

# **TÉCNICAS DE ESTIMATIVAS DE CUSTOS ANÁLISE POR PONTOS DE FUNÇÃO**

**Alessandro Kotlinsky  
Deise Cechelero  
Jean Carlos Selzer**

## **Resumo**

Este artigo descreve os conceitos gerais relacionados a técnica de Análise por Pontos de Função (FPA - *Function Point Analysis*), suas definições, identificações, exemplos e classificações, auxiliando ao Engenheiro de Software estimar custos e prazos com maior precisão dimensionando uma aplicação na perspectiva do usuário final, ou seja, considera como unidade de medida os aspectos externos do software ao invés das características técnicas da linguagem utilizada.

## **1. Introdução**

De acordo com [GON95] FPA é uma “Técnica de dimensionamento de projetos de software, que considera como unidade de medida os aspectos externos do software, requisitados e visíveis ao usuário”.

A FPA é utilizada para estimar: o nível de produtividade da equipe; o esforço de desenvolvimento de software; o custo de software; a taxa de produção e de manutenção de software.

Este artigo tem por objetivo mostrar como é realizado o cálculo de pontos por função.

O processo de contagem de Pontos por Função deve ser simples, para minimizar o trabalho adicional do processo de mensuração e conciso, para permitir consistência ao longo do tempo dos projetos e entre os usuários da técnica.

Este artigo está organizado inicialmente com definições básicas sobre a técnica FPA, e em seguida apresenta os passos para cálculo dos pontos de função com as respectivas tabelas, fórmulas e regras para a contagem dos pontos.

## **2. Histórico**

No início da década de 70, pesquisadores do Serviço de Processamento de Dados da IBM, a pedido do grupo de usuários (GUIDE), começaram a analisar centenas de programas para isolar as variáveis críticas, que determinam a produtividade da programação [INT91][BRA96].

Descobriram que poderiam basear a avaliação de um sistema, medindo-se o valor das funções executadas pelos programas, em vez de utilizar como base o volume ou a complexidade do código dos programas. Em 1979 Allan J. Albrecht (IBM *White Plains*), prosseguindo essas pesquisas, introduziu uma técnica de avaliação conhecida como FPA.

Em 1986, foi formado o Grupo Internacional de Usuários de FPA (IFPUG - *International Function Point Users Group*) destinado a divulgar informações e novas implementações da técnica a todos os seus associados.

## **3. Objetivos**

Segundo [AZE99], a “FPA dimensiona software quantificando a funcionalidade que ele proporciona aos usuários.”

Segundo [AZE97], os objetivos da análise da técnica são: medir o que foi requisitado e recebido pelo usuário; medir independente da tecnologia utilizada para a implementação; prover uma métrica de medição para apoiar a análise de produtividade e qualidade; prover uma forma de estimar o tamanho do software e prover um fator de normalização para comparação de software.

#### **4. Tipos de cálculo da técnica FPA**

A técnica pode ser aplicada tanto no dimensionamento de projetos de aplicações já implantadas quanto no dimensionamento de projetos de desenvolvimento ou manutenção de aplicações.

##### **4.1 Dimensionamento de um projeto de desenvolvimento**

Este cálculo é utilizado para dimensionar em Pontos de Função o tamanho de um projeto de desenvolvimento de uma nova aplicação. O objetivo deste cálculo é quantificar as funções solicitadas e entregues ao usuário pela nova aplicação, incluindo neste caso, as funções referentes ao processo de conversão de dados. Este valor, menos os Pontos por Função associados às atividades de conversão de dados, torna-se o tamanho da aplicação, após sua implantação.

##### **4.2 Dimensionamento de um projeto de manutenção**

Este cálculo é utilizado para dimensionar o tamanho de um projeto de manutenção em uma aplicação já existente. O objetivo deste cálculo é medir todas as modificações de funções do usuário, incluindo, também, as funções providas pelo processo de conversão de dados. Ao final de um projeto de manutenção é necessário recalcular o tamanho da aplicação, para refletir as mudanças nas funções da aplicação.

##### **4.3 Dimensionamento de uma aplicação**

Este cálculo é utilizado para dimensionar o tamanho real de uma aplicação em Pontos por Função. O valor encontrado representa a funcionalidade da aplicação do ponto de vista do usuário. Esse valor pode diferir da dimensão do projeto de desenvolvimento desta aplicação, uma vez que não inclui as funções do processo de conversão de dados.

#### **5. Visão Geral de uma Aplicação**

Segundo [LON99], “Uma aplicação, vista sob a ótica do usuário, é um conjunto de funções ou atividades do negócio que o beneficiam na realização de suas tarefas.” Essas funções podem ser divididas em 5 agrupamentos:

- *Arquivo Lógico Interno*  
Grupo lógico de dados do ponto de vista do usuário cuja manutenção é feita internamente pela aplicação.
- *Arquivo de Interface Externa*  
Grupo lógico de dados utilizados na aplicação cuja manutenção pertence a outra aplicação.
- *Entrada Externa*  
Transações vindas diretamente do usuário que referenciam arquivos internos.
- *Saída Externa*  
São dados extraídos da aplicação, tais como relatórios e mensagens do terminal de vídeo.
- *Consulta Externa*

Combinação de uma entrada e uma saída de dados, isto é, uma requisição de dados que gera uma aquisição e exibição imediata de dados.

## 6. Cálculo de Pontos Por Função

Segundo o IFPUG [INT91], determina-se os Pontos de Função de uma aplicação em três etapas de avaliação: Pontos de função Não Ajustados, Fator de Ajuste e Pontos de Função Ajustados.

### 6.1 Pontos de Função Não Ajustados

Refletem as funções específicas e mensuráveis do negócio, provida ao usuário pela aplicação.

Para fazer o cálculo de função não ajustados, uma função específica do usuário em uma aplicação é avaliada em termos do que é fornecido pela aplicação e não como é fornecido. Somente componentes solicitados pelo usuário e visíveis são contados. As funções específicas da aplicação vista pelo usuário devem ser identificadas e agrupadas por tipo de função. Os tipos de função são: arquivo lógico interno; arquivo de interface externa; entrada externa; saída externa e consulta externa. Cada tipo de função deve ser classificada de acordo com sua complexidade funcional relativa, como: simples, média ou complexa. O valor dos pontos varia de 3 a 15, dependendo do seu tipo e grau de complexidade.

### 6.2 Fator de ajuste

Representa a funcionalidade geral provida ao usuário pela aplicação.

O fator de ajuste é calculado a partir de 14 características gerais dos sistemas, que permitem uma avaliação geral da funcionalidade da aplicação. As características gerais de um sistema são:

1 – Comunicação de Dados
2 – Processamento Distribuído
3 – Performance
4 – Utilização de Equipamento
5 – Volume de Transações
6 – Entrada de Dados "on-line"
7 – Eficiência do Usuário Final
8 – Atualização "on-line"
9 – Processamento Complexo
10 – Reutilização de Código
11 – Facilidade de Implantação
12 – Facilidade Operacional
13 – Múltiplos Locais
14 – Facilidade de Mudanças

Atribui-se um peso de 0 a 5 para cada característica, de acordo com o seu nível de influência (NI) na aplicação.

- 0 - Nenhuma influência;
- 1 - Influência mínima;
- 2 - Influência moderada;
- 3 - Influência média;

- 4 - influência significativa;
- 5 - Grande influência.

$$\text{Fator de Ajuste} = (NI * 0,01) + 0,65$$

### 6.3 Pontos de Função ajustados

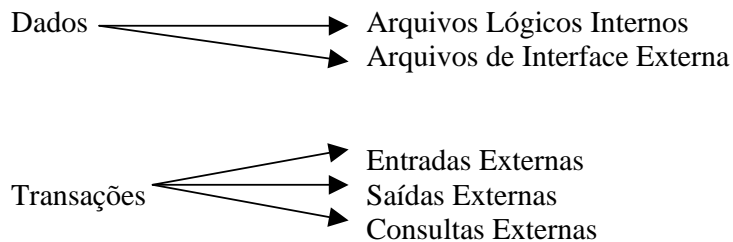
Reflete o fator de ajuste aplicado ao resultado apurado na primeira etapa.

Para fazer o cálculo dos Pontos por Função ajustados, finalmente o total de Pontos por Função da aplicação pode ser encontrado multiplicando-se o fator de ajuste pela quantidade de Pontos por Função não ajustados.

$$\text{PF Ajustados} = \text{PF não ajustados} * \text{Fator de Ajuste}$$

## 7. Regras de Contagem

Segundo o IFPUG [INT91], primeiramente conta-se as funções que compõem o projeto de desenvolvimento. Estas funções estão divididas em funções de dados e funções de transações.



### 7.1 Arquivos Lógicos Internos

#### 7.1.1 Definições

Um Arquivo Lógico Interno é um grupo de dados logicamente relacionados ou informações de controle especificadas pelos usuários, que é utilizado e sofre manutenção dentro das fronteiras da aplicação.

#### 7.1.2 Exemplos

- Dados da aplicação (arquivos mestres como cadastro de clientes ou cadastro de funcionários)
- Arquivos de dados de segurança da aplicação
- Arquivos de dados de auditoria
- Arquivos de mensagens de auxílio
- Arquivos de mensagens de erro
- Arquivo de backup. Somente será considerado Arquivo Lógico Interno se especificamente solicitado pelo usuário para atender requerimentos específicos da aplicação
- Um arquivo que sofre manutenção por mais de uma aplicação deve ser considerado arquivo Lógico Interno em todas as aplicações com esta característica.

### 7.1.3 Classificação

Cada Arquivo Lógico Interno deve ser classificado de acordo com sua complexidade funcional relativa, que é baseada no número de registros lógicos e no número de itens de dados do arquivo.

De acordo com o número de itens de dados e de registros lógicos, classificam-se os Arquivos Lógicos Internos conforme o quadro abaixo:

NÚMERO DE REGISTROS LÓGICOS	ITENS DE DADOS REFERENCIADOS		
Apenas 1	SIMPLES	SIMPLES	MÉDIA
De 2 a 5	SIMPLES	MÉDIA	COMPLEXA
6 ou mais	MÉDIA	COMPLEXA	COMPLEXA

Os itens de dados devem ser contabilizados de acordo com a visão do usuário, com as seguintes exceções:

- Os itens de dados originários da subdivisão de um item de dado maior não devem ser contabilizados (contabiliza-se apenas o item de dado maior).
- Os itens de dados que sejam armazenados de forma repetitiva em mais de um campo do arquivo serão contabilizados apenas uma vez.
- Campos repetitivos que são idênticos no formato e existem para permitir múltiplas ocorrências de um determinado item de dado, serão contabilizados uma única vez.

### 7.1.4 Pontuação

Para cada Arquivo Lógico Interno será atribuído um número de Pontos por Função, de acordo com a sua complexidade funcional relativa:

- SIMPLES 7(sete) Pontos por Função;
- MÉDIO 10 (dez) Pontos por Função;
- COMPLEXO 15 (quinze) Pontos por Função.

## 7.2 Arquivos de Interface Externa

### 7.2.1 Definições

Um Arquivo de Interface Externa é um grupo de dados logicamente relacionados ou informações de controle especificadas pelo usuário, que é utilizado pela aplicação, mas sofre manutenção a partir de outra aplicação.

### 7.2.2 Exemplos

- Dados de referência ( dados externos utilizados pela aplicação, mas não sofrem manutenção em Arquivos Lógicos Internos)
- Arquivos de mensagens de auxilio
- Arquivo de mensagens de erro

### 7.2.3 Classificação

Cada Arquivo de Interface Externa deve ser classificado de acordo com sua complexidade funcional relativa, que é baseada no número de registros lógicos e no número de itens de dados do arquivo.

De acordo com o número de itens de dados e de registros lógicos, classificam-se os Arquivos de Interface Externa segundo o quadro abaixo:

NÚMERO DE REGISTROS LÓGICOS	ITENS DE DADOS REFERENCIADOS		
Apenas 1	S I M P L E S	S I M P L E S	M É D I A
De 2 a 5	S I M P L E S	M É D I A	COMPLEXA
6 ou mais	M É D I A	COMPLEXA	COMPLEXA

Os itens de dados devem ser contabilizados de acordo com a visão do usuário, com as seguintes exceções:

- Os itens de dados originários da subdivisão de um item de dado maior não devem ser contabilizados (contabiliza-se apenas o item de dado maior);
- Os itens de dados constantes do arquivo mas que não sejam utilizados pela aplicação não serão contabilizados;
- Os itens de dados que sejam armazenados de forma repetitiva em mais de um campo do arquivo serão contabilizados apenas uma vez;
- Campos repetitivos que são idênticos no formato e existem para permitir múltiplas ocorrências de um determinado item de dado, serão contabilizados apenas uma vez.

### 7.2.4 Pontuação

Para cada Arquivo de Interface Externa será atribuído um número de Pontos de Função, de acordo com a sua complexidade funcional relativa:

- SIMPLES 5(cinco) Pontos por Função;
- MÉDIO. 7(sete) Pontos por Função;
- COMPLEXO.10 (dez) Pontos por Função.

## 7.3 Entradas Externas

### 7.3.1 Definições

Uma Entrada Externa processa dados ou processa informações de controle que entram pela fronteira da aplicação. Esses dados, através de um processo lógico único, atualizam Arquivos Lógicos Internos. Informações de controle podem ou não atualizar diretamente um Arquivo Lógico Interno.

Uma Entrada Externa é considerada única para a aplicação, se possuir um formato diferente ou se necessitar um processamento lógico diferente de outras Entradas Externas que tenham o mesmo formato.

### 7.3.2 Exemplos

Assumindo que as condições de identificação citadas estejam satisfeitas, são consideradas Entradas Externas:

- Dados de transações utilizados na manutenção dos Arquivos Lógicos Internos, alimentados através de arquivos;
- Tela de Entrada on-line: Contar uma entrada externa para cada função de manutenção de um arquivo Lógico Interno. Se a capacidade de adição, alteração e exclusão estiverem presentes, a tela de entrada deve ser considerada como três entradas externas.
- Tela de Entrada Batch: As Entradas Externas duplicadas (realizam a mesma função do negócio) serão computadas individualmente caso utilizem meios distintos para sua realização.
- Múltiplos métodos para executar uma mesma lógica de Entrada Externa.

### 7.3.3 Classificação

Cada Entrada Externa deve ser classificada de acordo com sua complexidade funcional relativa, que é baseada no número de Arquivos e no número de itens de dados referenciados.

O número de Itens de Dados Referenciados é o total de campos identificados pelo usuário que são atualizados em um Arquivo Lógico Interno por uma Entrada Externa.

De acordo com o número de itens de dados e de arquivos referenciados, classificam-se as Entradas Externas, segundo o quadro abaixo:

N.º DE ARQUIVOS REFERENCIADOS	ITENS DE DADOS REFERENCIADOS		
0 ou 1	S I M P L E S	S I M P L E S	M É D I A
2	S I M P L E S	M É D I A	C O M P L E X A
3 ou mais	M É D I A	C O M P L E X A	C O M P L E X A

Cada Item de Dados atualizado em um Arquivo Lógico Interno por uma Entrada Externa deve ser contabilizado com as seguintes exceções:

- Os itens de dados originários da subdivisão de um item de dado maior não devem ser contabilizados (contabiliza-se apenas o item de dado maior);
- Os itens de dados que sejam armazenados de forma repetitiva em mais de um campo do arquivo, serão contabilizados apenas uma vez;
- Campos repetitivos que são idênticos no formato e existem para permitir múltiplas ocorrências de um determinado item de dado, serão contabilizados uma única vez.

Itens de Dados adicionais devem ser contabilizados para uma Entrada Externa nos seguintes casos:

- Linhas de comandos, teclas de funções ou campos que fornecem ao usuário a capacidade para especificar a ação a ser tomada pela Entrada Externa (Contabilizar um item adicional no caso de existência desta capacidade);
- Campos não informados pelo usuário, mas que são gerados automaticamente pela aplicação e que atualizam um Arquivo Lógico Interno;
- Mensagens de erro: Cada mensagem de erro e/ou confirmação associada a um processo de validação de dados de Entradas Externas deve ser contabilizado como um item de dados.

### 7.3.4 Pontuação

Para cada Entrada Externa será atribuído um número de Pontos de Função, de acordo com a sua complexidade funcional relativa:

- SIMPLES: 3 (três) Pontos por Função;
- MÉDIA: 4 (quatro) Pontos por Função;
- COMPLEXA: 6 (seis) Pontos por Função.

## 7.4 Saídas Externas

### 7.4.1 Definições

Uma Saída Externa é uma atividade que envia dados ou informações para fora da fronteira da aplicação.

Uma Saída Externa é considerada única para a aplicação, se possuir um formato diferente ou se necessitar um processamento lógico diferente de outras Saídas Externas que tenham o mesmo formato.

### 7.4.2 Exemplos

Satisfeitas as condições citadas, são consideradas Saídas Externas:

- Dados transferidos para outra aplicação: Dados residentes nos Arquivos Lógicos Internos, que são processados e formatados para uso por outra aplicação;
- Relatórios: Cada relatório produzido pela aplicação é considerado uma Saída Externa;
- Relatórios Duplicados: Relatórios idênticos, produzidos em diferentes meios para atender necessidades específicas do usuário, devem ser consideradas Saídas Externas distintas, desde que a multiplicidade de meios seja provida pela aplicação;
- Relatórios "On-line": Saída de Dados "on-line", que não seja parte de saída de uma Consulta Externa, caracteriza-se como uma Saída Externa.

### 7.4.4 Classificação

Cada Saída Externa deve ser classificada de acordo com sua complexidade funcional relativa, que é baseada no número de Arquivos e no número de itens de dados referenciados.

O número de Itens de Dados Referenciados é o total de campos identificados pelo usuário que aparecem na Saída Externa.

De acordo com o número de itens de dados e de arquivos referenciados, classificam-se as Saídas Externas, segundo o quadro abaixo:

N.º DE ARQUIVOS REFERENCIADOS	ITENS DE DADOS REFERENCIADOS		
1	S I M P L E S	S I M P L E S	M É D I A
2 a 3	S I M P L E S	M É D I A	C O M P L E X A
4 ou mais	M É D I A	C O M P L E X A	C O M P L E X A

Cada Item de Dados referenciado deve ser contabilizado com as seguintes exceções:

- Os itens de dados originários da subdivisão de um item de dado maior não devem ser contabilizados (contabiliza-se apenas o item de dado maior);
- Os itens de dados que sejam exibidos de forma repetitiva em mais de um campo da Saída Externa, serão contabilizados apenas uma vez;
- Campos repetitivos que são idênticos no formato e existem para permitir múltiplas ocorrências de um determinado item de dado, serão contabilizados uma única vez;



- Literais não são contadas como itens de dados;
- Data, hora e controles de paginação não deverão ser contabilizados como Itens de Dados.
- Devem ser contabilizados como itens de dado todos os campos de sumário ou de total que aparecem na Saída Externa.

#### **7.4.5 Pontuação**

Para cada Saída Externa será atribuído um número de Pontos de Função, de acordo com a sua complexidade funcional relativa:

- SIMPLES: 4 (quatro) Pontos por Função;
- MÉDIA: 5 (cinco) Pontos por Função;
- COMPLEXA: 7 (sete) Pontos por Função.

### **7.5 Consultas Externas**

#### **7.5.1 Definições**

Uma Consultas Externa é uma combinação de entrada e saída de dados, onde uma entrada de dados ocasiona uma recuperação e saída imediata de dados.

Uma Consulta Externa não contém dados derivados e não atualiza nenhum Arquivo Lógico Interno.

Uma Consulta Externa é considerada única para a aplicação, se possuir um formato diferente de outras consultas, tanto na parte da entrada quanto na da saída, ou se necessitar um processamento lógico diferente de outras Consultas Externas.

#### **7.5.2 Identificação**

A identificação das Consultas Externas será feita a partir dos seguintes critérios:

- As Consultas Externas são processos onde uma entrada de dados ocasiona uma imediata recuperação e exibição de dados;
- Cada Consulta Externa é uma combinação única de entrada e saída de dados para a aplicação;
- Devem ser identificadas pelo usuário como uma função do negócio ou como um requerimento da aplicação.

#### **7.5.3 Exemplos**

Satisfeitas as condições citadas, são consideradas Consultas Externas:

- Consultas implícitas: Telas de alteração ou remoção de dados, que mostram o que será alterado ou removido antes de sua ação efetiva, devem ser consideradas como Consultas Externas; (Caso as telas de alteração e remoção sejam idênticas, considerar apenas uma Consulta Externa e, no caso destas serem iguais à tela de Consulta propriamente dita, deve-se considerar apenas a função de consulta como uma Consulta Externa);
- Menus com consultas implícitas: Telas de menus, que além de permitir funcionalidade de seleção e navegação, permitem informar parâmetros para consulta na tela escolhida, devem ser consideradas como sendo a parte de entrada de uma Consulta Externa; (A tela de resposta será a parte de saída da Consulta Externa);
- Telas de seleção: Telas de seleção de relatórios que permitem informar parâmetros para o relatório escolhido, devem ser consideradas como sendo a parte de entrada de uma Consulta Externa; (A parte de saída da Consulta Externa deve ser considerada como tendo uma Complexidade funcional relativa de nível simples);

- Telas de Logon: Telas de controle de acesso à aplicação, que fornecem funcionalidade de segurança, quando supridas pela aplicação, devem ser consideradas como uma Consulta Externa;
- Telas de Help: Telas contendo texto de apoio ao uso da aplicação, que possam ser acessadas ou exibidas através de diferentes técnicas de seleção, ou a partir de diferentes locais da aplicação, devem ser contadas uma única vez, observando as seguintes categorias de telas de Help;
- "Full screen help": Recurso de ajuda que mostra um texto de help relacionado à tela da aplicação, deve ser considerado como uma Consulta Externa de complexidade funcional relativa simples, independentemente do número de telas de texto de help apresentados;
- "Field sensitive help": Recurso de ajuda dependente da localização do cursor, ou de algum outro método de identificação, para exibição de documentação específica para aquele item de dado, deve ser considerado como uma Consulta Externa, computando-se um item de dado para a parte da entrada para cada campo sensível a esta função.

#### 7.5.4 Classificação

Cada Consulta Externa deve ser classificada de acordo com sua complexidade funcional relativa, que é determinada pela maior complexidade entre a complexidade funcional relativa da parte da entrada e a complexidade funcional relativa da parte da saída.

Estes são os passos para se classificar uma Consulta Externa:

- Calcular a complexidade funcional da parte de entrada da consulta externa.
- Calcular a complexidade funcional da parte de saída da consulta externa.
- Escolher a maior complexidade encontrada.

A complexidade funcional relativa da parte da entrada é baseada no número de Arquivos Referenciados e no número de itens de dados referenciados nesta etapa.

A complexidade funcional relativa da parte da saída é baseada no número de Arquivos Referenciados e no número de itens de dados referenciados nesta etapa.

O número de Arquivos Referenciados, tanto para a parte de entrada como para a parte da saída, é a somatória do número de Arquivos Lógicos Internos e de Arquivos de Interface Externa acessados na Consulta Externa.

O número de Itens de Dados Referenciados na parte de entrada é o número de parâmetros informados para obtenção do resultado da Consulta Externa.

De acordo com o número de itens de dados e de arquivos referenciados, classifica-se a parte de entrada da Consulta Externa, segundo o quadro a seguir:

N.º DE ARQUIVOS REFERENCIADOS	ITENS DE DADOS REFERENCIADOS		
0 ou 1	SIMPLES	SIMPLES	MÉDIA
2	SIMPLES	MÉDIA	COMPLEXA
3 ou mais	MÉDIA	COMPLEXA	COMPLEXA

De acordo com o número de itens de dados e de arquivos referenciados, classifica-se a parte de saída de uma Consulta Externa, segundo o quadro a seguir:

N.º DE ARQUIVOS REFERENCIADOS	ITENS DE DADOS REFERENCIADOS		

1	SIMPLES	SIMPLES	MÉDIA
2 a 3	SIMPLES	MÉDIA	COMPLEXA
4 ou mais	MÉDIA	COMPLEXA	COMPLEXA

O número de Itens de Dados Referenciados na parte da saída é o total de campos identificados pelo usuário, que aparecem na Consulta Externa que devem ser contabilizados com as seguintes exceções:

- Os itens de dados originários da subdivisão de um item de dado maior não devem ser contabilizados (contabiliza-se apenas o item de dado maior);
- Os itens de dados que sejam exibidos de forma repetitiva em mais de um campo da Consulta Externa serão contabilizados apenas uma vez;
- Campos repetitivos que são idênticos no formato e existem para permitir múltiplas ocorrências de um determinado item de dado, serão contabilizados uma única vez;
- Literais não são contadas como itens de dados;
- Data, hora e controles de paginação não deverão ser contabilizados como itens de dados;
- Devem ser contabilizados como itens de dados todos os campos de sumário ou de total que aparecem na Consulta Externa.

### 7.5.5 Pontuação

Para cada Consulta Externa será atribuído um número de Pontos por Função, de acordo com a sua complexidade funcional relativa:

- SIMPLES: 3 (três) Pontos por Função;
- MÉDIA: 4 (quatro) Pontos por Função;
- COMPLEXA: 6 (seis) Pontos por Função.

### 7.6 Resumo da Classificação das Funções

FUNÇÃO			
Arquivos	7	10	15
Interfaces	5	7	10
Entradas	3	4	6
Saídas	4	5	7
Consultas	3	4	6

### 7.7 Estudo de Caso

Para auxiliar o entendimento da técnica, segue em anexo a resolução de um estudo de caso calculando passo a passo os pontos por função.

## 8. Conclusão

Associado ao objetivo de melhoria da qualidade e produtividade está a necessidade de avaliar/medir os sistemas. Não somente o custo dos softwares, mas também aspectos abrangentes como: capacidade produtiva, grau de utilização dos recursos disponíveis e eficiência do corpo técnico.

A Análise de Pontos por função foi desenvolvida na tentativa de superar dificuldades associadas com linhas de código como uma medida de tamanho de software, e ajudar desenvolvendo um mecanismo para medir o esforço associado com desenvolvimento de software.

A FPA baseia-se na visão do usuário, estando independente da linguagem utilizada, permitindo calcular o esforço de programação e auxiliando o usuário final a melhorar o exame e avaliação de projetos.

É também considerada uma técnica estruturada de classificar componentes de um sistema, pois utiliza-se do método de divisão dos componentes do sistemas em partes menores, assim eles podem ser melhor entendidos e analisados.

A aceitação da Análise de Pontos por Função continua crescendo, segundo indicações do IFPUG, sendo que a maioria de seus sócios estão na América Norte.

Porém, é importante salientar que se os dados fornecidos para o cálculo da FPA não forem fidedignos, o mesmo não poderá ser calculado com precisão.

## **9. Referências Bibliográficas**

[AZE97] AZEVEDO, Douglas José Peixoto de. FPA-Function Point Analysis–Sistema de Métrica.

[AZE99] AZEVEDO, Douglas José Peixoto de. Disponível na Internet.

<http://www.SoftwareMetrics.com>

[BRA96] BRAGA, Antônio. Análise por pontos de função. Rio de Janeiro: Infobook, 1996.

[GON95] GONÇALVES, Laís H.V.B.. VII ENUPF, 1995.

[INT91] INTERNATIONAL FUNCTION POINT USER GROUP. Análise por pontos de função.

[S.1.]:IFPUG, 1991. (Baseado na Release 3.4 do Manual de Práticas de Contagem do IFPUG).

[INT97] INTERNATIONAL FUNCTION POINT USER GROUP. Disponível na Internet.

<http://www.ifpug.com>

[LON99] LONGSTREET, David. Disponível na Internet.

<http://www.celepar.br/batebyte/bb70/fpa.htm>

## 10. Anexo

Calcule o custo do sistema seguinte, levando em consideração que em cada hora de trabalho consegue-se realizar dois pontos de função e que cada hora/pessoa custa M\$ 8,00 (oito unidades monetárias). Um levantamento de dados realizado por analistas de sistemas apresentou os seguintes resultados em relação a um sistema de gerenciamento de leitos hospitalares: As informações internas do sistemas estão agrupadas no cadastro de diagnósticos (18 itens de dados), de leitos (5 itens de dados) e de remédios (3 registros lógicos e 23 itens de dados). As informações externas a serem utilizadas pelo sistema são: Cadastro de médicos (31 itens de dados) e de pacientes (16 itens de dados). Os principais relatórios do sistema são de historico do paciente (4 arquivos referenciados e 10 itens de dados) e de ocupação de leitos (2 arquivos referenciados e 5 itens de dados). As principais entradas do sistema são: Incluir, excluir e alterar os dados dos cadastros internos. Todas as entradas são consideradas simples. O sistema permite consulta da disponibilidade de remédios, disponibilidade de leitos e de horários de trabalho dos médicos. Todas as consultas são de complexidade média. A comunicação de dados é crítica, portanto de grande influência. O volume de transações e a eficiência do usuário final possuem significativa influência. Há uma preocupação moderada em reutilização de código. O sistema será utilizado em vários ambientes de hardware e software, portando multiplos locais possui influência significativa. O restante das características terá influência mínima.

### Resolução

Cada Hora de trabalho = 2 pontos de função

Hora/Pessoa = M\$ 8,00

#### 1. Pontos de Função Não Ajustados

##### Arquivos Lógicos Internos

Diagnósticos	(1,18)	Simple	7
Leitos	(1,5)	Simple	7
Remédios	(3,23)	Média	10
Arquivos Lógicos Internos => $2 \times 7 + 1 \times 10 = 24$			

##### Arquivos de Interface Externa

Médicos	(1,31)	Simple	5
Pacientes	(1,16)	Simple	5
Arquivos de Interface Externa => $2 \times 5 = 10$			

##### Entradas Externas

Incluir Diagnósticos	(1,18)	Simple	3
Incluir Leitos	(1,5)	Simple	3
Incluir Remédios	(3,23)	Simple	3
Excluir Diagnósticos	(1,18)	Simple	3
Excluir Leitos	(1,5)	Simple	3
Excluir Remédios	(3,23)	Simple	3
Alterar Diagnósticos	(1,18)	Simple	3
Alterar Leitos	(1,5)	Simple	3
Alterar Remédios	(3,23)	Simple	3
Entradas Externas => $9 \times 3 = 27$			

##### Saídas Externas

Histórico do Paciente	(4,10)	Complexa	7
-----------------------	--------	----------	---

Ocupação de Leitos (2,5)      Simples      4  
 Saídas Externas =>  $1 \times 7 + 1 \times 4 = 11$

#### **Consultas Externas**

Disponibilidade de Remédios      Média      4  
 Disponibilidade de Leitos      Média      4  
 Horário de Trabalho dos Médicos      Média      4  
 Consultas Externas =>  $3 \times 4 = 12$

#### **Total de Pontos de Função Não Ajustados**

Arquivos Lógicos Internos	24
Arquivos de Interface Externa	10
Entradas Externas	27
Saídas Externas	11
Consultas Externas	12
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>

## **2. Fator de Ajuste**

<i>Características</i>	<i>Nível de influência</i>	<i>Peso</i>
Comunicação de Dados	Grande influência	5
Processamento Distribuído	Nenhuma influência	1
Performance	Nenhuma influência	1
Utilização de Equipamento	Nenhuma influência	1
Volume de Transações	Influência significativa	4
Entrada de Dados "on-line"	Nenhuma influência	1
Eficiência do Usuário Final	Influência significativa	4
Atualização "on-line"	Nenhuma influência	1
Processamento Complexo	Nenhuma influência	1
Reutilização de Código	Influência mínima	2
Facilidade de Implantação	Nenhuma influência	1
Facilidade Operacional	Nenhuma influência	1
Múltiplos Locais	Influência significativa	4
Facilidade de Mudanças	Nenhuma influência	1
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>

$$\text{Fator de Ajuste} = (NI * 0,01) + 0,65$$

$$\text{Fator de Ajuste} = (28 * 0,01) + 0,65$$

$$\text{Fator de Ajuste} = 0,93$$

## **3. Pontos de Função Ajustados**

$$PF \text{ Ajustados} = PF \text{ não ajustados} * \text{Fator de Ajuste}$$

$$PF \text{ Ajustados} = 84 * 0,93$$

$$PF \text{ Ajustados} = 78,12$$

## **Custo do Sistema**

$$\text{Custo do sistema} = (PF \text{ Ajustados} / \text{Pontos de função por hora}) * \text{Custo hora/pessoa}$$

$$\text{Custo do sistema} = (78,12/2) * 8$$

$$\text{Custo do sistema} = M\$ 312,48$$