

# UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE DE PONTOS DE FUNÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIAIS<sup>1</sup>

*Antônio Geraldo Custódio<sup>2</sup>*

*José Felipe Júnior<sup>3</sup>*

*Leonardo Queiroz Oliveira<sup>3</sup>*

*Rafael Amaral de Ávila Machado<sup>4</sup>*

## **Resumo**

A Análise de Pontos de Função é uma técnica que visa medir as funcionalidades solicitadas pelos usuários do sistema e que lhes são entregues. A unidade de medida utilizada é o Ponto de Função, cuja contagem consiste em dividir o sistema em processos de entrada e saída e estruturas de armazenamento de dados. Cada item é medido de acordo com o volume de informação relevante. Esta medição faz com que o tamanho e a complexidade do sistema sejam tangíveis e objetivas. Esta técnica auxilia no dimensionamento de um sistema desde a sua concepção até a sua entrega. A adoção de uma métrica confiável, aliada a indicadores dela derivados, torna as estimativas de custo e prazo mais precisas, beneficiando o cliente. Além disso, permite uma melhor distribuição de riscos, já que o cliente paga apenas pela funcionalidade que recebe e o fornecedor se limita a executar o que estiver especificado. As expectativas tornam-se mais realistas, pois se conhece previamente o tamanho funcional do produto. A evolução do escopo pode ser acompanhada de maneira mais apurada, devido ao conhecimento do tamanho de cada pacote de funcionalidades adquirido.

**Palavras-chave:** Análise de pontos de função; Métricas de software.

## **THE USE OF FUNCTION POINT ANALYSIS IN INDUSTRIAL SYSTEMS DEVELOPMENT**

### **Abstract**

The Function Point Analysis is a technique used to measure the user requested and delivered information for a certain system. The measurement unit is the Function Point, which consists in dividing the system in inputs and outputs processes and data storage structures. Each item is measured in agreement with the relevant amount of information. This measuring makes the size and complexity of the system tangible and clear. This technique helps the system sizing from conception to deploy. The adoption of reliable metric, together with indexes derived from it makes the cost and deadline predictions more precise, benefiting the client. Besides, it allows a better risk distribution, once the client only pays for the received functionalities and the supplier only executes what was specified. The expectations become more realistic because the functional size of the product is known previously. The scope evolution can be followed in a much more accurate way, due to the knowledge of each acquired package size.

**Key words:** Function point analysis; Software metrics.

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao 12º Seminário de Automação de Processos, 1 a 3 de outubro de 2008, Vitória, ES*

<sup>2</sup> *Engenheiro de Controle e Automação pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Analista de Simulação Siemens-VAI.*

<sup>3</sup> *Especialista em Engenharia de Software pela Universidade Federal de Minas Gerais, Analista de Sistemas Siemens-VAI.*

<sup>4</sup> *Engenheiro de Controle e Automação pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Líder de Projetos Siemens-VAI.*

## **1 INTRODUÇÃO**

Os conceitos da Análise de Pontos de Função surgiram em 1979, introduzidos por Allan Albrecht da IBM em uma conferência da Guide / Share. Esses conceitos foram então estudados, consolidados e publicados formalmente em 1984. Essa análise evoluiu com o tempo e hoje conta um grupo denominado IFPUG que é internacionalmente reconhecido por incentivar e capacitar pessoas a aplicarem essa metodologia.

A Análise de Pontos de Função é uma técnica que visa medir o tamanho funcional de um sistema, estimando o tamanho e o custo de um projeto de acordo com as funcionalidades a serem entregues aos usuários. Essa técnica pode ser utilizada para medir tanto projetos de software antes de seu desenvolvimento, como também projetos de melhorias.

O ponto de função em si pode ser comparado ao metro quadrado de uma construção. Essa unidade é independente das tecnologias aplicadas para a construção do software. Isso faz com que essa análise possa ser usada por outros tipos de sistemas, que não sistemas propriamente de Tecnologia da Informação.

Esse tipo de metodologia pode ser utilizado para um sistema que esteja em sua fase de análise e desenvolvimento ou mesmo na fase de melhorias. Ela pode ajudar o gerente de projetos a estimar custo, cronograma e esforço.

A Análise de Pontos de Função é importante hoje em dia, pois ela dá uma segurança muito grande ao fornecedor do sistema e ao cliente que o está comprando. Ao fornecedor porque provê de maneira clara o tamanho e escopo do sistema. Ao cliente, além desses dois motivos que o ajudarão a definir o orçamento, irá possibilitar também um modo de conhecer a cada fase da implementação o que lhe está sendo entregue e quanto já foi e ainda será gasto. A utilização de uma contagem com padrão internacional faz com que seja possível que o cliente cheque a cada evento de faturamento, a coerência da contagem feita pelo fornecedor.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Para compreender melhor a Análise de Pontos de Função, serão explicados alguns conceitos relacionados ao método de contagem.

### **2.1 Transações**

Uma transação pode ser vista como um processo elementar, que por sua vez é a menor unidade de atividade compreensível pelo usuário final, completo em si e deixa a aplicação em estado consistente.

### **2.2 Arquivos**

Arquivos são grupos de dados logicamente relacionados e identificáveis pelos usuários finais.

### **2.3 Tipos de Elementos de Dados (TED)**

Um Tipo de Elemento de Dados é um campo único, reconhecível pelo usuário e não recursivo. Um TED é qualquer informação dinâmica lida de um arquivo.

Além disso, TEDs podem chamar transações, fornecer informações de entrada a essas e informar ao usuário sobre determinadas situações, como o sucesso ou o insucesso do processamento da transação. Se um TED é recursivo, somente a primeira ocorrência deste é contada.

## 2.4 Tipos de Arquivos Referenciados (TAR)

Um Tipo de Arquivo Referenciado é qualquer arquivo referenciado por uma transação, seja ele um arquivo lógico interno ou arquivo de interface externa.

## 2.5 Tipos de Elementos de Registro (TER)

Tipos de Elementos de Registro são subgrupos de elementos de dados (normalmente tabelas de um banco de dados) identificáveis pelo usuário dentro de um arquivo. Esses elementos não existem por si só e não podem ser dissociados do arquivo. Relações de generalização/especialização, agregação e composição normalmente são representados por um arquivo com mais de um TER.

## 2.6 Entrada Externa (EE)

Entrada Externa é um processo elementar de entrada de dados, onde dados do sistema cruzam a fronteira de fora para dentro. Esses dados podem ser informações de negócio ou de controle e podem manter diversos arquivos lógicos internos ao mesmo tempo.

A quantidade de pontos de função de uma EE depende da quantidade de elementos de dados e de arquivos referenciados, caracterizando assim a sua complexidade e respectivo número de pontos de função, segundo a Tabela 1:

**Tabela 1.** Determinação da Complexidade

Arquivos Referenciados (TAR)	Elementos de Dados (TED)		
	Entre 1 e 4	Entre 5 e 15	Mais de 15
Menos de 2	Baixa (3)	Baixa (3)	Média (4)
2	Baixa (3)	Média (4)	Alta (6)
Mais de 2	Média (4)	Alta (6)	Alta (6)

Fonte: *Function Point Training and Analysis Manual*

## 2.7 Saída Externa (SE)

Saída Externa é um processo elementar no qual dados derivados cruzam a fronteira do sistema de dentro para fora. SEs normalmente são associadas a relatórios, mas podem ser também saídas para arquivos lidos por outras aplicações. Nesse caso, a saída da transação não é a tela, mas sim um arquivo. Além disso, uma SE pode atualizar um arquivo lógico interno como parte do processo, mas não podemos afirmar que pode mantê-lo, pois os processos que mantém arquivos lógicos são EEs.

Dados derivados são dados aos quais são aplicados algum tipo de fórmula matemática ou algoritmo para que se possa criar algum elemento de dado único e proveniente de dados de um ou mais arquivos (lógicos ou de interface) que não aparece em nenhum desses.

A quantidade de pontos de função de uma SE depende da quantidade de elementos de dados e de arquivos referenciados em ambos os lados da transação, caracterizando assim a sua complexidade e respectivo número de pontos de função, segundo a Tabela 2:

**Tabela 2.** Determinação da Complexidade

Arquivos Referenciados (TAR)	Elementos de Dados (TED)		
	Entre 1 e 5	Entre 6 e 19	Mais de 19
Menos de 2	Baixa (4)	Baixa (4)	Média (5)
2 ou 3	Baixa (4)	Média (5)	Alta (7)
Mais de 3	Média (5)	Alta (7)	Alta (7)

Fonte: *Function Point Training and Analysis Manual*

## 2.8 Consulta Externa (CE)

Consulta Externa é um processo elementar com componentes de entrada e saída que recupera dados de um ou mais arquivos lógicos ou arquivos de interface. A entrada de uma CE não pode atualizar um arquivo lógico interno e a saída não pode conter dados derivados, caso contrário fica caracterizada uma SE.

A quantidade de pontos de função de uma SE depende da quantidade de elementos de dados e de arquivos referenciados em ambos os lados da transação, caracterizando assim a sua complexidade e respectivo número de pontos de função, segundo a Tabela 3:

**Tabela 3.** Determinação da Complexidade

Arquivos Referenciados (TAR)	Elementos de Dados (TED)		
	Entre 1 e 5	Entre 6 e 19	Mais de 19
Menos de 2	Baixa (3)	Baixa (3)	Média (4)
2 ou 3	Baixa (3)	Média (4)	Alta (6)
Mais de 3	Média (4)	Alta (6)	Alta (6)

Fonte: *Function Point Training and Analysis Manual*

## 2.9 Arquivo Lógico Interno (ALI)

Arquivo Lógico Interno é um conjunto de dados logicamente relacionados que residem inteiramente dentro da fronteira da aplicação e são mantidos por EEs. Um ALI deve ser mantido no mínimo por um processo elementar do sistema, caso contrário este não pode ser considerado como um ALI.

A quantidade de pontos de função de um ALI depende da quantidade de elementos de dados e de elementos de registro, caracterizando assim a sua complexidade e respectivo número de pontos de função, segundo a Tabela 4:

**Tabela 4.** Determinação da Complexidade

Elementos de Registro (TER)	Elementos de Dados (TED)		
	Entre 1 e 19	Entre 20 e 50	Mais de 50
1	Baixa (7)	Baixa (7)	Média (10)
Entre 2 e 5	Baixa (7)	Média (10)	Alta (15)
Mais de 5	Média (10)	Alta (15)	Alta (15)

Fonte: *Function Point Training and Analysis Manual*

## 2.10 Arquivo de Interface Externa (AIE)

Arquivo de Interface Externa é um grupo de dados identificáveis pelo usuário e logicamente relacionados que é usado apenas como leitura pelo sistema, sendo mantido por algum processo, sistema ou usuário externo ao sistema. Os dados residem inteiramente do lado de fora da fronteira do sistema e é um ALI de outra aplicação. Nunca um AIE pode ser um ALI de uma mesma aplicação, e vice-versa.

A quantidade de pontos de função de um AIE depende da quantidade de elementos de dados e de elementos de registro, caracterizando assim a sua complexidade e respectivo número de pontos de função, segundo a Tabela 5:

**Tabela 5.** Determinação da Complexidade

Elementos de Registro (TER)	Elementos de Dados (TED)		
	Entre 1 e 19	Entre 20 e 50	Mais de 50
1	Baixa (5)	Baixa (5)	Média (7)
Entre 2 e 5	Baixa (5)	Média (7)	Alta (10)
Mais de 5	Média (7)	Alta (10)	Alta (10)

Fonte: *Function Point Training and Analysis Manual*

## 2.11 Características Gerais do Sistema

A contagem dos pontos de função de todas as transações e arquivos do sistema fornece um valor não-ajustado. Para que se possa ajustar esse valor, existem 14 características que definem um fator de ajuste, que nada mais é do que um número que varia entre 0,65 e 1,35. Cada uma dessas características tem uma descrição associada que determina o grau de influência da mesma no sistema e pode contribuir para aumentar ou diminuir a complexidade do mesmo, conforme abaixo:

- 0 – Não presente ou sem influência;
- 1 – Influência incidental;
- 2 – Influência moderada;
- 3 – Influência média;
- 4 – Influência significativa;
- 5 – Influência forte.

O fator de ajuste deve ser calculado segundo a fórmula:  $FA = (65 + SCG)/100$ , onde SCG é a soma dos pesos de todas as características gerais. A seguir, será definida cada uma das características.

## 2.12 Comunicações de Dados

Diz respeito a aspectos relacionados aos recursos utilizados para a comunicação de dados do sistema. A utilização de protocolos de comunicação pode aumentar muito a influência dessa característica. Um sistema que atualiza ALIs pela Internet deve receber grau de influência 5.

## 2.13 Processamento Distribuído

Relacionado a funções de processamento ou dados distribuídos. Leitura e atualização de dados via Internet ou intranet aumentam o grau de influência dessa característica.

## **2.14 Desempenho**

Mede a influência do desempenho no desenho, implementação, instalação e configuração do sistema, relativo aos tempos de resposta estabelecidos pelo usuário.

## **2.15 Uso Intensivo de Configuração**

Envolve a configuração do(s) equipamento(s) requerido(s) para a execução do sistema. Planejamento de capacidade e custos envolvidos.

## **2.16 Taxa de Transações**

Nível de influência do volume de transações do sistema e impacto no desenho, desenvolvimento, instalação e suporte.

## **2.17 Entrada de Dados Online**

Nível de influência da entrada de dados online na aplicação.

## **2.18 Eficiência do Usuário Final**

Nível de influência do desenho para usabilidade do usuário final.

## **2.19 Atualização Online**

Influência no desenvolvimento do sistema da utilização de recursos que possibilitam a atualização dos ALIs de forma online.

## **Processamento Complexo**

Diz respeito ao grau de complexidade do processamento do sistema.

## **2.20 Reutilização**

Grau de reutilização de código da aplicação em outras aplicações.

## **2.21 Facilidade de Instalação**

Plano de conversão e implantação do sistema. Ferramentas de conversão testadas durante a fase de testes do sistema.

## **2.22 Facilidade de operação**

Nível de utilização de procedimentos automatizados. Mecanismos de inicialização, salvamento e recuperação do sistema.

## **2.23 Múltiplos Locais**

Possibilidade de instalação do sistema em múltiplos locais.

## **2.24 Facilidade de Mudança**

O sistema foi desenvolvido, implementado e suportado para facilitar mudanças.

## **3 RESULTADOS**

Em projeto de simulação vendido, com seu contrato baseando-se em uma determinada métrica não difundida amplamente, foi elaborado um cronograma considerando essa métrica (componentes e variáveis). Ao longo do projeto, começaram a surgir questionamentos em relação ao cumprimento dos prazos de entrega pré-definidos. Aplicando-se a Análise de Pontos de Função, o simulador teve o seu real dimensionamento refeito, dimensionamento este que foi alinhado entre cliente e fornecedor e chegou-se à conclusão que, de fato, o andamento do projeto estava dentro do cronograma de interesse do cliente.

Em alguns projetos de sistemas MES, após habilitar toda a equipe (líderes, analistas e desenvolvedores) a realizar a Análise de Pontos de Função, foram obtidos: melhores cronogramas internos, menor incidência de atrasos em relação aos marcos de entrega e melhores aproveitamentos em termos de alocação de recursos. A descrição de um procedimento interno padronizando essa tarefa fez com que se diminuísse as divergências nas contagens feitas por analistas diferentes, melhorando a confiabilidade das estimativas feitas.

## **4 DISCUSSÃO**

A adoção de uma métrica confiável, aliada a indicadores de produtividade e qualidade dela derivados, torna as estimativas de custo e prazo mais precisas, beneficiando o cliente. A negociação de contratos tendo o ponto de função como unidade de medida para o software permite-se gerenciar a evolução de escopo de maneira mais clara e transparente para o cliente.

A padronização do procedimento para Análise de Pontos de Função e o treinamento dos desenvolvedores trouxe excelentes resultados práticos com a diminuição da discrepância na contagem dos diferentes sistemas desenvolvidos, conforme citado anteriormente.

A melhor percepção de progresso e valor adquirido nos sistemas por parte de seus clientes possibilita satisfazer de maneira mais adequada as necessidades dos mesmos.

Dentre as dificuldades encontradas até o momento na aplicação da Análise de Pontos de Função no desenvolvimento de sistemas industriais, se inclui a aplicação desta em projetos de manutenção. Estudos internos estão sendo elaborados visando solucionar o problema e padronizar essa tarefa, acarretando em mais benefícios práticos.

## **5 CONCLUSÃO**

As expectativas em relação a um projeto de software tornam-se mais realistas à medida que organização amadurece na aplicação dos conceitos e das técnicas de Análise de Pontos de Função.

A evolução do escopo pode ser acompanhada de maneira mais apurada, devido ao conhecimento do tamanho de cada pacote de funcionalidades adquirido,

permitindo um melhor gerenciamento do processo de desenvolvimento visando à otimização do mesmo.

Os riscos no desenvolvimento são mais bem distribuídos entre o fornecedor e o cliente. Ambas as partes têm uma visão mais realista do escopo do produto a ser entregue e o cliente paga apenas pela funcionalidade que recebe. O fornecedor, por sua vez, se limita a executar o que estiver especificado.

## **Agradecimentos**

Agradecemos a Deus, aos nossos familiares e aos demais colegas de trabalho.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1 IFPUG. Frequently Asked Question. International Function Point Users Group. Disponível em <<http://www.ifpug.org/about/faqs.htm>>. Acesso em 18 de Março de 2008
- 2 LONGSTREET,D. Mar. 2002. Function Point Training and Analysis Manual. Longstreet Consulting Inc., Disponível em <<http://www.softwaremetrics.com/freemannual.htm>>. Acesso em 18 de Março de 2008
- 3 VAZQUEZ, C.E., SIMÕES, G.S.; ALBERT R.M. Análise de Pontos de Função: Medição, Estimativas e Gerenciamento de Projetos de Software. 6ª Edição. Editora Érica. 2007