

É possível substituir processos de Engenharia de Requisitos por Contagem de Pontos de Função?

Claudia Hazan^{1,2}, Daniel M. Berry³, Julio Cesar Sampaio do Prado Leite²
claudinhah@yhaoo.com dberry@uwaterloo.ca <http://www.inf.puc-rio.br/~julio>

¹ Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO)
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

² Departamento de Informática, PUC-Rio
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

³ School of Computer Science, University of Waterloo
Waterloo, ON, Canada

Resumo. O principal problema que afeta os projetos de desenvolvimento de *software* é o de especificações de requisitos com baixa qualidade. As especificações de requisitos com baixa qualidade dificultam o desenvolvimento de software de alta qualidade. Propomos a utilização do método de Contagem Estimativa de Pontos de Função (CEPF), para estimar o tamanho de *software*, como um processo substituto de Engenharia de Requisitos (ER), especialmente para as organizações que não aplicam um processo de ER. Durante a contagem de Pontos de Função, o profissional que realiza contagem pode descobrir requisitos omissos, requisitos incompletos e inconsistências na especificação de requisitos. Assim, estas organizações podem aplicar a CEPF como um processo substituto de ER. Este artigo apresenta uma aplicação do método a uma parte do processo de construção de requisitos, mais especificamente à verificação de requisitos.

Palavras-Chaves: Contagem de pontos de função, Engenharia de Requisitos, Análise de requisitos, Estimativa de tamanho de projetos de software

Abstract. The principal problem that affects software development projects is low quality requirements specifications. Low quality requirements specifications make it difficult to develop high quality software. We propose using the Estimated Function Point Counting (EFPC) method of software size estimation as a surrogate process for Requirements Engineering (RE) process, especially for the organizations which don't apply a RE Process. During function point counting, the counting professional can discover missing requirements, incomplete requirements, and inconsistencies in the specification of the requirements. Thus, these organizations can apply EFPC as a surrogate RE process. This article presents an application of the method as a part of the requirements construction process, specifically for requirements verification.

Keywords: Function point counting, Requirements engineering, Requirements analysis, Software project size estimation

1. Introdução

Uma das principais preocupações da indústria de *software* é a entrega de produtos de *software* com baixa qualidade, que frequentemente está associada à ausência ou à não utilização de um processo de requisitos adequado. Leffingwell [LEF97] ressalta que 40% a 60% de todos os problemas encontrados em um projeto são causados por falhas no processo de requisitos. As conseqüências da falta de um processo de requisitos eficaz têm sido a produção de documentos de requisitos que não refletem as necessidades reais dos clientes. Como os requisitos constituem a base para o desenvolvimento do *software*; então, requisitos de má qualidade geram *software* com qualidade inadequada. Segundo Finkelstein [FIN94], a análise final da qualidade de um *software* é determinada pelo atendimento aos requisitos dos *stakeholders*.

Embora seja amplamente aceito que muitos problemas do desenvolvimento de *software* são causados por deficiências no processo de Engenharia de Requisitos (ER) [VAN00], muitas organizações não realizam a ER [MOR98]. Existe frequentemente a situação: “Não há tempo suficiente para investir no processo de requisitos” [MEA00]. A indústria tem demonstrado dificuldades na implantação dos métodos descritos na literatura de ER, devido principalmente à complexidade destes. Embora diversas soluções tenham sido pesquisadas, ainda há evidências da existência de um *gap* entre o estado da prática e estado da arte [JUR02] [KOH02] [LEI00]. A ER tem sido percebida pela indústria como uma atividade custosa e que desperdiça tempo.

A tendência natural das organizações que trabalham sem um processo de ER tem sido identificar os requisitos rapidamente de maneira informal e iniciar a codificação. Este é o processo “codifica-remenda” até a produção de uma versão com qualidade adequada ou o cancelamento do projeto. Estes projetos frequentemente estouram o prazo e o orçamento. Note que o esforço e o custo do retrabalho são maiores do que os investimentos em ER, buscando desenvolver o projeto certo da primeira vez. Assim, torna-se importante desenvolver métodos atrativos para implantação das atividades da ER que motivem a indústria a investir em um processo completo de ER.

Este trabalho tem como propósito apresentar a utilização de um método de estimativa de tamanho funcional de projetos de *software*, denominado **Contagem Estimativa de Pontos de Função (CEPF)** [HAZ05], como um processo substituto de ER para as organizações que não possuem um processo de ER definido. É importante destacar que o método apoia a detecção de defeitos em documentos iniciais do cliente, proporcionando uma melhora na qualidade dos requisitos, e conseqüentemente a produção de um *software* que atenda as expectativas dos seus usuários. O método tem sido aplicado com sucesso como um processo de verificação de requisitos no Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO), uma organização governamental brasileira de desenvolvimento de soluções de *software*.

O trabalho encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma visão geral CEPF e seus benefícios; a seção 3 mostra como a CEPF pode apoiar na detecção de defeitos em especificações de requisitos; a seção 4 apresenta uma proposta de utilização da CEPF como um processo substituto de ER; a seção 5 apresenta dois estudos de caso da utilização do método como suporte ao processo de verificação de requisitos; finalmente a seção 6 conclui o trabalho e apresenta as recomendações para trabalhos futuros.

2. Contagem Estimativa de Pontos de Função

O método de Contagem Estimativa de Pontos de Função (CEPF) mostrado nesta seção foi criado com o objetivo de fornecer estimativas de tamanho de projetos de *software* durante a ER. A escolha da métrica Pontos de Função (PF) para as estimativas de tamanho ocorreu pelo fato do reconhecimento da métrica pela norma ISO/IEC 20926 [DEK03] e da existência de um método padronizado para a Contagem de PF [IFP04]. Além disso, a métrica PF pode ser usada como insumo para a derivação de estimativas de custo e de esforço por meio do COCOMO II [BOE00]. A métrica também tem sido utilizada como unidade monetária em propostas comerciais e contratos.

As limitações de espaço não permitem a inclusão da descrição completa da métrica PF e do método de Contagem de PF neste artigo. Felizmente, estes tópicos estão descritos em [ALB79] e [IFP04]. Hazan [HAZ05] fornece diretrizes para aplicação do método durante a elicitação de requisitos. Além disso, o propósito deste artigo não é descrever a contagem de PF. A idéia deste trabalho é explicar como a contagem de PF pode ajudar à ER. Portanto, a discussão sobre a contagem de PF é focada na identificação das partes do método que ajudam o processo de ER e seus subprocessos.

A CEPF mede o tamanho funcional de projetos de *software*, considerando os requisitos de forma independente da metodologia utilizada na modelagem. A contagem de PF, descrita em [IFP04], considera o projeto lógico do *software*. Porém, a CEPF, realizada durante a ER proporciona os seguintes benefícios:

- **Melhorar o relacionamento com o usuário e outros interessados:** A CEPF fornece suporte a priorização de requisitos, com base no tamanho dos requisitos funcionais, nas restrições de custo e cronograma, utilizando-se fórmulas descritas em [BOE00] [JON97].
- **Melhorar a gestão de requisitos:** A métrica PF é usada como dado de padronização de indicadores gerenciais, que possibilitam a análise da estabilidade e rastreabilidade dos requisitos [MCG01] [HAZ03].
- **Verificar a consistência dos requisitos:** A contagem de PF promove a verificação da consistência dos requisitos [DEK01]. Cheng [CHE96] desenvolveu uma técnica de leitura de documentos de requisitos baseada em Cenários de Ponto de Função.

- **Apoiar o processo de elicitação de requisitos:** O método fornece subsídios para a identificação dos requisitos omissos e incompletos. Então, o analista de requisitos pode documentá-los ou elicítá-los com os *stakeholders*.

2.1. Descrição do Método

Antes de descrever o método, é importante destacar que a aplicação do método requer um especialista em contagem de PF (consultor de métricas) com conhecimentos em ER. O *International Function Point Users Group* (IFPUG) aplica um exame para certificar especialistas em contagem de Pontos de Função. A certificação é denominada CFPS (*Certified Function Point Specialist*). Hazan, a primeira autora deste artigo, consultora métricas CFPS, tem apoiado várias organizações governamentais brasileiras na implantação da métrica e ministrado diversos treinamentos de PF e suas aplicações.

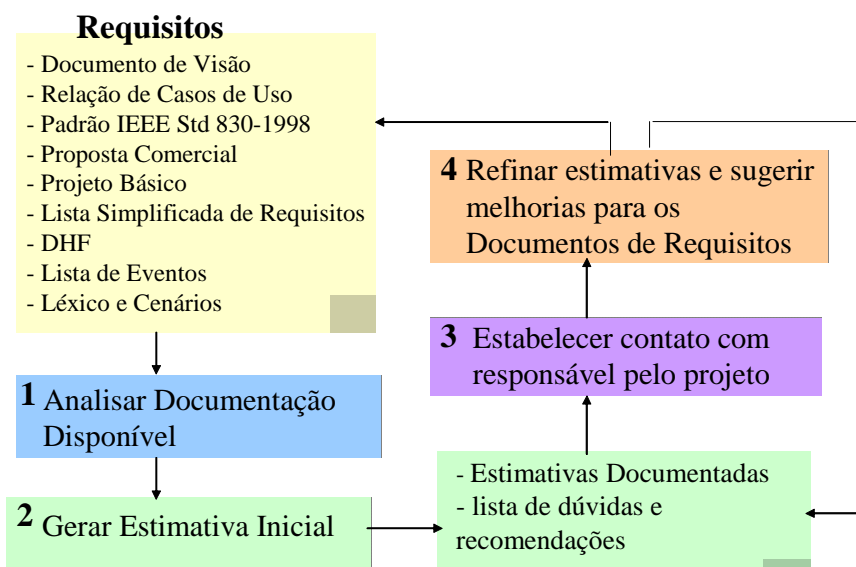


Figura 1: Método de Contagem Estimativa de PF com suporte a ER

O método, ilustrado na Figura 1, consiste na análise do documento ou especificações de requisitos pelo consultor de métricas como fonte de informação para identificação dos **processos elementares** da aplicação. O processo elementar é definido como a menor unidade de atividade significativa para o usuário. O processo elementar é auto-contido e deixa a aplicação que está sendo contada em um estado consistente [IFP04]. Após a leitura dos documentos de requisitos, é gerada uma estimativa inicial do tamanho do projeto. Também é elaborada uma lista de questões sobre o entendimento do sistema, contendo dentre outras inconsistências na documentação e uma lista de requisitos omissos e incompletos potenciais.

Caso o documento de requisitos esteja em um nível de detalhamento adequado e escrito com clareza, a estimativa inicial será a contagem estimativa. No entanto, na prática isto é raro de ocorrer. Então, de posse da estimativa inicial e da lista de requisitos potenciais, realiza-se uma entrevista com o analista de negócios do projeto. A entrevista pode ser presencial, por telefone ou por correio eletrônico. A entrevista presencial proporciona maior eficiência na aplicação do método. Após a entrevista, a estimativa de tamanho do projeto é concluída, sendo sugeridas melhorias para o refinamento da especificação de requisitos, devido aos requisitos omissos, incompletos e inconsistências encontrados.

Na prática, muitas vezes não existe um documento de requisitos nas fases iniciais do processo de *software*. Então, a identificação dos processos elementares é realizada por meio de análise de projeto básico, estudo de viabilidade, anteprojeto ou documento de visão. A contagem de PF pode ter como insumo qualquer modelo de especificação de requisitos: relação de casos de uso, diagrama hierárquico funcional, diagrama de fluxo de dados, cenários, *storyboards* e até uma lista de funcionalidades.

3. Observação de Hazan sobre o Processo de CEPF

O insumo para o processo é uma especificação dos requisitos ou uma solicitação de sistema elaborada pelo cliente. A CEPF tem gerado *feedback* para os processos de elicitação e modelagem de requisitos, identificando aspectos que precisam ser elicitados ou modelados de forma adequada.

Hazan tem observado as seguintes categorias de defeitos em especificações de requisitos ou solicitações de sistemas, durante a CEPF: inconsistências em requisitos e entre requisitos, requisitos omissos e requisitos incompletos. Assim, Hazan tem ajudado a organização a melhorar a qualidade dos documentos de requisitos.

Este efeito ocorre mais especificamente quando a organização fornece especificações de requisitos inadequadas, nas quais torna-se muito difícil a realização da contagem de PF. Então, a CEPF permite Hazan realizar uma inspeção eficiente nas especificações de requisitos fornecidas e até mesmo elicitar novos requisitos com os usuários. De fato, uma inspeção ativa, na qual a maneira utilizada para analisar os documentos é o processo de CEPF.

Em seu experimento mais recente em uma organização sem processo de ER, o documento de requisitos fornecido era de baixa qualidade, os requisitos não estavam modelados. A CEPF tornou possível encontrar inconsistências nos requisitos, e especialmente elicitar novos requisitos. Além de apoiar a elicitação de requisitos, a CEPF também apoiou na modelagem dos requisitos. Além disso, a contagem forneceu visibilidade da complexidade do projeto, que até então parecia se tratar de um projeto pequeno. Isto possibilitou uma estimativa de cronograma adequada para o projeto em questão.

4. Utilização da CEPF como um Processo Substituto de ER

Esta seção tem como objetivo propor a utilização da Contagem Estimativa de Pontos de Função como um processo substituto de ER para as organizações que não possuem um processo formal de ER.

A aplicação da CEPF utiliza como insumo as especificações de requisitos para identificação dos processos elementares. Como o tamanho do projeto influencia as estimativas de custo e de prazo e a renegociação é sempre um processo doloroso. Então, a regra é a seguinte: “*descobrir todos os requisitos do projeto (se possível)*”. Como a identificação dos processos elementares requer um entendimento da especificação, então a aplicação do método favorece a identificação de defeitos em especificações de requisitos.

A utilização da métrica Pontos de Função e conseqüentemente das estimativas de projetos em PF tem se expandido no mercado mundial e especialmente no Brasil [BFP]. Assim, a idéia é propor para as organizações, que consideram o processo de ER complexo e custoso, a utilização da CEPF como um processo substituto de ER. Visto que as estimativas são necessárias para a elaboração dos cronogramas, propostas comerciais e dos contratos.

A primeira autora tem aplicado o método nas estimativas de projetos do SERPRO cujos requisitos são modelados em um Documento de Visão há dois anos. Recentemente, a autora tem buscado projetos de outras organizações para realização de experimentos com o método. A prática tem mostrado que especificações de requisitos sem modelagem tornam mais demorada a aplicação do método. E ainda, a taxa de defeitos encontrados é maior. Isto demonstra a importância de um processo de ER, mesmo que simplificado.

5. Esta Idéia Funciona?

A questão é se esta idéia funciona na prática. A pesquisa de Doutorado de Hazan é responder esta questão medindo a eficácia da CEPF como um processo substituto de ER. A pesquisa envolve tanto experimentos controlados quanto exame de casos históricos de esforço de contagem para comparar a efetividade da contagem de PF com outros processos de ER. Maiores detalhes podem ser obtidos na proposta de tese de Hazan [HAZ04].

Estudos exploratórios são necessários para determinar o que medir nos experimentos controlados e no exame dos casos históricos. Este artigo apresenta os dois primeiros estudos de caso exploratórios associados à aplicação do método como um processo substituto de verificação de requisitos em dois projetos, descritos nas subseções seguintes. Os dados do Sistema de Pagamentos são apresentados de forma consolidada por tratar-se de um sistema estratégico do SERPRO. O Sistema de Gerenciamento de Projetos da Universidade de Valência é mostrado de forma mais detalhada.

5.1. Sistema de Pagamentos

Este estudo de caso mostra alguns resultados consolidados da aplicação do método no “Sistema de Pagamentos” do SERPRO. O Sistema de Pagamentos é um projeto grande com regras de negócio complexas. O objetivo da contagem estimativa deste projeto foi estimar-se o custo e o cronograma a partir da especificação de requisitos para avaliar a viabilidade do projeto. O insumo para a contagem de PF foi a Relação de Casos de Uso do projeto. Na aplicação do método, após a leitura do documento, foram identificados requisitos incompletos e requisitos omissos potenciais. O próximo passo foi uma entrevista presencial com os quatro analistas de negócios do sistema, visando validar se os requisitos potenciais identificados seriam reais. Após a entrevista, todos requisitos potenciais identificados foram incorporados no documento de requisitos do projeto. Seguem os resultados consolidados:

- Número de Casos de Uso do documento inicial: 29
- Número de Casos de Uso com descrição incompleta: 11 (6 sem descrição e 5 com falta de clareza na descrição)
- Número de Casos de Uso novos encontrados: 4 (resultantes de requisitos omissos)
- Impacto dos novos requisitos (omissos) e requisitos modificados (incompletos) na estimativa de tamanho em Pontos de Função: 50%
- Esforço de leitura do documento e geração da contagem inicial: 3 horas
- Esforço das entrevistas presenciais com a equipe de analistas de negócios: 6 horas (equipe geograficamente espalhada – ocorreram duas entrevistas)
- Esforço para o refinamento da contagem e recomendações: 4 horas
- Recomendações para equipe do projeto: Foi recomendado pela autora a elicitación e documentação dos *workflows* complexos do sistema.

Os resultados demonstram que o documento de requisitos encontrava-se com muitos requisitos incompletos e omissos, e portanto, o desenvolvimento do sistema não deveria ser iniciado. O principal benefício da aplicação do método, além da melhoria do documento de requisitos, foi o fornecimento da visibilidade de que o documento de requisitos não estava adequado para entrega para uma fábrica de *software* iniciar o desenvolvimento. Foi alocado outro analista ao projeto para dar continuidade à elicitación de requisitos.

5.2. Sistema de Gerenciamento de Projetos

Este projeto trata-se de um trabalho acadêmico da Universidade Politécnica de Valencia (Espanha). A especificação do sistema foi enviada por correio eletrônico para a autora realizar a contagem de PF. Como a aplicação estava em fase de requisitos foi utilizado o método de contagem estimativa de PF.

A especificação dos requisitos segue o padrão IEEE Std830 (1998). O documento do sistema possui 11 páginas em espanhol. É importante destacar a excelente qualidade da documentação, visto que a analista do sistema era uma aluna de Doutorado de Engenharia de *Software* da Universidade.

O primeiro passo foi a leitura no documento de requisitos para identificação dos processos elementares e seus dados associados. O esforço para esta atividade foi de 4 horas. Este esforço foi maior que o usual para projetos pequenos (cerca de 2 horas), devido à falta de familiaridade da autora com o modelo de documento e principalmente às dificuldades no idioma. A analista do sistema é brasileira, tornando possível que os questionamentos fossem realizados em um idioma familiar para a autora (consultora de métricas) e a analista do sistema. Seguem os resultados da primeira contagem estimativa:

- A lista de requisitos funcionais específicos continha **30** requisitos e passou para **34**. **Quatro** requisitos funcionais foram incluídos, **seis** requisitos foram alterados ou refinados e **cinco** foram excluídos. Os requisitos excluídos não foram eliminados do documento, no entanto não são considerados na contagem estimativa, pois fazem parte de outros requisitos funcionais. A Tabela I ilustra a lista de requisitos originais, incluídos, excluídos e alterados na primeira contagem com o símbolo ✓.
- A descrição das características dos usuários do sistema foi acrescida em três parágrafos, devido à falta de clareza na descrição dos tipos ou perfis dos usuários do sistema, identificada na contagem. Esta seção tinha **três** parágrafos e passou a conter **cinco** parágrafos.

Conforme descrito na seção 3, o método consiste na leitura da especificação de requisitos e contato com o analista do sistema para que as dúvidas sejam esclarecidas. E então, a contagem estimativa é concluída e o documento de requisitos é melhorado. Neste caso específico, o contato foi feito exclusivamente por correio eletrônico, devido à distância geográfica entre a autora (Brasil) e a analista do sistema (Espanha). As questões levantadas pela autora foram respondidas pela analista no próprio documento de requisitos, utilizando-se cores e sombreamento para destaque.

Após a primeira contagem, os requisitos potenciais identificados tornaram-se reais, sendo atualizados no documento de requisitos. O “documento de requisitos melhorado” foi enviado novamente para a autora para uma segunda contagem, onde foram identificados novos requisitos potenciais que também tornaram-se reais. O esforço da segunda contagem foi de 1 hora.

Os resultados da segunda contagem, mostrados na Tabela I com o símbolo ② foram os seguintes: a lista de requisitos funcionais com **34** requisitos passou a ter **35**, incorporando **um** requisito incluído; Foram alterados **dois** requisitos.

Estas alterações melhoraram a clareza dos requisitos em questão. Os resultados da aplicação da CEPF em relação à documentação original são expressas no gráfico da Figura 2.

Tabela I: Requisitos Funcionais do Sistema de Gestão de Projetos

| Lista de Requisitos | RO | RI | RA | RE |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. Control de acceso al sistema | | ✓ | | |
| 2. Cambio de Perfil de Acceso | | ② | | |
| 3. Creación de nuevos tipos de proyectos | ✓ | | | |
| 4. Eliminación de tipos de proyecto | ✓ | | | |
| 5. Modificación de la descripción de los tipos de proyecto | | | ② | |
| 6. Consulta de tipos de proyecto | | ✓ | | |
| 7. Asignación de tipo de proyectos a proyectos | | | ✓ | |
| 8. Creación de nuevos proyectos | ✓ | | | |
| 9. Asignación de responsable a proyectos | | ✓ | | |
| 10. Remover un responsable de un proyecto | | ✓ | | |
| 11. Eliminación de proyectos | | | | |
| 12. Modificación de la descripción de un proyecto | | | ✓ | |
| 13. Modificación de la fecha de inicio de un proyecto | | | | ✓ |
| 14. Asignación de fecha de fin a un proyecto | | | | ✓ |
| 15. Calculo de las horas dedicadas a un proyecto | | | | ✓ |
| 16. Cerrar Proyecto | ✓ | | | |
| 17. Creación de tipos de tarea | ✓ | | | |
| 18. Eliminación de tipos de tarea | ✓ | | | |
| 19. Modificación de la descripción de los tipos de tareas | | | ✓ | |
| 20. Consulta de Tipos de tareas de un proyecto. | ✓ | | | |
| 21. Asignación de tipo de tareas a proyectos | ✓ | | | |
| 22. Creación de nuevos empleados | | | ② | |
| 23. Eliminación de empleados | | | ✓ | |
| 24. Cambio de la clave del empleado | ✓ | | | |
| 25 Introducción de una nueva tarea | ✓ | | | |
| 26. Eliminación de una tarea | | | ✓ | |
| 27. Consulta de todas las tareas de un empleado | ✓ | | | |
| 28. Modificación de la fecha de inicio de una tarea | | | ✓ | |
| 29. Modificación de la fecha de finalización de una tarea | | | | ✓ |
| 30. Modificación de la duración de una tarea | | | | ✓ |
| 31. Consulta de las tareas de un empleado en un periodo | ✓ | | | |
| 32. Consulta de las tareas de un empleado pertenecientes a un proyecto | ✓ | | | |
| 33. Consulta de las tareas de un empleado pertenecientes a un proyecto y un tipo de tarea | ✓ | | | |
| 34. Consulta de proyectos | ✓ | | | |
| 35. Consulta de empleados | ✓ | | | |

Legenda: **RO** - Requisitos Originais;
RI – Requisitos Incluídos,
RA – Requisitos Alterados;
RE – Requisitos Excluídos

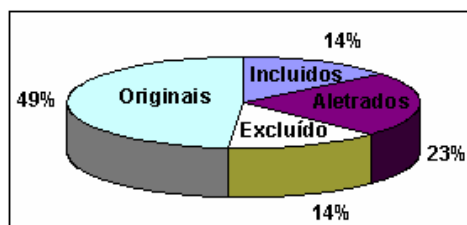


Figura 2: Composição do Documento de Requisitos do Sistema de Gerenciamento de Projetos após Aplicação da CEPF

A aplicação da CEPF tornou mais claro o documento de requisitos, que é a base para a construção do sistema. É importante destacar que a busca pelos processos elementares da aplicação, que constitui o primeiro e principal passo da CEPF, faz com que o profissional de métricas realize uma “elicitação simplificada” dos requisitos funcionais da aplicação.

Esta elicitação, baseada em identificação e mapeamento de processos elementares, é realizada por meio de análise nas especificações e documentos fornecidos e contatos com o analista do projeto. Isto possibilita detectar-se requisitos omissos, incompletos e inconsistentes. E então, propor-se melhorias para o documento de requisitos. Os requisitos incluídos foram originados a partir dos requisitos omissos detectados; os requisitos alterados foram originados dos requisitos incompletos e inconsistentes; os requisitos excluídos foram originados dos requisitos inconsistentes. Os requisitos não funcionais não foram analisados, visto que não foi pedido o cálculo do fator de ajuste.

6. Conclusões Preliminares e Futuros Trabalhos

O principal benefício da aplicação da CEPF é que esta pode ser aplicada em qualquer tipo de documento de requisitos (mesmo aqueles produzidos de forma ad-hoc, sem uso de um processo de construção de requisitos), apoiando a detecção de falhas, tais como: requisitos omissos, requisitos incompletos e inconsistências. Sugere-se que na aplicação da CEPF o consultor de métricas não atue na equipe do projeto. Esta estratégia fornece o benefício da revisão de requisitos por um profissional que não está envolvido no projeto. E ainda, a organização tem possibilidade de alocar o consultor em vários projetos. O tempo de atuação do consultor na CEPF de projetos pequenos e médios (até 500 PFs), incluindo a entrevista com o analista do projeto, é de 4 a 8 horas.

Os resultados obtidos no Estudo de Casos demonstram parcialmente a eficácia da aplicação do método como um processo substituto de verificação de requisitos para as organizações que não possuem um processo de ER. Note que em poucas horas um consultor de métricas consegue obter resultados significativos na melhora da qualidade da especificação de requisitos. A experiência tem demonstrado que quanto maior o tamanho do projeto maior a densidade de **defeitos em requisitos / PF**.

Com a aplicação da CEPF, as organizações que não possuem um processo de ER estarão utilizando um processo substituto de ER e descobrindo algumas falhas nas especificações de requisitos no início do processo de desenvolvimento, quando estas são relativamente baratas de se corrigir. Como a métrica PF tem sido bastante utilizada pela indústria, existem atrativos para utilização da contagem estimativa de Pontos de Função [HAZ05]. Espera-se que a indústria observe os benefícios da aplicação deste processo substituto de ER e comece a investir em um processo de ER. Isto acarretará em melhores especificações de requisitos e conseqüentemente geração de estimativas com melhor acurácia e produção de *software* com qualidade adequada.

Como recomendações para futuros trabalhos, sugere-se conduzir experimentos para comparar os resultados da aplicação do método de contagem estimativa de Pontos de Função com os outros métodos de inspeção de documentos de requisitos. Neste trabalho foram apresentados estudos de casos tratando apenas o processo de verificação de requisitos da ER. Hazan também utiliza a CEPF para elicitação e documentação de requisitos dos projetos. A continuação do trabalho envolverá estudos de casos onde o método proposto será utilizado em sua totalidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Itana Gimenes pelos comentários sobre uma versão precedente deste artigo.

O trabalho de Daniel Berry foi apoiado parcialmente pelo NSERC do Canadá, bolsa NSERC-RGPIN227055-00.

Referências

- [ALB79] Albrecht, A.J.: *Measuring Application Development Productivity*. Proceedings of the IBM Application Development Symposium Monterey, California, October, 1979, pp 83—92.
- [BOE00] Boehm, B.: *Software Cost Estimation With COCOMO II*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, U.S.A., 2000.
- [CHE96] Cheng, B., Jeffrey, R.: Comparing Inspection Strategies for Software Requirements Specifications. *Proceedings of the Australian Software Engineering Conference*, 1996, pp 203—211.
- [DEK01] Dekkers, C. and Aguiar, M.: Applying Function Point Analysis to Requirements Completeness. *Crosstalks*, February 2001, pp 8—11.
- [DEK03] Dekkers, C.: Measuring the “Logical” or “Functional” Size of Software Projects and Software Application. *Spotlight Software*, 2003, pp 10—13.
- [FIN94] Finkelstein, A.: *Requirements Engineering: a review and research agenda*. City University, Department of Computer Science, London, U.K., 1994.

- [HAZ03] Hazan, C., Leite, J.C.S.P.: Definição de Indicadores Gerenciais de Requisitos. *Proceedings of the Sixth International Workshop on Requirements Engineering (WER2003)*, Piracicaba, SP, Brasil, 2003, pp 285-301.
- [HAZ04] Hazan, C.: Método para Aplicação da Contagem de Pontos de Função como Suporte a Engenharia de Requisitos. Proposta de Tese de Doutorado defendida em Dezembro/2004 na PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
- [HAZ05] Hazan, C., Staa, A.: Análise e Melhoria de um Processo de Estimativas de Tamanho de Projetos de Software. Monografias em Ciências da Computação n° 04/05, Departamento de Informática PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, ISSN 0103-9741, Fevereiro/2005
- [IFP04] IFPUG. *Counting Practices Manual*. Versão 4.2, January, 2004.
- [JON97] Jones, C.: *Applied Software Measurement, Assuring Productivity and Quality*, Second Edition, Prentice Hall, Boston, MA, U.S.A. 1997.
- [JUR02] Juristo, N., Moreno, A., Silva, A.: Is the European Industry Moving Towards Solving Requirements Engineering Problems? *IEEE Software*, November-December 2002, pp.70—76.
- [KOH02] Kohler, K., Paech, B.: Requirement Documents that Win the Race: Not Overweight or Emaciated but Powerful and in Shape. *Proceedings of the International Workshop on the Time Constrained Requirements Engineering (TRCE)*, A. Eberlein, J.C.S.P Leite (eds.), Essen, September 2002.
- [LEF97] Leffingwell, D.: Calculating the Return on Investment from More Effective Requirements Management. *American Programmer* 10(4), 1997 pp.13-16.
- [LEI00] Leite, J.C.S.P.: Is there a gap between RE Research and RE Practice? *Proceedings of the Fourth International Conference on Requirements Engineering (ICRE'00)*, Schaumburg, IL, U.S.A., pp. 73—74, June 2000.
- [MCG01] McGarry, J. et al.: *Practical Software Measurement: Objective Information for Decision Makers*. Addison Wesley, Boston, MA U.S.A, 2001.
- [MEA00] Mead, N.R.: Why is it so Difficult to Introduce Requirement Engineering Results into Mainstream Requirement Engineering Practice? *Proceedings of the Fourth International Conference on Requirements Engineering (ICRE'00)*, Schaumburg, IL, U.S.A., June 2000.
- [MOR98] Morris, P., Masera, M., Wilikens, M.: Requirements Engineering and Industrial Uptake. *Proceedings of the Fifth International Conference on Requirements Engineering (ICRE '98)*, Colorado Springs, CO, U.S.A., April 1998.
- [VAN00] van Lamsweerde, A.: Requirements Engineering in the Year 00: A research perspective. *Proceedings of the 22nd International Conference on Software Engineering*, Limerick, Ireland , 2000.