



LEVANTAMENTO DE REQUISITOS DE SOFTWARE PARA GESTÃO DE LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS BASEADO NA ABNT ISO/IEC 17025

Taís Guidolin Franchi ¹
Morgana Pizzolato ²
Vinícius Jacques Garcia ³

Resumo: O levantamento e a documentação de requisitos de software de processos do Sistema de Gestão de Laboratórios do Centro de Tecnologia (SGLab CT) inserido na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) é o objetivo deste trabalho. Para isso, uma pesquisa foi realizada para conhecer quais as principais funcionalidades desejadas para um software de gestão com laboratórios de calibração e foram identificadas as cinco rotinas de trabalho dos laboratórios do SGLab CT para atendimento à ABNT NBR ISO/IEC 17025 e foram modelados os três principais processos do negócio. Os principais resultados desta pesquisa foram: (i) identificação de 22 funcionalidades importantes para um software de gestão que compõe cinco processos principais com a participação de oito agentes distintos e (ii) o levantamento e documentação dos requisitos de três processos do SGLab CT.

Palavras-chave: ABNT NBR ISO/IEC 17025; LABORATÓRIOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO; SOFTWARE DE GESTÃO; REQUISITOS DE SOFTWARE.

¹ Universidade Federal de Santa Maria - taisgfranchi@gmail.com

² Universidade Federal de Santa Maria - morgana pizzolato@ufsm.br

³ Universidade Federal de Santa Maria - viniciusjg@ufsm.br

1. Introdução

A adequação dos laboratórios que prestam serviços de ensaio e calibração à norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 é um diferencial competitivo no mercado, pois isso faz com que se tenha maior confiabilidade e garantia da qualidade dos resultados (JORNADA, 2008). Desse modo, cada vez mais os laboratórios ligados a Instituições de Ensino Superior (IES) têm buscado a acreditação a partir da adequação aos requisitos desta norma, conforme apresentado por Silva (2013), Jornada (2008) e Magalhães e Noronha (2006).

A construção de um sistema de gestão de laboratórios, é trabalhosa e com que exista quantidade considerável de documentos digitais e impressos (OLIVARES, 2015). Sendo assim, é importante a utilização de uma sistemática de controle computacional para a gestão, sendo que este torna o sistema ágil e confiável. Porém, para a aquisição de um software de gestão são necessários altos investimentos (HAQUIN et al., 2008 apud FIORI et al., 2015), o que dificulta a utilização desta ferramenta. Além disso, existe dificuldade de encontrar softwares que atendam a todos os requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e também todas as necessidades dos laboratórios.

A implantação da ABNT NBR ISO/IEC 17025 em laboratórios de universidades apresenta particularidades, como garantir que o acesso ao laboratório seja restrito, confidencialidade dos resultados e a necessidade da utilização de normas internacionais no Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) (FELIPPES, 2011; GROCHAU, 2011).

A implementação SGQ traz melhorias como padronização de processos, fazendo com que se reduzam custos de produção, aumento da produtividade, utilização adequada dos equipamentos, maior facilidade na detecção e correção de erros e maior confiabilidade das análises (SALGADO; SILVEIRA; AZEVEDO, 2011).

Dessa forma, o tema da pesquisa se refere a sistemas computacionais no contexto da gestão da qualidade de laboratórios de calibração e ensaios em IES.

O problema da pesquisa, se refere à pouca disponibilidade de sistemas computacionais acessíveis que gerenciam rotinas em laboratórios de calibração e ensaios em função dos requisitos específicos que cada área de estudo assume.

O objetivo dessa pesquisa é o levantamento e a documentação dos requisitos de processos do SGLab CT, por meio da identificação das rotinas de trabalho dos laboratórios para atendimento a um sistema de gestão da qualidade de acordo com os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025, identificação das necessidades específicas do sistema de gestão da qualidade no que se refere a documentos, registros, clientes, controle de equipamentos, relatórios de ensaio e certificados de calibração e, a modelagem do negócio.

Os laboratórios de calibração e ensaios são, em geral, organizações que prestam serviços. E como tal precisam se organizar para realizar seus serviços de forma que seja garantida a confiança das atividades desempenhadas e dos serviços oferecidos (VILAS BOAS; COSTA, 2013) a isso se denomina gestão organizacional. Segundo Pádua, Cazarini e Inamasu (2004) para a realização da gestão organizacional pode-se utilizar diferentes ferramentas, uma delas é a modelagem organizacional, por meio do detalhamento dos processos utilizando diagramas de atividades, que facilita a compreensão do negócio e é uma das atividades mais importantes da engenharia de requisitos.

Dentre as práticas para a melhoria do desempenho citadas por Almeida (2013) estão: (i) melhoria da gestão, (ii) mapeamento de processos de trabalho (com o uso do software Bizagi® para a modelagem) e (iii) melhoria de processos de trabalho (eliminando atividades que não agregam valor).

Para desenvolver softwares deve-se optar por uma metodologia que melhor se adeque ao cenário em questão. Sommerville (2001) menciona dois grandes grupos de metodologias para desenvolvimento de softwares, os ágeis e os tradicionais.

O levantamento de requisitos é uma etapa significativa para a concepção dentro da engenharia de requisitos, onde o analista deve utilizar todas as informações disponíveis que irão gerar os requisitos para identificar as funções que o sistema irá disponibilizar (WAZLAWICK, 2011). O levantamento de requisitos pode ser feito por meio de questionários; (ii) entrevista. (iii) observação; entre outros (BEZERRA, 2007).

Malucelli et al. (2010) utilizaram diferentes técnicas para realizar o levantamento dos requisitos: (i) contato inicial para identificar os objetivos e restrições do software a ser desenvolvido juntamente com os envolvidos no negócio, (ii) observação para facilitar o entendimento dos desenvolvedores e buscar atender às necessidades dos usuários, (iii) workshops para delimitação dos objetivos, funcionalidades e usos do software e, (iv) a prototipagem do software, utilizando esboços em papel.

Em casos onde se utilizam diagramas de atividades que modelam os principais processos do sistema, o levantamento de requisitos deve identificar as funções necessárias para realizar as atividades destes processos (WAZLAWICK, 2011). Por este motivo, é ideal que a primeira atividade do levantamento de requisitos seja a modelagem do negócio, por meio da construção de diagramas de atividades dos processos do negócio. Pádua, Cazarini e Inamasu (2004) dizem que a modelagem organizacional ajuda no entendimento do negócio e é uma atividade considerada muito importante na engenharia de requisitos.

Para a elaboração dos diagramas de atividades das rotinas do negócio pode-se utilizar diferentes ferramentas computacionais, sendo uma destas o Bizagi® que dá apoio à modelagem do negócio para posterior levantamento de requisitos e também serve de ferramenta de melhoria do sistema de gestão da qualidade do negócio (ALMEIDA, 2013).

Após a modelagem do negócio e o levantamento dos requisitos, sugere-se a elaboração de um Documento de Requisitos que deve descrever os requisitos de usuário, isto é, os requisitos funcionais e os requisitos não funcionais (PFLEEGER, 2004).

2. Metodologia

O local onde a pesquisa foi aplicada é o Sistema de Gestão de Laboratórios do Centro de Tecnologia (SGLab CT), o qual é um sistema de gestão de laboratórios unificado do Centro de Tecnologia (CT) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) composto por quatro laboratórios que visam a adequação à ABNT NBR ISO/IEC 17025 em busca de acreditação, o reconhecimento ou a estruturação de um SG formal. O SGLab CT é um órgão complementar de estrutura informal dentro da estrutura organizacional do CT, o qual caracteriza o negócio para esta pesquisa (SGLABCT, 2016).

Os laboratórios que compõe o SGLab CT são: (i) Laboratório de Ensaio do Grupo de Eletrônica de Potência e Controle (LabEnsaio GEPOC): ensaios em inversores fotovoltaicos; (ii) Laboratório de Apoio ao Desenvolvimento e Inovação de Produtos e Processos (LADIPP): calibração e ensaios das grandezas dimensional, força, massa e volume; (iii) Laboratório de Materiais de Construção Civil (LMCC): ensaios na área da construção civil e; Laboratório de Meio Ambiente (LEMA): ensaios físico-químicos e biológicos. (SGLABCT, 2016). Para dar apoio à gestão do SGLab CT têm-se uma administração, denominada Escritório da Qualidade (EQ), que dá suporte a todos os laboratórios do SGLab CT na construção e manutenção do SGQ.

Esta pesquisa consiste em três etapas, sendo a primeira um levantamento do uso de softwares de gestão por laboratórios de calibração e ensaios e na sequência as duas etapas (levantamento e documentação de requisitos) do método da engenharia de requisitos de Kotonya e Sommerville (1998). As etapas utilizadas nesta pesquisa são: (i) Pesquisa e levantamento da gestão organizacional de laboratórios de calibração e ensaios; (ii) Levantamento dos requisitos; (iii) Documentação dos requisitos.

3. Resultados e discussão

3.1 Gestão organizacional de laboratórios de calibração e ensaio

Para a verificação sobre a gestão organizacional de laboratórios de ensaio e calibração em relação a uso de software foi enviado um questionário para 61 laboratórios, dos quais retornaram 29 (47,5%). Os laboratórios pesquisados estão instalados no Rio Grande do Sul, são privados e públicos, pertencentes e/ou não pertencentes a IES, acreditados e/ou não acreditados, de calibração e/ou ensaios.

Responderam à pesquisa laboratórios tanto de ensaios (79,3%) como de calibração (20,7%) os quais são reconhecidos pela Rede Metrológica RS (24,1%), acreditados pela CGCRE/INMETRO (27,6%) e reconhecidos e acreditados (48,3%). Dentre os laboratórios pesquisados 62,06% utilizam software de gestão.

A partir dos dados da pesquisa com os laboratórios foi possível elencar as principais funcionalidades e sua relação com os requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 (ver Figura 5). Na Figura 5, além das funcionalidades citadas pelos laboratórios foram incluídas aquelas que os pesquisadores consideram importantes, as quais foram identificadas a partir de sua vivência com o negócio em estudo.

Pode-se perceber que as funcionalidades apresentadas na Figura 1 podem ser consideradas requisitos funcionais e não funcionais do software de gestão a ser desenvolvido. Os requisitos são apresentados na documentação dos requisitos.

Nº	Funcionalidades	Item da norma relacionado
1	Monitoramento de indicadores	4.2.2
2	Controle de documentos	4.3
3	Possibilidade de edição de documentos no próprio software	4.3
4	Controle de pedidos, propostas e contratos	4.4
5	Ferramenta para avaliação de fornecedores	4.6
6	Controle de aquisição de serviços e suprimentos	4.6
7	Controle de contato com clientes	4.7/4.8
8	Possuir chat para conversa rápida com cliente	4.7/4.8
9	Gerenciamento de ações corretivas, preventivas e de melhoria (cronograma)	4.9/4.10/4.11/4.12/4.14/4.15
10	Controle de pessoal	5.2
11	Ferramenta para treinamentos	5.2
12	Ferramentas estatísticas para realização da validação de métodos de ensaio/calibração	5.3/5.4
13	Controle de equipamentos	5.5/5.6
14	Gerenciamento de amostras	5.7/5.8
15	Ferramentas estatísticas para monitoramento dos resultados dos ensaios/calibrações	5.9
16	Controle e liberação de resultados, rastreabilidade de medição	5.10
17	Gerar/cadastrar certificados de calibração e/ou relatórios de ensaio	5.10
18	Controlar registros	4.13
19	Edição de funções do software pelos próprios colaboradores	Não se aplica
20	Controle de faturamento dos serviços prestados	Não se aplica
21	Possuir ferramenta de busca rápida	Não se aplica
22	Acesso web e mobile	Não se aplica

Figura 1 - Funcionalidades importantes/necessárias em um software de gestão. Fonte: Autor (2016).

Analisando os itens da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 relacionados com as funcionalidades elencadas, não são citados apenas o 4.1 (Organização), pois se trata de todo o sistema, e o 5.1 (Generalidades), pois é apenas uma lista dos itens da seção 5 (Requisitos técnicos). Isso demonstra que as funcionalidades elencadas cobrem todos os requisitos da norma. As outras funcionalidades elencadas que não estão relacionadas diretamente a algum item da norma podem ser tanto requisitos funcionais como funcionais.

3.2 Levantamento de requisitos

O levantamento de requisitos iniciou com o entendimento do negócio e, para tanto, foram realizadas atividades de: entrevista; observação das tarefas dos laboratórios do SGLab CT; identificação dos agentes, das tarefas e das rotinas dos laboratórios e; modelagem dos processos (elaboração dos diagramas de atividades). Os agentes são as funções das pessoas que realizam as tarefas. As rotinas são os processos do SGLab CT, os quais são realizados por meio de tarefas.

As rotinas identificadas foram organizadas por afinidade em cinco processos (grupos): gestão de pessoas; gestão de documentos; prestação de serviços; auditoria interna; e análise crítica pela direção, sendo esta a ordem lógica para o levantamento dos requisitos. Esta ordem foi definida com base na vivência prática no negócio e análise da ordem da execução das rotinas no dia-a-dia do SGLab CT. Também foram identificados oito agentes.

Foram escolhidos três processos para detalhamento do levantamento e documentação dos requisitos: a gestão de pessoas, gestão de documentos e prestação de serviços. Nesses processos foram identificados oito agentes e 27 tarefas sendo sete para o processo de Gestão de documentos, nove para o processo de Gestão de pessoas e 11 para o processo de Prestação de serviços.

O processo de gestão de pessoas tem relação com os itens 4.2.2, 4.3, 4.13 e 5.2 da norma e nesse levantamento foram identificadas nove tarefas para sua realização. O processo de gestão de documentos tem relação com os itens 4.3, 4.13 e 5.2 da norma e nesse levantamento foram identificadas sete tarefas para sua realização. A rotina de prestação de serviço tem relação com os itens 4.2.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7/4.8, 4.13, 5.3/5.4, 5.7/5.8 5.9 e 5.10 da norma e nesse levantamento foram identificadas 11 tarefas para sua realização. Depois de elaborada esta planilha, foi possível modelar as três rotinas por meio de diagramas de atividades com o Bizagi®.

A Figura 2 apresenta o diagrama de atividades do processo de Gestão de Pessoas. As tarefas deste processo foram divididas por afinidade em cinco subprocessos (definir as funções do pessoal; seleção de pessoal; treinamentos; autorizações e monitorar indicador). Esse processo é fundamental para o laboratório visto que a partir da definição das funções das pessoas elas serão alocadas para a realização dos serviços. Cada função tem autoridades e responsabilidades definidas, as quais serão utilizadas pelo software para definir as permissões de cada função.

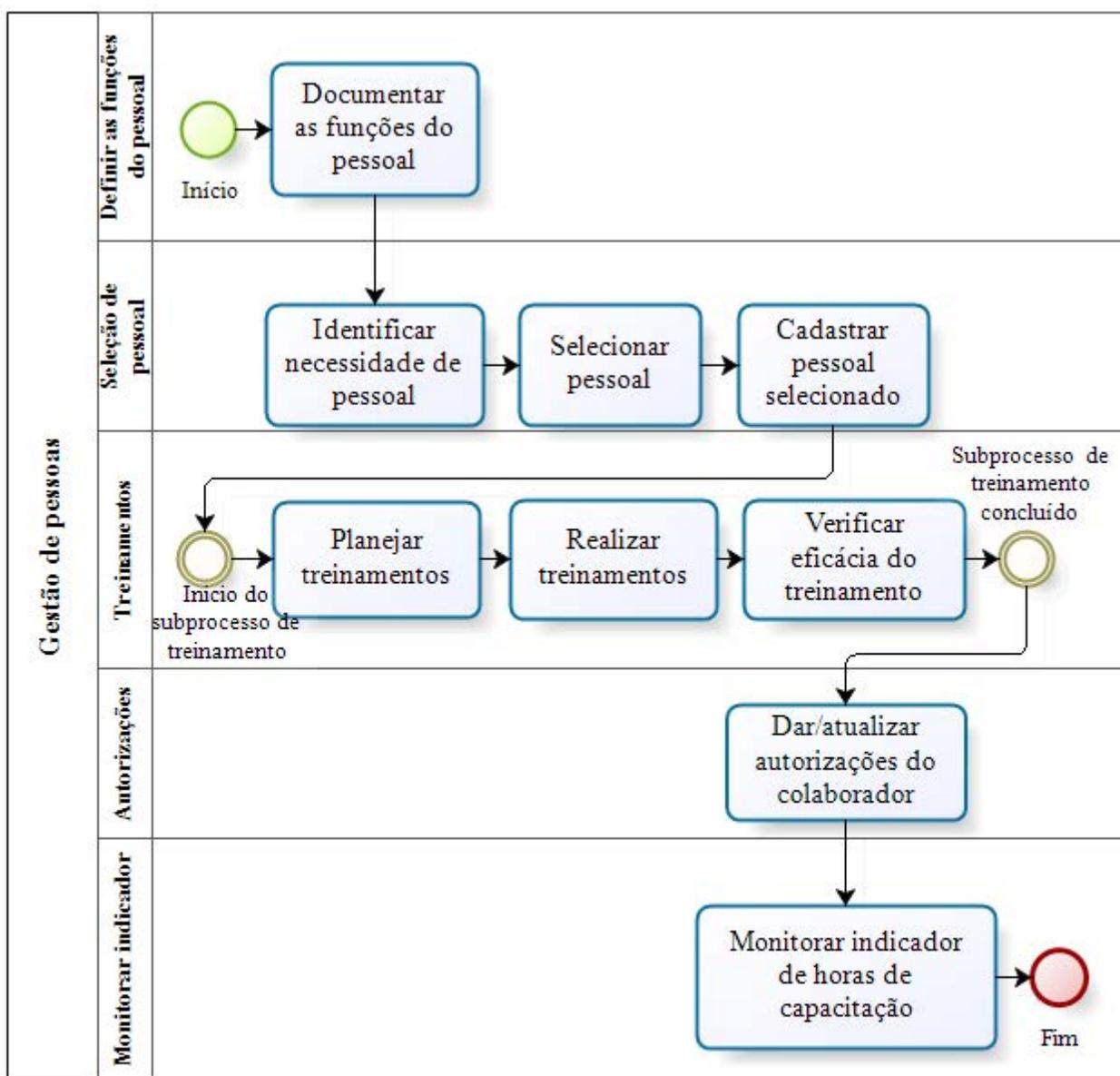


Figura 2 – Diagrama de atividades do processo de Gestão de Pessoas. Fonte: Autor (2016).

A Figura 3 apresenta o diagrama de atividades com a modelagem do processo de Gestão de documentos. Como se pode observar, ao elaborar este diagrama, foi necessário ajustar as tarefas previamente identificadas. Este processo é essencial ao SGLab CT, pois define o padrão de execução das atividades de elaboração, revisão, aprovação e distribuição de todos os documentos utilizados.

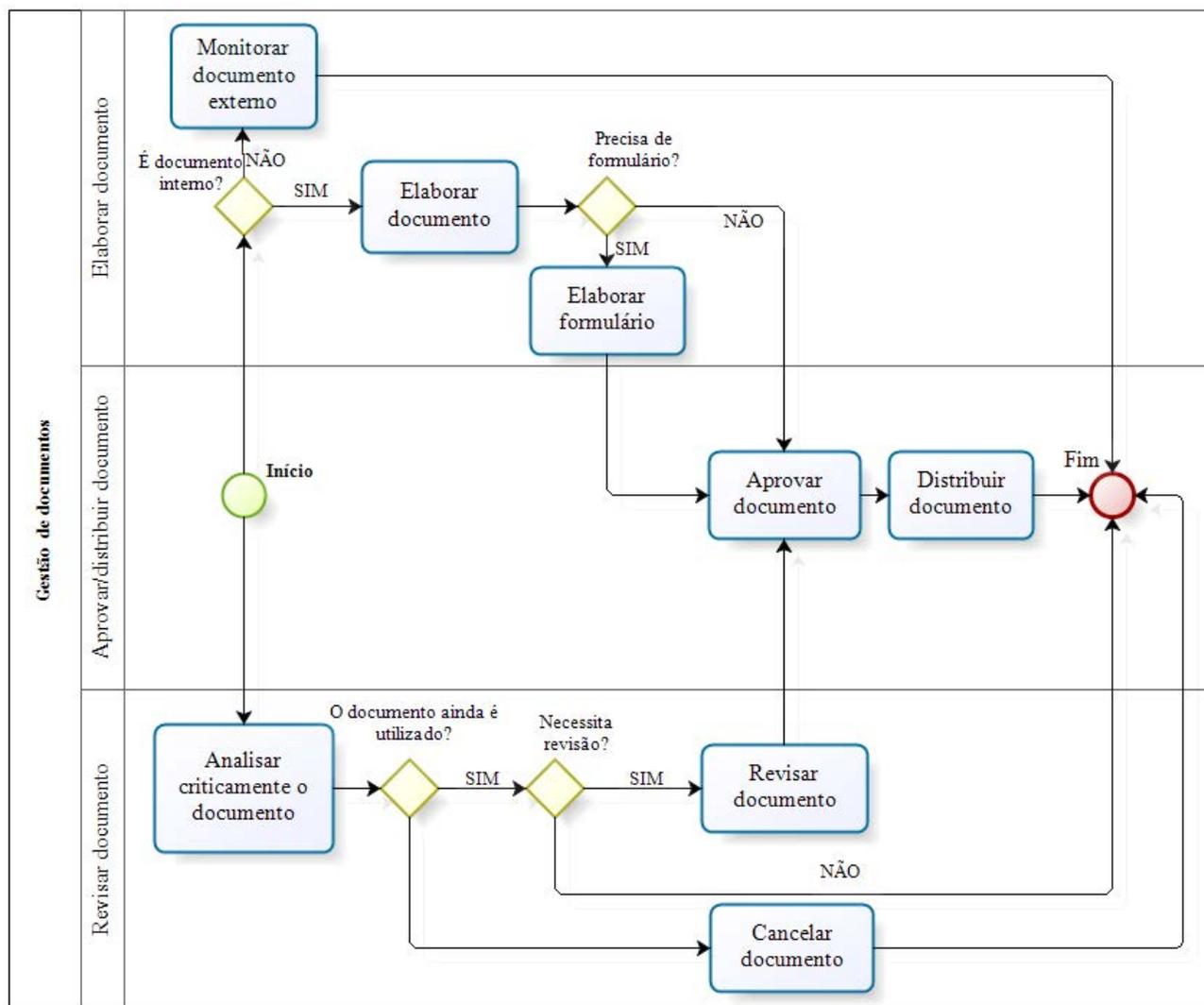


Figura 3 – Diagrama de atividades do processo Gestão de documentos. Fonte: Autor (2016).

A Figura 4 apresenta o diagrama de atividades do processo de Prestação de Serviço. Para esse processo foram identificadas, inicialmente, 11 tarefas e depois da modelagem 12. Além disso, algumas tarefas tiveram seus nomes e consequentemente seu entendimento modificados durante a modelagem.

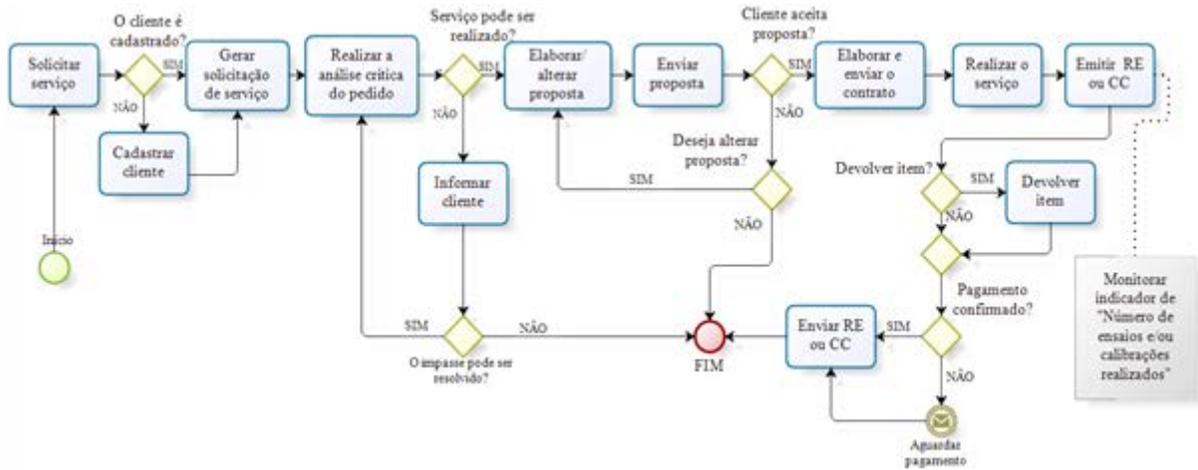


Figura 4 - Diagrama de atividades do processo de Prestação de serviço. Fonte: Autor (2016).

A ocorrência das modificações e melhorias citadas anteriormente para o sistema de gestão são fatos que corroboraram com o que foi apresentado por ALMEIDA (2013) que é o uso da modelagem para a melhoria do processo o que incluiu a revisão do padrão de realização desses processos. Os diagramas de atividades apresentados nessa seção já incluem as modificações realizadas enquanto a documentação dos requisitos era elaborada.

3.3 Documentação dos requisitos

Em seguida à elaboração dos diagramas de atividades dos processos foi possível elaborar a documentação dos requisitos. Seguindo o que Pfleeger (2004) sugere, esta documentação contém os requisitos funcionais e não funcionais de cada um dos processos.

Dessa forma, a documentação elaborada nesse trabalho é composta pela descrição do processo; pelos requisitos não funcionais e funcionais que se aplicam a todo o processo e pelos requisitos funcionais de cada subprocesso.

Na documentação dos requisitos tomou-se o cuidado de que eles fossem documentados de maneira que ficassem completos, corretos, consistentes, realistas, necessários, passíveis de serem priorizados, verificáveis e rastreáveis como recomendado por Wiegers (2003) e Pfleeger (2004). Isso é importante porque nem sempre o analista de requisitos está à disposição do desenvolvedor do software para esclarecimentos dos requisitos. Esse fato atesta o que afirma Bezerra (2007).

Durante a elaboração da documentação dos requisitos se observou a necessidade de retornar ao diagrama de atividades para refletir se a sequência proposta era adequada. Em alguns casos novos ajustes foram necessários e então se retornava à elaboração da documentação bem como sugerido Wiegers (2003) e Pfleeger (2004).

Neste trabalho será apresentada apenas a discussão da documentação dos requisitos, não contendo a documentação dos requisitos dos processos de gestão de pessoas, gestão de documentos e prestação de serviço pois se trata de uma lista extensa de requisitos levantados para atendimento dos objetivos desta pesquisa.

A partir da documentação pode-se observar que os processos apresentam um total de cinco requisitos não funcionais, 13 requisitos funcionais gerais (que se aplicam a todo o processo) e 91 requisitos funcionais específicos, onde se consideram os subprocessos de cada um destes processos. Sendo assim, foram levantados e documentados um total de 109 requisitos distintos para os três processos estudados nesta pesquisa.

Quando verificados os requisitos não funcionais dos três processos, pode-se perceber que os requisitos (i) Deve ser possível colocar nos documentos (MQ, PSQ, POP, IT) tabelas, figuras,

fotos e (ii) Estar disponível para uso na web por computador, tablet e celular são requisitos não funcionais que se repetem em todos os processos. Já o requisito não funcional “possibilidade de emissão de certificados para os treinamentos do SGLab CT” está documentado apenas no processo de Controle de pessoal. Assim, tem-se ao todo apenas três requisitos não funcionais distintos.

Quanto aos requisitos funcionais gerais dos processos, o requisito “Possuir ferramenta de busca rápida” está presente em todos os processos estudados, pois é necessário que se possa buscar rapidamente dados e registros em todas as rotinas do SGLab CT.

A partir da documentação pode-se notar que muitos dos requisitos levantados comprovam as funcionalidades encontradas por meio da pesquisa com os laboratórios na primeira etapa desta pesquisa (Figura 1). Deste modo, pode-se apresentar as funcionalidades encontradas anteriormente relacionando aos requisitos encontrados nesta pesquisa, por meio do mapa conceitual (Figura 6) que relaciona os processos estudados (localizados ao centro do mapa) aos requisitos levantados e documentados.

Como se pode notar, alguns requisitos são comuns a dois ou mais dos processos, como por exemplo, monitoramento de indicadores e controle de documentos. Já outros requisitos são encontrados em apenas um processo, como por exemplo, controle de contato com clientes e ferramenta para treinamentos.

As funcionalidades “Gerenciamento de ações corretivas, preventivas e de melhoria (cronograma)” e “Controle de equipamentos” não estão presentes em nenhum dos requisitos. Isso se deve ao fato de que os processos estudados (Gestão de pessoas, Gestão de documentos e Prestação de serviço) não têm conexão com os itens 4.9/4.10/4.11/4.12/4.14/4.15; e 5.5, respectivamente, da ABNT NBR ISO/IEC 17025.

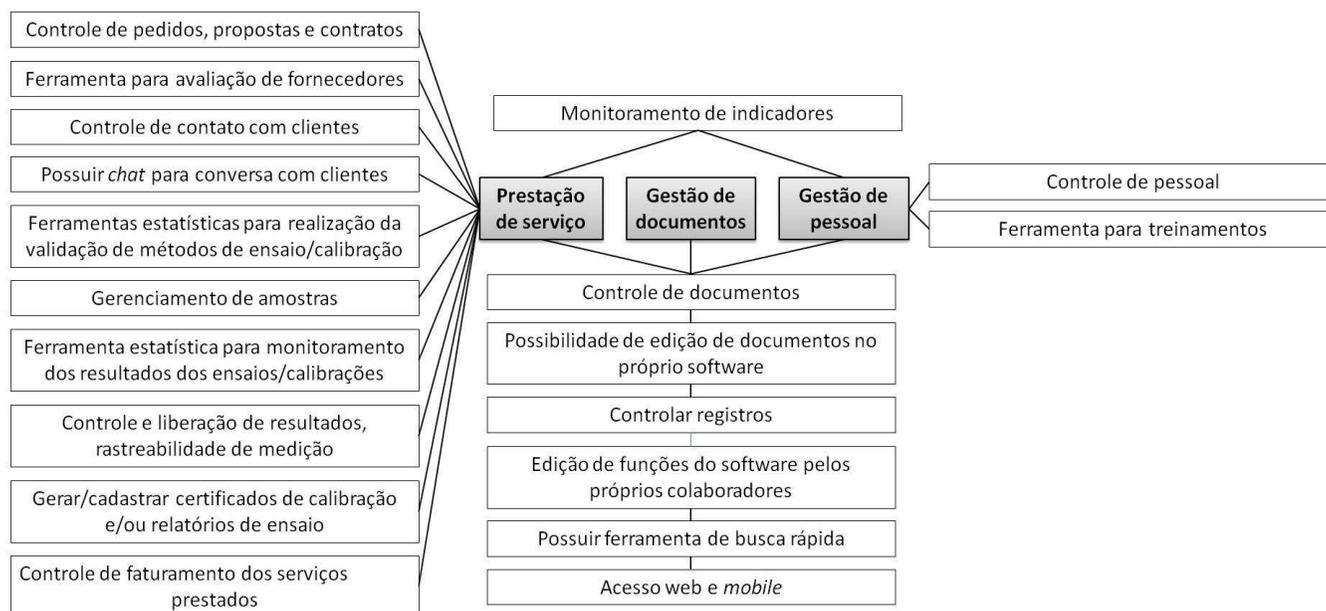


Figura 5 – Mapa conceitual dos processos relacionados às funcionalidades desejadas. Fonte: Autor (2016).

4. Considerações Finais

O presente trabalho propôs o levantamento e a documentação dos requisitos de todos os processos do SGLab CT. Entretanto, foram levantados e documentados os requisitos dos três processos mais importantes do negócio: Gestão de pessoas, Gestão de documentos e Prestação de serviços.

Durante a aplicação da metodologia escolhida foram atingidos os objetivos definidos para a

pesquisa. O fato de os pesquisadores deste trabalho estarem inseridos e possuírem experiência no dia a dia do negócio foi um elemento facilitador para atingir o objetivo de identificação das rotinas de trabalho dos laboratórios para o atendimento do sistema de gestão da qualidade a que estes estão inseridos de acordo com os requisitos da norma. Além disso, foram entendidas as rotinas de trabalho, atividade facilitada pelo fato de que as rotinas do negócio estavam inicialmente descritas em procedimentos padrão. Foram obtidas, também, as principais funcionalidades desejadas para um software de gestão, por meio de pesquisas com laboratórios de ensaio e calibração de IES que já utilizam ou não algum software.

Com a modelagem dos três processos do negócio por meio de diagramas de atividades, houve a necessidade de revisar estes procedimentos padrão e o modo de executar as atividades inseridas nos processos. Com isso, esta pesquisa contribuiu ao SGLab CT de modo a melhorar seus processos e torná-los mais aplicáveis na prática, corroborando assim com a gestão organizacional.

Por fim, foram levantados e documentados os requisitos. Os processos apresentaram um total de cinco requisitos não funcionais, 13 requisitos funcionais gerais e 91 requisitos funcionais específicos, isto é, foram levantados e documentados um total de 109 requisitos distintos para os três processos estudados nesta pesquisa.

Com o levantamento e documentação dos requisitos destes processos do SGLab CT, sugere-se que para trabalhos futuros sejam concluídos o levantamento e a documentação dos requisitos de todo o SGLab CT, fazendo isso para os dois processos restantes (auditoria interna e análise crítica pela direção). Em seguida a isso, sugere-se que para futuras pesquisas sejam realizadas, por pessoal com conhecimento nas áreas de tecnologia da informação, as próximas etapas do desenvolvimento de um software a ser utilizado neste negócio. As tarefas que dão seguimento a esta pesquisa são: (i) análise de requisitos; (ii) projeto; (iii) implementação; (iv) testes e; (v) implantação.

GATHERING OF SOFTWARE REQUIREMENTS MANAGEMENT FOR LABORATORIES OF CALIBRATION AND TESTS LABORATORIES BASED ON ABNT ISO/IEC 17025

Abstract: The current research aims the gathering and documentation of software requirements of process of Laboratories System of Management from Tecnology Center (SGLab CT) in Federal University of Santa Maria (UFSM). For this, a research was carry out to know the main functionalities desired for a management software with calibration laboratories and IES tests of Rio Grande do Sul, were identified the five work routines of laboratories of SGLab CT to attending ABNT NBR ISO/IEC 17025 and were modeled the three main business processes. The main results of this research were: (i) identification of 22 important functionalities for a management software that compose five main processes with the participation of eight distinct agents and (ii) the collection and documentation of the requirements of three SGLab CT processes.

Keyword: ABNT NBR ISO/IEC 17025; TEST AND CALIBRATION LABORATORIES; MANAGEMENT SOFTWARE; SOFTWARE REQUIREMENTS.

Originais recebidos em: 26/11/2017
Aceito para publicação em: 22/04/2018

Referências

- ALMEIDA, P. A. Curso de mapeamento de processos de trabalho com BPMN e BIZAGI. Instituto Serzedello Corrêa, 2013. Disponível em: <http://portal3.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/gestao_processos_trab/curso_mapeamento_processos_trab>. Acesso em: 01 nov 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio de calibração. Rio de Janeiro, 2005.
- BEZERRA, E. Princípios de análise e projeto de sistemas com UML. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- FELIPPES, B. A., AGUIAR, J. G., DINIZ, A. C. G. C. Sistema da qualidade em laboratórios universitários: incentivo ao ensino, pesquisa e extensão. Revista de Ensino de Engenharia, Brasília, v.30, n. 2, p. 14-23, 2011.
- FIORI, A. et al. A Case Study of a Laboratory Information System Developed at the Institute for Cancer Reseach at Candiolo. In: MOUMTZOGLOU, A. et al. Laboratory Management Information Systems: Current Requirements and Future Perspectives. Hershey: IGI Global, 2015. cap. 13.
- GROCHAU, I. H. Implementação de sistema de gestão da qualidade em laboratório de ensaio de instituição de ensino e pesquisa. 2011. 77f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.
- GROCHAU, I. H. CATEN, C. S. A process approach to ISO/IEC 17025 in the implementation of a quality management system in testing laboratories. Accreditation and Quality Assurance, v. 17, p. 519-527, 2012. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s00769-012-0905-3#page-1>>. Acesso em: 20 out. 2016.
- INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO). Laboratórios acreditados. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/iaac/laboratorios.asp>> Acesso em: 14 dez 2016.
- JORNADA, D. H., LERCH R. L., STEDILE, I., FERRARINI, C., PRATA, A. E., VIECELLI, A. Implantação da Norma ISO/IEC 17025 nos laboratórios da Universidade de Caxias do Sul. In: XII ENQUALAB. São Paulo: 2008. p. 1-4. Anais eletrônicos... Disponível em: <<http://www.vertent.net/remesp/enqualab2008/cdrom/pdf/TT022.pdf>>. Acesso em 08 jun. 2016.
- MAGALHÃES, J. G., NORONHA, J. L. Sistema de Gestão da Qualidade para laboratório de metrologia de acordo com a NBR ISO/IEC 17025. In: XXVI ENEGEP. Out. 2006. Anais... Fortaleza – CE. p. 1-8, 2006.
- MALUCELLI, A. et al. Sistema de Informação para apoio à Sistematização da Assistência de Enfermagem. Revista Brasileira de Enfermagem, Brasilia, 63(4): 629-36, jul-ago. 2010.
- OLIVARES, I, R, B. Gestão da Qualidade em Laboratórios. 3 ed. Campinas: Átomo, 2015.
- PÁDUA, S. I. D.; CAZARINI, E. W.; INAMASU, R. Y. Modelagem organizacional: Captura dos requisitos organizacionais no desenvolvimento de sistemas de informação. Gestão & Produção, São Carlos, v.11, n.2, p. 197-209, mai-ago. 2004.
- PFLEEGER, S. L. Engenharia de software: teoria e prática. Tradução: Dino Franklin; Revisão técnica: Ana Regina Cavalcanti da Rocha. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- SALGADO, E. G.; SILVEIRA, L. d. A.; AZEVEDO, L. Implementação da ISO 9001:2008 em um laboratório de uma instituição pública federal. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Out. 2011. Anais... Belo Horizonte - MG, p. 10, 2011.
- SILVA, V. V. M. Acreditação de Laboratórios de Ensaio segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025. 2013. 96 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.
- SISTEMA DE GESTÃO DE LABORATÓRIOS DO CENTRO DE TECNOLOGIA (SGLABCT). Manual da Qualidade. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/sglab/images/MQSGLabCTR00.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2016.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de software. Tradução: Ivan Bosnic e Kalinka G. O. Gonçalves; Revisão técnica: Kechi Hiramã. 9 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

VILAS BOAS, G. A. R; COSTA, G. C. Modelo de autoavaliação para suporte à gestão organizacional: experimentação em indústria do segmento de malharia. Produção, Niterói, v. 23, n. 2, p. 297-311, abr.-jun. 2013.

WIEGERS, K.E. Software Requirements: Practical techniques for gathering and managing requirements throughout the product development cycle. 2 ed. Washington. Redmond: 2003.