

Recomendações de técnicas complementares de elicitação de requisitos em um guia facetado

Nathália Liz de Brito^[0000-0003-2495-3167] e Fabiane Barreto Vavassori Benitti^[0000-0003-2747-9931]

Departamento de Informática e Estatística - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil

Abstract. Requirements elicitation is a step of great importance in the development of software because if it is not well executed it can lead to the customer's dissatisfaction with the final product. In recent research is possible to find more than 90 different techniques to carry out the requirements elicitation, which brings many options to the elicitor. To help them choose it was developed a guide that presents these techniques faceted classified, enabling facet filtering to find techniques that best fit the need of the elicitor. However, several studies claim that using only one technique is not as effective as using a combination of them. This paper presents a systematic mapping to identify complementary techniques in a requirements elicitation process. It was found 35 approaches that contemplate multiple techniques and some of them with their techniques were included in the guide so that when searching for a technique, recommendations for techniques that can be combined with it are presented.

Palavras-chave: software engineering · requirements engineering · requirements elicitation · elicitation techniques · elicitation approaches

1 Introdução

É inegável a relevância da engenharia de requisitos em um processo de desenvolvimento de um software, sendo considerada uma fase importante e vital no ciclo de vida geral da engenharia de software [11]. Uma boa parte do impacto que o processo de engenharia de requisitos tem no projeto de um software pode ser relacionado a elicitação, considerada uma atividade crucial deste processo [3], sendo reconhecida como uma das atividades mais críticas do desenvolvimento de software, a sua má execução “quase garantirá que o projeto final seja uma falha completa” [4]. A elicitação é “a atividade de desenvolvimento explicativo de ajudar os usuários a descobrirem o que querem” [8] e de forma geral ela pode ser reconhecida como “um processo complexo de solução de problemas cognitivos que ocorre em um contexto de problema não estruturado e pouco compreendido” [3].

Tendo em vista a complexidade de levantar requisitos de um software, existem diversas técnicas para elicitação. Segundo um levantamento realizado por meio

de um mapeamento sistemático [5], há pelo menos 96 técnicas de elicitação de requisitos propostas na literatura. Perante tantas opções, como selecionar as técnicas mais adequadas? Estudos afirmam que “embora alguns analistas pensem que apenas uma metodologia, ou apenas uma técnica, é aplicável a todas as situações, uma metodologia ou técnica pode não ser suficiente para todas as condições” [4]. Existem outros estudos que garantem que “não há uma única abordagem de requisitos que possa articular adequadamente todos os requisitos de um sistema, tanto do ponto de vista dos desenvolvedores quanto dos usuários” [7].

Ciente que a combinação de técnicas é uma das melhores formas de elicitar requisitos de um sistema, tem-se o desafio de selecionar técnicas que são complementares, que apresentem visões diferentes do problema e levem a requisitos mais completos, com o “potencial de fornecer informações de requisitos muito mais ricas e detalhadas sobre o processo de negócio e as necessidades dos usuários” [13]. Para encontrar conjuntos de técnicas que são complementares foi realizado um mapeamento sistemático descrito na seção 3 e, posteriormente, as abordagens selecionadas foram incorporadas a um guia com técnicas e abordagens para elicitação de requisitos, descrito na seção 4.

2 Elicitação de requisitos

A elicitação de requisitos do sistema a ser desenvolvido é uma atividade central da engenharia de requisitos [9]. Autores se referem à elicitação de requisitos como levantamento de requisitos, combinando elementos de resolução de problemas, elaboração, negociação e especificação, ou seja, “os interessados trabalham juntos para identificar o problema, propor elementos da solução, negociar diferentes abordagens e especificar um conjunto preliminar de requisitos da solução” [10]. Outros autores [12] agrupam as etapas de elicitação e análise de requisitos em apenas um processo. Esse processo é dividido em quatro atividades. Outros autores [12] agrupam as etapas de elicitação e análise de requisitos em apenas um processo. Esse processo é dividido em quatro atividades, como pode ser observado na figura 1.

É na atividade de descoberta de requisitos que está o foco do presente artigo. A descoberta de requisitos é “o processo de reunir informações sobre o sistema requerido e os sistemas existentes e separar dessas informações os requisitos de usuário e de sistema” [12]. Sabe-se que as informações devem ser reunidas, porém de onde elas podem ser extraídas? Algumas alternativas são [9]:

1. *Stakeholders* são pessoas ou organizações que direta ou indiretamente influenciam os requisitos de um sistema.
2. *Documentos* muitas vezes contêm informações importantes que podem fornecer requisitos.
3. *Sistemas em operação* podem ser sistemas anteriores ou legados, bem como sistemas concorrentes. Tendo a oportunidade de testar o sistema, os *stakeholders* podem formar uma ideia sobre o sistema atual e solicitar extensões ou modificações com base em suas impressões.

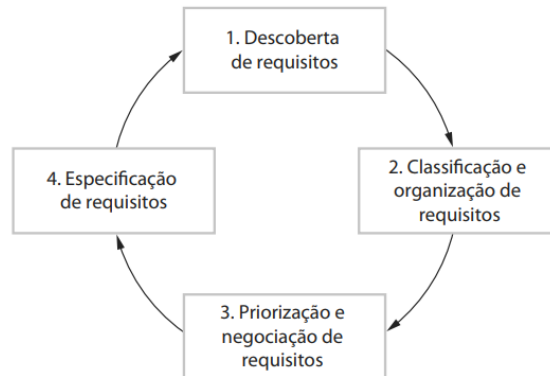


Fig. 1. Atividades do processo de elicitação e análise de requisitos [12]

Após a identificação de onde os requisitos podem ser extraídos e dos *stakeholders*, é necessário escolher as técnicas de elicitação de requisitos que serão utilizadas, sendo o principal objetivo de todas as técnicas de elicitação "auxiliar o engenheiro de requisitos a identificar o conhecimento e os requisitos dos *stakeholders* [...] tendo a finalidade de identificar os requisitos conscientes, inconscientes e sub-conscientes" [9]. É relevante observar a importância da escolha da melhor técnica de elicitação de requisitos para cada caso, sendo recomendável combinar diferentes técnicas, minimizando riscos inerentes ao projeto. Pontos fracos e desvantagens de uma técnica podem ser compensados pelo uso de outra técnica que apresenta pontos fortes onde a primeira técnica eventualmente seja deficitária [9].

3 Mapeamento sistemático

Uma revisão sistemática busca agregar os estudos primários em termos de seus resultados e investigar se esses resultados são consistentes ou contraditórios. Um mapeamento sistemático é focado na estruturação de uma área de pesquisa e visam classificar a literatura relevante e agregar estudos em relação a categorias definidas [6]. Desta forma, o mapeamento sistemático se mostra adequado ao presente estudo, tendo sido executado observando as etapas propostas por [6]:

- Planejamento: envolvendo a elaboração das perguntas e o desenvolvimento do protocolo de pesquisa.
- Execução: contemplando identificação da pesquisa, a seleção dos estudos, extração e síntese dos dados.
- Reporte dos resultados.

3.1 Elaboração das perguntas

Especificar as perguntas de pesquisa é a parte mais importante de qualquer revisão sistemática, sendo estruturadas basicamente a partir de três pontos: população, intervenção e resultados [6]:

- População: O mapeamento deve considerar artigos relacionados a área de elicitação de requisitos de software datados entre 01/01/2014 e 31/12/2018 para garantir que são abordagens atuais;
- Intervenção: O objetivo é estudar grupos de técnicas de elicitação de requisitos que são utilizadas de forma complementar.
- Resultados: São esperados artigos que cite grupos de técnicas de elicitação de requisitos que são utilizadas em conjunto.

Utilizando tais critérios é possível elaborar três perguntas que devem ser respondidas pela pesquisa realizada. São elas:

- Q1.** Quais são as abordagens para elicitação de requisitos que contemplam múltiplas técnicas?
- Q2.** Quais são os grupos de técnicas complementares propostos na literatura?
- Q3.** As abordagens e/ou técnicas complementares foram avaliadas ou aplicadas na prática?

3.2 Definição dos termos de busca

Observando a população definida para este mapeamento sistemático, é possível definir o termo "requirements elicitation" para representar a área na qual será realizada a pesquisa. É importante observar que não há um termo específico que defina combinações de técnicas de elicitação de requisitos. Durante uma breve pesquisa foi possível perceber o uso de diversos termos para definir grupos de técnicas que são usadas de forma complementar, tais como: approach, roadmaps, guidelines, methods e methodologies. Para validar os termos encontrados foi realizada uma pesquisa preliminar com cada um deles, de forma a observar os possíveis resultados obtidos caso o termo fosse utilizado na pesquisa. Foram analisados os primeiros 20 artigos retornados a partir de uma busca na base "Google scholar" e na string de busca foi incluído o termo que representa a área de pesquisa, "requirements elicitation". Os resultados foram incluídos na tabela 1.

É possível observar que o termo "approach" retorna informações sobre abordagens de técnicas específicas ou de um grupo de técnicas utilizadas em um cenário específico, o que não é o foco da pesquisa. O termo "roadmap" também retornou uma boa quantidade de resultados que não se aplicam. Como os termos "method", "guideline" e "methodology" retornaram bons resultados, os mesmos foram incluídos na string de busca. Durante a leitura dos artigos foi possível observar que o termo "model" também representa grupos de técnicas de elicitação de requisitos e retorna bons resultados ao ser utilizado na pesquisa,

Tabela 1. Pesquisa preliminar com os termos de busca

Termo pesquisado	Resultados obtidos
" <i>approach</i> "	Retorna uma boa quantidade de abordagens de uma técnica em específico ou aplicadas em um cenário específico.
" <i>method</i> "	É amplamente utilizado como um sinônimo de técnicas, porém retornou resultados relevantes.
" <i>roadmap</i> "	Retornou muitos resultados que não se aplicam ao mapeamento.
" <i>guideline</i> "	Retornou poucos resultados porém alguns se aplicam ao mapeamento.
" <i>methodology</i> "	Retornou bons resultados, incluindo artigos já identificados anteriormente como relevantes.

portanto ele também foi incluído na string de busca. Desta forma, a string de busca foi definida de acordo com o padrão abaixo:

```
(method OR methodology OR model OR guideline) AND
("requirements elicitation")
```

3.3 Avaliar e selecionar estudos

Uma vez que os estudos primários potencialmente relevantes tenham sido obtidos, eles precisam ser reavaliados por sua real relevância [6]. Em outras palavras, após aplicar a string de busca nas bases científicas e obter os estudos retornados, eles precisarão ser selecionados. A seleção é realizada de acordo com critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de inclusão Os critérios de seleção tem como objetivo “identificar os estudos que fornecem evidências diretas sobre a questão de pesquisa” [6]. Foram definidos os seguintes critérios de inclusão:

- Estudo que propõe a utilização de 2 ou mais técnicas de elicitação de requisitos combinadas dentro de um processo de elicitação;
- Deve ter sido publicado nos últimos 5 anos, de 01/01/2014 até 31/12/2018;

Critérios de exclusão Os critérios de exclusão definidos foram os seguintes:

- Publicações que não são revisadas por pares, como por exemplo, livros;
- Publicações como resumos, posters, tutoriais, dissertações e teses;

- Estudos publicados em um idioma diferente do inglês;
- Estudos que são pagos ou inacessíveis mesmo com a autorização da universidade;
- Estudos que estão fora da área de "Ciências da computação".

3.4 Seleção de estudos

A seleção de estudos "é um processo que ocorre em multiestágios". Os autores sugerem uma avaliação preliminar, que é realizada "interpretando os critérios de seleção inicialmente no título e no resumo" e se o trabalho avaliado não for excluído da pesquisa, "deve ser avaliado por completo" [6]. Após a execução das buscas nas bases escolhidas e a coleta dos trabalhos retornados, foram executadas então duas etapas para a seleção dos estudos:

1. **Análise preliminar:** análise do título e resumo do artigo, descartando aqueles que atendiam a pelo menos um dos critérios de exclusão definidos em 3.3, não se encaixavam no tema proposto ou ficava claro que não obedeciam nenhum dos critérios de inclusão. Quando não era possível tirar conclusões a partir do título e resumo do artigo, uma leitura superficial foi realizada pelo conteúdo do artigo para identificar se ele se encaixava nos critérios de inclusão definidos em 3.3. Como sintetizado na figura 2, na etapa de análise preliminar foram selecionados 48 artigos.
2. **Análise completa:** os artigos previamente selecionados foram analisados de forma mais aprofundada, identificando as técnicas que poderiam ser extraídas do estudo e se elas estavam sendo utilizadas em conjunto em algum processo de elicitação. Desta etapa, restaram 35 artigos dos 48 previamente selecionados.

3.5 Extração dos dados

Com a execução da pesquisa e a seleção dos artigos, se tornou possível a extração dos dados necessários para responder às perguntas definidas na seção 3.1. Para cada estudo selecionado foram extraídos os seguintes dados:

- Identificação do artigo, que contém o nome do artigo, o nome dos autores e o ano de publicação;
- O nome da abordagem de elicitação de requisitos que utiliza técnicas em conjunto, caso exista;
- A lista de técnicas utilizadas em conjunto;
- O contexto de aplicação onde tal abordagem é proposta;
- Se a abordagem foi avaliada e como foi avaliada;
- Se a abordagem foi aplicada na prática e como foi aplicada.

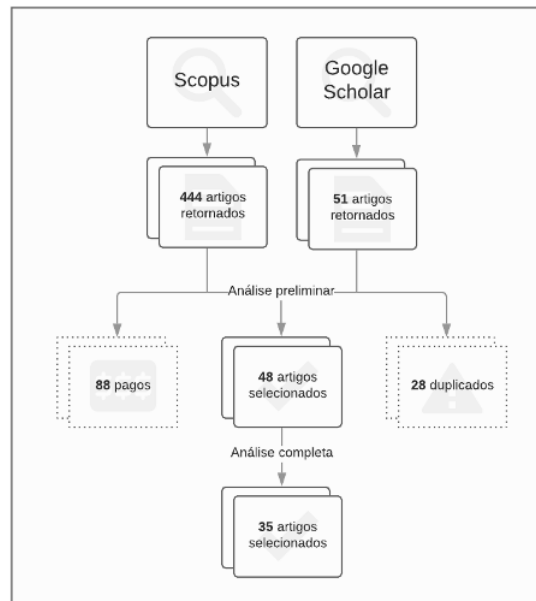


Fig. 2. Seleção de estudos

Q1 - Quais são as abordagens para elicitação de requisitos que contemplam múltiplas técnicas? Como um dos critérios de inclusão definidos em 3.3 é ser um estudo que propõe a utilização de 2 ou mais técnicas de elicitação de requisitos em um processo de elicitação, todos os 35 resultantes propõem uma abordagem para elicitação de requisitos. Na Tabela 2, observando as colunas "Nome da abordagem" e "Contexto de aplicação", é possível identificar as abordagens encontradas (14 possuem um nome que as define e outras 20 que não foram nomeadas pelos autores) além de mais de 20 contextos de aplicação diferentes para as abordagens encontradas. Entende-se por "contexto de aplicação" o contexto no qual o autor do estudo primário sugere que a abordagem pode ser aplicada ou, no caso de não haver uma generalização por parte do autor, o contexto específico no qual a abordagem foi aplicada. A referência aos estudos originários de cada abordagem pode ser encontrada em <http://retraining.inf.ufsc.br/tecnicasElicitacaoComplementares.pdf>.

Q2 - Quais são os grupos de técnicas complementares propostos na literatura? No grafo apresentado na figura 4 é possível observar as técnicas de elicitação de requisitos aplicadas em conjunto extraídas de cada artigo selecionado e como elas estão relacionadas. O grafo foi construído de forma que os nodos são as técnicas de elicitação de requisitos citadas e que cada técnica tenha como nodos vizinhos as técnicas que são utilizadas em conjunto com a mesma, ou seja, as arestas significam uma relação complementar entre as técnicas. Conjun-

tos de técnicas que foram citados somente uma vez foram agrupados em apenas um nodo.

Para a construção do grafo as técnicas foram divididas em pequenos grupos que são representados por diferentes cores. São elas:

- **Azul:** representa as técnicas que foram citadas mais de 20 vezes em abordagens de elicitação de requisitos.
- **Laranja:** representa as técnicas que foram citadas de 7 a 11 vezes em abordagens de elicitação de requisitos.
- **Amarelo:** representa as técnicas que foram citadas de 4 a 5 vezes em abordagens de elicitação de requisitos.
- **Verde:** representa as técnicas que foram citadas de 2 a 3 vezes em abordagens de elicitação de requisitos.
- **Branco:** representa as técnicas que foram citadas apenas 1 vez em abordagens de elicitação de requisitos.

Q3 - As abordagens e/ou técnicas complementares foram avaliadas ou aplicadas na prática? No diagrama de *Venn* apresentado na figura 3 é possível observar a proporção de técnicas que foram avaliadas, aplicadas na prática ou se encaixam nos dois casos. Das 35 abordagens encontradas, 19 foram avaliadas de alguma forma e 25 foram aplicadas na prática. De todas as 35 abordagens encontradas, 14 (40%) foram avaliadas e aplicadas na prática.

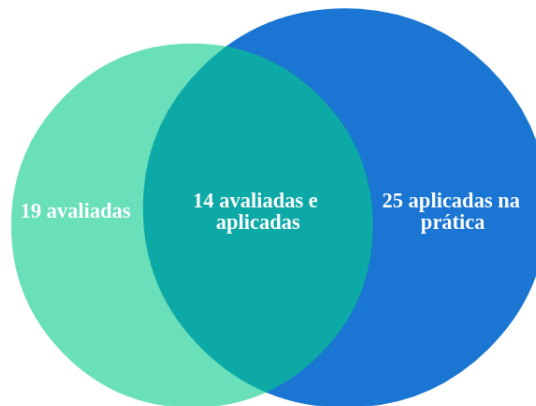


Fig. 3. Proporção de técnicas avaliadas e aplicadas na prática

Tabela 2. Dados extraídos

Nome [Referência*]	Contexto de aplicação	Técnicas relacionadas
REPES [21]	Sistemas embarcados	Domain Analysis, Define System Goals, Identification of Environmental Assumptions, Abstraction Level Definition
- [10]	Projetos de pesquisa colaborativa	Workshops: Brainstorming, Prototyping, Individual elicitation, Collective debate, Requirements grouping (KJmethod)
VBRE method [31]	Socio-political issues in RE	Interviews, Observations, Meeting, Preliminary analysis, Hunches, Taxonomy of values and motivations
RC-ASEF [2]	Context-aware systems development	Activity group, Stakeholder Diagrams, Cultural analysis, Ethical analysis (questionários ou entrevistas), Profiling guidelines
- [4]	Hospital system	Interviews, JAD, Use case, Scenarios
- [17]	Agile development	Ethnography, Interviews, Document Analysis, Meetings, Gathering tasks, Prototyping
- [8]	Information systems	Scenarios, Fundamental Goals
Design thinking [13]	Information systems	Ethnography, prototyping, Observation, meetings
- [26]	-	Observation, Interviews, Document, Questionnaire
- [29]	-	Interviews, Document review, Survey
Design thinking [20]	Design thinking for urban Solutions for Sustainable Development	Personas, Storyboards, User Journey Map, Prototyping and usability testing
Wizard-of-Oz [1]	Mobile app	Prototyping, Meetings, Client product descriptions
- [25]	Software startups	Interviews, Prototyping, Brainstorming, Questionnaires, Using social network, Feedback comments analysis, Analysis of similar products or competitors, Collaborative team invention, Involvement of model users
Bottom up approach [18]	-	Direct: Interviews, Observation, and Indirect: Document Analysis, Questioners
BORE [16]	Business Process	Semistruktures and unstructured interviews, apprenticing, workshops and scrutinizing the documents
- [3]	Global Software Development	Story cards, Stories, Scenarios, Use cases
Context-based Persona Stories [30]	Agile Requirements	Personas, Storyboards
- [27]	Security Policy (domain-specific policy template derivation)	Semi-structured interview, Goal trees, Document analysis, focus group, Workshops, Questionnaire, Brainstorming on Cards, Mindmapping
- [5]	Situation-Oriented RE	Observation, Interviews
- [33]	Culturally and Technologically Diverse Settings	Customer involvement, Interviews, Engagement Scenarios
- [10]	Projetos de pesquisa colaborativa	Workshops: Brainstorming, Prototyping, Individual elicitation, Collective debate, Requirements grouping (KJmethod)
SCRAM-CK [14]	Collaborative requirements engineering	Prototypes, Scenarios, Storyboards, Design visioning, Mock-ups
- [11]	-	Interviews, questionnaire, brainstorming, scenarios, use cases, prototypes
- [7]	-	Domain Analysis: Scenarios, Use cases, Interviews, Information Elicitation
IEM [23]	Collaborative requirements engineering	Interviews, Workshops
- [12]	ICTD (Information and Communication Technologies and Development) Systems Development	Questionnaire, Text analysis tools, Goal analysis, Interviews
RDMoD [28]	Mobile Financial Advisory Services	Expert interviews, Focus groups (FG), Literature review
- [15]	Contextual Requirements at Design Time	Interviews, scenarios, prototyping, Focus Groups
BORE [22]	Business Process	Semi-structured and unstructured interviews, apprenticing, workshops, document analysis, JAD, Use-cases
- [34]	Semantic Multimedia Content	Interviews, questionnaire, prototype
- [6]	Haptic User Interfaces	Observation, Scenarios, Document analysis
BPCRAR [16]	Collaborative Business Process	User stories, Group Storytelling, Dialogue Game, Narrative Network
- [24]	Therapist-Centered Requirements	Interviews, Observations, diary studies, user studies of a prototype
PROPRE [35]	-	Documentation analysis, meetings
- [32]	-	Structured interviews and Product Patterns, brainstorming and concepts mapping

* referências em <http://retraining.inf.ufsc.br/tecnicasElicitacaoComplementares.pdf>

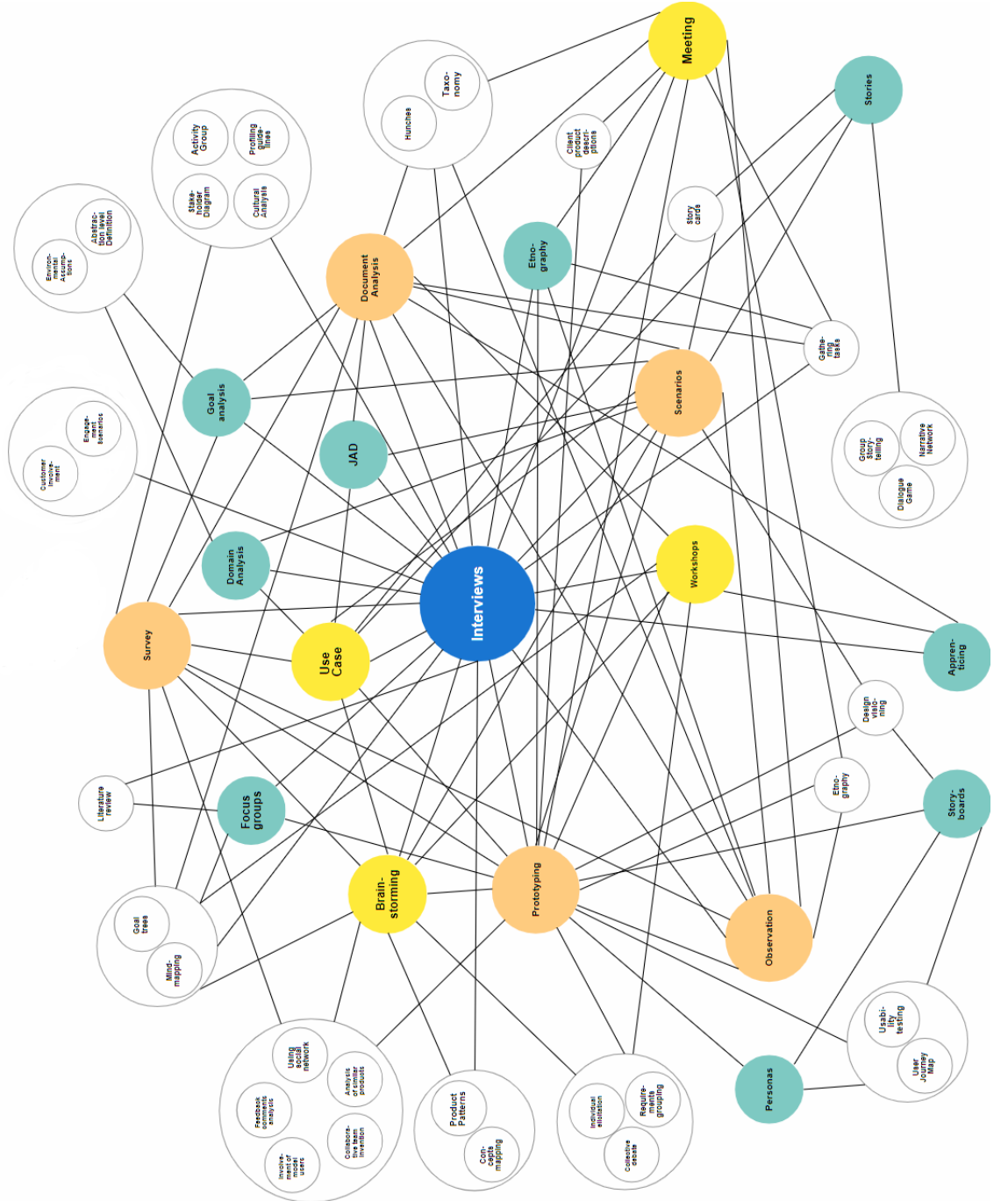


Fig. 4. Grafo de técnicas de elicitação de requisitos utilizadas em conjunto

4 Guia facetado de elicitação de requisitos *REtraining*

Em um estudo anterior [5] foi desenvolvido um guia de elicitação de requisitos, chamado *REtraining*, que tem como um de seus principais objetivos auxiliar os profissionais e alunos a ampliarem os seus conhecimentos acerca de técnicas de elicitação de requisitos. O guia, disponível em <https://retraining.inf.ufsc.br/guia>, apresenta as técnicas, como utilizá-las, prós e contras e exemplos de aplicação. Além disso, cada técnica contemplada no guia está facetada, ou seja, possuem um conjunto de características definidas de forma estruturada [1]. As facetas permitem que o guia apresente a funcionalidade de filtragem para que sejam apresentadas as técnicas que mais se encaixam no contexto do projeto, de acordo com os valores das facetas selecionados. A tela de filtragem do guia pode ser observada na figura 5.

Seleção de filtros conforme as seguintes facetas

Modo restrito

* Neste modo de busca, para que uma técnica seja apresentada, ela precisa estar associada com **todas** as características **selecionadas** de cada faceta utilizada.
Somente as facetas utilizadas são consideradas, não é necessário utilizar todas disponíveis.

Geral

Categoria: Seleccione uma opção

Fonte principal: Seleccione uma opção

Elicitor

Treinamento na técnica de elicitação: Nenhum Baixo Alto

Experiência do elicitor: Baixo Médio Alto

Experiência com técnicas de elicitação: Nenhum Baixo Alto

Domínio do problema

Tipo de dado: Qualitativo Quantitativo

Comunicação: Bidirecional Unidirecional

Tipo de informação a elicitar: Básica Estratégica Tática

Stakeholder

Pessoas por sessão: Em massa Grupo Individual

Consenso entre os stakeholders: Baixo Alto

Interesse do stakeholder: Nenhum Baixo Alto

Características gerais da técnica

Tipo de técnica: Direta Indireta

Restrição de tempo do projeto: Baixo Médio Alto

Tempo de processo: Início Meio Fim

Limpar Filtrar

Fig. 5. Tela de filtragem de técnicas de elicitação de requisitos no guia *REtraining*

Com as informações obtidas no mapeamento sistemático descrito neste artigo, se tornou possível estruturá-las e incluí-las no guia para que os profissionais, alunos e o público em geral possam acessar o resultado da pesquisa. Desta forma, foram incluídas duas novas funcionalidades [2] no *REtraining*, (i) a listagem e visualização das abordagens de elicitação de requisitos, contemplando informações de como utilizar a abordagem e as técnicas relacionadas; e (ii) recomendação de técnicas que podem ser combinadas. A Figura 6 ilustra esta funcionalidade, quando a técnica de Storyboard foi pesquisada (Ponto A) e o guia identificou que esta técnica é utilizada na abordagem de Design Thinking (ponto B), sugerindo ver também Personas, Prototipação e Teste de Usabilidade.

O mapeamento retornou 35 abordagens, contudo, foi necessário priorizar as técnicas que seriam incluídas inicialmente no guia, através de alguns critérios:

□ Storyboards

Um Storyboard é um formato de escrita. Geralmente é um conjunto de caixas colocados em ordem logicamente sequenciada. Cada caixa ou quadro é um lugar para o escritor colocar informações, imagens, símbolos ou textos. Storyboard é a origem de todas as linguagens escritas, usadas pelas culturas ancestrais antes do texto evoluir e como uma ponte natural para o texto que conhecemos e escrevemos hoje. É uma representação visual de uma história através de quadros estáticos, compostos por desenhos, colagens, fotografias ou qualquer outra técnica disponível.

É recomendável usar Storyboard quando se quer comunicar uma ideia a terceiros ou para visualizar o encadeamento de uma solução, com o objetivo de se detectar aspectos em aberto no produto ou refinar um serviço final. Eles são usados no processo de elicitação de requisitos para ilustrar como os usuários podem interagir com um sistema.

Storyboards são utilizados por pessoas envolvidas na criação de filmes, desenhos e comerciais e são uma ferramenta poderosa em destacar os aspectos mais importantes de uma narrativa, sendo possível apresentá-lo a um cliente de forma que ele rapidamente entenda do que se trata e diga se é o que ele esperava ou não.

+ Prós

- Eles engajam o time de desenvolvimento fazendo eles pensar sobre a imagem da qualidade geral do serviço.
- Representam de forma fácil os requisitos para o usuário, facilitando a identificação da prioridade de um requisito.
- Pode simultaneamente apresentar modelos mentais bem diferentes.

Figuras



Figura 1 - Exemplo de um Storyboard

- Contras

- Precisam de uma ideia ou solução definida.
- Podem ser difíceis de ilustrar.

☰ Técnicas utilizadas em conjunto em abordagens de elicitação de requisitos

Abordagem de Design Thinking

Personas | Prototipação | Teste de usabilidade



Fig. 6. Exemplo de recomendação

- **Avaliado na prática:** Como o objetivo do guia é auxiliar os profissionais e estudantes a encontrarem a técnica de elicitação de requisitos que mais se adequa ao contexto de seu projeto, buscou-se incorporar abordagens já aplicadas na prática.
- **Contexto de aplicação recorrente:** Buscou-se priorizar os contextos que são mais contemplados atualmente. Para definir o nível de relevância foi considerado o número de resultados do contexto quando realizada uma pesquisa no *Google*. Após a exclusão dos artigos não aplicados na prática, sobraram 19 abordagens que possuíam contexto de aplicação, então a pesquisa foi realizada utilizando estes 19 contextos (conforme observado na tabela 3).
- **Número de novas técnicas incluídas no guia REtraining:** Buscou-se, ainda, que ao incorporar uma abordagem ao guia esta também ampliasse o número de técnicas disponíveis.

Após aplicação destes critérios, as abordagens e as técnicas selecionadas para a inclusão no guia são as seguintes:

- **Mobile app:** *Meetings* e *Client product descriptions*;
- **Global Software Development:** *Story cards*, *Stories* e *Use cases*;
- **Design thinking:** *Personas*, *Storyboards*, *User Journey Map* e *Usability testing*;
- **Security Policy:** *Goal trees*, *Document analysis*, *Focus group*, *Workshops* e *Mindmapping*;
- **Business Process Models:** *Apprenticing*, *Workshops* e *Scrutinizing the documents*.

Tabela 3. Contexto de aplicação e números de resultados no *Google*

Contexto de aplicação	Número de resultados
Mobile app	10.520.000.000
Global Software Development	1.430.000.000
Design thinking	1.070.000.000
Security Policy Templates	991.000.000
Business Process Models	784.000.000
Hospital system	782.000.000
Business-Oriented	330.000.000
Embbded systems	308.000.000
Collaborative requirements engineering	227.000.000
Situation-Oriented	206.000.000
Context-aware systems	199.000.000
Socio-political issues	192.000.000
Mobile Financial Advisory Services	177.000.000
Collaborative Method for Business Process	167.000.000
Software startups	102.000.000
Contextual Requirements	44.200.000
Semantic Multimedia Content	12.300.000
Culturally and Technologically Diverse Settings	4.810.000
Haptic User Interfaces	3.300.000

5 Conclusão

O presente trabalho trata de encontrar combinações de técnicas de elicitação de requisitos recomendadas à um processo de elicitação. Foi realizado um mapeamento sistemático para levantar essas combinações, que foram chamadas de abordagens, e elas foram incluídas em novas funcionalidades do guia *REtraining*.

O mapeamento sistemático descrito na seção 3 reforçou o que já é consenso na literatura, evidenciando mapeando abordagens de elicitação de requisitos compostas por múltiplas técnicas. A pesquisa resultou em 35 abordagens, sendo a maioria delas (28) criadas para um contexto específico de aplicação.

No grafo apresentado na figura 4 pode ser observado como as técnicas de elicitação de requisitos estão relacionadas entre si e como elas podem ser combinadas de acordo com a necessidade do elicitor. O mapeamento sistemático revisou a literatura, porém na prática podem existir diversas abordagens que são criadas e aplicadas todos os dias e que podem ser igualmente eficazes para os profissionais que as utilizam.

Após a pesquisa acerca das abordagens, o guia *REtraining* foi alimentado com 5 abordagens de elicitação de requisitos e 10 técnicas novas, o que o tornou mais completo e atualizado, contemplando atualmente 22 técnicas facetadas. Agora

o usuário do guia poderá visualizar recomendações de técnicas que podem ser combinadas e procurar a abordagem e combinação que mais se adequam ao contexto do seu projeto.

Algumas limitações do presente estudo devem ser destacadas: (i) foram utilizadas 2 bases de dados indexadoras no mapeamento, a inclusão de novas bases pode revelar novas abordagens; (ii) a string de busca pode não contemplar todos os termos relacionados com o objetivo, embora tenha sido realizada uma pesquisa prévia para a sua definição, no momento de execução da busca as informações encontradas podem não representar todas as abordagens utilizadas no mercado; (iii) o guia apresenta atualmente 5 abordagens e 22 técnicas detalhadas, sabendo-se que existem diversas outras. Como trabalhos futuros pretende-se continuar alimentando o guia com novas abordagens e enriquecendo-o com a inclusão de outras técnicas de elicitação.

References

1. Barbosa, A.P.: Teoria e prática dos sistemas de classificação bibliográfica. Ibbd, Rio de Janeiro (1969)
2. Brito, N.L.: Recomendações de técnicas complementares de elicitação de requisitos em um guia facetado. Tech. rep., Universidade Federal de Santa Catarina (2019), <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/202674>
3. Franco, A., Assar, S.: Leveraging creativity techniques in requirements elicitation: A literature review. *Requirements Engineering Magazine* (2016-2) (2016)
4. Hickey, A.M., Davis, A.M.: A unified model of requirements elicitation. *Journal of Management Information Systems* **20**(4), 65–84 (2004)
5. Ignacio, R.C.: Guia facetado de técnicas de elicitação de requisitos. Tech. rep., Universidade Federal de Santa Catarina (2018), <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/192155>
6. Kitchenham, B., Charters, S.: Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Tech. rep., Keele University (2007)
7. Kotonya, G., Sommerville, I.: Requirements engineering with viewpoints. *Software Engineering Journal* **11**(1), 5–18 (1996)
8. Murugesan, L.K., Hoda, R., Salcic, Z.: Identifying design features using combination of requirements elicitation techniques. In: *Design and Innovation in Software Engineering (DISE)*, 2017 IEEE/ACM 1st International Workshop on. pp. 6–12. IEEE (2017)
9. Pohl, K.: The three dimensions of requirements engineering: a framework and its applications. *Information systems* **19**(3), 243–258 (1994)
10. Pressman, R.: *Engenharia de software uma abordagem profissional 7^a ed* (2011)
11. Rehman, N.U., Bibi, S., Asghar, S., Fong, S.: Comparative study of goal-oriented requirements engineering. In: *New Trends in Information Science and Service Science (NISS)*, 2010 4th International Conference on. pp. 248–253. IEEE (2010)
12. Sommerville, I.: *Engenharia de software*. Pearson Prentice Hall, São Paulo (2011)
13. Zowghi, D., Coulin, C.: Requirements elicitation: A survey of techniques, approaches, and tools. In: *Engineering and managing software requirements*, pp. 19–46. Springer (2005)