários do sistema MHC-PMS devem se autenticar com seus cartões de identificação da autoridade da saúde.
- Requisito Externo
 - O sistema deve implementar as disposições de privacidade dos pacientes, tal como estabelecido no HStan-03-2006-priv.

Tipos de Requisitos Não-Funcionais

- Requisitos de usabilidade
 - Ex.: usuários deverão operar o sistema após um determinado tempo de treinamento.
- Requisitos de eficiência
 - Ex.: o sistema deverá processar n requisições por um determinado tempo.
- Requisitos de confiança
 - Ex.: o sistema deverá ter alta disponibilidade. Exemplo: 99% do tempo.
- Requisitos de portabilidade
 - Ex.: o sistema deverá rodar em qualquer plataforma.

Tipos de Requisitos Não-Funcionais

- Requisitos de entrega
 - Ex.: um relatório de acompanhamento deverá ser fornecido toda segunda-feira.
- Requisitos de implementação
 - Ex.: o sistema deverá ser desenvolvido na linguagem Java.
- Requisitos de padrões
 - Ex.: uso de programação orientada a objeto sob a plataforma A.
- Requisitos de interoperabilidade
 - Ex.: o sistema deverá se comunicar com o SQL Server.

Tipos de Requisitos Não-Funcionais

- Requisitos éticos
 - Ex.: o sistema não apresentará aos usuários quaisquer dados de cunho privativo.
- Requisitos legais
 - Ex.: o sistema deverá atender às normas legais, tais como padrões, leis, etc.
- Requisitos de Integração
 - Ex.: o sistema integra com outra aplicação.

Tipos de Requisitos Não-Funcionais

- É importante no levantamento e documentação dos requisitos não funcionais, especificar claramente o nível de cada requisito, evitando documentos que possuam termos passíveis de serem interpretados de formas diferentes por quem lê. Ex.:
 - Uma documentação em que se define um requisito de confiabilidade e que se escreve algo do tipo: “Deve ser confiável”.
- Neste caso, é provável que haja problemas, pois o que é confiável para mim, pode não ser confiável para o meu cliente.

Tipos de Requisitos Não-Funcionais

- O ideal seria escrever algo mais específico, como por exemplo: “O sistema deve estar 98% do tempo disponível ao usuário, tendo uma margem de indisponibilidade de no máximo 2% do tempo.”.

Tipos de Requisitos Não-Funcionais

- Resista a solicitações como “O software deve ser amigável para o usuário”. Isso não é suficiente. Explore o assunto e questione: “Como podemos testar e garantir que o software é amigável? O que é esperado?”.

Tipos de Requisitos Não-Funcionais

- Provavelmente o cliente responda: “Eu quero que o usuário não precise dar mais de 3 clicks para acessar as informações e possa acessar a ajuda online de qualquer página do sistema”. Pronto. Conseguimos extrair um requisito não funcional de usabilidade.

Tipos de Requisitos Não-Funcionais

- Resumindo, os requisitos não-funcionais descrevem qualidades do sistema (como o sistema é) ao invés de suas funcionalidades (o que ele faz).

Tipos de Requisitos Não-Funcionais

- A qualidade afeta diretamente a satisfação do cliente e envolvidos com o sistema. Por isso requisitos não funcionais são importantes. A ideia é explorar essa questão para ter um cliente mais feliz no final do projeto.

Tipos de Requisitos Não-Funcionais

- Geralmente em tempo de levantamento de um software o usuário não se lembra de informar os requisitos não funcionais.
- Ele está preocupado com as funcionalidades do sistema.
- Por isso o Analista de Requisitos deve explorar e questionar esse assunto.

Tipos de Requisitos Não-Funcionais

- Em alguns casos, o cliente pode omitir algumas informações, simplesmente por achar que essas informações são muito óbvias.
- E de fato são óbvias! Mas para ele, e não para o analista de requisitos que não tem experiência nesta área.
- Por isso, é de extrema importância que o analista de requisitos faça as perguntas certas, e que se atente aos mínimos detalhes.

Exemplo de Questionário

1. Quantas pessoas vão utilizar o software? Desse número, quantas utilizarão simultaneamente? (Não precisa ser um valor fechado... pode ser um range: entre 100 e 200 pessoas utilizarão e é esperado que no máximo 50 utilizem simultaneamente);

Exemplo de Questionário

2. Dos relatórios previstos, quais podem ser gerados por processamento batch (de madrugada) e quais devem ser online (com dados do momento)? Qual o tempo aceitável para processar e gerar um relatório online?
3. Qual o tempo de resposta esperado para as principais funcionalidades do sistema? E para as outras?
4. Qual tipo de acesso a aplicação vai ter? Somente via intranet? Internet?

Exemplo de Questionário

5. Qual o perfil dos usuários que vão acessar a aplicação? Possuem conhecimento de internet? São usuários avançados?
6. É desejável que a maior parte das funcionalidades da aplicação possam ser acessadas via teclado (sem auxílio do mouse)?
7. A aplicação deve ser compatível com quais versões do browser e/ou sistema operacional?

Tipos de Requisitos Não-Funcionais

8. Quais os padrões de implementação esperados? Os desenvolvedores podem escrever o código em qualquer idioma? Podem utilizar qualquer banco de dados e qualquer tecnologia?
9. Qual a segurança esperada para o tráfego de dados? Toda comunicação entre o servidor e o browser tem que ser criptografada usando SSL? Será adquirido o certificado SSL? Ou a aplicação não tem dados críticos e confidenciais / vai ser executada em uma rede segura?

Tipos de Requisitos Não-Funcionais

10. Qual a disponibilidade a aplicação deve ter? O tempo médio entre falhas, tempo máximo para acertar os problemas? Número máximo de bugs em cada versão? Nesse caso a resposta pode ser que aplicação deve obedecer um acordo de SLA ou que existem regras específicas para esse software de acordo com o negócio.

Exemplos de Requisitos Não-Funcionais

RNF002	<i>Plataforma de Funcionamento</i>		
PRIORIDADE:	<i>Alta</i>	IMPACTO:	<i>Alto</i>
SOLICITANTE:	<i>Diretor de Operações</i>	REQ ORIGEM:	
DESCRIÇÃO:	<i>O sistema deve ser independente de aplicação.</i>		

RNF099	<i>Facilidade de abertura de chamado</i>		
PRIORIDADE:	<i>Média</i>	IMPACTO:	<i>Alto</i>
SOLICITANTE:	<i>Usuário</i>	REQ ORIGEM:	
DESCRIÇÃO:	<i>O preenchimento de abertura de um incidente deve poder ser realizada sem a utilização do mouse.</i>		

■ Especificação de Requisitos

- Exemplos:
 - Exemplo de Especificação dos Requisitos do Software – FATEC
 - Modelo para Especificacao de Requisitos de Software - IEEE

Recapitulando os Tipos de Requisitos

Sommerville (2008) classifica os requisitos de sistema de software como funcionais, não funcionais e como requisitos de domínio:

- ***Requisitos funcionais*** definem as funcionalidades do sistema como deve reagir em condições específicas e como se comportar em determinadas situações. Podem ainda declarar o que o sistema não deve fazer.

Recapitulando os Tipos de Requisitos

- ***Requisitos não funcionais*** são restrições sobre serviços ou funções oferecidas pelo sistema. Dentre elas destacam-se restrições de tempo, sobre o processo de desenvolvimento e de padrões. A descrição das restrições complementa a definição de requisitos (PAULA FILHO, 2000).
- ***Requisitos de domínio*** são restrições originárias do domínio da aplicação do sistema e refletem características do mesmo. Podem ser requisitos funcionais ou não funcionais.

Recapitulando os Tipos de Requisitos

- A distinção entre esses diferentes tipos de requisitos não é tão clara como sugere essas definições.
- Um requisito pode parecer-se inicialmente não funcional, mas que quando desenvolvido com mais detalhes pode dar origem a uma série de novos requisitos funcionais.
- Ao discutirmos sobre requisitos devemos levar em conta que na realidade a distinção entre eles é artificial (SOMMERVILLE, 2008).

Recapitulando os Tipos de Requisitos

Requisitos funcionais são aqueles em que de certa forma conseguimos colocar **medidas** e os **não funcionais** trata-se de algo menos palpável, onde ele está mais relacionado ao **comportamento** em si do sistema

Recapitulando os Tipos de Requisitos

- **Requisitos Funcionais** são requisitos diretamente ligados a funcionalidade do software, descrevem as funções que o software deve executar. Ex.:
 - O software deve permitir o cadastro de clientes;
 - O software deve permitir a geração de relatórios sobre o desempenho de vendas no semestre;
 - O software deve permitir o pagamento das compras através de cartão de crédito.

Recapitulando os Tipos de Requisitos

- **Requisitos Não-Funcionais** são requisitos que expressam condições que o software deve atender ou qualidades específicas que o software deve ter. Em vez de informar o que o sistema fará, os requisitos não-funcionais colocam restrições no sistema. Ex.:
 - O software deve ser compatível com os browsers IE (versão 5.0 ou superior) e Firefox (1.0 ou superior);
 - O software deve garantir que o tempo de retorno das consultas não seja maior do que 5 segundos.

Recapitulando os Tipos de Requisitos

- **Requisitos de Domínio** são requisitos derivados do domínio da aplicação e descrevem características do sistema e qualidades que refletem o domínio. Podem ser requisitos funcionais novos, restrições sobre requisitos existentes ou computações específicas. Ex.:
 - O calculo da média final de cada aluno é dado pela fórmula:
$$(Nota1 * 2 + Nota2 * 3) / 5;$$
 - Um aluno pode se matricular em uma disciplina desde que ele tenha sido aprovado nas disciplinas consideradas pré-requisitos.

EXEMPLIFICANDO OS TIPOS DE REQUISITOS POR MEIO DE CENÁRIO

Cenário

- A empresa vai desenvolver um software para uma corretora de valores e, a seguir, segue um trecho do diálogo entre **o analista** responsável pelo levantamento de requisitos e o cliente (**gerente**).

Entrevista

[...]

Gerente - Preciso também, que o sistema me forneça um relatório *realtime* de todas as operações feitas por cliente. As de maior valor são as mais importantes para mim, pois se for necessário tomar alguma providência eu tenho que agir bem rápido.

Analista - Quais informações esse relatório precisa ter?

Entrevista

Gerente - Ora...o básico, valor da operação, se a origem foi a mesa ou home broker, ... e o saldo de cada cliente, já descontando emolumentos, corretagem...essas taxas. Mas se for uma venda descoberta, principalmente [day trade](#), eu preciso que isso apareça em vermelho no sistema porque pode ser um problema.

Analista - Day Trade?

Entrevista

Gerente - É! Day trade, comprou e vendeu no mesmo dia....preciso saber disso na hora!

Analista - E se em algum momento o sistema fica indisponível?

Gerente - Esse sistema não pode ficar indisponível!!

[...]

Requisitos

- A partir do diálogo anterior, é possível perceber (exemplo) os seguintes **requisitos** (além da importância da Engenharia de Requisitos)

Requisitos Funcionais

O sistema deve gerar um relatório com as informações:

- valor_da_operação
- ação (**XYZ**, neste exemplo)
- day_trade (**data da compra de XYZ na carteira do cliente == data da venda dessas ações**)
- descoberta (**(número de XYZ na carteira do cliente - número de XYZ vendidas) < 0**)
- origem da operação
- saldo devedor do cliente

Ordenar por: day_trade, descoberta, valor_da_operação
(decrescente)

Requisitos Não-Funcionais

- Há várias subdivisões aqui, mas de forma simples:
 - Requisitos de Usabilidade:
 - “apareça em vermelho”
 - “venda descoberta, principalmente day trade”
- A cor de fundo das linhas do relatório deve ser VERMELHA, para a seguinte condição:
 - (day_trade = verdadeiro) OU (descoberta = verdadeiro)

Requisitos Não-Funcionais

Requisitos de eficiência:

Requisitos de confiabilidade:

Requisitos de entrega:

- *“realtime”*
- *“preciso saber disso na hora”*
- *“Esse sistema não pode ficar indisponível”*
- O sistema deve possuir um sistema de redundância de conexão
- O sistema deve possuir um sistema de redundância elétrica
- O sistema deve possuir redundância física

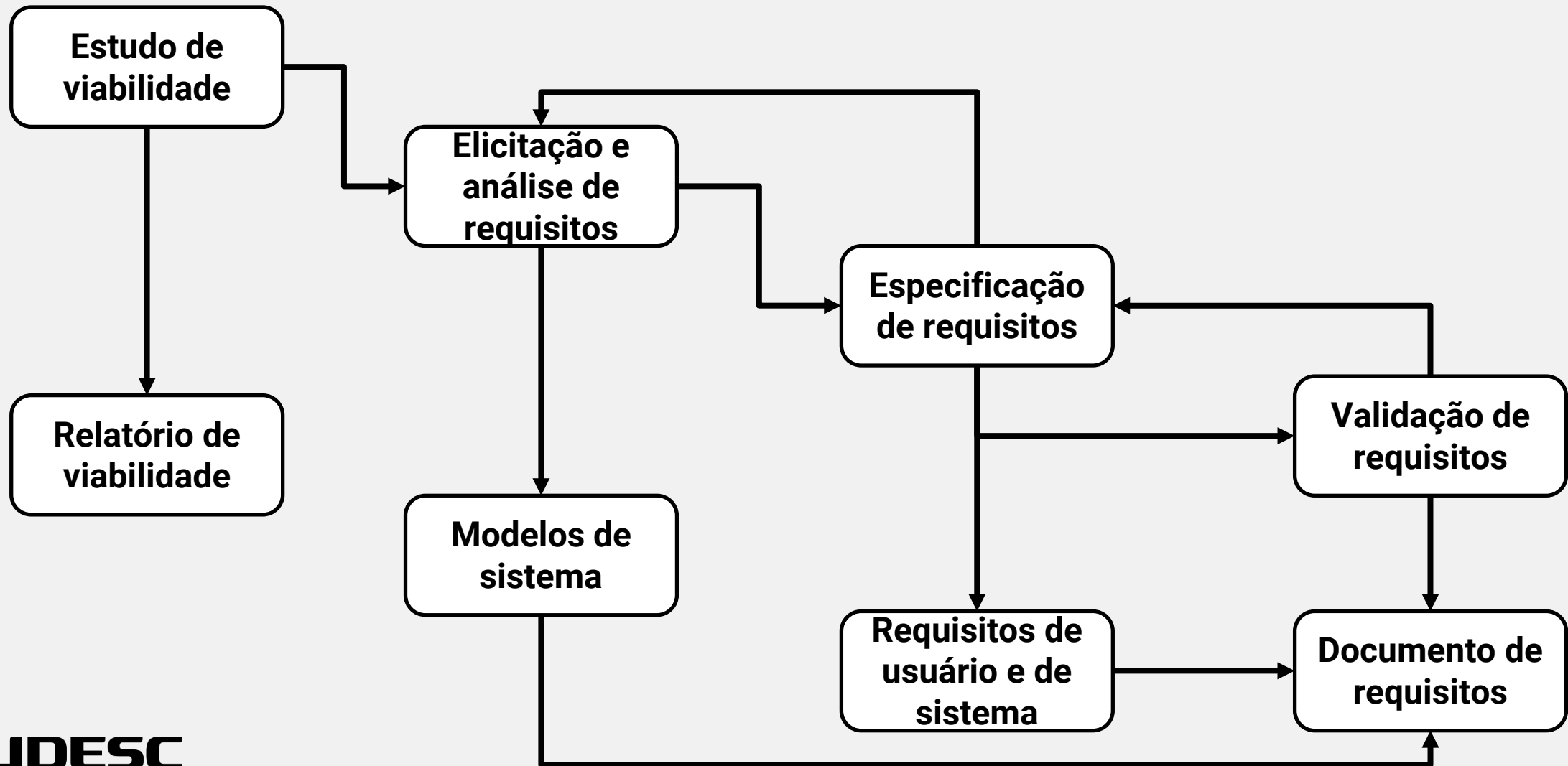
Requisitos de Domínio

- Os requisitos de domínio são derivados do domínio da aplicação do sistema que podem ser novos requisitos funcionais em si, podem restringir os requisitos funcionais existentes ou estabelecer como devem ser executados cálculos específicos.

Requisitos de Domínio

- O domínio da aplicação, neste exemplo, é “uma corretora de valores operando no mercado financeiro”.
- Um exemplo de requisito de domínio:
 - é necessário consultar a legislação (do domínio da aplicação, ex: [CVM](#)) para efetuar corretamente os cálculos das taxas.
 - Essa legislação pode, inclusive, gerar novos requisitos funcionais (não previstos pelo cliente) ou restringir requisitos já solicitados.

Processo da Engenharia de Requisitos (ER)



VALIDAÇÃO DE REQUISITOS

Objetivos da Validação

- Mostrar que os requisitos realmente definem o sistema que o cliente deseja
- Descobrir problemas com os requisitos

Verificações da Validação

- Verificações de validade
 - Quais serviços são necessários?
- Verificações de consistência
 - Existe conflitos entre requisitos?
- Verificações de completude
 - Todos os requisitos estão documentados?
- Verificações de realismo
 - Os requisitos podem ser implementados?
- Facilidade de verificação
 - Como verificar se o requisito foi implementado?

Técnicas de validação de requisitos

Podem ser usadas individualmente ou em conjunto.

- **Revisões de requisitos:** Os requisitos são analisados sistematicamente por uma equipe de revisores que verifica erros e inconsistências.

Técnicas de validação de requisitos

- **Prototipação:** Nessa abordagem para validação, um modelo executável do sistema em questão é demonstrado para os usuários finais e clientes. Estes podem experimentar o modelo para verificar se ele atende a suas reais necessidades.

Técnicas de validação de requisitos

- **Geração de casos de teste:** Os requisitos devem ser testáveis.
 - Se os testes forem concebidos como parte do processo de validação, isso frequentemente revela problemas de requisitos.
 - Se é difícil ou impossível projetar um teste, isso normalmente significa que os requisitos serão difíceis de serem implementados e devem ser reconsiderados.
 - O desenvolvimento de testes a partir dos requisitos do usuário antes de qualquer código ser escrito é parte integrante do *Extreme Programming*.

EXERCÍCIOS

Exercícios

- Utilizando o [modelo](#) fornecido pelo professor, crie 3 exemplos cada para Requisitos de Domínio, Funcionais e Não-Funcionais, considerando os seguintes sistemas:
 - 1. Sistema de Frente de Caixa;
 - 2. Sistema de Previsão do Tempo;
 - 3. Sistema SIGA.

Referências

- SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9 ed. São Paulo: Pearson, 2011.
- PRESSMAN, Roger. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 7 ed. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 2011.
- PAULA FILHO, Wilson de Pádua. **Engenharia de Software: fundamentos, métodos e padrões**. São Paulo: LTC Editora, 2000.

Obrigado

*jacksonpradolima.github.io
github.com/ceplan*