

Gerencia de Projetos

APF – Análise de Pontos de Função

Prof. Lúcio Kamiji

Bibliografia

- ❑ Análise de Pontos de Função – Medição, Estimativas e Gerenciamento de Projetos de Software
 - ❑ Autor: Vazquez, Carlos Eduardo; Simões, Guilherme Siqueira; e Albert, Renato Machado.
 - ❑ Editora: Erica
 - ❑ 3ª Edição
-

1. Introdução

Análise de Pontos de Função (APF):

- é uma técnica para a medição de projetos de desenvolvimento de software,
 - visando estabelecer uma medida de tamanho,
 - em Pontos de Função (PF),
 - considerando a funcionalidade implementada,
 - sob o ponto de vista do usuário.
 - A medida é independente
 - da linguagem de programação ou
 - da tecnologia que será usada para implementação.
-

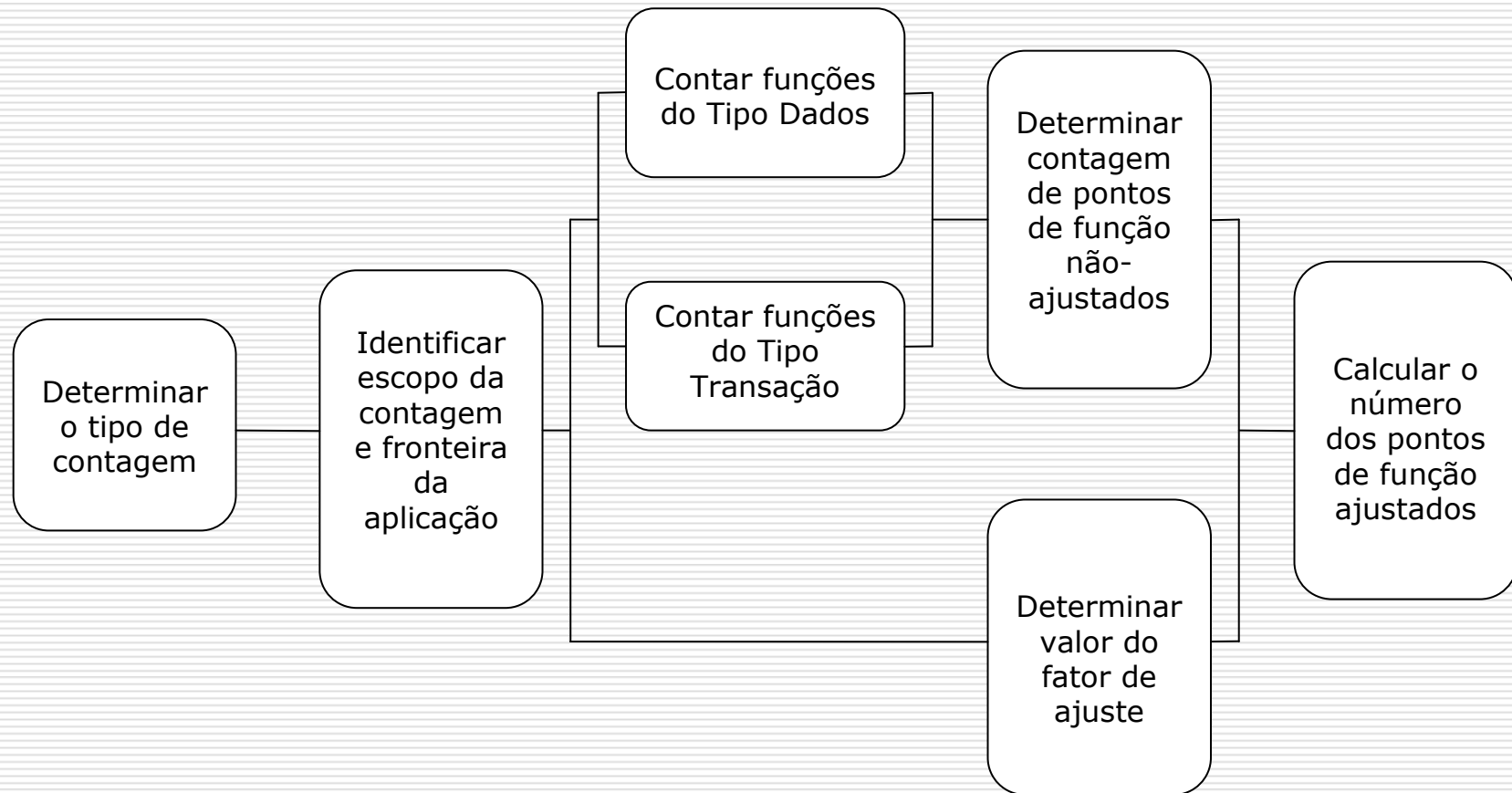
2. Objetivos:

- ❑ Medir a funcionalidade solicitada pelo usuário, antes do projeto de software, de forma a estimar seu tamanho e seu custo;
 - ❑ Medir projetos de desenvolvimento e manutenção de software, independentemente da tecnologia utilizada na implementação, de forma a acompanhar sua evolução; e
 - ❑ Medir a funcionalidade recebida pelo usuário, após o projeto de software, de forma verificar seu tamanho e seu custo, comparando-os com o que foi originalmente estimado.
-

3. Aplicação:

- ❑ Uma ferramenta para determinar o tamanho de pacotes de software adquiridos, através da contagem de todos os Pontos por Função incluídos no pacote;
 - ❑ Uma ferramenta para apoiar a análise da qualidade e da produtividade;
 - ❑ Um mecanismo para estimar custos e recursos envolvidos em projetos de desenvolvimento e manutenção de software; e
 - ❑ Um fator de normalização para comparação de software.
-

4. Visão Geral do Processo de Contagem de Pontos de Função



4.1. Determinar o Tipo de Contagem

1. Contagem de um projeto de desenvolvimento
 - Mede a funcionalidade fornecida ao **usuário** final quando da sua primeira instalação e eventuais conversões de dados.
 2. Contagem de um projeto de melhoria
 - Mede as funções adicionadas, modificadas ou excluídas do sistema pelo projeto e eventuais conversões de dados.
 3. Contagem de uma aplicação (ou baseline)
 - Mede a funcionalidade fornecida aos usuários por uma aplicação instalada.
-

4.2. Identificar o Escopo da Contagem e Fronteira da Aplicação

□ Escopo da Contagem

- Todas as funcionalidades disponíveis
 - Apenas as funcionalidades efetivamente utilizadas pelo **usuário**
 - Apenas algumas funcionalidades específicas (relatórios, transações cadastrais, etc.)
-

4.2. Identificar o Escopo da Contagem e Fronteira da Aplicação (cont.)

☐ Fronteira da Aplicação

- Sua determinação deve ser feita com base no Ponto de Vista do Usuário. O foco deve estar no que ele pode entender e descrever.
 - A fronteira entre aplicações deve ser baseada na separação das funções conforme estabelecido pelos processos do negócio, não em considerações tecnológicas.
 - Em projetos de melhoria, a fronteira estabelecida no início do projeto deve estar de acordo com a fronteira já estabelecida para a aplicação que está sendo modificada.
-

4.3. Contar Funções do Tipo de Dados (TD's)

- ❑ As funções do TD's representam as funcionalidades fornecidas pelo sistema ao **usuário**, para atender a suas necessidades de dados.
 - São classificadas em:
 - ❑ ALI (Arquivo Lógico Interno)
 - ❑ AIE (Arquivo de Interface Externa)
-

4.3.1. Arquivo Lógico Interno (ALI)

- ❑ Um grupo logicamente relacionado de dados ou **informações de controle, identificável pelo usuário, mantido** dentro da fronteira da aplicação que está sendo contada.
 - ❑ Sua principal intenção é armazenar dados **mantidos** através de um ou mais processos da aplicação que está sendo contada.
 - ❑ Exemplo:
 - tabelas de banco de dados atualizadas pela aplicação.
-

4.3.2. Arquivo de Interface Externa (AIE)

- ❑ Um grupo logicamente relacionado de dados ou **informações de controle, identificável pelo usuário, mantidos** fora da fronteira da aplicação que está sendo contada.
 - ❑ Sua principal intenção é armazenar dados referenciados através de um ou mais **processos elementares** dentro da fronteira da aplicação que está sendo contada.
 - ❑ Exemplo:
 - tabelas de banco de dados lidas pela aplicação, mas atualizadas por outras aplicações.
-

4.4. Contar Funções do Tipo de Transação (TT)

- ❑ As funções do TT representam as funcionalidades de processamento de dados fornecidas pelo sistema ao **usuário**.
 - São classificadas em:
 - ❑ Entrada Externa (EE)
 - ❑ Saída Externa (SE)
 - ❑ Consulta Externa (CE)
-

4.4.1. Entrada Externa (EE)

- ❑ É um **processo elementar** que processa dados ou **informações de controle** originados de fora da fronteira da aplicação.
 - ❑ Sua principal intenção é **manter** um ou mais ALI's e/ou alterar o comportamento do sistema.
 - ❑ Exemplo:
 - incluir cliente, alterar cliente, excluir cliente.
-

4.4.2. Saída Externa – SE

- ❑ É um **processo elementar** que envia dados ou informações para fora da fronteira da aplicação.
 - ❑ Sua principal intenção é apresentar informação ao **usuário** através de lógica de processamento que não seja apenas uma simples recuperação de dados ou **informações de controle**.
 - ❑ Seu processamento deve conter cálculo, ou criar dados derivados, ou **manter** um ALI, ou alterar o comportamento do sistema.
 - ❑ Exemplo:
 - relatório de totais de faturamento por cliente.
-

4.4.3. Consulta Externa - CE

- ❑ É um processo elementar que envia dados ou **informações de controle** para fora da fronteira da aplicação.
 - ❑ Sua principal intenção é apresentar informações ao **usuário** através da simples recuperação de dados ou **informações de controle** de um ALI ou AIE.
 - ❑ Exemplo:
 - consulta cadastro de clientes.
-

4.5. Determinar Contagem de Pontos de Função Não-Ajustados

- Cada classificação do TD e TT é classificada com relação à sua complexidade em:
 - Baixa;
 - Média; e
 - Alta.
 - A complexidade das funções do TD é determinada pela quantidade de TD's (campos) e TR (subgrupos de dados dentro do arquivo).
 - A complexidade do TT têm sua complexidade determinada pela quantidade de TD's e AR's.
-

4.6. Determinar Valor do Fator de Ajuste

- ❑ IFPUG (International Function Point Users Group) tornou o Fator de Ajuste opcional na aplicação da técnica da APF.
 - ❑ Seu propósito é ajustar os pontos de função não-ajustados em + ou - 35% de acordo com a influência de 14 características gerais.
-

4.6. Determinar Valor do Fator de Ajuste (cont.)

□ O valor do fator de ajuste (VAF – Value Adjustment Factor) é baseado em 14 Características Gerais de Sistema (CGS):

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 1. Comunicação de Dados | 8. Atualização On-Line |
| 2. Processamento Distribuído | 9. Processamento Complexo |
| 3. Performance | 10. Reutilização |
| 4. Configuração Altamente Utilizada | 11. Facilidade de Instalação |
| 5. Taxa de Transações | 12. Facilidade de Operação |
| 6. Entrada de Dados On-Line | 13. Múltiplos Locais |
| 7. Eficiência do Usuário Final | 14. Modificações Facilitadas |
-

4.7. Calcular o Número dos Pontos de Funções Ajustados

- Cada “Tipo de Contagem” possui uma fórmula específica para a determinação dos pontos de função ajustados.
 - Projeto de Desenvolvimento
 - Projeto de Melhoria
 - Aplicação
-

4.7.1. Fórmula: Projeto de Desenvolvimento

□ $DFP = (UFP + CFP) \times VAF$

onde:

- DFP: é o número de pontos de função do projeto de desenvolvimento
 - UFP: é o número de pontos de função não-ajustados das funções disponíveis após a instalação.
 - CFP: é o número de pontos de função não-ajustados das funções de conversão.
 - VAF: é o valor do fator de ajuste
-

4.7.2. Fórmula: Projeto de Melhoria

□ $EFP = [(ADD + CHGA + CFP) \times VAFA] + (DEL \times VAFB)$
onde

- EFP: é o número de pontos de função do projeto de melhoria.
 - ADD: é o número de pontos de função não-ajustados das funções incluídas pelo projeto de melhoria.
 - CHGA: é o número de pontos de função não-ajustados das funções modificadas. Reflete as funções depois das modificações.
 - CFP: é o número de pontos de função não-ajustados adicionados pela conversão.
 - VAFA: é o valor do fator de ajuste de aplicação depois do projeto de melhoria.
 - DEL: é o número de pontos de função não-ajustados das funções excluídas pelo projeto de melhoria.
 - VAFB: é o valor do fator de ajuste da aplicação antes do projeto de melhoria.
-

4.7.3. Fórmula: Aplicação

□ $AFP = ADD \times VAF$

onde

- AFP: é o número de pontos de função ajustados da aplicação.
 - ADD: é o número de pontos de função não-ajustados das funções instaladas.
 - VAF: é o valor do fator de ajuste da aplicação.
-

5. Definição de Termos Utilizados

- ❑ **Identificável pelo usuário:** são os requisitos definidos para processos e grupos de dados, acordados e entendidos por usuários e desenvolvedores.
 - ❑ **Usuário:** é algo ou alguém que especifica requisitos funcionais ou interage com o sistema a qualquer momento.
 - ❑ **Informações de controle:** são os dados que influenciam no **processo elementar** da aplicação que está sendo contada.
 - ❑ **Mantido:** é a habilidade de modificar dados por meio de um **processo elementar**.
 - ❑ **Processo elementar:** é a menor unidade de atividade significativa para o **usuário** final.
-

5. Definição de Termos Utilizados (cont.)

❑ **Lógica de Processamento:**
é definida como qualquer dos seguintes requisitos especificamente solicitados pelo **usuário** para completar um **processo elementar** (veja na tabela 5.1.)

5.1. Resumo das Lógicas de Processamento Utilizadas

Tipo de Lógica de Processamento	Função do Tipo Transação		
	EE	SE	CE
1. Realização de validações	Pode	Pode	Pode
2. Realização de cálculos e fórmulas matemáticas	Pode	Deve*	Não
3. Conversão de equivalência entre montantes	Pode	Pode	Pode
4. Dados são filtrados e selecionados utilizando determinados critérios para comparar múltiplos conjuntos de dados.	Pode	Pode	Pode
5. Condições analisadas para determinação de qual se aplica.	Pode	Pode	Pode
6. Um ou mais ALI são atualizados.	Deve*	Deve*	Não
7. Um ou mais ALI ou AIE são referenciados.	Pode	Pode	Deve
8. Dados ou informações de controle são recuperados.	Pode	Pode	Deve
9. Dados derivados são criados pela transformação dos dados existentes em novos dados.	Pode	Deve*	Não
10. O comportamento do sistema é alterado.	Deve*	Deve*	Não
11. Preparar e apresentar informações para fora da fronteira da aplicação.	Pode	Deve	Deve
12. Capacidade de aceitar dados ou informação de controle que entra na fronteira da aplicação.	Deve	Pode	Pode
13. Dados são ordenados ou organizados.	Pode	Pode	Pode
* Ao menos uma das lógicas de processamento deve estar presente.			

6. Funções do Tipo de Dado (TD)

6.1. Definição de ALI:

1. Um grupo de dados ou **informações de controle**;
 2. **Identificável pelo usuário**;
 3. Logicamente relacionado;
 4. **Mantido** na fronteira da aplicação.
- A principal intenção de um ALI é armazenar dados **mantidos** por meio de um ou mais **processos elementares** da aplicação que está sendo contada.
-

6.1.1. Exemplos de ALI

- ❑ Tabelas que armazenam dados **mantidos** pela aplicação;
 - ❑ Arquivos de configuração **mantidos** pela aplicação;
 - ❑ Arquivos de segurança de acesso à aplicação (senhas) **mantidos** por ela;
 - ❑ Arquivos de help desde que **mantidos** pela aplicação;
 - ❑ Arquivos de mensagens de erros desde que **mantidos** pela aplicação; e
 - ❑ Arquivos **mantidos** não só pela aplicação, mas também por outra aplicação.
-

6.1.2. Não-Exemplos de ALI

- ☐ Arquivos temporários, de trabalho ou de classificação;
 - ☐ Arquivos gerados para processamento em outra aplicação.
 - No entanto, os processos de carga e extração desses arquivos podem ser funções do TT;
 - ☐ Arquivos de backup;
 - ☐ Arquivos introduzidos exclusivamente em função da tecnologia utilizada;
 - ☐ Arquivos de índices; e
 - ☐ Operações de junção e projeção, visões.
-

6.2. Definição de AIE

1. Um grupo de dados ou **informações de controle**;
 2. **Identificável pelo usuário**;
 3. Logicamente relacionado; e
 4. Referenciado (lido) pela aplicação.
- A principal intenção de uma AIE é armazenar dados **referenciados**
- por meio de um ou mais **processos elementares**
 - dentro da fronteira da aplicação que está sendo contada.
 - Isto é, o AIE deve obrigatoriamente ser um ALI de outra aplicação.
-

6.2.1. Exemplos de AIE

- ❑ Dados de referência externos utilizados pela aplicação;
 - ❑ Arquivos de help
 - desde que **mantidos** por outra aplicação;
 - ❑ Arquivos de mensagens de erro
 - desde que **mantidos** por outra aplicação.
-

6.2.2. Não-Exemplos de AIE

- ❑ Arquivos de movimento recebidos de outra aplicação para **manter** um ALI.
 - No entanto, esses arquivos podem ser funções do TT;
 - ❑ Dados mantidos pela aplicação e
 - utilizados por outra aplicação;
 - ❑ Dados formatados e processados
 - para uso de outras aplicações.
-

6.3. Regras de Identificação de ALI

As seguintes regras devem ser válidas:

- ❑ O grupo de dados ou **informações de controle** é logicamente relacionado e **identificável pelo usuário**.
 - ❑ O grupo de dados é **mantido** na fronteira da aplicação que está sendo contada.
-

6.4. Regras de Identificação de AIE

As seguintes regras devem ser válidas:

- ❑ O grupo de dados ou **informações de controle** é logicamente relacionado e **identificável pelo usuário**.
 - ❑ O grupo de dados é **referenciado** pela aplicação que está sendo contada, porém é externo a ela.
-

6.5. Determinação da Complexidade

Devem ser classificadas com base em:

- ❑ Número de Tipos de Dados (TD)
- ❑ Número de Tipos de Registros (TR)

		Tipos de Dados		
		< 20	20 - 50	> 50
Tipos de Registros	1	Baixa	Baixa	Média
	2 - 5	Baixa	Média	Alta
	> 5	Média	Alta	Alta

6.6. Regras de Contagem de TD's

6.6.1. Definição de Tipo de Dado (TD)

É um campo único, reconhecido pelo **usuário**, não repetido.

1. Conte um TD para cada campo único reconhecido pelo usuário e não repetido, mantido ou recuperado de um ALI ou AIE por meio da execução de um **processo elementar**.

Exemplos:

- No agendamento de um recebimento, a data de vencimento poderia estar armazenada em múltiplos campos (dia, mês e ano), mas continuaria a ser contada como um único TD.
-

6.6. Regras de Contagem de TD's (cont.)

- ❑ Uma imagem anterior e posterior a uma atualização de um grupo de 10 campos mantidos para propósitos de auditoria é contada com um TD da imagem anterior (todos os 10 campos) e um TD para a imagem posterior (todos os 10 campos), totalizando assim 2 TD's.
 - ❑ Campos calculados e armazenados em um ALI também devem ser contados como TD.
 - ❑ Campos do tipo timestamps, se reconhecidos pelo usuário, devem ser contados como TD.
 - ❑ Arquivo com várias ocorrências do mesmo campo: valor janeiro, valor fevereiro, ..., e valor dezembro; devem ser contados como 2 TD's: um para o mês em questão e outro para o valor.
-

6.6. Regras de Contagem de TD's (cont.)

2. Quando duas aplicações mantêm ou referenciam o mesmo ALI/AIE, conte apenas os campos utilizados pela aplicação em análise.

Exemplos:

- Uma aplicação mantém ou referencia os seguintes campos de um arquivo: CPF e nome. Outra aplicação mantém ou referencia os seguintes campos do mesmo arquivo: nome, logradouro, cidade, estado e CEP. Para a primeira aplicação devem ser contados 2 TD's referentes ao arquivo e para a segunda aplicação devem ser contados 5 TD's para o mesmo arquivo.
 - Para uma aplicação é necessário identificar cada parte do endereço do cliente, como logradouro, cidade, estado e CEP. Para outra aplicação, o mesmo endereço é relevante apenas no conjunto. A primeira aplicação deve contar 4 TD's para o endereço e a segunda aplicação apenas 1 TD.
-

Regras de Contagem de TD's (cont.)

3. Conte um TD para cada campo solicitado pelo usuário para estabelecer um relacionamento com outro arquivo.

Exemplos:

- ❑ Numa aplicação de Controle de Ponto onde as informações de entrada e saída são mantidas no ALI Apontamento. A identificação da pessoa é parte das informações do Apontamento. Assim, são contados quatro TD's no ALI Apontamento: identificação da pessoa (chave estrangeira), data, horário de entrada e horário de saída.
 - ❑ Caso a chave estrangeira seja composta por vários campos, todos eles devem ser contados como TD's.
 - ❑ Quando um único arquivo é implementado como mais de uma tabela no banco de dados, por exemplo, o ALI Nota Fiscal é representado pelas tabelas Nota Fiscal e Item Nota Fiscal, certamente haverá uma repetição de chave da tabela Nota Fiscal na tabela Item Nota Fiscal para estabelecer o relacionamento entre elas. Porém, as duas tabelas constituem um único ALI, portanto a chave da Nota Fiscal deve ser contada como um TD uma única vez.
-

6.6.2. Definição de Tipo de Registro (TR)

- ❑ É um subgrupo de TD's, reconhecido pelo **usuário**, componente de um ALI ou AIE.

Existem dois tipos de subgrupo:

- ❑ **Opcionais**: são aqueles em que o **usuário** tem a opção de não informar no **processo elementar** que cria ou adiciona dados ao arquivo.
 - ❑ **Obrigatórios**: são aqueles que o **usuário** requer que sejam sempre utilizados pelo **processo elementar** que cria ou adiciona dados ao arquivo.
-

6.7. Regras de Contagem de TR

As seguintes regras devem ser utilizadas para determinar o número de TR de um ALI ou AIE.

- ☐ Conte um TR
 - para cada subgrupo,
 - obrigatório ou opcional,
 - de um ALI ou AIE.

ou

- ☐ Se não houver nenhum subgrupo,
 - conte o próprio ALI ou AIE
 - como um TR.
-

6.7.1. Determinação da Contribuição

- ❑ Após determinação da complexidade dos arquivos, deve-se calcular sua contribuição utilizando a seguinte tabela:

Tipo de Função	Baixa	Média	Alta
ALI	7 PF	10 PF	15 PF
AIE	5 PF	7 PF	10 PF

6.7.2. Práticas de Contagem

- A consistência entre contagens é crítica quando a APF é usada na medição de contratos ou como fator de normalização de dados coletados em iniciativas de melhoria de processos.
 - Apesar de a identificação dos ALI's e AIE's ser bastante próxima à identificação de entidades na modelagem de dados, as regras de contagem apresentadas dão margem a múltiplas interpretações em determinadas situações.
-

6.8. Funções do Tipo Transação (TT)

- ❑ Representam a funcionalidade fornecida ao **usuário** para atender as suas necessidades de processamento de dados pela aplicação.
 - ❑ São classificadas em:
 - Entradas Externas (EE),
 - Saídas Externas (SE),
 - Consultas Externas (CE).
-

6.8.1. Definição de EE

1. Um **processo elementar**;
 2. Que processa dados ou **informações de controle** recebidos de fora da fronteira da aplicação;
 3. Cujas principais intenções são
 - **manter** um ou mais ALI e/ou
 - modificar o comportamento do sistema.
-

6.8.1.1. Exemplos de EE

- ❑ Transações que recebem dados externos utilizados na manutenção de ALI;
 - ❑ Janela que permite adicionar, excluir e alterar registros em arquivos.
 - Nesse caso contribuem com 3 EE's;
 - ❑ Processamento em lotes de atualização de bases cadastrais a partir de arquivos de movimento.
-

6.8.1.2. Não-Exemplos de EE

- ❑ Telas de filtro de relatórios e consultas;
 - ❑ Menus;
 - ❑ Telas de login.
-

6.8.2. Definição de SE

1. Um **processo elementar**;
 2. Que envia dados ou **informações de controle** para fora da fronteira da aplicação;
 3. Cujas principais intenções são apresentar ao **usuário** por meio de **lógica de processamento** que não seja apenas a recuperação de dados ou **informações de controle**.
 - A lógica de processamento deve obrigatoriamente conter ao menos uma fórmula matemática ou cálculo, ou criar dados derivados.
 - Pode também **manter** um ou mais ALI e/ou alterar o comportamento do sistema.
-

6.8.2.1. Exemplos de SE

- ☐ Relatórios com totalização de dados;
 - ☐ Relatórios que também atualizam arquivos;
 - ☐ Consultas com apresentação de dados derivados ou cálculos;
 - ☐ Arquivo de movimento gerada para outra aplicação;
 - ☐ Informações em formato gráfico.
-

6.8.2.2. Não-Exemplos de SE

- ❑ Telas de help;
 - ❑ Drop-downs;
 - ❑ Consultas e relatórios
 - sem nenhum totalizador,
 - que não atualizam arquivos,
 - não têm dados derivados ou
 - que não modifiquem o comportamento do sistema.
-

6.8.3. Definição de CE

1. Um **processo elementar**;
 2. Que envia dados ou **informações de controle** para fora da fronteira da aplicação;
 3. Cujas principais intenções são apresentar informação ao **usuário** por meio de uma simples recuperação de dados ou **informações de controle** de um ALI ou AIE.
 - A **lógica de processamento** não deve conter fórmula matemática ou cálculo, nem tampouco criar dados derivados.
 - Nenhum ALI é mantido durante seu processamento, nem o comportamento do sistema é alterado.
-

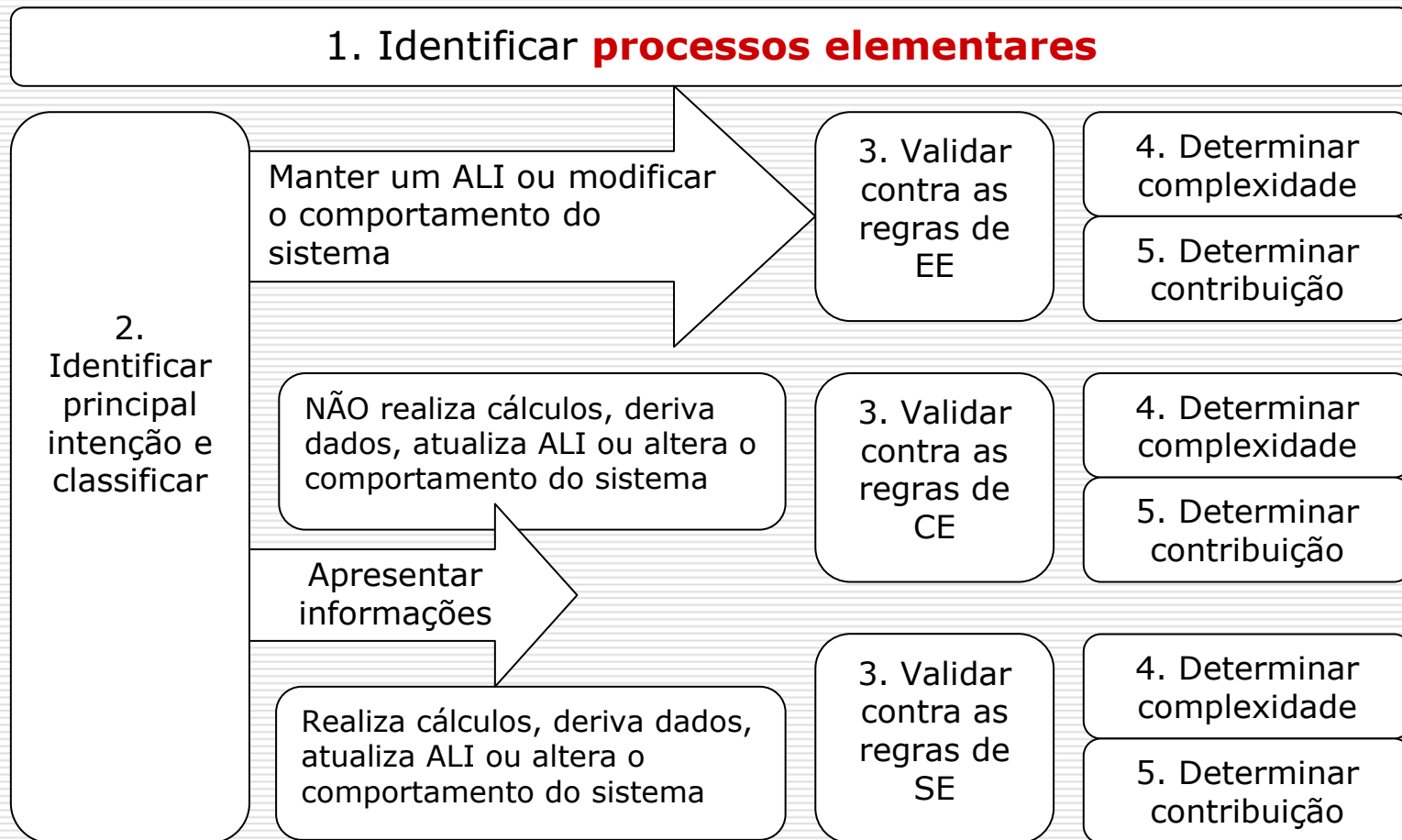
6.8.3.1. Exemplos de CE

- ☐ Telas de help;
 - ☐ Informações em formato gráfico;
 - ☐ Drop-downs, desde que recuperem dados de um arquivo.
 - Os drop-downs estáticos, com os valores codificados diretamente no programa-fonte, não são contados;
 - ☐ Telas de logon;
 - ☐ Menu gerados dinamicamente com base em configuração da aplicação.
-

6.8.3.2. Não-Exemplos de CE

- ❑ Menus estáticos;
 - ❑ Relatórios e consultas
 - que contenham cálculo ou
 - gerem dados derivados.
-

6.9. Resumo do Processo de Contagem



6.10. Regras para Determinar se um Processo Elementar é Único

- ❑ A lógica de processamento é diferente da executada por outros **processos elementares** da aplicação.
 - A exceção é quanto à ordenação dos dados, constituem um único **processo elementar**.
 - ❑ O conjunto de TD's identificado é diferente do identificado para outros **processos elementares** da aplicação.
 - ❑ Os ALI e AIE referenciados são diferentes dos AR's por outros **processos elementares** da aplicação.
-

6.11. Determinação da Complexidade da EE, SE e CE

Complexidade para EE

Arquivos Referenciados	Tipos de Dados			
		< 5	5 - 15	> 15
	< 2	Baixa	Baixa	Média
	2	Baixa	Média	Alta
	> 2	Média	Alta	Alta

Complexidade para SE e CE

Arquivos Referenciados	Tipos de Dados			
		< 6	6 - 19	> 19
	< 2	Baixa	Baixa	Média
	2 - 3	Baixa	Média	Alta
	> 3	Média	Alta	Alta

6.11.1. Definição de AR

□ Um ALI lido ou **mantido** pela função do TT;

ou

□ Um AIE lido pela função do TT.

6.11.2. Regras de Contagem para AR

- Conte um AR
 - para cada ALI **mantido**.
 - Conte apenas um AR
 - para cada ALI
 - que seja tanto **mantido** quanto lido.
 - Conte um AR
 - para cada ALI ou AIE
 - lido durante o processamento.
-

6.11.3. Regras de Contagem de TD

- ❑ Conte um TD para cada campo, não repetido e reconhecido pelo **usuário**, que entra ou sai pela fronteira da aplicação e necessário à conclusão do processo.
 - ❑ Exemplos:
 - ao adicionar um cliente, o usuário fornece o nome do cliente e sua razão social.
 - Um gráfico do tipo pizza pode ter uma legenda e um número equivalente à apresentação gráfica.
 - ❑ Conte 2 TD's, um referente à designação da legenda e outro referente ao valor numérico.
-

6.11.3. Regras de Contagem de TD (cont.)

- ❑ Se um TD tanto entra quanto sai pela fronteira da aplicação, deve ser contado uma única vez.
 - ❑ Exemplo:
 - Na tela de filtro de um relatório de pedidos o **usuário** pode informar por qual cliente deseja filtrar.
 - O relatório exibe todos os dados de pedidos, inclusive o código do cliente informado na tela de filtro.
 - Ao contar os TD's desse **processo elementar**, o código do cliente deve ser contado uma única vez.
-

6.11.3. Regras de Contagem de TD (cont.)

- ❑ Se os TD's que durante o **processo elementar** são recuperados ou derivados pelo sistema e armazenados em um ALI, mas não atravessam a fronteira da aplicação, não devem ser contados como TD's.
 - ❑ Exemplos:
 - Quando o usuário agenda um novo recebimento, o sistema calcula um identificador único para esse registro.
 - Esse campo não é apresentado ao **usuário**, apesar de ser atualizado no respectivo ALI.
 - O código do recebimento não é contado como um TD para essa EE, uma vez que não atravessa fronteira da aplicação.
-

6.11.3. Regras de Contagem de TD (cont.)

- ❑ Se um TD tanto entra quanto sai pela fronteira da aplicação, deve ser contado uma única vez.
 - ❑ Exemplos:
 - Na tela de filtro de um relatório de pedidos o usuário pode informar por qual cliente deseja filtrar.
 - ❑ O relatório exibe todos os dados de pedidos, inclusive o código do cliente informado na tela de filtro.
 - ❑ Ao contar os TD's desse processo elementar, o código do cliente deve ser contado uma única vez.
 - Ao emitir uma NF, o sistema automaticamente atualiza no estoque a nova quantidade de itens do produto.
 - ❑ Esse TD não deve ser contado.
 - Quando um cheque é impresso, um campo de situação no arquivo de compromissos é atualizado.
 - ❑ Esse TD não deve ser contado, uma vez que não atravessou a fronteira da aplicação.
-

6.11.3. Regras de Contagem de TD (cont.)

- ❑ Conte um único TD para a capacidade de envio para fora da fronteira da aplicação de uma mensagem de resposta do sistema, indicando um erro verificado durante o processamento, a confirmação da sua conclusão ou a verificação de seu prosseguimento.
 - ❑ Exemplo:
 - Ao registrar um compromisso em que o prazo entre a data de emissão e a data de vencimento seja inferior ao negociado com o fornecedor, ou ao tentar registrar um compromisso com valor zero, o sistema emite uma mensagem de erro.
 - Deve-se contar um único TD para essas mensagens.
-

6.11.3. Regras de Contagem de TD (cont.)

- ❑ Conte um TD para a capacidade de especificar uma ação a ser tomada. Mesmo que haja múltiplos meios de ativar o mesmo processo, deve ser contado apenas um TD.
 - ❑ Exemplos:
 - A seleção de uma parcela para recebimento pode ser feita pela
 - barra de espaço ou
 - utilizando um *check box*.
 - Para salvar os dados da tela, o usuário pode
 - clicar no botão Salvar,
 - usar a tecla de atalho CTRL+S ou
 - usar a opção Arquivo>Salvar do menu.
 - Deve-se contar um único TD para esses comandos.
-

6.11.3. Regras de Contagem de TD (cont.)

❑ Não conte literais como TD.

❑ Exemplos:

- Títulos de relatórios,
 - identificação de telas,
 - cabeçalhos de colunas,
 - nomes de campos
 - são exemplos de literais e não devem ser contados.
-

6.11.3. Regras de Contagem de TD (cont.)

- ❑ Não conte variáveis de paginação ou campos automáticos gerados pelos como TD.
 - ❑ Exemplos:
 - Número de página,
 - informações de posicionamento (linha 25 de 102),
 - comandos de paginação como anterior, próximo ou
 - setas de rolagem em aplicações com interface gráfica,
 - campos de data e hora do sistema.
-

6.13. Determinação da Contribuição

Tipo de Função	Baixa	Média	Alta
EE	3 PF	4 PF	6 PF
SE	4 PF	5 PF	7 PF
CE	3 PF	4 PF	6 PF

7. Fator de Ajuste

□ O valor do fator de ajuste (VAF – Value Adjustment Factor) é baseado em 14 Características Gerais de Sistema (CGS):

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 1. Comunicação de Dados | 8. Atualização On-Line |
| 2. Processamento Distribuído | 9. Processamento Complexo |
| 3. Performance | 10. Reutilização |
| 4. Configuração Altamente Utilizada | 11. Facilidade de Instalação |
| 5. Taxa de Transações | 12. Facilidade de Operação |
| 6. Entrada de Dados On-Line | 13. Múltiplos Locais |
| 7. Eficiência do Usuário Final | 14. Modificações Facilitadas |
-

Diretrizes para Determinação do Nível de Influência

- ❑ Diretrizes do IFPUG para determinação do nível de influência para cada característica geral do sistema (CGS).
 - ❑ Se nenhuma dessas orientações aplicar-se exatamente ao sistema, um julgamento deve ser feito para determinar o nível de influência mais aproximado.
-

7.1. Comunicação

□ Pontuar de acordo com as orientações:

0	A aplicação é puramente <i>batch</i> ou uma estação de trabalho isolada.
1	A aplicação é puramente <i>batch</i> , mas possui entrada de dados ou impressão remota.
2	A aplicação é <i>batch</i> , mas possui entrada de dados ou impressão remota.
3	A aplicação possui entradas de dados <i>on-line</i> , <i>front-end</i> de teleprocessamento para um processamento batch ou sistema de consulta.
4	A aplicação é mais que um <i>front-end</i> , mas suporta apenas um tipo de protocolo de comunicação.
5	A aplicação é mais que um <i>front-end</i> , e suporta mais de um tipo de protocolo de comunicação.

7.2. Processamento Distribuído

☐ Pontuar de acordo com as orientações:

0	A aplicação não participa da transferência de dados ou processamento de funções entre os componentes do sistema.
1	A aplicação prepara dados para processamento pelo usuário final em outro componente do sistema, como planilhas eletrônicas ou banco de dados.
2	Dados são preparados para transferência, então são processados em outro componente do sistema (não para processamento pelo usuário final).
3	Processamento distribuído e transferência de dados são feitos <i>on-line</i> e em apenas uma direção.
4	Processamento distribuído e transferência de dados são feitos <i>on-line</i> e em ambas as direções.
5	O processamento de funções é executado dinamicamente no componente mais apropriado do sistema.

7.3. Performance

☐ Pontuar de acordo com as orientações:

0	O usuário não estabeleceu nenhum requisito especial sobre performance.
1	Requisitos de performance e projeto foram estabelecidos e revisados, mas nenhuma ação em especial foi tomada.
2	Tempo de resposta ou taxa de transações são críticos durante as horas de pico. Não é necessário nenhum projeto especial para utilização de CPU. O limite para processamento é o dia seguinte.
3	Tempo de resposta ou taxa de transações são críticos durante as horas de trabalho. Não foi necessário nenhum projeto especial para utilização de CPU. O limite para processamento é crítico.
4	Adicionalmente, requisitos especificados pelo usuário são exigentes o bastante para que tarefas de análise de performance sejam necessárias na fase de projeto.
5	Adicionalmente, ferramentas de análise de performance devem ser utilizadas nas fases de projeto, desenvolvimento e/ou implementação para que os requisitos de performance do usuário sejam atendidos.

7.4. Configuração Altamente Utilizada

☐ Pontuar de acordo com as orientações:

0	Não existem restrições operacionais implícitas ou explícitas nos requisitos.
1	Existem restrições operacionais, mas são menos restritivas que uma aplicação típica. Não há esforço especial necessário ao atendimento dessas restrições.
2	Algumas considerações de sincronismo ou segurança são especificadas.
3	Existem requisitos específicos de processador para uma parte específica da aplicação.
4	Restrições operacionais explícitas necessitam de um processador dedicado ou utilização pesada do processador central.
5	Adicionalmente, existem limitações nos componentes distribuídos da aplicação.

7.5. Volume de Transações

□ Pontuar de acordo com as orientações:

0	Não é antecipado nenhum período de pico de transações.
1	São antecipados períodos de pico de processamento (por exemplo: mensal, quinzenal, periódico, anual).
2	Picos de transação semanais são previstos.
3	Picos de transação diários são previstos.
4	Altas taxas de transação definidas pelo usuário nos requisitos ou os níveis de serviço acordados são altos o bastante para requererem tarefas de análise de performance na fase de projeto.
5	Adicionalmente, existem requisitos de ferramentas de análise de performance nas fases de projeto, desenvolvimento e/ou instalação.

7.6. Entrada de Dados On-line

□ Pontuar de acordo com as orientações:

0	Todas as transações são processadas em lote.
1	De 1% a 7% das transações são entradas de dados <i>on-line</i> .
2	De 8% a 15% das transações são entradas de dados <i>on-line</i> .
3	De 16% a 23% das transações são entradas de dados <i>on-line</i> .
4	De 24% a 30% das transações são entradas de dados <i>on-line</i> .
5	Mais de 30% das transações são entradas de dados <i>on-line</i> .

7.7. Eficiência do Usuário Final

- As funções interativas fornecidas pela aplicação enfatizam um projeto para o aumento da eficiência do usuário final. O projeto inclui:
 - Auxílio para navegação, como por exemplo, teclas de função, saltos, menus gerados dinamicamente;
 - Menus;
 - Ajuda *on-line* e documentação;
 - Movimentação automática de cursor;
 - Paginação;
 - Impressão remota por meio de transações *on-line*;
 - Teclas de função predefinidas;
 - Tarefas em lote submetidas a transações *on-line*;
 - Seleção feita por posicionamento de cursor em tela de dados;
 - Uso intenso de vídeo reverso, brilho, cores e outros indicadores;
 - Documentação impressa das transações;
 - Interface de mouse;
 - Janelas pop-up;
 - Utilização de número mínimo de telas para executar uma função de negócios;
 - Suporte a 2 idiomas (conte 4 itens);
 - Suporte a mais de 2 idiomas (conte 6 itens).
-

7.7. Eficiência do Usuário Final (cont.)

☐ Pontuar de acordo com as orientações:

0	Nenhum dos itens anteriores.
1	De 1 a 3 dos itens anteriores.
2	De 4 a 5 dos itens anteriores.
3	6 ou mais dos itens anteriores, mas não existem requisitos específicos do usuário associados à eficiência.
4	6 ou mais dos itens anteriores e requisitos explícitos sobre a eficiência para o usuário final são fortes o bastante para necessitarem de tarefas de projeto que incluam fatores humanos, como, por exemplo, minimizar o número de toques no teclado, maximizar padrões de campo e uso de modelos.
5	6 ou mais dos itens anteriores e requisitos explícitos sobre a eficiência para o usuário final são fortes o bastante para necessitarem do uso de ferramentas e processos especiais para demonstrar que os objetivos foram alcançados.

7.8. Atualização On-Line

☐ Pontuar de acordo com as orientações:

0	Não há nenhuma atualização <i>on-line</i> .
1	Existe atualização <i>on-line</i> de 1 a 3 arquivos. Volume de atualização é pequeno e a recuperação é fácil.
2	Existe atualização <i>on-line</i> de 4 ou mais arquivos. Volume de atualização é pequeno e a recuperação é fácil.
3	A atualização da maioria dos arquivos internos é <i>on-line</i> .
4	Adicionalmente, a proteção contra a perda de dados é essencial e foi especialmente projetada e programada no sistema.
5	Adicionalmente, o alto volume de processamento torna necessária a análise do custo do processo de recuperação. São incluídos procedimentos altamente automatizados com um mínimo de intervenção do operador.

7.9. Processamento Complexo

- Descreve em que nível o processamento lógico ou matemático influencia o desenvolvimento da aplicação. Os seguintes componentes estão presentes:
 - Controle sensível e/ou processamento específico de segurança da aplicação. Exemplo: processamento especial de auditoria.
 - Processamento lógico extensivo. Exemplo: sistema de otimização de corte de tecidos.
 - Muito processamento de exceção resultando em transações incompletas que devem ser processadas novamente. Exemplo: transações incompletas em ATM em função de teleprocessamento, falta de dados ou de edição.
 - Processamento complexo para manipular múltiplas possibilidades de entrada e saída, como, por exemplo, multimídia, ou independência de dispositivo. Exemplo: sistema de extrato de conta-corrente que envia via terminal de retaguarda, auto-atendimento, web, e-mail, telefone celular.
-

7.9. Processamento Complexo (cont.)

☐ Pontuar de acordo com as orientações:

0	Nenhum dos itens anteriores.
1	Qualquer um dos itens anteriores.
2	Quaisquer 2 itens anteriores.
3	Quaisquer 3 itens anteriores.
4	Quaisquer 4 itens anteriores.
5	Quaisquer 5 itens anteriores.

7.10. Reusabilidade

☐ Pontuar de acordo com as orientações:

0	Não há código reutilizável.
1	Código reutilizável é utilizado na aplicação.
2	Menos de 10% da aplicação levou em consideração as necessidades de mais de um usuário.
3	10% ou mais da aplicação levou em consideração as necessidades de mais de um usuário.
4	A aplicação foi especificamente empacotada e/ou documentada para fácil reutilização. Ela é customizada pelo usuário no nível de código.
5	A aplicação foi especificamente empacotada e/ou documentada para fácil reutilização. Ela é customizada pelo usuário por meio de manutenção de parâmetros.

7.11. Facilidade de Instalação

☐ Pontuar de acordo com as orientações:

0	O usuário não definiu considerações especiais, assim como não é requerido nenhum <i>setup</i> para a instalação.
1	O usuário não definiu considerações especiais, mas é necessário <i>setup</i> para a instalação.
2	Requisitos de instalação e conversão foram definidos pelo usuário, e guias de conversão e instalação foram fornecidas e testadas. Não é considerado importante o impacto da conversão.
3	Requisitos de instalação e conversão foram definidos pelo usuário, e guias de conversão e instalação foram fornecidas e testadas. É considerado importante o impacto da conversão.
4	Além do item 2, ferramentas de instalação e conversão automáticas foram fornecidas e testadas.
5	Além do item 3, ferramentas de instalação e conversão automáticas foram fornecidas e testadas.

7.12. Facilidade de Operação

□ Pontuar de acordo com as orientações:

0	Não foi estabelecida pelo usuário outra consideração que não os procedimentos de segurança normal.
1 - 4	Um, alguns ou todos os seguintes itens são válidos para a aplicação. - Selecione todos aqueles que sejam válidos. Cada item tem um valor de um ponto, a exceção de onde seja citado o contrário. <ul style="list-style-type: none">• Procedimentos de inicialização, salvamento e recuperação foram fornecidos, mas é necessária a intervenção do operador.• Procedimentos de inicialização, salvamento e recuperação foram fornecidos, e não é necessária a intervenção do operador (conte como 2 itens).• A aplicação minimiza a necessidade de montagem de fitas.• A aplicação minimiza a necessidade de manipulação de papel.
5	Aplicação projetada para operação não-assistida. Isto é, não é necessário nenhuma intervenção do operador para operar o sistema, que não seja a inicialização e término da aplicação. A recuperação automática de erros é uma característica da aplicação.

7.13. Múltiplos Locais

☐ Pontuar de acordo com as orientações:

0	Os requisitos do usuário não consideram a necessidade de mais de um usuário/local de instalação.
1	Necessidade de múltiplos locais foi considerada no projeto, e a aplicação foi projetada para operar apenas nos mesmos ambientes de hardware e de software.
2	Necessidade de múltiplos locais foi considerada no projeto, e a aplicação foi projetada para operar apenas ambientes de hardware e de software similares.
3	Necessidade de múltiplos locais foi considerada no projeto, e a aplicação foi projetada para operar em ambientes diferentes de hardware e de software.
4	Adicionalmente aos itens 1 ou 2, plano de suporte e documentação são fornecidos e testados para suportar a aplicação em múltiplos locais.
5	Adicionalmente ao item 3, plano de suporte e documentação são fornecidos e testados para suportar a aplicação em múltiplos locais.

7.14. Modificação Facilitada

- Descreve em que nível a aplicação foi especificamente desenvolvida para facilitar a mudança de sua lógica de processamento ou estrutura de dados. Os seguintes itens podem ser válidos:
 - São fornecidos mecanismos de consulta flexível, que permitem a manipulação de pedidos simples; por exemplo, lógica de e/ou aplicada a apenas um arquivo lógico (conte 1 item).
 - São fornecidos mecanismos de consulta flexível, que permitem a manipulação de pedidos média complexidade; por exemplo, lógica de e/ou aplicada a mais de um arquivo lógico (conte 2 itens).
 - São fornecidos mecanismos de consulta flexível, que permitem a manipulação de pedidos complexos; por exemplo, lógica de e/ou aplicada em um ou mais arquivos lógicos (conte 3 itens).
 - Dados de controle do negócio são mantidos pelo usuário por meio de processos interativos, mas as alterações só têm efeito no próximo dia útil.
 - Dados de controle do negócio são mantidos pelo usuário por meio de processos interativos, e as alterações têm efeito imediato (conte 2 itens).
-

7.14. Modificação Facilitada (cont.)

□ Pontuar de acordo com as orientações:

0	Nenhum dos itens anteriores.
1	Qualquer 1 dos itens anteriores.
2	Quaisquer 2 itens anteriores.
3	Quaisquer 3 itens anteriores.
4	Quaisquer 4 itens anteriores.
5	Todos os 5 itens anteriores.

8. Cálculo dos Pontos de Função Ajustados

- ❑ Cada “Tipo de Contagem” possui uma fórmula específica para a determinação dos pontos de função ajustados.
 - Projeto de Desenvolvimento
 - Projeto de Melhoria
 - Aplicação
-

8.1. Fórmula: Projeto de Desenvolvimento

□ $DFP = (UFP + CFP) \times VAF$

onde:

- DFP: é o número de pontos de função do projeto de desenvolvimento
 - UFP: é o número de pontos de função não-ajustados das funções disponíveis após a instalação.
 - CFP: é o número de pontos de função não-ajustados das funções de conversão.
 - VAF: é o valor do fator de ajuste
-

8.2. Fórmula: Projeto de Melhoria

□ $EFP = [(ADD + CHGA + CFP) \times VAFA] + (DEL \times VAFB)$
onde

- EFP: é o número de pontos de função do projeto de melhoria.
 - ADD: é o número de pontos de função não-ajustados das funções incluídas pelo projeto de melhoria.
 - CHGA: é o número de pontos de função não-ajustados das funções modificadas. Reflete as funções depois das modificações.
 - CFP: é o número de pontos de função não-ajustados adicionados pela conversão.
 - VAFA: é o valor do fator de ajuste de aplicação depois do projeto de melhoria.
 - DEL: é o número de pontos de função não-ajustados das funções excluídas pelo projeto de melhoria.
 - VAFB: é o valor do fator de ajuste da aplicação antes do projeto de melhoria.
-

8.3. Fórmula: Aplicação

□ $AFP = ADD \times VAF$

onde

- AFP: é o número de pontos de função ajustados da aplicação.
 - ADD: é o número de pontos de função não-ajustados das funções instaladas.
 - VAF: é o valor do fator de ajuste da aplicação.
-