

EXATAS E TECNOLÓGICAS

V.4 • N.1 • 2020 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2359-4942

ISSN Impresso: 2359-4934

DOI: 10.17564/2359-4942.2020v4n1p101-115



APLICANDO TÉCNICAS DE ELICITAÇÃO DE REQUISITOS PARA A CONCEPÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

APPLYING REQUIREMENTS ELICITATION TECHNIQUES
DURING FOR DESIGNING AN INFORMATION SYSTEM:
AN EXPERIENCE REPORT

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE OBTENCIÓN DE
REQUISITOS PARA DISEÑAR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN:
UN INFORME DE EXPERIENCIA

Yandson de Jesus Saraiva Costa¹

Igor Rafael Barbosa Estrela²

Micael Machado Gomes³

Davi Viana dos Santos⁴

Luis Jorge Enrique Rivero Cabrejos⁵

RESUMO

Técnicas de elicitação de requisitos são aplicadas para identificar as necessidades dos diferentes *stakeholders* no desenvolvimento de software. No entanto, engenheiros de *software* novatos encontram dificuldades ao aplicar estas técnicas na prática. Com o objetivo de identificar os aspectos que impactam positiva e negativamente no entendimento e na aplicação de técnicas de elicitação de requisitos por engenheiros de *software* novatos, este artigo apresenta um relato de experiência da combinação de técnicas de elicitação de requisitos em um projeto real desenvolvido por discentes de uma disciplina de engenharia de requisitos na Universidade X. Foi realizada uma análise das opiniões dos discentes que aplicaram estas técnicas, permitindo identificar: a aceitação da atividade formada durante a disciplina; que os discentes se sentiram motivados a pesquisar mais sobre as técnicas para escolher a mais apropriada ao contexto do problema sugerido; e que mais material de apoio é necessário para ajudar na reaplicação das técnicas.

PALAVRAS-CHAVE

Engenharia de Requisitos. Sistema de Informação. Relato de Experiência.

ABSTRACT

Requirements elicitation techniques are applied to identify the needs of different stakeholders in software development. However, novice software engineers find it difficult to apply these techniques in practice. This paper presents an experience report about the combination of elicitation requirements techniques and an opinion analysis of the students' statements who performed such techniques in real project. The results indicate: the acceptance of the training activity during the discipline; that students felt motivated to research more about techniques to choose the most appropriate to the context of the problem suggested; and that more support material is needed to assist in the replication of techniques.

KEYWORDS

Requirements Engineering; Information System; Report Experience.

RESUMEN

Se aplican técnicas de obtención de requisitos para identificar las necesidades de diferentes partes interesadas en el desarrollo de software. Sin embargo, los ingenieros de software novatos encuentran difícil aplicar estas técnicas en la práctica. Este artículo presenta un informe de experiencia sobre la combinación de técnicas de obtención de requisitos y un análisis de las opiniones de los estudiantes que aplicaron estas técnicas en un proyecto real. Los resultados indican: la aceptación de la actividad de capacitación durante la disciplina; que los estudiantes estaban motivados para investigar más sobre las técnicas para elegir la más adecuada al contexto del problema sugerido; y qué más material de fondo se necesita para ayudar a replicar técnicas.

PALABRAS-CLAVE

Ingeniería de Requisitos; Sistema de Información; Informe de Experiencia.

1 INTRODUÇÃO

Profissionais de computação devem estar cada vez mais capacitados frente à constante evolução das tecnologias. Para isso, é necessário aprimorar a metodologia de aprendizagem e inovar nos métodos de troca de conhecimento (ANDRADE *et al.*, 2016). Nesse contexto, diversas abordagens de aprendizagem são criadas e aprimoradas, objetivando tornar o discente parte do processo de aprendizado. O uso de metodologias de aprendizagem ativas pode evitar que a passagem do conhecimento se torne monótona, aumentando as chances de despertar o interesse dos discentes por meio de atividades mais pragmáticas. Por exemplo, o uso de ambientes gamificados, projetos práticos, aprendizado baseado em problemas, entre outros, pode dinamizar o conhecimento passado e despertar o interesse para determinadas áreas do conhecimento (NAGAI; IZEKI, 2013).

Nos cursos de computação, a Engenharia de Requisitos (ER) é um tópico da Engenharia de Software (ES) que busca converter os interesses do usuário em requisitos do sistema, tornando viável sua implementação (ZAVE, 1997), por meio de técnicas e métodos para identificar as características dos sistemas. Apesar da importância da identificação de requisitos de forma correta para o desenvolvimento de software de qualidade, os analistas de sistemas possuem dificuldades na aplicação dessas técnicas.

Fernández *et al.* (2017) destacam que requisitos incompletos ou omissos nos projetos de software possuem uma relação com a fraca qualificação de profissionais e pouca utilização de técnicas de elicitação de requisitos. Além disso, também se observa que parte dos discentes têm dificuldades na aplicação de técnicas de identificação de requisitos e na interpretação dos dados coletados durante a aplicação dessas técnicas (FREITAS *et al.*, 2013).

Aprender as técnicas de elicitação de requisitos não é trivial, pois é necessário conhecer as diversas técnicas que existem e saber em quais situações aplicá-las para se obter melhores resultados. Além disso, é necessário garantir que os futuros profissionais consigam seguir uma metodologia apropriada durante a combinação do uso de técnicas de elicitação.

Portanto, com o objetivo de identificar quais fatores impactam positiva e negativamente na aprendizagem e aplicação de técnicas de elicitação de requisitos do ponto de vista de engenheiros de *software* novatos, este artigo apresenta um relato de experiência da aplicação de um projeto de disciplina que permitiu aos discentes vivenciar, na prática, a aplicação de técnicas de elicitação de requisitos no contexto de desenvolvimento de um sistema real durante uma disciplina de ER. As lições aprendidas da aplicação e do aprendizado são apresentadas e discutidas no decorrer deste trabalho.

2 ENSINO DE ELICITAÇÃO DE REQUISITOS

A ER é o processo pelo qual os requisitos de um produto de *software* são coletados, analisados, documentados e gerenciados ao longo de todo o ciclo de vida do software. Neste processo, a elicitação de requisitos é uma atividade complexa que não se resume somente a perguntar o que os usuários

desejam, mas sim indagar, utilizando diferentes abordagens, sobre quais funcionalidades o sistema deve oferecer ao usuário e quais restrições elas devem satisfazer. Dentre as várias técnicas existentes para a elicitação de requisitos, podem ser citadas (SOUSA *et al.*, 2015): entrevistas, questionários, prototipação, investigação de documentos, observação, dinâmicas de grupo, entre outras.

Diversos autores têm procurado apoiar o ensino de elicitação de requisitos no ensino de ES. Por exemplo, Martins (2002) apresenta um relato de experiência de ensino de ER em um curso de mestrado em Sistemas de Informação (SI). O autor discute a relevância e aplicabilidade da ER nas atividades profissionais exercidas pelos mestrandos, preferências de interesse sobre as atividades da ER, preferências sobre o uso de algumas técnicas de ER, entre outros.

Já Bernardi *et al.* (2008) propõem o desenvolvimento do simulador do tipo Jogo de Empresa Elicitação, que tem como propósito simular a técnica de entrevista entre o discente, que interpretará o papel de analista e agentes, que irão atuar como clientes. Finalmente, Santander (2011) apresenta lições aprendidas a partir da experiência vivenciada por ele no contexto do uso da técnica *i** (técnica que permite modelar as intencionalidades associadas aos atores da organização na forma de dependências entre eles) com discentes de graduação em Ciência da Computação. Entre as lições citadas por Santander (2011), está a necessidade de estimular nos discentes a busca do conhecimento, utilizando meios que facilitem este processo.

Ainda existe, considerando os trabalhos acima, a necessidade de apresentar trabalhos que foquem em lições aprendidas próprias no uso de técnicas de elicitação de requisitos, ao invés de abordar a ER como um todo (MARTINS, 2002). Além disso, embora a proposta de Bernardi *et al.* (2008) apresente uma solução lúdica, a mesma não permite que os discentes vivenciem o uso das técnicas no contexto de uma aplicação de *software* real. Finalmente, apesar de Santander (2011) ter identificado lições aprendidas no ensino de uma técnica de elicitação, ainda é necessário que os discentes possam experimentar outras técnicas utilizadas pela Indústria de Software.

3 METODOLOGIA APLICADA NA DISCIPLINA

A disciplina foi ministrada por meio de aulas expositivas e dialogadas e atividades em sala de aula, onde os discentes aplicavam o processo de execução de técnicas de elicitação de requisitos. Após o processo de treinamento no uso de técnicas de elicitação de requisitos, foi proposto aos discentes o projeto da disciplina. O projeto consistia em atualizar um sistema da Universidade X, propondo uma nova versão, considerando as necessidades atuais do setor da instituição que utilizava este sistema como meio de divulgação de atividades e procedimentos.

O projeto foi dividido então em duas etapas principais: (I) revisão da literatura para identificar uma técnica própria para o contexto do projeto definido e (II) aplicação desta técnica em conjunto com outras técnicas vistas em sala de aula para aumentar a eficácia do processo de elicitação de requisitos. O objetivo da etapa I foi escolhido devido às lições aprendidas indicadas por Santander (2011) quanto à necessidade de incentivar os discentes a se manterem atualizados quanto às novas técnicas de elicitação de requisitos.

Nesse contexto, o professor da disciplina explicou aos discentes o processo de busca por artigos científicos em bases digitais acadêmicas. Desta forma, os discentes podiam pesquisar nas bibliotecas: *IEEE Xplore*, *Scopus* e *ACM Digital Library*, ou base que indexasse trabalhos na área de ES. Após a identificação dos possíveis artigos científicos, descrevendo técnicas de elicitação de requisitos para SI, os discentes selecionavam um conjunto de técnicas e as apresentavam em sala de aula.

Durante a etapa II, os discentes definiam uma metodologia de elicitação de requisitos, indicando as técnicas que seriam utilizadas para identificar os requisitos, a ordem em que estas seriam aplicadas e os artefatos que seriam entregues ao final do projeto da disciplina. Para documentar o projeto, os discentes teriam que escrever um artigo científico, relatando: o processo aplicado, os aspectos sobre o sistema que foram identificados ao usar as técnicas e a percepção de cada membro da equipe sobre o trabalho, indicando dificuldades vivenciadas ao utilizar o processo, aspectos positivos sobre o trabalho e impacto do mesmo para sua vida profissional. A seguir, são mostrados os resultados do trabalho realizado por uma das equipes e a visão da turma como um todo ao participar da disciplina.

4 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

14 discentes participaram da disciplina de ER no curso de Ciência da Computação da Universidade X, formando equipes de 4 a 5 pessoas. O sistema escolhido para o projeto foi um *website* institucional de um setor da Universidade, utilizado por professores, discentes e coordenadores de curso. Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos por uma das equipes (equipe alfa). Além disso, as perspectivas da turma como um todo em relação ao projeto da disciplina são apresentadas e analisadas a partir das opiniões que foram escritas por cada discente ao final dos trabalhos.

4.1 ETAPA I: TÉCNICAS IDENTIFICADAS

A equipe alfa fez uma busca nas bases supracitadas, aplicando a seguinte *string*: “*Techniques*” AND “*Requirements*” AND “*Elicitation*” AND “*Information System*” com o intuito de identificar trabalhos que relatassem o uso de técnicas de elicitação de requisitos aplicáveis em SI. Dentre os trabalhos identificados durante a revisão da literatura, os trabalhos de Zowghi & Coulin (2005) e de Abreu *et al.* (2016) apresentam uma listagem de técnicas de elicitação de requisitos que podem ser aplicadas em sistemas *Web*. Dentre estas técnicas, os autores apresentaram as técnicas: *Brainstorming*, Entrevista, Análise de Documentos, *Benchmarking* Competitivo, Personas, Prototipação e *VORD*. Essas técnicas serão apresentadas a seguir.

O *Brainstorming* consiste em reuniões informais para sugerir ou explanar ideias sobre o domínio da aplicação (ZOWGHI; COULIN, 2005). Já a Entrevista é uma técnica de conversa guiada por um roteiro de perguntas ou tópicos, na qual um entrevistador busca obter informações de um entrevistado. Esta técnica permite coletar muitas informações detalhadas e profundas de usuários individuais, mais do que questionários (ZOWGHI; COULIN, 2005). A técnica de Análise de Documentos consiste em fazer uma revisão dos

documentos disponíveis sobre o contexto de uso do sistema em que se está trabalhando, na tentativa de realizar um crivo e capturar as informações relevantes. Para isso, é necessário organizar os documentos encontrados e estudá-los com o objetivo de responder as questões formuladas inicialmente.

A técnica *Benchmarking* Competitivo (VÉRAS *et al.*, 2010) consiste em definir como empresas ou ideias concorrentes realizam processos que apresentam dificuldades na empresa em que se está fazendo essa análise. Em SI, essa técnica pode ser utilizada tanto para o levantamento de requisitos quanto para idealização da interface do sistema (VAZQUEZ; SIMÕES, 2016). A técnica de *Benchmarking* permite entender como um requisito é exibido ou como a interface dos componentes é pensada.

A técnica de Personas (GRUDIN; PRUITT, 2002) permite criar representações de pessoas, porém de forma idealizada, a fim de gerar perfis que possibilitem a realização de experimentos referentes ao que se deseja desenvolver. Para a aplicação desta técnica, devem-se criar as personas por meio da imaginação ou de questionários, coletando informações para tornar o perfil criado mais próximo da realidade. Finalmente, a técnica de Prototipação (ZOWGHI; COULIN, 2005) consiste na exemplificação das funcionalidades, podendo ser uma técnica capaz de identificar novos requisitos junto ao usuário.

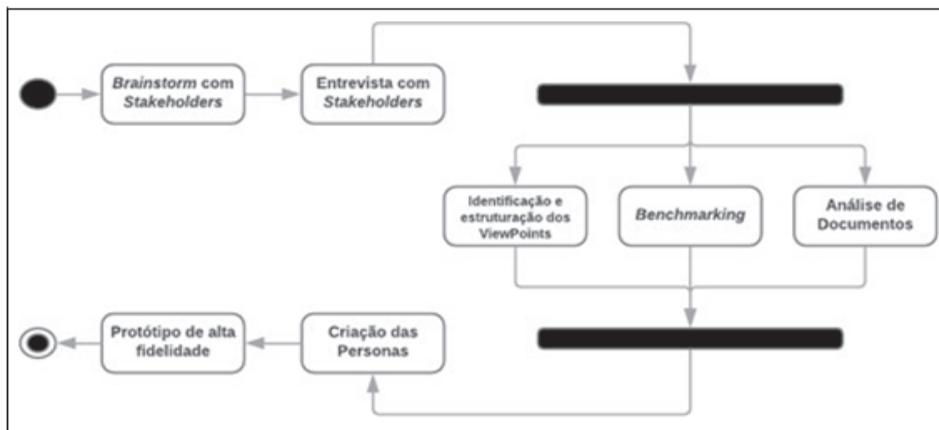
Um protótipo pode ser: (a) de alta fidelidade, sendo caracterizado pelo seu alto grau de detalhes, tanto com a utilização de ferramentas capazes de gerar imagens navegáveis ou (b) de baixa fidelidade, um rascunho com o intuito de materializar a funcionalidade, sem a necessidade de definir cores ou fontes.

A técnica *Viewpoint Oriented Requirements Definition* (VORD) (SALEM, 2010) é uma técnica recomendada para definição de sistemas dinâmicos, visto que ela tem sua definição atrelada aos pontos de vista dos diferentes *stakeholders*. O processo de aplicação da técnica VORD é definido pelas seguintes etapas: (1) Identificação e Estruturação - Etapa que consiste em levantar os pontos de vista dos *stakeholders*; (2) Documentação - Registrar o que cada ponto de vista representa, para evitar ambiguidades; (3) Mapeamento - Aglomerar pontos de vista semelhantes para virar um objeto e finalmente um requisito. A técnica VORD tem como sua principal vantagem a captura das visões que os *stakeholders* têm sobre o sistema, tornando o sistema a ser desenvolvido bem condizente com o que se é solicitado.

4.2 ETAPA II: APLICAÇÃO PRÁTICA DAS TÉCNICAS

Após o entendimento do processo de aplicação das técnicas identificadas na Seção 4.1, a equipe alfa definiu o processo apresentado na Figura 1. Inicialmente, a equipe alfa aplicou a técnica de *Brainstorming* e, em seguida, conduziu uma entrevista com *stakeholders* do *website* institucional. Em paralelo, foi aplicada a técnica de *Benchmarking* Competitivo, uma análise de documentos e a identificação das estruturas dos pontos de vista, utilizando a técnica VORD.

A ideia foi utilizar os aspectos identificados com as técnicas iniciais como base para aplicar as técnicas posteriores e, assim, obter uma visão conjunta das necessidades dos discentes, professores e coordenadores interessados no desenvolvimento do *website* institucional. Finalmente, após as três atividades paralelas, foram desenvolvidas personas e uma série de protótipos para guiar o restante do processo de desenvolvimento.

Figura 1 – Metodologia proposta

Fonte: Elaborado pelos autores.

O *Brainstorming* foi escolhido, objetivando fazer uma discussão geral do sistema, observando a necessidade dos discentes (stakeholders) em relação ao novo sistema, tendo em mente que eles seriam potenciais usuários dele. Foram levantadas 12 necessidades nesta fase, algumas delas são apresentadas na Tabela 1. Ao término do *Brainstorming*, foram elaboradas 12 perguntas abertas para serem aplicadas em uma entrevista. Essas perguntas permitiram que os interessados no sistema (professores e coordenador de curso) expusessem suas dúvidas a respeito do objetivo do sistema sendo projetado.

Alguns exemplos de perguntas são: “Quais são as funções atribuídas ao seu cargo dentro da Universidade?” “Qual(is) dela(s) você acha que deveria(m) ser automatizada(s)?” “Qual a utilidade do *site* para o estudante do curso X?”. A técnica Entrevista teve a finalidade de coletar requisitos a partir da percepção dos docentes. Nesta etapa, tinha-se por objetivo colher informações a respeito de certos processos internos tanto do setor da Universidade X quanto da coordenação e colher informações pertinentes ao que os docentes gostariam de ter no sistema.

Tabela 1 – Pontos levantados durante o Brainstorming

| Código | Descrição |
|---------------|---|
| INF001 | O sistema deve possuir um sistema de login. |
| INF002 | O sistema deve possuir uma interface de administração. |
| INF010 | O sistema deve realizar a divulgação de entidades adjuntas (parceiros) ao setor. |
| INF012 | O sistema deve disponibilizar informações sobre o acompanhamento de mensagens enviadas. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a coleta das informações de discentes, professores e coordenador, foi aplicada a técnica VORD. Esta técnica permitiu identificar, classificar e agrupar 37 pontos de vista (TABELA 2). A técnica de *Bechmarking* Competitivo trouxe ao processo o modo como outros sistemas similares de outras instituições eram implementados, como as informações eram dispostas e a sua identidade visual. A Tabela 3 apresenta um subconjunto das 21 necessidades identificadas nesta fase. Por fim, a Análise de Documentos proporcionou conhecimento à equipe dos trâmites dos processos e documentos necessários para cada processo interno do setor, resultando em 31 necessidades a serem atendidas pelo novo sistema (TABELA 4).

Tabela 2 – Alguns Pontos de Vista colhidos

| VP | Código | Descrição |
|-------------|--------|--|
| Professor | VP015 | O sistema deve disponibilizar as atas das reuniões realizadas. |
| | | O sistema deve dar acesso às atas das reuniões realizadas no departamento. |
| Discente | VP018 | O sistema deve conter um modo de acompanhamento das solicitações feitas por parte dos discentes. |
| | | O sistema deve dispor de uma visualização do processo das solicitações realizadas pelos discentes à coordenação. |
| Coordenação | VP019 | O sistema deve gerar um código de autenticação nos documentos. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 3 – Exemplos de informações colhidas no *Benchmarking*

| Código | Descrição |
|---------|---|
| BENC001 | Seção para acesso às informações do curso do setor. |
| BENC002 | Seção para exibição das perguntas mais frequentes. |
| BENC003 | Seção sobre a infraestrutura do setor, apresentando todos os laboratórios associados. |
| BENC004 | Seção para apresentação do corpo docente do setor. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 4 – Algumas informações obtidas na Análise de Documentos

| ID | Pergunta | Resposta | Documento Referencial |
|------|---|--|-----------------------|
| P03 | Qual o processo de marcação de banca? | O discente interessado deve selecionar três membros, sendo eles, o orientador e mais dois. Caso tenha algum membro externo, a notificação deve ser feita por e-mail. | DOC016 |
| P012 | O que deve ser feito para divulgar os trabalhos desenvolvidos dentro dos cursos pertencentes ao departamento? | Deve ter uma página de apresentação das atividades desenvolvidas nos laboratórios referentes à graduação, pós-graduação, pesquisas e ao Núcleo de X. | DOC031 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

A penúltima etapa consiste em utilizar a técnica de Personas. As personas foram modeladas, levando em conta os conjuntos de usuários presentes no escopo do projeto e os resultados da aplicação da técnica VORD. Finalmente, na última fase, foi utilizada a técnica de prototipação. Os protótipos se basearam nas personas modeladas para a apresentação da modernização do site do setor, segundo a perspectiva de cada tipo de usuário. A Figura 2 apresenta um dos resultados do processo aplicado.

Figura 2 – (A) Exemplo de persona modelada e (B) Protótipo de solicitação de encaminhamento

NOME: Beatriz Guedes Fontinele

Profissão: Estudante Universitária
Idade: 20 anos

- Informações referentes ao curso, como: história, projeto pedagógico, etc (VP004)
- Informações sobre os laboratórios de ensino e pesquisa (VP002)
- Informações sobre a Empresa Júnior (VP035)
- Informações sobre eventos de divulgação científica (VP006)
- Perguntas frequentes para a realização de processos (VP026)
- Solicitação de encaminhamento de alguns processos, como: aproveitamento de disciplinas, plano de estudo, etc (VP004)
- Contatar professores (VP027)
- Informações de contato (VP014)

A

ENCAMINHAMENTO SOLICITADO

Nome do Aluno: José da Silva Machado
Matricula: 2017079594

Tipo do Processo: Plano de Curso

[baixar documentos](#)

Deferido
Indeferido

B

Fonte: Elaborado pelos autores

Contudo, essas informações ainda não são suficientes para realizar a implementação do sistema como um todo, assim como o *layout* de todas as telas. Como resumo da aplicação das diferentes técnicas de

elicitação de requisitos, observou-se que: 1) combinar diferentes técnicas pode ser benéfico para o desenvolvimento de SI; 2) aplicar diferentes técnicas pode gerar requisitos ambíguos/redundantes; 3) os resultados obtidos com determinada técnica podem auxiliar no direcionamento da aplicação da próxima técnica de elicitação de requisitos; 4) há similaridade entre as opiniões dos diferentes *stakeholders*; 5) poucos *stakeholders* podem influenciar a identificação de requisitos específicos; 6) Durante o processo de aplicação das técnicas, é necessário incluir tarefas que validem as informações/requisitos com os *stakeholders*.

A partir do resultado dessa aplicação inicial do processo, foi percebida uma evolução do processo que foi proposto aos discentes. Essa evolução possui o objetivo de tornar a combinação das técnicas de elicitação de requisitos mais adequada para o desenvolvimento de sistemas e que possa incluir uma gama maior de requisitos dos sistemas que estão sendo analisados.

4.3 OPINIÃO DOS DISCENTES SOBRE O PROJETO PRÁTICO

A fim de identificar as percepções de cada discente sobre a aplicabilidade e a aprendizagem das técnicas de elicitação de requisitos utilizadas pelas suas respectivas equipes, o professor solicitou que cada discente relatasse: (i) as lições aprendidas em relação à aplicação das técnicas nos contextos em que foram utilizadas a fim de evidenciar o que impacta positiva e negativamente na aplicação destas técnicas por engenheiros de *software* inexperientes e (ii) as lições aprendidas em relação ao aprendizado, dando indícios do que poderia ser melhorado no projeto e conseqüentemente no ensino de ER. Esses relatos foram descritos nos trabalhos práticos e entregues ao professor no final do projeto. A seguir são apresentadas algumas percepções dos discentes quanto à aplicação e aprendizagem de técnicas de elicitação de requisitos.

Diante das dificuldades em fazer a elicitação de requisitos, aliada à inexperiência na aplicação das técnicas pelos discentes, definiu-se um prazo para estudos e aprimoramento da equipe. Em relação às lições aprendidas da aplicação, verifica-se que se faz necessário um conhecimento prévio não só do escopo do problema, como também das características da aplicação das técnicas de elicitação de requisitos. Os discentes informaram também que houve problemas de comunicação entre os membros das equipes, dificultando a aplicação de todas as técnicas selecionadas. A realização de pesquisas sobre as técnicas a serem utilizadas é importante para verificar como uma determinada técnica foi aplicada. Isso auxilia na compreensão mais geral de determinadas técnicas. A citação abaixo apresenta a afirmação de um discente:

Eu acredito que uma coleção maior de materiais demonstrando o uso prático da técnica ajudaria na hora que um novato fosse criar suas próprias perguntas tendo em vista o que quer que ele fosse elicitar. Pesquisar bastante também ajuda a observar como outros se utilizaram da técnica e compreender o que de fato se está buscando. (DISCENTE DA DISCIPLINA).

Os discentes relataram que, no projeto prático, ao levantar as necessidades do sistema, o conhecimento básico de determinadas rotinas do processo de negócio pode tornar as atividades de elicitação de requisito complexas. Apesar do conhecimento prévio obtido a partir da visão dos *stakeholders* sobre o escopo do sistema a ser implementado, não se tinha um real conhecimento do seu funcio-

namento, sendo necessário buscar técnicas que pudessem suprir essa carência de informações a respeito de como o sistema funcionava e as regras de negócio que o regiam. Dessa forma, com as atividades sistemáticas previamente estabelecidas, as técnicas de elicitação de requisitos puderam ser utilizadas de forma a auxiliar nessa compreensão.

Segundo os discentes, as técnicas foram agrupadas a fim de possibilitar o maior número de requisitos. Além disso, esse agrupamento das técnicas permitiu que os requisitos identificados em uma técnica pudessem ser utilizados no decorrer do processo (em outras técnicas) e nos passos seguintes do desenvolvimento do sistema *web*. Os discentes também descreveram que, por conta de as técnicas serem aplicadas em um grupo pequeno de *stakeholders* específicos, os requisitos gerados não representaram uma quantidade abrangente de pontos de vista diferentes. Contudo, são requisitos relevantes para o desenvolvimento deste sistema *web*.

Durante o processo de aplicação das técnicas também foi realizado o agrupamento de informações que pertenciam ao mesmo conjunto para descartar possíveis requisitos ambíguos e/ou redundantes. O agrupamento permitiu diferenciar requisitos similares e identificar prioridades em comum dos *stakeholders*. Adicionalmente, em relação à aprendizagem dos discentes, a aplicação das técnicas em um contexto real auxiliou num entendimento mais claro das técnicas de elicitação de requisitos. Conforme descreve abaixo um dos discentes:

[...] o conhecimento teórico da aplicação das técnicas sozinho, não é suficiente para a execução da técnica, de maneira que não atrapalhe mais à frente. Técnicas que aparentemente eram “simples”, como a análise de documentos e entrevista, provaram-se não ser, por falta de conhecimento prático das técnicas. (DISCENTE DA DISCIPLINA).

A utilização de projetos reais e práticos de aplicação das técnicas de elicitação de requisitos auxiliaram os discentes a criarem experiência em relação a este tipo de atividade. Além disso, um discente reportou que é importante ter uma revisão dos resultados de aplicação de cada técnica por alguém que tenha entendimento sobre a mesma. Desta forma, busca-se garantir um aprendizado mais adequado. As citações abaixo exemplificam a opinião de dois discentes em relação ao trabalho desenvolvido na disciplina.

O trabalho apresentado mostra para o discente uma realidade bem próxima do que será encontrado fora da Universidade. As dificuldades relativas às diferentes etapas servem como experiência para o aprimoramento em próximos projetos, evitando a repetição de erros conhecidos. (DISCENTE DA DISCIPLINA).

A demonstração de cada técnica, e um maior número de aulas práticas podem ajudar no equilíbrio entre a teoria e a prática, eliminando um pouco da carência por experiência dos estudantes. (DISCENTE DA DISCIPLINA).

A opinião dos discentes evidencia que aplicar aspectos práticos no ensino das atividades de elicitação de requisitos é importante que melhore a compreensão das diferentes técnicas existentes. Além disso, esses projetos são mais desafiadores para os discentes, uma vez que os inserem em um contexto real de trabalho. Essas opiniões são importantes para melhorar a aplicação de projetos práticos em disciplinas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ER busca compreender todo o ambiente onde o sistema irá funcionar (SOMMERVILLE *et al.*, 2012; BAGHERI *et al.*, 2019). As atividades da ER são responsáveis pela descoberta, identificação e especificação dos requisitos do sistema. Para a realização dessas atividades, o engenheiro de *software* utiliza uma série de técnicas para obtenção desses requisitos, conhecidas como técnicas de Elicitação de Requisitos (DE BRITO *et al.*, 2019).

Aplicar diferentes técnicas de elicitação de requisitos para o projeto ou reprojeto de novos sistemas não é uma tarefa trivial. Ao considerar discentes sem experiência em atividades como esta, essa aplicação pode se tornar mais complicada. Com isso, buscou-se apresentar a aplicação de um processo, contendo uma combinação de técnicas de elicitação de requisitos e a opinião dos discentes ao aplicar essas técnicas em um contexto real.

Em relação à combinação de técnicas, observou-se que houve uma identificação de requisitos mais adequada para o reprojeto ou projeto de uma aplicação. Além disso, durante a aplicação das técnicas foi observado como cada técnica funciona e se comporta, além de produzir um determinado artefato. Em relação ao aprendizado das técnicas, os discentes se sentiram motivados a pesquisar mais sobre as técnicas de elicitação e o contexto em que o processo foi aplicado proporcionou a eles a experiência e vivência real da utilização das técnicas.

Como trabalhos futuros, tem-se em vista a reaplicação do projeto de disciplina de ER, levando em consideração as lições aprendidas nesta aplicação do processo. Também, pretende-se aumentar a amostra de discentes participantes e envolver outros meios de análise dos resultados, como por exemplo a aplicação de questionários ou adoção de uma metodologia de avaliação, como o Modelo de Aceitação de Tecnologia (Technology Acceptance Model - TAM), que permite mensurar o grau de aceitação de uma tecnologia/sistema computacional (VENKATESH; BALA, 2008). Por fim, pretende-se utilizar as informações e conhecimentos obtidos para reprojeter o SI *web* do departamento/coordenação do curso Ciência da Computação da Universidade X.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Breno Antonivaldo Lessa *et al.* Aplicando e adaptando a metodologia ágil scrum no processo de ensino e aprendizagem de engenharia de software baseado no desenvolvimento com equipes distribuídas. **XVI ERBASE**, 2016.

BAGHERI, Samaneh *et al.* A reference model-based user requirements elicitation process: Toward operational business-IT alignment in a co-creation value network. **Information and Software Technology**, v. 111, p. 72-85, 2019.

BERNARDI, Giliane; FONTOURA, Lisandra Manzoni; CORDENONSI, Andre Zanki. Elicitação: Ferramenta de Apoio ao Ensino de Elicitação de Requisitos de Software baseada em Instituições Eletrônicas. Workshop-Escola de Sistemas de Agentes para Ambientes Colaborativos, 2. **Anais [...]**, Santa Cruz do Sul-RS, 2008.

DE ABREU, Lucas F. *et al.* Caracterização dos Processos para Elicitação de Requisitos de Software: Uma revisão sistemática da literatura. Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 12. **Anais [...]**, 2016. p. 192-199.

DE BRITO, Nathália Liz *et al.* **Recomendações de técnicas complementares de elicitação de requisitos em um guia facetado.** 2019.

FERNÁNDEZ, D. Méndez *et al.* Naming the pain in requirements engineering. **Empirical software engineering**, v. 22, n. 5, p. 2298-2338, 2017.

FREITAS, Ricardo *et al.* Experimenting with design thinking in requirements refinement for a learning management system. Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 9. **Anais [...]**, 2013. p. 182-193.

GRUDIN, Jonathan; PRUITT, John. Personas, participatory design and product development: An infrastructure for engagement. **Proc. PDC.** 2002.

MARTINS, Luiz Eduardo G. Relato de Experiência de Ensino de Engenharia de Requisitos em um Curso de Mestrado em Sistemas de Informação. **Workshop on Requirements Engineering.** 2002.

NAGAI, Walter Aoiama; IZEKI, Claudia Akemi. Relato de experiência com metodologia ativa de aprendizagem em uma disciplina de programação básica com ingressantes dos cursos de Engenharia da Computação, Engenharia de Controle e Automação e Engenharia Elétrica. **Revista de Exatas e TECNológicas**, v. 4, n. 1, p. 18-27, 2013.

SALEM, Ahmed M. Requirements analysis through viewpoints oriented requirements model (vord). **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, v. 1, n. 5, 2010.

SANTANDER, Victor FA. Avaliando a utilização da Técnica i* no Processo de Ensino e Aprendizagem na Engenharia de Requisitos-Um Relato de Experiência. Fórum de Educação em Engenharia de Software, 4; XXV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES), 25. **Anais [...]**, Sao Paulo, 2011.

SOMMERVILLE, Ian; LOCK, Russell; STORER, Tim. Information requirements for enterprise systems. **Monterey Workshop.** Springer, Berlin: Heidelberg, 2012. p. 266-282.

SOUSA, Aêda *et al.* Elicitação e Especificação de Requisitos em Sistemas Embarcados: Uma Revisão Sistemática. **CibSE**. 2015. p. 606.

VAZQUEZ, Carlos Eduardo; SIMÕES, Guilherme Siqueira. **Engenharia de Requisitos**: software orientado ao negócio. Brasport, 2016.

VENKATESH, Viswanath; BALA, Hillol. Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. **Decision sciences**, v. 39, n. 2, p. 273-315, 2008.

VÉRAS, Paulo C. *et al.* Benchmarking software requirements documentation for space application. **International Conference on Computer Safety, Reliability, and Security**. Springer, Berlin: Heidelberg, 2010. p. 112-125.

ZAVE, Pamela. Classification of research efforts in requirements engineering. **ACM Computing Surveys (CSUR)**, v. 29, n. 4, p. 315-321, 1997.

ZOWGHI, Didar; COULIN, Chad. Requirements elicitation: A survey of techniques, approaches, and tools. **Engineering and managing software requirements**. Springer, Berlin: Heidelberg, 2005. p. 19-46.

Recebido em: 30 de Março de 2020

Avaliado em: 5 de Maio de 2020

Aceito em: 10 de Agosto de 2020



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

1 Graduação em Ciência da Computação – UFMA.

2 Graduação em Ciência da Computação – UFMA.

3 Graduação em Ciência da Computação – UFMA.

4 Doutorado em Informática – UFAM.

5 Doutorado em Informática – UFAM.



Este artigo é licenciado na modalidade acesso abertosob a Atribuição-Compartilhaigual CC BY-SA

