



**Universidade Federal do Ceará  
Campus de Crateús  
Sistemas de Informação & Ciência da Computação**

**ENGENHARIA DE REQUISITOS [CRT0393]  
TRABALHO EM DUPLA #2**

**INCLUA ABAIXO DE CADA QUESTÃO A RESPECTIVA RESPOSTA  
ENVIAR O DOCUMENTO EM FORMATO PDF**

**Prof. Allysson Alex Araújo**

[allysson.araujo@crateus.ufc.br](mailto:allysson.araujo@crateus.ufc.br)

<http://crateus.ufc.br/allysson>

**Nome completo do Aluno 1: Antonia Stéfanne Sousa Alves**

**Nome completo do Aluno 2: Francisco Hartur Lopes de Alcântara**

**1) É possível calcular o retorno sobre o investimento na melhoria das práticas de Engenharia de Requisitos de uma empresa? Explique.**

Sim. Basta medir o custo dos problemas causados por falhas na engenharia de requisitos no cenário atual e medir o quanto se conseguiu reduzir deste custo após a implantação das melhorias nas práticas da engenharia de requisitos. Posteriormente basta comparar o valor investido na iniciativa de melhoria contra esta economia de custo gerada.

Um custo mais fácil de medir é o retrabalho para corrigir erros nos projetos por falhas em requisitos. Mas o impacto financeiro de um defeito pode ir muito além dos custos deste retrabalho. Uma falha no software em operação, dependendo de sua severidade, pode gerar prejuízos milionários à operação da empresa. Este custo já é mais complicado de prever. Outra dimensão de custo de problemas associados a requisitos é o impacto na satisfação do cliente, que pode resultar em perda de contratos e até processos judiciais.

**2) Comente a frase: “boa parte dos problemas com requisitos é causada pelo próprio cliente”. Isso é sempre verdade? Qual a posição do analista de requisitos em relação a tal questão?**

Não é sempre verdade, mas os problemas são causados por falha de comunicação com o cliente. O cliente na maioria das vezes nem sabe o que ele quer ou se expressar quanto às suas necessidades e é dever do Analista de Requisitos saber formular as perguntas certas ao cliente, compreendê-lo, e instigá-lo a pensar em quais são suas necessidades. Além de fazer perguntas com clareza e exigir respostas também com clareza, para que não haja ambiguidades. Muitos problemas acontecem também pelo fato da parte interessada não se disponibilizar a participar do levantamento de requisitos, dessa forma, o time de desenvolvimento pode acabar produzindo um produto que não satisfaça o cliente por falta de informações do próprio cliente. Outro problema comum, é que o cliente pode não expressar um desejo, pois supõe que já está explícito, e mais uma vez é papel do analista de requisitos descobrir o que o cliente deseja, ao invés de apenas tomar notas, identificando necessidades implícitas, ou seja, descobrir e traduzir os desejos do cliente, que por muitas vezes são inconscientes.

Além disso, não é uma boa estratégia de empregabilidade botar culpa em quem paga pelos nossos serviços. Por isso que o ditado popular: “o cliente sempre tem razão”, tem o seu fundo de verdade.

### **3) Pesquisa sobre FURPS+ e ISO/IEC 25010 e detalhe o funcionamento e a diferença entre eles.**

- **FURPS+**

Um padrão bastante simples é denominado pelo acrônimo FURPS+, que se refere à:

- **Functionality** (funcionalidade): enfoca os requisitos funcionais.
- **Usability** (usabilidade): trata da facilidade de uso do software e inclui fatores humanos, estética, consistência na interface do usuário, ajuda on-line e contextual, assistentes, documentação, materiais de treinamento.
- **Reliability** (confiabilidade): trata de integridade, conformidade e interoperabilidade do software. Inclui aspectos de frequência e gravidade de falha, possibilidade de recuperação de falhas, previsibilidade, exatidão e tempo médio entre falhas.
- **Performance** (desempenho): trata de velocidade, eficiência, taxa de transferência, tempo de resposta e uso de recursos.
- **Supportability** (suportabilidade): trata de extensibilidade, adaptabilidade, manutenibilidade, compatibilidade, configurabilidade, escalabilidade, instalabilidade, localizabilidade (ex.: internacionalização) e testabilidade.

“+” refere-se a:

- Restrições de design (projeto): restringe algo sobre o projeto da arquitetura do software.
- Restrições de implementação: restringe algo sobre a construção do sistema.
- Restrições de interface: restrições de formatos, tempos ou outros fatores usados por tal interação.
- Restrições físicas: limitações quanto ao hardware que deve ser suportado.

- ISO/IEC 25010

A ISO/IEC 25010 define 31 subcategorias distribuídas em oito categorias de Qualidade do Produto de Software/Sistema (Figura 1). As categorias são:

- Adequação funcional: grau no qual um produto fornece funcionalidades que atendem às necessidades especificadas e implícitas quando utilizado em determinadas condições.
- Eficiência no desempenho: desempenho relativo à quantidade de recursos usados em determinadas condições.
- Compatibilidade: grau no qual um produto, sistema ou componente pode trocar informações com outros produtos, sistemas ou componentes; e também, ou alternativamente, executar as suas funções necessárias enquanto compartilha o mesmo ambiente de hardware e software.
- Usabilidade: grau no qual um produto ou sistema pode ser usado por determinados usuários para alcançar determinados objetivos de maneira efetiva, eficiente e satisfatória em determinado contexto de uso.
- Confiabilidade: grau no qual um sistema, produto ou componente executa determinadas funções em determinadas condições por um determinado período de tempo.
- Segurança: grau no qual um produto ou sistema protege informações e dados de tal forma que as pessoas ou sistemas tenham o grau de acesso apropriado aos seus perfis e níveis de autorização.
- Portabilidade: grau de efetividade e eficiência com o qual um sistema, produto ou componente pode ser transferido de um equipamento, software ou de um ambiente operacional para outro.

Cada uma das oito categorias relacionadas, por sua vez, agrega uma série de subcategorias.



Figura 1 - As categorias definidas na norma ISO/IEC 25010

Podemos observar que a norma cita “grau”. Portanto, há espaço para estabelecer não apenas o tempo médio de resposta tolerável, como também o desejável, como cinco segundos, por exemplo. Com isso, é possível estabelecer um sinal vermelho para o cenário em que esse tempo médio for superior aos dez segundos; um sinal amarelo, quando ele for superior a cinco segundos; e um sinal verde para cenários onde o tempo médio de resposta seja inferior ou igual a cinco segundos.

- Diferenças

A diferença entre os dois é que o FURPS+ é um acrónimo que representa um modelo para classificação de atributos de qualidade de software. Enquanto a norma ISO/IEC 25010 define as características de qualidade que todos os softwares devem ter, de forma a alcançar um nível muito alto de qualidade no software que será entregue. Além disso, pode-se notar que ISO/IEC abrange muito mais campos para a realização da qualidade do software.

**4) A partir da documentação fornecida no estudo de caso (anexo do livro), identifique:**

**a) Requisitos de negócio (problemas e/ou oportunidades a enfrentar)**

- Obter agilidade na coleta de informações de obras de médio e grande porte;
- Fiscalização mais analítica e menos operativa;
- Aumentar a eficiência do sistema, mantendo o mesmo número de recursos.

**b) Restrições de negócio**

- O projeto tem o limite de custo de R\$95.500,00;
- O projeto deve ser entregue em até 4 meses;

**c) Restrições técnicas**

- O projeto deve ser desenvolvido utilizando a Linguagem de Programação C#;
- O Sistema deverá ser desenvolvido com a tecnologia ASP.NET;
- Os dados serão geridos e armazenados no IBM DB2 9.5;
- Plataforma Web.
- Geração de mapas via Google Maps.

**d) Premissas**

- Escopo de 100 PF (se isso não se confirmar, orçamento e prazo falharão)
- Serviços On-line passará a disponibilizar dados de ART (caso não faça atualmente)
- Produtividade de 4 PF/H (se isso não se confirmar, o prazo estimado falhará)
- Definição dos parâmetros de metragem e data definidos pela SUPOPE (caso esta responsabilidade não seja dela atualmente)
- Os profissionais fiscalizados preencherão o registro de responsabilidade (caso não existe esta garantia hoje)

**5) Os requisitos descritos a seguir são correspondentes a um sistema de Segurança Portuária, que visa controlar a entrada e saída de pessoas e veículos na área portuária. Este sistema é necessário para atender ao Código Internacional para proteção de Navios e Instalações Portuárias (ISPS – International Ship and Port Facility Security Code). O Código ISPS estabelece determinadas regras que tornam os navios e instalações portuárias mais seguras. É uma norma norte-americana que impõe a rastreabilidade da área portuária com intuito de evitar ataques terroristas. Dentre as medidas adotadas, pode-se destacar: i) Estabelecimento de maior controle de entrada e saída de pessoas e veículos nas instalações portuárias. ii) Delimitação do perímetro do porto. iii) Instalação de sistema de vigilância dos limites do**

perímetro do porto e do cais. iv) Necessidade de cadastramento das pessoas e veículos que entram na instalação portuária. Prescreve ainda o Código que um navio, antes de chegar ao porto, deve informar os últimos dez portos que visitou. Caso algum não seja certificado de acordo com o Código, poderão ser adotadas medidas adicionais de proteção, tais como inspecionar o navio, colocá-lo em quarentena etc., o que causará atraso na operação do navio, provocando sérios prejuízos. Tendo em vista que o comércio marítimo internacional é um setor altamente competitivo, os navios que o realizam passariam a evitar portos que não são certificados de acordo com o Código ISPS.

Para cada requisito funcional descrito a seguir do sistema de segurança portuária, marque a classificação adequada quanto ao seu nível de abrangência:

Objetivo agregador: processo de negócio ou conjunto de tarefas.

Objetivo de usuário: uma tarefa específica.

Objetivo de subfunção: regras ou passos de uma tarefa

- a) Controlar entrada e saída de pessoas e veículos nas instalações portuárias.

**Resposta: agregador.**

- b) Agendar a liberação da entrada de um visitante.

**Resposta: usuário.**

- c) Comandar a liberação da catraca para a entrada de um visitante.

**Resposta: subfunção.**

- d) Prover relatórios gerenciais para monitoramento de incidentes.

**Resposta: agregador.**

- e) Apenas gerentes podem registrar um incidente ocorrido com atraso superior a 15 dias.

**Resposta: subfunção.**

- f) Ao registrar entrada de um veículo, validar existência da placa no Detran.

**Resposta: subfunção.**

- g) Manter cadastro de portos certificados na norma ISPS.

**Resposta: agregador.**

6) Classifique cada requisito do sistema de segurança portuária descrito a seguir em:

- Requisito de negócio: metas e objetivos desejados pela organização, motivação do projeto (problemas ou oportunidades a enfrentar).
- Requisito funcional (da solução): tarefas e serviços oferecidos pelo sistema (o que o sistema faz).
- Requisito não funcional (da solução): aspectos de qualidade, técnicos, ambientais, padrões (como as funções irão ser entregues).
- Requisito de transição: permite que a nova solução entre em operação plena.

a) Os funcionários só acessam a área portuária dentro do período da sua escala de trabalho.

**Resposta: Requisito funcional**

b) A identificação de visitantes e funcionários para acesso será realizada através de biometria (impressão digital).

**Resposta: Requisito não funcional**

c) O tempo de resposta para liberar a catraca não deve exceder dois segundos.

**Resposta: Requisito não funcional**

d) Os dados dos visitantes já cadastrados serão migrados para o novo sistema.

**Resposta: Requisito de transição**

e) A empresa deve atender à norma de segurança ISPS (International Ship and Port Facility Security Code).

**Resposta: Requisito negócio**

f) Sempre que um visitante entrar na área portuária o sistema deve enviar um e-mail avisando o responsável sobre a visita. O e-mail deve ter o nome do visitante, data e hora da entrada.

**Resposta: Requisito funcional**

g) O período máximo permitido de indisponibilidade do sistema é de dez minutos/dia.

**Resposta: Requisito não funcional**

h) O sistema deve minimizar a possibilidade de multas pela Autoridade Portuária por não comunicação imediata de incidentes

**Resposta: Requisito de negócio**

i) O sistema deve oferecer interface com usuário que suporte os idiomas: inglês e português.

**Resposta: Requisito não funcional**

- j) Os relatórios do sistema devem ser disponibilizados em formato PDF e HTML.

**Resposta: Requisito não funcional**

**7) Explique em detalhes a diferença entre o marco definição da necessidade, marco do consenso sobre o escopo e o marco detalhamento dos requisitos.**

Antes de explicar a diferença entre eles, devemos entender o que são eles:

Primeiro marco: definição da necessidade - Independentemente de o desenvolvimento ser orientado à contratação ou ao desenvolvimento interno, esta primeira fase corresponde ao trabalho para elaboração de um anteprojeto ou estudo de viabilidade. O caso de negócio (business case) também é um produto típico. É um trabalho que também acontece quando da elaboração de um Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI).

Ainda que sejam documentos diferentes, eles capturam em comum:

- a) os requisitos de negócio – objetivos que o software candidato deve alcançar quando em capacidade operacional;
- b) as partes interessadas chave identificadas;
- c) o escopo para o desenvolvimento do software, com as fronteiras entre ele e seu ambiente delineadas e um conceito de operação definido e aprovado.

Segundo marco: consenso sobre o escopo - Avaliar se o marco de consolidação do escopo no processo geral de referência foi atingido requer que se definam:

- as necessidades de negócio em termos específicos e mensuráveis conjuntamente com as principais restrições e premissas do desenvolvimento;
- as entidades mais importantes que interagem com o sistema (de maneira ativa ou passiva), cujo ponto de partida para identificação, tipicamente, são as partes interessadas e os sistemas de informação que provavelmente serão afetados pelo desenvolvimento;
- os eventos mais importantes para os quais o sistema deve responder;
- os termos importantes e um glossário analisado.

Terceiro marco: detalhamento dos requisitos - A partir do marco de Consolidação do Escopo, o objetivo maior é criar uma arquitetura que sirva como linha de base para todo o desenvolvimento. Isso não é o objeto da Engenharia de Requisitos. Contudo, para que essa arquitetura seja desenvolvida, são necessários um exame dos requisitos mais significativos (aqueles que têm grande impacto na arquitetura do sistema) e uma avaliação dos riscos associados;

O marco de detalhamento dos requisitos é atingido quando a visão e os requisitos do produto são estáveis. Todos os eventos para os quais o produto deve prover



resposta e todas as entidades que interagem com ele devem estar identificados. As especificações – descrevendo em detalhes o comportamento esperado pelo produto – estão aproximadamente 80% concluídas e os 20% restantes estão em desenvolvimento. Os níveis de serviços que o produto deve entregar estão definidos. Há um acordo entre as partes interessadas sobre a adequação desses últimos aos propósitos a que o produto deve atender.

Suas diferenças podem ser notadas acima, o primeiro marco corresponde ao trabalho para elaboração de um anteprojeto ou estudo de viabilidade. No segundo marco temos o processo para avaliar se o marco de consolidação do escopo no processo geral de referência foi atingido. Por fim, o terceiro trata-se do processo para ver quando a visão e os requisitos do produto são estáveis. Todos os eventos para os quais o produto deve prover resposta e todas as entidades que interagem com ele devem estar identificados.

**8) Pesquise e explique 3 cases (sem considerar aqueles apresentados no livro) cuja falha na etapa de engenharia de requisitos gerou problemas e prejuízos.**

#### **Quase 3ª Guerra Mundial (Bug no sistema) (1983)**

O sistema de alerta precoce soviético falsamente indicou que os Estados Unidos tinham lançado cinco mísseis balísticos. Felizmente, o oficial de serviço soviético tinha uma “sensação esquisita no estômago” e fundamentalmente, se os EUA estavam realmente atacando, eles lançariam mais de cinco mísseis, por isso ele relatou o aparente ataque como um alarme falso.

Causa: Um bug no software soviético falhou ao detectar reflexos solares como falsos mísseis.

#### **Hartford Coliseu Desmorona (1978)**

Custo: 70 milhões de dólares, além de outros danos de 20 milhões para a economia local.

Desastre: Poucas horas depois de milhares de fãs deixarem o Coliseu Hartford, o teto de treliça de aço desabou sob o peso da neve molhada.

Causa: O programa de software CAD, utilizado para projetar o coliseu, incorretamente assumiu que o suporte do telhado de aço enfrentaria apenas compressão natural. Mas quando um dos suportes inesperadamente recebeu um bloco de neve, este desencadeou uma reação em cadeia que derrubou o telhado de outras seções como dominós

#### **EDS Drops Child Support (2004)**

Custo: £539 milhões (e a conta ainda cresce!)

Desastre: A grande empresa de serviços EDA desenvolveu um sistema para o Centro de Suporte à Crianças do Reino Unido (CSA) que acidentalmente pagou a mais 1.9 milhões de pessoas, recebeu em menos de 700.000 casos, registrando uma lista incansável de erros.

Causa: A EDS apresentou um sistema de TI complexo e grande demais para o CSA, ao mesmo tempo em que tentava reestruturar a agência.

### **Boeing**

A Boeing assumiu que teve conhecimento dos problemas de software do modelo 737 Max, ao menos um ano antes de acontecerem dois acidentes fatais com suas aeronaves. A empresa afirmou que, para uma operação segura da aeronave, o indicador de ângulo de ataque e o alerta de discrepância desse ângulo não eram necessários. Essa falha, no entanto, causou os acidentes dos aviões da Lion Air e Ethiopian Airlines, na Indonésia e Etiópia, respectivamente. Segundo a empresa, o software do Boeing 737 Max fazia a medição do ângulo do avião tentando, automaticamente, corrigir a aeronave que parecia estar com o nariz muito alto, o que poderia deixar o avião sem sustentação. O sistema MCAS fez uma leitura errada no momento dos dois acidentes, sem a opção de luz de divergência para indicar aos pilotos que diferentes sensores poderiam fazer leituras distintas. Em 2017, foi identificado por engenheiros que o sistema de display do 737 Max não cumpria exigências do alerta de discrepância do ângulo do ataque. O software, segundo a Boeing, só ativava o alerta de discrepância do ângulo de ataque caso a empresa optasse por comprar por um dos itens de segurança, que era adicional.

### **9) Por que o estudo de viabilidade pode facilitar o trabalho inicial da Engenharia de Requisitos?**

Quando o estudo de viabilidade é bem elaborado, ele produz informações muito úteis ao início do trabalho de requisitos, porque:

- os requisitos de negócio são mais bem definidos (de forma quantitativa e qualitativa)
- uma definição preliminar de escopo já é elaborada, com as principais funções que o sistema deve prover, processos de negócio impactados, eventuais restrições e premissas e interações com sistemas existentes;
- há a identificação de um conjunto inicial de partes interessadas.

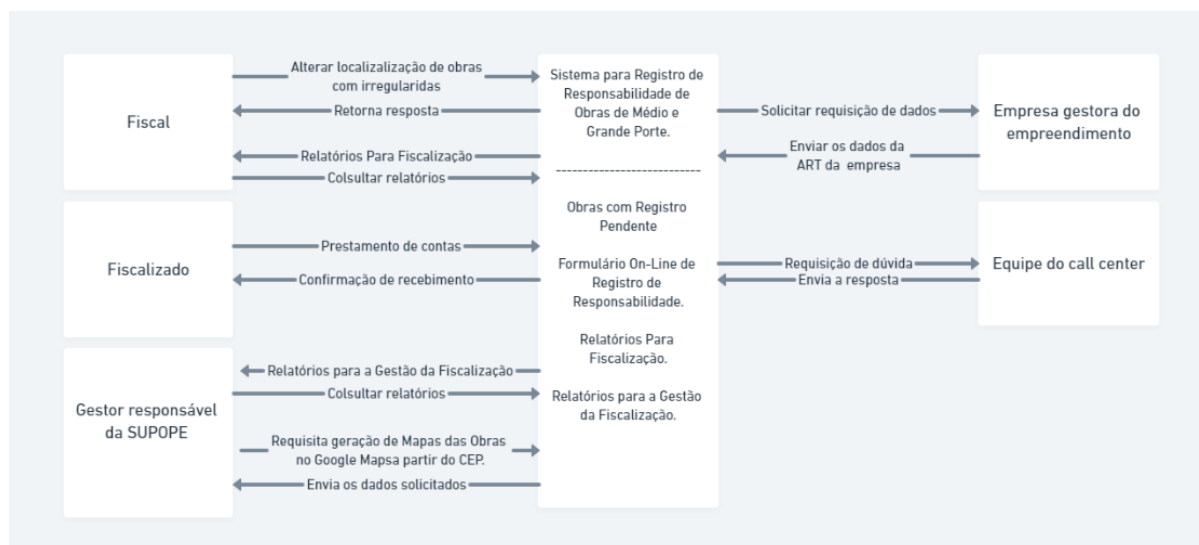
**10) A partir da especificação do estudo de caso presente no anexo do livro, identifique os candidatos a partes interessadas a serem envolvidas no trabalho de requisitos. Assuma que você é o analista de requisitos da empresa contratada para executar o projeto.**

As parte interessadas que observamos que estarão engajadas no processo de levantamento de requisitos e usabilidade dos sistemas são:

Parte interessada	Descrição
Fiscal	Consultar relatórios;  Alterar a localização de obras com irregularidades em potencial através de um filtro por cidades;  Listar as obras com possíveis irregularidades com base na lotação do fiscal, cruzando com as informações do CEP.
Fiscalizado	Presta contas ao governo do estado e este analisa se essas informações estão em conformidade com as relativas atribuições de cada área de atividade técnica observada por este Órgão Público.
Equipe do call center	Realiza o esclarecimento de dúvidas do público através deste canal (call center).
Empresa gestora do empreendimento	Empresas que trabalham com obras, das quais realizam o registro e podem ser apontadas pelo relatório de fiscalização.
Gestor responsável da SUPOPE	Define os parâmetros de metragem e data.

**11) A partir da especificação preliminar do estudo de caso do anexo do livro, elabore um rascunho do seu diagrama de contexto. Considere que seja um rascunho, pois você pode identificar dúvidas que precisariam ser respondidas antes de considerar o modelo finalizado. Registre essas dúvidas e avalie o quanto o processo de elaboração do diagrama o ajudou a perceber essas questões.**

**Diagrama de contexto**



Dúvidas consideradas durante a elaboração do rascunho do diagrama de contexto:

- No anexo não está clara a função de cada entidade, é usado o termo "profissional", mas não conseguimos identificar a qual ele está se referindo, como o fiscal, ou ao gestor responsável. Dificultando na construção do diagrama de contexto, pois dessa forma não sabemos como cada um interage com o sistema.
- Outra dúvida levantada foi sobre a equipe de call center, não fica evidente se eles teriam acesso ao sistema.
- Alguns conceitos técnicos foram complicados de compreender devido ao contexto que se aborda no anexo (ambiente de obras).

Avaliação do processo de criação do rascunho:

Ao tentarmos elaborar o rascunho de diagramas de contexto, nós identificamos diversas situações que não ficaram claras, no processo de planejamento ao lermos o anexo levantamos os questionamentos acima, então em nossa perspectiva foi de grande importância realizar esse processo do diagrama de contexto. É uma ótima prática para se exercitar a obtenção de requisitos.

Prezados(as), bom dia. Espero que estejam todos bem.

Segue os documentos solicitados preenchidos pela Agência de Estágios, demorou mais que o previsto porque houve um erro no sistema dizendo que não receberam

os documentos no horário combinado e tive que explicar a situação para eles (mostrando provas dos e-mails que tinha enviado). Hoje eles me retornaram que foi um erro do sistema e me enviaram os documentos assinados.

Qualquer coisa, sigo à disposição! Atenciosamente, Hartur Alcântara.