



# Melhoria no Processo de Levantamento de Requisitos para Software de Gestão Pública: Um Estudo de Caso utilizando Instruções de Trabalho.

Anderson de Souza Góes, José Pereira da Silva e Rodolfo Miranda de Barros

**Abstract**—Requirements elicitation is not an easy task. Different expectations between users and analysts, redundancy of information and lack of standardization can make this task difficult and conflicting. When it comes to software for the public sector this task becomes somewhat more complicated because of the constant changes in federal laws and regulations. In this sense, this work shows a case study of applying work instructions to remedy problems like these, as well as others found in the company where the study was carried out, achieving very promising results, as better utilization of human resources and reduction of job demand.

**Resumo**—O levantamento de requisitos não é uma tarefa fácil. Expectativas diferentes de usuários e analistas, redundância de informações e falta de padronização podem tornar essa tarefa difícil e conflitante. Quando se trata de software para a área pública, o fato se torna um pouco mais complicado devido às constantes mudanças nas normas e leis federais. Nesse sentido, o presente trabalho traz um estudo de caso da aplicação de instruções de trabalho para sanar problemas como estes, bem como outros encontrados na empresa em que o estudo foi realizado. Obtendo, assim, resultados muito promissores, como: melhor aproveitamento dos recursos humanos e diminuição da demanda de trabalho.

**Index Terms**— requirements elicitation, software engineering, public management software.

**Palavras-Chave** – engenharia de requisitos, engenharia de software, software de gestão pública.

Artigo submetido em 08 de Abril de 2013. Este trabalho foi financiado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) através da bolsa de mestrado do curso de Ciência da Computação do Departamento de Computação da Universidade Estadual de Londrina.

Anderson de Souza Góes, Autor, estudante regular de Mestrado do Departamento de Computação da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil. Telefone: +55 43 3371-4678 Fax:+55 43 3371-4294. (e-mail: [andersonsouzagoes@gmail.com](mailto:andersonsouzagoes@gmail.com)).

José Pereira da Silva, Autor, Especificador de Requisitos de uma Empresa de Desenvolvimento de Software para a área pública de Londrina paraná. (e-mail: [jps0804@gmail.com](mailto:jps0804@gmail.com))

Rodolfo Miranda de Barros, Orientador, Professor de Mestrado do Departamento de Computação da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil. Telefone: +55 43 3371-4678 Fax:+55 43 3371-4294. (e-mail: [rodolfo@uel.br](mailto:rodolfo@uel.br)).

## I. INTRODUÇÃO

O levantamento de requisitos é responsável por uma das etapas principais para o sucesso ou fracasso no desenvolvimento de um software. No mercado atual, em que as regras e/ou tecnologias mudam constantemente, essa especificação é ainda mais importante [1, 2]. Um requisito bem especificado pode ser bem compreendido e, por conseguinte, bem desenvolvido. No entanto, caso o mesmo não obtenha uma qualidade significativa para o seu desenvolvimento, o mesmo poderá acarretar atraso no desenvolvimento, acarretando assim, a perda de qualidade em seus processos, e até mesmo, fracasso na execução do projeto [3].

Para atuarem nesse segmento de mercado, as empresas precisam aplicar técnicas modernas para obtenção eficaz das regras de negócios, inerentes à área de atuação, e a partir delas efetuar a fabricação de softwares que atendam a estes requisitos. Percebe-se, portanto, que o mecanismo pertinente para gerenciar este fluxo de informações poderá ser obtido pelo levantamento de requisitos [4, 2].

Diante desse contexto, o presente trabalho traz à tona não somente uma metodologia para melhorar a especificação de requisitos no desenvolvimento de software, que por si só, já, é uma tarefa bastante árdua. Não obstante, também, desenvolve este cenário, focado no desenvolvimento de sistemas para empresas do setor público, o que torna o desafio ainda mais interessante. Tendo em vista as inúmeras dificuldades em se adaptar e acompanhar as constantes mudanças do setor público brasileiro [5].

O desenvolvimento de software para a área pública é um segmento em que as normas são oriundas de vários órgãos. E realizar a sua gestão durante o desenvolvimento é de responsabilidade da fase de levantamento de requisitos, cuidando para que não haja redundâncias de aplicações. Tendo em vista que a mesma situação poderá estar sendo requerida em diversas regiões do país, porém com especificações diferentes. Por esse motivo, é necessário haver habilidade dos profissionais envolvidos e do processo como um todo, para que este fator fique devidamente evidenciado e sejam tomadas as melhores decisões quanto ao seu atendimento.

A aplicação deste projeto e estudo de caso foi realizada em uma empresa privada de Londrina-PR, que está no mercado, trabalhando no desenvolvendo de software, há mais de 20 anos, para órgãos públicos de todo o Brasil. Uma empresa privada para atuar nesse meio, oferecendo softwares que atendam a esses anseios, deve primeiramente se especializar, sendo esse um caminho complicado, difícil e tortuoso. Com isso, surge diante das mesmas empresas o desafio de acelerar todo o processo, sem perder o foco quanto à qualidade e principalmente o cumprimento da legislação aplicada.

Para agilizar este processo nas empresas, uma propriedade essencial e necessária é o gerenciamento da informação, seja ela de fonte interna ou externa. Visando a obtenção dos melhores resultados com este conhecimento, é essencial que o mesmo seja registrado de maneira organizada e devidamente catalogado [6]. Não obstante, acima de tudo, deve-se buscar a qualidade dessas informações, sendo este um grande desafio a ser suplantado, uma vez que, os detentores desta ciência, os especialistas, nem sempre apresentam os seus anseios de forma clara e ideal para o seu tratamento.

Para buscar realizar esse desafio, o presente trabalho tem como objetivo apresentar um modelo de processo, para levantamento de requisitos, que atenda o segmento de desenvolvimento de software para a administração pública. Fazendo isso por meio da criação de instruções de trabalho, atribuição de novos papéis, normatização do fluxo de trabalho e mudança comportamental da equipe como um todo. Por se tratar de uma área de atuação bastante peculiar, área pública, que possui regras de negócios complexas e específicas, conseqüentemente existe uma diversidade de contextos na obtenção das informações técnicas para a construção de seus sistemas. O que faz com que esse desafio se torne ainda mais complexo, por causa da quantidade de informação, tornando-se, assim, um grande desafio durante o seu desenvolvimento.

Para este fim, o presente artigo está assim dividido: A seção II apresenta a metodologia de pesquisa utilizada e os trabalhos relacionados. A seção III traz uma revisão teórica sobre o atual estado da arte dos seguintes temas: levantamento de requisitos, software para a área pública e instruções de trabalho. Na seção IV, inicia-se o estado atual da empresa, sendo este descrito como modelo anterior, especificando toda a sua estrutura e trabalho, de uma forma geral. Seguindo na seção V, encontra-se um modelo que foi desenvolvido e aplicado durante a

realização deste projeto como um estudo de caso. Na seção VI, são apresentados os resultados da aplicação do modelo. E, finalmente, na seção VII, a conclusão da aplicação do modelo e trabalhos futuros.

## I. TRABALHOS RELACIONADOS E METODOLOGIA DE PESQUISA

Inúmeros estudos têm sido feitos na área de levantamento de requisitos, para que a mesma possa expandir para engenharia de requisitos, devido a sua complexidade e importância dentro dos projetos, fazendo-se necessário o uso da engenharia no seu desenvolvimento, para enfatizar essa real necessidade das empresas, dentro dessa atividade de suma importância. Nesta seção, serão apresentados os trabalhos relacionados à área de atuação deste projeto e também será apresentada a metodologia de pesquisa utilizada na construção do trabalho.

### A. Trabalhos Relacionados

Agora, para fortalecer ainda mais a revisão teórica que será descrita no capítulo III, foi realizada também, uma busca na literatura sobre os trabalhos relacionados ao tema desenvolvido por esse trabalho.

Com essa pesquisa, foi constatado que, na área propriamente dita, de utilizar instruções de trabalho para melhorar o levantamento de requisitos, não foi encontrado nenhum trabalho específico que já houvesse tratado do tema. Porém, pode-se constatar a ocorrência de alguns trabalhos similares que buscam melhorar o levantamento de requisitos de alguma forma, que, por sua vez, serão discutidos nessa seção.

Para tal, foram realizadas buscas em inúmeras bases de dados, valendo destacar: *IEEE Xplore*, *ACM Library*, *Science Direct* e *Scopus*, entre outras. O trabalho apresentado por [2] utiliza da função e conhecimento dos *stakeholders*, para definir e executar um processo para identificar melhorias durante o processo de levantamento de requisitos. Com a experiência dos *stakeholders* sendo utilizada para determinar um método que possa alavancar melhorias no levantamento de requisitos, esse trabalho apresentou melhorias significativas.

Outro trabalho bastante interessante apresentado por [3], versa sobre a comparação de técnicas utilizadas, amplamente na literatura, durante o levantamento de requisitos, visando identificar quais são as melhores. Nota-se que, como a proposta apresentada por esse trabalho, de melhorar o processo de levantamento de requisitos para software de gestão pública, os estudos de [2] e [3], convergem para um resultado comum, uma vez que, ambos concretizam que a opinião dos analistas e gerentes responsáveis pelo levantamento de requisitos, contribuem de forma significativa na hora de aplicar técnicas e metodologias para melhor essa prática.

Um estudo apresentado por [4] defende a utilização de ferramentas para auxiliar o levantamento de requisitos, processo esse, também utilizado por este trabalho, no entanto, não se limitando apenas a utilização de ferramentas, não obstante também, a constatação e aplicação de metodologias

que possam melhorar essa prática.

Os estudos apresentados por [8] e [9] utilizam da inteligência contida nos processos sociais da empresa, através da construção de um mapeamento de usabilidade das técnicas para realizar o levantamento de requisitos, contidos, mas especificamente em [9]. Isto faz com que, ambos [8] e [9], também se relacionem com o trabalho apresentado por [4] e com a metodologia utilizada por esse trabalho.

Continuando nesta revisão, um estudo apresentado por [10] defende a utilização de quatro técnicas para realizar o levantamento de requisitos, sendo elas, método de conversação, observação, analítico e sintético. Cada um desses métodos representa uma forma de auxiliar no processo de levantamento de requisitos.

Considerados, principalmente em nosso estudo, o método da conversação, em que é realizado um levantamento das principais áreas em que se necessita de melhorias, e o método analítico, em que é realizada a prática das funcionalidades encontradas com a aplicação do primeiro método. Ainda de acordo com [10] com a prática desses métodos é possível estabelecer um processo de levantamento de requisitos de alta qualidade. Este fato foi efetivamente, comprovado por este trabalho, principalmente na aplicação e execução dos dois métodos descritos acima, para montar as instruções de trabalho.

Para finalizar essa revisão, o estudo apresentado por [11] estabelece a construção de um *framework* e de uma ferramenta para auxiliar durante o processo de levantamento de requisitos. De acordo com este trabalho, esse modelo permite auxiliar e encaminhar de uma forma geral, quais são as melhores formas e métodos para realizar esse processo de levantamento. Todos os trabalhos citados buscam de forma comum, propor métodos e formas de melhorar o levantamento de requisitos de uma forma geral, sendo, portanto, relacionados com a principal funcionalidade desse trabalho, que é caracterizada pela utilização de instruções de trabalho.

### B. Metodologia de Pesquisa

A metodologia de pesquisa utilizada neste artigo serve como base para a criação do estudo de caso [7]. Tendo em vista que a melhoria, a ser apresentada, tem como base o desenvolvimento de software para serviços públicos. Não foi encontrado nenhum modelo específico para este tipo de abordagem. Portanto, foi adotada por este trabalho a metodologia de pesquisa especificada e desenvolvida pela GAIA, sendo esta, uma fábrica de desenvolvimento de software do Departamento de Computação da Universidade Estadual de Londrina, podendo obter mais detalhes em [http://www.gaia.uel.br/gaia\\_PDS/PDS.htm](http://www.gaia.uel.br/gaia_PDS/PDS.htm).

A metodologia desenvolvida e aplicada na GAIA fornece os subsídios gerais para qualquer aplicação científica que trate do desenvolvimento de software e aplicação do modelo, como um estudo de caso. A Figura 1 apresenta este modelo.

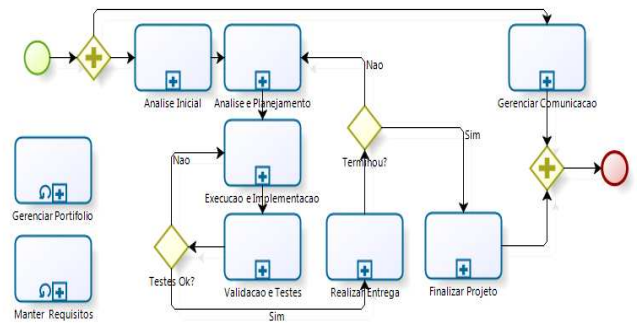


Fig. 1. Metodologia de Pesquisa e Processo de Desenvolvimento de Software GAIA.

De acordo com a Figura 1, temos 9 níveis de aplicação. O processo se inicia com a macro-atividade Análise Inicial, quando deve ser definido o escopo do projeto por meio de reuniões com os clientes. Em seguida, encontra-se a atividade de Análise e Planejamento, referindo-se à construção geral do planejamento do desenvolvimento do projeto e o registro de suas informações por meio do Plano de Projeto.

No próximo nível, temos a Execução e Implementação, iniciando-se o desenvolvimento e execução do projeto. Logo após, temos o nível de Validação e Testes, que definem se o projeto segue para o próximo nível de Entrega, ou se deve voltar à fase de Execução e Implementação, para corrigir inconsistências e/ou problemas encontrados durante os testes.

Caso o trabalho tenha sido executado com perfeição, o próximo passo é Finalizar o Projeto. Aliado a tudo isso, temos três atividades que trabalham de forma paralela, e que têm a responsabilidade de garantir a coerência e o correto desenvolvimento do projeto, ao longo do seu ciclo de vida. São estes: Gerenciar Portfólio, Manter Requisitos e Gerenciar Comunicação. Como o foco principal desse projeto é o levantamento de requisitos, o nível Manter Requisitos será expandido de acordo com a Figura 2.

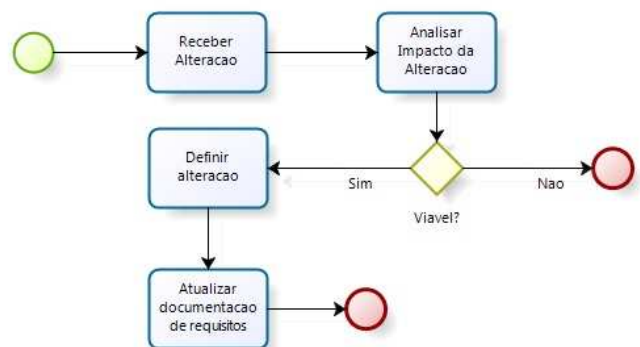


Fig. 2. Gerenciamento de Requisitos da Metodologia GAIA.

De acordo com a Figura 2, temos o fluxo do gerenciamento de requisitos, que está dividido em 4 níveis principais. O primeiro, “Receber Alteração”, que se refere às alterações que são solicitadas pelo cliente. A segunda, “Analisar Impacto da Alteração”, nesta fase, a solicitação de alteração é avaliada por uma equipe composta por analistas, desenvolvedores e

gerentes de projetos, que verifica se a proposta é viável ou não. Caso a proposta não seja viável, ou já tenha sido executada, a solicitação será encerrada. Caso a proposta seja viável, tem início a próxima fase do projeto, “Definir Alteração”.

Ainda de acordo com a Figura 2, nessa fase do projeto ocorre a definição de quando e como essa alteração será feita, e também é realizada uma mensuração do seu impacto dentro do sistema como um todo, realizando uma avaliação estrutural da sua execução. Por fim, após o término desses projetos, acontecerá a última fase, “Atualizar a Documentação de Requisitos”, que atualiza a documentação necessária referente a cada modificação realizada na solicitação inicial. Esses processos serão explorados, ainda dentro do desenvolvimento do modelo, mostrando a real necessidade desses níveis de aplicação, dentro do levantamento de requisitos.

## II. REVISÃO DE LITERATURA

Neste processo de revisão de literatura, foram abordados os trabalhos mais recentes, (últimos quatro anos), publicados em bases de dados de alta qualidade e confiabilidade, tais como o *IEEE Xplore*, *ACM Library*, *Scopus*, *Science Direct*, entre outras, para expressar o verdadeiro estado da arte das partes fundamentais e estruturais deste trabalho. Com isso, pode-se construir uma base forte e consolidada sobre as definições e os termos que serão abordados ao longo do artigo.

### A. Levantamento de Requisitos

De acordo com [8, 12] o levantamento de requisitos é a fase inicial no processo de produção de software, em que ocorre uma pesquisa de mercado para, de forma sistêmica, encontrar, organizar e rastrear as diversas condições de um sistema. Ainda segundo [8, 12], pode ser compreendido como o conjunto de técnicas empregadas para levantar, detalhar, documentar e validar os requisitos de um produto para sistemas de informática. Portanto, pode-se definir a gerência de requisitos como a área da engenharia de software que aborda a aplicação de técnicas e métodos que efetuam a ligação entre a necessidade e a solução.

O levantamento de requisitos é um processo longo, com intensa captura, combinação e disseminação de conhecimento [09, 13]. Durante essa fase, os envolvidos trocam informações sobre o contexto e atividades que serão suportadas pelo software durante o seu desenvolvimento. Diferentes pontos de vista, modelos mentais e expectativas divergentes entre usuários e analistas fazem com que essa tarefa seja difícil e conflituosa, sendo que em muitos casos, o cliente não está completamente certo das suas reais necessidades.

Tudo isso faz a fase de especificação de requisitos ser uma atividade complexa e de risco, podendo ter como resultados requisitos incompletos e inconsistentes [14]. De acordo com [15] os problemas nessa fase são responsáveis por 55% dos empecilhos em sistemas computacionais, e que 82% do esforço dedicado à correção de erros está relacionado a essa

fase. Tendo em vista isso, os requisitos são considerados a base de todo projeto, caracterizando o que os clientes necessitam para usar ou modificar um sistema, e como este deve funcionar.

Fato este que não se torna verídico apenas no desenvolvimento de software, mas também para qualquer processo que envolva a confecção de novos artefatos [9, 14]. Para chegar a requisitos que realmente contemplem o sistema pretendido, é necessário que esses sejam devidamente elicitados. Dentre as atividades que fazem parte desse âmbito, pode-se citar o domínio do negócio, captura e classificação de requisitos, estabelecimento de prioridades, resolução de conflitos, verificação de inconsistências e ambiguidade, e finalmente, a negociação dos requisitos do sistema.

Muitas técnicas foram propostas para ajudar algumas dessas atividades [16], sempre considerando que o parâmetro inicial de sucesso da fase de engenharia de requisitos é o nível de compreensão e precisão, que os desenvolvedores do sistema têm sobre as expectativas das partes interessadas. Se os desenvolvedores não têm essa visão precisa, o sistema resultante não irá satisfazer as necessidades e as expectativas dos clientes. O nível de satisfação é o indicador final e mais importante da qualidade do sistema, e é o mais influenciado pela qualidade dos requisitos.

Seguindo essa linha, um dos mais conhecidos métodos de especificação de sistemas é o JAD (*Joint Application Development*) [17]. JAD é um termo genérico que descreve uma variedade de métodos para conduzir workshops entre clientes e desenvolvedores que trabalham juntos nas fases de desenvolvimento, incluindo a definição dos requisitos. A principal abordagem do JAD é usar um grupo dinâmico de técnicas para facilitar as sessões de workshops. Essa técnica foi largamente usada, mas, ainda, não há estudos conclusivos sobre eficácia em gerar requisitos completos e precisos.

Outro conjunto de métodos usados são os pontos de vistas orientados à técnica [18]. Essa técnica considera que cada participante envolvido no projeto pode ver o futuro sistema, sob perspectivas diferentes. Assim, as técnicas tentam capturar os diferentes pontos de vistas sobre esse sistema. Um exemplo desse tipo de método é o VORD (*Viewpoint Oriented Requirements Definition*) [19]. Nessa técnica são definidos e estruturados diferentes pontos de vistas, porém isso não é feito de uma forma colaborativa, pois é, somente, o analista que se preocupa com a integração desses requisitos, fazendo com que detalhes, outrora muito importantes, possam ser perdidos nessa integração.

Além desses, outro método bem difundido no levantamento e especificação de requisitos é o uso de cenários. Eles são usados para melhorar a comunicação entre as partes envolvidas na especificação do sistema [18]. O seu uso tem-se mostrado muito útil na identificação e comunicação de requisitos. Há muitas abordagens baseadas em cenários para levantamento de requisitos, como cenários por eventos e casos de uso, sendo, esse último, largamente usado pela indústria de desenvolvimento de software.

### B. Software para a Área Pública

O desenvolvimento de software para a área pública requer muita atenção e concentração. As regras inerentes a este negócio são oriundas de diversas fontes, sendo que a principal e mais relevante decorre das legislações brasileiras. Estas regras estabelecem princípios que são aplicados ao setor público, referindo-se principalmente a: Contabilidade, Recursos Humanos, Tributação, Previdência e Assistência Social, Controladoria Interna, Assessoria Jurídica, Saúde Pública, Educação Pública, dentre outras [20, 21].

De acordo com [22], esses regulamentos são estabelecidos pelos órgãos legislativos brasileiros em todas as suas esferas (federal, estadual e municipal). A fiscalização fica a cargo dos Tribunais de Contas, das Casas Legislativas, do Ministério Público, dos Conselhos Municipais e pelo próprio cidadão.

Aliado a tudo isso, ainda existe uma necessidade premente do setor público brasileiro de se modernizar, visando o alinhamento aos padrões internacionais. Tal fato pode ser percebido em [5], que cita as Normas Internacionais de Contabilidade Aplicadas ao Setor Público IPSAS (*International Public Sector Accounting Standards*), e que estabelecem novos padrões de contabilidade aplicada ao setor público, o que, faz com que políticas públicas destinem esforços e recursos para que o processo de evolução da área pública seja o mais breve possível. Dessa forma, pode-se dizer que existe grande expectativa de resultados por parte deste mercado.

Dentro deste contexto, necessita-se, portanto, de um critério para interpretação correta das regras de negócios, já que falhas, nesta fase, poderão acarretar em problemas técnicos e estruturais, insustentáveis no futuro, durante o desenvolvimento e aplicação do sistema, e, ainda, ocasionando custos altíssimos, principalmente relacionados ao retrabalho. Ainda dentro deste cenário, a mudança constante das legislações permeia os caminhos deste tipo de segmento, pois, no ordenamento jurídico brasileiro existe grande tendência a mudanças constantes.

espera.

Por conseguinte, de acordo com [15] é também inerente a esta área de atuação, a necessidade de que todos os sistemas sejam totalmente integrados entre si, visando o compartilhamento de informações e aproveitamento de rotinas de trabalhos similares entre diversas áreas das entidades. Fato, este, adotado por este projeto, como forma de concatenar as constantes mudanças das normas e leis que figuram as esferas públicas, com as especificações de requisitos da empresa através das instruções de trabalho.

### C. Instruções de Trabalho

Programas formais de gestão de processos e melhoria do controle de qualidade têm sido amplamente adotados por muitos setores da indústria, sendo o Total Quality Management (TQM) um bom exemplo desses programas. Instruções de trabalho, também, chamadas de procedimentos operacionais padronizados, são um componente comum desses programas. Essas instruções têm como foco diminuir a variação que ocorre quando diferentes indivíduos executam a mesma tarefa, de diferentes maneiras [23].

Assim, instruções de trabalhos podem ser consideradas como um conjunto de procedimentos que descrevem as instruções passo a passo sobre como concluir uma determinada tarefa [23, 24]. Esse conjunto de instruções dá ao funcionário uma descrição detalhada de como lidar com uma tarefa específica dentro de seu trabalho [23]. Esse tipo de técnica é largamente usado na indústria e no setor de serviços, como na área de desenvolvimento de sistemas: médicas, usinas nucleares, produção de manufaturas, sistemas educacionais, entre outros [23, 24].

Segundo [24], o uso de instruções de trabalho simplifica as atividades e melhora a produtividade. Valendo-se desse fato, [24] ainda lista alguns benefícios chaves, que o emprego de instruções proporcionam ao negócio, sendo estes:



Fig. 3. Estrutura Organizacional da Empresa.

Desta forma, a organização deve estar sempre atenta a estas mudanças, a fim de adaptar-se em tempo hábil, para que as entidades consumidoras dos softwares consigam atender de forma oportuna e não incorram no desatendimento das normas que lhes são impostas, principalmente, devido à grande demanda de informações que decorrem deste mercado. Uma fábrica de software deve se preocupar com a recepção e padronização destes dados, aplicando técnicas que demonstrem o andamento de cada situação, visando sempre apresentar uma resposta que atenda o que o cliente final

- Redução da curva de aprendizado/tempo de treinamento com novos funcionários;
- Assegura a continuidade dos negócios (O negócio não para por causa de um funcionário, uma vez que outro pode executar sua função);
- Padroniza o processo;
- Melhora o entendimento entre áreas diferentes;
- Delegar tarefas torna-se uma atividade fácil;
- Garante maior segurança para o cliente, devido à existência de procedimentos padronizados.

É recomendado que as instruções sejam estabelecidas por consenso entre os envolvidos no negócio, experts no negócio e/ou consultores. Esse documento é indicado para uso comum e repetitivo, ditando regras, diretrizes ou características para atividades ou seus resultados, visando promover a transparência, consistência, reprodutibilidade, permutabilidade, e facilidade na comunicação [24].

Ainda de acordo com [24], as instruções de trabalho trazem muitos benefícios. Desde que sejam devidamente aplicadas, elas devem tornar-se um padrão dentro da empresa. Caso isso não aconteça, elas podem ser tão ineficientes quanto a transferência de informação oral, acarretando no aumento do tempo de treinamento, altas taxas de falhas, falta de qualidade, entre outros.

Dessa forma, considerando os benefícios e recomendações acerca das instruções de trabalho, notou-se que essa era uma solução de rápida implantação e com possíveis resultados promissores. Portanto, para testar a eficácia dessa técnica dentro da empresa, foi elaborada uma instrução de trabalho normativa, visando padronizar as atividades da área de levantamento de requisitos de forma simples e eficaz. Essa área vinha enfrentando alguns problemas, oriundos de diversas fontes, e que, sob nossa visão, poderiam ser sanados pela adoção de alguns procedimentos padronizados.

### III. MODELO ANTERIOR E APLICAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Para fornecer os subsídios práticos necessários, efetuou-se um estudo de caso em uma empresa de desenvolvimento de software para área pública, situada na cidade de Londrina/PR. Notou-se, primeiramente, que esta fábrica possuía uma estrutura formal, que demonstrava com relativa clareza todo o ciclo de vida de um sistema de informática, tendo algumas características e problemas no percurso, que serão apresentados no diagnóstico dos itens a seguir.

#### A. Estrutura Formal

A empresa, utilizada para a aplicação do projeto, apresenta paralelamente ao ciclo de vida do software, uma departamentalização, onde é possível perceber os papéis e as fases dos sistemas, em setores que ficam em locais físicos distintos. Sendo esses setores denominados de: Relacionamento Externo, Projetos, Desenvolvimento, Qualidade e Distribuição, conforme pode ser evidenciado na Figura 3.

De acordo com a Figura 3, observa-se a existência de uma organização específica, que é responsável pelo levantamento dos requisitos para criação dos softwares, denominada “Setor de Relacionamento Externo”, o qual foi, por conseguinte, eleito o objeto principal do presente estudo. Ao adentrarmos na realidade deste departamento, visualizamos as características que são inerentes a sua rotina de trabalho, que serão descritas nos itens a seguir.

#### B. Recursos Humanos

O setor de relacionamento externo possui em sua composição 05 profissionais, sendo que a empresa buscou

contratar profissionais com conhecimento nas regras de negócios pertinentes ao negócio e ainda colaboradores com formação na área de tecnologia da informação.

Neste setor há um profissional com formação em contabilidade e direito, e outro com formação em tecnologia, ambos com vários anos de experiência na área pública, exercendo a função de analistas de requisitos. A função do analista dentro da empresa refere-se à especificação dos requisitos e desenvolvimento do projeto como um todo, pertencendo ao setor de Relacionamento Externo e, também ao de Projetos. Completando a equipe, ainda, existem dois profissionais com formação na área de TI, auxiliando no processo de especificação de requisitos e um com experiência em atendimento. Todos estes dividem as funções, visando atender toda a demanda existente.

#### C. Forma de Trabalho

Nessa seção, serão descritas as formas de trabalhos adotadas pela equipe responsável pelo levantamento de requisitos. Este processo tem todas as demandas oriundas do mercado efetuadas em um sistema próprio da empresa, no formato de CRM (*Customer Relationship Management*), onde são registradas todas as solicitações do público externo e interno. A partir da entrada dessa solicitação no sistema, a equipe do setor passa a trabalhar as questões de forma individualizada, procedimento este denominado de triagem.

No processo de triagem, quando existe clareza na solicitação, a equipe levanta os requisitos dessa e encaminha para o próximo setor da estrutura organizacional da fábrica (setor de projetos), seguindo a solicitação até a sua conclusão e liberação. Em caso de improcedência, a mesma é baixada e o próprio sistema enviará um comunicado ao solicitante, informando sobre o ocorrido. Existe a alternativa de permitir que, a equipe entre em contato com o solicitante para possíveis esclarecimentos de dúvidas, visando à complementação da demanda.

O procedimento, em questão, é bastante moroso, pois se notou a ausência de um processo formal mais rigoroso, que impedisse a entrada de solicitações sem condições de análise. Esse fato estava gerando uma demanda de trabalho muito grande para os membros da equipe, e dessa forma, os recursos humanos daquele setor passavam muito tempo na tentativa de entender o que o mercado estava efetivamente pleiteando. Com isso, ocorre o desperdício de recursos, causando demora no andamento das solicitações.

Parte dessa demora era causada pela forma como o levantamento de requisitos era efetuado. Em casos mais complexos, é criado um documento denominado “visão de negócios”, documento, este, que apresenta de forma textual as necessidades daquela demanda, mas evitando totalmente, certa dificuldade na compreensão pelos demais setores da empresa.

Concomitantemente, os analistas efetuavam atendimento das cinco filiais e seis representantes da empresa, distribuídos em diversas regiões do país. Geralmente, esse trabalho era efetuado pelos analistas de requisitos, sendo esses os

profissionais mais experientes do setor. Esse trabalho, consome grande parte do período laboral desses analistas, e isso acabava prejudicando o desempenho do setor.

Aliado a tudo isso, o que chamou a atenção foi o grande fluxo de solicitações oriundas do público externo, gerando um estoque de solicitações no CRM da empresa, as quais estão sendo aguardadas pelo mercado. Uma vez que a equipe do setor de relacionamento externo não conseguia dar vazão, em tempo hábil, para todas as demandas existentes. Essa situação causava um desgaste junto às unidades da empresa e principalmente ao cliente final. Seguem na Tabela I os números do referido setor, conforme levantamento realizado em abril de 2012.

TABELA I

DADOS DO SETOR DE RELACIONAMENTO EXTERNO. FONTE: DADOS EXTRAÍDOS DO SETOR DE RELACIONAMENTO EXTERNO DA EMPRESA EM ABRIL DE 2012.

Descrição	Quantidade
Entrada de solicitações ao dia	30
Solicitações analisadas ao dia pela equipe	15
Estoque de solicitações aguardando análise	200
Ligações telefônicas recebidas para posicionamento de solicitações	180
Ligações telefônicas efetuadas para esclarecimento de dúvidas sobre as solicitações	86

De acordo com a Tabela I, pode-se observar que embora a empresa conte com um número significativo de profissionais, a demanda de trabalho supera em 100% a capacidade de produção da empresa. Tendo em vista que de 30 solicitações efetuadas por dia, a empresa consegue apenas analisar 15, a empresa acaba por ter 200 solicitações aguardando análise. Este fato tem como uma das raízes a não existência de um processo capaz de identificar e impedir a entrada de solicitações repetidas e incapazes de serem analisadas.

#### D. Comunicação Interna

Outro problema encontrado na empresa está relacionado à comunicação interna dos integrantes do grupo. Especificamente tratando do setor de relacionamento externo, notou-se a necessidade de contato constante com as demais áreas. Entretanto, a ligação que exige maior concentração é com o mercado. Percebeu-se um problema relacional, principalmente, no comunicado expedido pelo CRM, mais especificamente quando havia necessidade do encaminhamento de determinada solicitação, visando a obtenção de esclarecimentos.

Notou-se, também, que neste momento era enviado um e-mail ao solicitante, no qual era declarado que a demanda estava sendo baixada para esclarecimentos. Deixando, assim, evidente que apesar de estar sendo enviada para complementação, não era exatamente isso que o solicitante

entendia, uma vez que, faltavam informações para a complementação da mesma. Diante de tal fato, de várias vezes ocorrer a falta de informações para a especificação, fica evidente a necessidade da criação de técnicas e/ou mecanismos que padronizem este tipo de relação e assim assumir o desgaste ocasionado por este motivo.

#### IV. MODELO PROPOSTO E APLICAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Diante da análise do caso concreto descrito, constatou-se a necessidade de um estudo para melhoria do processo existente, melhoria este que, deve ser de responsabilidade do setor de relacionamento externo, responsável que é pelo processo. Ademais, também, devem ser sua obrigação: trazer para o sistema uma maior qualidade no processo de levantamento de requisitos, maior celeridade no desenvolvimento das aplicações e maior proximidade do resultado dos projetos em relação aos anseios do cliente. Desta forma, poder-se-ia melhorar a comunicação entre a empresa e o mercado.

A Figura 4, demonstra todas as fases existentes durante o processo de execução de uma demanda de serviço dentro da empresa. Ela será explicada ao longo de praticamente toda essa seção, fornecendo, assim, uma visão completa de todo o ciclo de produção de software da empresa, com ênfase no Setor de Relacionamento Externo. Tendo em vista que é o local onde a equipe de levantamento de requisitos está situada, sendo, este, o único canal para entrada das demandas. A Figura 4 busca demonstrar a comunicação sistêmica entre a fábrica e o mercado, gerando benefícios aos envolvidos, como: celeridade do processo e clareza quanto ao tratamento de cada solicitação.

Para satisfazer a necessidade descrita no parágrafo anterior, foi elaborada uma instrução de trabalho que ataca os problemas encontrados no setor responsável pelo levantamento de requisitos, na fábrica de software. Foram abordados vários problemas e suas possíveis soluções, fazendo com que seja possível, em seguida, mensurar os resultados e propiciar uma melhoria constante no processo.

Com base nisso, a Instrução de Trabalho foi dividida em grupos de ação, com o objetivo de trazer clareza entre os atores quanto ao processo de levantamento de requisitos. Ela apresenta uma divisão no tratamento das solicitações, existindo uma prévia da análise que observará apenas o aspecto formal da demanda (*checklist*). Nessa fase, não se observará o teor da demanda, apenas será avaliado se essa possui alguns requisitos formais inerentes a cada tipo de pedido, e em seguida, será efetuada a verificação do objeto propriamente dito. Fazendo com que, caso uma solicitação esteja incompleta e/ou repetida, a mesma seja cancelada antes mesmo de entrar no estoque de solicitações.

O referido instrumento normativo possui estruturação que procura atacar os pontos de problemas detectados, buscando tratar, de forma individualizada, cada situação que possa existir nesta fase do processo de construção de sistemas. Essa norma contém uma sequência que vem de encontro com a forma de trabalho já executada pelo setor, com o intuito de

minimizar o impacto em sua rotina cotidiana. A norma a ser descrita refere-se à documentação para o levantamento de requisitos da empresa. Por escolha dos autores de não citar o nome da empresa, e nem qualquer forma de identificação da mesma, este item ficará descrito apenas como (5.2.1), que será abordado e descrito a seguir:

O Item 5.2.1, com a descrição “Requisitos de natureza formal, conforme o tipo de solicitação”, possui o subitem 5.2.1.1 com título: Solicitações para alterações de software (erros/melhorias), em que elenca requisitos obrigatórios que este tipo de demanda deve possuir, sendo eles: Indicação do cliente, a que sistema se refere a mesma, versão do sistema que está sendo utilizada, indicação da aplicação onde se deseja alteração, declaração do tipo de alteração (erro ou melhoria),

não eram obrigatórios, mas a partir de agora, eles passam a configurar como obrigatório para a solicitação de análise pela empresa.

Essa mudança trará objetividade na solução e também não exigirá um conhecimento técnico aprofundado do colaborador responsável por esta atividade, permitindo que este forneça um *feedback* em tempo razoável ao interessado. Dessa forma, a peça regulamentadora, na fase de análise formal, preocupou-se com itens de natureza apenas processual, cuja ausência da solicitação, prejudicaria a verificação material da demanda.

Pode-se observar que se trata, de um “filtro” inicial que fará com que haja maior qualidade no conteúdo dos pedidos que passarem por este crivo. Ademais, não permitirá que o solicitante tenha a falsa impressão de que o problema está sendo analisado, pelo simples fato de ter sido registrado, mas

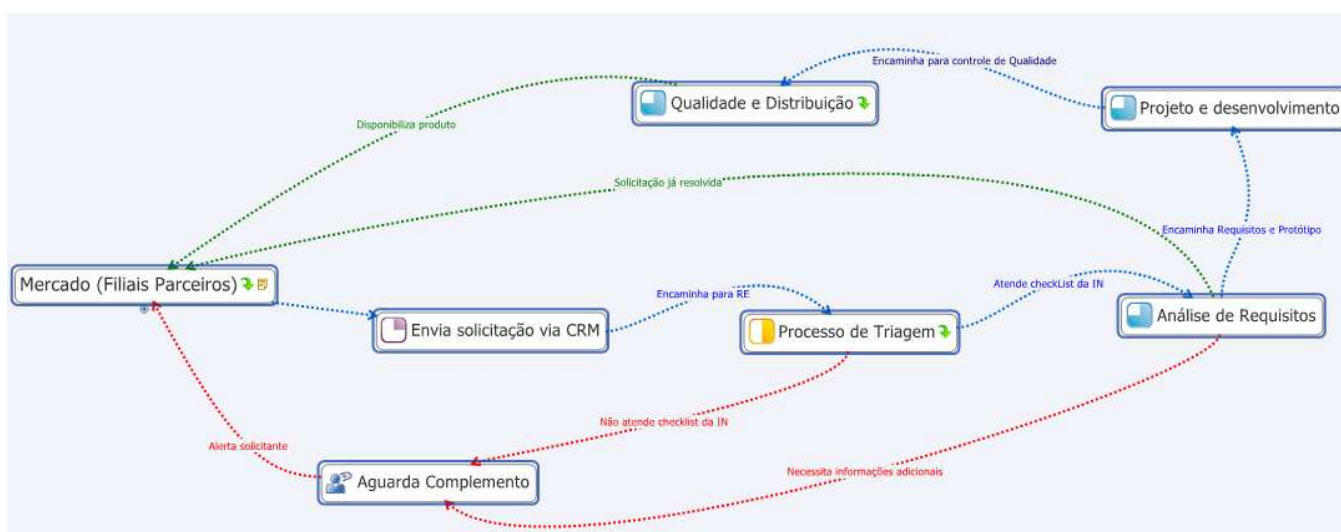


Fig. 4. Estrutura Organizacional Geral da Empresa.

descrição detalhada do problema, enfatizando que cada solicitação deve tratar, exclusivamente, de apenas um assunto, informar uma obrigatoriamente justificativa, quando se tratar de uma melhoria, apresentar, ainda, exemplo ou procedimentos para reproduzir a situação, indicar uma base de dados para identificação do caso real, inclusão de anexos, contendo imagens e documentos que comprovem o pedido, enviar, ainda, autorização superior para determinados tipos de solicitações que afetem outras áreas da empresa (financeiro, administrativo, etc).

Nesta primeira parte da Instrução de Trabalho (5.2.1.1), objetiva-se aperfeiçoar a etapa inicial de toda solicitação que decorra em alteração de software, sendo essa a maior demanda existente para a empresa em estudo. Nota-se, portanto, que com os procedimentos declarados, será possível dar celeridade a esta fase, com uma análise rápida e apenas formal, pois a solicitação que não possuir os requisitos mínimos será devolvida ao solicitante, para tomar as devidas providências. Vale ressaltar que, mesmo com a norma descrita, esses termos

sim, que precisa especificar com mais clareza o seu intento. Apenas este fato fará com que o requerente analise com cuidado o seu problema, sendo que muitas questões poderão ser consideradas desnecessárias ou não existentes.

Foram implementados, também, no sistema responsável pela recepção das solicitações, algumas rotinas que irão melhorar a qualidade das solicitações por meio de *feedback* imediato ao usuário. Estas rotinas deverão alertar quanto a situações, tais como, textos iguais ou similares em campos distintos, que situação que caracteriza a utilização do recurso copiar e colar, verificação, em tempo real, da utilização da versão utilizada, anterior à última disponibilizada, obrigatoriedade de exemplo para erros e de justificativa para melhorias, bem como aviso quanto a não existência de anexos.

Conclui-se, portanto, que a delimitação clara entre análise formal e análise material fará com que, dentre outros fatores, haja uma quantidade menor de profissionais envolvidos no processo, antes que este possua condição de ser tratado. Com isso, haverá uma diminuição de custos significativos, pois as solicitações já serão encaminhadas aos profissionais mais



experientes, com as condições mínimas para a análise e especificação de requisitos.

Ainda durante os estudos do processo da referida empresa, constatou-se a existência de demandas indiretas ao processo de construção de software, que também ingressa na organização pelo mesmo canal, ou seja, o CRM. Diante disso, buscou-se normatizar, também, este ponto, sendo que o item 5.2.1.2 da Instrução de Trabalho 002/2012 tratou especificamente deste assunto, apenas pleitos relacionados aos licenciamentos. Estes passaram a ser submetido ao mesmo critério de análise formal, com as suas características especiais. As mesmas passaram a ser encaminhadas diretamente ao setor responsável pela distribuição dos produtos, não afetando, portanto, a rotinas dos analistas e especificadores de requisitos.

Com a implementação desta norma, buscou-se deixar mais evidentes os papéis dos colaboradores do setor de relacionamento externo, além disso, foi normatizada a forma de contato com as unidades da empresa. Os analistas de requisitos deixaram de efetuar atendimento direto às mesmas, sendo efetuado um pré-atendimento para definição do tipo de assunto, número de protocolo da solicitação respectiva e informação sobre possível solução já existente. Buscando, ainda, indicar outros meios de atendimento para o problema, esclarecimentos de informações disponíveis no sistema, entre outros. Com isso, almeja-se a diminuição drástica do tempo despendido em diálogos com o mercado, buscando a comunicação sistêmica.

Aliado a tudo isso, também, fica evidenciado na instrução de trabalho, que após a fase de análise formal, a solicitação passará a ser verificada pelos analistas e especificadores de requisitos. Eles observarão a materialidade da demanda e poderão, em caso de incoerência, falta de clareza, problema já resolvido ou inexistente, dentre outras situações, encerrar a solicitação ou encaminhá-la para esclarecimentos. Esta situação causará o envio automático ao solicitante de um comunicado para que este se manifeste.

Além disso, em caso de procedência da demanda, o colaborador responsável levantará todos os requisitos, buscando deixar evidenciada a necessidade da alteração, indicando ou sugerindo os respectivos artefatos a serem utilizados e em seguida, procedendo ao encaminhamento para o setor de projetos da empresa. A partir desse ponto, serão estudadas e analisadas as melhores formas de resolver o problema e, por conseguinte, a demanda seguirá seu fluxo até a entrega ao solicitante, quando será enviado um comunicado específico, ao mesmo, sobre a solução.

No estudo sobre a melhoria do processo existente, também foram abordadas e normatizadas questões relacionadas a situações extraordinárias ao fluxo normal de solicitações. Neste estudo foram elencadas questões como a reabertura de solicitações já encerradas e a liberação antecipada de solicitações ao mercado, estes pontos foram tratados nos tópicos 6 e 7 da Instrução de Trabalho 002/2012.

A citada Instrução de Trabalho 002/2012 que foi criada como um estudo de caso, ao tratar da reabertura de solicitação

já encerrada, primeiramente explicita que não haverá possibilidade de revisão de solicitação, uma vez que esta já foi devidamente tratada pela fábrica e encaminhada para utilização por parte do cliente. Contudo, apresenta exceção à regra, em caso de não atendimento ao que o mercado pleiteou, poderá haver a possibilidade de reanálise. No entanto, para efetivação desta opção, principalmente para que haja o mapeamento do problema e exista o histórico do caso, a normativa apresentará as condições necessárias para a realização.

Para reabertura de uma solução, segundo a Instrução de Trabalho 002/2012, de acordo com seu item 6.1.1, deverá haver um comunicado formal que será efetuado por colaborador hierarquicamente superior ao solicitante, ocasião em que o mesmo deverá fundamentar a questão, comprovando o que foi originalmente solicitado e não atendido. Com este item, será possível verificar onde ocorreu a falha no tratamento do problema propiciando subsídios para melhora do processo.

Quando ocorrer a exceção de recusa da solução por parte do mercado, com a devida fundamentação, a solicitação será reaberta pelo Setor de Relacionamento Externo, sendo devidamente sinalizada como situação já tratada e não resolvida, sendo então, efetuada nova análise do problema. Em caso de procedência, a mesma será encaminhada aos demais setores que deverão efetuar o devido atendimento. No entanto, especificamente para este tipo de situação, será enviado um comunicado aos demais setores, contendo como parte do assunto, o termo: “baixa recusada pelo mercado”, informação que fará com que os demais setores, vejam esta questão como prioritária, por tratar-se de retrabalho.

No item 07 da Instrução de Trabalho 002/2012 apresenta a regulamentação para outra situação excepcional, que é a liberação antecipada de solicitações ao mercado. Primeiramente, a norma explicita que toda liberação se dará por meio do calendário de versões, estipulado pelo setor de Controle de Qualidade e Distribuição. Contudo, em casos extraordinários, poderá ocorrer a disponibilização antecipada de uma aplicação.

Nesses casos extraordinários, quando houver urgência que justifique a liberação antecipada de uma aplicação, fora do calendário oficial de versões, deverá haver um pedido oficial por parte da unidade, responsável pelo atendimento ao cliente. Esse pedido deverá apresentar de forma clara os argumentos para tal, que buscará comprovar que o mercado não poderá aguardar para resolução de seu problema sem prejuízo no andamento de suas atividades.

Este requerimento será efetuado pelo setor de relacionamento externo da fábrica, que procederá a recepção e imediata análise. Em seguida, encaminhará para a área responsável pela disponibilização das aplicações, no caso, o setor de qualidade e distribuição, ficando a cargo deste a liberação ou não da aplicação. Em caso de deferimento a respectiva será encaminhada ao setor de relacionamento externo que por sua vez efetuará o encaminhamento para o solicitante. Ocorrendo a negativa ao pedido, será apenas

efetuado comunicado ao solicitante.

Dessa forma, o instrumento regulamentador apresenta uma alteração na forma de comunicação entre a indústria de software e o solicitante, especificamente, no que se refere a solicitações encaminhadas para esclarecimentos. Neste ponto, sempre que houver necessidade de complementação de uma demanda, será efetuada uma devolução da solicitação para o interessado, deixando claro que a mesma está sendo devolvida para que seja completada. No momento em que a complementação da demanda for efetuada, o cliente poderá enviá-la novamente para análise.

Por outro lado, quando a solicitação possuir consistência técnica, será avaliada pelo analista de requisitos, o qual por sua vez, fará um estudo completo sobre o problema, levantando possíveis impactos em outros módulos, bem como a viabilidade econômica e técnica. Em seguida, efetua-se a construção de documentos, contendo a especificação de requisitos e os respectivos protótipos para nortear a construção da aplicação, finalizando, assim, a solicitação inicial, requisitada pelo cliente.

## V. RESULTADOS

Logo após a elaboração e aprovação da Instrução de Trabalho 002/2012, iniciou-se o processo de implantação em que foi elaborada, primeiramente, a divulgação do documento junto aos participantes do processo, sendo estes, membros da empresa e integrantes das unidades da empresa. Ainda nesta fase de dar publicidade ao documento, houve a preocupação em deixar claro que não se trata de burocratizar o processo, mas pelo contrário, que a aplicação de tais mudanças iriam melhorar a qualidade dos trabalhos e a relação entre os participantes.

Ficou evidenciado que o objetivo era implantar um conceito sistêmico na relação entre o mercado e a empresa em que os requisitos passariam a ser tratados com maior profissionalismo e formalidades. Esta mudança visava, acima de tudo, manter um rigoroso controle das regras de negócios e também, atingir melhores resultados quanto à satisfação do cliente final, além de é claro, trazer maior qualidade no processo de levantamento de requisitos.

Com a implantação das normas, no princípio, houve dificuldades de adaptação, principalmente por tratar-se de uma nova realidade. Ocorreu impacto na rotina dos envolvidos, e todos tiveram que se adaptar às mudanças. Contudo, com o passar do tempo, as rotinas foram sendo implementadas e os membros das equipes passaram a entender que tais mudanças seriam de extrema importância para a melhoria contínua do processo, principalmente quando foram percebidos os primeiros resultados.

Os resultados ficaram bastante evidentes após o segundo mês de aplicabilidade da Instrução de Trabalho 002/2012. Pode-se analisar a Tabela II, na qual se percebe uma melhoria significativa nos resultados do setor de Relacionamento Externo, sendo este o responsável pelo levantamento de requisitos da fábrica de software. Seguem abaixo, os números

do referido setor, conforme levantamento realizado em junho de 2012.

TABELA II  
DADOS DO SETOR DE RELACIONAMENTO EXTERNO. FONTE: DADOS EXTRAÍDOS DO SETOR DE RELACIONAMENTO EXTERNO DA EMPRESA EM JUNHO DE 2012.

Descrição	Quantidade
Entrada de solicitações ao dia	30
Solicitações que passam pelo processo de triagem no dia	30
Solicitações encaminhadas para esclarecimentos no dia, no primeiro mês	12
Solicitações encaminhadas para esclarecimento no dia, no segundo mês	5
Solicitação analisadas ao dia pela equipe	20
Estoque de solicitações aguardando análise	20
Ligações telefônicas recebidas para posicionamento de solicitações	120
Ligações telefônicas efetuadas para esclarecimento de dúvidas sobre as solicitações	22
Solicitações com status "aguardando resposta"	150
Solicitações que são respondidas e reenviadas pelo solicitante	60
Solicitações encerradas pelo solicitante, após serem enviadas para esclarecimentos	60

Analisando a Tabela II, logo nas duas primeiras linhas, já se pode observar que, mesmo não analisadas pela equipe, todas as solicitações passam pelo processo de triagem, e que são encaminhadas para esclarecimentos e/ou diretamente para a análise. Nota-se, ainda, que o número de solicitações analisadas pela equipe aumentou 33%, sendo que, antes, sem as solicitações devidamente categorizadas, a empresa tinha a capacidade de análise de 15 instruções por dia, número este que passou a 20. As linhas 3 e 4 da Tabela demonstram uma redução gratificante, em apenas um mês, do número de solicitações encaminhadas por dia ao cliente para esclarecimentos, obtendo um decréscimo de mais de 50%.

Pode-se observar, também, na Tabela II, a redução de 90%, no número de solicitações em estoque, tendo em vista que, antes, a empresa contava com uma média de 200 em estoque e agora passou a ter uma média de 20. Outro fato, bastante interessante, apresentado pela Tabela II, é o decréscimo do número de ligações recebidas para posicionamento das solicitações, passando de 180 para 120, uma redução de aproximadamente 34%. Fato este, que, também, pode ser observado nas ligações telefônicas efetuadas para esclarecimento de dúvidas a cerca de solicitações, que passaram de 86 para 22, resultando em uma redução de aproximadamente 80%, fato este devido às solicitações chegarem para análise mais completas.

Ainda como forma de complemento encontrado na Tabela II, encontram-se solicitações que após serem reencaminhadas

ao cliente para esclarecimentos e/ou complementos, passam a ser canceladas por ele próprio. Este fato foi levantado e descobriu-se que, muitas vezes, a solicitação já havia sido efetuada por outro membro da empresa. A versão do sistema estava desatualizada, e, na versão atualizada o problema descrito já havia sido resolvido, ou a solicitação em questão já está em desenvolvimento. E por fim, em alguns casos, o cliente desiste da solicitação por não ter como catalogar a mesma e explicar o que realmente desejaria com tal modificação, mostrando assim, um problema do cliente na hora de preencher a solicitação.

Por fim, pôde-se notar por meio da Tabela II, que ocorreu uma melhora significativa no processo de levantamento de requisitos da empresa pesquisada, devido às normas implantadas por meio da Instrução de Trabalho 002/2012, que regulamentou o processo de captação e tratamento das regras de negócios na fábrica. Isso proporcionou uma apuração de resultados bem diferente dos apresentados anteriormente, comprovando-se, portanto, a eficácia dos procedimentos implementados e que serão objeto de melhoria constante.

## VI. CONCLUSÃO

Reitera-se, com este estudo, que o levantamento de requisitos representa uma fase de primordial importância dentro do processo de desenvolvimento de software, em qualquer empresa que atue neste segmento. A aplicação de boas práticas, nessa fase, pode significar um enorme ganho em qualidade e precisão quanto aos anseios do cliente final, pois haverá maior interação entre o desejo do mercado e a construção das aplicações.

Durante o trabalho, foi detectado que a empresa estudada possuía vários problemas, dentre os quais, destacava a vulnerabilidade no tratamento das regras de negócios oriundas do público externo. Observou-se, ainda, que era de extremo interesse desta organização a melhoria desse processo, pois estas informações são de grande importância para o ramo de atividade da empresa, que atua no segmento de desenvolvimento de sistemas para gestão pública.

O principal objetivo foi canalizar, da melhor maneira possível, a entrada destas informações, para que todo o conhecimento oriundo do público externo e interno, possua um único canal e, que, a partir dele, receba o devido tratamento. Para que essa informação possa realmente se transformar em requisitos de software com a devida consistência e legalidade. Evitando, assim, redundâncias de rotinas idênticas para várias regiões do país e que fique o mais próximo possível a aspirações do mercado em que se concentra a área de atuação da empresa.

A aplicação desse processo foi realizada e aplicada dentro do sistema principal da empresa, diariamente, pelos colaboradores responsáveis pelo setor de levantamento de requisitos, fazendo com que todos os usuários utilizem e se identifiquem com o sistema em questão. Outro aspecto interessante refere-se ao processo de melhoria do sistema, que passa a funcionar por meio da aplicação de questionários e

mensuração dos resultados aos usuários do mesmo, através das métricas de qualidade, de aplicabilidade e possíveis melhorias que possam ser implementadas dentro desse modelo.

Por conseguinte, pôde-se constatar que, com os artefatos implantados, ocorreu uma melhoria significativa no processo de levantamento de requisitos da fábrica, sendo que puderam ser colhidos resultados positivos logo no segundo mês após a implantação das normas. Nota-se também que parte do sucesso conquistado, deu-se devido a pesquisa e implementação, levando em consideração a realidade da empresa, sendo que a mesma pode mensurar os resultados alcançados e se sentir apta a efetuar a melhoria constante do processo de levantamento de requisitos.

Em termos de trabalhos futuros, pretende-se, na medida em que o modelo for ganhando maturidade dentro dessa primeira empresa, realizar a expansão e generalização a qualquer tipo de organização que trabalhe com o levantamento de requisitos para o desenvolvimento de software, independentemente de ser para a área pública ou não. Com isso, desenvolvendo, um modelo generalizado para atuar em qualquer área e segmento, durante o levantamento de requisitos contribuindo de forma eficiente e eficaz para o processo de desenvolvimento de software.

## REFERÊNCIAS

- [1] P. Vitharana, H. Jain and F. M. Zahedi, "A knowledge based component/service repository to enhance analysts' domain knowledge or requirements analysis", in *Information & Management*, vol. 49, Janeiro 2012, pp. 24-35.
- [2] C. Pacheco and I. Garcia, "A systematic literature review of stakeholder identification methods in requirements elicitation", in *The Journal of Systems and Software*, vol. 85, Setembro 2012, pp. 2171-2181.
- [3] C. Raspotnig and A. Opdahl, "Comparing risk identification techniques for safety and security requirements" in *The Journal of Systems and Software*, vol. 86, Janeiro 2013, pp. 1124-1151.
- [4] J. M. C. de Gea, J. Nicolás, J. L. F. Alemán, A. Toval, C. Ebert and A. Vizcaíno, "Requirements engineering tools: Capabilities, survey and assessment", in *Information and Software Technology*, vol. 54, Maio 2012, pp. 1142-1157.
- [5] L. L. Dáros and E. de S. Pereira, "Análise das Normas Brasileiras de Contabilidade Aplicadas ao Setor Público – NBCASP: Mudanças e desafios para a contabilidade pública", in *Anais do 6º Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade*, São Paulo, 2009.
- [6] A. de S. Goes and R. M. de Barros, "Gerenciamento do Conhecimento em uma fábrica de software: Um estudo de caso aplicando a ferramenta GAIA – L.A.", in *CLEI*, Medellín, Colômbia, 2012.
- [7] F. E. A. Horita, J. D. Brancher and R. M. de Barros, "A Process Model for Human Resources Management focused on increasing the Quality of Software Development", in *SEKE*, San Francisco, EUA, 2012.
- [8] Wen B., Z. Luo, P. Liang "Distributed and Collaborative Requirements Elicitation based on Social Intelligence", in *Ninth Web Information Systems and Applications Conference*, 2012, pp.127-130.
- [9] Y. I. Ormeño, J. I. Penach and O. Pastor, "Usability requirements elicitation: an overview of a mapping study" in *Interaccion*, Elche, Alicante, Spain, Outubro 2012.
- [10] A. Sajid, A. Nayyar and A. Mohsin "Modern Trends Towards Requirement Elicitation", in *NSEC*, Rawalpindi, Pakistan, 2010.
- [11] S. Lee-Klenz, P. Sampaio e T. Wood-Harper, "A Requirements Elicitation Framework and Tool for Sourcing Business-IT Aligned e-Services", in *SAC*, Sierre, Switzerland, 2010.
- [12] D. P. A. Junior and R. Campos "Definição de requisitos de software baseada numa arquitetura de modelagem de negócios". *Prod.* Vol. 18 nº1, São Paulo. ISSN 0103-6513, 2008.

- [13] P. Salini and S. Kanmani, "Elicitation of Security requirements for E-Health System by applying Model Oriented Security requirements Engineering (MOSRE) Framework", in CCSEIT, Coimbatore, India, Outubro de 2012, pp. 126-131.
- [14] BRASIL. Portaria Nº548, de 22 de Novembro de 2010. Estabelece os requisitos mínimos de segurança e contábeis do sistema integrado de administração financeira e controle utilizado no âmbito de cada ente da Federação, adicionais aos previstos no Decreto nº7.185, de 27 de Maio de 2010. Ministério de Estado da Fazenda, Brasília – DF.S.
- [15] H. Shen, B. Wall, M. Zaremba, Y. Chen, and J. Browne, "Integration of business modeling methods for enterprise information system analysis and user requirements gathering", in Computers in Industry 54, 2009, pp. 307–323.
- [16] K.K. Breitman, J.C.S.P. Leite and D.M. Berry, "Supporting scenario evolution", in Requirements Engineering 10, 2005, pp. 112–131.
- [17] Sommerville, I., "Engenharia de Software", 9ª ed., Addison-Wesley: Boston, 2011.
- [18] I. Sommerville and J. Ransom, "An empirical study of industrial requirements engineering process assessment and improvement", in ACM Transactions on Software Engineering and Methodology 14, 2007, pp. 85–117.
- [19] BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Artigos Nº37 e Nº74. Brasília 05 de Outubro de 1988.
- [20] BRASIL. Lei Nº 4320, de 17 de Março de 1964. Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para Elaboração e Controle dos Orçamentos e Balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Diário Oficial da União de 23 de Março de 1964, Brasília – DF.
- [21] BRASIL. Lei Complementar Nº101, de 04 de Maio de 2000. Estabelece Normas de Finanças Públicas Voltadas para a Responsabilidade na Gestão Fiscal e dá outras Providências. Diário Oficial da União de 05 de Maio de 2000, Brasília – DF.
- [22] F. Maunsell, "Effective Use of Standard Operating Procedures on Dairies to Improve Herd Health. Proceedings", in 48th Florida Dairy Production Conference, Gainesville, 2012, pp. 43-49.
- [23] T. Chappell, "Work Instructions: Doing It Right the First Time", in Electronic Manufacturing Technology Symposium. IEMT '07. 32nd IEEE/CPMT International, 2007, pp.180-186 doi: 0.1109/IEMT.2007.4417066.
- [24] K. Manghani, "Quality assurance: Importance of systems and standard operating procedures", in Perspect Clin Res. 2011 Jan-Mar; 2(1): pp. 34–37. doi: 10.4103/2229-3485.76288.



Anderson de Souza Góes é graduado em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Londrina - UEL (2011). Atualmente é aluno regular pela mesma instituição. Tem experiência na área de Ciência da Computação com ênfase em Sistemas da Informação e Engenharia de Software.



Rodolfo Miranda de Barros é graduado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e em Administração de Empresas pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Concluiu o mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em 1997 e o doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) em 2008. Desde 1995 é Professor do Departamento de Computação da Universidade Estadual de Londrina, ministrando aulas no curso de ciência da computação, tanto na graduação, como no mestrado.