

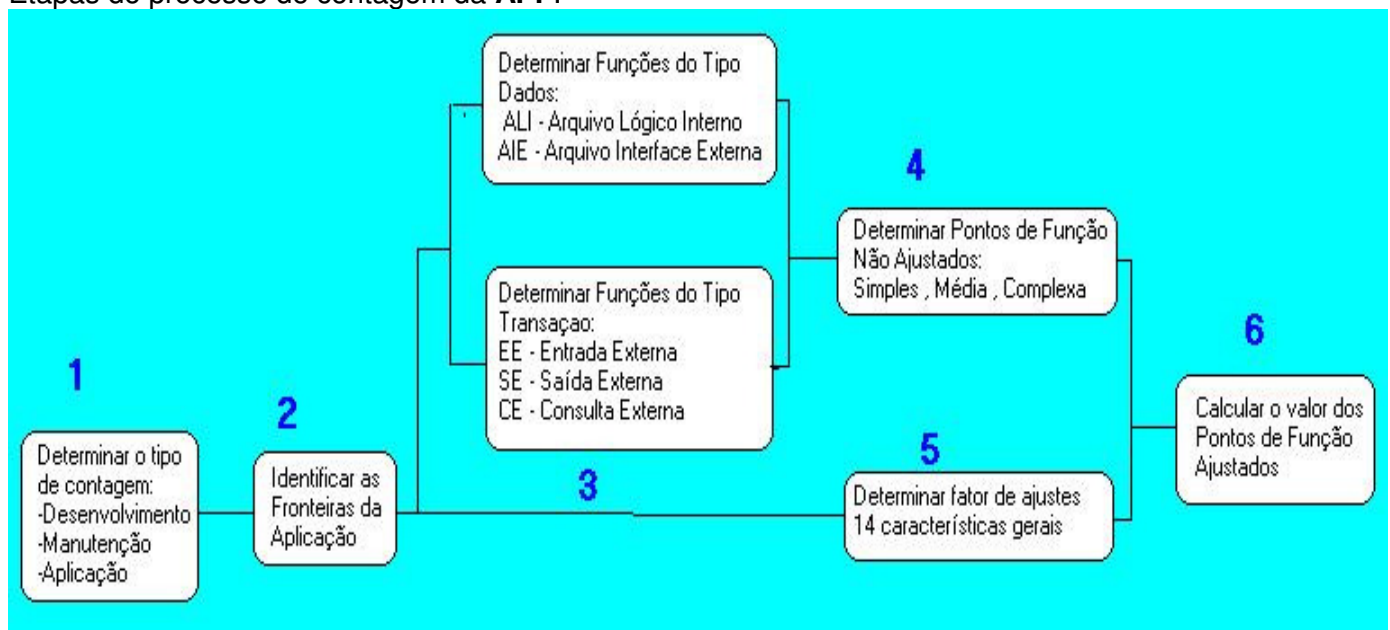
METRICA DE SOFTWARE

FUNCTION POINT ANALISYS(FPA)

A **Análise por Pontos de Função(APF)** foi criada em d) 1974, por **Allan J. Albrecht**, na IBM e foi, posteriormente, desenvolvida por Capers Jones e pelo International Function Point Users' Group (www.IFPUG.org), grupo internacional de usuários de pontos de função. Este grupo fez sua primeira publicação do Manual de Contagem de Pontos de Função em 1984

.Esta métrica nasceu da **análise de centenas de programas**, donde se traçou os fundamentos da técnica de contagem de elementos pela importância auferida com base em sua participação no sistema.

Etapas do processo de contagem da **APF**:



A figura 1 apresenta uma visão geral dos tipos de função que são considerados na contagem da APF.(gráfico retirado de <http://www.inf.ufes.br/~falbo/download/aulas/es-g/2005-1/APF.pdf>)

Este método que busca medir a complexidade do software pela

- a) **quantificação de funcionalidade**, baseada no modelo lógico advindo da análise.
- b) **visão do usuário**, o que permite que o exercício da medida se estabeleça sobre caixas pretas (modelo conceitual do sistema),
- c) **sem exigir envolvimento com detalhes comportamentais**.
- d) **independente de tecnologia** e
- e) **mede uma aplicação pelas funções** que desempenha
- f) **Diagrama de Contexto**,
- g) **tabela de resolução de peso /complexidade e**
- h) **fatores de influencia(escala) desde irrelevante(0) até essencial (5)**
- i) **relação do sistema com usuários e com outros sistemas**.

A técnica é baseada na visão do usuário, mede o que é o sistema, e não como este será, além de mensurar a k) **relação do sistema com usuários e com outros sistemas**.

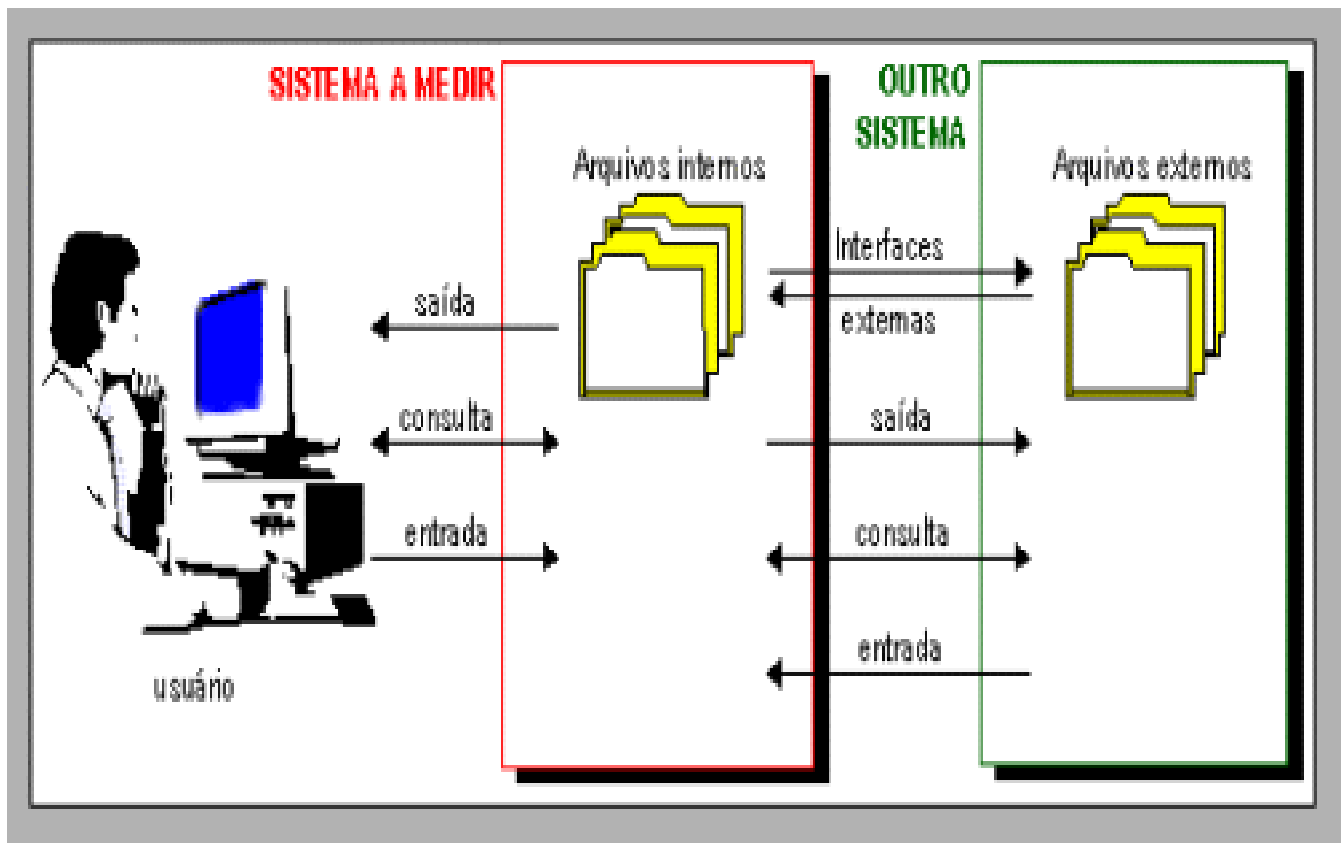


DIAGRAMA DE CONTEXTO (DFD NÍVEL 0):

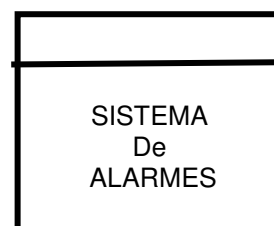
É uma visão macro (genérica) do sistema, sem muito detalhamento dos processos internos

Elementos

a) **ENTIDADE EXTERNA:** Origem o destino dos dados



b) **FUNÇÃO:** Onde são processados os dados



c) **DEPOSITO DE DADOS:** Lugar onde são armazenados os dados, eles podem ser internos ou externos



d) **FLUXO DE DADOS:** Indicam a direção dos dados



PONTOS DE FUNÇÃO (PF): FORMULA SIMPLIFICADA

$$PF = CNF \times FCT$$

Onde:

PF: Ponto de Função

CNF: Contagem Não Ajustada

FCT: Fator de Complexidade Técnica

A contagem dos pontos de função se dá sobre **cinco elementos básicos** de um sistema modelado; a figura acima representa estas relações com usuários e sistemas e mostra os elementos básicos, explicados e desenvolvidos a seguir:.

- **1) ENTRADAS EXTERNAS: transações vindas diretamente do usuário ou de outros sistemas integrados** e que representem alguma forma de entrada de dados no sistema. Entradas de dados para alimentação da base de dados ou para o processamento, em atividades on-line ou batch. São entradas do usuário que fornecem dados distintos orientado a aplicação.
Exemplos
 - 1) Entrada (cadastro) pessoais de um funcionário
 - 2) nomes de arquivos e
 - 3) as seleções de menus.
- **2) SAÍDAS EXTERNAS:** transações externas de **saída de informações do sistema para o usuário ou para outros sistemas integrados**, ou seja, interfaces naturais de resposta do sistema ao ambiente externo. Estas são dirigidas ao usuário e se apresentam na forma de diversos relatórios e mensagens (erro)
- **3) CONSULTAS DO USUARIO (Requisitos):** representam a **combinação de entradas e saídas, quando uma entrada gera uma saída imediata.**
Exemplos
 - são pares de solicitação-resposta
 - são entradas Interativas que requerem um resposta,
 - saída on-line
 - Recuperação de dados para processamento, uma consulta on-line ou um relatório de impressão imediata.
- **4) INTERFACES EXTERNAS (ARQUIVOS):** grupos lógicos de dados que **compartilham informações entre duas ou mais aplicações.** São um segmento da memória do modelo destinado à integração entre sistemas. Arquivos-mestres e tabelas de dados de outras aplicações que sejam tratados pela aplicação atual, numa filosofia de compartilhamento de dados para integração.
Exemplos
 - Dados compartilhados com outros programas
 - tratam de todas as interfaces interativas com outros sistemas que sejam legíveis por máquina.
 - Usadas para transmitir informações a outro sistema
 - Arquivos de dados em fita, CD, HD , etc

- Ex. arquivo pessoal pode ser usado pelo RH para uma promoção ou pelo DP para FP
- **5) ARQUIVOS LÓGICOS INTERNOS:** grupos lógicos de dados armazenáveis, formando a **memória da modelagem**, ou seja, representa a estrutura da **base de dados** com a qual o sistema modelado trabalha. Dependendo da forma como esses arquivos são estruturados, quanto aos seus registros (diversificados ou não), e à quantidade de atributos que possam armazenar, determina-se sua complexidade como baixa, média ou alta.

Exemplos

- Arquivos-mestres da aplicação em desenvolvimento
- **tabelas de dados** e
- dados de parametrização ou de segurança da aplicação.

Cada um desses elementos terá um peso diferente na complexidade do sistema, dependente de sua própria complexidade, conforme demonstra-se na composição:

Embora esses recursos de software sejam definidos muito informalmente, não é difícil identificá-los ao trabalharmos com um sistema específico.

Para acomodar vários níveis de complexidade de cada subfunção, é preciso adicionar uma classificação de complexidade subjetiva. Essa classificação inclui três níveis de complexidade: simples, médio ou complexo. O mapeamento sugerido para esses três níveis em uma escala é mostrado a seguir.

TABELA DE PESO/COMPLEXIDADE

ITENS		PESO - COMPLEXIDADE (SISTEMA)			Parcial	Discriminação
		<i>Simple Baixa</i>	<i>Média</i>	<i>Complexo Alta</i>		
A	Entradas Externas (EE)	3	4	6		Nomes de arq/ seleção de menus
B	Saídas Externas (SE)	4	5	7		Relatórios/mensagens
C	Consultas Externas (REQUISITOS) (CE)	3	4	6		Entradas interativas / requerem respostas
D	Interfaces Externas (AIE)	5	7	10		Interfaces interativas com outros sistemas, compartilham inf entre duas aplicações
E	Arquivos Lógicos Internos (ALI)	7	10	15		BD. Tabelas, Arquivo mestre do Sistema

O resultado da contagem, então, é uma medida de complexidade do modelo lógico que se pretende transformar em produto. Porém, tal medida não considera ambiente ou plataforma tecnológica que, entre outros, são detalhes que afetam o produto e sua construção.

CONTAGEM NÃO AJUSTADA (CNF): Este valor sai da tabela peso/complexidade

$$CNF = \sum \text{item}(i) \times P(i)$$

CNF que sai da tabela de peso/complexidade

$$\begin{aligned}\text{CNF(B) - Baixa Comp} &= A \times 3 + B \times 4 + C \times 3 + D \times 5 + E \times 7 \\ \text{CNF(M) - Media Comp} &= A \times 4 + B \times 5 + C \times 4 + D \times 7 + E \times 10 \\ \text{CNF(A) - Alta Comp} &= A \times 6 + B \times 7 + C \times 6 + D \times 10 + E \times 15\end{aligned}$$

FATORES (CRITERIOS) SUBJETIVOS

É preciso um ajuste na mensuração. São 14 os pontos consideráveis nesse ajuste, que influenciarão a complexidade do software, adicionando ou subtraindo pontos de função, conforme as exigências de procedimento. A atual composição de fatores é ditada pelo Manual Prático de Contagem do IFPUG. Cada um dos pontos de influência pode ser avaliado de 0 (quando não houver qualquer influência a considerar) a 5 (quando houver uma grande influência nos cálculos):

ITENS QUE DEVEM SER CONSIDERADOS NO FATOR DE INFLUÊNCIA (Fi)

(Total: 14 itens)

ITEM	DESCRIÇÃO
1.	O sistema requer <i>backup</i> e recuperação confiáveis?
2.	São exigidas comunicações de dados?
3.	Há funções de processamento distribuídas?
4.	O desempenho é crítico?
5.	O sistema funcionará num ambiente operacional existente, intensivamente utilizado?
6.	O sistema requer entrada de dados <i>on-line</i> ?
7.	A entrada de dados <i>on-line</i> exige que a transação de entrada seja elaborada em múltiplas telas ou operações?
8.	Os arquivos-mestres são atualizados <i>on-line</i> ?
9.	A entrada, saída, arquivos ou consultas são complexos?
10.	O processo interno é complexo?
11.	O código foi projetado de forma a ser reusável?
12.	A conversão e a instalação estão incluídas no projeto?
13.	O sistema é projetado para múltiplas instalações em diferentes organizações?
14.	A aplicação é projetada de forma a facilitar mudanças e o uso pelo usuário ?

Escala do FATOR DE INFLUÊNCIA – FATORES (CRITERIOS) SUBJETIVOS

Irrelevante	Incidental	Moderado	Médio	Significativo	Essencial
0	1	2	3	4	5

A soma dos pontos levantados é o Nível de Influência (NI) que recalcula o número de pontos de função conseguido anteriormente. Esse índice de recalcule é denominado **Fator de Influência** (FI) e sua fórmula é:

$$Fi = \sum \text{item} \times Ni$$

Fi para as 3 categorias (escala) escolhidas [Irrelevante (0), médio (3) e Essencial (5)]

Fi : i = 1 a 14 : são valores de ajuste da complexidade	
$\sum Fi(0) -$ Irrelevante	$0 \times 14 = 0$
$\sum Fi(3) -$ Medio	$3 \times 14 = 42$
$\sum Fi(5) -$ Essencial	$5 \times 14 = 70$

FATOR DE COMPLEXIDADE TECNICA (FCT)

$$FCT = 0,65 + (0,01 \times \sum Fi)$$

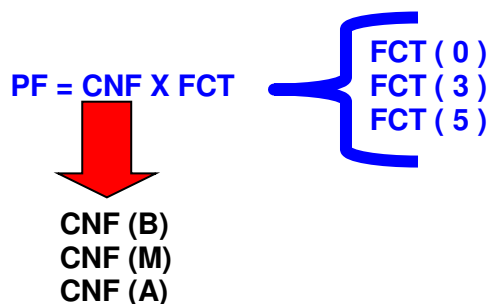
FCT para as 3 categorias escolhidas [Irrelevante (0), médio (3) e Essencial (5)]

FCT (0)	$0,65 + [0,01 \times Fi(0)]$	$0,65 + [0,01 \times 0]$	0,65
FCT (3)	$0,65 + [0,01 \times Fi(3)]$	$0,65 + [0,01 \times 42]$	1,07
FCT (5)	$0,65 + [0,01 \times Fi(5)]$	$0,65 + [0,01 \times 70]$	1,35

PONTOS DE FUNÇÃO (PF)

O número ajustado de pontos de funções passa, então, a responder à fórmula:

$$PF = CNF \times [0,65 + 0,01 \times \sum Fi]$$



Comentario

Os Pontos de Função (PF) são apenas uma unidade de medida , assim como eu digo que um projeto tem 100 PF , eu também digo que um imóvel tem 100 m2 de área construída.

Quanto tempo vai demorar para construir e quanto vai custar um imóvel com 100 m2 de área construída ?

Depende. Existem diversos fatores que podem afetar uma estimativa de prazo e custo.

Da mesma forma eu posso dizer : Quanto tempo vai demorar para construir e quanto vai custar o projeto "Cadastro de Clientes" com 100 PF ?

Se um construtor fosse estimar o prazo e o preço do imóvel com 100 m2 de área a construir , ele poderia basear sua estimativa na sua experiência passada. Fazendo uma comparação do imóvel atual com algum imóvel similar já construído. Diversos fatores teriam que ser levando em conta : se é um imóvel térreo ou sobrado , quantos quartos , banheiros , janelas , portas , tipo de telhado , tipo de acabamento , tipo de material hidráulico , elétrico , se há a necessidade de aterro , etc..

Quanto mais informações o construtor puder obter melhor será a sua estimativa , ou seja, mais próxima da realidade ela será.

O prazo e valor correto , com 100 % de acerto , somente poderá ser estimado no final da construção.

Tudo o que foi dito para o construtor pode ser feito para um desenvolvedor ou gerente de projetos. Desta forma o ambiente de desenvolvimento , a experiência da equipe no projeto , os métodos usados no processo de software , etc. todos estes fatores influenciam na medida de estimativa a ser obtida.

Da mesma forma , ou ainda de forma ainda mais subjetiva, devido a natureza do projeto de software, um projeto de software requer primeiro que se determine o seu tamanho através de um processo de medição para que uma unidade de medida possa ser definida e usada para comparações com projetos similares.

Ao usar a **APF** se você obter uma medida de tamanho em pontos de função de um projeto mas tem uma base histórica de medidas para comparação terá que buscar isto em tabelas prontas de outras empresas afim de subsidiar sua estimativa.

A resposta para a pergunta referente a estimativa do projeto de software poderia ser dada da seguinte forma:

Como o esforço total necessário para executar um determinado projeto pode ser dado pela fórmula abaixo:

$$\text{Esforço Total (horas) } = \text{PF} \times \text{índice de produtividade}$$

e os índices de produtividade podem ser expressos em Horas/PF ou PF/mês .

Obs: O preço de um ponto de função varia conforme o trabalho exigido para sua construção e de seus subprodutos.

$$\text{PRODUTIVIDADE NO} = \text{HORAS} / \text{PF DESENVOLVIMENTO}$$
$$\text{ESFORÇO NO (Horas)} = \text{PRODUTIVIDADE (HORAS} / \text{PF)} \times \text{TAMANHO (PF) DESENVOLVIMENTO}$$
$$\text{PRAZO (Dias)} = \text{ESFORÇO(Horas)} / \text{EQUIPE(Pessoas)} \times \text{JORNADA(Horas} / \text{dias)}$$
$$\text{CUSTO (R\$)} = \text{ESFORÇO(Horas)} \times \text{VH(R\$)}$$

Exemplo APF-01

Agora podemos estimar esforço, prazo e custo. Para isto iremos usar as seguintes considerações:

- 1) Considerando 18,7 Pontos de Função
- 2) Considerando que uma produtividade média de 10 hs / PF.
- 3) Considerando que a média de jornada de trabalho é de 6 horas.
- 4) Considerando que o valor de uma hora de trabalho é de R\$ 25,00.

Utilizando as formulas, concluímos que :

$$\text{Esforço} = 10\text{hs} / \text{PF} = 10 \times 18,7 = 187 \text{ horas}$$
$$\text{Prazo} = 187 \text{ h} / (4 \times 6) = 7,8 \text{ dias} = 8 \text{ dias}$$
$$\text{Custo} = 187 \text{ h} \times \text{R\$ } 25,00 = \text{R\$ } 4.675,00$$

Quanto aos valores de produtividade de cada linguagem, cada empresa ou pessoa deve determinar, com base em sua própria experiência de desenvolvimento, aqueles que julgar adequados. Ditos valores são utilizados por duas grandes empresas de informática (Caixa Econômica Federal e POLITEC). Certamente os valores são diferentes para outras instituições.

Produtividade PARA DELPHI: 14 HS/PF

Produtividade PARA JAVA : 17 Hs/PF

CUSTOS

a)

Preço de Custo do Sistema (PCS)	$PCS(R\\$) = \text{Esforço(horas)} \times VH(\text{horas})$
Preço de venda do Sistema(PVS)	$PVS(R\\$) = PCS \text{ com acréscimo } (\%)$
Margem de Segurança do Sistema(MSS)	$MSS(R\\$) = PVS \text{ com desconto } (\%)$
Lucro Máximo do Sistema (LMax)	$LMax(R\\$) = PVS - PCS$
Lucro Mínimo do Sistema (LMin)	$LMin(R\\$) = MSS - PCS$

b) Tabela Completa com PF, FI, Complexidade, Esforço e os Preços respectivamente

PF	COM P	Fi	VH(R\$)	E(H)	PCS(R\$)	PVS(R\$) %	MSS(R\$)%	LMAX(R\$)	LMIN(R\$)
	B	0							
	B	3							
	B	5							
	M	0							
	M	3							
	M	5							
	A	0							
	A	3							
	A	5							

EXERCICIOS DE APF

EXE-MET-APF-01: Sistema CONVERSOR DE DADOS METEREOLÓGICOS

Considere o seguinte Sistema CONVERSOR DE DADOS METEREOLÓGICOS (FIGURA 1) que recebe dados externos (via CD) dos sensores e outras fontes.

Devem ser considerados:

- 1) uma produtividade média de 14 hs / PF(DELPHI).
- 2) a média de jornada de trabalho é de 6 horas.
- 3) uma equipe de 4 pessoas
- 4) o valor de uma hora de trabalho é de R\$ 12,50.

DETERMINAR

- 1) E (horas) = ?
- 2) P(dias) = ?
- 3) PCS (R\$) = ? (Valor Hora = R\$ 12,50)
- 4) PVS (R\$) = ?
- 5) MSS (R\$) = ?
- 6) LMax (R\$) = ?
- 7) LMin (R\$) = ?
- 8) Elaborar uma proposta completa para o seu gerente de projeto, justificando todos os valores apresentados (percentual de lucro e desconto).

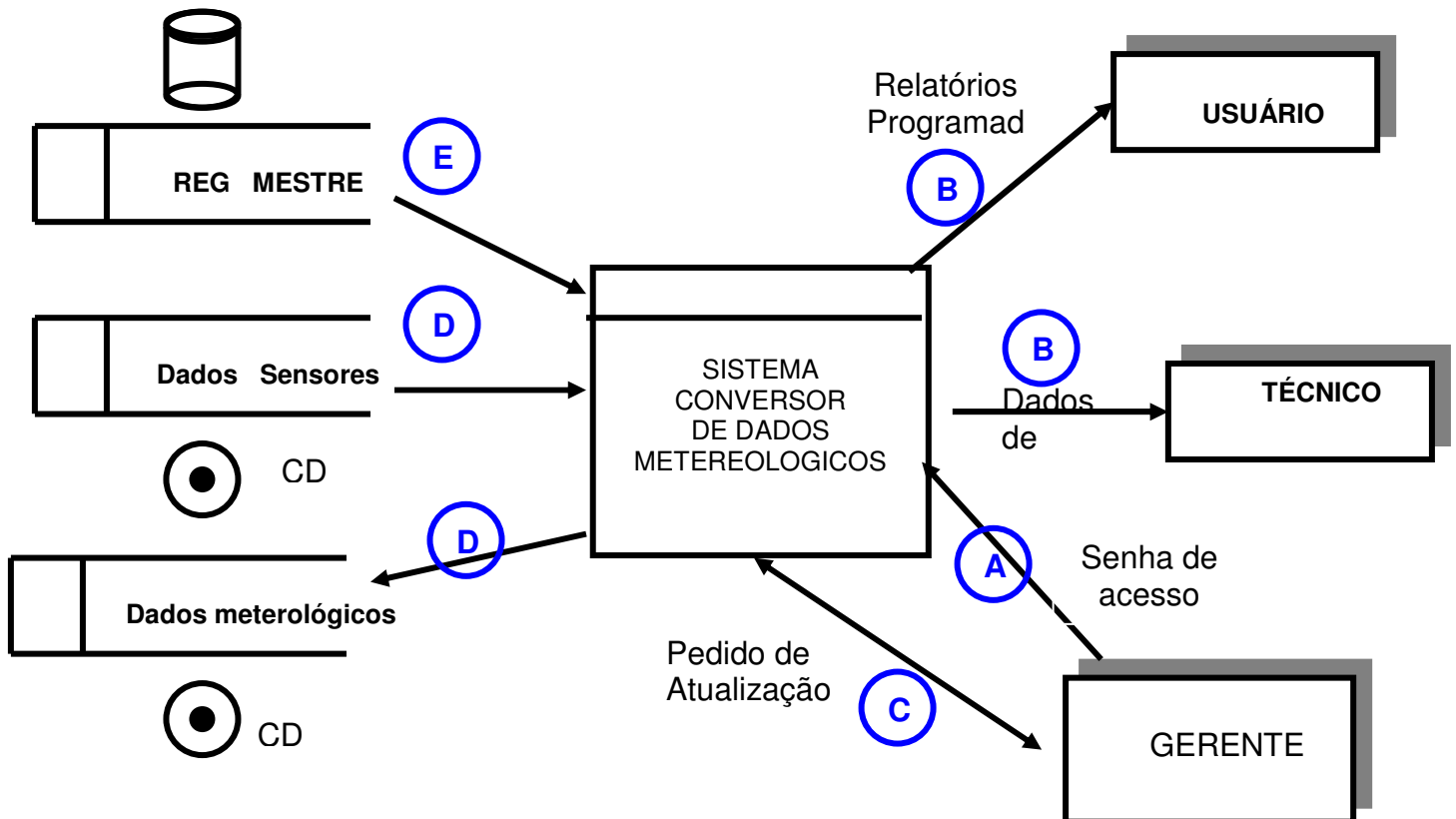


FIGURA 1: Sistema CONVERSOR DE DADOS METEREOLÓGICOS

SOLUÇÃO:

DADOS

- a) **VH** = Valor Hora = R\$ 12,50
- b) uma produtividade média de 14 hs / PF(DELPHI).
- c) a média de jornada de trabalho é de 6 horas.
- d) uma equipe de 4 pessoas
- e) **Comp** = Complexidade (B = Baixa, M = Média e A = Alta)
- f) **Fi** = Fator de Influência (0 = Irrelevante, 3 = Médio e 5 = Essencial)

DICAS

- 1) Preencher as colunas **PARCIAL** e **DISCRIMINAÇÃO** (destacado em vermelho) da tabela de **PESO/COMPLEXIDADE**, utilizando o **DIAGRAMA DE CONTEXTO** (figura 1).

Itens		Peso – Complexidade (sistema)			Parcial	Discriminação
		Baixa simples	Media	Complexo Alta		
A	Entradas Externas	3	4	6	1	Senha de Acesso
B	Saídas Externas	4	5	7	2	Dados do Sistema Relatório Programda
C	Consultas Externas	3	4	6	1	Pedido de Atualização
D	Interface Externas	5	7	10	2	Dados dos Sensores Dados Meteorológicos
E	Arquivos Lógicos Internos	7	10	15	1	Registro Mestre

2) Calculo do CNF(CONTAGEM NÃO AJUSTADA)

$$\text{CNF}(B) = A \cdot 3 + B \cdot 4 + C \cdot 3 + D \cdot 5 + E \cdot 7 = 1 \cdot 3 + 2 \cdot 4 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 5 + 1 \cdot 7 = 31$$

$$\text{CNF}(M) = 1 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 1 \cdot 4 + 2 \cdot 7 + 1 \cdot 10 = 42$$

$$\text{CNF}(A) = 1 \cdot 6 + 2 \cdot 7 + 1 \cdot 6 + 2 \cdot 10 + 1 \cdot 15 = 61$$

3) Calculo do FCT(FATOR COMPLEXIDADE TECNICA. Para SISTEMA de BAIXA, MEDIA e ALTA COMPLEXIDADE, levando em conta que devem ser considerado os critérios subjetivos [FATOR DE INFLUENCIA (FI), 0, 3 e 5]

Fi : i = 1 a 14 : são valores de ajuste da complexidade	
$\sum Fi(0) - \text{Irrelevante}$	$0 \times 14 = 0$
$\sum Fi(3) - \text{Medio}$	$3 \times 14 = 42$
$\sum Fi(5) - \text{Essencial}$	$5 \times 14 = 70$

$$\text{FCT}(0) = 0,65 + [0,01 \cdot (14 \cdot 0)] = 0,65$$


$$\text{FCT}(3) = 0,65 + [0,01 \cdot (14 \cdot 3)] = 1,07$$

$$\text{FCT}(5) = 0,65 + [0,01 \cdot (14 \cdot 5)] = 1,35$$

4) Determinar o PF

$$\text{PF} = \text{CNF} \times [0,65 + 0,01 \times \sum Fi]$$

$\text{PF} = \text{CNF} \times \text{FCT}$



CNF (B)
 CNF (M)
 CNF (A)

FCT (0)
 FCT (3)
 FCT (5)

PF:

$$\text{CNF(B)} \cdot \text{FCT(0)} = 31 \cdot 0,65 = \mathbf{20,15}$$

$$\text{CNF(B)} \cdot \text{FCT(3)} = 31 \cdot 1,07 = \mathbf{33,17}$$

$$\text{CNF(B)} \cdot \text{FCT(5)} = 31 \cdot 1,35 = \mathbf{41,85}$$

$$\text{CNF(M)} \cdot \text{FCT(0)} = 42 \cdot 0,65 = \mathbf{27,30}$$

$$\text{CNF(M)} \cdot \text{FCT(3)} = 42 \cdot 1,07 = \mathbf{44,94}$$

$$\text{CNF(M)} \cdot \text{FCT(5)} = 42 \cdot 1,35 = \mathbf{56,70}$$

$$\text{CNF(A)} \cdot \text{FCT(0)} = 61 \cdot 0,65 = \mathbf{39,65}$$

$$\text{CNF(A)} \cdot \text{FCT(3)} = 61 \cdot 1,07 = \mathbf{65,27}$$

$$\text{CNF(A)} \cdot \text{FCT(5)} = 61 \cdot 1,35 = \mathbf{82,35}$$

5) Calcular o Esforço E(Horas)

PRODUTIVIDADE NO DESENVOLVIMENTO = HORAS / PF

**ESFORÇO NO (Horas) = PRODUTIVIDADE (HORAS / PF) X TAMANHO (PF)
DESENVOLVIMENTO**

Parar uma produtividade média de 14 hs / PF(DELPHI).

$$E(H) = 20,15 \times 14 \text{ hs} = 282,1 \text{ Horas}$$

.

$$E(H) = 27,3 \times 14 \text{ hs} = 383,2 \text{ Horas}$$

.

$$E(H) = 39,65 \times 14 \text{ hs} = 555,1 \text{ Horas}$$

.

PRAZO (Dias) = ESFORÇO(Horas) / EQUIPE(Pessoas) X JORNADA(Horas / dias)

6) Calcular o Prazo(dias)

$E(H) = 20,15 \times 14 \text{ hs} = 282,1 \text{ Horas}$	$P(\text{dias}) = 282,1 \text{ H} / (4 \text{ Pessoas} \times 6 \text{ Horas}) = 11,75 = 12 \text{ dias}$
.	.
$E(H) = 27,3 \times 14 \text{ hs} = 383,2 \text{ Horas}$	$P(\text{dias}) = 383,2 \text{ H} / (4 \text{ Pessoas} \times 6 \text{ Horas}) = 15,96 = 16 \text{ dias}$
.	.
$E(H) = 39,65 \times 14 \text{ hs} = 555,1 \text{ Horas}$	$P(\text{dias}) = 555,1 \text{ H} / (4 \text{ Pessoas} \times 6 \text{ Horas}) = 23,13 = 23 \text{ dias}$

6) Calcular os custos(R\$)

PCS(R\$) = VH X E(p) X Jornada X Prazo (dias)
PCS(R\$) = Esforço(horas) X VH(horas)
PVS(R\$) = PCS com acréscimo (30%)
MSS(R\$) = PVS com desconto (10%)
LMax(R\$) = PVS – PCS
LMin(R\$) = MSS – PCS

(b) PCS(R\$) = E * VH:	(c) PVS(R\$) = PCS + (PCS X 30%):
PCS(R\$) = 282,1 x 12,5 = R\$ 3526,25	PVS(R\$) = 3526,25 + (3526,25 X 30 %) = R\$ 4584,13
(d) MSS(R\$) = PVS – (PVS X 10%):	(e) LMax(R\$) = PVS – PCS
MSS=4584,13–(4584,13 x 10%)= R\$4125,58	LMax(R\$) =4584,13 - 3526,25 = R\$ 1057,88
(f) Lmin(R\$) = MSS – PCS	
LminR\$) =4125,58 - 3526,25 =R\$ 599,33	

4) Preenchimento da tabela com os valores correspondentes.

PF	COMP	FI	VH	E(H)	P(D)	PCS(R\$)	PVS(R\$)	MSS(R\$)	LMAX(R\$)	LMIN(R\$)
20,15	B	0	R\$ 12,50	282,1	12	3526,25	4584,125	4125,7125	1057,875	599,4625
33,17	B	3	R\$ 12,50	464,38	19	5804,75	7546,175	6791,5575	1741,425	986,8075
41,85	B	5	R\$ 12,50	585,9	24	7323,75	9520,875	8568,7875	2197,125	1245,0375
27,30	M	0	R\$ 12,50	382,2	16	4777,5	6210,75	5589,675	1433,25	812,175
44,94	M	3	R\$ 12,50	629,16	26	7864,5	10223,85	9201,465	2359,35	1336,965
56,70	M	5	R\$ 12,50	793,8	33	9922,5	12899,25	11609,325	2976,75	1686,825
39,65	A	0	R\$ 12,50	555,1	23	6938,75	9020,375	8118,3375	2081,625	1179,5875
65,27	A	3	R\$ 12,50	913,78	38	11422,25	14848,925	13364,0325	3426,675	1941,7825
82,35	A	5	R\$ 12,50	1152,9	48	14411,25	18734,625	16861,1625	4323,375	2449,9125

g) PROPOSTA para o gerente de projeto:

Por se tratar de uma EMPRESA que fornece serviços para uma cidade pequena, definiu-se que:

- O projeto levaria **12 dias** para ser concluído, gastando-se **6 horas por dia**;
- Total de membros na equipe: 4 **pessoas**;
- Valor hora: **R\$ 12,50**;
- Complexidade Baixa (Comp = B);
- Fator de Influência Essencial ($F_i = 0$).

- Preço de Custo do Sistema (PCS) = **R\$ 3526,25**
- Preço de Venda do Sistema (PVS) = **R\$ 4584,13** (acréscimo de **30%** ao preço de custo, por se tratar de uma porcentagem padrão de lucro aplicada atualmente no mercado)
- Margem de Segurança do Sistema (MSS) = **R\$ 4125,58** (dedução máxima de **10%** sobre o preço de venda, por se tratar de uma porcentagem padrão de desconto aplicada atualmente no mercado)

- Lucro Máximo (LMáx) = **R\$ 1057,88**
- Lucro Mínimo (LMín) = **R\$ 599,33**

COMENTÁRIOS

Vantagens:

O método trabalha com base em modelo de sistema e permite que se orce o futuro software através da complexidade visível e previsível neste modelo, permitindo que o orçamento seja executado sem a necessidade de contagem em um produto pronto, antes mesmo deste ser produzido, ou, ainda, antes mesmo de ser projetado, pois o que se conta é baseado na estrutura dos dados e no uso que se pretenda fazer deles, e não nas possíveis instruções que comporão o software.

A consequência disso é uma métrica completamente independente de tecnologia.

Ao se basear em um modelo lógico, preocupando-se em medir a funcionalidade externa do software e não a complicação dos elementos algorítmicos do mesmo, FPA acaba por se aproximar da visão do usuário e permite que este possa participar do processo de mensuração, confirmando ou reclamando os requisitos de tratamento dos dados com os quais trabalha e, por isso, lhe são claros e facilmente perceptíveis.

Desvantagens

O grande problema da FPA é que a partir do ponto onde ela encerra seus postulados, só haverá inferências estatísticas, baseadas na história da produtividade da própria empresa ou de um rol de empresas anteriormente conhecidas.

Existe essa cultura de históricos? A produtividade de uma equipe qualquer, de uma empresa qualquer, pode ser tomada como parâmetro para o desenvolvedor do projeto? A média das produtividades das equipes é o parâmetro para a equipe desenvolvedora? Esta equipe mantém hoje a mesma performance produtiva de ontem?

Enfim: pode-se contar que toda organização mantém um arquivo histórico de seus desenvolvimentos, no qual possa se basear tais inferências? Saber o que os resultados, dados em "pontos de função", possam

representar em termos de esforço, prazo, custo e recursos de desenvolvimento será da competência de cada desenvolvedor

Bibliografia:

- a) Engenharia de Software - Teoria e Prática. James Peters / Witold Pedrycz. Editora Campus(2001)
- b) Engenharia de Software, Roger Pressman, Editora Makron Books(1995)
- c) Engenharia de Software – Fundamentos, Métodos e Padrões, Wilson de Pádua Paula Filho. Editora LTC (2003)
- d) Engenharia de Software, David Gustafson. Coleção Schaum, Editora Bookman(2003)
- e) SITE: <http://www.ifpug.org/about/about.htm>