



# Certified Professional for Requirements Engineering

Syllabus

Elicitação de Requisitos

Practitioner | Specialist

Anja Brand, Dominik Häußer  
Kim Lauenroth, Hans van Loenhoud,  
Patrick Steiger



## Termos de Uso:

1. Indivíduos e provedores de treinamento podem utilizar este syllabus como base para cursos, desde que os direitos autorais sejam reconhecidos e incluídos no material do curso. Além disso, o Syllabus somente poderá ser utilizado para fins de publicidade mediante autorização por escrito do IREB e.V.
2. Qualquer indivíduo ou grupo de indivíduos poderá utilizar este Syllabus como base para artigos, livros ou outras publicações derivadas, desde que tais publicações reconheçam e citem os autores do presente documento e o IREB e.V. como fonte e detentor dos direitos autorais do mesmo.

© IREB e.V.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, armazenada em um sistema de arquivamento ou transmitida de qualquer forma, ou por qualquer meio, seja eletrônico, mecânico, fotocópia, ou gravação ou qualquer outro, sem a autorização prévia e por escrito dos autores ou do IREB e.V.

## Agradecimentos

A versão 1.0 deste syllabus foi criada por Oliver Creighton, Dominik Häußer, Kim Lauenroth, Henriette Katharina Lingg, Thomas Mödl, Michael Richter, Chris Rupp, Dirk Schüpferling, Patrick Steiger e Malik Tayeh.

A versão 2.0 é uma revisão importante, criada por Dominik Häußer, Kim Lauenroth, Hans van Loenhoud, Anja Brand e Patrick Steiger.

Durante essa revisão, comentários foram fornecidos por Juliane Blechinger, Nikolaos Kaintantzis, Kostas Kolovos, Michael Richter, Stefan Sturm e Roger Wouterse.

As revisões foram realizadas por Birgit Penzenstadler (conteúdo) e Gareth Rogers (idioma). Traduzido do Inglês por Ana Moreira, Carlos André e Silva, George Fialkovitz, Guilherme Simões e Martin Tornquist.

Aprovado para lançamento em 11 de julho de 2018 pelo Conselho do IREB por recomendação de Thorsten Weyer.

Por sugestão de nossa comunidade, a certificação anterior de Nível Avançado foi dividida em dois níveis, Praticante e Especialista. Essa divisão foi implementada na versão 3.0.

Agradecemos a todos pelo seu envolvimento.

Copyright © 2012–2024 para este syllabus pertence aos autores listados acima. Os direitos foram transferidos para o IREB International Requirements Engineering Board e.V., Karlsruhe, Alemanha.

## Objetivo do documento

Este syllabus define os objetivos educacionais e um resumo do conteúdo educacional para as certificações Requirements Elicitation Practitioner e Specialist, estabelecidas pelo International Requirements Engineering Board (IREB). O syllabus fornece aos provedores de treinamento a base para a criação de seus materiais de curso. Os participantes dos cursos

podem utilizá-lo (além de subsídios adicionais na literatura especializada) como preparo para o exame de certificação.

### Conteúdo do Syllabus

O módulo Requirements Elicitation destina-se a profissionais com perfis de carreira como *Engenharia de Requisitos, análise de negócios, engenharia de negócios e design organizacional*, que desejam ampliar seus conhecimentos e habilidades na área de elicitação de requisitos.

### Escopo do conteúdo

No nível Practitioner/Specialist – como no Nível Fundamental – são fornecidos princípios de Engenharia de Requisitos que são igualmente válidos para qualquer sistema – como sistemas embarcados, sistemas críticos de segurança e sistemas de informação tradicionais. Isso não significa que a adequação das abordagens para áreas individuais, levando em conta suas particularidades, não possa ser tratada em um curso de treinamento. Entretanto, não é objetivo apresentar métodos específicos de Engenharia de Requisitos de um determinado domínio.

Este syllabus não se baseia em nenhuma abordagem específica de desenvolvimento de software e em nenhum modelo de processo associado que faça uma declaração sobre o planejamento, o controle e a sequência de aplicação dos conceitos e técnicas de Engenharia de Requisitos abordados na prática. Não se pretende enfatizar particularmente uma abordagem específica, nem para a Engenharia de Requisitos nem para a engenharia de software em geral.

Este documento define o que constitui o conhecimento dos Engenheiros de Requisitos, mas não as interfaces exatas com outras disciplinas e processos de engenharia de software.

### Nível de detalhe

O nível de detalhamento deste Syllabus possibilita uma consistência de cursos e avaliações em âmbito internacional. Para atingir este objetivo, o syllabus contém o seguinte:

- Objetivos educacionais gerais;
- Conteúdo com uma descrição dos objetivos educacionais;
- Referências a outras literaturas (quando necessário).

### Objetivos educacionais/Níveis de conhecimento cognitivo

A todos os módulos e objetivos educacionais deste syllabus é atribuído um nível cognitivo. Os níveis são classificados da seguinte forma:

- **L1: Conhecer** (descrever, enumerar, caracterizar, reconhecer, nomear, lembrar, ...) – O candidato consegue se lembrar ou recuperar o material aprendido anteriormente.
- **L2: Compreender** (explicar, interpretar, completar, resumir, justificar, classificar, comparar, ...) – O candidato pode compreender/construir significados a partir de um determinado material ou situação.
- **L3: Aplicar** (especificar, escrever, projetar, desenvolver, implementar, ...) – O candidato pode aplicar conhecimentos e habilidades em determinadas situações.

- **L4: Analisar** (investigar, concluir a partir de, fornecer argumentos para, ...) – O candidato pode analisar um determinado problema, argumentar o que deve/pode ser feito, dividir o problema em partes, aplicar o pensamento crítico, argumentar sobre causas e efeitos.
- **L5: Avaliar** (criticar, julgar) – O candidato pode fazer uma crítica bem argumentada de um determinado artefato; fazer um julgamento profundo em um determinado caso. Observe que um objetivo educacional no nível de conhecimento cognitivo Ln também contém elementos de todos os níveis de conhecimento cognitivo inferiores (L1 a Ln-1).

Exemplo:

Um objetivo educacional do tipo "Aplicar a técnica ER xyz" está no nível de conhecimento cognitivo (L3). No entanto, a capacidade de aplicação exige que os alunos primeiro conheçam a técnica ER xyz (L1) e compreendam para que a técnica serve (L2).



Todos os termos definidos no glossário devem ser conhecidos (L1), mesmo que não sejam mencionados explicitamente nos objetivos educacionais.

O glossário está disponível para download na página inicial do IREB em <https://www.ireb.org/en/downloads/#cpre-glossary-2-0>

Este syllabus e o respectivo manual utilizam a abreviatura "ER" para Engenharia de Requisitos.

### Estrutura do syllabus

O syllabus é composto por cinco capítulos principais. Cada capítulo cobre uma unidade educacional (UE). Os títulos dos capítulos principais contêm o nível cognitivo de seus capítulos, que é o nível mais alto de seus subcapítulos. Além disso, o tempo de ensino que é sugerido é o mínimo que um curso deve investir nesse capítulo. As empresas de treinamento são livres para dedicar mais tempo às EUs e aos exercícios, mas certifique-se de que as proporções entre as EUs sejam mantidas. Termos importantes dentro do capítulo estão listados no início do capítulo.

Exemplo:

Capítulo 2: Fontes de requisitos (L3)

Duração: 2,5 horas

Termos: stakeholder, fonte de requisitos, gerenciamento de relacionamento, usuário, persona

Este exemplo mostra que o Capítulo 2 contém objetivos educativos no nível L3 e que duas horas e meia são destinadas ao ensino da matéria deste capítulo.

Cada capítulo contém subcapítulos. Seus títulos também contêm o nível cognitivo de seu conteúdo.

Os objetivos educacionais (EO) são enumerados antes do texto real. A numeração mostra a que subcapítulo eles pertencem.

Exemplo: EO 2.1.1

Este exemplo mostra que o objetivo educativo EO 2.1.1 está descrito no subcapítulo 2.1.

## 0 exame

Este syllabus abrange as unidades educacionais e os objetivos educacionais para os exames de certificação do

- Requirements Elicitation Practitioner
- Requirements Elicitation Specialist

O exame para obter o certificado Requirements Elicitation Practitioner consiste em um **exame de múltipla escolha**.

O exame para obter o certificado de Especialista em Elicitação de Requisitos consiste em um **trabalho escrito**.

Ambos os exames incluem questões que abrangem todas as unidades educacionais e todos os objetivos educacionais do syllabus.

Cada pergunta do exame pode incluir material de vários capítulos do syllabus, bem como de vários objetivos educacionais ou partes de um objetivo educacional.

O **exame de múltipla escolha** para o certificado **Practitioner**

- testa todos os objetivos educacionais do syllabus. No entanto, para os objetivos educacionais nos níveis de conhecimento cognitivo L4 e L5, as questões do exame estão limitadas a itens nos níveis cognitivos L1 a L3.
- Pode ser feito imediatamente após um curso, mas também independentemente dele (p. ex., remotamente ou em um centro de testes).

O **trabalho escrito** para o certificado de **Specialist**

- testa todos os objetivos educacionais do syllabus nos níveis de conhecimento cognitivo indicados para cada objetivo educacional.
- Segue a descrição da tarefa do Requirements Elicitation Specialist, encontrada em <https://www.ireb.org/en/downloads/#cpre-advanced-level-elicitation-specialist-written-assignment><https://www.ireb.org/en/downloads/#cpre-advanced-level-elicitation-specialist-written-assignment>.
- é individualizado e enviado a um órgão de certificação licenciado.

Os objetivos educacionais genéricos a seguir também se aplicam ao **trabalho escrito** para o certificado de **Specialist**:

EO G1: Analisar e ilustrar os problemas de Elicitação de Requisitos em um contexto com o qual o candidato esteja familiarizado ou que seja semelhante a esse contexto (L4).

EO G2: Avaliar e refletir sobre o uso de práticas, métodos, processos e ferramentas de Elicitação de Requisitos em projetos nos quais o candidato esteve envolvido (L5).

A lista de organizações de certificação licenciados pelo IREB encontra-se no site <https://www.ireb.org>.

### Histórico de versões

Versão	Data	Comentário
3.2.0	22 de janeiro de 2025	Versão Inicial baseada no Syllabus original do IREB em inglês

# Sumário

1	Uma estrutura para estruturar e gerenciar a elicitação de requisitos e a resolução de conflitos (L4) .....	9
1.1	0 escopo da elicitação e da resolução de conflitos na Engenharia de Requisitos (L2).....	9
1.2	Fatores relevantes para a abordagem de elicitação de planejamento e resolução de conflitos (L2) .....	10
1.3	Planejamento e execução de elicitação de requisitos e resolução de conflitos (L4).....	10
1.4	Padrões de processo (L2) .....	11
2	Fontes de requisitos (L3) .....	13
2.1	Fundamentos das fontes de requisitos (L3) .....	13
2.2	Identificar, classificar, gerenciar stakeholders (L3) .....	14
2.2.1	Identificação e seleção de stakeholders como fontes de requisitos (L3).....	14
2.2.2	Gerenciamento do relacionamento com os stakeholders (L3).....	15
2.2.3	Esquema de documentação para os stakeholders envolvidos (L3).....	15
2.2.4	Os usuários como um grupo especial de stakeholders (L3).....	16
2.3	Identificar, classificar e gerenciar documentos (L3) .....	17
2.3.1	Identificação e seleção de documentos como fontes de requisitos (L3).....	17
2.3.2	Esquema de documentação para os documentos (L3).....	18
2.4	Identificar, classificar, gerenciar sistemas (L3) .....	18
2.4.1	Identificação e seleção de sistemas como fontes de requisitos (L3).....	18
2.4.2	Esquema de documentação para sistemas (L3).....	19
3	Técnicas de Elicitação (L4) .....	21
3.1	Técnicas de coleta (L4).....	21
3.1.1	Técnicas de questionamento (L3) .....	22
3.1.2	Técnicas de observação (L3) .....	22
3.1.3	Técnicas de colaboração (L3) .....	23
3.1.4	Técnicas baseadas em artefatos (L3) .....	24

3.2	Técnicas de design e geração de ideias (L4) .....	24
3.2.1	Brainstorming (L3) .....	25
3.2.2	Técnicas de analogia (L2) .....	25
3.2.3	Prototipagem (L3) .....	25
3.2.4	Cenários e storyboards (L3) .....	26
3.3	Ferramentas de pensamento (L2) .....	26
3.3.1	Pensamento em níveis de abstração (L2) .....	26
3.3.2	Pensar em termos de problemas e metas (L2) .....	26
3.3.3	Evitar efeitos de transformação (L2) .....	27
3.3.4	Pensar em termos de modelos (L2) .....	27
3.3.5	Mapeamento mental (L3) .....	28
3.4	Exemplo de estruturação de técnicas de elicitação: atributos (L2) .	28
4	Resolução de conflitos (L4) .....	32
4.1	Identificação de conflitos (L2) .....	32
4.2	Análise de conflitos (L3) .....	33
4.3	Resolução de conflitos (L4) .....	34
4.4	Documentação de resolução de conflitos (L2) .....	35
5	Habilidades do Engenheiro de Requisitos (L3) .....	36
5.1	Habilidades necessárias nas áreas de elicitação (L2) .....	36
5.2	Teoria da comunicação e modelos de comunicação (L2) .....	36
5.3	Autorreflexão sobre as habilidades pessoais em elicitação de requisitos (L3).....	37
5.4	Oportunidades de desenvolvimento pessoal (L2) .....	37
5.5	Aprendendo com a experiência anterior (L2) .....	38
6	Referências e leituras adicionais .....	39



# 1 Uma estrutura para estruturar e gerenciar a elicitação de requisitos e a resolução de conflitos (L4)

Duração: 1,5 horas

Termos: Atividade de elicitação, atividade de resolução de conflitos, técnica, padrão de processo

## Objetivos Educacionais

- EO 1.1.1 Compreender o escopo da elicitação e da resolução de conflitos na Engenharia de Requisitos
- EO 1.2.1 Compreender os desafios do planejamento de elicitação e resolução de conflitos
- EO 1.2.2 Compreender os fatores relevantes para a abordagem do planejamento de atividades de elicitação e resolução de conflitos
- EO 1.3.1 Aplicar a estrutura de informações para atividades de elicitação e resolução de conflitos
- EO 1.3.2 Compreender a diferença entre as atividades de elicitação e resolução de conflitos de curto e longo prazo
- EO 1.3.3 Compreender a importância de uma fase de preparação para a elicitação e a resolução de conflitos
- EO 1.3.4 Analisando elicitação e atividades de resolução de conflitos para selecionar e utilizar os corretos
- EO 1.4.1 Compreender a importância de ajustar as técnicas de elicitação e resolução de conflitos a contextos específicos
- EO 1.4.2 Compreender o conceito de padrões de processo

## 1.1 O escopo da elicitação e da resolução de conflitos na Engenharia de Requisitos (L2)

De acordo com a definição de Engenharia de Requisitos apresentada em [PoRu2015], o objetivo da elicitação de requisitos e da resolução de conflitos é "conhecer os requisitos relevantes", "obter um consenso entre os stakeholders sobre esses requisitos" e "compreender [...] os desejos e as necessidades dos stakeholders".

Na elicitação, é tarefa do Engenheiro de Requisitos compreender os desejos e necessidades dos stakeholders, garantindo ao mesmo tempo que os requisitos de todas as fontes de requisitos relevantes foram coletadas. Isso inclui a identificação dessas fontes, a compreensão da natureza e da importância dos diferentes tipos de requisitos e a aplicação de técnicas apropriadas para obtê-los. Um ponto importante na elicitação é transformar demandas, desejos e expectativas implícitas em requisitos explícitos [ISO29148].

Durante a elicitação, é comum encontrar requisitos conflitantes de diferentes fontes. Esses conflitos precisam ser resolvidos para criar um conjunto único, consistente e acordado que possa servir de insumo para o desenvolvimento, a manutenção e a operação eficientes de um sistema eficaz.

## 1.2 Fatores relevantes para a abordagem de elicitação de planejamento e resolução de conflitos (L2)

A literatura sobre estimativa de software [McCo2006] e os resultados da prática industrial colocam muita responsabilidade na disciplina de Engenharia de Requisitos para atingir os objetivos gerais de desenvolvimento. Do ponto de vista da Engenharia de Requisitos, uma parte significativa dessa responsabilidade deve ser atribuída à elicitação de requisitos e à resolução de conflitos.

Ambos exigem uma abordagem de planejamento específica devido aos seguintes desafios:

- A elicitação de requisitos não pode ser planejada apenas com base no tamanho esperado do resultado, pois nenhuma expectativa realista está disponível no início da elicitação.
- Os conflitos de requisitos não podem ser planejados ou previstos. O Engenheiro de Requisitos deve reagir ao conflito assim que ele surgir.

Como resultado, é aconselhável evitar o planejamento detalhado e, em vez disso, definir um plano antecipado de granularidade grossa para a elicitação de requisitos e a resolução de conflitos. O planejamento e a execução da elicitação e da resolução de conflitos devem ser realizados de forma semelhante a um projeto de pesquisa. Isso significa que o plano é revisado iterativamente à medida que as atividades avançam e mais informações se tornam disponíveis.

## 1.3 Planejamento e execução de elicitação de requisitos e resolução de conflitos (L4)

Embora a elicitação e a resolução de conflitos exijam uma abordagem de planejamento específica, seu planejamento e execução não podem ser tratados isoladamente de outras atividades no desenvolvimento do sistema. Para a definição de uma estrutura de planejamento, supõe-se que todo desenvolvimento que inclua atividades de elicitação e resolução de conflitos use algum tipo de plano para estruturar o esforço e suas tarefas. À medida que o trabalho avança, o plano precisa ser mantido e atualizado.

Dois tipos de atividades podem ser incluídos em qualquer tipo de plano:

- *Atividades de elicitação*: a identificação de fontes de requisitos e a elicitação de requisitos.
- *Atividades de resolução de conflitos*: as ações necessárias para resolver conflitos de requisitos e chegar a um único conjunto de requisitos acordado.

Uma atividade de elicitação deve fornecer as seguintes informações: O *objetivo da elicitação*, a *qualidade do resultado* desejado, as *fontes* selecionadas e a *técnica de elicitação* selecionada.

Uma atividade de resolução de conflitos deve fornecer as seguintes informações: Os *requisitos* envolvidos, as *fontes* envolvidas, a *técnica de resolução de conflitos* selecionada e o *resultado alcançado*.

Além das informações relacionadas à elicitação e à resolução de conflitos, ambas as atividades podem fornecer informações gerenciais relacionadas ao tempo e aos recursos.

Em geral, é possível distinguir três conjuntos diferentes de atividades de elicitação e resolução de conflitos:

- Conjunto 1 – Atividades de elicitação e resolução de conflitos *executadas*
- Conjunto 2 – Atividades de elicitação e resolução de conflitos de *curto prazo*
- Conjunto 3 – Atividades de elicitação de *longo prazo* e resolução de conflitos

No decorrer do desenvolvimento, o conjunto de atividades executadas crescerá à medida que as atividades de curto prazo forem executadas. As atividades de longo prazo serão detalhadas e se tornarão atividades de curto prazo, ou serão refinadas por várias atividades de curto prazo, ou poderão ser abandonadas completamente se não fizerem mais sentido. Recomenda-se distinguir entre a *fase de configuração* e a *fase de execução* das atividades de elicitação e resolução de conflitos.

As seguintes diretrizes para a *fase de configuração* são importantes:

- Obtenha uma visão geral da situação do projeto, do caso de negócios
- Determinar os objetivos da elicitação
- Planejar a análise sistemática do contexto do sistema
- Planejar a identificação sistemática de (vários tipos de) fontes de requisitos
- Considere os padrões de processo relevantes para definir as atividades
- Reserve tempo e orçamento para atividades de resolução de conflitos

As seguintes diretrizes para a *fase de execução* são importantes:

- Considere a elicitação e a resolução de conflitos como atividades com tempo limitado
- Questionar o plano após cada atividade (e revisar, se necessário)
- Faça uma programação defensiva, utilizando atividades de curto e longo prazo
- Incorporar folga para dar tempo à criatividade e a eventos inesperados
- Paralelizar atividades independentes
- Combinar atividades de elicitação que abordam a mesma fonte de requisitos
- Procurar conflitos e reagir a eles de acordo com uma estratégia acordada

Além disso, é uma boa prática adicionar uma *fase de encerramento* que se concentre no aprendizado do projeto e no aprimoramento das habilidades dos participantes do projeto. As diretrizes são abordadas em 5.

## 1.4 Padrões de processo [L2]

Cada projeto é um evento único, portanto, não existe uma abordagem geral que atenda a todas as necessidades de elicitação. Neste syllabus, o conceito de *padrões de processo* é usado para identificar semelhanças entre determinadas situações que podem ser usadas como diretriz para atividades reais de elicitação. Se um único padrão não for adequado, uma combinação ou uma sequência de padrões poderá ser aplicada.

O conceito de padrões foi originalmente desenvolvido em um contexto arquitetônico [Allis1977]. Em um contexto de elicitação, um padrão descreve um método reutilizável para a elicitação de requisitos em um determinado escopo (p. ex., domínio, situação do projeto).

O padrão contém informações sobre o método geral (fases, sequência de atividades) e fornece orientação para as atividades de elicitação, incluindo a definição dos objetivos da elicitação, a seleção de técnicas, a definição da qualidade do resultado e as possíveis fontes de requisitos.

Os padrões evoluem em um contexto específico. Consideramos todos os padrões que podem levar a requisitos novos ou aprimorados. Eles também podem incluir outras atividades (p. ex., testes, design, resolução de conflitos).

Exemplos de padrões de processo incluem:

- Desenvolvimento orientado por cascata/marco
- Desenvolvimento de software enxuto
- Desenvolvimento ágil de software
- Design centrado no ser humano
- Design Thinking
- Desenvolvimento de sistemas incorporados
- Manutenção do sistema

O Engenheiro de Requisitos deve procurar ativamente por padrões que sejam relevantes para sua própria situação. Tenha em mente que:

- Os padrões de processo são boas práticas da literatura e do trabalho prático, fornecendo visões gerais que podem ser usadas como ponto de partida para definir as atividades de elicitação em uma situação comparável.
- Normalmente, as informações fornecidas não são suficientes para a execução imediata do processo. A análise das semelhanças e diferenças entre o escopo do padrão e a situação real ajuda a identificar uma abordagem adequada e a selecionar técnicas úteis.
- A lista de padrões mencionada acima não é completa nem exaustiva. Além disso, os padrões podem, e muitas vezes devem, ser combinados de várias maneiras.
- Os engenheiros de requisitos experientes são incentivados a desenvolver e compartilhar seus próprios padrões.

## 2 Fontes de requisitos (L3)

Duração: 2,5 horas

Termos: stakeholder, fonte de requisitos, gerenciamento de relacionamento, usuário, persona

### Objetivos Educacionais

- EO 2.1.1 Compreender a importância da identificação sistemática e pragmática das fontes de requisitos no contexto do sistema
- EO 2.2.1.1 Compreender os grupos típicos de stakeholders
- EO 2.2.1.2 Aplicar a identificação e a seleção sistemática dos stakeholders
- EO 2.2.2.1 Aplicar o gerenciamento do relacionamento com os stakeholders para prevenir e resolver problemas com eles
- EO 2.2.3.1 Aplicação de um esquema de documentação para os stakeholders envolvidos
- EO 2.2.4.1 Compreender a importância do usuário como stakeholder
- EO 2.2.4.2 Aplicar personas
- EO 2.3.1.1 Compreender os típicos documentos candidatos
- EO 2.3.1.2 Aplicar a identificação e seleção sistemática de documentos
- EO 2.3.2 Aplicar um esquema de documentação para os documentos considerados
- EO 2.4.1.1 Compreender os tipos típicos de sistemas
- EO 2.4.1.2 Aplicar a identificação e a seleção sistemática de sistemas
- EO 2.4.2 Aplicar um esquema de documentação para os sistemas considerados

### 2.1 Fundamentos das fontes de requisitos (L3)

A qualidade e a completude dos requisitos dependem muito das fontes de requisitos envolvidas. A falta de uma fonte relevante levará a uma compreensão incompleta dos requisitos. Durante o desenvolvimento, o Engenheiro de Requisitos precisa identificar e envolver todas as fontes de requisitos relevantes. Conforme explicado no syllabus do CPRE Foundation Level [IREB2022], os três tipos mais importantes de fontes de requisitos são stakeholders, documentos e sistemas. A identificação das fontes de requisitos é um processo iterativo e recursivo [ISO29148] e requer reconsideração constante.

O Engenheiro de Requisitos pode escolher entre duas abordagens diferentes para a identificação de fontes de requisitos:

- Identificação *pragmática*: O Engenheiro de Requisitos usa seu conhecimento e sua experiência atual do projeto e de seu contexto (p. ex., conhecimento do domínio) para nomear os stakeholders, os documentos e os sistemas relevantes.
- Identificação *sistemática*: O Engenheiro de Requisitos aplica uma estratégia específica para identificar possíveis fontes de requisitos, definindo atividades de elicitación específicas que se concentram na identificação de fontes de requisitos.

A identificação pragmática e sistemática se complementam e apresentam riscos se forem usadas isoladamente. É altamente recomendável usar uma combinação de ambos para identificar fontes de requisitos de forma eficiente e eficaz.

## 2.2 Identificar, classificar, gerenciar stakeholders (L3)

No glossário do CPRE, [Glin2024] um stakeholder é definido como "uma pessoa ou organização que influencia os requisitos de um sistema ou que é impactado por esse sistema. A influência também pode ser indireta. Por exemplo, alguns stakeholders poderão ter de seguir instruções emitidas pelos seus gestores ou organizações."

### 2.2.1 Identificação e seleção de stakeholders como fontes de requisitos (L3)

O Engenheiro de Requisitos precisa identificar todos os stakeholders relevantes para o esforço de desenvolvimento.

Uma lista não exaustiva das funções dos stakeholders inclui:

- Usuários diretos do sistema
- Gerentes de negócios / processos
- Clientes e clientes individuais, organizações que representam clientes
- Oponentes e concorrentes
- Equipe de TI
- Instituições governamentais e regulatórias

As fontes potenciais para as funções relevantes dos stakeholders são:

- Listas de verificação de grupos e funções típicas de stakeholders (veja acima)
- Estruturas organizacionais (p. ex., organogramas da empresa que usará o sistema a ser construído)
- Documentação do processo de negócios (p. ex., processos de negócios a serem suportados pelo sistema a ser desenvolvido)
- Esquemas de categorização de stakeholders (p. ex., o modelo Onion de Alexander [AlBe2009] ou o mapa genérico de stakeholders de Robertsons [RoRo2013])

Na *identificação pragmática* dos stakeholders, os engenheiros de requisitos usam seu conhecimento e experiência atuais do contexto (p. ex., domínio) para nomear as funções relevantes dos stakeholders e seus representantes (os stakeholders).

Durante a *identificação sistemática* dos stakeholders, o Engenheiro de Requisitos define os objetivos da elicitacão com um foco dedicado à identificação dos stakeholders. Dois tipos diferentes de objetivos de elicitacão devem ser considerados:

- *Focado em informações*: encontrar stakeholders individuais necessários para determinadas informações
- *Focado nos stakeholders*: encontrar stakeholders individuais que representem determinadas funções dos stakeholders

Os stakeholders identificados inicialmente são fontes úteis para identificar outros.

## 2.2.2 Gerenciamento do relacionamento com os stakeholders (L3)

Os problemas com os stakeholders surgem normalmente se os direitos e obrigações de deles, no que diz respeito ao sistema proposto ou ao projeto atual, não forem claros ou se as necessidades dos stakeholders não forem suficientemente atendidas. A gestão do relacionamento com os stakeholders é uma forma eficaz de combater os problemas com os stakeholders.

[Bour2015] recomenda o *círculo de stakeholders* para o gerenciamento bem-sucedido do relacionamento com os stakeholders. Ele consiste em cinco etapas:

1. Identificar todos stakeholders
2. Priorizar para determinar quem é importante
3. Visualizar para entender a comunidade geral de stakeholders
4. Engajar por meio de comunicação eficaz
5. Monitorar o efeito da comunicação

O gerenciamento ativo do relacionamento com os stakeholders [Bour2009] define explicitamente os direitos e as obrigações de um stakeholder com relação ao desenvolvimento do sistema proposto. Dependendo da natureza do desenvolvimento, isso pode ser formulado como um acordo com os stakeholders envolvidos.

## 2.2.3 Esquema de documentação para os stakeholders envolvidos (L3)

O syllabus do CPRE Foundation Level [IREB2022] define quais informações sobre os stakeholders devem, no mínimo, ser documentadas. Além disso, devem ser consideradas as informações sobre a classificação dos stakeholders e os atributos específicos do projeto.

De acordo com [AlBe2009], os stakeholders podem ser classificados de acordo com o quanto o sistema novo ou modificado os afeta:

- Stakeholders do *próprio sistema*: diretamente afetados pelo sistema novo ou modificado (usuários, administradores, operadores etc.)
- Stakeholders no *contexto circundante*: indiretamente afetados pelo sistema novo ou modificado (gerentes de negócios, proprietários de projetos, patrocinadores, clientes etc.)
- Stakeholders do *contexto mais amplo*: com uma relação indireta com o sistema novo ou modificado ou com o projeto de desenvolvimento (legisladores, órgãos de definição de padrões, organizações (não) governamentais, concorrentes, equipe de TI)

Também pode ser útil documentar informações adicionais relevantes para o esforço de desenvolvimento específico.

Ao definir informações adicionais, as circunstâncias específicas do contexto atual devem ser consideradas. Os possíveis fatores de influência são:

- *Relevância para o público*: Em um contexto de alta relevância pública, pode ser útil documentar o quanto um stakeholder sabe ou pode influenciar a opinião pública.
- *Tempo crítico*: Em um contexto com um cronograma muito rígido, a disponibilidade ou o tempo de resposta de um stakeholder pode ser uma informação muito importante quando decisões críticas precisam ser tomadas.

Durante o desenvolvimento, todas as informações dos stakeholders devem ser continuamente atualizadas e adaptadas às circunstâncias específicas.

Algumas formas de documentação comumente usadas são a tabela de stakeholders, o banco de dados de stakeholders e o mapa mental dos stakeholders.

### 2.2.4 Os usuários como um grupo especial de stakeholders (L3)

Em princípio, todo sistema acabará tendo usuários. No entanto, nem todos os sistemas têm interação direta com humanos: alguns oferecem sua funcionalidade por meio de outros sistemas. Para sistemas interativos com uma interface humana, todos os usuários diretos do sistema são de interesse primordial para o Engenheiro de Requisitos.

Os usuários internos (dentro da empresa, conhecidos e envolvidos individualmente) são significativamente diferentes dos usuários externos (p. ex., compradores de produtos de consumo; fora da empresa, geralmente não conhecidos individualmente e não envolvidos diretamente).

Normalmente, o número de usuários (potenciais) não permite envolver todos os indivíduos no processo de elicitacão. Por esse motivo, os usuários reais podem ser agregados em grupos de usuários, com base na análise do usuário ou no conhecimento de domínio de outros stakeholders.

Uma forma comum de representar grupos de usuários é o uso de personas [Coop2004]. Personas são indivíduos fictícios, que representam grupos de usuários típicos do sistema com necessidades, valores e hábitos semelhantes. As personas são modeladas a partir de dados coletados sobre usuários reais por meio de *pesquisas com usuários* [BaCC2015]. Se nenhum dado de pesquisa de usuário relevante estiver (ainda) disponível, poderão ser criadas *personas provisórias*, também chamadas de *personas ad-hoc* [CRCN2014].

Os grupos de usuários ou personas devem ser priorizados para definir os grupos/personas de usuários primários e secundários. O sistema, especialmente sua interface de usuário, será otimizado para o grupo de usuários principal.

O conceito de experiência do usuário (UX) aborda especialmente a criação de uma ótima experiência para os usuários. Uma definição de experiência do usuário é fornecida em um padrão ISO. [ISO9241-210] define a experiência do usuário como "as percepções e respostas de uma pessoa que resultam do uso ou do uso previsto de um produto, sistema ou serviço".



Conhecer as ideias e os princípios da experiência do usuário é valioso para o desenvolvimento de sistemas interativos.

## 2.3 Identificar, classificar e gerenciar documentos (L3)

Os documentos são outra fonte valiosa de requisitos. Eles são usados para transferir conceitos entre humanos ao longo do tempo e à distância.

### 2.3.1 Identificação e seleção de documentos como fontes de requisitos (L3)

Os tipos possíveis de documentos usados como fontes de requisitos são:

- Normas técnicas, legislação, regulamentos internos
- Documentos de requisitos (p. ex., de sistemas semelhantes ou do sistema a ser substituído)
- Manuais do usuário (p. ex., de sistemas concorrentes)
- Documentos de estratégia
- Documentação do objetivo
- Documentação do processo de negócio

Ao *identificar* documentos de *forma pragmática*, os engenheiros de requisitos usam seu conhecimento e experiência atuais do contexto (p. ex., domínio) para nomear documentos e tipos de documentos relevantes.

Durante a *identificação sistemática de documentos*, o Engenheiro de Requisitos define os objetivos da elicitacão com um foco dedicado à identificação de documentos. Dois tipos diferentes de objetivos de elicitacão devem ser considerados:

- *Focado em informações*: encontrar documentos para determinadas informações necessárias
- *Focado em documentos*: encontrar documentos de determinados tipos considerados relevantes para o desenvolvimento

Para a *identificação sistemática de documentos*, o Engenheiro de Requisitos pode:

- Pesquisar representantes de categorias típicas de documentos
- Pesquisar referências em documentos já identificados para outros documentos possivelmente relevantes
- Solicitar documentação relevante aos stakeholders já identificados
- Procurar documentação sobre sistemas relevantes já identificados (consulte 2.4)

Para decidir se um documento é relevante como fonte de requisitos ou não, o Engenheiro de Requisitos precisa estabelecer critérios específicos.

## 2.3.2 Esquema de documentação para os documentos (L3)

No mínimo, as seguintes informações devem ser registradas para documentos que possam ser usados como fontes de requisitos:

- Título do documento
- Local onde o documento é mantido
- Versão do documento
- Breve descrição (que tipo de informação o documento pode fornecer)
- Relevância

Dependendo do contexto, informações adicionais também podem ser relevantes.

Os documentos sempre têm uma certa relação com os stakeholders, que também podem ser registrados, por exemplo,

- stakeholders mencionando a relevância do documento
- Autor ou organização emissora
- Organizações que utilizam o documento em seus processos
- Organizações envolvidas na verificação da adesão

O Engenheiro de Requisitos deve manter atualizadas as informações sobre a documentação. Isso inclui reconsiderar se outros documentos se tornaram relevantes ou se os documentos identificados anteriormente perderam a relevância. Deve-se dar atenção especial a alterações, atualizações e numeração de versões.

## 2.4 Identificar, classificar, gerenciar sistemas (L3)

No contexto (direto e amplo) de um sistema, outros sistemas podem ser identificados como fontes de requisitos.

### 2.4.1 Identificação e seleção de sistemas como fontes de requisitos (L3)

Os possíveis tipos de sistemas usados como fontes de requisitos são:

- Sistemas de interface, incluindo sistemas legados
- Sistemas que compartilham uma plataforma/ambiente/ecossistema
- Sistemas da concorrência
- Sistemas com dados, funcionalidade ou interfaces de usuário semelhantes
- Sistema(s) predecessor(es) a ser(em) substituído(s)
- Sistemas futuros (em construção ou mesmo apenas planejados)

Ao *identificar* sistemas de *forma pragmática*, os engenheiros de requisitos usam seu conhecimento e experiência atuais do projeto e seu contexto (p. ex., domínio) para nomear sistemas e tipos de sistemas relevantes.

Durante a *identificação sistemática do sistema*, o Engenheiro de Requisitos define os objetivos da elicitaco com um foco dedicado à identificação de sistemas. Dois tipos diferentes de objetivos de elicitaco devem ser considerados:

- *Focado em informações*: encontrar sistemas que contenham determinadas informações necessárias
- *Focado no sistema*: encontrar sistemas de determinados tipos considerados relevantes para o projeto de desenvolvimento

Para a *identificação sistemática*, o Engenheiro de Requisitos pode:

- Usar a documentação do contexto do sistema
- Solicitar informações sobre os sistemas relevantes às stakeholders já identificados
- Pesquisar documentos já identificados para obter informações sobre sistemas relevantes
- Usar técnicas de geração de ideias para identificar possíveis sistemas análogos
- Realizar pesquisas de mercado para identificar sistemas concorrentes
- Considerar os sistemas legados

### 2.4.2 Esquema de documentação para sistemas (L3)

Os sistemas usados como fonte de requisitos devem ser documentados com, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome do sistema
- Tipo de sistema (p. ex., sistema concorrente, sistema predecessor, sistema de interface etc.)
- Uma breve descrição sobre dados, funcionalidade, processos, grupos de usuários etc.

Dependendo do contexto, informações adicionais podem ser relevantes.

Deve-se dar atenção especial aos sistemas com interface direta. Eles podem ser categorizados como:

- Fontes de dados, fornecimento de dados
- Coletores de dados, usando dados
- Sistemas de suporte, como um sistema operacional (SO) ou um sistema de gerenciamento de banco de dados (DBMS)

Os sistemas sempre têm uma certa relação com os stakeholders, que também podem ser registrados, por exemplo,

- Stakeholders/Organizações que usam o sistema de forma direta ou indireta em seus processos
- Stakeholders/Organizações que operam o sistema
- Stakeholders/Organizações que projetam, desenvolvem ou comercializam o sistema
- Stakeholders/Organizações que mantm o sistema, oferecem suporte ou treinamento
- Organizações que observam o sistema (p. ex., governos, ONGs)

As informações sobre os sistemas geralmente estão presentes em documentos. Esses documentos devem ser gerenciados separadamente como fontes de requisitos (consulte 2.3).

O Engenheiro de Requisitos deve manter atualizada a documentação dos possíveis sistemas de origem. Isso inclui reconsiderar se outros sistemas se tornaram relevantes ou se os sistemas identificados anteriormente perderam a relevância. Deve-se dar atenção especial a alterações, atualizações e numeração de versões.

## 3 Técnicas de Elicitação (L4)

Duração: 8,0 horas

Termos: Técnica de elicitação, atributo, classificação, ferramentas de raciocínio

### Objetivos Educacionais

- EO 3.1 Compreender a diferença entre técnicas de coleta, técnicas de design e de geração de ideias e técnicas de apoio/ferramentas de pensamento
- EO 3.1.1 Aplicar de entrevista e questionário como exemplos de técnicas de questionamento
- EO 3.1.2 Aplicar a observação de campo, o aprendizado e a investigação contextual como exemplos de técnicas de observação
- EO 3.1.3 Aplicar workshops e Engenharia de Requisitos baseada em multidões como exemplos de técnicas de colaboração
- EO 3.1.4 Aplicar arqueologia de sistemas, leitura baseada em perspectiva e reutilização como exemplos de técnicas baseadas em artefatos
- EO 3.1.5 Analisar técnicas de coleta para selecionar as mais adequadas
- EO 3.2 Aplicar condições prévias para a criatividade
- EO 3.2.1 Aplicar brainstorming como exemplo de técnicas de geração de ideias
- EO 3.2.2 Compreender as técnicas de analogia como exemplos de técnicas de geração de ideias
- EO 3.2.3 Aplicar a prototipagem como exemplo de técnicas de design
- EO 3.2.4 Aplicar cenários e storyboards como exemplos de técnicas de design
- EO 3.2.5 Analisar design e técnicas de geração de ideias para selecionar as mais adequadas.
- EO 3.3.1 Compreender e usar níveis de abstração, problemas e metas, modelos, efeitos de transformação e mapas mentais como exemplos de ferramentas de raciocínio
- EO 3.4 Compreender os atributos da técnica de elicitação como abordagem exemplar para a estruturação de técnicas de elicitação

Este capítulo diferencia as técnicas de coleta (3.1), as técnicas de design/geração de ideias (3.2) e as ferramentas de pensamento (3.3). É claro que essa diferenciação é artificial. Na prática, não há uma separação clara entre as técnicas. Entretanto, para fins de apresentação e ensino, a diferenciação é importante para estruturar as técnicas e aprender o foco principal das técnicas.

3.4 fornece características típicas de identificação das técnicas de elicitação. Elas podem ser usadas para descrever novas técnicas e fornece diretrizes gerais sobre quais características de identificação são potencialmente úteis em uma determinada situação de projeto.

### 3.1 Técnicas de coleta (L4)

As técnicas de coleta são técnicas estabelecidas para a elicitação de requisitos. Eles ajudam a obter satisfação e insatisfação.

### 3.1.1 Técnicas de questionamento (L3)

As técnicas de questionamento têm como objetivo fazer perguntas apropriadas aos stakeholders. Uma distinção importante é entre perguntas abertas e fechadas.

#### 3.1.1.1 Entrevista (L3)

Em uma entrevista, o Engenheiro de Requisitos faz perguntas a um ou mais stakeholders a fim de obter novos requisitos ou refinar os existentes. Isso requer uma preparação completa. Durante a entrevista, as respostas devem ser registradas de forma adequada para dar suporte ao pós-processamento dos resultados da entrevista. Há diferentes tipos de entrevistas, por exemplo, entrevistas com um conjunto definido de perguntas ou entrevistas com um conjunto aberto de perguntas [Port2013], [BaCC2015].

#### 3.1.1.2 Questionário (L2)

Várias pessoas são solicitadas a responder por escrito o mesmo conjunto de perguntas, apresentadas de forma estruturada. Os questionários quantitativos são usados principalmente para confirmar requisitos previamente obtidos, enquanto os questionários qualitativos são mais adequados para a obtenção de novos requisitos. Os primeiros podem ser avaliados rapidamente e fornecem informações estatísticas, enquanto os últimos tendem a fornecer resultados complexos e, portanto, geralmente consomem mais tempo para serem preparados e avaliados [BaCC2015], [Harr2014].

### 3.1.2 Técnicas de observação (L3)

As técnicas de observação visam extrair requisitos da observação de, por exemplo, processos, usuários ou situações típicas de uso.

Deve-se dar atenção especial ao viés de simplificação dos pesquisadores [BaCC2015]: observadores inexperientes (novatos no domínio) têm a tendência de simplificar as estratégias de solução de problemas do usuário especialista enquanto os observam. Portanto, é altamente recomendável conversar com especialistas no assunto antes de usar técnicas de observação e/ou permitir que os especialistas no assunto revisem as notas de observação para minimizar esse viés.

#### 3.1.2.1 Observação de campo (L3)

O Engenheiro de Requisitos observa os stakeholders durante o trabalho em seu ambiente habitual, sem interferir. As observações feitas são usadas para derivar requisitos que devem ser confirmados por meio de revisão ou de outras técnicas de elicitacão.

### 3.1.2.2 Aprendizagem (L2)

O Engenheiro de Requisitos realiza um breve treinamento prático no ambiente em que o sistema a ser desenvolvido/melhorado será usado posteriormente ou já está em uso. Especialistas experientes no assunto ensinam o Engenheiro de Requisitos para capacitá-lo a entender melhor o domínio e, portanto, a extrair melhor os requisitos.

### 3.1.2.3 Investigação contextual (L3)

A investigação contextual (CI) é uma técnica iterativa de coleta de dados de campo em que o Engenheiro de Requisitos examina em profundidade alguns usuários cuidadosamente selecionados para chegar a uma compreensão mais completa da prática de trabalho em toda a base de usuários [BeHo1998].

O CI se baseia em quatro princípios:

- *Contexto*: vá para o contexto do próprio usuário para observá-lo realizando suas tarefas
- *Parceria*: pergunte a eles sobre seu trabalho e envolva-os na descoberta de aspectos não articulados do trabalho
- *Interpretação*: desenvolver um entendimento compartilhado com o usuário sobre os aspectos importantes do trabalho
- *Foco*: na preparação do IC, defina os objetivos da elicitación e direcione sua investigação para coletar os dados relevantes a fim de atingir os objetivos

### 3.1.3 Técnicas de colaboração (L3)

As técnicas de colaboração visam à elicitación de requisitos, concentrando-se na colaboração entre os stakeholders. Nesse processo de cocriação, os stakeholders com diferentes perspectivas, geralmente usuários do sistema, estão diretamente envolvidas na coleta, evolução ou refinamento dos requisitos. Esses tipos de técnicas oferecem uma plataforma para discussão e permitem o feedback instantâneo dos stakeholders. Exemplos de técnicas de colaboração são workshops de requisitos, Engenharia de Requisitos baseada em multidões e laboratórios vivos.

#### 3.1.3.1 Workshops de requisitos (L3)

Workshop é um termo genérico para técnicas orientadas para grupos. Eles podem ser conduzidos de maneiras muito diferentes e podem incluir outras técnicas de elicitación ou até mesmo padrões de processo (p. ex., um workshop de design thinking em um desenvolvimento ágil). Os formatos de workshop variam de pequenas reuniões informais a eventos organizados com várias centenas de stakeholders [Gott2002].

### 3.1.3.2 Engenharia de Requisitos Baseada em Multidões (L2)

Para alguns sistemas (p. ex., aplicativos móveis), os requisitos podem ser coletados da "multidão". Isso contém dados explícitos (p. ex., feedback, avaliações), bem como dados implícitos (p. ex., dados de uso, registros de defeitos) [MNJR2015], [GrDA2015].

### 3.1.4 Técnicas baseadas em artefatos (L3)

Artefatos são produtos do trabalho humano (também chamados de produtos de trabalho), como sistemas de TI, documentos, imagens, arquivos de áudio e vídeo etc. Alguns tipos desses produtos de trabalho são relevantes como fontes de requisitos. Normalmente, é uma tarefa demorada examinar detalhadamente os produtos de trabalho.

#### 3.1.4.1 Arqueologia do sistema (L3)

A arqueologia de sistemas é uma técnica para obter informações sobre um novo sistema a partir da documentação, da interface do usuário ou do código de um sistema legado ou concorrente. Recomenda-se começar a analisar documentos como especificações, documentação de teste ou manuais do usuário primeiro, pois eles contêm informações semelhantes aos requisitos. Com a ajuda da arqueologia do sistema, é possível garantir que nenhum requisito implementado no sistema atual seja perdido.

#### 3.1.4.2 Leitura baseada em perspectiva (L3)

O Engenheiro de Requisitos usa uma perspectiva específica, por exemplo, perspectiva de uso ou perspectiva de dados, para recuperar requisitos relevantes de um documento [Pohl2010].

#### 3.1.4.3 Reutilização de requisitos (L3)

Se houver projetos semelhantes ou versões anteriores do sistema a ser desenvolvido na empresa, os requisitos desses projetos poderão ser reutilizados. Os requisitos considerados para reutilização devem ser confirmados por meio de revisão ou técnicas adicionais de elicitação.

## 3.2 Técnicas de design e geração de ideias (L4)

Tradicionalmente, a literatura sobre Engenharia de Requisitos fala sobre técnicas de criatividade. Elas visam criar ideias para encontrar soluções para uma determinada questão, problema ou objetivo. Exemplos populares de tais técnicas são o brainstorming [Osbo1979] ou o Six Thinking Hats [DeBo2006]. Na elicitação de requisitos, técnicas de criatividade são usadas para criar requisitos novos ou inovadores que muitas vezes agradam.

Fora da comunidade de software e Engenharia de Requisitos, surgiu o termo mais amplo, técnicas de design. As técnicas de design englobam técnicas de criatividade para geração



de ideias e fornecem técnicas adicionais ou combinadas para elaborar ideias e obter mais insights para uma determinada ideia [Kuma2013]. As técnicas populares para esse fim incluem prototipagem (p. ex., maquetes), storyboards e cenários.

### Condições prévias para a criatividade

A criatividade surge não por ordem, mas por acaso. É mais provável que a criatividade ocorra quando todas as quatro condições prévias a seguir forem atendidas [KrSc2017]:

- *Chance* – e, portanto, tempo – para que uma ideia surja
- *Conhecimento* do assunto, o que aumenta as chances de uma ideia que faça a diferença
- *Motivação*, pois o nosso cérebro só pode ser criativo se houver um benefício direto para o seu dono
- *Segurança e proteção*, pois ideias inúteis não devem ter consequências negativas

As técnicas de geração de ideias e de design ajudam em alguns ou em todos esses aspectos a criar um ambiente adequado para o desenvolvimento de novas ideias e inovações.

### 3.2.1 Brainstorming (L3)

O brainstorming foi desenvolvido nas décadas de 1940 e 1950 por Alex F. Osborn [Osbo1979]. Como a maioria das técnicas de criatividade, o ponto crucial do brainstorming é a separação entre a descoberta de ideias e a análise de ideias. É realizado em grupos de cerca de 5 a 10 pessoas e dura cerca de 20 minutos. Um moderador garante a condução ordenada do brainstorming e a documentação das ideias.

Muitas variantes diferentes evoluíram ao longo do tempo, por exemplo, paradoxo do brainstorming, método 6-3-5, brainwriting.

### 3.2.2 Técnicas de analogia (L2)

As técnicas de analogia (p. ex., a bissociação [Koes1964]) são técnicas que ajudam a ter ideias para tópicos críticos e complexos. Eles usam analogias para apoiar o pensamento e gerar ideias. Seu sucesso ou fracasso é influenciado principalmente pela qualidade da analogia. A relevância de sistemas semelhantes é discutida em 2.4.

### 3.2.3 Prototipagem (L3)

Prototipagem é um termo abrangente e refere-se à criação de vários tipos de amostras ou modelos iniciais construídos para obter experiências ao vivo com um conceito ou processo.

Para a eliciação de requisitos, o termo protótipo intencionalmente não se refere apenas à implementação de protótipos em software. Em vez disso, também se refere a tudo que possa representar os requisitos de um sistema a ser desenvolvido (p. ex., esboço da interface do usuário, maquete física, vídeo). O objetivo da prototipagem na eliciação de requisitos é a simulação do novo sistema e a exploração dos requisitos por meio da estimulação de concordância e objeção ou esclarecimento e alteração.

Um protótipo pode ser avaliado pela aplicação de um passo a passo do usuário [ShRP2007] ou de um teste de usuário/usabilidade [RuCh2008]. Muitas vezes, o resultado dessa avaliação é um conjunto de novos requisitos.

### 3.2.4 Cenários e storyboards (L3)

Os cenários de uso descrevem, na forma de um exemplo realista, como um usuário interagirá com o sistema proposto [RoCa2002].

Um storyboard é um cenário visualizado. Ele se parece com uma história em quadrinhos, com um conjunto de imagens e/ou capturas de tela e, portanto, visualiza como um sistema ou produto deve ser usado. A reflexão sobre um exemplo concreto permite que clientes e usuários visualizem os requisitos na situação real do aplicativo e, assim, os revisem e alterem [RiFI2014].

## 3.3 Ferramentas de pensamento (L2)

As técnicas de elicitação apresentadas até agora representam técnicas que descrevem uma determinada maneira de coletar informações ou produzir um determinado produto de trabalho para fins de elicitação de requisitos.

Nesta seção, são apresentadas técnicas que cruzam esses tipos de técnicas, pois promovem uma determinada maneira de pensar. Nós as chamamos de técnicas de apoio e ferramentas de pensamento, porque elas não são aplicadas sozinhas, mas em conjunto com outras técnicas.

### 3.3.1 Pensamento em níveis de abstração (L2)

Os níveis de abstração são uma poderosa ferramenta de raciocínio na elicitação de requisitos [GoWo2005], [Laue2014]. Eles costumam ser usados como um tipo de modelo de processo para estruturar o trabalho de elicitação, ou seja, primeiro elicite os requisitos apenas no nível mais alto e continue com os níveis seguintes. Além disso, pode ser usado para estruturar as informações de requisitos obtidas, para identificar lacunas nos requisitos ou requisitos desnecessários e para concentrar as atividades de elicitação em um determinado nível de abstração. Por exemplo, em um workshop com usuários, é aconselhável concentrar-se no contexto do sistema, pois os usuários são os especialistas no contexto do sistema. Falar sobre as estruturas de dados de um sistema pode não ser apropriado, pois os usuários não se importam com as estruturas de dados internas.

### 3.3.2 Pensar em termos de problemas e metas (L2)

Pensar em termos de problemas e metas é uma competência essencial para o Engenheiro de Requisitos.

Um *problema* é "uma dificuldade, uma questão em aberto ou uma condição indesejável que precisa de investigação, consideração ou solução" [Glin2024]; em outras palavras, o estado

de um determinado aspecto no contexto de um stakeholder, que é percebido como negativo. Um problema pode existir no presente (um problema real).

Uma *meta* é "*um estado de coisas desejado (que um stakeholder quer alcançar)*" [Glin2024]: o estado de um determinado aspecto no contexto de um stakeholder que se espera ser positivo. Uma meta existe apenas no futuro.

Os problemas e as metas não existem no mundo real: eles são construções mentais dos stakeholders. O mesmo tópico pode ser concebido como um problema por um stakeholder e servir como uma meta para outro. Os problemas e as metas só podem ser conhecidos por meio da comunicação com os stakeholders pertinentes.

O problema e a meta estão interconectados por outra construção mental: A *solução* é um roteiro para uma determinada intervenção no contexto do stakeholder. Normalmente, mais de uma solução pode resolver o problema e atingir a meta (até certo ponto). Para mais informações, veja [LoLS2017].

Pensar em termos de problemas e metas permite que o Engenheiro de Requisitos analise e descubra a rede completa de problemas, soluções e metas.

Na literatura, há várias abordagens que se concentram em problemas, por exemplo, Problem Frames [Jack2001], ou metas, por exemplo, KAOS [Lams2009].

### 3.3.3 Evitar efeitos de transformação (L2)

No syllabus do CPRE Foundation Level [IREB2022], os efeitos transformacionais são discutidos no contexto do resultado da Engenharia de Requisitos, que é a documentação.

Os Engenheiros de Requisitos também devem estar cientes desses (e de outros) efeitos de transformação em suas entradas, pois eles ocorrem com frequência durante as atividades de elicitación na comunicação com os stakeholders ou na leitura de documentos. Encontrar esse tipo de efeito é um gatilho para esforços adicionais de elicitación que provavelmente revelarão requisitos adicionais ou detalhados.

### 3.3.4 Pensar em termos de modelos (L2)

O syllabus do CPRE Foundation Level [IREB2022] apresenta vários tipos de modelos (p. ex., diagramas de classe, diagramas de atividade) para documentar os requisitos. Os modelos permitem o foco em uma perspectiva específica de um sistema: dados, função, comportamento. Os modelos também podem servir como uma ferramenta de raciocínio se o Engenheiro de Requisitos quiser se concentrar em uma perspectiva específica durante uma determinada atividade de elicitación, por exemplo, discutir um diagrama de atividades em uma entrevista com os stakeholders ou desenvolver um diagrama de classes em um workshop com os stakeholders. No entanto, o Engenheiro de Requisitos deve ter em mente que os modelos só serão úteis se a linguagem de modelagem for compreendida por todas os stakeholders envolvidos.

### 3.3.5 Mapeamento mental (L3)

O mapeamento mental é uma ferramenta de pensamento gráfico [Buza1993]. Ao colocar um tópico principal no centro e distribuir as ideias em ramificações, os pensamentos e as ideias podem ser classificados e estruturados. Texto e imagens devem ser usados, assim como cores. representações "chatas" (linhas retas, apenas uma cor) devem ser evitadas para tornar a representação mais "estimulante" para o cérebro.

### 3.4 Exemplo de estruturação de técnicas de elicitação: atributos (L2)

Os Engenheiros de Requisitos devem selecionar cuidadosamente as técnicas de elicitação a serem usadas com base no contexto e nas necessidades específicas da situação em questão. Para apoiar essa seleção, as técnicas podem ser classificadas por determinados atributos. Um exemplo de atributos úteis é apresentado em Tabela 1.

A própria natureza de uma técnica de elicitação pode ser descrita por uma combinação desses atributos.

Por exemplo, a técnica de "entrevista" é caracterizada pelos atributos "conversacional" e "questionamento". Uma entrevista também pode ser "observacional", caso o Engenheiro de Requisitos realize a entrevista no local de um usuário final pretendido.

No entanto, "observacional" não é um atributo essencial das entrevistas, pois elas também poderiam ser realizadas por telefone ou em outros locais sem que fossem possíveis observações relevantes.

Tabela 1 define os atributos relevantes. O Engenheiro de Requisitos deve considerar a disponibilidade e as características dos stakeholders, as necessidades do cliente, os objetivos e as restrições do projeto, o domínio e o contexto em que está trabalhando (consulte 1.3) ao selecionar uma técnica de elicitação. A classificação de uma longa lista de técnicas disponíveis por atributos relevantes pode ajudar a selecionar as técnicas a serem usadas em uma situação específica. "Existem boas práticas no contexto, mas não existem práticas recomendadas" [KaBa2012]: cada situação pode exigir uma combinação específica de técnicas para ser bem-sucedida.

Tabela 1 Atributos para classificar as técnicas de elicitação.

Atributo	Descrição curta	Visando os seguintes objetivos	Adequado para as seguintes situações
<b>Conversar</b>	Um diálogo entre o Engenheiro de Requisitos e os stakeholders	Para entender o contexto do sistema; para obter metas e uma visão geral dos satisfatórios (Kano)	Quando os stakeholders (relevantes) estão disponíveis para troca de informações orais
<b>Questionar</b>	Fazer perguntas preparadas aos stakeholders (pelo menos parcialmente) para conhecer os fatos ou a opinião deles	Para obter metas e satisfações; para verificar insatisfações; para obter a opinião dos stakeholders ou informações adicionais sobre requisitos previamente obtidos; para obter informações detalhadas; para esclarecer requisitos específicos	Se perguntas relevantes puderem ser formuladas antecipadamente; se for possível alguma forma de comunicação com os stakeholders; se o assunto for complicado
<b>Observar</b>	Observar o comportamento dos stakeholders em uma situação real, geralmente operando um sistema existente ou executando tarefas específicas	Para coletar informações sobre o comportamento real dos stakeholders; para obter insatisfações; para analisar os requisitos de usabilidade; para coletar dados sobre o contexto do usuário	Se os stakeholders não puderem ser abordados diretamente ou se não puderem declarar suas necessidades e ações (suficientemente detalhadas); em caso de dúvida sobre a congruência entre a situação real e a declarada; para melhorar a compreensão das necessidades dos usuários; para melhorar a compreensão do projeto (p. ex., em preparação para outras técnicas de elicitação)

Atributo	Descrição curta	Visando os seguintes objetivos	Adequado para as seguintes situações
<b>Provocar acordos (ou desfazê-los)</b>	Demonstração de aspectos relevantes de uma solução para obter feedback afirmativo ou contraditório dos stakeholders	Para tornar os requisitos tangíveis para os stakeholders; para avaliar os requisitos obtidos anteriormente; para obter feedback sobre as variantes de uma solução	Se os stakeholders tiverem dificuldade para imaginar coisas; se o Engenheiro de Requisitos puder explicar ou mostrar aspectos da solução proposta para os stakeholders (ou até mesmo deixá-las usá-la); se os stakeholders tiverem dificuldade para explicar o que precisam
<b>Basear em artefatos</b>	Análise de produtos de trabalho (p. ex., documentos, modelos, produtos ou sistemas em uso)	Derivar requisitos de produtos de trabalho existentes; obter (des)satisfações, especialmente restrições	Quando os produtos de trabalho relevantes estiverem disponíveis e acessíveis; para melhorar a compreensão do projeto e do domínio (p. ex., na preparação para outras técnicas de elicitação); se os stakeholders não estiverem diretamente disponíveis
<b>Estimular a criatividade</b>	Incentivar a criatividade e a inovação	Para provocar surpresas; para criar abordagens inovadoras	Se a inovação for necessária; se não houver uma direção predeterminada; quando outras abordagens falharem
<b>Vivenciar</b>	Experimentar o ambiente e o espaço do problema em que o sistema a ser desenvolvido será usado	Obter requisitos a partir de circunstâncias reais; entender o problema a ser resolvido pelos usuários em seu contexto de trabalho; obter empatia	Se os usuários e a usabilidade forem os principais aspectos do projeto; quando for possível acessar o ambiente onde o uso realmente ocorre

Há também outras maneiras de categorizar as técnicas de elicitação, por exemplo

- Modelo de Kano, veja [IREB2022]
- Processo de inovação de design [Kuma2013]

## 4 Resolução de conflitos (L4)

Duração: 2,0 horas

Termos: Necessidade, consistência, completude, viabilidade, conflito de requisitos, conflito social

### Objetivos Educacionais

- EO 4.1.1 Compreender a diferença entre conflitos de requisitos e outros conflitos sociais
- EO 4.1.2 Aplicar a identificação de conflitos
- EO 4.2.1 Aplicar a classificação dos tipos de conflito
- EO 4.2.2 Compreender, como Engenheiro de Requisitos, quais conflitos resolver e quais delegar
- EO 4.3.1 Aplicar o uso de acordo, compromisso, construção de variantes, votação e anulação como exemplos de técnicas de negociação
- EO 4.3.2 Analisar técnicas de negociação de modo a selecionar as mais apropriadas de acordo com as características do conflito
- EO 4.4.1 Compreender a documentação das resoluções de conflitos de requisitos

Durante a elicitacão, o Engenheiro de Requisitos descobre, reúne e projeta uma ampla coleo de requisitos. As técnicas de elicitacão, por si só, não garantem que essa coleo como um todo seja clara, completa, consistente, inequívoca e aceitável. No entanto, para o conjunto final de requisitos, todos os stakeholders têm de compreender e concordar com todos os requisitos que lhes são relevantes. Se alguns stakeholders não concordarem, esta situao deve ser reconhecida como um conflito de requisitos que deve ser resolvido em conformidade.

A resoluo de conflitos no sentido amplo consiste em quatro tarefas:

- Identificar conflitos
- Anlisar conflitos
- Resolver conflitos
- Documentar a resoluo de conflitos

A identificao e análise de conflitos  uma atividade contínua na Engenharia de Requisitos e  um pré-requisito para a resoluo de qualquer conflito. Uma vez identificado um conflito de requisitos, o Engenheiro de Requisitos deve iniciar as atividades de resoluo de conflitos para selecionar uma técnica de resoluo adequada e documentar seu resultado.

### 4.1 Identificao de conflitos (L2)

Os conflitos em geral são um tema das ciências sociais e, normalmente, são chamados de "conflito social" para indicar que um conflito surge entre pessoas. Um conflito social pode ser definido da seguinte forma: "... uma interao entre atores (indivíduos, grupos, organizaoes e assim por diante), em que pelo menos um ator v incompatibilidades no pensamento, na imaginao, na percepo, no sentimento e/ou no desejo com outro ator (outros atores) de uma forma que, na realizao, há prejuízo para outro ator (os outros atores)." [Glas2004]



Um conflito de requisitos pode ser interpretado como um tipo especial de conflito social e é definido da seguinte forma: "Um conflito na Engenharia de Requisitos (conflito de requisitos) é uma incompatibilidade de requisitos, com base em uma percepção contraditória de dois ou mais stakeholders." [RueA2014]. Há vários indicadores pelos quais os conflitos podem ser detectados. Os indicadores podem ser observados na comunicação e na documentação.

Os indicadores comumente encontrados na *comunicação* são:

- Negação
- Indiferença
- Pedantismo
- Questões de detalhes
- Interpretação incorreta
- Ocultação
- Delegação

Os indicadores comumente encontrados na *documentação* são:

- Declarações contraditórias dos stakeholders
- Resultados conflitantes da análise de documentos ou sistemas
- Requisitos inconsistentes em detalhes
- Uso inconsistente de termos na especificação

A maioria dos conflitos tende a ser oculta e só pode ser detectada por meio do monitoramento cuidadoso desses indicadores. Se um dos indicadores ocorrer, isso não significa que haja um conflito de requisitos. No entanto, o Engenheiro de Requisitos deve estar sempre atento. Na maioria das atividades de elicitação de requisitos, ele estimula os stakeholders a exporem suas posições com clareza, revelando, em alguns casos, problemas inesperados ou conflitos existentes.

## 4.2 Análise de conflitos (L3)

Uma vez identificado um conflito, o Engenheiro de Requisitos deve esclarecer se o conflito identificado é ou não um conflito de requisitos. Essa distinção é importante, pois a resolução de um conflito de requisitos é a principal responsabilidade do Engenheiro de Requisitos, enquanto outros conflitos devem ser resolvidos por outros participantes (p. ex., um gerente de projeto).

A análise das características de um conflito de requisitos ajuda o Engenheiro de Requisitos a entender sua natureza. As seguintes características [RueA2014] de um conflito podem ajudar a entender sua natureza e a encontrar uma solução adequada:

- Tipo de conflito
- Assunto do conflito
- Requisitos afetados
- Stakeholders envolvidos
- Opiniões dos diversos stakeholders

- Causa do conflito
- Progresso/histórico do conflito
- Consequências do conflito
- Riscos resultantes

O tipo de conflito é importante para decidir se um determinado conflito é um conflito de requisitos ou não. São distinguidos seis tipos diferentes de conflitos (consulte [IREB2022]):

- Conflito de temas
- Conflito de dados
- Conflito de interesses
- Conflito de valor
- Conflito estrutural
- Conflito de relacionamento

A maioria dos conflitos de requisitos pode ser categorizada como conflitos de dados, conflitos de interesses e conflitos de valores. Os conflitos de assunto, se presentes, geralmente são revelados em uma fase inicial do projeto. Os conflitos estruturais e de relacionamento geralmente não estão relacionados aos requisitos e, nesse caso, devem ser resolvidos por outros participantes.

Entretanto, a maioria dos conflitos apresenta características de mais de um tipo, pois diferentes causas podem interagir. Portanto, os engenheiros de requisitos devem prestar atenção a todos os tipos de conflito, mesmo que a solução não seja de sua responsabilidade.

### 4.3 Resolução de conflitos (L4)

Um pré-requisito para a seleção de uma técnica de resolução adequada é um entendimento profundo da natureza do conflito de requisitos. As seguintes técnicas gerais de resolução podem ser distinguidas (consulte [IREB2022]):

- Acordo
- Compromisso
- Votação
- Análise de alternativas
- Imposição

Além disso, existem várias técnicas auxiliares, por exemplo:

- Comunicação não violenta [Rose2015]
- Técnicas de negociação [FiUP2012]
- Considere todos os fatos [DeBo2006]
- Mais-menos-interessante [DeBo2006]
- Matriz de decisão [BiAB2006], [IsNe2013]

Com base nas características de um conflito, devem ser selecionadas técnicas adequadas de resolução de conflitos.

## 4.4 Documentação de resolução de conflitos (L2)

Após sua resolução, o conflito deve ser devidamente documentado. Além das características do conflito mencionadas em 4.2, isso deve incluir, em particular:

- As suposições sobre o conflito e sua resolução
- Restrições que influenciam a escolha da técnica de resolução de conflitos e/ou a resolução
- As possíveis alternativas consideradas
- Resolução de conflitos, incluindo razões para a resolução escolhida
- Quais foram os tomadores de decisão e outros colaboradores relevantes

Se não forem documentadas, os stakeholders podem simplesmente esquecer ou ignorar as decisões tomadas ou tentar mudar as decisões posteriormente. Isso geralmente ocorre em situações em que o conflito de requisitos em si é resolvido, mas um (outro) conflito social subjacente não é resolvido.

# 5 Habilidades do Engenheiro de Requisitos (L3)

Duração: 1,5 horas

Termos: Habilidades, modelos de comunicação, interpretação, resposta, autorreflexão

## Objetivos Educacionais

- EO 5.1.1 Compreender as habilidades necessárias nas áreas de elicitação
- EO 5.2.1 Compreender os fundamentos da teoria da comunicação
- EO 5.3.1 Aplicar a autorreflexão sobre as habilidades pessoais na elicitação de requisitos
- EO 5.4.1 Compreender as disposições para o desenvolvimento pessoal
- EO 5.5.1 Compreender o aprendizado com experiências anteriores

## 5.1 Habilidades necessárias nas áreas de elicitação (L2)

No CPRE Foundation Level [IREB2022], as habilidades de comunicação, o pensamento analítico, a empatia, as habilidades de resolução de conflitos, as habilidades de moderação, a autoconfiança e a capacidade de convencer são apresentadas como as habilidades (soft) necessárias para um Engenheiro de Requisitos. Para a elicitação de requisitos no nível do Practitioner/Specialist, as seguintes características também são relevantes:

- Autoconhecimento
- Consciência contextual
- Natureza motivadora
- Liderança
- Flexibilidade
- Reflexão
- Neutralidade
- Competência intercultural
- Consciência ética

De todas essas habilidades, as habilidades de comunicação são o principal fator de sucesso para o Engenheiro de Requisitos. Toda a interação entre o Engenheiro de Requisitos e os stakeholders, que são as principais fontes de requisitos, é uma forma de comunicação, e todas as habilidades mencionadas acima desempenham um papel nela.

## 5.2 Teoria da comunicação e modelos de comunicação (L2)

A comunicação consiste em *compartilhar conceitos significativos* entre indivíduos. Durante a comunicação, as informações podem ser perdidas, adicionadas, distorcidas ou mal interpretadas. O Engenheiro de Requisitos deve tomar cuidado para evitar esses problemas na medida do possível.

Compreender a teoria e os modelos e ser capaz de integrar esse conhecimento às atividades diárias de comunicação aprimorará a comunicação do Engenheiro de Requisitos e levará a melhores resultados.

Uma compreensão fundamental da teoria da comunicação pode ser obtida com o estudo dos seguintes modelos de comunicação:

- O modelo Shannon-Weaver [ShWe1971]
- O modelo circular de comunicação [Schr1971]
- O modelo de "quatro lados" de Schulz von Thun [Schu1981]

### 5.3 Autorreflexão sobre as habilidades pessoais em elicitación de requisitos (L3)

Este syllabus e o treinamento correspondente estabelecem a base para a aplicação bem-sucedida das técnicas apresentadas. Entretanto, o desenvolvimento e o aprimoramento de habilidades pessoais para a obtenção de requisitos é um processo de aprendizado de longo prazo.

Mesmo que a Engenharia de Requisitos de um desenvolvimento seja considerada um sucesso, geralmente há várias oportunidades de melhoria. Por exemplo:

- Uma técnica produziu os resultados esperados/contribuiu para o desenvolvimento?
- os stakeholders aceitaram as técnicas de elicitación ou de resolução de conflitos aplicadas?
- O esforço para uma técnica foi justificável com relação à contribuição para o desenvolvimento?
- Qual técnica poderia ter permitido a obtenção de requisitos que surgiram no final do desenvolvimento em um momento anterior?

A avaliação adequada das próprias habilidades pode ser feita, por um lado, pela observação direta do comportamento e, por outro, pela análise posterior. Em uma observação direta, o foco deve ser colocado em uma ou, no máximo, duas características para obter um resultado de monitoramento preciso e confiável (p. ex., observação da própria comunicação reflexiva durante uma entrevista). Para avaliar suas habilidades em uma análise posterior, a resposta de outras pessoas é uma fonte importante (p. ex., feedback 360° [LeLu2009]). Uma folha de avaliação referente aos recursos definidos anteriormente também é um instrumento de medição adequado [SmMa2004].

### 5.4 Oportunidades de desenvolvimento pessoal (L2)

A experiência prática insuficiente é muitas vezes apresentada como motivo para não aplicar uma técnica específica de elicitación ou de resolução de conflitos. Essa atitude pode ser compreensível em termos de sucesso do projeto (o Engenheiro de Requisitos aplica as técnicas que conhece melhor para garantir o sucesso do projeto); em termos de desenvolvimento pessoal, essa atitude não é útil. Uma alternativa comprovada é a aplicação

de técnicas desconhecidas em um ambiente de baixo risco (p. ex., realizar um aprendizado com um pequeno subgrupo de participantes). Além disso, é possível aplicar uma técnica desconhecida em paralelo a uma técnica conhecida (p. ex., um questionário é aplicado em paralelo a uma série de entrevistas).

## 5.5 Aprendendo com a experiência anterior (L2)

Os componentes essenciais de um processo de treinamento pessoal que promove o aprendizado com base em experiências anteriores são:

- Melhoria no trabalho cotidiano
- Medição regular de seu próprio perfil de habilidade
- Medidas de treinamento
- Medidas de mentoria

## 6 Referências e leituras adicionais

- [AlIS1977] C. Alexander, S. Ishikawa, M. Silverstein: A Pattern Language – Towns – Buildings – Construction. Oxford University Press, New York, 1977.
- [Alex2005] I.F. Alexander: A Taxonomy of Stakeholders – Human Roles in System Development. International Journal of Technology and Human Interaction, Vol 1, 1: 23–59, Hershey, 2005.
- [AlBe2009] I.F. Alexander, Ljerka Beus–Dukic: Discovering requirements: how to specify products and services (Descobrimdo requisitos: como especificar produtos e serviços). John Wiley & Sons Ltd, Hoboken, 2009.
- [BaCC2015] K. Baxter, C. Courage, K. Caine: Understanding Your Users: A Practical Guide to User Research Methods, 2nd edition. Morgan Kaufmann, Burlington, 2015.
- [BaGr1975] R. Bandler, J. Moedor: The Structure of Magic I – Um livro sobre linguagem e terapia. Science and Behavior Books, Palo Alto, 1975.
- [BaGr1976] R. Bandler, J. Grinder: The Structure of Magic II – About Communication and Change, Science and Behavior Books, Palo Alto, 1976.
- [BeHo1998] H. Beyer, K. Holtzblatt: Contextual Design: Defining Customer–Centered Systems. Morgan Kaufmann, Burlington, 1998.
- [Beve1957] W. I. B. Beveridge: The Art of Scientific Investigation. The Blackburn Press, Cambridge, 1957. O texto completo deste livro está disponível em [www.archive.org](http://www.archive.org). Última revisão em Fevereiro de 2019.
- [BiAB2006] S. Biffi, A. Aurum, B. Boehm: Value–Based Software Engineering. Springer–Verlag, Berlin, 2006.
- [Bour2009] L. Bourne: Stakeholder Relationship Management: A Maturity Model for Organizational Implementation. Gower Publishing Ltd, Birlington, 2009.
- [Bour2015] L. Bourne: Making Projects Work: Effective Stakeholder and Communication Management. CRC Press, Boca Raton, 2015.
- [Buza1993] T. Buzan: The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential. BBC Books, Londres, 1993.
- [CaGr2012] E. Cameron, M. Green: Making Sense of Change Management: A Complete Guide to the Models Tools and Techniques of Organizational Change. 3<sup>a</sup> ed., Kogan Page, Londres, 2012.
- [Cock2001] A. Cockburn: Writing Effective Use Cases. Addison–Wesley, Boston, 2001.
- [CRCN2014] A. Cooper, R. Reimann, D. Cronin, C. Noessel: About Face: The Essentials of Interaction Design. 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, 2014.
- [Cohn2004] M. Cohn: User Stories Applied: For Agile Software Development. Addison–Wesley, Boston, 2004.

- [Coop2004] A. Cooper: The Inmates Are Running the Asylum—Why High-tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity. Que, Indianapolis, 2004.
- [CoSh2007] T. Colburn, G. Shute: Abstraction in Computer Science. Minds & Machines, Vol. 17, pp. 169–184, Springer Science+Business Media B.V., Dordrecht, 2007.
- [CrOB2006] O. Creighton, M. Ott, B. Bruegge: Software Cinema: Video-based Requirements Engineering – 14th IEEE International Requirements Engineering Conference. Sociedade de Computação IEEE, Washington DC, 2006.
- [DeBo2006] E. DeBono: Edward DeBono's Thinking Course – Powerful Tools to Transform Your Thinking. BBC Active, Londres, 2006.
- [GrDA2015] Eduard C. Groen, J. Doerr, S. Adam: Towards Crowd-Based Requirements Engineering – A Research Preview – Requirements Engineering – Foundation for Software Quality – 21st International Working Conference – REFSQ 2015. Essen, Alemanha, 23 a 26 de março de 2015. Anais. pp. 247–253, Cham, 2015.
- [FiUP2012] R. Fisher, W. Ury, B. Patton: Getting to Yes – Negotiating an agreement without giving in, 3ª ed. rev. Random House Business, Nova York, 2012.
- [Glas1982] F. Glas: The process of conflict escalation and roles of third parties. Em: G.B.J. Bomers e R.B. Peterson, (eds) Conflict management and industrial relations, Springer-Science+Business Media, Dordrecht, 1982.
- [Glas2004] F. Glas: Konfliktmanagement: Ein Handbuch für Führungskräfte, Beraterinnen und Berater. 11ª ed., Freies Geistesleben, Stuttgart, 2004.
- [Glin2024] M. Glinz: A Glossary of Requirements Engineering Terminology (Version 2.1.0). IREB e.V., Karlsruhe, 2021. <https://www.ireb.org/en/downloads/#cpre-glossary>. Última revisão em Fevereiro 2024.
- [Gott2002] E. Gottesdiener: Requirements by Collaboration: Workshops for Defining Needs, Addison-Wesley Professional, Boston, 2002.
- [GoWo2005] T. Gorschek, C. Wohlin: Requirements Abstraction Model. Requirements Engineering Journal Vol. 11, No. 1, pp. 79–101. <http://dx.doi.org/10.1007/s00766-005-0020-7>, 2005. Última revisão em Fevereiro de 2019.
- [Harr2014] D. F. Harris: The Complete Guide to Writing Questionnaires– How to Get Better Information for Better Decisions, I&M Press, Carolina do Norte, 2014.
- [HoDC2007] P. Holman, T. Devane, S. Cady: The Change Handbook. The Definitive Resource on Today's Best methods for Engaging Whole Systems. McGraw-Hill Professional Pub Group West, Nova York, 2007.
- [IGKCD2002] A. Iles, D. Glaser, M. Kam, J. Cannyand, E. Do: Learning via Distributed Dialogue: Live Notes and Handheld Wireless Technology. Proc. Conf. Computer Support for Collaborative Learning, Hillsdale, 2002.
- [IREB2022] IREB Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level Syllabus (version 3.1.0). IREB e.V., Karlsruhe, 2022.



- [IsNe2013] A. Ishizaka, P. Nemery: Análise de decisão multicritério. Métodos e software. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, 2013.
- [ISO29148] ISO/IEC/IEEE29148:2011. Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering, International Organization for Standardization, Geneva, 2011.
- [ISO9241-210] ISO9241-210:2010. Ergonomics of human–system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems, International Organization for Standardization, Geneva, 2010.
- [Jack2001] M. Jackson: Problem Frames – Análise e estruturação de problemas de desenvolvimento de software. Addison–Wesley, Boston, 2001.
- [KaBa2012] C. Kaner, J. Bach: The Seven Basic Principles of the Context–Driven School. <http://context-driven-testing.com/>, 2012.
- [Kell1984] J. F. Kelley: An iterative design methodology for user friendly natural language in office information applications. ACM Transactions on Office Information Systems, março de 1984, 2:1, 26–41. Nova York, 1984.
- [Kell2002] H. Kellner: Kreativität im Projekt. Hanser Fachbuch, München, 2002.
- [Koes1964] A. Koestler: The Act of Creation. Penguin Books, Londres, 1964.
- [KoSo1998] G. Kotonya, I. Sommerville: Requirements Engineering: Processes and Techniques. Wiley Publishing, Hoboken, 1998.
- [KrSc2017] I. Kreß, A. Schwarz: To Brainstorm or Not to Brainstorm – Neuropsychological Insights on Creativity. Requirements Engineering Magazine Vol. 2017–02. <https://re-magazine.ireb.org/issues/2017-02-staying-on-the-right-path/to-brainstorm-or-not-to-brainstorm-neuropsychological-insights-on-creativity/>. Última revisão em Fevereiro de 2019.
- [Kuma2013] V. Kumar: 101 Design Methods – A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization. Wiley, 2013.
- [Kuni2003] M. Kuniavsky: Observing the User Experience: A Practitioners's Guide to User Research, Morgan Kaufmann, Burlington, 2003.
- [Lams2009] A. van Lamsweerde: Requirements Engineering: From System Goals to UML Models to Software Specifications. JohnWiley&Sons, Hoboken, 2009.
- [Laue2014] K. Lauenroth: O que significa dizer "requisito"? – An inquiry into the abilities of the human mind and the meaning of the word "requirement". Requirements Engineering Magazine Vol. 2014–01. <http://re-magazine.ireb.org/issues/2014-1-learning-to-fly/what-does-it-mean-to-say-requirement>, 2014. Última revisão em Fevereiro de 2019.

- [Leff2011] D. Leffingwell: Agile Software Requirements. Lean Requirements Practices for Teams, Programs, and the Enterprise. Addison-Wesley, Boston, 2011.
- [LeLu2009] R. Lepsinger, A.D. Lucia: The Art and Science of 360 Degree Feedback (A arte e a ciência do feedback de 360 graus). 2ª ed., Wiley, São Francisco, 2009.
- [LeWi2003] D. Leffingwell, D. Widrig: Managing Software Requirements: A Use Case Approach. Addison-Wesley, Boston, 2003.
- [LoLS2017] H. van Loenhoud, K. Lauenroth, P. Steiger: The goal is to solve the problem – Some thoughts on problems and goals in the context of Requirements Engineering. Requirements Engineering Magazine Vol. 2017-02. <http://re-magazine.ireb.org/issues/2017-02-staying-on-the-right-path/the-goal-is-to-solve-the-problem/>. Última revisão em Fevereiro de 2019.
- [MNJR2015] W. Maalej, M. Nayebi, T. Johann, G. Ruhe: Toward Data-Driven Requirements Engineering. IEEE Software Vol. 33, No. 1, pp.48-54, 2015.
- [MaGi2001] N. Maiden, A. Gizikis: De onde vêm os requisitos? IEEE Software Vol. 18, 5: 10-12, Genebra, 2001.
- [Mayh1999] D. J. Mayhew: The Usability Engineering Lifecycle. Morgan Kaufmann, Burlington, 1999.
- [McCo2006] S. McConnell: Software Estimation – Demystifying the Black Art. Microsoft Press, Redmond, 2006.
- [Moor2014] C. W. Moore: The Mediation Process – Practical Strategies for Resolving Conflicts. 4th ed., John Wiley & Sons, Hoboken, 2014.
- [Niel1993] J. Nielsen: Usability Engineering. Morgan Kaufmann, Burlington, 1993.
- [Osbo1979] A. F. Osborn: Applied Imagination. 3rd rev. ed., Charles Scribner’s Sons, New York, 1979.
- [Parn1972] D.L. Parnaso: On the Criteria To Be Used in Decomposing Systems into Modules (PDF). Communications of the ACM 15 (12), pp.: 1053-58. doi:10.1145/361598.361623, ACM New York, 1972.
- [Pohl2010] K. Pohl: Requirements Engineering – Fundamentals, Principles, and Techniques. Springer, Berlin, 2010.
- [PoRu2015] K. Pohl, C. Rupp: Requirements Engineering Fundamentals: A Study Guide for the Certified Professional for Requirements Engineering Exam – Foundation Level – IREB compliant, Rocky Nook, Santa Barbara, 2015.
- [Port2013] S. Portigal: Entrevistando usuários: How to Uncover Compelling Insights. Rosenfeld Media, Brooklyn, 2013.
- [Reif 2012] D.J. Reifer: Software Change Management: Case Studies and Practical Advice. Microsoft Press, Redmond, 2012.
- [RiFI2014] M. Richter, M. Flückiger: User-Centred Engineering: Creating Products for Humans. Springer, Heidelberg, 2014.

- [Robs2011] C. Robson: Real World Research (Pesquisa no mundo real). John Wiley & Sons, Hoboken, 2011.
- [RoCa2002] M. Rosson, J. M. Carroll: Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human Computer Interaction. Morgan Kaufmann, Burlington, 2002.
- [Rohr1969] B. Rohrbach: Kreativ nach Regeln–Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen. Absatzwirtschaft 12, Heft 19:73–75, Meedia GmbH & Co.KG, Hamburgo, 1969.
- [RoRo2013] S. Robertson, J. Robertson: Mastering the Requirements Process: Getting Requirements Right. Terceira edição, Pearson Education, Londres, 2013.
- [Rose2015] M. B. Rosenberg: Nonviolent Communication – A Language of Life. 3ª ed. rev., Puddle Dancer Press (EUA), Encinitas, 2015.
- [Royc1972] W. Royce: Managing the Development of Large Software Systems. Documentos técnicos da Western Electronic Show and Convention (WesCon), de 25 a 28 de agosto, Los Angeles, 1972.
- [RuCh2008] J. Rubin, D. Chisnell: Handbook of Usability Testing– How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Wiley; Idianapolis, 2008.
- [RueA2014] C. Rupp, die SOPHISTen: Requirements–Engineering und –Management – Aus der Praxis von klassisch bis agil. 6ª ed., Carl Hanser Verlag, München, 2014. (capítulos selecionados versão em inglês consulte <http://www.sophist.de/en/infopool/downloads/>). Última revisão em Fevereiro de 2019.
- [Schr1971] W. L. Schramm: How communication works. em W. L. Schramm, ed., The Process and Effects of Mass Communication. rev. ed., University of Illinois Press, Champaign, 1971.
- [Schu1981] F. Schulz von Thun: Miteinander reden 1 – Störungen und Klärungen. Psychologie der zwischenmenschlichen Kommunikation. Rowohlt, Reinbek, 1981.
- [Shac1991] B. Shackel: Usability – Context, Framework, Definition, Design and Evaluation. In B. Shackel, S. Richardson (Eds.): Human Factors for Informatics Usability (p. 21–37), University Press, Cambridge, Reino Unido, 1991.
- [ShRP2007] H. Sharp, Y. Rogers, J. Preece: Interaction Design: Beyond Human–Computer Interaction. John Wiley & Sons, Hoboken, 2007.
- [ShWe1971] C. E. Shannon, W. Weaver: The Mathematical Theory of Communication University of Illinois Press, Champaign, 1971.
- [SmMa2004] S. Smith, R. Mazin: The HR Answer Book: An Indispensable Guide for Managers and Human Resources Professionals, AMACOM, Hertogenbosch, 2004.
- [Wieg2003] K. E. Wiegers: Software Requirements. Microsoft Press, Redmond, 2003.