

# Análise de Pontos de Função

João Carlos Testi Ferreira\*

27-07-2016

## Resumo

Este texto apresenta os conceitos fundamentais para a compreensão de medição funcional. Estes conceitos serão usados em todas as medições funcionais e não apenas na Análise de Pontos de Função. Na sequência será apresentada a forma de medir usando APF, com um resumo da técnica com o objetivo de despertar as dúvidas para o tema que será discutido em aula. Também serão abordadas as formas de estimar a medida funcional, ou seja, fazer uma medida aproximada de um software.

## Introdução

Um sistema é mais do que uma aplicação da tecnologia. Ele envolve muitos aspectos que os tornam diferentes. Essas diferenças dificultam comparações, e nesse contexto, torna-se necessário estabelecer uma forma de forma de medir que possa ser comparável, que não seja vaga ou sem substância.

A medição funcional é uma forma objetiva de medir software. O [IFPUG \(2010\)](#), p. iii, nos diz que foi Allan Albrecht da IBM, na década de 1970, quem definiu os conceitos que permitiram medir funcionalmente projetos de software.

[Longstreet \(2001\)](#), p. 11, cita que Albrecht publicou um artigo sobre pontos de função que afirmava que o *bem* ou *serviço* que um software fornece é sua funcionalidade. Com base nisso propôs a medição do software usando como referência suas funcionalidades. Ao quebrar o sistema em pequenas partes, este poderia ser analisado e entendido, e estas partes seriam suas funcionalidades, que fazem sentido para o usuário. Estas funcionalidades receberiam, então, um valor, que seria a medida arbitrada para aquela parte.

A forma de medir funcionalmente que será abordada neste texto é a APF — Análise de Pontos de Função. Ela tem sido amplamente usada para medir software. [Vazquez, Simões e Albert \(2007\)](#), p. 15, afirma que a APF tem sido usada para estimar e para servir de unidade de medição de contratos de desenvolvimento de software. Isso é devido a confiança que a técnica oferece na medição do software. A medição funcional, pelo seu uso e confiabilidade, deu origem a norma ISO/IEC 14.143, que padroniza a medição funcional. Existem situações, no entanto, que pontos de função não são boas medidas. [Longstreet \(2001\)](#) cita o exemplo de correção de problemas que podem envolver situações

---

\*joao.c.ferreira@edu.sc.senai.br

de entendimento e busca de soluções que podem ser imprevisíveis e variam muito em função da habilidade de quem executa a atividade. Casos como estes podem ter suas estimativas com variação de até 1000 por cento.

O SISP é o Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação do Governo Federal. Ele orienta sobre vários aspectos da tecnologia da informação para as entidades públicas. Em seu portal (<http://www.sisp.gov.br/metricas/wiki/apresentacao>) ele cita que na Administração Pública Federal, a medição de software usa o ponto de função (PF) com métrica, e é essa a referência que deve ser usada para medir e remunerar contratos de desenvolvimento e manutenção de software. Ainda destaca que não deve ser usado esforço por homem-hora.

Medição não se limita a remunerar contratos. [Mecenas \(2009\)](#), p. 5-6, apresenta a questão da medição como algo necessário para comparar, atividade humana usada para ter referência das coisas. Inicialmente o homem usou ele mesmo como referência (polegada, braça, ...) e mais tarde usou elementos padronizados como referência (metro).

A medição funcional em contratos possui o objetivo de ser uma referência de comparação para avaliar tamanho de software. Várias técnicas são empregadas para, a partir de uma medida, estimar informações derivadas como prazo e custo.

Um erro comum de quem inicia a atividade de medição funcional é confundir com estimativa. Uma medida funcional determina tamanho. Tal medição não define estimativas – outras técnicas são empregadas para este fim.

Para esclarecer a questão de medir e estimar vejamos um exemplo. Alguém nos diz que quer construir uma casa com 200 metros quadrados. Com base nessa informação sabemos o prazo ou o custo de construção de tal casa? A medida (metros quadrados) se assemelha a medida funcional. Observe que a casa pode ser construída na beira de um penhasco, ou ser uma casa que terá três pisos, ou ainda ser construída no mar, como uma palafita. Cada uma destas circunstâncias não deveria ser avaliada antes de se estimar prazo e custo? Somente a medida de extensão é suficiente para estimar algo?

O texto abordará os conceitos necessários para a compreensão da APF, seu uso e limitações. Não se trata de uma orientação extensiva sobre a técnica. Para este fim recorra ao Manual de Práticas de Contagem do IFPUG, que é a principal referência para quem deseja aprender e usar a técnica.

## 1 Conceitos

Muitas expressões são usadas no uso da técnica de APF que podem confundir o leitor. Iniciaremos com as definições destes conceitos, que são fundamentais para a adequada compreensão da técnica de medição. Estes conceitos são similares entre as técnicas de medição funcional. As definições à seguir foram retiradas do Manual de Práticas de Contagem, Parte 1 - FSM.

### 1.1 APF

APF - Análise de Pontos de função. Método para a medição de tamanho funcional que mede o software quantificando as tarefas e serviços (ou seja, funcionalidade) que o software fornece ao usuário, primordialmente com base no projeto lógico. A medição é realizada sob o ponto de vista do usuário, não são utilizados os aspectos tecnológicos no processo de contagem.

## 1.2 Aplicação

Aplicação é um conjunto de procedimentos automatizados e dados que suportam um objetivo de negócio, podendo ser um ou mais componentes, módulos ou subsistemas.

## 1.3 Fronteira

A fronteira é a interface conceitual entre o software em estudo e seus atores. É como uma membrana que separa os dois.

## 1.4 Escopo de contagem

Conjunto de requisitos funcionais do usuário que serão incluídos na contagem de pontos de função.

## 1.5 Usuário

Qualquer pessoa ou coisa que se comunica ou interage com o software a qualquer tempo.

## 1.6 Visão do usuário

O requisito funcional do usuário conforme ele os percebe.

## 1.7 Requisitos funcionais do usuário

É o subconjunto dos requisitos do usuário especificando o que o software deverá fazer em termos de tarefas e serviços.

## 1.8 Processo elementar — PE

O processo elementar é a menor unidade de atividade significativa para o usuário.

## 1.9 Intenção primária

Intenção primária é que tem a importância principal ou primeira. A razão pela qual um processo elementar acontece.

## 1.10 Estado consistente

O ponto em que um processamento foi totalmente executado - o requisito funcional do usuário foi satisfeito e não há mais nada a fazer.

## 1.11 Entidade independente

É aquela que por si só é significativa ou importante para o negócio sem a presença de outras entidades.

## 1.12 Entidade dependente

É aquela que por si só não é significativa ou importante para o negócio sem a presença de outras entidades, tal que: uma ocorrência da entidade X deva estar ligada a uma ocorrência da entidade Y e a exclusão de Y resulte na exclusão de todas X.

### 1.13 Informação de controle

São dados que influenciam um processo elementar especificando o quê, quando ou como os dados devem ser processados.

### 1.14 Tipos de função

O Padrão Internacional define cinco tipos de componentes funcionais: Arquivo Lógico Interno, Arquivo de Interface Externa, Entrada Externa, Consulta Externa e Saída Externa.

### 1.15 Função de dados

As funções de dados são componentes funcionais que agrupam dados usados pela aplicação e podem ser de dois tipos: ALI e AIE.

#### 1.15.1 Arquivo Lógico Interno — ALI

Um ALI é grupo de dados ou informações de controle logicamente relacionados, reconhecido pelo usuário, mantido dentro da fronteira da aplicação medida.

#### 1.15.2 Arquivo de Interface Externa — AIE

Um AIE é um grupo de dados ou informações de controle logicamente relacionados, que é reconhecido pelo usuário, referenciado pela aplicação medida, mas não é mantido dentro da aplicação contada, mas é um ALI de outra aplicação.

### 1.16 Função de transação ou transacional

É o processo elementar que fornece funcionalidade ao usuário para processar dados.

### 1.17 Função de conversão

São funções transacionais ou de dados que servem para converter dados ou fornecer outros requisitos de conversão para o usuário.

### 1.18 Tipos de função transacional

As funções transacionais são de três tipos: Entrada Externa, Saída Externa e Consulta Externa.

#### 1.18.1 Entrada externa — EE

É um processo elementar que processa dados ou informações de controle de fora para dentro da fronteira. Sua intenção primária é alimentar um ALI ou alterar uma informação de controle.

#### 1.18.2 Consulta externa — CE

É um processo elementar que envia dados sem tratamento ou informações de controle para fora da fronteira.

### 1.18.3 Saída externa — SE

É um processo elementar que envia dados ou informações de controle para fora da fronteira e inclui lógica de processamento adicional além daquela de uma Consulta Externa.

### 1.19 Tipos de manutenção

As manutenções podem ser de quatro tipos: evolutiva, adaptativa, perfectiva e corretiva. A evolutiva tem como objetivo incluir, alterar ou excluir funcionalidades da aplicação. A adaptativa é aquela realizada em uma aplicação já em produção que tem seu ambiente alterado, necessitando a adaptação da aplicação para que ela possa acomodar-se no novo ambiente. A Perfectiva é aquela realizada para uma aplicação já em produção que precisa ser ajustada para atender alguma necessidade nova de desempenho ou tempo de resposta, não alterando sua funcionalidade, apenas seus aspectos não-funcionais. A corretiva é aquela realizada na aplicação em produção para corrigir problemas identificados.

### 1.20 Contexto dos principais conceitos

Vamos entender processo elementar, funções de dados e funções de transação. Para isso vejamos o exemplo a seguir.

Você tem a sua disposição uma interface que solicita informações de destino, local e data de partida e retorno. Esta parece uma tarefa bastante simples, mas envolve muitos processos elementares que não estão à mostra para o usuário. Devem ser pesquisadas diversas companhias aéreas, pesquisa de vagas disponíveis por trecho para a realização da viagem, tradução do nome das cidades para seu código equivalente de três letras, e assim por diante. O que parece um processo simples para o usuário é bastante complexo para o sistema.

Uma aplicação é, em essência, um conjunto de processos elementares. É pela combinação interativa destes processos que temos o sistema. Conceitualmente temos dois tipos abstratos de dados: dados em movimento e dados em repouso. Dados em movimento são aqueles que se movem de dentro para fora ou de fora para dentro da fronteira da aplicação. Estes dados são tratados por funções de tipo simples ou de transação. Estas são as funções mais numerosas de um sistema. Transações (processos elementares) que obtêm dados de fora da aplicação e os movem para dentro de seu domínio são chamadas entradas externas. Transações que pegam dados em repouso (normalmente em arquivos) e os mandam para fora da aplicação são chamadas saídas externas ou consultas externas.

Dados em repouso que são mantidos pela aplicação são classificados como arquivos lógicos internos e os dados em repouso que são mantidos por outra aplicação, mas usados pela aplicação sendo medida são classificados como arquivos de interface externa.

Um processo elementar é semelhante a um caso de teste de aceitação. Quando citamos um processo elementar nos referimos a *menor atividade que tem sentido para o usuário e que possui completeza*. Assim, um processo elementar deve deixar o sistema em um estado estável, devendo ser completo.

### 1.21 Resumo de transações

Para facilitar a identificação das funções de transação, o IFPUG (2010) apresenta a tabela a seguir.

Tabela 1 – Característica das funções de transação

Formas de lógica de processamento	Função de Transação		
	(EE)	(SE)	(CE)
Validações são efetuadas	p	p	p
Cálculos matemáticos são efetuados	p	d*	n
Valores equivalentes são convertidos	p	p	p
Dados são filtrados e selecionados por critérios específicos para comparar vários grupos de dados	p	p	p
Condições são analisadas para determinar quais se aplicam	p	p	p
Pelo menos um ALI é atualizado	d*	d*	n
Pelo menos um ALI ou AIE é referenciado	p	p	d
Dados ou informações de controle são recuperados	p	p	d
Dados derivados são criados	p	d*	n
O comportamento do sistema é alterado	d*	d*	n
Preparar e apresentar informações para fora da fronteira	p	d	d
Dados ou informações de controle entrando pela fronteira da aplicação são aceitos	d	p	p
Os dados são reclassificados ou reorganizados	p	p	p

\* Pelo menos uma das condições deve existir.

## 2 Tipos de contagem de ponto de função

A contagem de pontos de função pode estar associada a projetos ou aplicações. Temos três tipos principais de projeto: desenvolvimento, melhoria e manutenção. Os tipos de contagem são apresentados a seguir.

### 2.1 Contagem de pontos de função para projetos de desenvolvimento

Pode ser executada em todas as fases do projeto de desenvolvimento, desde a etapa de requisitos até a implementação. Este tipo de contagem se aplica para novas atividades de desenvolvimento. O escopo do projeto pode ser rastreado pelo seu tamanho funcional em todas as fases e este tipo de contagem também costuma ser chamada de contagem ou medição de linha de base.

### 2.2 Contagem de pontos de função para projetos de melhoria

Este tipo de contagem é mais comum quando a aplicação já está em produção. Neste tipo o que se deseja é mensurar o projeto de melhoria. Aplicações que estão em produção costumam sofrer alterações por melhorias e podem ser usadas para manter uma base histórica e permite compreender como evolui o projeto de desenvolvimento.

### 2.3 Contagem de ponto de função de aplicação

Este tipo de contagem é feito sobre aplicações existentes. Este tipo de contagem de linha de base pode ser usado em métricas tais como o total de horas de manutenção ou horas de manutenção por ponto de função. Também é possível obter a medida de um portfólio corporativo inteiro como forma de inventário.

### 3 Processo de medição

Para fazer a contagem de pontos de função devemos reunir os requisitos para poder fazer a identificação e classificação dos componentes funcionais básicos. O modelo de dados pode ser usado como apoio. Os passos para realizar a contagem são apresentados no diagrama a seguir.

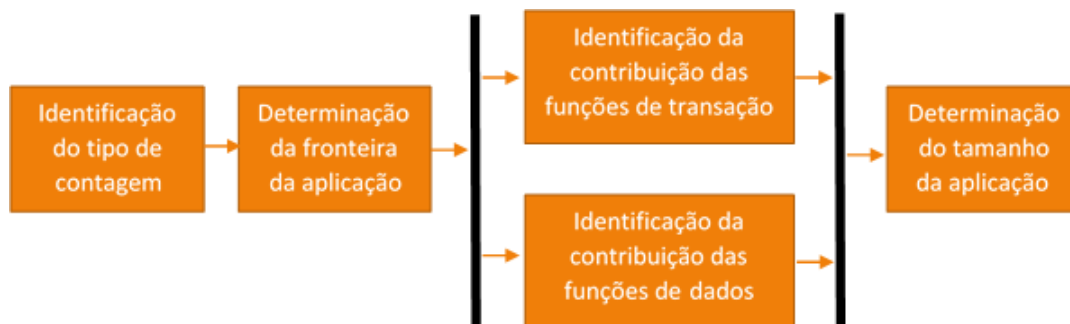


Figura 1 – Visão geral do processo de contagem

Baseado na imagem do (IFPUG, 2010).

#### 3.1 Determinar o escopo e fronteira da contagem

Identificar os requisitos que farão parte da contagem, conforme o propósito da contagem. Uma manutenção, por exemplo, incluirá apenas os requisitos afetados na manutenção. Uma vez definidos os requisitos, definir a fronteira, ou seja, o que é da aplicação sendo contada (o sistema) e o que é de fora da fronteira (pertencente a outra aplicação ou fronteira, elementos que interagem com o sistema). Esta parte é importante porque uma fronteira mal definida fornece uma contagem bastante diferente do esperado. Conforme o IFPUG (2010), Parte 1, p. 5, a definição de fronteira é a “interface conceitual entre o software em estudo e seus usuários”. A definição da fronteira é essencial pois é a partir dela que podemos estabelecer o que faz e o que não faz parte do sistema. Para identificarmos as transações é necessário que dados atravessem a fronteira, esta é a razão pela qual a fronteira deve ser bem delimitada, para que as funções de transação possam ser identificadas de forma correta.

Para uma correta avaliação da fronteira considere:

- A finalidade da medição;
- Observe como e que aplicações mantém dados;
- Identifique as áreas de negócio envolvidas pela aplicação.

Durante a identificação dos componentes da aplicação a fronteira pode ter que ser ajustada devido ao melhor entendimento do que será contado.

#### 3.2 Medir funções de dados

As funções de dados são responsáveis por armazenar ou referenciar os dados usados pela aplicação. Devem ser identificados os agrupamentos de dados e classificados como

ALI ou AIE. Um ALI é um arquivo que é mantido pela aplicação. Um AIE é aquele que não é mantido, apenas referenciado pela aplicação, mas precisa ser mantido por outra aplicação. Estes arquivos são compostos de dois elementos:

- Dado elementar referenciado (DER): é um atributo único, reconhecido pelo usuário e não repetido.
- Registro lógico referenciado (RLR): é um subgrupo de dados elementares referenciados (tipos de dados elementares), reconhecidos pelo usuário e contidos em uma função de dados.

Ao identificar os dados (DER), estes devem ser agrupados em seus RLR, ou seja, um RLR agrupa DER, e os arquivos (ALI ou AIE) são compostos por RLR. Para contar DER considere:

- Um DER para cada atributo único reconhecido pelo usuário.
- Um DER para cada atributo necessário para referenciar outra função de dados.

A lógica de agrupamento dos DER depende dos processos elementares. Para contar RLR considere:

- Um RLR para cada função de dados - cada função de dados possui pelo menos um RLR.
- Contar outro RLR para subconjuntos lógicos de tipo: entidade associativa com atributos não-chave, subtipos (sem ser o primeiro subtipo), entidade atributiva em um relacionamento que não seja 1-obrigatório.

Com base nessa contagem vamos determinar a complexidade das funções de dados, que pode ser alta, média ou baixa, conforme a tabela a seguir.

Tabela 2 – Complexidade das funções de dados

		DERs		
		1-19	20-50	>50
RLRs	1	Baixa	Baixa	Média
	2-5	Baixa	Média	Alta
	>5	Média	Alta	Alta

O tamanho funcional de cada função será dado pela tabela a seguir.

Tabela 3 – Tamanho das funções de dados

		Tipo	
		ALI	AIE
Complexidade funcional	Baixa	7	5
	Média	10	7
	Alta	15	10

Com a tabela podemos obter o tamanho funcional de cada função de dado identificada.



Longstreet (2001), p. 20, resume a medição das funções de dados em seis passos e associa a um conjunto de artefatos de desenvolvimento e regras da APF, conforme apresentado a seguir.

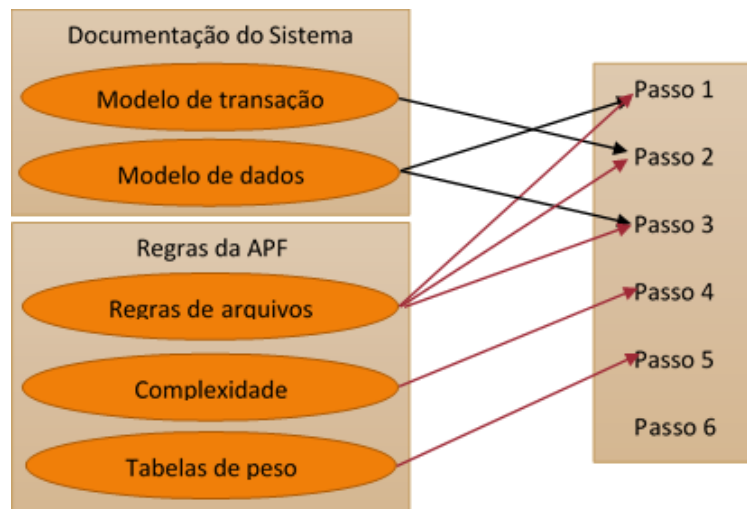


Figura 2 – Diagrama de obtenção de informações para dados a serem usadas em cada passo

Baseado na imagem de (LONGSTREET, 2001).

Os passos para esta avaliação envolvem:

1. Identificar os arquivos: Usamos a documentação e as regras da APF para identificar os arquivos (podendo usar a informação já obtida na avaliação das transações).
2. Tipificar os arquivos: Com base na documentação (modelo de transação e modelo de dados) e regras da APF determina-se o tipo dos arquivos (arquivo de interface externa ou arquivo lógico interno).
3. Identificar o número de elementos de dados e tipos de registro: com apoio da documentação do sistema (modelo de dados) e regras de arquivos determine o número de elementos de dados e tipos de registros.
4. Determine a complexidade dos arquivos: atribua a complexidade de cada arquivo com base nos elementos de dados e tipos de registro.
5. Atribua o valor do arquivo: obtenha o valor para o tipo de arquivo conforme a complexidade identificada.
6. Some o total de pontos obtidos: a soma de todos os pontos identificados corresponde a contribuição que os arquivos oferecem para a medição do sistema.

### 3.3 Medir funções de transação

As funções de transação são as funcionalidades reconhecidas pelo usuário dentro do escopo da contagem. As funções de transação possuem um processo elementar que servirá para defini-la, e usam ALR e DER. Um ALR é um arquivo lógico referenciado (um ALI

ou um AIE). Todas as funções de transação devem ser contadas. Para isso seguimos os seguintes passos:

- Identificar o processo elementar requerido pelo usuário.
- Classificar a função em EE, CE ou SE.
- Contamos os ALR da função.
- Contamos os DER da função - além dos DER identificados somam-se dois, um para mensagem e um para ação.
- Determinamos a complexidade da função.
- Com base na complexidade e tipo determinamos o tamanho funcional.

Para facilitar a classificação das funções veja a tabela a seguir.

Tabela 4 – Característica das funções transacionais

Função	Tipo de função		
	EE	SE	CE
Alterar o comportamento da aplicação	IP	F	NA
Manter um ou mais ALIs	IP	F	NA
Apresentar informações ao usuário	F	IP	IP

Onde: *IP* é a intenção primária, *F* pode estar presente na função, mas não é a intenção primária e *NA* não pode executar nesse tipo de função.

Para determinar a complexidade das funções de transação temos as tabelas a seguir.

Tabela 5 – Complexidade funcional das EE

		DERs		
		1-4	5-15	>15
ALRs	0-1	Baixa	Baixa	Média
	2	Baixa	Média	Alta
	>2	Média	Alta	Alta

Tabela 6 – Complexidade funcional das SE e CE

		DERs		
		1-5	6-19	>19
ALRs	0-1	Baixa	Baixa	Média
	2-3	Baixa	Média	Alta
	>3	Média	Alta	Alta

Para determinar o tamanho funcional de cada função transacional usamos a tabela a seguir.

A partir dessa tabela relacionamos a complexidade da função com seu tipo e obtemos seu tamanho funcional.

Os passos para esta avaliação envolvem:

Tabela 7 – Tamanho das funções de transação

		Tipo		
		EE	SE	CE
Complexidade funcional	Baixa	3	4	3
	Média	4	5	4
	Alta	6	7	6

Longstreet (2001), p. 19, resume a medição das funções transacionais em seis passos e associa a um conjunto de artefatos de desenvolvimento e regras da APF, conforme apresentado a seguir.

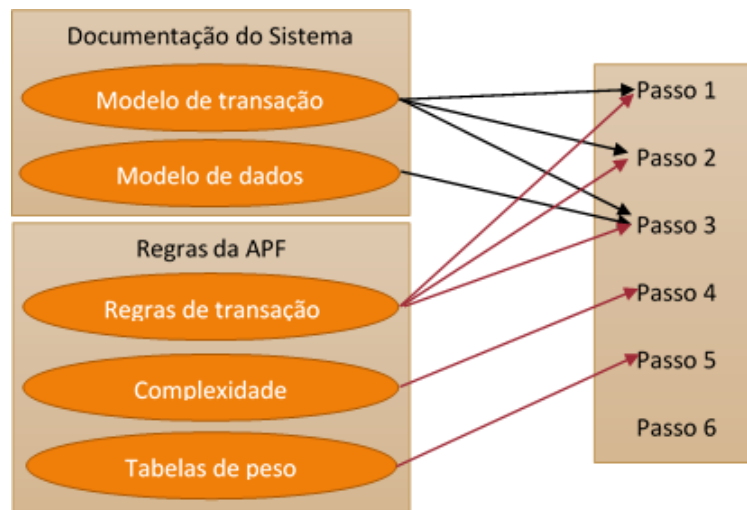


Figura 3 – Diagrama de obtenção de informações para transação a serem usadas em cada passo

Baseado na imagem de (LONGSTREET, 2001).

1. Identificar as transações: use a documentação do sistema e regras da APF para identificar as transações do sistema.
2. Tipifique as transações: use a documentação do sistema e regras da APF para determinar o tipo de transação (entrada externa, saída externa ou consulta externa).
3. Identifique o número de dados e arquivos envolvidos na transação: use a documentação (modelo de dados e modelo de transação) e regras da APF para identificar o número de elementos de dados e tipos de arquivos referenciados na transação.
4. Determine a complexidade da transação: com base nos elementos de dados e arquivos referenciados determine a complexidade da transação.
5. Atribua valor a transação: conforme a complexidade e tipo de transação obtêm um valor em pontos de função para ela.
6. Some o total de pontos obtidos: A soma de todos os pontos de função obtidos será a contagem ou contribuição que as funções de transação oferecem para a medição do sistema.

### 3.4 Tamanho funcional

Depois de todas as funções medidas, somamos todos os tamanhos funcionais para obter o tamanho funcional da contagem.

Existia um ajuste que se fazia com base em quatorze fatores para que a contagem levasse em consideração características tecnológicas. Isso não é mais feito, uma vez que a tecnologia muda muito rapidamente, o impacto da tecnologia na contagem é muito subjetivo e o objetivo é medir o tamanho funcional – independente de tecnologia.

## 4 Estimativas de medição

A quantidade de informação encessária para se medir o software é grande e exige um conhecimento que só torna possível sua medição quando todos os requisitos estão conhecidos.

Nem sempre podemos esperar que todos os requisitos estejam detalhados, precisamos fazer estimativas, planejar e, sem informações que venham do próprio software a qualidade da estimativa não será boa.

Uma solução para obter uma medição é estimá-la. Para isso, [Vazquez, Simões e Albert \(2007\)](#), p. 159, apresenta uma forma de contagem dedutiva. Ela se baseia em um único componente da APF, o número de arquivos lógicos internos. A NESMA publicou o trabalho *Early Function Point Counting* que define a *contagem indicativa*. Com esta técnica de estimativa devemos conhecer os ALI e os AIE. Cada ALI representará 35 PF e cada AIE 15 PF. A soma dos pontos de função obtidos dos ALI e AIE é a contagem indicativa.

O espalhamento da aproximação das duas formas de medir: detalhada e indicativa pode ser vista no gráfico a seguir.

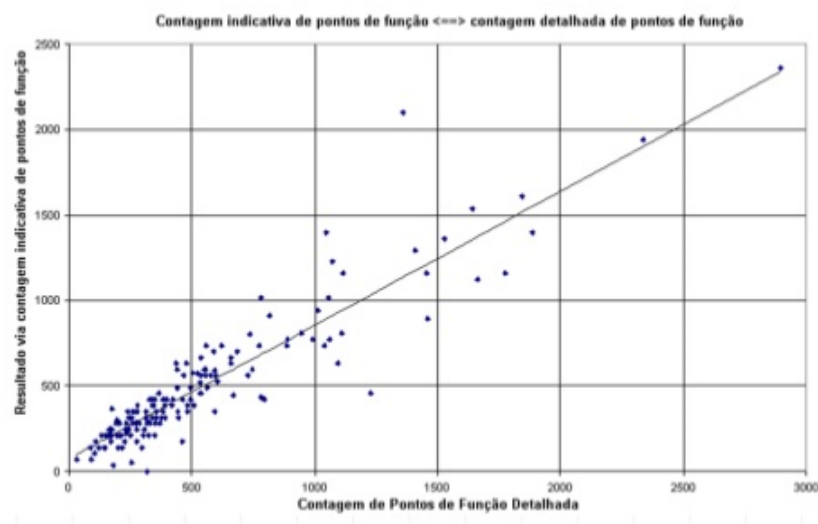


Figura 4 – Imagem extraída do artigo da NESMA *Early Function Point Counting*

Outra forma de contagem baseia-se na complexidade média. [Vazquez, Simões e Albert \(2007\)](#), p. 160, comenta que a NESMA simplificou os valor obtidos pela média de

cada função e propôs a seguinte forma de contagem:

- Para cada Entrada Externa conta-se 4 PF
- Para cada Saída Externa conta-se 5 PF
- Para cada Consulta Externa conta-se 4 PF
- Para cada Arquivo Lógico Interno conta-se 7 PF
- Para cada Arquivo de Interface Externa conta-se 5 PF

A totalização desta soma é a contagem de pontos de função estimada.

O espalhamento da aproximação das duas formas de medir: detalhada e estimativa pode ser vista no gráfico a seguir..



Figura 5 – Imagem extraída do artigo da NESMA *Early Function Point Counting*

O uso de uma ou outra estimativa irá depender da quantidade de informação que se tenha disponível para proceder a contagem.

## Considerações finais

A medição por Pontos de Função permite que possamos comparar projetos e usar essa contagem para obter estimativas com boa assertividade.

Devido ao longo tempo de uso desse tipo de medição ela encontra-se consolidada, confiável e bem aceita no mercado. É o principal modelo de medição para estabelecimento de contratos para estimativa de esforço, preço e produtividade.

Uma dificuldade encontrada com a APF é o fato de ela não tratar de requisitos não-funcionais, que muitas vezes são os elementos mais importantes de um projeto. Outro aspecto é que a medição baseia-se em uma ideia de média, ou seja, ela não é precisa na medição de apenas uma função, mas ganha em precisão na medição de um software como um todo.

Podemos obter medidas estimadas mesmo em momentos bem iniciais do projeto, e a margem de acerto é significativa, permitindo usar essas medidas para realizar o planejamento de forma mais assertiva.

## Referências

IFPUG, I. F. P. U. G. (Ed.). *Manual de Práticas de Contagens de Pontos de Função*. [S.l.], 5 2010. Citado 3 vezes nas páginas [1](#), [5](#) e [7](#).

LONGSTREET, D. *Function Points Analysis*: Training course. 2 2001. Accessed: 2016-08-17. Citado 3 vezes nas páginas [1](#), [9](#) e [11](#).

VAZQUEZ, C. E.; SIMÕES, G. S.; ALBERT, R. M. *Análise de Pontos de Função*: Medição, estimativas e gerenciamento de projetos de software. 6. ed. São Paulo: Editora Érica, 2007. ISBN 9788571948990. Citado 2 vezes nas páginas [1](#) e [12](#).

MECENAS, I. *Análise de Pontos de Função*: Estudo teórico, crítico e prático. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009. ISBN 9788576083634. Citado na página [2](#).