

Gerenciamento de Projetos apoiado por métricas de Software



Luciano Basso Buzzacaro

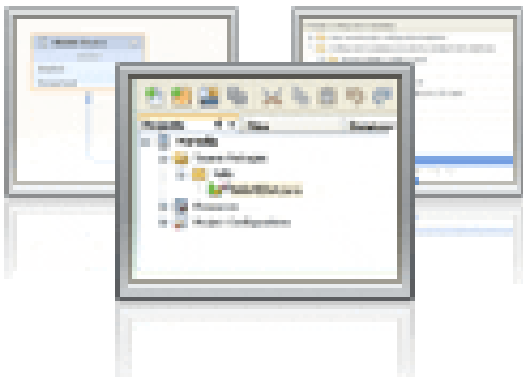
CFPS - *Certified Function Point Specialist*

Analista do Serviço Federal de Processamento de Dados - SERPRO

luciano.buzzacaro@serpro.gov.br

lucianobb1@gmail.com

Análise de Pontos de Função (APF)



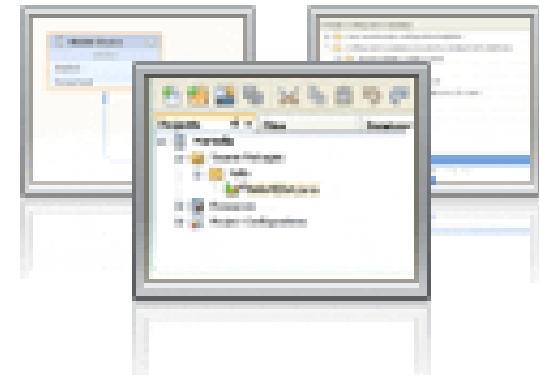
O que é Pontos de Função (PF)?

É uma medida de dimensionamento de software através da funcionalidade implementada em um sistema, sob o ponto de vista do usuário.

Publicado como Padrão Internacional - norma ISO/IEC 14.143:2007

Análise de Pontos de Função (APF)

- APF - Criada em 1979 por Allan Albrecht - IBM
- Grupo de Usuários - Internacional: www.ifpug.org
IFPUG - International Function Point Users Group
- Regras de Contagem descritas no manual:
CPM - Counting Practices Manual - Versão 4.3
- Certificação:
CFPS - Certified Function Point Specialist
CFPP - Certified Function Point Practitioner





Por Que Medir ?

- ❑ Indicar a **qualidade** do Produto
- ❑ Avaliar a **produtividade** do processo
- ❑ Formar uma *Baseline* para **estimativas**
- ❑ Melhorar a **gerência** de projetos e relacionamento com clientes
- ❑ Gerenciar **contratos** de software
- ❑ Entender e aperfeiçoar o **Processo**

Cenário – Estimativas

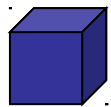
- Apenas 32% dos Projetos de Software são bem sucedidos (Caos Report – Standish Group).



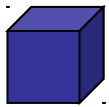
Uma Visão Geral da APF

- ➡ APF quantifica as funções contidas dentro de um software em termos entendidos pelo usuário.
- ➡ APF relata diretamente os requisitos do negócio.
- ➡ APF é independente da tecnologia utilizada.
- ➡ APF torna possível as estimativas nas fases iniciais do processo de desenvolvimento de software.
- ➡ APF fornece facilidade para uma reestimativa
- ➡ APF fornece suporte à: orçamento do software, tempo de duração do projeto e gerência
- ➡ APF apoia a análise de produtividade e qualidade

Principais Objetivos da APF



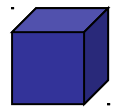
Medir a funcionalidade requisitada e recebida pelo usuário



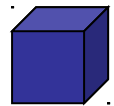
Medir Projetos de Desenvolvimento e de Manutenção Evolutiva independentemente da tecnologia utilizada



Mais Objetivos da APF



Simplicidade: Ser simples o suficiente para minimizar o trabalho adicional envolvido no processo de medição.



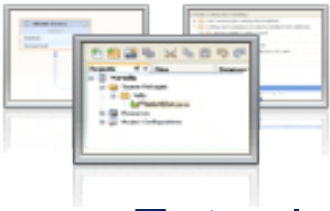
Consistência: Prover uma medida consistente entre vários projetos e organizações.



Tipos Funcionais – Funções de Dados

- Arquivo Lógico Interno (ALI): é um grupo de dados, logicamente relacionados, reconhecido pelo usuário, mantido por meio de um processo elementar da aplicação que está sendo contada.
- Arquivo de Interface Externa (AIE): é um grupo de dados, logicamente relacionados, reconhecido pelo usuário, mantido por meio de um processo elementar de uma outra aplicação e referenciado pela aplicação que está sendo contada. O AIE é obrigatoriamente um ALI de outra aplicação.





Tipos Funcionais – Funções Transacionais

- **Entrada Externa (EE):** é um processo elementar que processa dados ou informação de controle que entram pela fronteira da aplicação. Seu objetivo principal é manter um ou mais ALI ou alterar o comportamento do sistema.
- **Consulta Externa (CE):** é um processo elementar que envia dados ou informação de controle para fora da fronteira da aplicação. Seu objetivo principal é apresentar informação para o usuário através da recuperação de dados ou informação de controle de ALI ou AIE.
- **Saída Externa (SE):** é um processo elementar que envia dados ou informação de controle para fora da fronteira da aplicação. Seu objetivo principal é apresentar informação para um usuário ou outra aplicação através de um processamento lógico adicional à recuperação de dados ou informação de controle. O processamento lógico deve conter cálculo, ou criar dados derivados, ou manter ALI ou alterar o comportamento do sistema.

Etapas de Contagem

Obter a documentação disponível do projeto

Identifique os requisitos funcionais

Identificar o Propósito da Contagem

Identificar o Tipo de Contagem

Determinar o Escopo da Contagem

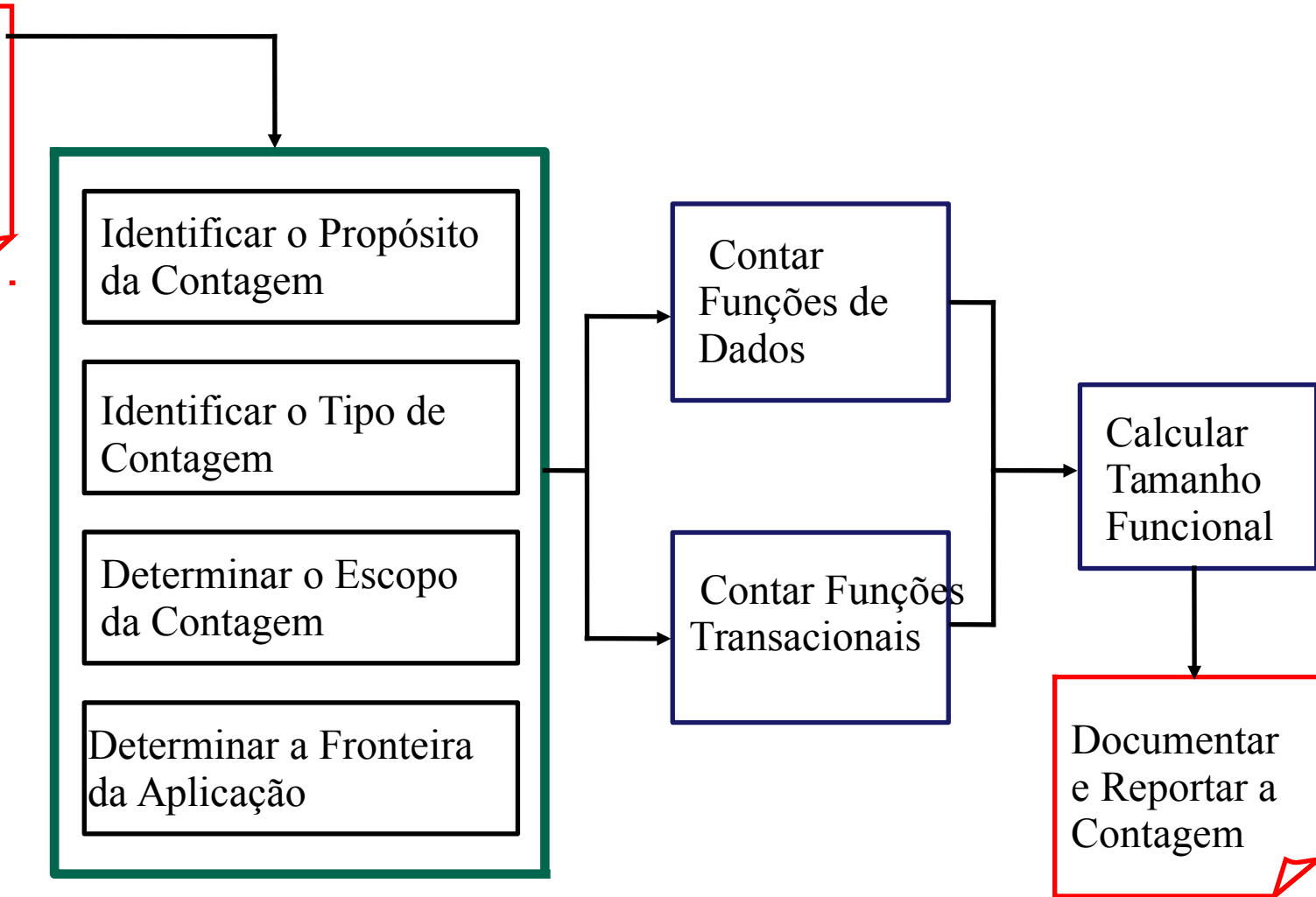
Determinar a Fronteira da Aplicação

Contar Funções de Dados

Contar Funções Transacionais

Calcular Tamanho Funcional

Documentar e Reportar a Contagem



Etapas de Contagem

DETERMINAR PROPÓSITO DA CONTAGEM

- O propósito da contagem de Pontos de Função é o de fornecer uma resposta a um problema do negócio
- Determina o tipo de contagem de Pontos de Função e o escopo da contagem requerido
- Influencia o posicionamento da fronteira do software a ser medido

Etapas de Contagem

DETERMINAR TIPOS DE CONTAGEM DE PONTOS DE FUNÇÃO

- Contagem de PF de Projetos de Desenvolvimento
 - PF associados com a instalação inicial de um software novo
- Contagem de PF de Projetos de Melhoria
 - PF associados com a melhoria (manutenção evolutiva) de um software existente
(inclui funcionalidade que é adicionada, modificada ou excluída)
- Contagem de PF de Aplicações
 - PF associados com uma aplicação instalada
 - Funcionalidade da aplicação no ponto de vista do usuário

Etapas de Contagem

DETERMINAR ESCOPO DA CONTAGEM

- O escopo da contagem de Pontos de Função define as funcionalidades que devem ser incluídas em uma contagem de Ponto de Função específica.
- É determinado pelo propósito da contagem de PF
- Pode incluir mais que uma aplicação.

Etapas de Contagem

DETERMINAR FRONTEIRA

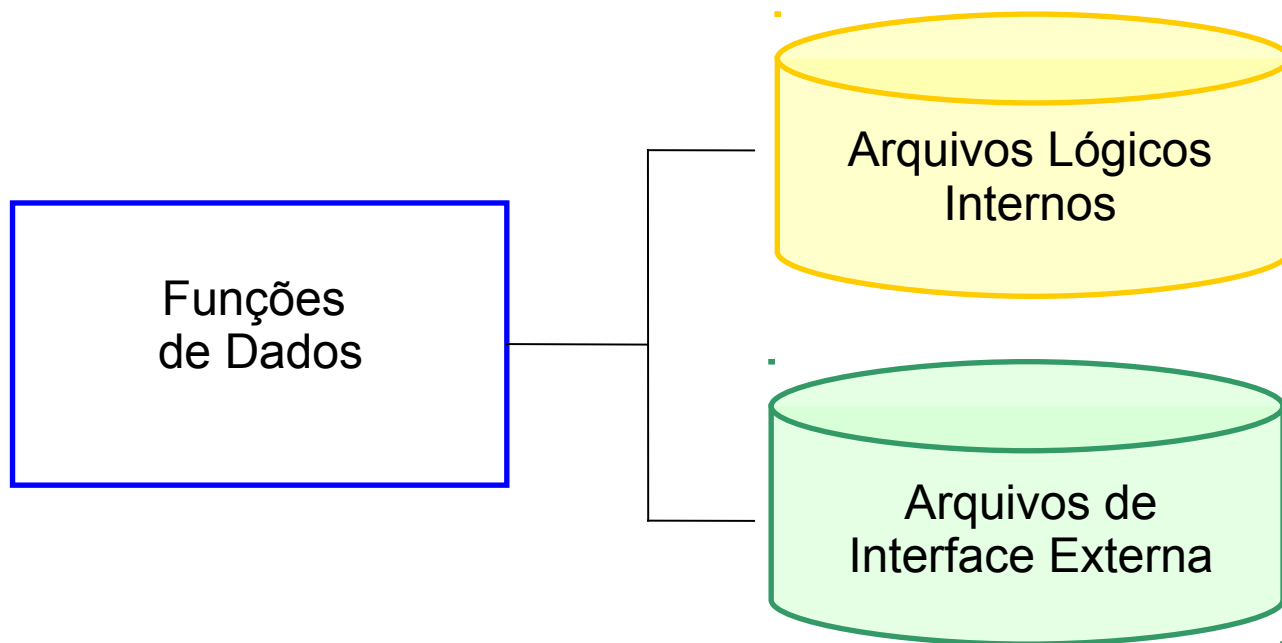
Determinação da fronteira da aplicação - baseada:

- ✓ No ponto de vista do usuário
- ✓ Na funcionalidade do negócio e **não** na implementação tecnológica



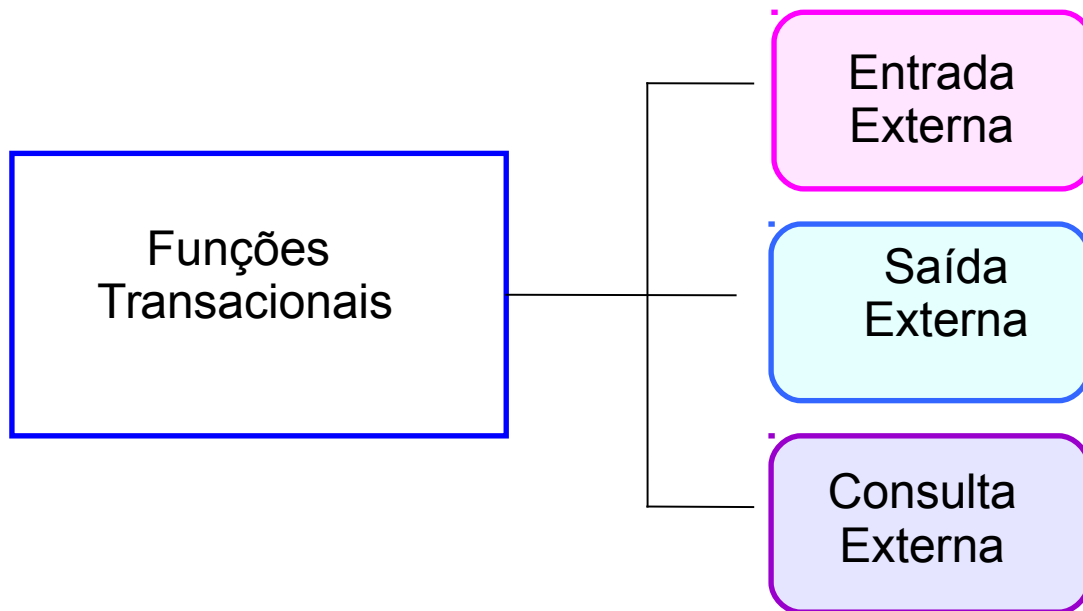
Etapas de Contagem

CONTAR FUNÇÕES DE DADOS - Identificação

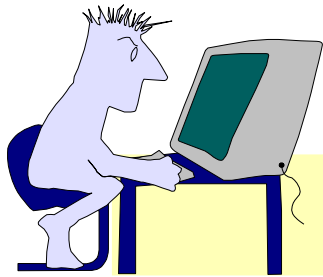


Etapas de Contagem

CONTAR FUNÇÕES TRANSACIONAIS - Identificação



Tipos Funcionais

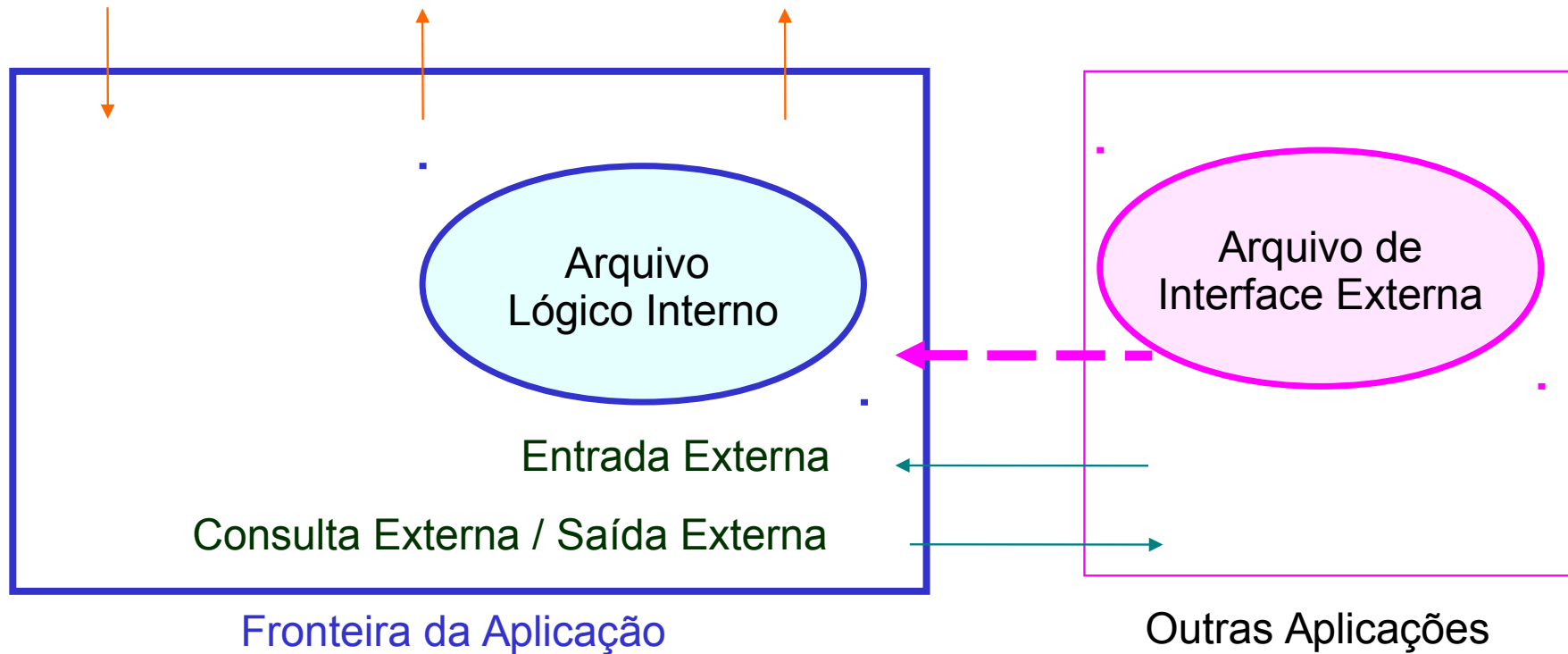


Usuário Externo

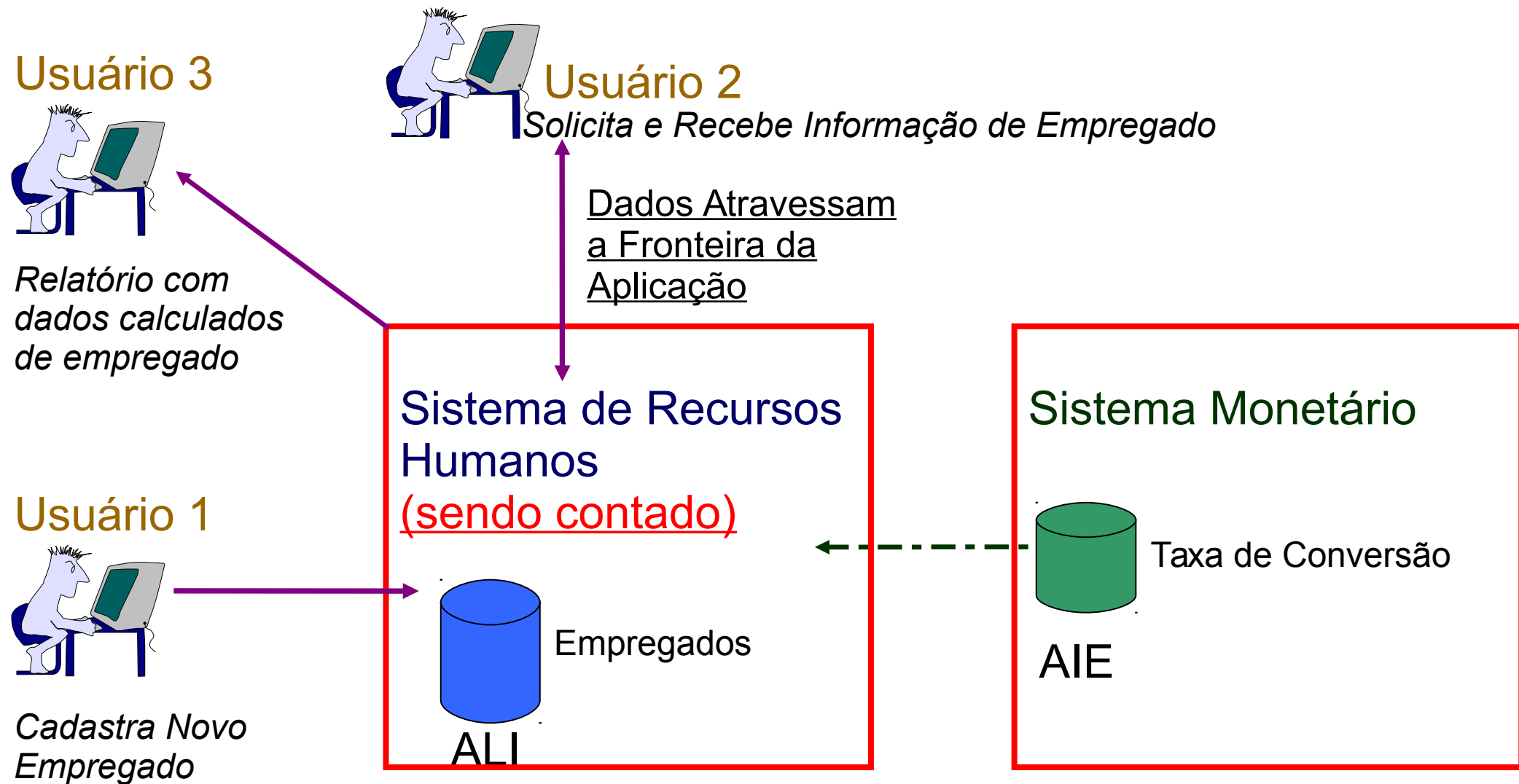
Entrada
Externa

Saída
Externa

Consulta
Externa



Tipos Funcionais



Etapas de Contagem



CALCULAR PONTOS DE FUNÇÃO NÃO AJUSTADOS

FUNÇÃO	BAIXA	MÉDIA	ALTA
Arquivo Lógico Interno	7 PFs	10 PFs	15 PFs
Arquivo de Interface Externa	5 PFs	7 PFs	10 PFs
Entrada Externa	3 PFs	4 PFs	6 PFs
Consulta Externa	3 PFs	4 PFs	6 PFs
Saída Externa	4 PFs	5 PFs	7 PFs

Etapas de Contagem

DOCUMENTAR E REPORTAR A CONTAGEM DE PF

- Documente propósito, tipo da contagem, escopo, fronteira, premissas contratuais, documentos utilizados
- Documente as funcionalidades com clareza

Errado: SE: Relatório – B- 4 PF **X**

Correto: SE: Relatório de Alunos Aprovados no Curso – B – 4 PF

- Documente a requisito de origem da funcionalidade

Errado: SE: Relatório – B- 4 PF **X**

Correto: SE: (F 2.5) Relatório de Alunos Aprovados no Curso – B – 4 PF

- Cuidado com a documentação excessiva

(F 2.5) Relatório de Alunos Aprovados no Curso - Saída Externa

AR: 1 (Curso) TD: 5 (Curso, Nome do Aluno, Média, Ação e mensagem)

Complexidade: Baixa Contribuição: 4 PF

Evolução de Requisitos - Scope Creep

- As contagens de PF realizadas durante as fases do processo de software (ex: requisitos, implementação, testes) são estimativas da funcionalidade que será entregue quando a aplicação for implantada.
- À medida que o escopo do projeto é definido e as funções são desenvolvidas, é comum identificar-se funcionalidades adicionais que não foram especificadas originalmente.
- Este fenômeno é chamado SCOPE CREEP (Mudança de Requisitos ou Evolução de Requisitos)
- É essencial realizar uma contagem final de PF após a conclusão do projeto.
- Em contratos de software baseados em PF, para efeitos de faturamento, deve-se considerar a contagem final de PF. Além disso, deve-se definir como tratar as mudanças de requisitos nas estimativas e no faturamento.

Estimar Esforço

Modelo Simplificado de Estimativas

- Baseado na Taxa Média de Produtividade (HH/PF) do tipo do projeto em questão.
- É fundamental a existência de uma Base Histórica de Projetos na organização.
- Deve-se buscar nos dados históricos a taxa média de produtividade (HH/PF) de projetos similares ao projeto em questão.

$$\text{Esforço} = \text{PF} \times \text{HH/PF}$$

Exemplo de Estimativa de Esforço

EXEMPLO: SISTEMA COM 3 ARQUIVOS INTERNOS E
1 ARQUIVO DE INTERFACE EXTERNA

- Linguagem JAVA
- Aplicação de complexidade baixa, Equipe Iniciante

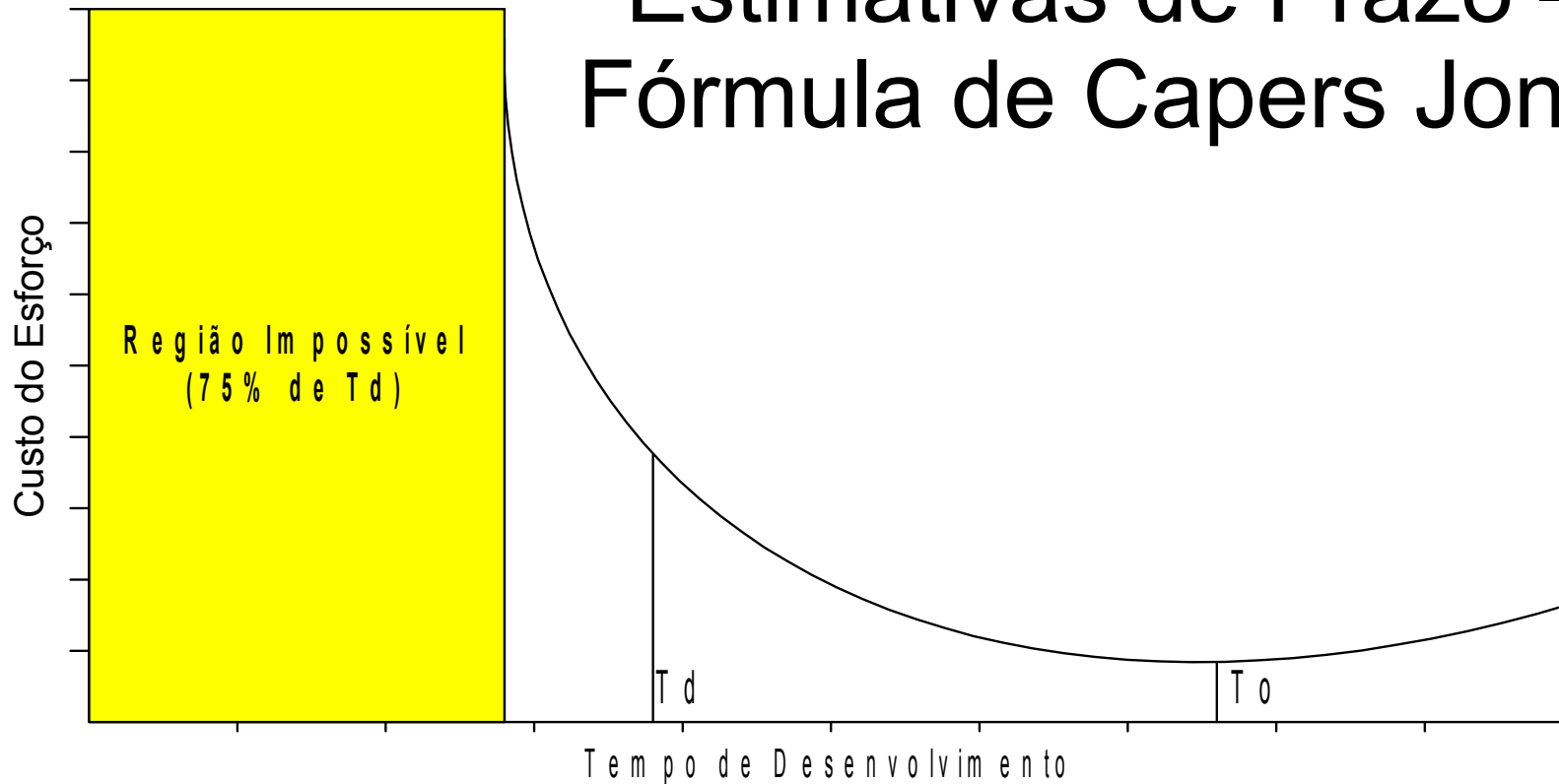


Produtividade: 15 horas/PF

15 horas para produzir 1 PF.

Esforço = $96 * 15 = 1440$ HH

Estimativas de Prazo – Fórmula de Capers Jones



- T_d é o tempo ótimo de desenvolvimento.
- T_0 é o tempo que acarreta o menor custo.
- $T_0 = 2 T_d$.
- É impossível terminar em menos que $0,75 * T_d$.

Fórmula de Capers Jones

$$Td \text{ (meses)} = V ** t,$$

Onde:

- 1) Td é o tempo ótimo de desenvolvimento, em meses.
- 2) V é o volume em Pontos de Função.
- 3) t é um expoente que depende do ambiente computacional considerado.

Fórmula de Capers Jones

Tipo de Sistema	Expoente t
Sistema Comum – Mainframe (desenvolvimento de sistema com alto grau de reuso ou manutenção evolutiva)	0,32 a 0,33
Sistema Comum – WEB ou Cliente Servidor	0,34 a 0,35
Sistema OO (se o projeto OO não for novidade para equipe, não tiver o desenvolvimento de componentes reusáveis, considerar sistema comum)	0,36
Sistema Cliente/Servidor (com alta complexidade arquitetural e integração com outros sistemas)	0,37
Sistemas Gerenciais complexos com muitas integrações, Datawarehousing, Geoprocessamento, Workflow	0,39
Software Básico, Frameworks, Sistemas Comerciais	0,40

Fórmula de Capers Jones

$$Td \text{ (meses)} = V ** t,$$

Volume = 96 PF

t = 0,34 (Sistema Web Simples)

$$Td = 96 ** 0,34$$

Td = 4,7 meses

Região Impossível = 0 – 3,5 meses

Alocação de Equipe ao Projeto

Quantas pessoas você alocaria para desenvolver o seu projeto?

- Considerando uma produtividade de 7 horas em uma jornada de trabalho de 8h/dia



$\text{Prazo (em dias)} = \text{Esforço (horas)} / (\text{Tam. equipe} * 7)$

$\text{Tam equipe} = \text{Esforço (horas)} / \text{Prazo (dias)} * 7$

Referências Bibliográficas

[Jones, 2007] JONES,C. *Estimating Software Costs – Bringing Realism to Estimating*. 2nd Edition, Mc Graw Hill, New York, 2007. New York.

[McConnell , 2006] Mc CONNELL, S . Software Estimation: Demystifying the Black Art - Microsoft Press 2006.

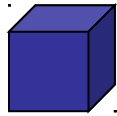
[Parthasarathy, 2007] PARTHASARATHY, M. A. “Practical Software Estimation: function point methods for insourced and outsourced projects”. Addison Wesley, 2007

Artigo Claudia Hazan – ES Magazine Maio 2008

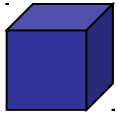
Roteiro de Métricas SISP



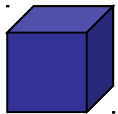
Premissas



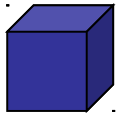
Medir e Estimar a funcionalidade requisitada e recebida pelo usuário. Definir métricas para tratar requisitos não funcionais.



Medir Projetos de Desenvolvimento e todos tipos de projetos de Manutenção independentemente da tecnologia utilizada



Consistência: Prover uma medida consistente entre vários projetos e organizações.



Simplicidade: Ser simples o suficiente para minimizar o trabalho adicional envolvido no processo de medição.



Contagem de PF de Projetos de Desenvolvimento: Projeto para desenvolver e entregar a primeira versão de uma aplicação de software. Seu tamanho funcional é a medida das funcionalidades entregues ao usuário no final do projeto. Também considera-se as funcionalidades de conversão de dados.
Considerar a fórmula do CPM.

$$\text{PF_DESENVOLVIMENTO} = \text{PF_INCLUIDO} + \text{PF_CONVERSÃO}$$

Projetos de Melhoria

Um projeto de melhoria consiste em:

- demandas de criação de novas funcionalidades (grupos de dados ou processos elementares),
- demandas de exclusão de funcionalidades (grupos de dados ou processos elementares), e
- demandas de alteração de funcionalidades (grupos de dados ou processos elementares) em aplicações implantadas em produção.

- Cálculo de PF de um Projeto de Melhoria (CPM)

$$PF_MELHORIA = PF_INCLUÍDO + PF_ALTERADO + PF_EXCLUÍDO + PF_CONVERSÃO$$

Projetos de Melhoria

$$\begin{aligned} \text{PF_MELHORIA} = & \\ & \text{PF_INCLUÍDO} + (\text{FI} \times \text{PF_ALTERADO}) + \\ & (\text{PF_EXCLUÍDO} \times 0,40) + \text{PF_CONVERSÃO} \end{aligned}$$

FI : Fator de Impacto pode variar de 50% a 90%

FI = 50%: Funcionalidade desenvolvida pela contratada

FI = 75%: Funcionalidade de Sistema não desenvolvida pela contratada.

FI = 90%: Funcionalidade de Sistema sem documentação atualizada. A contratada deve redocumentar a funcionalidade mantida, gerando a documentação completa da mesma, aderente ao processo de software da contratante.

Projetos de Manutenção - Corretiva

$$PF_CORRETIVA = PF_ALTERADO \times FI$$

FI : Fator de Impacto pode variar de 50% a 90%

FI = 50%: Funcionalidade desenvolvida pela contratada

FI = 75%: Funcionalidade de Sistema não desenvolvida pela contratada.

FI = 90%: Funcionalidade de Sistema sem documentação atualizada. A contratada deve redocumentar a funcionalidade mantida, gerando a documentação completa da mesma, aderente ao processo de software da contratante.

Projetos de Manutenção – Manutenção em Interface

São consideradas manutenções cosméticas ou Adaptativas – Mudança de Interface, as demandas associadas à alterações de interface, por exemplo, fonte de letra, cores de telas, logotipos, mudança de botões na tela, mudança de posição de campos ou texto na tela. Também se enquadram nessa categoria as mudanças de texto em mensagens de erro, validação, aviso, alerta ou conclusão de processamento.

$$PF_INTERFACE = 0,6 \times QTD \text{ de Processos Impactados}$$

Projetos de Mudança de Plataforma – Linguagem de Programação

São considerados nesta categoria, projetos que precisam ser migrados para outra plataforma. Por exemplo, um sistema legado em COBOL precisa ser re-desenvolvido em JAVA. São considerados como novos projetos de desenvolvimento.

PF_REDESENVOLVIMENTO_LINGUAGEM = PF_INCLUÍDO + PF_CONVERSÃO

Projetos de Mudança de Plataforma – Banco de Dados

Nesta categoria encontram-se as demandas de redesenvolvimento de sistemas para executar em um outro Sistema Gerenciador de Banco de Dados.

Observe que caso não exista mudança nas funções de dados, ou seja, o banco de dados da aplicação seja mantido, então as funções de dados não devem ser contadas.

$$PF_REDESENVOLVIMENTO_BD_HIERÁRQUICO = PF_INCLUÍDO + PF_CONVERSÃO$$

$$PF_REDESENVOLVIMENTO_BD_RELACIONAL = (PF_ALTERADO \times 0,30) + PF_CONVERSÃO$$

Projetos de Manutenção – Atualização de Versão

- Atualização de versão - Linguagem de Programação

PF_ATUALIZAÇÃO_VERSÃO_LINGUAGEM = PF_ALTERADO X 0,30

- Atualização de versão - Browser

PF_ATUALIZAÇÃO_VERSÃO_BROWSER = PF_ALTERADO x 0,30

- Atualização de versão – Banco de Dados

PF_ATUALIZAÇÃO_VERSÃO_BD = PF_ALTERADO x 0,30

Manutenção Adaptativa em Requisitos Não Funcionais

São consideradas nesta categoria as demandas de manutenção adaptativa associadas a solicitações que envolvem aspectos não funcionais, sem alteração em requisitos funcionais.

$$PF_ADAPTATIVA = PF_ALTERADO \times FI$$

FI : Fator de Impacto pode variar de 50% a 90%

FI = 50%: Funcionalidade desenvolvida pela contratada

FI = 75%: Funcionalidade de Sistema não desenvolvida pela contratada.

FI = 90%: Funcionalidade de Sistema sem documentação atualizada. A contratada deve redocumentar a funcionalidade mantida.

Manutenção Adaptativa em Requisitos Não Funcionais

Exemplos:

- Aumentar a quantidade de linhas por página em um relatório;
- Colocar paginação em um relatório;
- Permitir exclusões múltiplas em uma funcionalidade que antes só possibilitava a exclusão de um item;
- Adaptação de uma funcionalidade para possibilitar a chamada por um Webservice ou para outro tipo de integração com outros sistemas;

Apuração Especial – Base de Dados

$$PF_AESP_BD = PF_INCLUÍDO$$

Apuração Especial – Consulta Prévia

$$PF_AESP_Consulta_Prévia = PF_INCLUÍDO$$

Apuração Especial – BD Pós Consulta Prévia

$$PF_AESP_BD_Pós_Prévia = PF_INCLUÍDO \times 0,60$$

Apuração Especial – Geração de Relatório

$$\text{PF_AESp_Relatório} = \text{PF_INCLUÍDO}$$

Apuração Especial – Reexecução

$$\text{PF_Reexecução_AESp} = \text{PF_INCLUÍDO} \times 0,10$$

Atualização de Dados

$$\text{PF_Atualização_de_Dados} = \text{PF_INCLUÍDO} \times 0,10$$

Manutenção em Páginas Estáticas de *Intranet, Internet ou Portal*

A demanda consiste na publicação de páginas html Portais, *Intranets* ou *Websites*. Estas demandas são consideradas como desenvolvimento de consultas com a utilização de ferramentas para apoiar a publicação. Considera-se 20% dos Pontos de Função das consultas desenvolvidas. Cada página é contada como uma consulta. As consultas são consideradas Consultas Externas Simples (3 PF).

PF_PUBLICAÇÃO = 0,6 x Quantidade de Páginas Alteradas ou Incluídas

Manutenção de Documentação de Sistemas Legados

Caso a demanda seja apenas a documentação de requisitos, devem ser considerados 25% dos Pontos de Função da aplicação em questão

$$PF = PF_N\tilde{A}O_AJUSTADO \times 0,25$$

Projetos de Manutenção – Verificação de Erros

São consideradas verificações de erro ou análise e solução de problemas as demandas referentes a todo comportamento anormal ou indevido apontado pelo cliente nos sistemas.

Caso o problema seja relatado em funcionalidades específicas da aplicação e uma vez não constatado o problema apontado pelo cliente ou o mesmo for decorrente de regras de negócio implementadas ou utilização incorreta das funcionalidades, será realizada a aferição do tamanho em Pontos de Função das funcionalidades verificadas, e será considerado 20% do tamanho funcional das funcionalidades analisadas

$$PF = PF_NÃO_AJUSTADO \times 0,20$$

OBS: Caso o sistema não esteja funcionando por problemas de infra-estrutura (rede, banco de dados...). A demanda será tratada como Serviço em homem_hora.

Manutenção de Componente Interno Reusável

Em alguns casos são demandadas manutenções em componentes específicos de uma aplicação e estes são reusados por várias funcionalidades da aplicação.

Proposta: Considerar componente um processo elementar independente e contar como uma funcionalidade. O componente deverá ser testado. Além disso, as funcionalidades da aplicação que necessitem de teste devem ser requisitadas pela contratante e dimensionadas por meio da métrica Pontos de Função de Testes.

$$PF_Componentes = PF_NÃO_AJUSTADO$$

Manutenção de Componente Interno Reusável

Exemplos:

Seguem alguns exemplos de manutenção de componentes:

- Alteração de valores de elementos internos de configuração que afetem o comportamento ou a apresentação do sistema de forma geral, tais como páginas de estilos (arquivos CSS de sistemas Web), arquivos com mensagens de erro, arquivos de configuração de sistema, arquivos de internacionalização;
- Mudança em tópico de um menu de um sistema em PHP que aparece em todas as telas da aplicação. A contagem pode ser realizada considerando o componente “Apresentar Menu”.

Pontos de Função de Testes

Algumas vezes, em projetos de manutenção o conjunto de funções a serem testadas é maior do que a quantidade de funções a serem implementadas, ou seja, além das funcionalidades que afetadas diretamente pelo projeto de manutenção, outras precisam ser testadas

O tamanho das funções a serem testadas deve ser aferido em Pontos de Função de Teste (PFT). Não considerar as funcionalidades incluídas, alteradas ou excluídas do projeto de manutenção na contagem de Pontos de Função de Teste.

$$PFT = PF_ \times 0,15$$

É importante ressaltar que as funções testadas consideradas no PFT devem ser requisitadas pelo cliente e documentadas. Observe que estas funções farão parte do escopo do projeto de manutenção

Mudança de Requisito e Projetos Cancelados

Macro Atividades do Processo de Desenvolvimento de Software	Percentual de esforço (%)
Engenharia de Requisitos	25%
Design, Arquitetura	10%
Implementação	40%
Testes	15%
Homologação	5%
Implantação	5%

Considerar o percentual das fases realizadas sobre a contagem de PF do requisito original. E o Fator Alteração de acordo com o Tipo de Retrabalho.

Melhores Práticas para manter o Roteiro

- Revisar o Roteiro sempre que tiver mudança de versão do Manual CPM, ou publicação de White Paper pelo IFPUG.
- Revisar o Roteiro sempre que surgir uma situação não prevista no mesmo.
- Analisar o Roteiro periodicamente, avaliando a simplicidade, consistência e adequação das fórmulas às demandas com base no feedback das equipes de desenvolvimento.
- Incluir no Roteiro modelos para a Documentação de Requisitos de Projeto de Desenvolvimento e de Manutenção.
- Incluir modelos para a Documentação da Contagem de Pontos de Função.

Melhores Práticas na Documentação de Requisitos

- Obter um Documento de Requisitos com Qualidade;
- Manter a documentação de Requisitos atualizada evitando problemas como:
 - Requisitos omissos;
 - Requisitos inconsistentes;
 - Requisitos incompletos; e
 - Requisitos ambíguos.
- Para a **estimativa inicial** de um novo sistema elaborar um **Documento de Visão (DV)** que contenha minimamente:
 - Descrição das necessidades; e
 - Funcionalidades (Incluir, Alterar, Excluir, Consultar).



Vamos à Planilha de Contagens elaborada com LibreOffice Calc.

Quem disse que o Calc não daria conta?



Muito obrigado!

Luciano Basso Buzzacaro

CFPS - *Certified Function Point Specialist*

lucianobb1@gmail.com
luciano.buzzacaro@serpro.gov.br