

Engenharia de Requisitos: Boas Práticas para Elicitação de Requisitos

Bruno D’Lucca Silva Carvalho¹

¹Bacharelado em Engenharia de Computação – Centro Universitário de Anápolis
(UniEVANGÉLICA) – Anápolis - GO

¹bruno.carvalho@aluno.unievangelica.edu.br

Resumo. *Este trabalho se inicia apresentando a importância da definição dos requisitos de forma eficiente e algumas consequências que um processo de elicitação falho pode acarretar. A problemática consiste na falta de experiência e conhecimento de analistas de requisitos iniciantes, que contribui para a introdução de falhas no processo de elicitação e, em consequência, na entrega de um produto que não atende às expectativas e necessidades do cliente. Como ambiente de estudo de caso, descreve-se a Fábrica de Tecnologias Turing (FTT), um instrumento para a prática inovadora no processo de aprendizagem na Engenharia de Software, bem como espaço propício para a geração de inovação tecnológica. Neste contexto, apresenta-se a engenharia de requisitos como uma subárea da Engenharia de Software, bem como sua importância diante da problemática descrita, enfatizando-se a atividade de elicitação para a identificação e especificação dos requisitos.*

Palavras-chave: *Engenharia de Requisitos; Elicitação de Requisitos; Prática Inovadora; Inovação Tecnológica.*

1. Introdução

Com o passar dos anos, organizações que atuam no campo de desenvolvimento de software vêm buscando por melhores práticas em engenharia de requisitos (YOUNG, 2004; WEIGERS, 2006). Isto se dá pelo fato de que as organizações perceberam que o sucesso dos projetos está progressivamente associado à uma melhor compreensão dos requisitos (WEIGERS, 2006; ROBERTSON; ROBERTSON, 2006).

Os requisitos são a base para todo o trabalho a ser realizado no projeto. a proposta de um projeto de desenvolvimento de software é construir um produto que atenda as expectativas do cliente. O desenvolvimento dos requisitos tenta determinar as características e capacidades que o produto deve ter para atingi-las (WEIGERS, 2006).

Construir um software que resolva o problema errado não atende às necessidades do cliente. Por esse motivo é importante entender o que o cliente quer antes de começar a projetar e construir um sistema (PRESSMAN, 2007). Assim, os requisitos devem ser definidos corretamente no início do processo de software para reduzir custos e riscos no projeto (GOTTESDIENER, 2008).

Uma vez que a maioria dos analistas de requisitos praticantes têm pouca experiência ou são iniciantes, não é surpresa que mais da metade dos produtos criados pela indústria de software não conseguem satisfazer as necessidades dos usuários (GOTTESDIENER, 2008).

A Fábrica de Tecnologias Turing (FTT) é uma unidade dos cursos de Bacharelados em Computação do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) que oferece aos alunos dos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia de Software uma oportunidade de capacitação e desenvolvimento de habilidades e competências profissionais, através da aplicação prática dos conceitos estudados em sala de aula em desenvolvimento de projetos reais na FTT. Este ambiente foi estruturado com a participação de professores orientadores, líder técnico e acadêmicos dos

curso de Computação da UniEVANGÉLICA. A FTT também oferece aos alunos oportunidades de adquirir bolsas e estágio na própria instituição, além de encaminhá-los para o mercado de trabalho, conciliando o desempenho do aluno com as demandas dos parceiros do mercado de trabalho. Os membros da FTT são incentivados a desenvolverem competências para além da produção técnica e tecnológica, envolvendo habilidades pessoais e de produção escrita e científica.

Um dos projetos desenvolvidos na FTT é o Projeto Piloto, que inicialmente se originou como um projeto no qual alunos do primeiro e segundo períodos do curso de Engenharia de Software, interessados em participar da FTT, desenvolveriam um sistema para gerenciar os planos de ensino da instituição, o EPStudy. Este projeto evoluiu para o desenvolvimento de um sistema integrador, o SeIntegra, no qual outros subsistemas o comporiam, à medida que fosse identificada a necessidade. Os dois primeiros subsistemas identificados foram o EPStudy, para gerenciar o processo de desenvolvimento, aprovação e publicação dos planos de ensino, e o PronPortal, o portal online de informações dos cursos de Bacharelados em Computação. Assim, estes projetos contribuem como instrumentos de aprendizado por projetos reais e, ao mesmo tempo, oportunizará aos envolvidos contribuir com as demandas acadêmicas da instituição.

Este trabalho se trata de relatório técnico referente ao Projeto Piloto. Nele é apresentada uma visão geral da engenharia de requisitos e suas etapas, com ênfase na elicitação de requisitos e nas técnicas de elicitação. O objetivo é promover um estudo para auxiliar analistas de requisitos e product owners com pouca ou nenhuma experiência a compreenderem a importância e o processo de definição dos requisitos. A metodologia utilizada foi pesquisa através de livros, artigos científicos, sites e na própria experiência adquirida no Projeto Piloto. Na seção 2, são apresentados os conceitos de engenharia de software e engenharia de requisitos. Em seguida são descritas as 4 etapas do processo de engenharia de requisitos, que são o estudo de viabilidade, elicitação de requisitos, onde são abordadas 4 técnicas de elicitação, especificação de requisitos e validação de requisitos. Ao fim desta seção, é apresentado um estudo de caso sobre o processo de engenharia de requisitos no Projeto Piloto da FTT. Na seção 3, são apresentadas as considerações finais e os resultados esperados. Na seção 4, as referências bibliográficas.

2. Desenvolvimento

Engenharia de software é a aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável, para o desenvolvimento, operação e manutenção do software; isto é, a aplicação de engenharia ao software (IEEE, 1993). De acordo com Sommerville (2011), o foco da engenharia de software está em todos os aspectos da produção de software, desde o início da especificação até a manutenção do software. O autor afirma que a engenharia de software não se trata apenas do software em si, mas também de toda a documentação à ele associada e dados de configuração necessários para o funcionamento correto do software, e o processo de software possui quatro atividades básicas, sendo elas a especificação (engenharia de requisitos), desenvolvimento, validação e evolução.

Especificação ou engenharia de requisitos é o processo de compreensão e definição de serviços requisitados do sistema e identificação de restrições relativas à operação e ao desenvolvimento do sistema. A engenharia de requisitos é um estágio particularmente crítico do processo de software, pois erros nessa fase inevitavelmente geram problemas no projeto e na implementação do sistema (SOMMERVILLE, 2011, p.24).

Segundo Pressman (2007), a importância da engenharia de requisitos está em entender tanto o que o cliente quer antes de iniciar o desenvolvimento, como as outras fases do processo de software, evitando custos desnecessários e desperdício de tempo e garantindo que o cliente receba o produto correto.

De acordo com Gottesdiener (2008), para reduzir o risco de falha no projeto de software e de custos associados à requisitos ruins, os requisitos devem ser abordados antes da fase de desenvolvimento e devem definir os requisitos corretamente. Sommerville (2011) destaca que existem quatro principais atividades do processo de engenharia de requisitos, sendo estas o estudo de viabilidade, elicitación de requisitos, especificação de requisitos e validação de requisitos.

2.1. Estudo de Viabilidade

Esta é a primeira atividade a ser realizada no processo de desenvolvimento de um software. Nesta fase, é importante a comunicação entre o profissional da equipe com o cliente. Conforme Sommerville (2011), durante o estudo de viabilidade é feita uma estimativa acerca da possibilidade de o software satisfazer as necessidades do cliente, considerando as tecnologias de software e hardware disponíveis.

O estudo também considera se o sistema proposto produzirá rendimento satisfatório em uma perspectiva de negócio, e se poderá ser desenvolvido dentro das restrições orçamentárias impostas pelo cliente. Os custos de um estudo de viabilidade são relativamente baixos e a duração da realização deste estudo é relativamente rápida. "O resultado deve informar a decisão de avançar ou não, com uma análise mais detalhada" (SOMMERVILLE, 2011, p. 25).

2.2. Elicitação de Requisitos

Segundo Sommerville (2011), é nesta fase que os engenheiros de software trabalham junto com os stakeholders (partes interessadas: cliente, usuário, etc.) para obter informações sobre o domínio do sistema, quais atividades ele deverá auxiliar dentro da organização e quais serão as restrições. "A descoberta de requisitos (às vezes, chamada elicitación 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." (SOMMERVILLE, 2011, p. 72).

Sommerville (2011) afirma que elicitar e compreender os requisitos é uma tarefa difícil por vários motivos, entre os quais destaca que os stakeholders podem não saber o que querem do sistema, podem fazer exigências inviáveis por não saber o que é ou não viável, podem usar termos específicos de sua área dificultando a compreensão por parte do analista, stakeholders diferentes podem ter requisitos diferentes entre outros.

Para auxiliar a execução desta fase do processo de engenharia de requisitos, existem algumas técnicas de elicitación de requisitos. "A qualidade dos requisitos é altamente influenciada pelas técnicas empregadas durante a elicitación de requisitos, pois a elicitación está relacionada com a compreensão das necessidades dos usuários, e a comunicar essas necessidades aos desenvolvedores" (HICKEY; DAVIS, 2003). Nas próximas subseções, serão brevemente descritas as seguintes técnicas de elicitación respectivamente: entrevista, questionário, caso de uso e prototipação.

2.2.1. Entrevista

Conforme Sommerville (2011), entrevistas formais ou informais com stakeholders fazem parte da maioria dos processos de engenharia de requisitos. Nestas entrevistas, a equipe de requisitos faz uma série de perguntas aos stakeholders sobre o software que está sendo utilizado no momento e o que será desenvolvido, e os requisitos são interpretados pela equipe a partir das respostas. As entrevistas podem ser fechadas (onde as perguntas são predefinidas) ou abertas (permitindo também questões não pré-estabelecidas).

Na prática, as entrevistas com os stakeholders costumam ser uma mistura de ambos os tipos. Você poderá ter de obter a resposta a determinadas questões, mas é comum que estas levem a outras, discutidas de forma menos estruturada. Discussões totalmente abertas raramente funcionam

bem. Você geralmente tem de fazer algumas perguntas para começar e manter a entrevista centrada no sistema que será desenvolvido (SOMMERVILLE, 2011, p. 72).

De acordo com Carvalho (2009), as entrevistas tem três etapas principais, sendo elas o planejamento, a condução e elaboração de um relatório da entrevista. Na fase de planejamento, é ideal que o entrevistador faça um estudo prévio sobre a organização do cliente e dos documentos existentes. Em seguida, devem ser definidas os tópicos e as perguntas que serão feitas aos stakeholders. Após definir os objetivos da entrevista, é fundamental decidir junto ao cliente quem serão os participantes da entrevista. É interessante que participem da entrevista os usuários finais do produto a ser desenvolvido, se possível. Após a escolha dos entrevistados, é preciso marcar uma data e horário. O ideal é que a entrevista dure entre 45 a 60 minutos. Finalmente, a entrevista deverá ser registrada, podendo ser através de anotações ou gravação do áudio, se os entrevistados permitirem.

A etapa seguinte é a de condução, onde o entrevistador faz as perguntas para os participantes da entrevista. Após a captura das informações, a próxima tarefa é elaborar um relatório de entrevista contendo as principais informações tais como data, hora, participantes, assuntos abordados e objetivos alcançados.

Informações recolhidas em entrevistas suplementam outras informações sobre o sistema, advindas de documentos que descrevem processos de negócios ou sistemas existentes, observações do usuário etc. Em alguns casos, além da informação contida nos documentos do sistema, as entrevistas podem ser a única fonte de informação sobre os requisitos do sistema. No entanto, a entrevista por si só pode deixar escapar informações essenciais; por isso, deve ser usada em conjunto com outras técnicas de elicitação de requisitos (SOMMERVILLE, 2011, p.73).

2.2.2. *Questionário*

Assim como a entrevista, os questionários são compostos de perguntas que devem ser respondidas pelos stakeholders. De acordo com Falbo (2002), as duas técnicas podem ser utilizadas em conjunto para determinadas situações. Por exemplo, a técnica de entrevista pode ajudar a esclarecer algumas respostas obtidas através das perguntas presentes no questionário, ou, desenvolver um questionário utilizado como referência assuntos abordados em uma entrevista.

O questionário pode ser elaborado de duas formas diferentes: questionário subjetivo e questionário objetivo. Em um questionário subjetivo as perguntas permitem que o stakeholder expresse a sua opinião, porém, algumas respostas podem ser de difícil compreensão para o analista. O questionário objetivo contém perguntas diretas, evitando respostas divergentes entre stakeholders e tornando a análise das respostas uma tarefa mais fácil em relação ao questionário subjetivo. De acordo com Brum e Pena (2011), esta técnica pode ser aplicada a um grande número de pessoas com um baixo custo em relação à outras técnicas, pois não é necessária a presença do analista para o preenchimento do questionário.

2.2.3. *Caso de Uso*

Segundo Sommerville (2011), casos de uso identificam os atores envolvidos em uma interação com uma funcionalidade do sistema e dá um nome a essa interação. Posteriormente, informações são aicionadas descrevendo esta interação, de forma textual, ou através de um ou mais modelos gráficos. Para Pressman (2007), um caso de uso conta uma história sobre como um usuário final interage com o sistema sob circunstâncias específicas. Um ator pode ser tanto um usuário como um dispositivo, e representa o papel que a pessoa ou dispositivo desempenha enquanto o sistema opera. Nem todos os atores são identificados em uma primeira versão dos casos de uso, mas são identificados posteriormente conforme o analista aprende mais sobre o sistema.

Os casos de uso são documentados por um diagrama de casos de uso de alto nível. O conjunto de casos de uso representa todas as possíveis interações que serão descritas nos requisitos de sistema. Atores, que podem ser pessoas ou outros sistemas, são representados como figuras palito. Cada classe de interação é representada por uma elipse. Linhas fazem a ligação entre os atores e a interação. Opcionalmente, pontas de flechas podem ser adicionadas às linhas para mostrar como a interação se inicia (SOMMERVILLE, 2011, p. 74).

Conforme Sommerville (2011), cenários e casos de uso são técnicas eficazes para eliciar requisitos dos stakeholders que vão interagir diretamente com o sistema, pois cada tipo de interação pode ser representada como um caso de uso. Porém, por serem focados nas interações com o sistema, eles não são tão eficazes para eliciar restrições ou regras de negócios e requisitos não funcionais.

2.2.4. Prototipação

De acordo com Pressman (2011) o usuário nem sempre sabe expressar qual sua necessidade, sendo assim o analista se depara com um problema: definir quais são os requisitos a serem levantados para o desenvolvimento do sistema. Uma técnica bem apropriada nesse caso é a prototipação, na qual protótipos de telas são criados contendo as possíveis entradas e saídas do sistema. Assim, o usuário tem uma melhor compreensão de como os requisitos serão aplicados dentro do sistema.

Protótipo tem por objetivo explorar aspectos críticos dos requisitos de um produto, implementando de forma rápida um pequeno subconjunto de funcionalidades deste produto. O protótipo é indicado para estudar as alternativas de interface do usuário; problemas de comunicação com outros produtos; e a viabilidade de atendimento dos requisitos de desempenho. As técnicas utilizadas na elaboração do protótipo são várias: interface de usuário, relatórios textuais, relatórios gráficos, entre outras (MORAES, 2009).

Segundo Moraes (2009), os benefícios de protótipos são as reduções dos riscos na construção do sistema, pois o stakeholder já verificou o que o analista identificou nos requisitos. Para ter sucesso na elaboração dos protótipos é necessária a escolha do ambiente de prototipagem, o entendimento dos objetivos do protótipo por parte de todos os interessados no projeto, a focalização em áreas menos compreendidas e a rapidez na construção.

2.3. Especificação de Requisitos

A terceira etapa da engenharia de requisitos segundo Sommerville (2011) é a especificação dos requisitos. "O documento de especificação de requisitos é o documento que dispõe das declarações oficiais as quais os desenvolvedores devem implementar" (SOMMERVILLE, 2007, p. 136). A especificação dos requisitos do sistema é a principal atividade da engenharia de requisitos. De acordo com Pressman (2002) é neste momento que todas as descrições das funcionalidades do sistema, restrições do projeto, validações e outros dados relacionados aos requisitos são documentados. Segundo Sommerville (2007) sua utilização é fundamental para a elaboração de um contrato de desenvolvimento do software.

A especificação de requisitos é o processo de escrever os requisitos de usuário e de sistema em um documento de requisitos. Idealmente, os requisitos de usuário e de sistema devem ser claros, inequívocos, de fácil compreensão, completos e consistentes. Na prática, isso é difícil de conseguir, pois os stakeholders interpretam os requisitos de maneiras diferentes, e, muitas vezes, notam-se conflitos e inconsistências inerentes aos requisitos (SOMMERVILLE, 2011, p. 65).

Conforme Sommerville (2011), esta etapa da engenharia de requisitos dá origem ao documento de especificação. Nele devem estar tanto os requisitos de usuário para o sistema como o

detalhamento dos requisitos de sistema. A diversidade de possíveis usuários indica que o documento de especificação deve ser um compromisso com a comunicação dos requisitos para os clientes, detalhamento dos requisitos para testadores e desenvolvedores e adição de informações sobre prováveis evoluções do sistema.

Acredito que essa seja uma boa abordagem para os sistemas de negócio em que os requisitos são instáveis. No entanto, penso que ainda é útil escrever um pequeno documento de apoio no qual estejam definidos os requisitos de negócio e de confiança para o sistema; quando o foco está nos requisitos funcionais dos próximos releases do sistema, é fácil nos esquecermos dos requisitos que se aplicam ao sistema como um todo (SOMMERVILLE, 2011, p. 63).

2.4. Validação de Requisitos

Para Sommerville (2011), a validação de requisitos é a fase onde se verifica se os requisitos atendem às necessidades do cliente. Ela é importante porque erros em um documento de requisitos podem gerar altos custos de retrabalho quando descobertos durante o desenvolvimento ou após o sistema já estar em serviço.

Segundo Pressman (2007), uma revisão de requisitos trata de algumas questões como: todos os requisitos estão alinhados com os objetivos do produto? Cada um é limitado e sem ambiguidade? Todos os requisitos foram especificados a um nível de abstração apropriado? Cada requisito pode ser testado, uma vez que implementado? Estas perguntas ajudam o analista a validar os requisitos, e evitam problemas durante o processo de desenvolvimento do sistema.

O custo para consertar um problema de requisitos por meio de uma mudança no sistema é geralmente muito maior do que o custo de consertar erros de projeto ou de codificação. A razão para isso é que a ocorrência de mudança dos requisitos normalmente significa que o projeto e a implementação do sistema também devem ser alterados. Além disso, o sistema deve, posteriormente, ser retestado (SOMMERVILLE, 2011, p. 76).

2.5. Estudo de Caso: Engenharia de Requisitos no Projeto Piloto FTT

O Projeto Piloto da FTT segue todas as etapas do processo de engenharia de requisitos. No entanto, a primeira etapa não é executada pelos analistas e pelo product owner do projeto (PO). Uma vez que o projeto precisa estar aprovado antes do recrutamento dos alunos, eles não participam do estudo de viabilidade, que é realizado pela alta gestão da FTT. Após a aprovação do projeto, os alunos são recrutados e iniciam um processo de aprendizado, onde estudam e aplicam os conhecimentos adquiridos, dando continuidade ao processo de engenharia de requisitos.

Na etapa de elicitação de requisitos são utilizadas três técnicas de elicitação: caso de uso, entrevista e prototipação. As entrevistas no início do projeto eram realizadas com frequência semanal, e atualmente ocorrem com uma frequência menor. Uma série de perguntas pré-definidas pela equipe são feitas no início, e dão origem à outros questionamentos. A partir das respostas, a equipe identifica as principais funcionalidades e discutem com o cliente sobre o objetivo e a importância destas no sistema.

Em seguida, é desenvolvido o diagrama de casos de uso, onde são mapeadas as principais funcionalidades e atores do sistema. O diagrama é verificado pelo cliente e somente é aprovado quando está de acordo com as necessidades do sistema. O diagrama é utilizado como referência para o PO para a identificação de outros requisitos, e sempre que novos requisitos são identificados, são discutidos com o cliente na entrevista seguinte.

O cliente do projeto é também orientador da equipe de analistas e do PO e possui bastante conhecimento sobre o processo. Isso contribui com o processo de elicitação, pois nos casos em que os requisitos identificados e apresentados divergem do objetivo do projeto, o cliente explica para a

equipe as razões pelas quais este requisito não pode ser aprovado, contribuindo para o aprendizado da equipe e evitando que sistema não atenda às expectativas do cliente.

A prototipação dos requisitos no Projeto Piloto é executada pela equipe de analistas, logo após a identificação dos requisitos pelo PO. A prototipação é muito importante para o processo de engenharia de requisitos no Projeto Piloto, pois auxiliam tanto a etapa de elicitação como a de especificação. Enquanto a equipe desenvolve protótipos estáticos dos requisitos, surgem dúvidas e questionamentos sobre os requisitos que são apresentadas ao PO, que fica encarregado de esclarecer todas as dúvidas sobre os requisitos da equipe. Nos casos em que o PO não consegue esclarecer dúvidas, elas são abordadas na próxima entrevista com o cliente.

Quando finalizados, os protótipos são utilizados como referência pela equipe de analistas e pelo PO para a especificação dos requisitos. Nesta fase, todos os detalhes sobre a funcionalidade são documentados, como pré-condições, atores que terão acesso à funcionalidade, descrição de campos e comandos, cenários, critérios de aceitação e regras de negócio. A equipe então apresenta os protótipos ao cliente nas entrevistas para que sejam verificados até que sejam aprovados. Os requisitos são constantemente apresentados ao cliente, desde a identificação até a prototipação, sendo discutidos e analisados frequentemente até que sejam validados. Desse modo, a etapa de validação ocorre em paralelo à etapa de elicitação.

3. Considerações Finais

Na seção Desenvolvimento foi brevemente apresentada a engenharia de software e em seguida foi abordado o processo de engenharia de requisitos, um dos mais importantes processos da engenharia de software, uma vez que este processo bem executado favorece que todo o restante do projeto seja realizado dentro do custo e prazo estabelecidos, e aumenta a probabilidade de que o cliente receba um produto conforme o desejado. Posteriormente, as quatro etapas da engenharia de requisitos foram descritas, com ênfase na elicitação de requisitos. A primeira é o estudo de viabilidade, na qual o analista se comunica com o cliente a fim de obter as expectativas do mesmo a respeito do sistema a ser desenvolvido, então, o analista estuda a possibilidade de um sistema que atenda as necessidades do cliente.

A próxima atividade a ser realizada é a elicitação de requisitos. Nesta fase, são identificadas as funcionalidades do sistema e suas restrições. Existem diversas técnicas para o levantamento de requisitos. Foram descritas quatro técnicas, sendo elas, a entrevista, na qual o analista realiza uma conversa com o cliente com o objetivo de identificar e definir quais são os requisitos necessários para o desenvolvimento do sistema, o questionário, que se assemelha à entrevista e pode ser realizado em conjunto com a mesma, o caso de uso, onde os requisitos são documentados de forma textual ou gráfica, sendo melhor especificados posteriormente, e a prototipação, que visa criar protótipos de interfaces promovendo ao usuário um melhor entendimento do sistema a ser desenvolvido.

Em seguida, a etapa de especificação dos requisitos, na qual os requisitos levantados na elicitação devem ser detalhados e especificados. Deve conter o que o sistema deve fazer, quais as necessidades reais e quais restrições existem para que o sistema seja desenvolvido. Por fim, a atividade de validação dos requisitos, que verifica e revisa todos os requisitos com o objetivo de garantir que as informações contidas no documento de requisitos realmente atendem as necessidades do cliente.

Conclui-se que as falhas no processo de elicitação de requisitos e erros cometidos por analistas inexperientes podem ser amenizadas ou até mesmo eliminadas quando se aplica corretamente as técnicas e processos descritos neste trabalho. Espera-se que este trabalho promova um melhor entendimento do processo de engenharia de requisitos e sua importância na engenharia de software, como também sobre a importância da elicitação de requisitos e do uso das técnicas de

elicitação para garantir o mais alto valor do produto a ser desenvolvido e mais alto nível de satisfação do cliente.

Como PO do Projeto Piloto, pode-se concluir que participar da elicitação de requisitos em um projeto real está sendo uma prática inovadora e de muito aprendizado, onde é possível agregar conhecimento a cada atividade desenvolvida, desde os estudos realizados sobre o processo, sobre as técnicas de elicitação, nas discussões com os analistas e com a equipe da FTT sobre os requisitos do projeto, nas reuniões com os orientadores e com o cliente e na produção dos artefatos do projeto. No início era tudo novo, tudo difícil e erros aconteceram frequentemente. Contudo, com a ajuda da equipe e dos orientadores, foi possível aproveitar as oportunidades de aprendizado profissional e de crescimento pessoal. Consequentemente, os requisitos evoluíram, tanto a nível de especificação como em conformidade com as expectativas do cliente. É possível concluir que, todos os resultados alcançados até o momento e todo aprendizado adquirido são consideravelmente importantes e terão um grande impacto positivo na formação acadêmica e carreira profissional dos alunos integrantes dos projetos, especialmente por poderem contribuir com a inovação tecnológica na própria instituição em que irão se graduar.

Referências

- BRUM, Bruno Conde Perez; PENA, Leonardo. *Principais técnicas de levantamento de requisitos de sistemas*. Engenharia de requisitos – Técnicas. Disponível em: <<https://brunobrum.wordpress.com/2011/04/27/principais-tecnicas-de-levantamento-de-requisitos-de-sistemas/>>. Acesso em: 01 dez. 2018.
- CARVALHO, Pedro F. *Técnicas de Levantamento de Requisitos*. Disponível em: <http://www.pedrofcarvalho.com.br/PDF/ENGENHARIA_ANALISE_LEVANTAMENTO_REQUISITOS_2.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2018.
- FALBO, Ricardo de Almeida. *Análise de Sistemas: Notas de Aula*. Disponível em: <<https://inf.ufes.br/~falbo/download/aulas/analise/2004-2/Apostila>>. Acesso em: 01 dez. 2018.
- GOTTESDIENER, Ellen. *Good Practices for Developing User Requirements*, Crosstalk - The Journal of Defense Software Engineering, Março, 2008
- HICKEY A. M., DAVIS, A. M. *Elicitation technique selection: How do experts do it?* In Proceedings of the 11th IEEE International requirements engineering conference, Monterey Bay, CA, pp. 169-178, 2003
- IEEE Standards Collection: *Software Engineering, IEEE Standard 610.12-1990*, IEEE, 1993.
- MORAES, Janaína Bedani Dixon. *Técnicas para levantamento de requisitos*. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/tecnicas-para-levantamento-de-requisitos/9151>>. Acesso em: 03 dez. 2018.
- PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de software*, 5ª edição. MacGraw-Hill, 2002.
- PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de Software*. 7ª ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2007.
- ROBERTSON, S. ROBERTSON, J. *Mastering the Requirements Process*, Second Edition. Addison Wesley Professional, Março 17, 2006
- SOMMERVILLE, Ian. *Engenharia de software*, 8ª edição. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2007.
- SOMMERVILLE, Ian. *Engenharia de software*, 9ª edição. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011.

WIEGERS, K. E. *More About Software Requirements: Thorny Issues and Practical Advice*, Microsoft Press, ISBN:0735622671, 2006.

YOUNG, R. R. *The Requirements Engineering Handbook*. Artech House, 2004.