



ENGENHARIA DE REQUISITOS

AULA 3



Profª Rosemari Pavan Rattmann



CONVERSA INICIAL

Anteriormente, estudamos requisitos, restrições e premissas que fazem parte da solução de software a ser desenvolvida, considerando a necessidade de documentar todas as informações pertinentes. Agora, vamos analisar como a descrição dos requisitos deve ser realizada, em termos de nível de detalhamento, principais técnicas para ajudar na elicitação de requisitos e também a importância da comunicação eficiente desses requisitos.

Sabemos que os requisitos devem ser claros, bem detalhados e simples, para que sejam compreendidos adequadamente, atendendo às necessidades do cliente. Porém, nem sempre o analista de requisitos consegue as informações dos stakeholders de forma direta. Encontra, ainda divergências e opiniões diferentes sobre o mesmo assunto. Veremos que a linguagem natural que utilizamos para conversar nem sempre é adequada para explicitar os requisitos. Veremos também várias técnicas que podem auxiliar no momento de compreender as necessidades dos vários usuários.

Na descrição do documento de especificação, vamos estudar a importância da delimitação do escopo e do nível de detalhamento dos requisitos, com fatores e critérios que melhoram a interpretação e o conhecimento do negócio. Nossa ideia é entender o que é, realmente, a elicitação dos requisitos.

Veremos que os analistas de requisitos precisam compreender como é o trabalho dos stakeholders para elicitar, de forma correta, todos os requisitos pertinentes. Para isso, vamos estudar várias técnicas de comunicação.

TEMA 1 – ESPECIFICAÇÃO

A especificação de requisitos é o processo de escrever os requisitos do usuário e do sistema em um documento de requisitos (Sommerville, 2018). Conforme já estudamos, os requisitos devem ser claros, bem detalhados e simples em termos de entendimento, além de abranger todos os aspectos do software que está sendo projetado, com conhecimento de todos os envolvidos. No entanto, na prática – ou seja, quando o analista de requisitos inicia o processo de especificação –, parece impossível que isso aconteça. Afinal, os stakeholders apresentam opiniões diferentes, com necessidades específicas, que muitas vezes são opostas entre si. Dessa forma, imperam conflitos de interesse, financeiros e pessoais em uma mesma empresa, com diferentes entendimentos e formas de



comunicação em cada grupo. Assim sendo, cabe ao analista de requisitos desenvolver técnicas e formas de se comunicar capazes de garantir o melhor resultado na especificação dos requisitos, atendendo a todos para uma boa solução de software.

A especificação de requisitos documenta os diferentes tipos de requisitos. Ela pode não conter todo o escopo, mas apenas os requisitos de um momento. A especificação valida as necessidades de todas as partes interessadas; auxilia na definição da solução de acordo com as necessidades de negócio; apresenta o entendimento de todos os integrantes da equipe do projeto; garante a qualidade dos requisitos; e ainda viabiliza a auditoria de todas as funcionalidades previstas. Existem vários momentos em que é possível redigir documentos de especificação de requisitos. Dependendo do momento, existem diferentes necessidades. A Figura 1 mostra alguns tipos de notações para a escrita dos requisitos.

Figura 1 – Notações para escrever requisitos

NOTAÇÃO	DESCRIÇÃO
Sentenças em linguagem natural	Os requisitos são escritos usando frases numeradas em linguagem natural e cada frase deve expressar um requisito
Linguagem natural estruturada	Os requisitos são escritos em linguagem natural em um <i>template</i> e cada campo fornece informações sobre um aspecto do requisito
Notações gráficas	Modelos gráficos, complementados por anotações em texto, são utilizados para definir os requisitos funcionais do sistema. São utilizados com frequência os diagramas de casos de uso e de sequência da UML
Especificações matemáticas	Estas notações se baseiam em conceitos matemáticos como as máquinas de estado finitos ou conjuntos. Difícil compreensão por parte dos Clientes.

Crédito: Rosemari Pavan Rattmann.

Para explicitar os requisitos, normalmente o analista de requisitos utiliza linguagem natural, diagramas e tabelas, de forma a abranger todas as informações levantadas. Porém, os requisitos de sistema e as regras de negócio podem demandar outras formas de escrita, como cálculos, gráficos e modelos matemáticos.



As Figuras 2, 3, 4 e 5 exibem exemplos de especificação de requisitos utilizando diferentes notações.

Figura 2 – Especificação de requisitos: linguagem natural

IDENTIFICAÇÃO	REQUISITO
RF-01	O sistema deve permitir limpar os dados que estarão digitados na tela.
RF-02	O sistema deve permitir pesquisar ocorrências por vários tipos de filtros.
RF-03	O sistema deve permitir que o usuário registre os materiais e peças utilizadas nas manutenções do veículo.
RF-04	O sistema deve permitir ao supervisor alterar a atribuição de uma ocorrência a outro médico regulador, mantendo o registro de quem alterou, data e horário.
RF-05	O sistema deve permitir ao médico regulador incluir, alterar ou excluir (apenas logicamente) Envolvidos na ocorrência.
RF-06	O sistema deve permitir o detalhamento das conexões efetuadas ao sistema, com o registro mínimo de data, hora, local e funções executadas.

Crédito: Rosemari Pavan Rattmann.

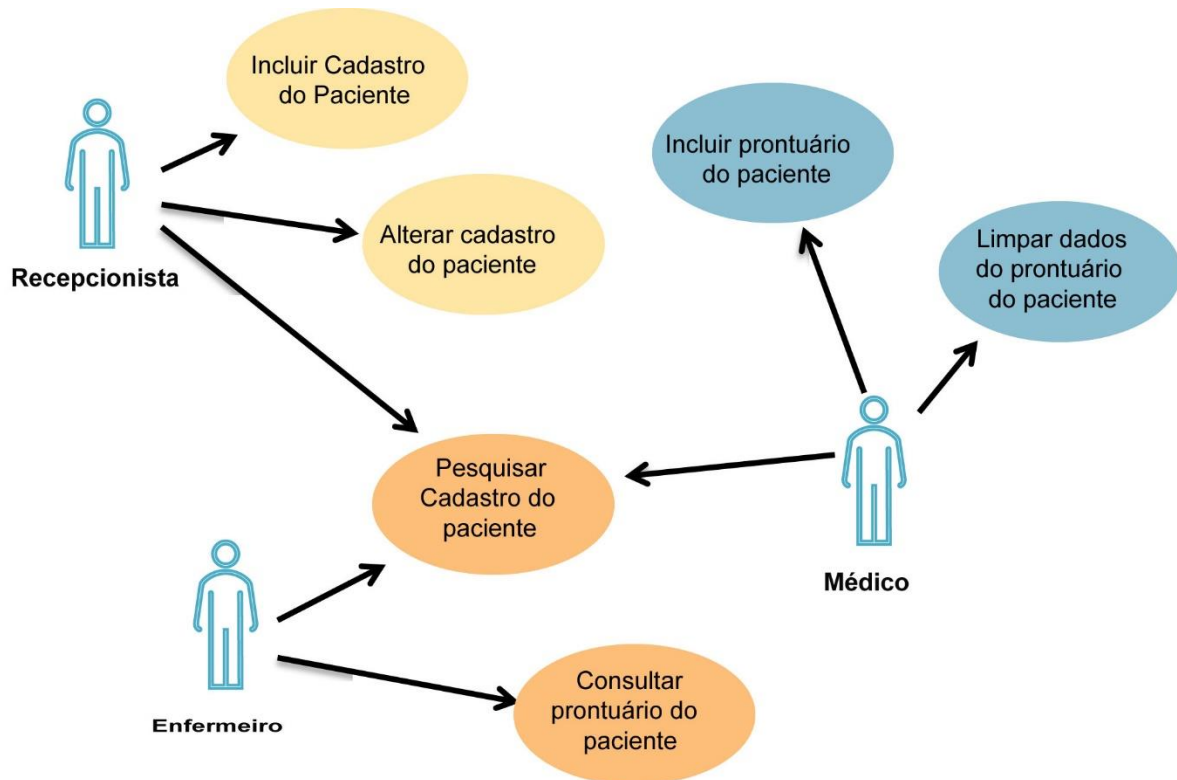


Figura 3 – Especificação de requisitos: linguagem natural estruturada

O sistema deve permitir limpar os dados que estarão digitados na tela	
digitados na tela	Possibilitar limpar os dados preenchidos na tela
FUNÇÃO	Exibe um botão para limpar todos os campos da tela
DESCRIÇÃO	Campos da tela - atual logada pelo usuário
ENTRADA	Campos da tela limpos - sem preenchimento
SAÍDA	Implementar o código, conforme a linguagem definida, a função 'clear' em cada campo da tela, refazendo a interface para apresentação ao usuário
AÇÃO	O usuário deve possuir permissão para alterar a interface
PRÉ-CONDIÇÃO	Não há

Crédito: Rosemari Pavan Rattmann.

Figura 4 – Especificação de requisitos: linguagem gráfica – caso de uso



Crédito: Rosemari Pavan Rattmann.

Figura 5 – Especificação matemática

TABELA TRAUMA SCORE MODIFICADO – ATENDIMENTO DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA			
ESCALA DE GLASGOW	PRESSÃO SISTÓLICA	FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA	PONTOS
13-15	> 89	10-29	4
9-12	76-89	> 29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

Crédito: Rosemari Pavan Rattmann.

Os requisitos de usuário de um sistema descrevem os requisitos funcionais e não funcionais, que devem ser compreensíveis, tanto para os próprios usuários, quanto para a equipe de desenvolvimento do software, grupos com diferentes níveis de conhecimento técnico sobre o negócio. Portanto, há um certo detalhamento técnico necessário. Ao mesmo tempo, o resultado deve ser simples e de fácil entendimento para todos. Ainda assim, o documento de especificação de requisitos não inclui detalhes da arquitetura e do projeto do sistema, evitando termos formais e jargões de difícil compreensão por todos os envolvidos.



Segundo Somerville (2018), os requisitos de sistema são versões dos requisitos de usuário com maior amplitude e detalhamento, buscando garantir que os engenheiros de software tenham informações suficientes para projetar a solução e atender aos requisitos do usuário. O documento de especificação de requisitos pode ser utilizado no contrato de implementação. Portanto, deve ser completo, detalhando o sistema inteiro.

A especificação dos requisitos, após concluída (em todos os momentos e com todos os stakeholders), poderá ser apresentada como documento de requisitos de software. Esse documento é uma declaração oficial de tudo que os desenvolvedores do sistema devem implementar, incluindo todos os requisitos explicitamente declarados, com detalhamento suficiente. Esse documento é imprescindível em caso de contratação externa para o desenvolvimento, ou ainda **no** caso de um sistema complexo, de grande porte.

Em outras etapas, vamos estudar os métodos ágeis de desenvolvimento de software, que não abordam o documento de requisitos, porque afinal podem mudar, de modo que o documento se torna defasado. Utilizam formas menos detalhadas, priorizando os usuários para a implementação, de forma incremental – ou seja, sempre revisando e ampliando o conteúdo, conforme a necessidade.

No entanto, segundo Somerville (2018), sempre é interessante ter um documento de suporte, que contenha a descrição de requisitos e o comportamento esperado do sistema. Esse documento deve ser sempre avaliado, considerando as versões a serem implementadas.

TEMA 2 – NÍVEL DE DETALHAMENTO DA ESPECIFICAÇÃO

O nível de detalhamento dos requisitos deve ser avaliado conforme o porte do sistema, a quantidade de stakeholders, a experiência da equipe, os padrões da empresa, entre outros fatores. Deixar de detalhar as informações no nível necessário pode levar a interpretações equivocadas e falta de funcionalidade. No entanto, um nível de detalhamento exagerado pode direcionar os desenvolvedores para um tipo de solução que às vezes não é a mais indicada – acontece muitas vezes que, para atender aos requisitos, a escolha feita acaba sendo equivocada. O desafio é encontrar um equilíbrio quanto ao nível de detalhe adequado na especificação de requisitos (Vazquez; Simões, 2016).

Para determinar o nível de aprofundamento da especificação de requisitos, e qual o nível de detalhe necessário, é importante avaliar os objetivos pretendidos.



A seguir, vamos comentar alguns objetivos que podem ser avaliados, para entender em que nível de detalhe o analista de requisitos deve redigir a especificação.

No momento inicial do projeto, não se tem o conhecimento total sobre as necessidades. Inicia-se apenas com as primeiras informações sobre o negócio do cliente e com a forma como a solução será impactada. Muitas decisões sobre o escopo ainda poderão ser alteradas ou incrementadas. Como exemplo de especificação nesse momento do projeto, imagine que o requisito encontrado seja "criar um cadastro de pacientes". Ainda não é possível entender todas as regras necessárias para que o cadastro esteja completo, com clareza, atendendo à solução proposta.

Em um segundo momento, ao ampliar as conversas com outros stakeholders, surge a necessidade de identificar um paciente de forma individual, evitando os homônimos e mantendo o registro de todos os procedimentos realizados no passado. Aqui, já é possível detalhar os requisitos do cadastro do paciente com as novas informações.

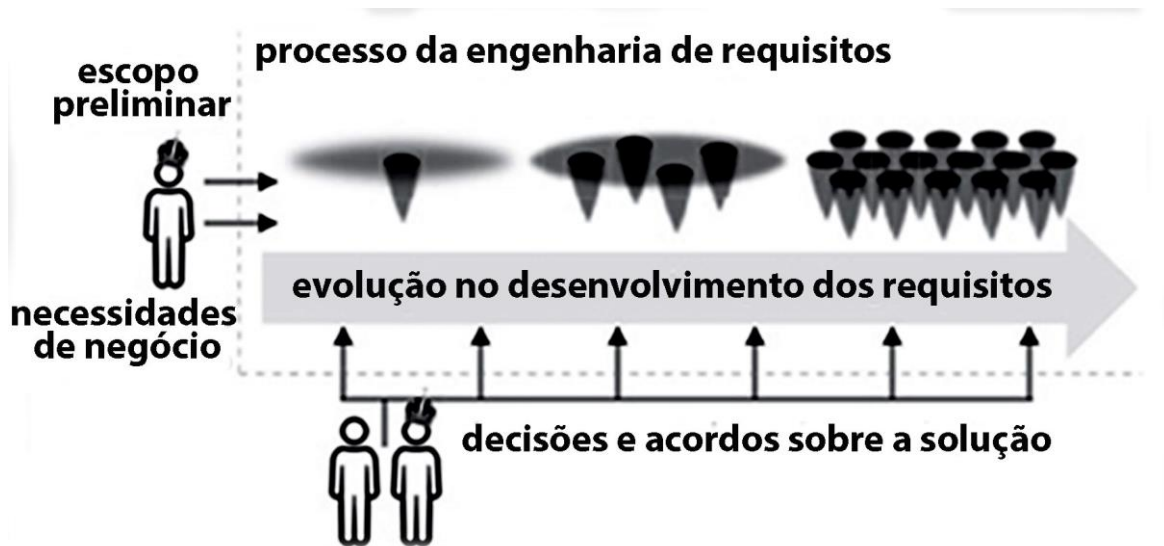
Finalmente, depois de uma reunião com os médicos, fica claro que é imprescindível que as informações do prontuário do paciente sejam sigilosas e completas. Além disso, fica estabelecido que importam apenas os procedimentos feitos depois dos 20 anos de idade. Assim, o escopo é ampliado, com um novo nível de detalhe quanto à especificação dos requisitos de cadastro do paciente. Fica estabelecido um limite, o que é essencial na especificação. O nível de detalhe considera a abrangência da solução, levando em consideração o escopo do projeto, avaliando que ainda não é possível entender "como" deverá ser implementado o cadastro de pacientes – ou seja, já temos aqui uma visão ampla, mas não detalhada.

A especificação pode variar, desde o que faz parte do escopo até uma descrição completa de todos os passos de interação do usuário com a solução, com informações sobre como será o armazenamento e a recuperação de dados, além das regras que serão aplicadas no processo do usuário. Segundo Vazquez e Simões (2016), a engenharia de requisitos se utiliza de um escopo descrito de maneira geral, que vai se ampliando em função do nível de incertezas e decisões sobre cada item do escopo, considerando ainda o comportamento que se espera da solução e o tipo de interação com os usuários.

Ou seja, ao longo do tempo, o analista de requisitos vai anotando e descobrindo novos detalhes e informações, que completam a lista de requisitos para uma boa solução projetada.

A Figura 6 representa a evolução de informações sobre os requisitos ao longo do tempo.

Figura 5 – Evolução do nível de detalhe no levantamento dos requisitos



Fonte: Elaborada com base em Vazquez; Simões, 2016.

A equipe de desenvolvimento do software sempre espera um nível de detalhamento sobre a arquitetura e sua implementação, de modo a otimizar o tempo e o entendimento em relação à codificação necessária para atender a todos os requisitos dos clientes/usuários. Além disso, outras fases no desenvolvimento do projeto que podem descrever as informações de “projeto da solução”, sendo um erro inclui-las na fase de especificação de requisitos.

Podemos supor que, quanto mais detalhada for a especificação de requisitos, melhor para o projeto. No entanto, como já mencionamos, o nível de detalhe deve ser suficiente para manter uma boa comunicação entre cliente e os desenvolvedores. Outro ponto importante é que, incluindo muitos detalhes na implementação, podemos criar uma solução “engessada”, que poderia ser mais bem projetada de outra forma. Por ser um processo crítico, detalhar demais provoca desperdício de tempo e de recursos. Por outro lado, a ausência de informações pode gerar uma solução incompleta e não aceitável, sendo fundamental determinar critérios para o nível de detalhe da especificação. A



Figura 7 apresenta fatores que podem influenciar a escolha do nível de detalhe adequado.

Figura 6 – Fatores para o nível de detalhe da especificação de requisitos

MENOS DETALHAMENTO	MAIS DETALHAMENTO
Desenvolvimento interno	Desenvolvimento externo
Equipe agrupada	Equipe dispersa
Sem casos de testes elaborados nesta fase	Casos de testes elaborados em paralelo
Estimativas menos precisas	Estimativas mais precisas
Baixa rastreabilidade de requisitos	Alta rastreabilidade de requisitos
Alto envolvimento dos clientes	Baixo envolvimento dos clientes
Alto conhecimento da equipe sobre o negócio	Baixo conhecimento da equipe sobre o negócio
Baixa expectativa de rotatividade de recursos	Alta expectativa de rotatividade de recursos
Novos processos operacionais	Processos operacionais definidos e maduros

Fonte: Elaborada com base em Vazquez; Simões, 2016.

TEMA 3 – CRITÉRIOS DE QUALIDADE DA ESPECIFICAÇÃO

Segundo Vasquez e Simões (2016), não existe especificação perfeita e completa. Além disso, os recursos para o desenvolvimento de uma solução são finitos – principalmente o tempo. Cabe ao analista de requisitos trabalhar na elaboração de uma especificação de requisitos que seja boa e compreensível para todos os envolvidos, conforme o projeto em desenvolvimento. A especificação de requisitos deve ajudar a equipe de desenvolvimento a entender exatamente o que os usuários querem.

Os critérios de qualidade mais comuns para uma boa especificação de requisitos são fornecidos pela norma IEEE 830 (citada por Vasquez; Simões, 2016):

- **Correta:** uma especificação de requisitos estará correta se cada requisito satisfaz uma necessidade do negócio. A rastreabilidade de requisitos implica justamente isso: cada requisito especificado deve estar vinculado a uma necessidade. O contrário, ou seja, um requisito especificado que não tenha relação com nenhuma parte do negócio, é um requisito incorreto, devendo ser eliminado da especificação.
- **Completa:** todos os elementos significativos sobre o domínio do problema devem ser descritos. Após a conclusão da especificação de requisitos, não



deve existir partes “a definir” – ou seja, todos os itens devem estar descritos explicitamente.

- **Clara:** uma especificação de requisitos é clara quando não há ambiguidades, ou seja, quando não existem interpretações diferentes pelos usuários. Nesse ponto, é importante avaliar o uso da linguagem natural, que pode conter termos com mais de um significado. Uma técnica interessante é descrever um glossário com os termos utilizados na especificação.
- **Consistente:** a especificação não deve conter contradições entre os requisitos descritos. Vejamos um exemplo de inconsistência: um requisito tem o objetivo de manter um cadastro de pacientes, enquanto outro requisito pede os pacientes sejam buscados em outro sistema. Esse tipo de inconsistência é comum quando mais de um analista de requisitos trabalha na especificação, ou ainda quando são incluídas alterações de requisitos sem muito cuidado em termos de entendimento.
- **Modificável:** essa característica significa que modificações e alterações de requisitos podem ser feitas de maneira fácil, completa e consistente, sem comprometer a estrutura da especificação. Uma maneira de garantir a consistência é garantindo a rastreabilidade dos requisitos, com a criação de um glossário de termos utilizados em uma única parte do texto (o que facilita mudanças).
- **Priorizada:** cada requisito recebe um valor de priorização conforme a sua relevância para a solução, considerando os stakeholders envolvidos, além de aspectos como responsabilidade, custos, riscos e prazos. O principal objetivo da priorização é garantir o foco do projeto nos requisitos mais críticos, de modo a reduzir riscos.
- **Verificável:** uma especificação é verificável (testável) quando um método pode ser utilizado para demonstrar que a solução satisfaz cada requisito especificado. Por exemplo, o requisito "o sistema deve possibilitar a utilização de todos os navegadores existentes na web" não é verificável, pois não é possível avaliar e testar todos os navegadores. O esforço desse tipo de teste em todas as versões do sistema representaria um desperdício, pois não há certeza na verificação.
- **Rastreável:** a rastreabilidade auxilia a validar os requisitos em relação à solução a ser implementada, buscando ainda descobrir falhas, requisitos



faltantes ou incorretos, e identificar se todos os objetivos de negócio estão sendo descritos na especificação, de modo a atender todas as partes interessadas.

Os critérios de qualidade auxiliam o analista de requisitos durante a elaboração da especificação. Porém, a aplicação principal será nas atividades de verificação e validação de requisitos, como estudaremos mais adiante.

TEMA 4 – ELICITAÇÃO

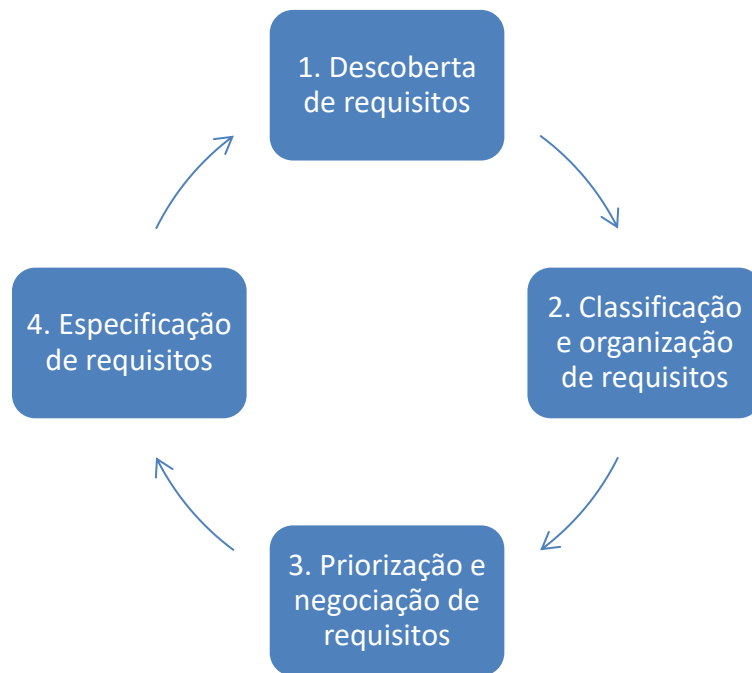
A elicitação de requisitos é uma forma mais atual do termo conhecido como *levantamento de requisitos*. Para definir do que se trata a elicitação, vamos recorrer ao dicionário e a vários autores. No dicionário, encontramos a seguinte definição do termo: “ação ou efeito de elicitar, de fazer sair, de expulsar; elicitação; obtenção de informações detalhadas sobre o que se pretende fazer” (Elicitação, 2022).

Segundo Vazquez e Simões (2016), diferentes autores utilizam outras denominações, como: coleta de requisitos, descoberta de requisitos, extração de requisitos, obtenção de requisitos, captura de requisitos, aquisição de requisitos e levantamento de requisitos. Para agrupar todos esses termos, é comum usar a palavra “elicitação”.

Trata-se de um processo de aquisição de conhecimento, com a aplicação de técnicas para buscar, entender, obter, descobrir e elaborar requisitos, identificando fatos que compõem os requisitos de um sistema, para um completo entendimento do que é esperado pelas partes interessadas. O processo de elicitação envolve várias atividades, que devem permitir comunicação, priorização, negociação e colaboração com todas as partes interessadas (stakeholders).

Podemos classificar as atividades mais comuns em tipos fundamentais: compreensão do domínio da aplicação e identificação das fontes dos requisitos; análise das partes interessadas; seleção de técnicas; abordagens e ferramentas a serem utilizadas; além de elicitação dos requisitos das partes interessadas e de outras fontes. A Figura 8 apresenta o processo de elicitação e análise de requisitos. Segundo vários autores, existem diferentes denominações sobre essa etapa, de modo que cada organização terá a sua própria versão, com diferentes detalhamentos, conforme a equipe e os fatores internos e do projeto.

Figura 7 – Processo de elicitação e análise de requisitos



Fonte: Elaborada com base em Sommerville, 2018.

4.1 Dificuldades da elicitação

É importante perceber que as atividades de elicitação e análise de requisitos são processos iterativos, ou seja, são refeitos e repetidos, demandando avaliação contínua. Isso ocorre porque o analista de requisitos precisa ter uma compreensão clara. A cada ciclo, a cada revisão, a cada conversa, reúne mais informações, refinando as que já tinha elencado. Observe que o processo é difícil, porque requer, necessariamente, aprendizado sobre o negócio da organização, considerando diferentes detalhes para produzir um documento de requisitos.

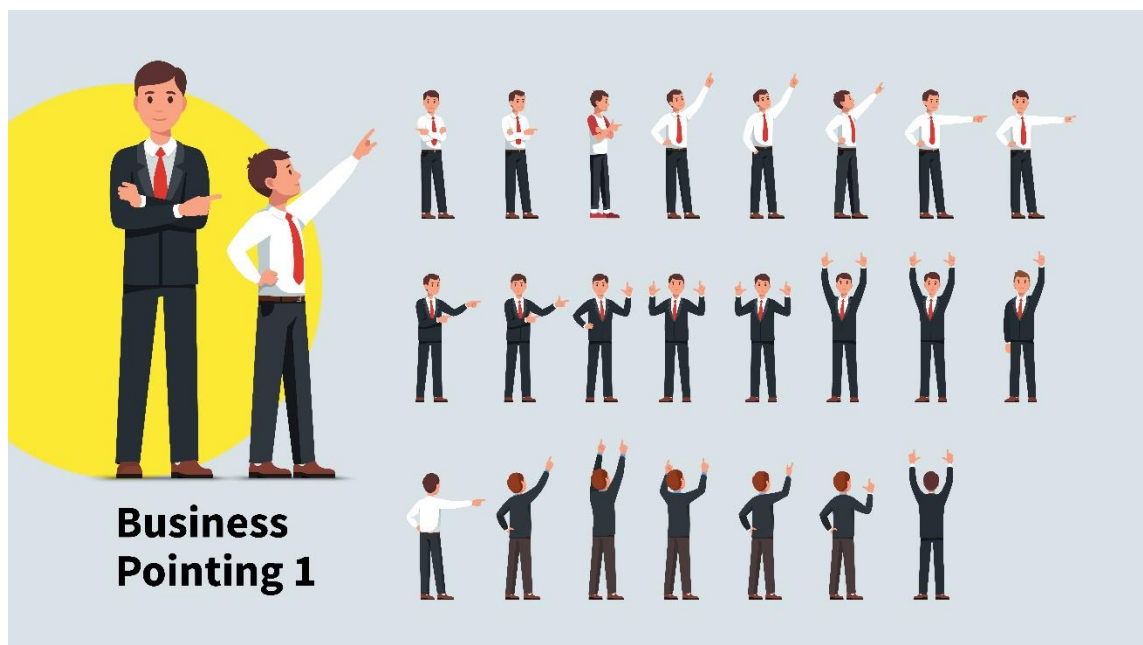
Algumas tarefas contribuem para minimizar as dificuldades, como a organização e o agrupamento das informações recebidas dos stakeholders. Uma forma interessante de trabalhar é separando os stakeholders em grupos, identificando os diferentes pontos de vista e coletando todos os requisitos por grupo, a partir de determinado ponto de vista (Sommerville, 2018). Por exemplo, podemos reunir a equipe do setor financeiro, separada da equipe de recursos humanos, para entender o ponto de vista de cada setor e o potencial usuário

daquele setor. O analista de requisitos terá a oportunidade de questionar pontos específicos para cada um, a partir de determinado contexto. Obviamente, em outro momento será necessário avaliar o contexto de ambos, de forma geral.

Segundo Sommerville (2018), ponto de vista é uma maneira de coletar e organizar um conjunto de requisitos de um grupo de stakeholders que têm algo em comum. Portanto, cada ponto de vista inclui um conjunto de requisitos do sistema. Os pontos de vista podem estar ligados a usuários finais, gerentes ou outros, ajudando a identificar as pessoas que podem fornecer informações sobre os requisitos e estruturá-los para a análise.

A Figura 9 indica que as opiniões sobre os requisitos e as suas prioridades são diferentes entre os stakeholders, de modo que podem ser divergentes. Cabe ao analista de requisitos organizar reuniões para ouvir todos os stakeholders, de modo a possibilitar um acordo quando existem contradições, para que todos se sintam atendidos pela proposta de solução e se apoiem em todas as fases. Como já comentamos, o documento de requisitos deve apresentar uma linguagem simples e objetiva, para que seja compreensível para todos os envolvidos.

Figura 8 – Stakeholders com diferentes pontos de vistas



Crédito: Iconic Bestiary/Shutterstock.

No final das etapas da elicitação, o analista de requisitos terá em mãos uma documentação gerada de diversas fontes e formatos, ainda sem padronização e sequência adequadas. Assim, será necessária uma outra fase, conhecida como



análise de requisitos, que estudaremos em um outro momento, para adequar e reunir todas as memórias de levantamento, além de padronizar, organizar e garantir a entrega para a equipe de desenvolvimento. Dependendo do tamanho do projeto, pode ser interessante iniciar a fase de análise dos requisitos da elicitação antes do final do processo, pois dificilmente esgotamos todo o levantamento em um único passo do projeto (Vazquez; Simões, 2016). O processo de análise de requisitos é uma forma de avaliar a qualidade dos requisitos, considerando se são completos e entendíveis, antes de repassar o conteúdo para a equipe de desenvolvimento do projeto (e do software).

4.2 Preparação para elicitação

Quando definimos que em vários momentos precisamos escrever os requisitos, isso implica a necessidade de várias conversas e reuniões com os stakeholders. Em cada um desses momentos, são apresentadas diferentes necessidades de informação. Dada resposta deve ser registrada em documentos de especificação de requisitos. Em um outro momento, esses documentos serão revisados e reunidos, para a obtenção da especificação final.

O analista de requisitos deve apresentar habilidades de persuasão, além de ser um bom mediador de conflitos, para conciliar as opiniões diferentes dos envolvidos na discussão. Outro ponto importante é planejar as diferentes reuniões, estruturando quem são os participantes, quais assuntos serão tratados, e quais os objetivos e perguntas a serem esclarecidos, sempre buscando conhecimento sobre o público de cada encontro com antecedência.

4.3 Execução da elicitação

O principal objetivo aqui é realizar as atividades de elicitação, ou seja, levantar todas as informações entre todas as partes interessadas, por meio de técnicas pré-selecionadas na “preparação”. Independentemente da técnica utilizada, é importante não fugir do escopo do projeto, mesmo que outras informações sejam oferecidas, com integração a outros sistemas. Afinal, o momento atual se refere ao escopo atual. Nesse levantamento, o analista de requisitos deve estar atento aos atributos dos requisitos, entre eles: origem, prioridade, autor, proprietário e risco. Além disso, tudo deve ser registrado, documentado para posterior revisão e validação. Lembramos que essa fase é uma



das mais importantes em um projeto, pois dela dependem os requisitos que serão atendidos e entregues ao cliente e aos usuários. Caso um requisito não seja percebido, anotado e descoberto, isso pode impactar o desenvolvimento, com consequências graves. Os requisitos implícitos, que não são manifestados pelas partes interessadas, precisam ser descobertos pelo analista de requisitos, que deve apresentar as habilidades já estudadas. Segundo Vazquez e Simões (2016), identificar o que a parte interessada pensa ser óbvio, aquilo que não precisa ser dito, ou antecipar um desejo que ela ainda não percebeu, ajuda a evitar retrabalho mais à frente.

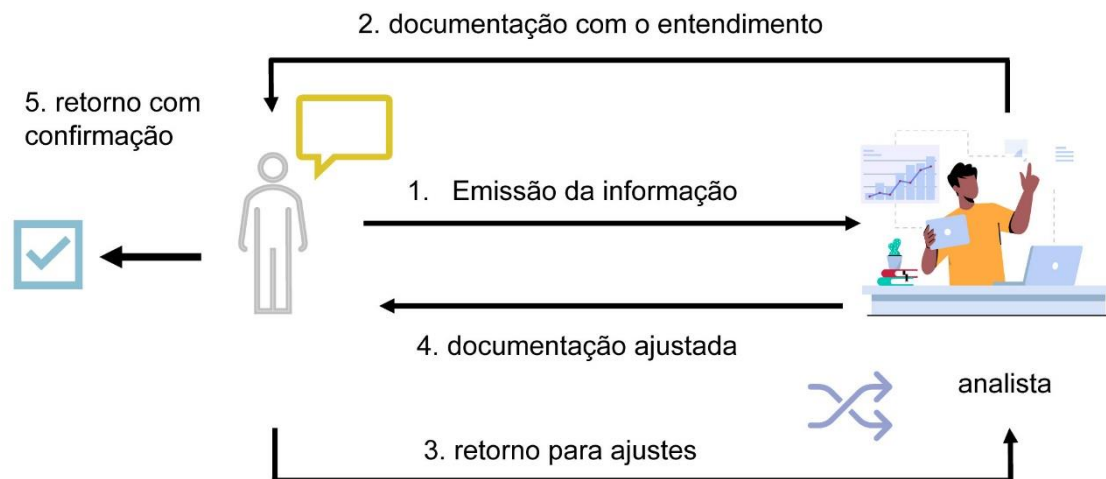
4.4 Documentação dos resultados da elicitação

Dependendo da técnica utilizada para a execução da elicitação e da abordagem planejada, é preciso determinar o tipo de documentação gerada. O objetivo dessa fase é documentar resultados, anotar informações, confirmando o entendimento sobre o negócio e sobre aquilo que as partes interessadas relataram. Enfim, é importante estabelecer uma lista de possíveis requisitos a serem confirmados e validados, para que não sejam esquecidos. Também é importante registrar as questões que não foram respondidas, ou ainda as dúvidas que o analista de requisitos ainda tem, que não puderam ser resolvidas. Nesse levantamento, é possível que a discussão de um mesmo assunto seja fragmentada e revisitada várias vezes, conforme avançam as conversas com as partes interessadas. É necessário organizar os registros das decisões tomadas, considerando as informações relevantes coletadas por assunto (Vazquez; Simões, 2016).

4.5 Confirmação dos resultados da elicitação

Esta fase da elicitação ajuda o analista de requisitos a se certificar de que cada requisito identificado foi bem entendido, conforme o que as partes interessadas declararam. Como vimos anteriormente, podem existir muitos problemas de comunicação, sendo necessário confirmar se tudo ficou devidamente esclarecido. A Figura 10 traz um protocolo de comunicação para a elicitação, considerando como receber a informação, como documentar e confirmar, o chamado *protocolo do garçom*.

Figura 9 – Protocolo de comunicação para elicitación



Créditos: Auroracreative Std/Shutterstock.

TEMA 5 – TÉCNICAS DE COMUNICAÇÃO

Os problemas de elicitación de requisitos não são resolvidos apenas com tecnologia, pois dependem do contexto social e das pessoas que utilizam o software. Os analistas de requisitos precisam compreender como é o trabalho dos stakeholders, buscando entender como o novo software deverá apoiar o trabalho, sendo útil e eficiente, de modo a oferecer uma melhoria significativa que o justifique. Nesse trabalho, o analista de requisitos precisa se colocar no papel de stakeholder, buscando compreender mais a fundo o domínio da aplicação, as atividades envolvidas no trabalho, os tipos de serviços e características necessárias, as limitações, entre tantos outros fatores (Sommerville, 2018).

Existem muitas dificuldades nessa fase de elicitación de requisitos. Conforme já discutimos, quando falamos sobre o papel do analista de requisitos e de todas as habilidades que ele precisa desenvolver, as partes interessadas no projeto nem sempre têm uma ideia clara do que precisam. Muitos apresentam dificuldade para descrever o seu conhecimento sobre o domínio do problema. Acontece ainda de o analista de requisitos apresentar pontos de vista diferentes. Além disso, muitos usuários não têm tempo ou disposição para uma participação mais efetiva, até porque não entendem a importância desse levantamento de informações para atingir o objetivo de todos, que é um software capaz de atender a todos os interesses, de forma eficiente.

Segundo Sommerville (2018), esse é um processo difícil por várias razões:

- Os stakeholders não sabem o que esperar de um sistema computacional, e se o que pretendem é ou não viável, propondo exigências não factíveis.
- Como os stakeholders expressam os requisitos em seus próprios termos, podem não ser compreensíveis para o analista de requisitos.
- Fatores políticos podem influenciar os requisitos do sistema.
- Variáveis ambientais e de negócio podem se alterar ao longo do desenvolvimento.
- Podem surgir novos requisitos, e também a importância dos requisitos pode mudar.

Para que o analista de requisitos consiga o seu objetivo, pode utilizar várias técnicas de comunicação, que auxiliam o analista de requisitos no trabalho de elicitação. Segundo Somerville, as técnicas podem ser classificadas da seguinte forma: tradicionais, colaborativa, cognitiva e de abordagens contextuais, conforme a Figura 11.

Figura 10 – Classificação das técnicas de comunicação



Créditos: Viktoria Kurpas/Shutterstock; MicroOne/Shutterstock; frabellins/Shutterstock.



5.1 Técnicas tradicionais

O processo de **coleta de dados** é descrito como um meio para elicitare requisitos pela análise da documentação existente. Podem ser analisados todos os tipos de documentos de várias áreas da empresa, buscando entender todos os processos, definindo quais são pertinentes ao escopo do projeto (Sommerville, 2018):

- Informações financeiras da empresa
- Relatórios de tomada de decisão
- Resultados de pesquisas
- Dados de marketing e venda
- Ouvidoria da empresa

Na técnica de **entrevista**, o analista de requisitos deve preparar algumas questões a serem respondidas por um ou mais stakeholders (partes interessadas), conduzindo uma conversa para que o processo ocorra com todas as explicações detalhadas e devidamente registradas. O desafio é criar um ambiente de confiança, para que todos os envolvidos participem do processo, entendendo a importância de se pronunciarem quanto aos seus conhecimentos. As entrevistas são importantes para obter um entendimento geral da área específica em que o entrevistado atua, avaliando como interage com o novo sistema. No entanto, os stakeholders não conseguem definir requisitos específicos e detalhados, pois é importante desenvolver uma análise das informações coletadas, o que implica a necessidade de novas entrevistas sobre questões pontuais não esclarecidas. Assim, concluímos que as entrevistas não são uma técnica eficaz para elicitare conhecimentos sobre requisitos (Sommerville, 2018), mas em geral são insuficientes. Outras técnicas podem ser utilizadas em conjunto, como a análise de documentos dos processos do negócio ou dos sistemas existentes, juntamente com as respostas e os comentários dos usuários.

Vantagens:

- Rica coleção de informações
- Investigação em profundidade
- Contato direto com o usuário e validação imediata



Desvantagens:

- Dados qualitativos são difíceis de analisar
- Dificuldade para comparar diferentes respondentes
- A habilidade de entrevistar é bastante complicada

Vejam agora os **questionários**. A diferença básica entre entrevista e questionário é que, no segundo método, não há interação com os entrevistados, pois eles respondem a perguntas que serão analisadas posteriormente. Podem ser úteis para preparar uma entrevista e para complementar informações. Quando temos uma grande quantidade de envolvidos, o questionário é um método prático e rápido.

Por fim, veremos agora as **histórias** e os **cenários**, com casos de uso. As pessoas, em geral, têm dificuldade de expor descrições abstratas, como ocorre na identificação de requisitos. Muitas vezes, elas nem entendem o que o analista de requisitos perguntou. No entanto, elas são capazes de descrever as suas atividades, além do modo como lidam com as situações, imaginando coisas que poderiam fazer na sua nova forma de trabalhar.

O método de histórias e cenários é um meio de obter esse tipo de informação, ajudando os envolvidos a entender e explicar as suas necessidades em relação ao projeto. A história é uma descrição do que as partes interessadas fazem em suas atividades, no formato narrativo. O cenário apresenta o mesmo objetivo, mas com um formato de apresentação diferente, mais estruturado, com informações específicas, que podem apresentar desenhos e imagens. Cenários são exemplos de sessões de interação que descrevem como o usuário interage com o sistema. A descoberta de cenários expõe interações possíveis do sistema, revelando as facilidades do sistema.

Cenários devem incluir:

- Descrição do estado do sistema antes de iniciar o cenário
- Fluxo normal de eventos do cenário
- Exceções ao fluxo normal de eventos
- Informações sobre atividades concorrentes
- Descrição do estado do sistema ao final do cenário

Exemplo de cenário:

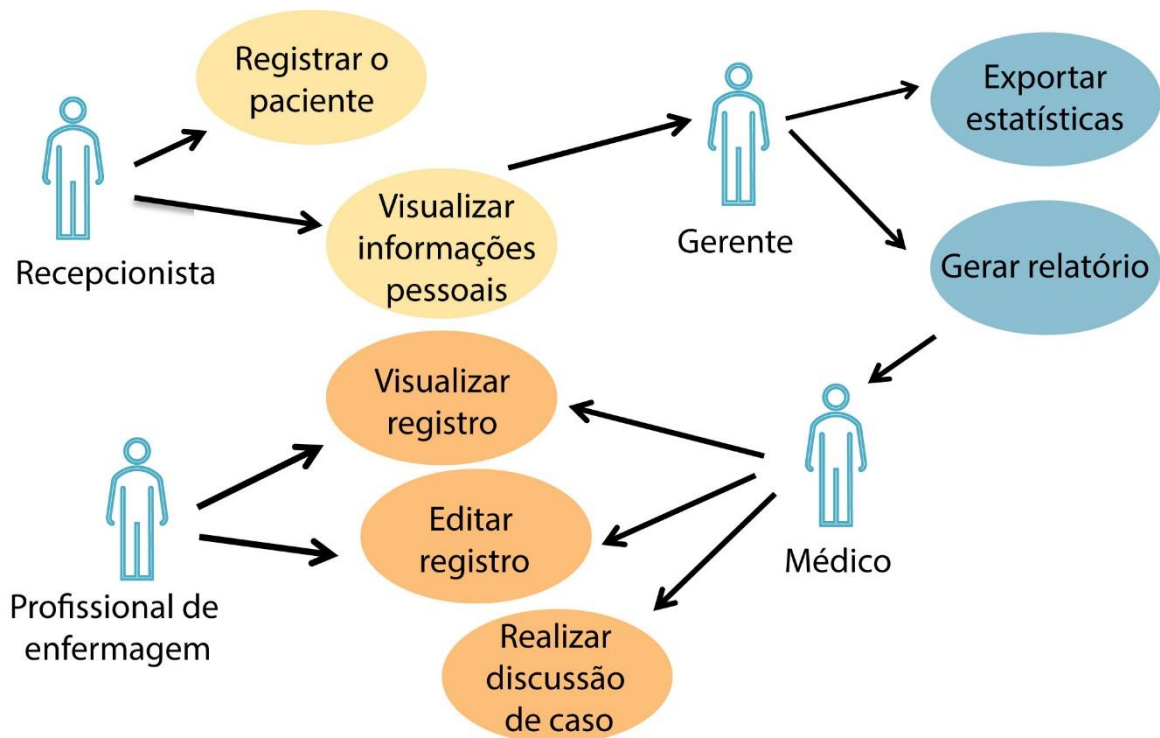
- Nome do Cenário: Sacar dinheiro



- Ator: Correntista
- Pré-condição: Conta e senha validada
- Fluxo normal:
 - Entrar com valor do saque
 - Confirmar dados e operação
 - Debitar valor da conta do cliente
- Fluxo alternativo: Saldo insuficiente
 - Apresentar aviso ao cliente
- Pós-condição:
 - Valor sacado é debitado do saldo do cliente

Geralmente, os cenários são diagramados de forma mais abstrata, sendo referenciados com o termo “casos de uso”, o que identifica os atores envolvidos, as funcionalidades principais e a interação entre os atores e as funcionalidades do sistema. A Figura 12 traz um exemplo de caso de uso.

Figura 11 – Exemplo de diagrama de caso de uso



Crédito: Rosemari Pavan Rattmann.

5.2 Técnicas colaborativas

Brainstorming, ou **tempestade de ideias**, é uma técnica de dinâmica de grupo em que todos os participantes lançam ideias e informações sobre determinado assunto, buscando uma conclusão em conjunto. O papel do analista de requisitos é anotar tudo, colar nas paredes, provocar discussões sobre temas e ideias em desacordo, mediar conflitos, além de estabelecer critérios e limites para as discussões. Essa técnica é amplamente utilizada em pesquisas de marketing, para descobrir opiniões de futuros clientes potenciais. Geralmente, são utilizados produtos de estímulo visual, como filmes, quadros, mockups e protótipos. A discussão e os materiais se relacionam com o mesmo foco da pesquisa.

Figura 12 – Técnica de brainstorming



Créditos: Iconic Bestiary/Shutterstock.

A técnica de **JAD/RAD** (Joint/Rapid Application Development) é uma marca registrada da IBM. Consiste em workshops, no lugar de entrevistas, além de um processo acelerado de coleta de dados, em que os principais usuários e o analista de requisitos se agrupam em uma única reunião intensiva (que pode se prolongar de um dia a uma semana), para documentar os requisitos dos usuários. Utiliza muitos meios visuais, com abordagem de documentação no padrão WYSIWYG ("*What You See Is What You Get*", ou seja, "O que você vê é o que você obtém"). Identifica editores web, ou de texto, que mostram ao usuário o resultado final do

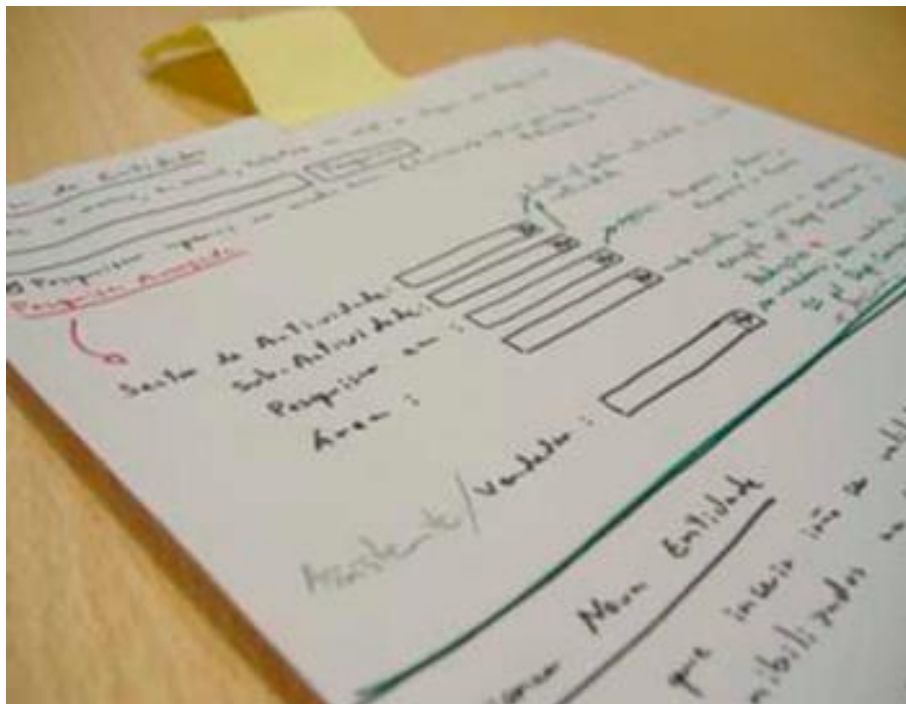
que ele está editando em tempo real. Cada sessão JAD gera um documento de fácil compreensão, acordado com todos os participantes.

O método de **prototipação** se baseia em um protótipo, que é uma versão inicial (*draft*) do sistema, usada para experimentação, possibilitando que os usuários experimentem o produto antes que ele fique pronto, o que permite uma visão mais clara do resultado final, o que ajuda a verificar falhas ou informações faltantes. A prototipação é muito utilizada com usuários que apresentam maior dificuldade de visualizar a solução. Afinal, algumas formas podem não ser simples para o entendimento. O protótipo permite que os usuários experimentem a solução de software, analisando se todas as características necessárias foram entendidas e contempladas. Possibilita ainda a avaliação de viabilidade e custos com desenvolvimento, como um estudo detalhado dos requisitos e das interfaces.

Podemos separar os tipos de prototipação da seguinte forma:

- **Prototipação em papel:** nesse tipo de prototipação, são utilizados meios físicos, como papel, criando objetos que demonstram como o sistema funciona e como serão as interfaces, o que possibilita a intervenção do usuário, com sugestões e alterações, conforme a Figura 14.

Figura 13 – Exemplo de prototipação em papel



Crédito: Rosemari Pavan Rattmann.



- **Prototipação executável:** utiliza uma linguagem de quarta geração ou ambiente específico de prototipagem rápida, para o desenvolvimento de um protótipo executável, que o usuário pode utilizar simulando o funcionamento. Dependendo da ferramenta, são utilizados eventos, bibliotecas, variáveis, funções e hyperlinks. Exemplo: Axure (<<http://www.axure.com>>), ferramenta de design e documentação capaz de gerar protótipos navegáveis, de modo que os usuários podem testar todas as funcionalidades, descrevendo cada ação e cada requisito necessário ao funcionamento. Observe um exemplo de interface-protótipo executável na Figura 15.

Figura 14 – Exemplo de protótipo executável

Manter Exame

Nome: *

Status: ☒ Ativo ☐ Inativo

Filtrar

Nome: *

Lista de Exames

Nome	Status	Situação
AAAAA AAAAA	Ativo	alterar excluir
BBBBB BBBB	Ativo	alterar excluir

5.3 Abordagens cognitivas

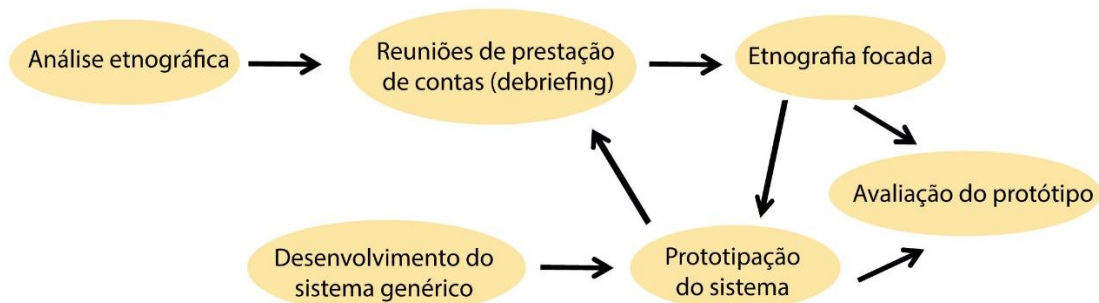
A **análise de tarefas** acompanha a rotina de trabalho dos usuários, de modo que pode ser um fator importante para a compreensão de atividades mais complexas, ou ainda que não foram explicadas com o necessário detalhamento.

Na **análise de protocolos**, os participantes realizam uma tarefa cotidiana descrevendo o que estão fazendo e explicando o seu pensamento e o processo. A verbalização direta do processo cognitivo específico está sujeita a problemas de interpretação pelos analistas, o que ajuda a revelar problemas de interação em sistemas já existentes.

5.4 Abordagens contextuais

Por fim, temos a técnica de **etnografia**. As pessoas geralmente acham difícil descrever o que fazem, pois a prática costuma ser muito natural para elas. Às vezes, a melhor forma de entender a prática é pela observação no trabalho. A etnografia é uma técnica das ciências sociais, que tem se mostrado útil no entendimento dos processos reais realizados nos trabalhos. Os processos reais de trabalho geralmente são diferentes dos processos formais descritos. A Figura 16 mostra uma etnografia e prototipação para a análise de requisitos.

Figura 15 – Etnografia para a análise de requisitos



Crédito: Rosemari Pavan Rattmann.

FINALIZANDO

Neste momento, estamos quase prontos para concluir a especificação de requisitos nesta fase inicial da engenharia de requisitos. Acabamos de estudar técnicas importantes para facilitar o entendimento do trabalho dos stakeholders, mesmo com algumas dificuldades entre eles, como divergência de ideias, maneiras de transmitir conhecimentos e processos, entre outros aspectos.

Entendemos a necessidade de detalhar alguns requisitos, através de técnicas e critérios de qualidade, buscando compreender da melhor forma o que significa elicitar requisitos e como utilizar técnicas para identificar e compreender o que os vários usuários estão tentando explicar.

Por fim, conversamos sobre os problemas relativos à elicitação de requisitos, que não são resolvidos apenas com tecnologia, pois dependem do contexto social e das pessoas que utilizam o software.



REFERÊNCIAS

ELICITAÇÃO. In: **Dicio**. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/elicitacao/>>. Acesso em: 25 abr. 2022.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2018.

VAZQUEZ, C.; SIMÕES, G. **Engenharia de requisitos**: software orientado ao negócio. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.