

O USO DE TÉCNICAS DE LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

AFRO NETTO NUNES FARIA

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Eletrônica, Brasil
afro.nunes@gmail.com

ROSANGELA DE FATIMA STANKOWITZ

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Eletrônica, Brasil
rosangelas@utfpr.edu.br

ALEXANDRE MIZIARA

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Eletrônica, Brasil
a.miziara@uol.com.br

VANESSA ISHIKAWA RASOTO

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Eletrônica, Brasil
ishikawa@utfpr.edu.br

Resumo

A fase de levantamento de requisitos é uma das mais importantes no desenvolvimento de software. A engenharia de requisitos é composta de inúmeras técnicas de elicitação cuja as ferramentas são indispensáveis para os profissionais do mercado de tecnologia da informação. Assim, o objetivo deste artigo é identificar as principais técnicas de levantamento de requisitos utilizadas pelos analistas no desenvolvimento de um sistema. Para tanto, além do levantamento bibliográfico, foi feita a aplicação de um questionário para 50 profissionais envolvidos no desenvolvimento de software. Os principais resultados revelam que as principais técnicas de levantamento de requisitos utilizados são prototipagem e casos de uso. Os dados mostram que os profissionais das empresas de pequeno porte fazem uso de um apanhado maior de técnicas em relação às empresas de grande porte. Ficou claro que diversos são os fatores que influenciam na frequência com a qual as técnicas são utilizadas. A compreensão destes fatores pode melhorar a qualidade do desenvolvimento e diminuir os custos por meio do uso adequado e suficiente da engenharia de requisitos e suas especificações.

Palavras-chave: Engenharia de Requisitos. Engenharia de Software. Requisitos de Software.

1. INTRODUÇÃO

Em se tratando de sistemas de informação, requisitos são, basicamente, as necessidades que um sistema deve atender e os serviços esperados pelos seus futuros usuários. Refletem a expectativa do cliente em relação às funcionalidades que o produto (sistema) final deve conter. A fase de

levantamento de requisitos é aquela na qual o profissional de tecnologia da informação é responsável por reunir todas as ambições do cliente, entendê-las e documentá-las.

No entanto, trabalhar com requisitos vai além da primeira fase do projeto. Os processos de engenharia de requisitos visam também adiantar-se em relação às possíveis alterações de escopo. Supõe-se que por meio de entrevistas e apresentação de protótipos é possível instigar o futuro usuário a encontrar funcionalidades necessárias não previstas em uma análise prévia.

É de conhecimento geral que, em praticamente, todos os sistemas os requisitos mudam. As pessoas envolvidas desenvolvem uma melhor compreensão do que querem do software a cada entrega parcial. A organização que compra o sistema também exige modificações no hardware, no software e no ambiente organizacional do sistema. (SOMMERVILLE, 2011).

Neste contexto, o objetivo geral deste artigo foi identificar as principais técnicas de levantamento de requisitos utilizadas pelos analistas no desenvolvimento de um sistema capazes de atender as expectativas dos clientes.

O interesse por este estudo surgiu da necessidade identificada pelo pesquisador de entender o contexto que envolve os projetos de software bem-sucedidos em decorrência de um trabalho elaborado e consistente na fase de levantamento de requisitos. O estudo tem foco no profissional e buscou mapear o perfil dos desenvolvedores e os conhecimentos e uso de técnicas de levantamento de requisito utilizados por eles. No entanto, vale ressaltar que não foram levados em conta fatores relacionados às empresas e seus modelos de trabalho, o que certamente influencia na qualidade da elicitação de requisitos de software. A pesquisa é válida à comunidade de tecnologia da informação visto que dispõe a fase de elicitação dos requisitos como fator determinante no sucesso dos projetos de software.

O artigo está organizado, além desta seção introdutória, com a seção de Referencial teórico que apresenta os conceitos da Engenharia de Requisitos e seus pormenores, assim como dados que comprovam a importância de sua aplicação. Apresenta o entendimento de requisito de sistema com seus conceitos chave, bem como as técnicas de elicitação de requisitos, e suas definições. A seção de metodologia detalha os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. A seção de resultados apresenta e analisa os dados coletados na aplicação do questionário e por fim, a seção de considerações finais realiza as considerações referentes ao objetivo deste artigo, juntamente com propostas de possíveis trabalhos futuros que podem vir a complementar este estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A Engenharia de Requisitos é o ramo da Engenharia de Software que engloba as atividades relacionadas com a elicitação de requisitos de um sistema, aplicadas durante o ciclo de vida do software (KOTONYA; SOMMERVILLE, 1998).

Segundo Nuseibeh e Easterbrook (2000), a engenharia de requisitos é o processo para descobrir o propósito do sistema por meio da identificação dos stakeholders acompanhados de seus problemas e necessidades a serem atendidos. Em seguida, de forma organizada, é preciso documentar as informações visando a conveniência da análise durante o desenvolvimento do sistema, bem como o auxílio na comunicação entre as partes envolvidas. Os autores afirmam que a engenharia de requisitos é a fase inicial que busca levantar informações importantes no entendimento da organização até a especificação detalhada do software a ser implantado. Assim, envolve conteúdo técnico como também fatores organizacionais e sociais.

É normal que os processos de engenharia de requisitos sejam diferentes entre organizações ou até mesmo entre diferentes áreas de uma mesma empresa devido às características dos projetos. A definição adequada dos processos proporciona à organização inúmeros benefícios, pois uma boa descrição do mesmo viabiliza orientações adequadas de forma a reduzir a probabilidade de esquecimento ou de uma execução superficial. No entanto, não se pode falar em processo ideal ou definir algum e impô-lo a uma organização. O correto é que a empresa inicie com um processo genérico e passe a adaptá-lo no decorrer de sua experiência buscando sempre moldá-lo de acordo com suas necessidades específicas (SOMMERVILLE & SAWYER, 1997).

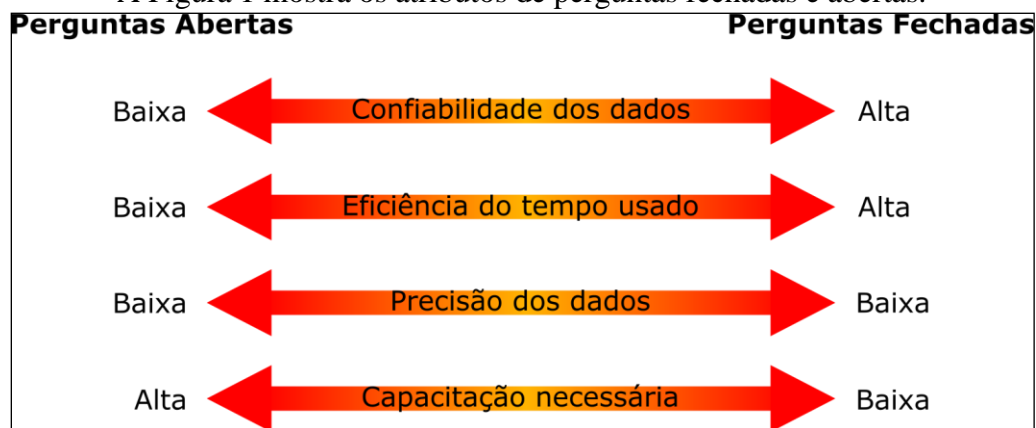
2.1 Levantamento de Requisitos

Para a etapa de levantamento de requisitos é necessária a aplicação de uma ou mais técnicas visando à captura de informações sobre o produto final desejado e, principalmente, das necessidades dos clientes/usuários. Existe um grande leque de técnicas de levantamento de requisitos. No entanto as entrevistas são quase que as únicas utilizadas na captura de informações, apesar de que nem sempre seja o meio mais adequado para entender as necessidades dos usuários (CARRIZO, 2008).

As entrevistas, de acordo com Sommerville (2011), podem ser de dois tipos: Fechadas, as quais seguem um conjunto de perguntas pré-definidas e abertas, cuja a agenda não é pré-definida. O autor esclarece ainda, que na prática, geralmente, as entrevistas são uma mescla dos dois tipos. Porém, é preciso ter uma linha de raciocínio bem definida e aberta a quaisquer novas questões que se apresentem de forma a ajudar na compreensão e elicitación dos requisitos. Vale reforçar que entrevistas estruturadas tendem a ter resultados mais produtivos em relação às não estruturadas (DIESTE & RAMOS, 2008).

De acordo com Kendall e Kendall (2010) existe uma ótima oportunidade de produtividade no processo de levantamento de requisitos quando entrevistas e questionários forem usados de forma inteligente. As pesquisas abertas são as que possibilitam o respondente colocar de forma textual sua resposta, exigindo mais tempo a análise das respostas. Em contrapartida fornece dados mais ricos e possibilita o levantamento de informações não previstas. As perguntas fechadas são aquelas que o analista disponibiliza diversas alternativas entre as quais o respondente pode escolher uma ou mais, dependendo do enunciado.

A Figura 1 mostra os atributos de perguntas fechadas e abertas.



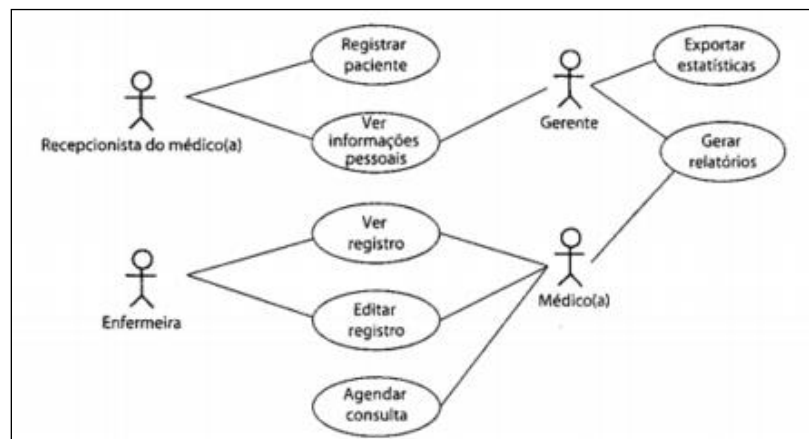
Fonte: adaptado de KENDALL; KENDALL (2010)

A técnica de elicitação de Casos de Uso tem se consolidado como fundamental em aplicações orientadas a objetos e, conseqüentemente, acompanhando o uso de *Unified Modeling Language* (UML - Linguagem de Modelagem Unificada) na elaboração de documentos de requisitos. (SOMMERVILLE, 2011).

Mesmo não oficializado, o que dá sentido aos casos de uso é a descrição textual em forma de cenários das iterações dos chamados “atores” (futuros usuários ou outros sistemas) com o software a ser construído.

Fowler (2005) explica a ideia de atores afirmando que estes são os usuários que podem causar certo desconforto. Usuários, para o autor, significa pessoas, objetos ou outros sistemas. A partir dessa premissa pode-se concluir que o termo ator não pode ser aplicado com a mesma eficácia que outros existentes na linguagem UML.

A Figura 2, proposta por Sommerville (2011) demonstra, de forma gráfica, o exemplo de um Caso de Uso.



Fonte: SOMMERVILLE (2011 p.75)

A elaboração de protótipos também se destaca dentre as técnicas de levantamento de requisitos. Segundo Sommerville (2011), “protótipo é uma versão inicial de um sistema usado para demonstrar conceitos, experimentar opções de projeto e descobrir mais sobre o problema e suas possíveis soluções“. O autor afirma que o desenvolvimento do protótipo deve ter baixo custo e levar pouco tempo, de forma a ser apresentado e discutido ainda no início do projeto.

Desenvolvido para ser uma representação dos requisitos levantados das fases iniciais, o protótipo, assim que pronto, é apresentado ao cliente. Este o avalia, corrige requisitos equivocados e sugere modificações para melhor atender as suas necessidades. Os analistas recebem o feedback do cliente e, em seguida, corrigem o protótipo, atualizam a documentação de requisitos e as apresentam novamente ao cliente. Esse processo se repete até que estejam todos de acordo com a versão final do protótipo, que pode ser usada como documento de avaliação ao final do projeto (PRESMAN, 2005).

2.2 Técnicas de Levantamento de Requisitos

Para a etapa de levantamento de requisitos é necessária a aplicação de uma ou mais técnicas visando à captura de informações sobre o produto final desejado e, principalmente, das necessidades dos clientes/usuários.

O Quadro 1 traz, de forma resumida, algumas das técnicas mais comuns apresentadas na literatura de tecnologia da informação.

Quadro 1 - Principais Técnicas de Levantamento de Requisitos

Entrevistas	As entrevistas, de acordo com Sommerville (2011), podem ser de dois tipos. Fechadas, as quais seguem um conjunto de perguntas pré-definidas. Abertas, em que não se tem uma agenda pré-definida. Sommerville deixa claro que na prática, geralmente, as entrevistas são um mesclado dos dois tipos. Tendo uma linha de raciocínio bem definida, mas aberta a quaisquer novas questões que se apresentem de forma a ajudar na compreensão e elicitação dos requisitos. Vale reforçar: entrevistas estruturadas tendem a ter resultados mais produtivos em relação às não estruturadas (DIESTE, 2008).
Cenários	A construção de cenários busca aproximar do mundo real o funcionamento do sistema a ser desenvolvido. Uma descrição dos fluxos de informações expondo de forma simplista o que os usuários esperam que aconteça em diversas situações é elaborada visando um melhor e total entendimento das necessidades e casos específicos que talvez não tenham sido colocados em outras fases do processo de elicitação de requisitos do sistema. De acordo com Sommerville, 2011, pessoas que não estão habituadas à área de tecnologia da informação, geralmente enfrentam dificuldades em assimilar documentos técnicos e se dão melhor com exemplos da vida real.
Casos de Uso	O conjunto de casos de uso representa todas as possíveis interações que serão descritas nos requisitos de sistema. Atores, que podem ser pessoas ou outros sistemas, são representados como figuras 'palito'. Cada classe de interação é representada por uma elipse. Linhas fazem a ligação entre os atores e a interação. Opcionalmente, pontas de flechas podem ser adicionadas às linhas para mostrar como a interação se inicia (SOMMERVILLE, 2011, p.74).
Etnografia	Trata-se de se observar o ambiente de trabalho no qual o sistema irá ser implantado. Com seu uso, o analista de sistemas busca, por meio de imersão, entender a cultura de trabalho bem como a política organizacional da empresa. A ideia baseia-se no fato que requisitos não formais possam ter sido ignorados e através da observação dos futuros usuários do sistema seja possível ao analista de requisitos descobri-los.
Validação	A validação das especificações aparece como fase essencial visto que estudos mostram que corrigir um defeito na fase de construção do sistema proveniente de um requisito mal definido pode custar até duzentas vezes mais caro caso encontrado na fase de validação. (LEFFINGWELL, D)
Questionários	De acordo com Bastos Junior (2005) questionário é, basicamente, um documento usado para direcionar uma ou mais pessoas a responder uma ou mais perguntas. A técnica de aplicação de questionários que possibilita ao analista levantar informações de inúmeras pessoas que irão interagir com o sistema referentes aos comportamentos, crenças e funcionalidades que almejam no software a ser desenvolvido (KENDALL; KENDALL, 2010).
Prototipagem	Segundo Sommerville (2010), “protótipo é uma versão inicial de um sistema usado para demonstrar conceitos, experimentar opções de projeto e descobrir mais sobre o problema e suas possíveis soluções“. O protótipo deve ter baixo custo e deve acontecer em pouco tempo, de forma a ser apresentado e discutido ainda no início do projeto.

Fonte de informações: Elaboração própria.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada tem caráter descritiva com delineamento de levantamento de dados, uma vez que a coleta foi realizada por meio de questionário com aplicação online aos profissionais de tecnologia da informação com contato com os fundamentos da engenharia de requisitos no seu dia a dia. Em se tratando do método científicos, o escolhido foi o dedutivo, de forma que se objetivou averiguar se as seguintes premissas são verdadeiras:

- O perfil da amostra (formação acadêmica e cargo que ocupam) tem relação com a forma que os profissionais utilizam os fundamentos da engenharia de requisitos;
- O porte das empresas nas quais os profissionais da amostra trabalham tem influência nas técnicas de levantamento de requisitos utilizadas nos projetos de software;
- O porte dos clientes aos quais os profissionais da amostra prestam serviços tem influência na fase de levantamento de requisitos dos projetos de desenvolvimento de software.

3.1 Amostra

A amostra consiste em cinquenta profissionais que atuam de alguma forma em desenvolvimento de projetos de software.

3.2 Coleta de Dados

O processo de coleta de dados foi realizado por meio de aplicação de questionário on-line. A ferramenta escolhida para a aplicação foi a Survey Monkey. Trata-se de um site (www.surveymonkey.com) que oferece uma plataforma para criação de questionários online e disponibiliza pacotes de serviços, tanto gratuitos quanto pagos.

O questionário elaborado foi postado e direcionado para grupos de tecnologia da informação nas redes sociais Facebook e LinkedIn. Em seguida foi solicitado a colaboração dos membros.

3.3 Tratamento de Dados

Os dados coletados foram tabulados em uma planilha Excel agrupados da seguinte forma:

- I. Três técnicas de levantamento de requisitos mais utilizadas;
- II. Três técnicas de levantamento de requisitos menos utilizadas;
- III. Curso de formação dos profissionais que utilizam mais técnicas de levantamento de requisito;
- IV. Curso de formação dos profissionais que utilizam menos técnicas de levantamento de requisitos;
- V. Porte da empresa dos profissionais que utilizam mais técnicas de levantamento de requisitos;
- VI. Porte da empresa dos profissionais que utilizam menos técnicas de levantamento de requisitos;
- VII. Porte do cliente aos quais os profissionais que utilizam mais técnicas de levantamento de requisito prestam serviços;
- VIII. Porte do cliente aos quais os profissionais que utilizam menos técnicas de levantamento de requisito prestam serviços.

Cada entrevistado recebeu uma pontuação de acordo com a frequência de utilização das técnicas de levantamento de requisitos. Em seguida, a pontuação foi somada ao grupo do seu curso, cargo, porte da empresa na qual trabalha e porte médio dos clientes aos quais presta serviços. Assim

obteve-se uma pontuação para cada um dos critérios estabelecidos. A pontuação de frequência foi aplicada conforme demonstrado na Tabela1.

Tabela 1 - Pontos Frequência

Nunca	0 pontos
Raramente	1 pontos
Quase Sempre	2 pontos
Sempre	3 pontos

Fonte: Autoria Própria

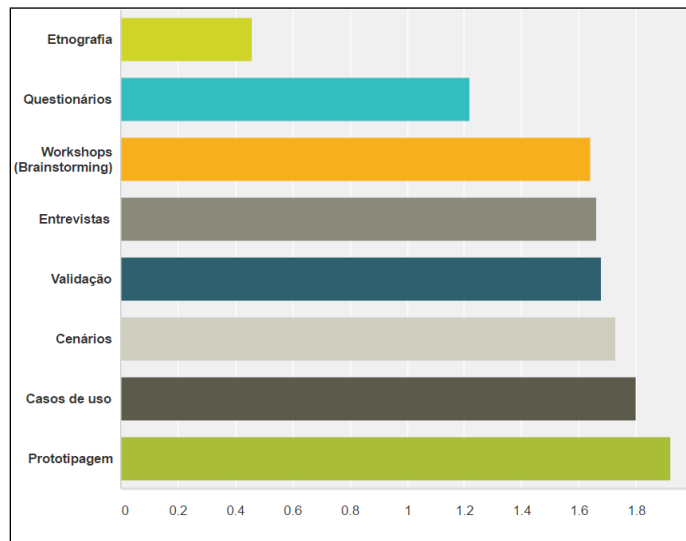
As perguntas realizadas foram:

- Qual sua formação acadêmica?
- Qual seu cargo?
- Qual o porte da empresa na qual você trabalha?
- Qual o porte dos clientes que você geralmente atende?
- Dentre as técnicas de levantamento de requisitos abaixo relacionadas, assinale a frequência com que você as utiliza.

4. RESULTADOS

4.1 Uso das Técnicas de Levantamento de Requisitos

Em se tratando das técnicas de levantamento de requisitos as mais utilizadas entre os entrevistados desta pesquisa são apresentadas na Figura 3 com as médias ponderadas das Técnicas de Levantamento de Requisitos mais utilizadas pelos profissionais.

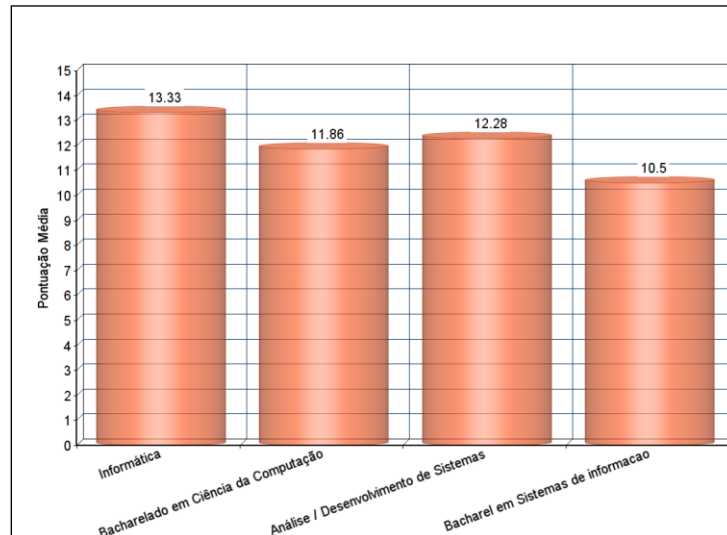


Fonte: Pesquisa própria

A técnica prototipagem aparece como a mais utilizada, seguida de casos de uso e cenários. Dentre as menos utilizadas a etnografia se posiciona em primeiro, seguida de validação.

4.2 Formação Acadêmica

Em relação a formação acadêmica, o curso de Informática aparece em primeiro lugar, com 13.33 pontos, seguido de Análise / Desenvolvimento de Sistemas (12.28) e Bacharelado em Ciência da Computação (11.86). Mais dados desse critério podem ser observados na Figura 4. Lembrando que essa pontuação teve origem no total de pontos dividido pelo número de entrevistados, por exemplo: um total de 28 entrevistados são formados em Análise / Desenvolvimento de Sistemas. A somatória desses foi 334.



Fonte: Pesquisa própria

Para chegar a uma pontuação média foi dividido 334 pontos por 28, resultando em 12.28.

Ao cruzar os dados foi possível estabelecer a formação dos entrevistados que fazem uso de protótipos como ferramenta de levantamento de requisitos com mais frequência:

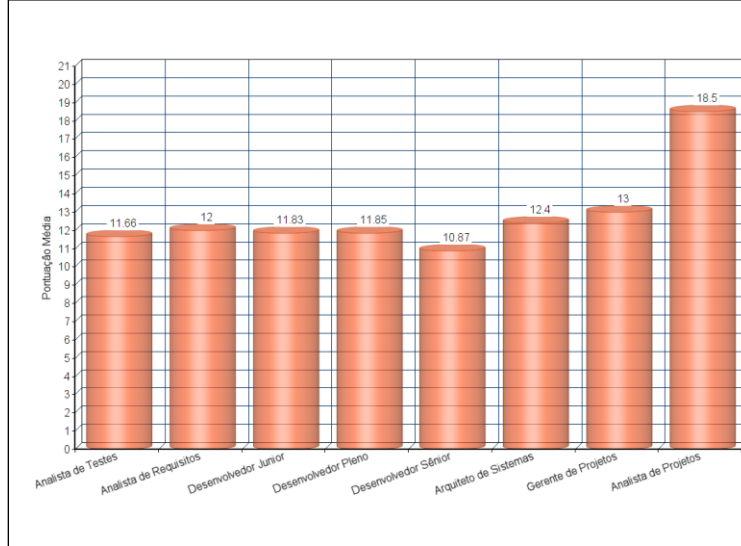
- Informática com a média de 13.33.
- Bacharelado em Ciência da Computação, com a média de 11.86;
- Análise / Desenvolvimento de Sistemas, com a média de 12.28;

A mais baixa pontuação foi em Bacharel em Sistemas de Informação, com a média de 10.5 pontos.

4.3 Ocupação

Entre os entrevistados, a ocupação que atingiu a maior pontuação média de uso das técnicas de levantamento de requisitos apontadas no presente estudo foi a de Analista de Projetos com 18.5 pontos, destacando-se significativamente quando comparada à segunda colocada, Gerente de Projetos, que atingiu apenas 13 pontos. Em último encontra-se o cargo de Desenvolvedor Sênior.

Figura 5 - Pontuação Média por Cargo



Fonte: Pesquisa própria

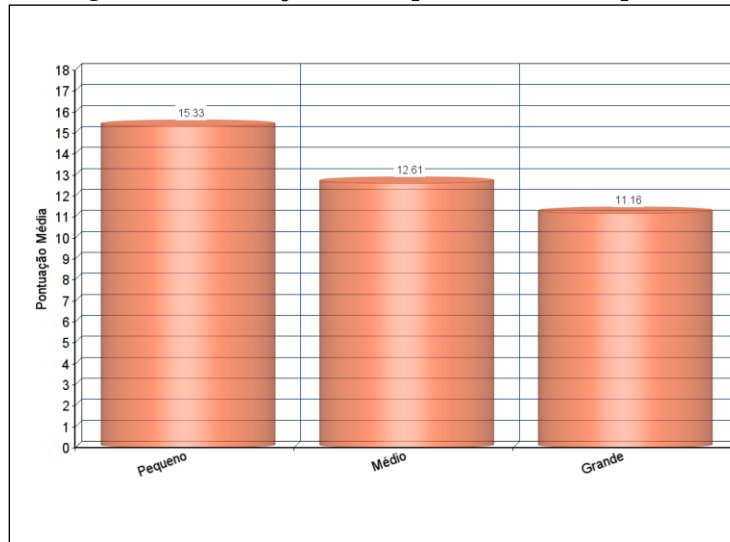
A Figura 5 mostra todas pontuações de acordo com o cargo exercido. Segundo INFOJOBS, 2016 o Gerente Comercial é “o responsável por organizar os recursos humanos e materiais disponíveis, alocando-os de acordo às necessidades do cliente, além de elaborar um cronograma de ações e disponibilizá-lo para todos os envolvidos no serviço”. O site também afirma que esse profissional atua na área negocial com o cliente acarretando em uma grande responsabilidade, talvez por isso na presente pesquisa esse cargo se destacou exponencialmente.

Entre os outros cargos não se obteve grandes diferenças entre as pontuações, o que leva a conclusão que, com exceção da posição de Gerente Comercial, os cargos não definem de forma significativa a frequência com a qual os profissionais fazem uso das técnicas de elicitação de requisitos pontuadas no presente estudo.

4.4 Porte da Empresa

Quanto ao porte da empresa, a pesquisa mostrou que os profissionais das empresas de porte pequeno (15.33 pontos) usam mais as técnicas de levantamento de requisitos do que as de médio (12.61 pontos) e grande porte (11.16 pontos). A Figura 6 apresenta essas informações.

Figura 6 - Pontuação Média pelo Porte da Empresa



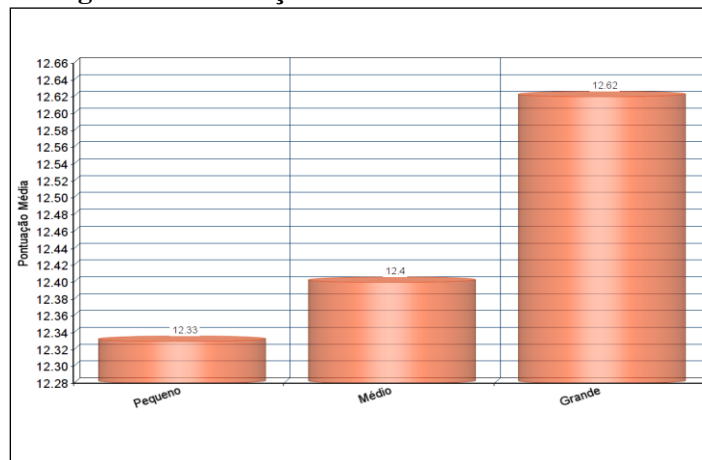
Fonte: Pesquisa própria

Com base nos dados demonstrados na Figura 6 é possível afirmar que quanto menor a empresa, mais técnicas serão empregadas na fase de levantamento de requisitos. Isso por que as empresa de porte pequeno atingiram a maior pontuação (15.33) e as de grande a menor (11.56).

4.5 Porte do Cliente

Observa-se, na Figura 7 exatamente o contrário do constatado nos dados coletados referentes ao tamanho das empresas desenvolvedoras de software nas quais os entrevistados estão inseridos. Quanto maior o cliente atendido, mais técnicas de levantamento de requisitos são utilizadas.

Figura 7 - Pontuação Média Pelo Porte do Cliente



Fonte: Pesquisa própria

Com base nos dados demonstrados na Figura 7 é possível afirmar quanto maior o cliente atendido, mais técnicas de levantamento de requisitos são utilizadas pelos desenvolvedores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Respondendo ao objetivo do artigo sobre identificar as principais técnicas de levantamento de requisitos utilizadas pelos analistas no desenvolvimento de sistemas, as técnicas que mais se destacaram foram a prototipação e casos de uso. Fato interessante a ser observado é que ambas se caracterizam como técnicas que promovem uma grande iteração entre o cliente e a empresa desenvolvedora do software. E mais, ambas têm como resultado documentos ricos em detalhes os quais são frequentemente utilizados ao final do projeto como instrumentos de validação de sistema.

Os dados mostraram características particulares de cada uma das técnicas de levantamento de requisitos. Também permitiram identificar fatores influenciadores na aplicação de diferentes técnicas de levantamento de requisitos tais como:

- i) quanto maior o cliente atendido, mais técnicas de levantamento de requisitos são utilizadas;
- ii) quanto menor a empresa, mais técnicas são empregadas na fase de levantamento de requisitos;
- iii) profissionais ligados à área comercial, quando responsáveis por elaborar documentos de requisitos, fazem uso de um leque maior de técnicas se comparados a outros cargos, e,
- iv) profissionais formados no curso de Informática são os que utilizam mais técnicas no seu dia-a-dia enquanto que os formados em Bacharelado em Ciências da Computação as utilizam menos.

Percebeu-se também, que a internet está repleta de sites com informações sobre o assunto, no entanto, autores clássicos como Sommerville e Mendes Silva Filho, entre outros, são as principais fontes das páginas da rede.

Assim, tendo em vista a importância da fase de levantamento de requisitos resultante do estudo realizado por este artigo e os resultados obtidos na pesquisa, que expõem a carência do mercado de tecnologia da informação no que se refere a análise de requisitos, propõe-se aqui uma revisão da grade curricular dos cursos da área. O intuito é entender por que profissionais formados nesses cursos fazem uso de mais técnicas em relação aos outros.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná pelo apoio para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Sommerville, I. (2011). *Engenharia de Software-9ª*, Edição Ed Person Education.
- Kotonya, G., & Sommerville, I. (1998). *Requirements engineering: processes and techniques*. Wiley Publishing.
- Sommerville, I., & Sawyer, P. (1997). *Requirements engineering: a good practice guide*. John Wiley & Sons, Inc.
- Carrizo, D., Dieste, O., & Juristo, N. (2008). Study of elicitation techniques adequacy. In *Proceedings of the 11th Workshop on Requirements Engineering*
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2010). *Systems analysis and design*. Prentice Hall Press.
- Fowler, M. (2014). *UML Essencial: um breve guia para linguagem padrão*. Bookman Editora.
- Pressman, R. S. (2005). *Engenharia de Software*. MAKRON Books do Brasil Editora
- Dieste, O., Lopez, M., & Ramos, F. (2008). *Updating a Systematic Review about Selection of Software Requirements Elicitation Techniques*. In *WER*.
- Leffingwell, D. (1997). *Calculating your return on investment from more effective requirements management*. American Programmer.