



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

ANEXO 02 - MANUAL DE MEDIÇÃO DE SOFTWARE

1 Introdução

Este manual visa definir as regras de contagem funcional a serem utilizadas pelo CREA-SP durante o processo de desenvolvimento e manutenção de software tanto em projetos internos quanto externos o Conselho.

A definição e o estabelecimento de métricas são fundamentais para o dimensionamento de um projeto e para o acompanhamento de seu desenvolvimento. A partir das informações obtidas com o uso de métricas, pode-se avaliar a qualidade do processo de desenvolvimento e verificar o resultado da utilização de uma técnica ou ferramenta. Por essa razão, os sistemas de verificação de qualidade, como a norma ISO 9000:2000 e o CMMI, normalmente exigem a definição de métricas.

A medição funcional é um termo geral para métodos de dimensionamento de software baseados nas funções requeridas pelos usuários.

A norma ISO/IEC 14143 foi desenvolvida para garantir que todos os métodos de medição de tamanho funcional sejam baseados em conceitos similares e se comportem de maneira similar.

Consequentemente, várias instituições públicas e privadas têm utilizado a métrica de APF nos projetos de desenvolvimento e manutenção de sistemas, obtendo importantes benefícios como: a facilidade de realizar a estimativa de tamanho nas fases iniciais do projeto; a clareza e objetividade nas regras de contagem; a independência da solução tecnológica utilizada; a construção de uma base histórica com informações de esforço, prazo e custo dos projetos; e a obtenção de uma medida funcional consistente entre vários projetos.

Da mesma forma, o CREA-SP adota, como padrão para as regras de contagem de Pontos de Função, o Manual de Práticas de Contagem de Pontos de Função (CPM) na versão 4.3.1, publicado pelo *International Function Point Users Group (IFPUG)*. O CPM, entretanto, destina-se unicamente a mensurar o tamanho funcional de projetos de desenvolvimento e de manutenção evolutiva de software, não contemplando os requisitos não funcionais e nem a geração de estimativas de esforços, prazos e custos nas fases iniciais do desenvolvimento - não sendo adequado, por si só, para a gestão de contratos de prestação de serviços através de fábrica de software. Assim, torna-se necessário criar manuais complementares que abordem também as questões não tratadas pelo CPM (como as manutenções adaptativas, os requisitos não funcionais e demais itens não mensuráveis), razão pela qual se elabora este documento.

2 Objetivo

O objetivo deste documento é apresentar um manual de medição (ou roteiro de métricas) adequado à realidade do CREA-SP, de forma a contemplar as seguintes finalidades:

- a) estabelecer uma terminologia comum com relação a conceitos, definições, métodos e regras de contagem de Pontos de Função;
- b) especificar as regras de contagem de Pontos de Função a serem utilizadas pela equipe do CREA-SP, durante a prestação de serviços descritos no presente Edital, para validação de contagens de Pontos de Função realizadas pela CONTRATADA;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- c) apresentar um processo de estimativas, com base na métrica de Pontos de Função, de forma a apoiar as estimativas de tamanho dos projetos gerenciados pela equipe do CREA-SP;
- d) apresentar mecanismos para minimizar as divergências e os conflitos que poderão surgir durante o processo de validação das estimativas de contagem de Pontos de Função (na forma de “boas práticas”).

Este Manual de Medição do CREA-SP contempla a mensuração de projetos de desenvolvimento e de manutenção evolutiva, bem como de outras atividades não mensuráveis segundo o CPM, e se baseia nas regras de contagem de Pontos de Função dos seguintes documentos:

- a) Manual de Práticas de Contagem de Pontos de Função (CPM 4.3.1) do *IFPUG*;
- b) Guia “Análise de Pontos de Função para Melhoria de Software” da *Netherlands Software Metrics Users Association (NESMA, www.nesma.nl)*; e
- c) Roteiro de Métricas do SISP na versão 2.0.

Tendo em vista algumas características particulares do processo de desenvolvimento e manutenção de sistemas no CREA-SP (tais como reaproveitamento de regras, funções e dados em um projeto que envolva a integração de sistemas), procura-se adaptar a métrica de Pontos de Função ao ambiente do CREA-SP por meio da utilização de regras adaptadas (para os itens que não são mensuráveis conforme o Manual CPM) e de fatores de impacto específicos preconizados pela *NESMA*.

Além do manual apresentado, poderá ainda ser elaborado o guia “Melhores Práticas de Medição por Pontos de Função” durante a vigência do contrato de prestação de serviços, no qual serão registradas as diversas interpretações que venham a ser discutidas e validadas. Este guia irá registrar algumas situações específicas de contagem e as decisões de divergências e conflitos para referência futura, e será, por esta razão, atualizado continuamente.

3 Contagem de Pontos de Função

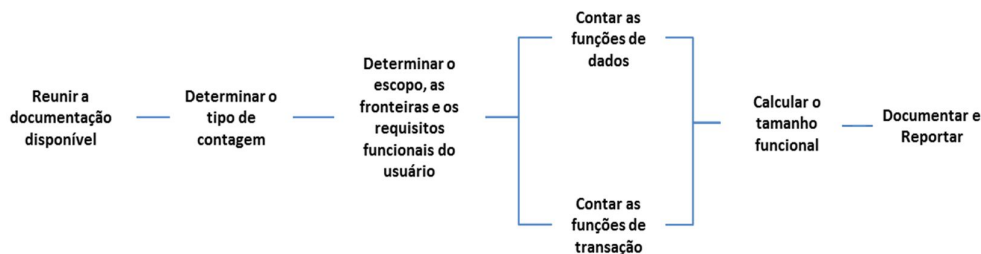
A Análise de Pontos de Função (APF) é um método padrão para a medição do tamanho funcional de projetos de desenvolvimento e de manutenção evolutiva de sistemas, visando estabelecer uma medida de tamanho do software em Pontos de Função (PF), com base na quantificação das funcionalidades solicitadas e entregues, sob o ponto de vista do usuário. Assim, a APF tem como objetivo medir o que o software faz, por meio de uma avaliação padronizada dos requisitos de negócio do sistema, independentemente da metodologia e tecnologia utilizadas no desenvolvimento do produto de software.

A figura abaixo ilustra o processo de contagem de Pontos de Função descrito ao longo deste manual.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP



Processo de contagem de Pontos de Função

3.1 Reunir a documentação disponível

A contagem de Pontos de Função se inicia com a análise da documentação disponível sobre o sistema ou parte do sistema em questão, visando à identificação dos seus requisitos funcionais. Exemplos de documentos que são úteis nesta etapa são: documento de visão, lista das funcionalidades, especificação de casos de uso ou histórias de usuários, protótipos, layout de telas, diagramas de classes, diagrama de fluxo de dados, modelo de dados, manuais do usuário, entre outros. Todo dimensionamento a ser realizado deve se basear em documentos existentes, produzidos pela CONTRATADA e formalizados pela área gestora do sistema em questão.

3.2 Determinar o tipo de contagem

Antes de se determinar o escopo, a fronteira e os requisitos funcionais, é necessária a identificação do tipo de contagem de Pontos de Função a ser aplicada:

- Contagem de PF de Projeto de Desenvolvimento:** Aplicável nas solicitações da área usuária referentes a um novo sistema.
- Contagem de PF de Projeto de Melhoria** (manutenção evolutiva): Aplicável nas solicitações da área usuária referentes a algum tipo de manutenção (evolutiva) em um sistema existente.
- Contagem de Pontos de Função da Aplicação** (PF instalados ou Baseline): Aplicável nas situações em que se deseja dimensionar a quantidade de PF disponibilizados para o usuário em um determinado sistema (ou parte dele). O número de PF de um sistema fornece uma medida da atual funcionalidade obtida pelos usuários do sistema, sendo este número inicializado ao final da contagem de um projeto de desenvolvimento, e atualizado no término de todo projeto de melhoria executado que altera a funcionalidade do sistema.

Além disso, poderão ser ainda considerados na contagem de PF de Projeto de Desenvolvimento ou de Melhoria, conforme o escopo dos serviços, outras formas de manutenção (adaptativa, perfectiva ou corretiva) e determinados itens não mensuráveis (descritos a partir do item 5.6 deste anexo, desde que respeitadas as premissas documentadas no item 5.2 e as condições de cada item).

3.3 Determinar o escopo, as fronteiras e os requisitos funcionais do usuário

Em seguida, o escopo da contagem define o conjunto dos requisitos funcionais do usuário que serão incluídos na contagem de Pontos de Função, podendo ser todo o sistema/ todas as funcionalidades disponíveis ou parte do sistema/ algumas funcionalidades específicas (por exemplo:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

funcionalidades contidas em uma determinada iteração, conforme o andamento do projeto do sistema).

Em caso de contagem de PF de projeto de desenvolvimento, o escopo é constituído pelo conjunto de casos de uso ou histórias de usuário que fazem parte do projeto. Em caso de contagem de PF de projeto de melhoria, o escopo é formado pelas funcionalidades alteradas pela manutenção e que são partes de um ou mais casos de uso ou histórias de usuário.

A fronteira do sistema a ser contado é uma interface conceitual que delimita o software em análise e seus usuários, devendo ser estabelecida conforme o ponto de vista do usuário (depende dos processos de negócio), desconsiderando-se as questões de tecnologia ou de implementação.

3.4 Contar as Funções de Dados

Uma Função de Dados representa a funcionalidade fornecida ao usuário para atender suas necessidades internas e externas de armazenamento de dados, podendo ser um Arquivo Lógico Interno (ALI) ou um Arquivo de Interface Externa (AIE). Ressalta-se que o conceito “arquivo” não se refere a um arquivo do sistema operacional ou tabela do banco de dados, mas a um grupo de dados logicamente relacionados e reconhecido pelo usuário. Desta forma, um arquivo - no contexto da contagem de pontos de função - pode estar mapeado em um ou mais arquivos físicos ou tabelas do banco de dados, e recebe a denominação de arquivo lógico, podendo ser um ALI ou um AIE.

- a) **Arquivo Lógico Interno (ALI):** é um grupo de dados ou informações de controle, logicamente relacionados, reconhecido pelo usuário e mantido dentro da fronteira do sistema sendo medido. Sua principal intenção é armazenar dados mantidos por um ou mais processos elementares do sistema sendo medido.
- b) **Arquivo de Interface Externa (AIE):** é um grupo de dados ou informações de controle, logicamente relacionados, reconhecido pelo usuário, e que é apenas referenciado pelo sistema sendo medido, mas que são mantidos dentro da fronteira de outro sistema (não é mantido pelo sistema sendo medido). Sua principal intenção é armazenar dados referenciados por um ou mais processos elementares do sistema sendo medido. O AIE contado para um sistema deve ser, obrigatoriamente, um ALI em outro sistema.

Nas contagens de PF de projeto de desenvolvimento, os ALIs e os AIEs só podem ser contados uma única vez para a fronteira do sistema; nas contagens de PF de projeto de melhoria, serão contados sempre que forem objetos de manutenção no escopo da medição.

3.4.1 Principais considerações na identificação dos arquivos lógicos

Conforme o CPM 4.3.1, os requisitos de armazenamento de um sistema, funcionais e não funcionais, são classificados em dados de negócio, dados de referência e dados de código (metadados). As primeiras duas categorias de entidades usualmente são identificadas para satisfazer os requisitos funcionais e são investigadas para a contagem como arquivos lógicos:

- a) **Dados de negócio:** devem ser considerados na contagem, pois refletem a informação necessária a ser armazenada e recuperada pelo sistema, satisfazendo os requisitos do usuário.
- b) **Dados de referência:** devem ser considerados na contagem, pois suportam as regras de negócio



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

na manutenção de dados de negócio.

- c) **Dados de código:** devem ser descartados da contagem, pois são uma implementação de requisitos técnicos (não funcionais) e não influenciam o tamanho funcional do sistema, não importando se foram solicitados pelos usuários; podem ter o código substituído pela respectiva descrição nos objetos de negócio em que são utilizados, sem que haja alteração no significado.

Os dados de negócio e os dados de referência são entidades a serem agrupadas em um ou mais arquivos lógicos. É preciso avaliar a dependência de uma determinada entidade candidata em relação a outras entidades, bem como esta é utilizada pelas transações:

- a) **Entidades com alto grau de dependência** podem indicar um único arquivo lógico. Cada uma das entidades dependentes pode ser um tipo de registro a ser considerado na determinação da complexidade desse arquivo lógico. Por exemplo: entidades Nota Fiscal e Itens da Nota Fiscal isoladamente não são arquivos lógicos – em conjunto, são um único arquivo lógico (considerando-se a hipótese de que se deve excluir todos os itens de Nota Fiscal caso se decida excluir uma Nota Fiscal).
- b) **Como os processos elementares mantêm as entidades:** A inclusão e exclusão conjunta de determinado grupo de entidades é um forte indicador que esse grupo deve ser considerado um único arquivo lógico. A alteração de dados normalmente está direcionada apenas para uma única entidade; consequentemente, ela não é uma orientação efetiva para agrupar entidades. Deve-se identificar os processos elementares de extração que consultam essas entidades, e verificar se elas também são consultadas conjuntamente.

3.4.2 Determinação da Complexidade da Função de Dados

Cada função do tipo dado é classificada com relação à sua complexidade em baixa, média e alta; sendo esta complexidade determinada pela quantidade de **tipos de dados** (campos) e **tipos de registro** (subgrupos de dados dentro do arquivo) visíveis ao usuário na fronteira do sistema. Deve-se abstrair dos detalhes de armazenamento físico da informação, considerando-se sempre o reconhecimento do usuário com relação ao tipo de dado.

Regras para contagem de tipos de dados	
a)	Deve-se contar um tipo de dado 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.
b)	Quando duas aplicações mantêm ou referenciam o mesmo ALI/AIE, devem ser contados apenas os campos utilizados pelo sistema em análise.
c)	Deve-se contar um tipo de dado para cada campo solicitado pelo usuário para estabelecer um relacionamento com outro arquivo lógico (ALI ou AIE).
d)	Campos do tipo data devem ser contados como um único tipo de dado, mesmo que estejam separados em múltiplos campos (dia, mês e ano).
e)	Uma imagem anterior a uma atualização de um grupo de “n” campos, mantida para propósitos de auditoria, é contada como um tipo de dado da imagem anterior e “n” tipos de dados para os campos, totalizando assim “n+1” tipos de dados.
f)	Campos calculados e armazenados em um ALI também devem ser contados como tipos de dados.
g)	Campos do tipo “timestamps” devem ser contados como tipos de dados.
h)	Caso a chave estrangeira seja composta por vários campos, cada um deles deve ser contado como um tipo de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

Regras para contagem de tipos de dados	
	dado.
i)	Quando um único arquivo lógico é composto por mais de uma tabela no banco de dados, a chave estrangeira usada para estabelecer o relacionamento entre estas tabelas não deve ser contada mais de uma vez como tipo de dado.
j)	Os dados de código não devem ser contados como tipos de dados.
k)	Os dados de referência devem ser contados normalmente como tipos de dados.

Regras para contagem de tipos de registro	
a)	Deve-se contar um tipo de registro para cada subgrupo, obrigatório ou opcional, de um ALI ou AIE.
b)	Se não houver nenhum subgrupo, deve-se contar o próprio ALI ou AIE como um tipo de registro.

3.4.3 Principais considerações dos arquivos lógicos em projetos de melhoria

Uma função do tipo dado é considerada modificada e integrante do escopo de contagem de um projeto de melhoria se ela for modificada em sua estrutura, ou seja: acréscimo/ exclusão de campos (tipo de dado), alteração de algum atributo (mudança de tamanho, tipo de campo) – a alteração do campo deve decorrer de alteração de regra de negócio.

Regras para contagem de arquivos lógicos em projetos de melhoria	
a)	Se a mudança se refere apenas a alteração dos dados armazenados em um arquivo (inclusão, alteração, exclusão de registros), não se pode considerar que o arquivo foi alterado em sua estrutura, não sendo contado no projeto de melhoria.
b)	Se a mudança se refere a novos valores em um atributo existente (lista de valores), não se pode considerar que o arquivo foi alterado em sua estrutura, não sendo contado no projeto de melhoria.
c)	Se um campo foi adicionado a um ALI ou AIE, e ele não é mantido ou referenciado na aplicação, então não houve alteração desse arquivo dentro do sistema alvo da contagem. Para confirmar se o campo é utilizado no sistema, deve-se localizar alguma função do tipo transação que tenha sido criada ou alterada para manipular esse campo.
d)	Se um sistema passa a manter ou referenciar um campo já existente e que antes não era utilizado, então o ALI ou AIE é considerado alterado, mesmo que não haja nenhuma alteração física no arquivo.
e)	Se um campo é adicionado, alterado ou excluído de um ALI ou AIE pertencente a várias aplicações e elas referenciam ou mantêm o campo, essa alteração de funcionalidade é contada para cada uma das aplicações.
f)	Se um arquivo físico ou tabela foi criado pelo projeto de melhoria, não necessariamente resultará em um novo ALI ou AIE, pois pode ser um novo tipo de registro em um ALI ou AIE existente; ou pode não representar nada do ponto de vista do usuário. Deve-se sempre revisar as regras de identificação das funções do tipo dado.

3.5 Contar as Funções de Transação

Uma Função de Transação é um processo elementar que fornece funcionalidade de processamento de dados ao usuário. São processos elementares e únicos. As transações semelhantes, que são constituídas do mesmo processo elementar, devem ser consideradas instâncias de uma única função do tipo transação, devendo ser contadas uma única vez dentro de um sistema.

Uma Função de Transação pode ser uma Entrada Externa, Saída Externa ou Consulta Externa.

a) **Entrada Externa (EE):** é um processo elementar que processa dados ou informações de controle



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

recebidos de fora da fronteira do sistema. Sua intenção primária é manter um ou mais ALI e/ou alterar o comportamento do sistema.

- b) **Saída Externa (SE):** é um processo elementar que envia dados ou informações de controle para fora da fronteira do sistema, incluindo algum processamento adicional além daquele existente em uma consulta externa. Sua intenção primária é apresentar dados ao usuário (ou a outro sistema) através de lógica de processamento que não seja apenas recuperação de dados ou informações de controle. A lógica de processamento deve conter ao menos uma fórmula matemática ou cálculo, ou criar dados, ou manter um ou mais ALIs, ou alterar o comportamento do sistema.
- c) **Consulta Externa (CE):** é um processo elementar que envia dados ou informações de controle para fora da fronteira da aplicação. A intenção primária de uma Consulta Externa é apresentar dados ao usuário através de recuperação de dados ou informação de controle. A lógica de processamento não contém fórmula matemática, nem cálculo, nem cria dados derivados. Nenhum ALI é mantido durante o processamento, nem o comportamento do sistema é alterado.

3.5.1 Principais regras na identificação das funções de transação

Regras de unicidade do processo elementar – deve atender a uma ou mais das três proposições abaixo:
a) A lógica de processamento é diferente da executada por outros processos elementares do sistema. <i>Exceção: Funções cuja diferença seja apenas a ordenação dos dados constituem um único processo elementar.</i>
b) O conjunto de tipos de dados identificado é diferente do identificado para outros processos elementares do sistema.
c) Os ALI e AIE referenciados são diferentes dos arquivos referenciados por outros processos elementares do sistema.

Regras de identificação de entrada externa (EE) - deve atender a todas as regras abaixo:
a) Ser um processo elementar.
b) Processar dados ou informações de controle originadas fora da fronteira do sistema.
c) Ter como principal intenção manter um ou mais arquivos lógicos internos e/ou alterar o comportamento do sistema.

Regras de identificação de saída externa (SE) - deve atender a todas as regras abaixo:
a) Ser um processo elementar.
b) Enviar dados ou informações de controle para fora da fronteira do sistema.
c) Ter como principal intenção apresentar informações ao usuário através de lógica de processamento que não seja apenas uma simples recuperação de dados ou informações de controle. Sua lógica de processamento deve obrigatoriamente conter cálculo, ou criar dados derivados, ou manter um arquivo lógico interno, ou alterar o comportamento do sistema.

Regras de identificação de consulta externa (CE) - deve atender a todas as regras abaixo:
a) Ser um processo elementar.
b) Enviar dados ou informações de controle para fora da fronteira da aplicação.
c) Ter como principal intenção apresentar informações ao usuário através da simples recuperação de dados ou



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

informações de controle de ALIs e/ou AIEs. Sua lógica de processamento não deve conter fórmula matemática ou cálculo, tampouco criar dados derivados. Nenhum ALI pode ser mantido durante seu processamento, nem o comportamento do sistema pode ser alterado.

3.5.2 Determinação da Complexidade da Função de Transação

Cada função do tipo transação é classificada com relação à sua complexidade em baixa, média e alta; sendo esta complexidade determinada pela quantidade de tipos de dados (campos) e arquivos referenciados (ALI ou AIE).

Regras para contagem de tipos de dados
a) Deve-se contar um tipo de dado para cada campo, não repetido e reconhecido pelo usuário, que entra ou sai pela fronteira do sistema e necessário à conclusão do processo.
b) Se um campo tanto entra quanto sai pela fronteira do sistema, deve ser contado uma única vez.
c) Os campos que durante o processo elementar são recuperados ou derivados pela aplicação e armazenados em um ALI, mas não atravessam a fronteira do sistema, não devem ser contados como tipos de dados.
d) Deve-se contar um único tipo de dado para a capacidade de envio para fora da fronteira do sistema de uma mensagem de resposta da aplicação, indicando um erro verificado durante o processamento, a confirmação da sua conclusão ou a verificação de seu prosseguimento.
e) Deve-se contar um tipo de dado 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 tipo de dado.
f) Não devem ser contados literais, como título de relatórios, cabeçalhos, etc., como tipo de dados.
g) Não devem ser contadas variáveis de paginação ou campos automáticos gerados pelo sistema.

Regras para contagem de arquivos referenciados
a) Deve-se contar um arquivo referenciado para cada ALI mantido.
b) Deve-se contar apenas um arquivo referenciado para cada ALI que seja tanto mantido quanto lido.
c) Deve-se contar um arquivo referenciado para cada ALI ou AIE lido durante o processamento

3.5.3 Principais considerações das funções de transação em projetos de melhoria

Uma função do tipo transação é considerada modificada e integrante do escopo de contagem de um projeto de melhoria quando há alteração em alguns dos seguintes itens (desde que decorrente de mudança de regra de negócio):

- Tipos de dados:** se eles foram adicionados, excluídos ou alterados da função. Se houve alteração apenas de elementos visuais, como literais, cores e formatos, não se considera que a função foi alterada.
- Arquivos referenciados:** se eles foram adicionados, excluídos ou alterados pela função.
- Lógica de processamento:** uma transação pode ter várias lógicas de processamento, basta que uma delas seja alterada, excluída ou adicionada para que se considere a função como modificada. Embora a ordenação seja a única lógica de processamento que não é suficiente para determinar a unicidade de uma transação, sua alteração também determina uma alteração na função.

3.6 Calcular Tamanho Funcional



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

O Tamanho Funcional representa o tamanho do software obtido pela quantificação dos requisitos funcionais do usuário. A funcionalidade específica da aplicação do usuário é avaliada em termos “do que é entregue” e não “como é entregue”. Apenas componentes solicitados e definidos pelo usuário são contados.

O Tamanho Funcional é obtido através da medição das Funções de Dados e de Transação. Após a identificação do tipo funcional para cada requisito funcional, deve-se avaliar a sua complexidade (Baixa, Média ou Alta) e a sua contribuição para a contagem de pontos de função, observando as respectivas regras descritas no CPM 4.3.1 (sendo algumas destas regras descritas nos itens anteriores). **A Error! Reference source not found.** apresenta a contribuição dos tipos funcionais na contagem de Pontos de Função.

Tipo Funcional	Complexidade		
	Baixa	Média	Alta
Arquivo Lógico Interno (ALI)	7 PF	10 PF	15 PF
Arquivo de Interface Externa (AIE)	5 PF	7 PF	10 PF
Entrada Externa (EE)	3 PF	4 PF	6 PF
Saída Externa (SE)	4 PF	5 PF	7 PF
Consulta Externa (CE)	3 PF	4 PF	6 PF

Contribuição funcional dos tipos funcionais (CPM 4.3)

3.7 Fator de Ajuste

Não é utilizada a avaliação do Fator de Ajuste nas contagens, sendo esse fixado no valor 1,00. Ou seja, as características gerais do sistema, apresentadas no CPM 4.3.1 do IFPUG, não alteram o tamanho dos Pontos de Função Não Ajustados a fim de evitar quantificações subjetivas, conforme orientação do TCU (Acórdão nº 1910/2007). Desta forma, a Contagem Ajustada é sempre igual a Contagem Não-Ajustada, para todos os serviços no escopo da presente contratação.

4 Método de Contagem de Pontos de Função

4.1 Contagem Indicativa

O método da Contagem Indicativa é utilizado antes da iniciação de um projeto de desenvolvimento de software. Na contagem indicativa, em conformidade com o trabalho *Early Function Point Counting*, publicado pela NESMA, admite-se que já foram identificadas as principais funções de dados do projeto: AIEs e ALIs, sendo atribuídos 35 FP para cada ALI e 15 FP para cada AIE identificado.

São premissas deste método:

- Complexidade média para todos os ALIs e AIEs identificados;
- Complexidade média para todos os tipos de função da APF (EE, SE, CE);
- Cada ALI representa 10 PF e pressupõe ainda a existência de 3 EE de Complexidade Média (4 PF) para inclusão, alteração e exclusão dos dados do arquivo (12 PF); 2 CE de Complexidade Média (4 PF), totalizando 8 PF; e 1 SE de Complexidade Média, correspondente a um relatório com totalizações (5 PF), perfazendo o total de 35 PF para cada ALI;
- Cada AIE representa 7 PF e pressupõe ainda a existência de 2 CE de Complexidade Média (4 PF) correspondentes



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

a uma consulta detalhada e a uma lista dos dados da tabela (8 PF), perfazendo o total de 15 PF para cada AIE.

Tipo Funcional	Premissas	Total PF
ALI	1 ALI – Média (10 PF) 3 EE – Média (12 PF) 2 CE – Média (8 PF) 1 SE – Média (5 PF)	35 PF
AIE	1 AIE – Média (7 PF) 2 CE – Média (8 PF)	15 PF

4.2 Contagem Estimativa

O objetivo específico dessa contagem, baseada no método da *NESMA*, é determinar o tamanho funcional do *software* de modo a sustentar ações gerenciais para planejamento do projeto, a partir de um segundo detalhamento do escopo do *software* a ser desenvolvido, o que permite resultado mais próximo da realidade.

Em uma fase geralmente posterior do ciclo de desenvolvimento, quando já são conhecidas, em linhas gerais, todas as funcionalidades do sistema, deverá ser utilizado o método de contagem estimativa, publicado pela *NESMA*, que preconiza a identificação de todos os tipos de função da APF, considerando a complexidade baixa para as funções de dados ALI e AIE, e a complexidade média para as funções transacionais EE, SE e CE.

Tipo Funcional	Complexidade	PF
Arquivo Lógico Interno (ALI)	Baixa	7 PF
Arquivo de Interface Externa (AIE)	Baixa	5 PF
Entrada Externa (EE)	Média	4 PF
Saída Externa (SE)	Média	5 PF
Consulta Externa (CE)	Média	4 PF

4.3 Contagem Detalhada

A contagem detalhada se dá através da identificação, classificação e mensuração das funcionalidades no escopo da medição. Deve-se pautar nos requisitos especificados para a aplicação e não na visão técnica de unidades de *software* necessárias na implementação.

Para que uma funcionalidade seja considerada na contagem, ela deve estar formalmente registrada em artefatos indicados no processo de desenvolvimento (por ex. documento de visão, especificação de casos de uso/ histórias de usuário) como requisito da aplicação alvo da medição.

5 Contagem aplicada aos serviços do contrato

Com a finalidade de subsidiar as medições a serem aplicadas em projetos alvos da gestão de contratos externos, este tópico apresenta:

- os termos e definições utilizados ao longo do documento;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- b) as premissas de contagem de Pontos de Função que devem ser respeitadas;
- c) as métricas a serem utilizadas para o dimensionamento dos serviços definidos no presente contrato, baseadas nas regras de contagem de Pontos de Função do CPM (versão 4.3.1), no Roteiro de Métricas do SISP (versão 2.0) e no guia NESMA;
- d) a forma de dimensionamento dos requisitos não funcionais e dos demais serviços não contemplados ou não mensuráveis na métrica de APF;
- e) algumas boas práticas de contagem para minimizar divergências e conflitos entre o CREA-SP e a CONTRATADA.

5.1 Termos e definições utilizados

- **PF INCLUÍDO:** pontos de função associados às novas funcionalidades que farão parte do sistema após um projeto de desenvolvimento ou de manutenção.
- **PF ALTERADO:** pontos de função associados às funcionalidades existentes no sistema que serão alteradas no projeto de manutenção.
- **PF EXCLUÍDO:** pontos de função associados às funcionalidades existentes no sistema que serão excluídas no projeto de manutenção.
- **PF CONVERSÃO:** pontos de função associados às funcionalidades de conversão ou de migração de dados dos projetos de desenvolvimento ou de manutenção (disponíveis no momento da instalação do sistema para converter dados e/ou gerar relatórios de verificação, sendo que não serão mais usadas após a instalação).

Este manual recomenda a supressão do **PF CONVERSÃO** das fórmulas de contagem de pontos de função de projetos de desenvolvimento e de melhoria, em casos específicos de existir um esforço relativamente maior dessa atividade. Por exemplo, os projetos que envolvem a migração de dados de banco de dados hierárquico para banco de dados relacional e o tratamento de funções complexas de migração de dados. Nesses casos, recomenda-se tratá-los como projetos separados de migração de dados – devendo ser tratado como um projeto de manutenção adaptativa - mudança de plataforma, conforme descrito no item 5.6 deste anexo.

5.2 Premissas relacionadas à contagem de PF

5.2.1 Ausência de formalidade de requisitos

Funcionalidades entregues, porém não solicitadas e/ou não registradas formalmente através dos artefatos do projeto, não serão consideradas nas contagens de pontos de função.

5.2.2 Tipo de contagem

Para efeito de remuneração da empresa, são aplicáveis ao processo de gestão de contratos externos os tipos de contagem de desenvolvimento, de melhoria e de aplicação, usando-se o método de contagem indicativa, estimada ou detalhada, conforme o caso.

5.2.3 Aplicação de Percentuais por atividade contratada



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

As contratações de disciplinas específicas devem estabelecer um percentual para cada atividade. O ponto de função será cheio quando forem contratadas todas as disciplinas do ciclo de desenvolvimento, conforme previsto no ANEXO – DISCIPLINAS E ARTEFATOS.

5.2.4 Segmentação das disciplinas em camadas

As disciplinas contratadas - Análise/Projeto, Construção/Integração e Testes - poderão ser segmentadas, conforme critérios do CREA-SP, em camadas de apresentação e de negócio (incluindo-se nesta o acesso a dados). Desta forma, será remunerada somente a camada contratada e especificada no escopo da OS.

5.2.5 Não cumulatividade de remuneração no caso de mudanças funcionais e não funcionais

Ressalta-se que, em uma Ordem de Serviço, se uma determinada funcionalidade possuir tanto a solicitação de mudança em requisitos funcionais (contemplando alteração de regras de negócio) como algum tipo de manutenção, não deve haver remuneração adicional - pois já será medida e paga a função por completo. Essa premissa vale para quaisquer tipos de manutenção, sejam corretivas, cosméticas, adaptativas, bem como se aplica aos demais serviços não mensuráveis relatados nesse documento.

5.2.6 Aceite de contagem

A contagem deve ser obrigatoriamente realizada, revisada e assinada pelo(s) especialista(s) da CONTRATADA, para posteriormente ser analisada pela equipe do CREA-SP.

5.2.7 Diferenças de contagem

Os casos de medição não previstos no presente manual, e nem no guia de Melhores Práticas que exigirem revisão na aplicação da métrica (por apresentarem dupla interpretação), serão resolvidos por acordo entre as partes do contrato, tomadas como referência as melhores práticas de contagem usadas em contratos com a Administração Pública. O padrão seguido para sanar a diferença deve ser registrado no guia de Melhores Práticas de Medição, devendo, sempre que pertinente, ser adotado nas contagens seguintes. Persistindo impasse, prevalece a contagem elaborada pelo CREA-SP.

5.2.8 Reaproveitamento de funcionalidades existentes

As funcionalidades existentes que forem reaproveitadas em sistemas objeto de projeto de desenvolvimento ou de manutenção não devem ser remuneradas - exceto se sofrerem alguma alteração ou alguma forma de customização, sendo esta alteração decorrente de regra de negócio devidamente descrita nos artefatos pertencentes ao processo de desenvolvimento ou de manutenção.

São exemplos de funcionalidades já implementadas e que poderão ser reutilizadas: controle de acesso de usuário, consulta a lista de órgãos e unidades, funções associadas à gestão eletrônica de documentos, entre outras.

Por exemplo: caso haja um projeto de desenvolvimento de sistema sem um controle de acesso próprio pois se utilizará a solução corporativa, a contagem do mesmo será feita conforme as seguintes situações:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- a) Validação simples de usuário (com login de rede): nada deve ser contabilizado;
- b) O sistema monta dinamicamente um menu de opções de acordo com o perfil do usuário: deve ser contabilizado uma consulta simples (CE).

5.3 Projeto de Desenvolvimento de novos sistemas

Trata-se de projeto para desenvolver e entregar a primeira versão de um novo sistema aos usuários. Seu tamanho funcional é a medida das funcionalidades entregues aos usuários finais, incluindo-se as funcionalidades de conversão de dados (caso seja solicitada a migração ou carga inicial de dados de algum sistema legado para o novo sistema).

Os serviços classificados como desenvolvimento de sistemas (isto é, as funcionalidades entregues) são mensurados por meio da técnica de APF, descrita no Manual CPM 4.3.1. O esforço para desenvolvimento de itens de interface e outros serviços não contemplados na métrica de APF é apurado por meio de outros tópicos abordados neste documento, a partir do item 5.6 deste anexo (desde que respeitadas as premissas documentadas no item 5.2 e as condições de cada item).

A medição dos serviços é realizada por Ordem de Serviço (OS), considerando as funções de dados e funções transacionais dos serviços constantes na especificação da OS que ainda não tenham sido consideradas em contagens de OS anteriores do mesmo Projeto. Assim, as funções de dados ou transacionais e itens não mensuráveis que já tenham sido contabilizadas no Projeto, ficam de fora da contagem da OS considerada. O tamanho da OS, em pontos de função, é dado pela fórmula:

$$OS_{Des} = \sum F_D + \sum F_T + \sum PF_{INM}$$

Onde:

OS_{Des} : Tamanho da OS de desenvolvimento, medida em pontos de função;

$\sum F_D$: somatório das funções de dados, não contadas em OS anteriores do Projeto;

$\sum F_T$: somatório das funções transacionais, não contadas em OS anteriores do Projeto (podendo incluir funcionalidades de conversão de dados);

$\sum PF_{INM}$: somatório de pontos de função relativos a itens/ demais serviços não mensuráveis que devem ser medidos e faturados na respectiva OS, se aplicáveis. Esses itens não mensuráveis são tratados a partir do item 5.6 deste anexo, desde que respeitadas as condições de cada item e observadas as premissas relacionadas à contagem de PF (documentadas no item 5.2).

As funções de dados e as funções transacionais se referem às funcionalidades do sistema (PF INCLUIDO), incluindo as funcionalidades de conversão (PF CONVERSÃO), que devem ter sido requisitadas pelo usuário para satisfazer as necessidades correntes do negócio.

Caso uma nova OS de desenvolvimento contemple funções de dados ou transacionais que já tenham sido atendidas em OS anterior do projeto, mas que precisam ser mantidas por alterações das regras de negócio - então estas funções são contadas aplicando a metodologia definida para serviços de manutenção de sistemas (projeto de melhoria).

5.4 Projeto de Melhoria (manutenção evolutiva)

No contexto deste manual, o projeto de melhoria se refere ao serviço de manutenção evolutiva ou melhoria funcional. Seu tamanho funcional é a medida das funcionalidades incluídas, alteradas e



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

excluídas, incluindo-se as funcionalidades de conversão de dados (caso seja solicitada a migração ou carga inicial de dados do sistema legado para o sistema atual).

Os serviços classificados como manutenção evolutiva de sistemas são baseados nas regras da APF, descrita no Manual CPM 4.3.1, e nas regras definidas pela NESMA, considerando-se o Fator de Ajuste fixo e igual a 1,00 (um inteiro e zero centésimos). Identificam-se as funções de dados e transacionais dentro do escopo do projeto de melhoria, sendo estas mensuradas da seguinte forma:

- contagem das funções envolvidas no serviço e impactadas por este, apurado em Pontos de Função de acordo com as normas do CPM (nos casos de melhorias funcionais). Considera-se uma função de dados (ALI ou AIE) impactada quando há mudança nos itens de dados da função (conforme item 3.4.3 deste anexo). Da mesma forma, uma função transacional (EE, SE, CE) é impactada quando houver mudanças nos itens de dados, ou nos arquivos referenciados ou na lógica de processamento da função (conforme item 3.5.3 deste anexo);
- aplicação de Fatores de Impacto (FI) nas funções impactadas, conforme definido pela guia Análise de Pontos de Função para Melhoria de Software (NESMA), revistos e adaptados pelo CREA-SP, conforme tabelas a seguir;
- contagem das funcionalidades de conversão, se existentes, com fator de impacto igual a 1,0;
- contagem dos pontos de função relativo a itens/ demais serviços não mensuráveis (INM).

Impacto nas funções	Fator de Impacto	Descrição
Funções de dados e transacionais incluídas	1,00	O esforço para incluir uma nova função de dados ou transacional é o mesmo em projeto de manutenção ou de desenvolvimento.
Funções de dados e transacionais excluídas	0,25	O esforço para excluir uma função é um quarto do esforço para construir esta função. Este fator foi estabelecido a partir de fatores adotados por outros órgãos da Administração Pública em Editais publicados.
Funções de dados e transacionais alteradas	conforme percentual de mudança (PM)	Aplicar as fórmulas de cálculo para a identificação do Fator de Impacto para cada função de dados e para cada função transacional, baseado no percentual de mudança da respectiva função (a partir do percentual de itens de dados e/ou arquivos referenciados alterados).

Aplicação do Fator de Impacto (FI) em funções alteradas

Percentual de Mudança para Função de Dados (PM _{Dados})				
$PM_{\text{Dados}} = \frac{\text{Nº de Itens de Dados incluídos/alterados/excluídos}}{\text{Nº de Itens de Dados da função de dados original}} \times 100$				
Fator de Impacto (FI _{Da}) a partir PM _{Dados}				
PM _{Dados}	Até 33%	34% – 67%	68% - 100%	Acima 100%
FI _{Dados}	0,25	0,50	0,75	1,00

Fonte: NESMA - Percentual de Mudança (PM) e Fator de Impacto (FI) para Funções de Dados alteradas (FI_{Da})



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

Percentual de Mudança para Função de Transação (PM _{TID} e PM _{TAR})			
Itens de dados (ID)	PM _{TID}	PM _{TID} = $\frac{\text{Nº de Itens de Dados incluídos/alterados/excluídos}}{\text{Nº de Itens de Dados da função transacional original}}$ X 100	
Arquivos referenciados (AR)	PM _{TAR}	PM _{TAR} = $\frac{\text{Nº de Arquivos Referenciados incluídos/alterados/excluídos}}{\text{Nº de Arquivos Referenciados da função transacional original}}$ x 100	
Fator de Impacto (FI _{TA}) a partir PM _{TID} e PM _{TAR}			
PM _{TAR}	PM _{TID}		
	Até 67%	Acima 67% a 100%	Acima 100%
Até 33%	0,25	0,50	0,75
Acima 33% a 67%	0,50	0,75	1,00
Acima 67% a 100%	0,75	1,00	1,25
Acima 100%	1,00	1,25	1,50

Fonte: NESMA - Percentual de Mudança e Fator de Impacto para Funções Transacionais alteradas (FI_{TA})

Desta forma, tem-se a seguinte fórmula para cálculo do tamanho de uma Ordem de Serviço de manutenção:

$$OS_{Man} = \sum PF_{INCLUÍDO} + \sum (PF_{Da} \times FI_{Da}) + \sum (PF_{Ta} \times FI_{Ta}) + (\sum PF_{EXCLUÍDO} \times 0,25) + \sum PF_{INM}$$

Onde:

OS_{Man}: Tamanho da OS de manutenção, medida em PF;

$\sum PF_{INCLUÍDO}$: somatório das funções de dados e transacionais incluídas no escopo da OS de manutenção e não contadas em OS anteriores do projeto (podendo incluir funcionalidades de conversão de dados);

$\sum (PF_{Da} \times FI_{Da})$: somatório de funções de dados alteradas no escopo da OS de manutenção, cada função com seu tamanho em PF (PF_{Da}) multiplicado pelo seu fator de impacto (FI_{Da});

$\sum (PF_{Ta} \times FI_{Ta})$: somatório de funções transacionais alteradas no escopo da OS de manutenção, cada função com seu tamanho em PF (PF_{Ta}) multiplicado pelo seu fator de impacto (FI_{Ta});

$\sum PF_{EXCLUÍDO}$: somatório de funções de dados e transacionais excluídas no escopo da OS de manutenção, aplicado o fator de impacto de 0,25;

$\sum PF_{INM}$: somatório de pontos de função relativos a itens/ demais serviços não mensuráveis que devem ser medidos e faturados na respectiva OS, se aplicáveis. Esses itens não mensuráveis são tratados a partir do item 5.6 deste anexo, desde que respeitadas as condições de cada item e observadas as premissas relacionadas à contagem de PF (documentadas no item 5.2).

Algumas Considerações:

- Se uma função de dados mudar de tipo (por ex., um AIE se tornar um ALI), deve-se utilizar o valor de 0,4 para o fator de impacto.
- Se um AIE ou um ALI for dividido em duas (ou mais) funções de dados, uma função de dados excluída e duas (ou mais) adicionadas são contadas.
- Se um AIE e um ALI são combinados, duas funções de dados excluídas e uma função de dados adicionada são contadas.
- A fórmula da OS de manutenção evolutiva (OS_{Man}) corresponde, geralmente, à contratação de todas as disciplinas. Entretanto, caso alguma disciplina não seja contratada, deve-se aplicar à função de dado ou transacional um redutor que corresponda ao percentual da disciplina não contratada, conforme percentuais das disciplinas especificadas no



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

ANEXO – DISCIPLINAS E ARTEFATOS.

Os itens a seguir são necessários para a determinação do escopo e tamanho do projeto de manutenção evolutiva, bem como para a realização da análise de pontos de função, de acordo com este manual:

- Os detalhes da análise de pontos de função de, pelo menos, a parte do sistema atual afetada pela melhoria (a contagem atual);
- Documentação descrevendo a parte afetada do sistema atual e as modificações a serem feitas.

5.5 Projeto de Migração de Dados

Este manual recomenda a supressão do **PF CONVERSÃO** das fórmulas de contagem de pontos de função de projetos de desenvolvimento e de melhoria nos casos específicos onde for caracterizado um esforço relativamente maior dessa atividade, tais como, nos casos de migração de dados de banco de dados hierárquico para relacional, e no tratamento de funções complexas de migração de dados. Nesses casos, recomenda-se tratar esse serviço como projeto separado de migração de dados.

Os projetos de migração de dados devem ser contados como um novo projeto de desenvolvimento de um sistema, seguindo a fórmula abaixo:

$PF_{CONVERSÃO} = PF_{INCLUÍDO}$

Algumas Considerações:

- Exemplos de funções de conversão/ migração incluem: migração ou carga inicial de dados do legado para popular as novas tabelas criadas (Entradas Externas).
- As funções de migração de dados devem possuir dados atravessando a fronteira de aplicação e serem descartáveis (executadas uma única vez em produção).
- Caso uma determinada migração não seja descartável, mas sim frequente ou periódica (mesmo que poucas vezes em períodos longos, e mesmo que haja posterior inclusão/ alteração nos campos do escopo da migração), esta deve ser interpretada como uma função transacional responsável pela carga dos dados no sistema, podendo sofrer manutenções funcionais.
- Um projeto de migração deve contemplar minimamente: os ALI mantidos pela migração e as Entradas Externas, com os dados atravessando a fronteira para a carga no sistema. Todas as contagens de PF devem ser realizadas com base nas funcionalidades requisitadas e recebidas pelo usuário.
- Os dados carregados em um processo de migração não devem ser contados como Arquivos de Interface Externa.
- Os relatórios gerenciais das cargas, emitidos comumente após a migração dos dados, devem ser interpretados como consequência da atividade da migração; não são completos em si (não são autocontidos). Portanto, não devem ser medidos como uma nova função, independente da migração em si. Caso o usuário solicite relatórios específicos a serem consultados em qualquer momento, estes poderão ser considerados Saídas Externas ou Consultas Externas.
- Os dados administrativos e/ou operacionais a serem carregados em tabelas de um sistema, para que este possa funcionar adequadamente, não são considerados esforços de migração e/ou conversão de dados. Cita-se como exemplo a inserção de valores em listas para seleção pelo usuário (componentes *dropDown*, *ComboBox*, *ListBox*, *TreeView*, entre outros).

5.6 Mudança de Plataforma



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

Há projetos de manutenção adaptativa que podem contemplar a migração de plataforma, como por exemplo: um sistema legado em DELPHI que precisa ser reimplementado em .NET, ou um banco de dados de um sistema legado que deve ser migrado para o DB2. Esta seção aborda as seguintes mudanças de plataforma: Linguagem de programação e Banco de dados.

Como primeiro passo, deverá ser realizada uma análise de impacto da demanda do projeto de mudança de plataforma, com o intuito de determinar se as funcionalidades existentes serão apenas convertidas na nova plataforma, ou se haverá a necessidade de incluir novas funcionalidades ou de alterar funcionalidades existentes. Cada situação do projeto (simples conversão ou conversão com inclusão e/ou alteração de funcionalidades) irá demandar uma fórmula a ser aplicada.

Para qualquer demanda de mudança de plataforma, consideram-se as seguintes ressalvas:

- O projeto que contemplar mais de um tipo de mudança de plataforma deve considerar aquele com maior contagem de PF, ou seja, será contado apenas uma vez;
- Caso não haja mudança nas funções de dados (será mantido o mesmo banco de dados do sistema existente), estas funções não devem ser contadas para fins de remuneração (entretanto, deve ser realizada a contagem das funções de dados a fim de compor a documentação da contagem final do projeto);
- Caso o sistema já possua a documentação de requisitos, a disciplina de requisitos não será contratada, devendo-se considerar apenas os percentuais das disciplinas contratadas;
- Caso seja identificado que não haverá mudanças no código-fonte ou em função transacional, mas será necessário testar o sistema, deve-se utilizar o percentual contemplando apenas a disciplina de testes. No caso do teste apontar a necessidade de atualizar alguma função transacional, não deve ser contado somente o esforço do teste, mas também o esforço da manutenção desta função específica, conforme regras especificadas para o projeto de melhoria (item 5.4 deste Anexo).

5.6.1 Linguagem de programação

Trata-se de demandas de reconstrução (ou redesenvolvimento) de sistemas existentes em outra linguagem de programação.

Caso o projeto de migração envolva tanto a mudança de linguagem de programação como a inclusão ou alteração de funcionalidades, deve-se considerar a seguinte fórmula:

$$PF_{MUDANÇA_PLATAFORMA_LP} = PF_{INCLUÍDO} + (PF_{ALTERADO} \times 0,30) + PF_{CONVERSÃO}$$

Caso o projeto de migração envolva apenas a mudança de linguagem de programação (simples conversão), sem a inclusão ou alteração de funcionalidades, deve-se considerar a seguinte fórmula:

$$PF_{MUDANÇA_PLATAFORMA_LP} = PF_{APLICAÇÃO} \times 0,35$$

Onde PF_{APLICAÇÃO}: somatório das funções de dados e transacionais conforme o Manual CPM na versão 4.3.1

5.6.2 Banco de dados



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

Trata-se de demandas de reconstrução de sistemas existentes para utilizar outro Sistema Gerenciador de Banco de Dados.

Mudança de banco relacional para outro banco relacional:

- O PF ALTERADO considera somente as funcionalidades impactadas;
- PF CONVERSÃO deverá ser tratado no mesmo projeto;
- As funcionalidades que possuem apenas demandas de testes, devem ser contadas usando o percentual da disciplina de testes.

Estas demandas são mensuradas da seguinte forma:

$$PF_{MUDANÇA_PLATAFORMA_BD_RELACIONAL} = (PF_{ALTERADO} \times 0,30) + PF_{CONVERSÃO}$$

Caso o projeto de migração envolva apenas a mudança de banco de dados, sem a inclusão ou alteração de funcionalidades, deve-se considerar a seguinte fórmula:

$$PF_{MUDANÇA_PLATAFORMA_BD} = PF_{APLICAÇÃO} \times 0,15$$

Onde PF APLICAÇÃO: somatório das funções de dados e transacionais conforme o Manual CPM na versão 4.3.1

5.7 Atualização de Plataforma

Há projetos de manutenção adaptativa que podem contemplar a atualização da plataforma existente, como por exemplo: a atualização de versão de linguagem de programação (ex. versão mais atual do .NET), de banco de dados ou de navegador/ browser (ex. executar o sistema em versão mais atual do Internet Explorer, Firefox, Chrome, etc; ou executar o sistema em mais de um browser). Destaca-se que a demanda de atualização de navegador usualmente é realizada quando é necessário resolver algum problema de incompatibilidade. Outro ponto a ser observado é a classificação, em alguns casos, dessas demandas como componente interno reusável (descrito no item 5.10 deste Anexo).

Recomenda-se enfaticamente a realização da análise de impacto da demanda de atualização de plataforma, com o intuito de determinar o percentual adequado para aplicação sobre o total de pontos de função das funcionalidades impactadas.

Por exemplo, em uma análise de impacto, pode ser identificado que não haverá mudanças no código-fonte ou em função transacional, sendo necessário somente testar o sistema. Neste caso, deve-se utilizar um percentual contemplando apenas a disciplina de testes. No caso do teste apontar a necessidade de atualizar alguma função transacional, deve-se contar o esforço conforme o tipo da demanda de atualização de plataforma.

Para qualquer demanda de atualização de plataforma, consideram-se as seguintes ressalvas:

- As funções de dados não devem ser contadas;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- O PF ALTERADO deve considerar apenas as funcionalidades impactadas;
- As funcionalidades que possuem apenas demandas de testes, devem ser contadas usando o percentual da disciplina de testes.

5.7.1 Linguagem de programação

Estas demandas são mensuradas da seguinte forma:

$$PF_{ATUALIZAÇÃO_LINGUAGEM} = PF_{ALTERADO} \times 0,30$$

5.7.2 Banco de Dados

Estas demandas são mensuradas da seguinte forma:

$$PF_{ATUALIZAÇÃO_BD} = PF_{ALTERADO} \times 0,30$$

5.7.3 Navegador (Browser)

Estas demandas são mensuradas da seguinte forma:

$$PF_{ATUALIZAÇÃO_NAVEGADOR} = PF_{ALTERADO} \times 0,30$$

5.8 Manutenção corretiva

Trata-se de demandas de correção de defeitos e erros (bugs) em funcionalidades de sistemas em produção. A estimativa e dimensionamento de tamanho de projetos de manutenção corretiva em PF depende da situação da garantia do sistema e se este foi desenvolvido ou não pela CONTRATADA, conforme situações descritas a seguir.

As demandas de manutenção corretiva não contemplam a redocumentação ou a atualização da documentação da funcionalidade corrigida, pois, normalmente, os defeitos e erros não se referem a erros de requisitos. Porém, quando o erro for causado por documentação dúbia ou imprecisa da funcionalidade corrigida, a manutenção corretiva contemplará os ajustes na documentação, sem custo adicional, mesmo que o sistema esteja fora da garantia.

a) Sistema desenvolvido pela CONTRATADA, em garantia

Quando o sistema em produção tiver sido desenvolvido pela CONTRATADA, a manutenção corretiva será do tipo garantia, conforme prazos e demais cláusulas do contrato em questão.

$$PF_{CORRETIVA} = 0$$

b) Sistema desenvolvido pela CONTRATADA, fora da garantia

Quando o sistema em produção tiver sido desenvolvido pela CONTRATADA e não estiver mais em garantia, deverá ser estimado e calculado o tamanho do projeto de manutenção corretiva. Neste caso, a aferição do tamanho em pontos de função da(s) funcionalidade(s) corrigida(s) considera 50% do PF



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

ALTERADO. Este percentual refere-se a contratação de todas as disciplinas. Se alguma disciplina não for contratada para a demanda, então retirar o percentual correspondente à disciplina no cálculo do PF, ou seja, só pagar a disciplina contratada.

$$PF_{\text{CORRETIVA}} = PF_{\text{ALTERADO}} \times 0,50 \text{ (se houver a contratação de todas as disciplinas)}$$

c) Sistema não desenvolvido pela CONTRATADA

Quando o sistema em produção não tiver sido desenvolvido pela CONTRATADA, deverá ser estimado e calculado o tamanho do projeto de manutenção corretiva. Neste caso, a aferição do tamanho em pontos de função da(s) funcionalidade(s) corrigida(s) deve considerar 100% do PF_{ALTERADO}. Este percentual refere-se a contratação de todas as disciplinas. Se alguma disciplina não for contratada para a demanda, então retirar o percentual correspondente à disciplina no cálculo do PF, ou seja, só pagar a disciplina contratada.

$$PF_{\text{CORRETIVA}} = PF_{\text{ALTERADO}} \text{ (se houver a contratação de todas as disciplinas)}$$

Observações:

- Nas situações **b)** e **c)** (manutenções corretivas em funcionalidades fora da garantia), caso a CONTRATADA tenha que corrigir/ ajustar outras funcionalidades além da funcionalidade específica na qual foi reportado o erro (desde que devidamente justificadas e aceitas pelo CREA-SP), todas essas funcionalidades listadas deverão entrar na fórmula do PF_{ALTERADO}, bem como entrarão em garantia contratual após a efetivação da correção.
- Após a devida correção nas funcionalidades mencionadas no item acima, mesmo que sejam identificados, posteriormente, novos erros nestas funcionalidades (independentemente se relacionados aos erros anteriores), estas não serão contadas e não serão pagas novamente enquanto durar o prazo de garantia definido em contrato.
- Uma vez que uma função tenha sido alterada pela CONTRATADA em atendimento a alguma manutenção evolutiva demandada pelo usuário, caberá à CONTRATADA a responsabilidade integral pela função (mesmo nos casos de sistemas não desenvolvidos pela CONTRATADA), inclusive pelos possíveis defeitos pré-existentes.
- Se uma determinada manutenção corretiva for realizada na mesma OS de uma manutenção responsável por alterar requisitos de negócio na função, não há remuneração adicional pela manutenção corretiva, pois já estará sendo paga/ medida a função por completo.
- Caso seja necessária a construção de funcionalidades para a correção de dados da base de dados de um sistema, deve-se aplicar, conforme o caso, a fórmula descrita no item 5.12 deste Anexo (Apuração Especial) ou no item **Error! Reference source not found.** deste Anexo (Atualização de Dados). Essas fórmulas se aplicam desde que os erros nos dados tenham sido ocasionados por defeitos pré-existentes (fora da garantia), por uso indevido do sistema pelo usuário ou por alteração em outros sistemas que causaram impacto no sistema em questão. Caso o defeito seja decorrente de erros em funcionalidades que estão em garantia, ou de funcionalidades de sistemas em regime de sustentação, as funções construídas para a correção dos dados não serão remuneradas.

5.9 Manutenção cosmética



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

A manutenção em Interface, denominada na literatura de manutenção cosmética, é associada às demandas de quaisquer alterações em elementos de interface gráfica, sem afetar o processo elementar. Nesta categoria, estão incluídas as solicitações de manutenção em páginas estáticas de portais, intranets ou websites; as mudanças na apresentação da função ao usuário; e as mudanças na forma de entrada de dados.

Esta seção se aplica quando ocorrer a demanda exclusivamente em projetos de manutenção de natureza não evolutiva. Em outras palavras, caso a manutenção cosmética esteja contida em um projeto de desenvolvimento de novo sistema ou de manutenção evolutiva em sistema existente, então ela será parte deste projeto mencionado, não devendo ser mensurada.

Como exemplos de alterações de interface, podem ser citados:

- Criação de página estática;
- Inserção e/ou Alteração de texto na tela;
- Alteração no estilo da interface, na fonte de letra (tipo da fonte, tamanho, etc), nas cores de telas;
- Inserção e/ou Alteração de menu estático;
- Inserção e/ou Alteração de marcas ou logotipos;
- Inserção e/ou Alteração de ícones;
- Inserção e/ou Alteração de botões na tela;
- Alteração de título e posição de campos;
- Alteração na máscara (formatação) de campos, bem como em regras de formatação (ex. aceitar somente texto em maiúsculas ou minúsculas, não pode aceitar caracteres especiais, etc);
- Alteração na ordem de tabulação de colunas.

Também se enquadram nessa categoria as seguintes manutenções:

- Alteração de texto em mensagens de erro, de validação, de aviso, de alerta, de confirmação de cadastro ou de conclusão de processamento;
- Alteração em texto estático de e-mail enviado para o usuário em determinada funcionalidade do sistema (a demanda deve ser contada como manutenção cosmética na funcionalidade mencionada);
- Inserção e/ou alteração de *tooltip* (texto de dicas);
- Inserção e/ou alteração de endereços (links);
- Inserção e/ou alteração de título de um relatório;
- Inserção e/ou alteração de rótulos (labels) de uma tela.

As demandas de criação de logomarcas ou identidade visual, além de outras demandas correlatas associadas à área de Comunicação Social, não são enquadradas nesta seção. Além disso, as mudanças relacionadas com ordenação de campos, consultas ou relatórios são tratadas como mudança de lógica de processamento e devem ser consideradas como escopo de projeto de melhoria (manutenção evolutiva).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

A aferição do tamanho, em pontos de função, das manutenções de natureza cosmética listadas acima será realizada conforme a tabela a seguir:

Item não mensurável (INM)	Descrição	Fator de Equivalência em PF
Layout de Telas, Arquivos e Relatórios	Alterações no layout de telas, relatórios ou arquivos sem impactar as funcionalidades.	0,04
Campos e Variáveis	Inclusões/alterações/exclusões de campos e variáveis em programas e tabelas, sem impactar as funcionalidades.	0,08
Mensagens	Alterações de mensagens de informação ao usuário, que não fazem parte de ALI ou AIE.	0,04
Menus/ Telas/ Páginas estáticas	Inclusões/alterações de menus de navegação estáticos, telas de ajuda ou páginas estáticas.	0,10
	Exclusões de menus, telas de ajuda ou páginas estáticas.	0,02
Camada adicional de apresentação	Necessidade de criação de mais de uma camada de apresentação para o mesmo sistema, com as mesmas funcionalidades, porém com padrões visuais diferentes.	0,20
	Necessidade de criação de um novo formato de saída (ex. gerar saída da tela em arquivo pdf)	

A quantidade de Pontos de Função de cada Item não Mensurável (INM) é definida pela quantidade de itens identificada na apuração multiplicado pelo respectivo Fator de Equivalência. Neste tipo de manutenção, não são contadas funções de dados ou funções transacionais.

Está contemplada a atualização da documentação das funcionalidades do sistema impactadas pela manutenção nas demandas desta categoria. Assim, a documentação (documento de requisitos, documento de interface, protótipo, entre outros) das funcionalidades alteradas deve ser atualizada.

Caso não exista documentação para as funcionalidades alteradas, não será contemplada a redocumentação das funcionalidades do sistema impactadas pela manutenção nas demandas desta categoria.

Vale ressaltar que, se a manutenção cosmética tiver o mesmo escopo e for realizada na mesma solicitação de uma manutenção que altere requisitos de negócio das funções afetadas, não haverá remuneração adicional pela manutenção cosmética, pois a função completa já estará sendo mensurada.

5.10 Manutenção de Componente interno reutilizável

Em alguns casos, são demandadas manutenções em componentes específicos existentes em um sistema, e estes são reusados por várias funcionalidades do sistema. Por exemplo, uma mudança em uma rotina de validação de um CPF que é usada em várias funcionalidades de cadastro.

Este manual considera que o componente, o qual deverá ser testado, é um processo elementar independente, devendo ser contado como uma única funcionalidade.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

Desta forma, conta-se este componente como uma funcionalidade apenas uma vez.

PF = PF NÃO AJUSTADO

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 ASP.Net que aparece em todas as telas da aplicação. A contagem pode ser realizada considerando o componente “Apresentar Menu”.

5.11 Manutenção Adaptativa sem atualização de requisitos funcionais

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

- Aumentar a quantidade de linhas por página em um relatório;
- Colocar paginação em um relatório;
- Limitar a quantidade de linhas por página em uma consulta existente;
- 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;
- Replicação de funcionalidade: chamar uma consulta existente em outra tela do sistema;
- Alteração no sistema para adaptação às alterações realizadas na interface com rotinas de integração com outros softwares (ex., alteração em sub-rotinas chamadas por este software);
- Modificar o servidor a ser acessado em uma funcionalidade de download de arquivo;
- Adequar mensagem do sistema que em algumas telas apresenta “Usuário Não está Habilitado a ver esta Página”, para que passe a enviar uma mensagem mais adequada ao fato do usuário não possuir mais uma sessão ativa e ainda estar navegando no sistema. A demanda deve ser contada como manutenção adaptativa considerando as funcionalidades impactadas. Observe que trata-se de mudança em validação com regra de negócio não funcional.
- Replicação de base de dados ou criação de base temporária para resolver problemas de performance ou segurança.

A estimativa e dimensionamento de tamanho de projetos de manutenção adaptativa em PF que se enquadrem nesta categoria depende da situação da garantia do sistema e se este foi desenvolvido ou não pela CONTRATADA, conforme situações descritas a seguir. Em ambos casos, não será contemplada a redocumentação das funcionalidades.

Vale ressaltar que, se a manutenção adaptativa tiver o mesmo escopo e for realizada na mesma solicitação de uma manutenção que altere requisitos de negócio da função, não haverá remuneração adicional pela manutenção adaptativa, pois a função completa já estará sendo mensurada.

a) Sistema desenvolvido pela CONTRATADA, em garantia ou não

A aferição do tamanho em Pontos de Função da(s) funcionalidade(s) que foram afetadas deve considerar 50% do PF ALTERADO. Este percentual refere-se à contratação de todas as disciplinas. Se



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

alguma disciplina não for contratada, deve-se retirar o % correspondente à disciplina no cálculo do PF, ou seja, só pagar a disciplina contratada.

$$PF_{ADAPTATIVA} = PF_{ALTERADO} \times 0,50$$

b) Sistema não desenvolvido pela CONTRATADA

A aferição do tamanho em Pontos de Função da(s) funcionalidade(s) que foram afetadas deve considerar 100% do PF_{ALTERADO}. Este percentual refere-se à contratação de todas as disciplinas. Se alguma disciplina não for contratada, deve-se retirar o % correspondente à disciplina no cálculo do PF, ou seja, só pagar a disciplina contratada.

$$PF_{ADAPTATIVA} = PF_{ALTERADO}$$

5.12 Apuração Especial

São funcionalidades executadas apenas uma vez para as seguintes situações:

- corrigir problemas de dados incorretos na base de dados dos sistemas;
- atualizar dados em bases de dados de sistemas;
- gerar um relatório específico ou arquivo para o usuário, por meio de recuperação de informações nas bases do sistema.

A apuração referente à correção de dados devido a erros de funcionalidades de sistemas desenvolvidos pela CONTRATADA será remunerada apenas se o sistema se encontrar fora de garantia.

Os scripts gerados devem ser sempre armazenados pela CONTRATADA e repassados à equipe do CREA-SP, sem ônus e sempre que solicitada, para permitir posterior reexecução.

a) Apuração Especial – Base de Dados

Consiste na geração de funções ou procedimentos para atualização da base de dados. Estas funções são executadas apenas uma vez, não fazendo parte do sistema, e visam a correção de dados incorretos na base ou atualização em função de modificação da estrutura de dados, por exemplo inclusão de valor “sim” ou “não” no campo “indicador de matriz” referente ao CNPJ. Normalmente, nesse tipo de atualização são afetados múltiplos registros.

Nestes casos, considera-se a contagem de pontos de função das funcionalidades desenvolvidas. Geralmente, estas funcionalidades são classificadas como Entradas Externas. Nesse caso, como artefato de homologação da demanda, deve ser gerado um relatório para validação do usuário.

As funções de dados associadas aos dados atualizados não devem ser contadas, considerando que não há mudanças nas estruturas dos Arquivos Lógicos Internos.

As fórmulas de cálculo variam conforme o tipo de Apuração Especial - Base de Dados.

→ Atualização de Dados

$$PF_{APURACAO_BD} = PF_{INCLUIDO}$$

b) Apuração Especial – Geração de Relatórios

Consiste na geração de relatórios (Consulta Externa ou Saída Externa, no caso de cálculos ou



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

criação de dados derivados) em uma ou mais mídias para o usuário. Em alguns casos, são solicitadas extrações de dados e envio dos dados para outros sistemas – neste caso, se houver solicitação de atualizações no sistema de origem, então essas funções transacionais são Saídas Externas, devido à atualização do Arquivo Lógico Interno.

Deve-se destacar que essas funções são executadas apenas uma vez, não fazendo parte do sistema. Considera-se contagem de pontos de função das funcionalidades desenvolvidas. As funções de dados associadas aos dados atualizados não devem ser contadas, considerando que não há mudanças nas estruturas dos Arquivos Lógicos.

$$PF_{APURAÇÃO_RELATORIOS} = PF_{INCLUIDO}$$

c) Apuração Especial – Reexecução

Consiste na execução de uma apuração especial mais de uma vez. Se o CREA-SP solicitar a reexecução de uma apuração especial, esta deve ser dimensionada com a aplicação de um fator redutor de 10% na contagem de pontos de função da apuração especial em questão, da seguinte maneira:

$$PF_{REEXECUÇÃO_APURAÇÃO} = PF_{INCLUIDO} \times 0,10$$

5.13 Documentação de sistemas legados

Trata-se de demandas de documentação ou atualização de documentação de sistemas legados, na qual é necessária a realização de uma engenharia reversa do sistema para gerar a documentação. Conforme ANEXO – DISCIPLINAS E ARTEFATOS do presente Termo de Referência, deve-se considerar a execução da disciplina de Análise e Projeto, a saber:

$$PF_{DOCUMENTAÇÃO} = PF_{INCLUIDO} \times 0,18$$

A documentação mínima exigida para esta demanda é composta dos seguintes artefatos:

- Especificação de requisitos (casos de uso ou histórias de usuário, a ser definido pelo CREA-SP) com a descrição das regras de negócio;
- Documento de Arquitetura;
- Modelo de dados;
- Manual do usuário.

Caso a demanda inclua a geração de artefatos de outras disciplinas (como criação de classes de teste, por exemplo), deve-se considerar na fórmula o percentual das demais disciplinas demandadas.

5.14 Aplicação de disciplinas independentes por funcionalidade

O CREA-SP poderá solicitar à CONTRATADA a realização de disciplinas independentes para um determinado escopo de funcionalidades, mesmo que essas funcionalidades não tenham sofrido alteração.

$$PF_{DISCIPLINAS} = PF_{INCLUIDO} \times \text{Percentual}_{DISCIPLINA}$$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

Por exemplo: em projetos de manutenção, pode-se encontrar, além das funcionalidades afetadas diretamente pelo projeto (funcionalidades incluídas, alteradas e/ou excluídas), outras funcionalidades que serão apenas testadas. Neste caso, a disciplina de testes pode ser solicitada para um determinado escopo de funcionalidades, pagando-se apenas o percentual correspondente à disciplina.

Estas funções a serem apenas testadas devem ser aferidas em Pontos de Função de Teste (**PF TESTES**). Neste caso, aplica-se a seguinte fórmula (conforme ANEXO – DISCIPLINAS E ARTEFATOS): **Reference source not found.** do presente Termo de Referência, deve-se considerar a execução da disciplina de Testes):

$$PF_{TESTES} = PF_{INCLUIDO} \times 0,10$$

Algumas Considerações:

- Os testes considerados no **PF TESTES** devem ser documentados (casos de testes, plano de testes, etc.) conforme os artefatos indicados na OS pelo CREA-SP;
- Não considerar as funcionalidades incluídas, alteradas ou excluídas do projeto de manutenção na contagem de **PF TESTES**;
- No caso de uma função ser testada várias vezes, com cenários diferentes, a função só pode ser contada uma vez.

6 Orientações Complementares

6.1 Segmentação das disciplinas em camadas

- 6.1.1 O CREA-SP poderá optar por segmentar as disciplinas de Análise/Projeto, Construção/Integração e Testes em camadas de apresentação e de negócio (que inclui a camada de acesso a dados), devendo indicar na OS as camadas que farão parte do serviço.
- 6.1.2 As camadas de negócio e acesso a dados sempre serão demandadas em conjunto.
- 6.1.3 Quando for solicitado à CONTRATADA apenas a execução da camada de apresentação, o CREA-SP repassará a especificação da interface da camada de negócios para a CONTRATADA, antes do início das atividades de análise e projeto, conforme cronograma acordado entre as partes.
- 6.1.4 A segmentação em camadas não exime a CONTRATADA da realização de testes unitários nas classes por ela desenvolvidas, podendo ser utilizada a técnica de *Mock Objects* para emular o comportamento da camada de negócios, caso tenha sido demandada apenas a camada de apresentação.
- 6.1.5 No caso de OS com segmentação de camadas, os testes integrados serão realizados conjuntamente entre o CREA-SP e a CONTRATADA, conforme cronograma pactuado entre as partes.
- 6.1.6 A critério do CREA-SP, a CONTRATADA pode ser desobrigada da realização do teste integrado conjunto, o que não a exime da responsabilidade de corrigir defeitos nos componentes por ela desenvolvidos, que por ventura venham a ser encontrados quando da integração dos códigos da camada de apresentação com a camada de negócio e acesso a dados.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

6.1.7 Quando houver segmentação das disciplinas em camadas, a remuneração é calculada conforme a camada a ser desenvolvida, devendo ser utilizada a coluna “% Esforço da Camada”, conforme a tabela abaixo.

Disciplina	% Esforço por Disciplina	Camadas	% Esforço da Camada
Análise e Projeto	18%	Interface	8%
		Negócio + Dados	10%
Construção e Integração	45%	Interface	18%
		Negócio + Dados	27%
Testes	10%	Interface	4%
		Negócio + Dados	6%

Percentual de esforço por Disciplina/ Camada

6.2 Aplicativos de Portal

Os portais são interfaces que fornecem um ponto de acesso único a múltiplas fontes de informação e conhecimento, de forma a atender as diversas necessidades de informação de públicos variados. Através de uma interface uniforme (interface web), dados e aplicações da organização podem ser acessados de qualquer lugar a qualquer momento e, em alguns casos, por diversos dispositivos (desktop, notebook, smartphone, etc.).

No contexto do atual Termo de Referência, este item deve ser aplicado, principalmente, para soluções implementadas com a tecnologia Zope / Plone/ Phython (PZP), pois tratam-se de ferramentas de gestão de conteúdo para Portais Web.

Os serviços típicos oferecidos por um portal são listados na tabela a seguir, incluindo a correspondente contabilização de pontos de função que deverá ser aplicada.

Serviços de Portal	Mensuração
Páginas de informação estática: há uma grande quantidade de publicações, tais como normas institucionais, procedimentos, processos, notícias, etc.	São contabilizadas conforme o item 5.9 deste Anexo – Manutenção Cosmética: Menus/ Telas/ Páginas estáticas.
Páginas de busca: referem-se aos serviços de consulta às informações publicadas.	a) Quando acessam ALI ou AIE, serão CE ou SE. b) Quando acessam páginas estáticas, não são contabilizados.
Funcionalidades: os portais apresentam funcionalidades próprias. Outras funcionalidades podem ser uma camada de apresentação para funcionalidades implementadas em outros sistemas.	As funcionalidades que já são oferecidas nativamente pela ferramenta (já entregues no padrão) não são contadas. As funcionalidades consideradas na contagem são aquelas que o cliente solicita alguma customização, sendo contabilizadas conforme as regras do CPM. Funcionalidades que serão efetivadas em outro ambiente e são disponibilizadas no Portal através de Portlets, podem ser consideradas um processo elementar, por se tratarem de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

Serviços de Portal	Mensuração
	fronteiras e lógicas de processamento distintas. Arquivos serão contados como ALI ou ALR (nas transações) quando forem específicos do Portal ou se forem acessados em outras fronteiras diretamente (sem o uso de serviços).
Workflow: referem-se aos fluxos pré-definidos de trabalho.	Cada parte de um workflow poderá ser considerada um processo elementar diferente, se atender às regras de identificação de processo elementar e se cada parte é realizada por um ator diferente, em um momento diferente, em um passo diferente do processo de trabalho (por ex. Se um usuário cria e outra área aprova, são 2 processos elementares). Verificar o item 7.11 deste Anexo.
Controle de Usuários - o acesso do usuário ao portal pode ser solicitado da seguinte forma: a) Acesso ao sistema: o usuário realiza a identificação para o acesso inicial ao sistema. Um log poderá ser gravado, e o menu poderá ser configurado conforme o perfil de acesso atribuído ao usuário. b) Acesso à transação: para acesso a uma transação específica, uma segunda verificação pode ser solicitada pelo usuário.	Ao se autenticar no sistema: trata-se de SE quando o usuário acessa o sistema informando dados de login e senha; o sistema realiza a descryptografia da senha, disponibiliza a informação de acesso e configura as opções de menu conforme o perfil do usuário. Se há uma segunda verificação, deve-se contar um ALR nas funções que realizam esta verificação.

6.3 Requisitos funcionais e requisitos não funcionais

Para fins de medição e estimativa de tamanho funcional, requisitos funcionais são aqueles particulares e específicos de uma tarefa ou serviço do usuário - representados pela capacidade do produto atender às suas necessidades de armazenar dados ou de interação com o sistema. Esse processo deve desconsiderar aspectos que correspondem às restrições de ordem geral como (a lista descrita a seguir é exemplificativa, podendo haver outras restrições):

- Restrições de qualidade (confiabilidade, usabilidade, eficiência, facilidade de manutenção e portabilidade);
- Restrições relacionadas às tecnologias utilizadas na implementação (sistemas operacionais, linguagens de programação, sistemas gerenciadores de banco de dados, interfaces gráficas com o usuário, ferramentas de testes, etc.);
- Restrições do ambiente (interoperabilidade, proteção de dados acidentais ou intencionais, etc.);
- Restrições quanto à organização (diferentes locais para a operação, aderência a padrões, etc.).

6.4 Dados de código

Os dados de código, conforme definido pelo CPM 4.3.1, não devem ser reconhecidos como Arquivos Lógicos e como funções transacionais, portanto, não serão contados mesmo que estejam definidos nos requisitos do usuário. O esforço para seu desenvolvimento é muito menor em relação a requisitos funcionais e seu custo deverá ser calculado conforme tabela a seguir.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

Item não mensurável (INM)	Descrição	Fator de Equivalência em PF
CODE TABLE (CODE DATA)	Inclusões de tabelas <i>CODE TABLE</i>	1,00
	Alterações de tabelas <i>CODE TABLE</i>	0,60
	Exclusões de tabelas <i>CODE TABLE</i>	0,40
	Inclusões de funcionalidades em tabela <i>CODE TABLE</i> (ex. ComboBox, DropDown).	0,30
	Alterações de funcionalidades em tabela <i>CODE TABLE</i> .	0,20
	Exclusões de funcionalidades em tabela <i>CODE TABLE</i> .	0,10
Dados HARD CODED	Inclusões/alterações/exclusões de dados pertencentes a listas (<i>combo box</i>) ou tabelas físicas (tabelas <i>CODE TABLE</i>).	0,04

A quantidade de Pontos de Função de cada Item não Mensurável (INM) é definida pela quantidade de itens identificada na apuração multiplicado pelo respectivo Fator de Equivalência.

Vale ressaltar que, apesar de serem considerados como itens não mensuráveis, tais tabelas não serão ALI's ou AIE's do sistema sendo contado, bem como não serão Arquivos Referenciados nos processos elementares contados para o sistema.

6.5 Múltiplas mídias

A questão das múltiplas mídias consiste em um processo com a capacidade de gerar a sua saída ou processar a entrada de diversos meios (mídias), e a divergência que surge é com relação à quantidade de processos elementares que deverão ser identificados (uma única transação ou um processo elementar para cada mídia).

A contagem de PF de funcionalidades entregues em mais de uma mídia, na aplicação das regras de contagem de pontos de função definidas no CPM 4.3.1, tem levado a duas abordagens alternativas, a saber: *single instance* e *multiple instance*.

- A abordagem *single instance* (única instância) não reconhece que a mídia utilizada na entrega da função transacional é uma característica de diferenciação na identificação da unicidade da função transacional. Se duas funções entregam a mesma funcionalidade usando mídias diferentes, elas são consideradas a mesma funcionalidade em uma contagem de pontos de função (várias mídias são consideradas como uma única funcionalidade, sendo contada apenas uma vez).
- A abordagem *multiple instance* (múltiplas instâncias) reconhece que a mídia para entrega constitui uma característica de diferenciação na identificação da unicidade da função transacional, ou seja, cada mídia é contada como uma funcionalidade entregue (portanto, várias mídias implicam em várias contagens). Assim, funcionalidades únicas são reconhecidas no contexto da mídia na qual elas são requisitadas para operar.

O IFPUG reconhece ambas as abordagens para a aplicação das regras definidas no CPM 4.3.1. No presente manual, as estimativas e contagens de PF serão baseadas, em regra, na abordagem *single instance*. Deve-se definir em qual cenário um determinado caso se enquadra, a fim de determinar a abordagem a ser utilizada.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

a) Mesmos dados apresentados em tela e impressos (consultas idênticas em tela e papel)

Neste cenário, um sistema apresenta uma informação em uma consulta em tela. A mesma informação pode ser impressa (ou convertido em diferentes formatos como .pdf, .doc, .xls), caso requisitado pelo usuário, a partir da tela em questão, sem alteração de regras de negócio. Nesses casos, adota-se a abordagem *single instance*, na qual os dados idênticos apresentados em tela e em relatório impresso devem ser contados como uma única função. Caso as lógicas de processamento da consulta em tela e do relatório em papel sejam distintas, o processo elementar não é único e, portanto, a funcionalidade será contada duas vezes (*multiple instance* - duas funções são contadas: apresentação de dados em tela e apresentação de dados impressos).

b) Mesmos dados de saída como dados em arquivo e relatório impresso

Um sistema grava dados em um arquivo de saída e imprime um relatório com informações idênticas às gravadas no arquivo, sem alteração de regras de negócio. Nesses casos, adota-se a abordagem *single instance*, considerando que os dados impressos e os dados apresentados no arquivo de saída sejam idênticos e que a ferramenta de desenvolvimento apoie a geração dessas múltiplas saídas. Assim, apenas uma funcionalidade será incluída na contagem de pontos de função.

Caso as lógicas de processamento da geração do arquivo de saída e do relatório em papel sejam distintas, o processo elementar não é único e, portanto, a funcionalidade será contada duas vezes. Além disso, se a geração das múltiplas saídas não seguirem o padrão da ferramenta de desenvolvimento e tiverem que ser customizadas para o cliente, então será utilizada a abordagem *multiple instance*.

c) Mesmos dados de entrada *batch* e *on-line*

Uma informação pode ser carregada na aplicação por meio de dois métodos: arquivo *batch* e entrada *on-line*. O processamento do arquivo *batch* executa validações durante o processamento, da mesma forma que o processamento da entrada *on-line* também executa validações das informações. Nesse caso, será adotada a abordagem *multiple instance*, que conta duas funcionalidades: a entrada de dados *batch* e a entrada de dados *on-line*, somente se a lógica de processamento utilizada nas validações em modo *batch* for diferente da lógica de processamento das validações nas entradas de dados *on-line*. Se for a mesma lógica de processamento, adota-se a abordagem *single instance*.

Caso um projeto de melhoria (manutenção evolutiva) crie uma diferença funcional entre o processo *batch* e o processo *on-line*, deve-se contabilizar os processos elementares impactados como diferentes entradas externas, conforme regras de unicidade do Manual CPM.

d) Múltiplos canais de entrega da mesma funcionalidade

Uma funcionalidade deve ser disponibilizada em múltiplos canais, por exemplo: consulta de dados em página Web e consulta de dados no telefone celular. Neste caso, será utilizada a abordagem *multiple instance*, que conta duas funcionalidades: consulta de dados na Web e consulta de dados via celular.

Considera-se que a funcionalidade é desenvolvida duas vezes, uma para cada canal de saída. Algumas vezes, são até projetos de desenvolvimento distintos, um projeto relativo ao sistema Web e outro para o sistema via celular. Lembrando que, caso o projeto seja claro o suficiente para dizer que



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

o desenvolvimento é o mesmo, será utilizada a abordagem *single instance*.

e) Relatório em múltiplos formatos

Um relatório deve ser entregue em diferentes formatos, por exemplo: um arquivo *html* e um arquivo com valores separados por vírgula (.csv). Nestes casos, conforme sugerido na abordagem *multiple instance*, considera-se a ferramenta utilizada na geração dos relatórios. Se a equipe de desenvolvimento precisar desenvolver o relatório nos dois formatos na ferramenta em questão, serão contadas duas funcionalidades. No entanto, se a ferramenta de desenvolvimento suportar um gerador de relatórios que o usuário visualize o relatório em tela e o gerador permita ao usuário imprimir o relatório, salvar em *html* ou salvar no formato de valores separados por vírgula, então se contará apenas uma vez, observando que a funcionalidade será da ferramenta e não do sistema.

Caso haja um projeto de melhoria no qual se solicita uma nova saída de um processo elementar existente (por exemplo, gerar uma nova saída em pdf):

- Caso a nova saída represente o mesmo processo elementar existente, conforme regras do Manual do CPM: deve-se tratá-la como item de Manutenção Cosmética, especificamente como uma camada adicional de apresentação (abordada no item 5.9 deste Anexo);
- Caso a nova saída represente um novo processo elementar: deve-se tratá-la como uma nova função transacional (PF INCLUÍDO em projeto de melhoria).

7 Guia de Melhores Práticas de Contagem

Este item representa um guia inicial de Melhores Práticas de Contagem de PF. São apresentados alguns exemplos de situações práticas de contagem e a posição a ser adotada pela equipe do CREA-SP durante a validação de contagem feita pela CONTRATADA, de forma a minimizar as divergências e conflitos de interpretação.

7.1 Implementação de uma funcionalidade em várias telas/ abas

Em determinados sistemas, pode ocorrer a implementação de uma funcionalidade em várias telas (ou abas, sequência de telas como em *wizards*, quadros em um formulário maior, janelas separadas), o que não significa, necessariamente, a existência de vários processos elementares. Deve-se avaliar o requisito a partir de uma perspectiva de negócio, bem como identificar a razão pela qual se dividiu a funcionalidade em diversas telas.

Um exemplo comum é a quebra de uma funcionalidade de cadastro ou de atualização de dados (formulários) em etapas, abas ou páginas, com o objetivo de tornar a atividade de cadastro/atualização mais simples, intuitiva e organizada, atendendo a requisitos não funcionais (tratam-se, neste caso, de requisitos de usabilidade). Nesse sentido, identifica-se apenas um único processo elementar – a razão da quebra atende unicamente a requisitos não funcionais. Caso contrário, serão contabilizados mais de um processo elementar se a funcionalidade foi dividida em diversas telas para atender a uma necessidade do negócio.

De maneira similar, há casos em que dados são salvos em etapas intermediárias ou telas diferentes devido à instabilidade do ambiente, ocorrendo o salvamento para evitar a perda de dados e uma nova digitação. Neste caso, trata-se de uma mesma funcionalidade atendendo ao requisito de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

confiabilidade.

Adota-se, portanto, uma das opções abaixo:

a) **Uma funcionalidade** (várias telas/ abas) e **mais de um processo elementar**: Se cada tela constitui um processo elementar distinto (atendendo principalmente ao requisito de ser **autocontido** e **completo**), representando uma atividade distinta para o negócio da aplicação, devem ser contabilizados vários processos elementares (várias funções). Em outras palavras, deve-se verificar se há usuários, de diferentes áreas de negócio, responsáveis por preencher algumas telas específicas da funcionalidade, não tendo competência (mesmo que com todas as informações necessárias) para o preenchimento completo de todas as telas.

b) **Uma funcionalidade** (várias telas/ abas) e **um único processo elementar**: Se todas as telas são necessárias para atender ao requisito de negócio, não importa a implementação de uma ou várias telas, identifica-se apenas um processo elementar. Como exemplo, pode-se citar uma funcionalidade de se inserir um Projeto com vários dados a serem preenchidos e, por questões de usabilidade, várias abas foram criadas para melhor organizar as informações (conforme figura abaixo). Entretanto, o requisito do usuário é tão somente a inclusão do Projeto, e não a inclusão das informações de abas separadamente.

Exemplo de uma funcionalidade de cadastro em várias abas

7.2 Unicidade do Processo Elementar: Funções utilizadas por diversos perfis

É muito comum a existência de sistemas com diversos perfis de usuário, sendo que cada perfil representa um tipo distinto de usuário no mundo do negócio. Como exemplo, uma agência bancária pode ter os seguintes usuários: cliente, escriturário, caixa, tesoureiro, gerente, entre outros. Além disso, cada perfil contém requisitos gerais (comuns a todos os usuários ou a determinados grupos de usuários) e requisitos específicos para atender às suas necessidades particulares. Desta forma, essas características podem resultar na criação de funções transacionais compartilhadas por mais de um perfil.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

Os requisitos comuns (sem grandes diferenças) a um determinado grupo de usuários deverá ser tratado como um requisito único, sendo este representado por uma função transacional compartilhada por vários perfis. Quando há algumas pequenas diferenças em alguns requisitos comuns, deve-se proceder a uma análise mais rigorosa e verificar se estas atendem às seguintes regras abaixo, citadas no Manual do CPM:

- 1) Nas regras de identificação do processo elementar: os requisitos funcionais do usuário devem ser decompostos nas menores unidades de atividade com significado para o usuário, que constituam uma transação completa, que sejam autocontidas e deixem a aplicação em um estado consistente.
- 2) Nas regras de unicidade do processo elementar (PE) - quando comparado a um PE já identificado, conte os dois PEs que são similares como o mesmo PE se eles requerem:
 - a) O mesmo conjunto de tipos de dados e
 - b) O mesmo conjunto de arquivos referenciados e
 - c) O mesmo conjunto de lógicas de processamento para completar o processo elementar.

Importante destacar que um processo elementar pode ter pequenas variações nestes itens, não sendo este argumento sozinho o suficiente para quebrar o processo em vários. Em outras palavras, é possível haver pequenas variações em tipos de dados, em arquivos e na lógica de processamento, o que não resulta, necessariamente, na quebra do processo em outros “N” processos (os processos são quebrados somente se forem especificados como requisitos funcionais distintos pelo usuário). Logo, a regra de unicidade não é para identificar novos processos, mas apenas para diferenciar processos previamente identificados (pelas regras de identificação).

O manual CPM cita alguns exemplos e a prática de contagem que se deve adotar:

- 1) quando um PE para “Adicionar Funcionário” requer dados adicionais para tratar endereços de funcionários europeus e americanos (caixa postal/ CEP, país/estado, número de telefone e código da cidade) – este PE não é dividido em dois PEs por conta da pequena diferença no endereço. O PE é ainda “Adicionar Funcionário”, e há uma variação na lógica de processamento e nos dados para contar as diferenças no endereço e número de telefone. A menor unidade de atividade significativa para o usuário é ainda “Adicionar Funcionário”.
- 2) quando um PE para “Adicionar funcionário” foi identificado, o mesmo não é dividido em dois PEs para contar o fato de que um funcionário pode ou não ter dependentes. O PE ainda é “Adicionar Funcionário”, e há variação no processo lógico e nos dados para contar dependentes.
- 3) quando o requisito funcional do usuário especificar a necessidade para criar dois relatórios semelhantes, sendo que um relatório possui apenas um campo a mais que o outro, estes relatórios são identificados como dois PEs separados. O requisito funcional do usuário especifica a necessidade de relatórios com diferentes dados (não se deve tratá-los com um relatório somente pelo fato de ter tipos de dados com pequena diferença).

De forma resumida, deve-se seguir as diretrizes abaixo:

- Não se deve dividir um processo elementar com múltiplas formas de processamento lógico em múltiplos processos elementares;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- A regra de unicidade deve sempre prevalecer, levando-se em consideração os requisitos do negócio (e não os requisitos não funcionais ou as decisões de implementação);
- Se uma função transacional é acessível a vários usuários, sem diferenças, conta-se uma transação somente;
- Se uma função transacional é acessível a vários usuários, e há alguns campos ou lógica de processamento com pequenas variações, conta-se uma transação para todos os perfis;
- Se há diferentes processos de negócio em diferentes momentos, desempenhados por diferentes usuários, trata-se de vários processos elementares.

7.3 Consultas/ Pesquisas com diversas opções de filtro

Para a correta análise de funcionalidades de pesquisa, compostas por diversos campos e opções de filtro, deve-se sempre verificar as solicitações dos usuários e os respectivos requisitos funcionais do sistema, e não a maneira pela qual a solução foi implementada. Procura-se, desta forma, evitar a contagem de diversas funções transacionais em situações nas quais deve-se contabilizar apenas um processo elementar.

7.3.1 Cenário de Consulta como um único processo elementar

O usuário solicita uma funcionalidade de consulta de informações disponíveis a partir de alguns campos. Cita-se, como exemplo, a funcionalidade de consultar os sistemas existentes a partir da sigla do sistema ou do gerente responsável pelo sistema, conforme a figura abaixo. O retorno da pesquisa, independente da opção de filtro selecionada, é sempre o mesmo.

Funcionalidade de consulta com filtros

Ao observar-se apenas a funcionalidade já construída, pode-se chegar à interpretação errônea de que há dois processos elementares distintos (Consultar por Sigla do sistema e Consultar por Gerente responsável), uma vez que haveria, a princípio, a quebra de unicidade por conta dos diferentes tipos de dados (caso estes não fossem replicados no retorno da pesquisa) e da lógica de processamento distinta para cada caso.

O requisito do usuário é que determinará a quantidade de processos elementares existentes, e não a forma pela qual a solução foi construída (que se refere a requisitos não funcionais). Neste exemplo, especificamente, não há razão para que a pesquisa seja quebrada em duas transações distintas.

Deve-se realizar uma analogia do requisito funcional com uma tela de pesquisa, com todos os campos disponíveis, e avaliar qual o impacto no negócio do sistema. Conforme a figura abaixo, a nova tela atende o requisito funcional da mesma maneira.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

A interface 'Consulta Sistema' possui um campo de texto para 'Sigla do Sistema' e um campo de texto para 'Gerente Responsável'. Um botão 'Pesquisar' está localizado no canto inferior direito.

Funcionalidade de consulta com filtros – outra implementação

7.3.2 Cenário de Consulta como vários processos elementares

O usuário solicita as seguintes funcionalidades:

- uma consulta de correntistas por nome e CPF, para os usuários com perfil de atendente;
- uma consulta de correntistas por nome, CPF e saldo em conta, para os usuários com perfil de gerente.

O retorno da pesquisa, independente da opção de filtro selecionada, é sempre o mesmo. O atendente, ao acessar a transação de consulta, visualiza a tela ilustrada a seguir, enquanto que o gerente visualiza a tela subsequente. A interpretação de ambas as transações quanto à contagem de um processo elementar para os campos nome e CPF é a mesma já tratada no item 7.3.1. Porém, a interpretação quanto ao campo saldo em conta não é a mesma.

A interface 'Consulta Correntista' para o perfil Atendente possui um menu suspenso 'Consultar Por:' com as opções 'Nome' e 'CPF'. Um campo de texto para a busca está à direita. Um botão 'Pesquisar' está no canto inferior direito.

Funcionalidade de consulta com filtros – Perfil Atendente

A interface 'Consulta Correntista' para o perfil Gerente possui um menu suspenso 'Consultar Por:' com as opções 'Nome', 'CPF' e 'Saldo em Conta'. Um campo de texto para a busca está à direita. Um botão 'Pesquisar' está no canto inferior direito.

Funcionalidade de consulta com filtros – Perfil Gerente

Neste exemplo específico, há diferentes usuários do negócio dentro do sistema, cada qual com competências também distintas. Sobre a ótica do atendente, existe uma única pesquisa com duas



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

opções de filtro, enquanto que, para o gerente, há também uma única pesquisa, porém com três opções de filtro. Desta forma, dois processos elementares distintos podem ser identificados: uma pesquisa por nome e CPF e outra pesquisa por saldo em conta.

7.4 Funcionalidade com Decisão (Avaliar/ Aprovar/ Reprovar)

As funções de um sistema devem ser analisadas sempre sob a ótica da visão e do contexto do usuário, e não isolada e unicamente com base em formas, mecanismos ou detalhes de implementação (telas, campos, processamentos, etc.). Em outras palavras, se uma determinada funcionalidade segue dois caminhos diferentes, não significa, necessariamente, que há dois processos elementares distintos.

Como exemplo, considera-se uma funcionalidade denominada “Analisar Solicitação de Acesso ao Sistema”, contendo múltiplas alternativas (Aprovar ou Reprovar Solicitação), sendo que cada alternativa possuem lógicas de processamento distintas:

- Aprovar Solicitação: na ocasião da aprovação, um login e senha são gerados e enviados para o e-mail cadastrado pelo usuário. Além disso, esta senha gerada é salva, de forma criptografada, no banco de dados. Não há necessidade de se preencher o campo de Justificativa.
- Reprovar Solicitação: na ocasião da reprovação, solicita-se a justificativa de reprovação da solicitação de acesso, implicando no acréscimo de um tipo de dado ao processo. Esta reprovação, junto com a justificativa, é enviada ao usuário que solicitou o acesso. Não há geração de usuário e senha.

Aprovar Acesso da Empresa	
Dados da Empresa	
CNPJ	57700317000158
Nome Fantasia	José da Silva
Nome Razão Social	Testes
A Empresa é	Privada
É subsidiária?	Sim
De qual empresa?	Teste
Porte da Empresa	Pequena
Ramo de Atuação	Indústria
Especifique Ramo de Atuação	INDÚSTRIAS EXTRATIVAS
Endereço	Rua, Doutor Lucidio
Estado	MG
Cep	35470-000
Sítio Eletrônico	Teste
Telefone	(31)2255-5986
Dados do Representante/Colaborador	
Nome	José da Silva
CPF	22222222222
Cargo	Analista
E-Mail	teste@teste.com.br
Telefone	(31)2255-5986
Comprovação do Representante Legal	
Contrato Social	
Documento Pessoal	
<input type="button" value="Aprovar Acesso"/> <input type="button" value="Reprovar Acesso"/>	

Exemplo de uma funcionalidade com diferentes ações

A forma mais correta de avaliar uma determinada funcionalidade é realizar tal avaliação considerando-se, acima de tudo, o ponto de vista do usuário. Neste exemplo, especificamente, o



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

usuário não entra no sistema para “Reprovar Solicitação”, portanto, “Reprovar” não é a “menor atividade que tem significado para o usuário”. O que faz sentido para o usuário é “Analisar”, sendo a Aprovação ou Reprovação uma etapa final da análise.

Nesse contexto específico, considera-se que tanto a ação de “Aprovar” como “Reprovar” são executadas pelo mesmo usuário, em um mesmo passo do trabalho. Não há um requisito específico de “Aprovar” e outro específico de “Reprovar”. Para o usuário, existe apenas um processo elementar que é “Analisar Solicitação de Acesso”, aprovando ou reprovando no mesmo momento. A funcionalidade é “Avaliar”, para então decidir-se pela Aprovação ou Reprovação.

Reprovar, por si só, não é um processo elementar. O fato de haver uma diferença de campo (TD Justificativa) ao selecionar a ação “Reprovar” deve ser visto como um mesmo processo elementar com pequena variação nos dados, ou um mesmo processo elementar com múltiplas alternativas.

Contagem incorreta:

Função	Tipo
Aprovar solicitação de acesso ao sistema	EE
Reprovar solicitação de acesso ao sistema	EE

Contagem correta:

Função	Tipo
Analisar solicitação de acesso ao sistema (Aprovar/ Reprovar)	EE

7.5 Apresentação de campos não editáveis (campos ready-only)

Em telas de pesquisa, cadastro e alteração de dados, deve-se avaliar a necessidade funcional de determinados campos não editáveis se apresentarem preenchidos automaticamente.

a) Campos preenchidos automaticamente para restringir valores de entrada do usuário, de acordo com o seu perfil: no exemplo apresentado (figura abaixo), os campos TEMA e ÓRGÃO são carregados e preenchidos automaticamente conforme o tema associado ao usuário. Estes são campos de negócio que atravessam a fronteira da aplicação, e que são utilizados como parâmetros para a funcionalidade de filtro, devendo ser contados como Tipos de Dados da funcionalidade em questão (geralmente, uma consulta ou saída externa). O fato destes campos não serem carregados automaticamente para um outro perfil não resulta na identificação de um segundo processo elementar, uma vez que trata-se de uma facilidade para restringir o escopo de pesquisa permitido ao usuário.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

[Inconsistência](#) [Relatórios](#) [Perguntas e Respostas Frequentes](#) [Meu Perfil](#) [Página Inicial](#)

VOCÊ ESTÁ EM > INCONSISTÊNCIA > ANALISAR JUSTIFICATIVA

PESQUISAR INCONSISTÊNCIAS

TEMA:

ASSUNTO:

COMPETÊNCIA:

ÓRGÃO:

UPAG:

TRILHA:

MATRICULA SIAPE:

SITUAÇÃO:

NOME SERVIDOR:

Exemplo de apresentação de campos não editáveis para restringir valores

b) Campos preenchidos automaticamente em uma consulta implícita para possibilitar a posterior alteração de dados: deve-se contar apenas aqueles campos não editáveis previamente apresentados que são essenciais para a funcionalidade de alteração. No exemplo apresentado (figura abaixo), a seção “Dados da Inconsistência” apresentam campos não editáveis e carregados anteriormente por uma consulta implícita – como não são essenciais para a alteração em si (seção “Justificativa da Inconsistência”), não devem ser contados como tipos de dado da transação de alteração.

Justificar Inconsistência

Dados da Inconsistência

Código da Trilha: 001

Competência: 201312

Nome do Servidor: PEDRO DA SILVA

Matrícula SIAPE do Servidor: 1111

Código da Unidade Pagadora: 00000141

Descrição do Órgão: SUPERINTENDENCIA DE SEGUROS PRIVADOS

Situação do Servidor: ATIV

Valor Referência: 0.00

Justificativa da Inconsistência

* Parecer:

* Justificativa:

Anexar Arquivo: Nenhum arquivo selecionado.

Anexos:

Exemplo de apresentação de campos não editáveis – Consulta Implícita



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

c) Campos de cabeçalho apresentados ao longo de todo o sistema: se os campos de cabeçalho representam dados de negócio, foram solicitados pelo usuário e são apresentados independentemente da funcionalidade acessada, um processo elementar específico deve ser identificado para a capacidade de apresentação dos dados de cabeçalho. Entretanto, seus tipos de dado e arquivos referenciados não devem ser contabilizados nas demais funcionalidades que exibem dados do cabeçalho (não são identificados nas demais funcionalidades somente pelo fato de o cabeçalho estar apresentado na mesma tela).

Exemplo de apresentação de campos não editáveis - cabeçalho em duas funcionalidades

7.6 Funcionalidades de autocompletar

Algumas funcionalidades de sistemas contam com recursos de autocompletar, a fim de auxiliar o usuário na montagem de um critério de busca. Esses recursos fornecem ao usuário uma lista de itens existentes no banco de dados, a partir da qual ele pode escolher um item para usar em seu critério de pesquisa.

Um recurso de autocompletar deve ser tratado como Consulta Externa. O nome da transação deve deixar clara a sua natureza, como por exemplo: “Consultar Cliente para Autocompletar”. Para que uma transação dessa natureza possa ser incluída em uma contagem, o requisito funcional deve deixar claro que a funcionalidade deve ser entregue com recursos de autocompletar.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

7.7 Critérios de ordenação e agrupamento

A lógica de processamento “reordenar ou reagrupar um conjunto de dados” não causa impacto na identificação do tipo ou unicidade da função transacional.

- Exemplo 1: Caso existam duas funcionalidades “Listar instituições de ensino”, sendo que a primeira ordena pelo nome da instituição, e a segunda ordena pelo código da instituição, deverá ser considerado apenas um processo elementar.
- Exemplo 2: Por outro lado, a funcionalidade “Listar Instituições de Ensino” que esteja somente em ordem alfabética e, em uma manutenção evolutiva, o cliente solicite que a lista também possa ser ordenada por UF, esta mesma funcionalidade deverá ser contada como alterada. Há uma mudança em sua lógica de processamento para permitir um novo parâmetro de ordenação.

As mesmas considerações acima são aplicáveis também para o caso de agrupamento de dados

7.8 Existência de funcionalidades “Salvar” (Salvar temporário) e “Concluir” (Salvar definitivo)

Considerando-se a hipótese de terem sido solicitadas as seguintes funcionalidades:

a) “Salvar dados” (equivalente a “Salvar temporário”): pode-se salvar os dados várias vezes e em vários momentos, como se estivesse em modo rascunho;

b) “Concluir” (equivalente a “Salvar definitivo”): caso a edição dos dados seja definitiva, deve-se concluir, sendo que estes dados são enviados para um outro passo do fluxo de negócio e não poderão mais ser alterados pelo usuário que concluiu a edição dos dados.

Arquivo	Excluir Anexo
Parecer Oficial 001	<input type="checkbox"/>
Ordem Judicial 002	<input type="checkbox"/>
Decisão Judicial 004	<input type="checkbox"/>
Decisão Judicial 005	<input type="checkbox"/>

Exemplo de tela com as opções “Salvar” e “Concluir”

Nem sempre estará correto o posicionamento de que as funcionalidades “Salvar” (temporário) e “Concluir” (definitivo) são distintas e representam processos elementares diferentes, simplesmente pelo fato de existirem diferentes botões na tela, ou diferentes validações em cada processo elementar,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

ou diferentes lógicas de processamento. Ambas as funcionalidades podem representar a mesma função “Salvar”, sendo equivalentes a uma função “Editar Dados”.

Para que haja um processo distinto equivalente à funcionalidade de “Concluir”, há uma condição necessária de que ele seja dissociado da edição dos demais dados (o caso da opção “Salvar”). Se este for o caso, o processo “Concluir” seria a menor unidade de atividade com significado para o usuário, que não necessita de um passo anterior ou subsequente para entregar uma transação completa e que deixa o negócio da aplicação em um estado consistente.

No exemplo retratado na Figura acima, para “Concluir”, o usuário precisa entrar na Edição dos Dados (ou seja, na função “Salvar”). A função “Concluir”, neste contexto específico, não é um processo dissociado da função “Salvar”. Ambas as ações, portanto, representam o mesmo processo elementar. Além disso, trata-se de um mesmo ator, em um mesmo momento, desempenhando um mesmo processo de negócio: “Salvar”. Uma outra forma de se analisar seria a retirada do botão “Concluir Justificativa” e, em seu lugar, estaria um campo com uma situação cujo domínio de valores é “Rascunho” e “Confirmado”. Desta forma, “Concluir Justificativa” poderia ser um campo, confirmando que se trata apenas de um processo elementar (e não dois).

7.9 Impressão de formulários

Em uma funcionalidade de emissão ou de impressão de documentos, termos ou formulários, desde que atenda ao requisito de negócio (e que não tenha sido contada anteriormente), deve-se considerar:

- a) Para a correta contagem dos Arquivos Referenciados: deve-se identificar em quais arquivos lógicos os campos resgatados/ apresentados estão armazenados.
- b) Para a correta contagem dos tipos de dados: deve-se verificar se estes campos são recuperados de Arquivos Lógicos Internos ou Arquivos de Interface Externa, ou se são gerados dinamicamente.

7.10 Envio de e-mail

Muitas funções possuem embutidos, ao final do seu processamento, o envio automático de e-mails de aviso, de alerta, de informação e/ou de notificação ao usuário. Desta forma, são possíveis os seguintes cenários:

a) Envio de e-mail como consequência de um processo: se o envio de e-mail é sempre acionado após a efetivação de uma determinada transação, será considerado parte da respectiva funcionalidade, e não um processo elementar independente. Considera-se, neste caso, que a atividade que é significativa para o usuário é o conjunto de ações referentes à execução da funcionalidade, incluindo o envio de e-mails. Dessa forma, tanto os Arquivos Referenciados como os Tipos de Dado utilizados pela ação de envio de e-mail devem ser contabilizados na transação responsável pelo seu disparo, desde que já não tenham sido contados previamente.

b) Envio de e-mail, independente de outras transações: partindo-se da hipótese de ter sido solicitada, pelo usuário, uma funcionalidade específica de reenvio de e-mail para atender a requisitos de negócio – neste caso, a ação de envio de e-mail, independentemente de quaisquer outras ações do



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

sistema, sendo consistente, significativa para o usuário e completa em si, deve ser classificada como um novo processo elementar.

7.11 Sistema de *Workflow*

Um sistema de *workflow* permite a automação de atividades em um processo de negócio, no todo ou em parte. Durante a execução do *workflow*, as informações, os documentos, e/ou as tarefas são passadas de um usuário para outro, de acordo com um fluxo pré-definido e conforme a implementação de um conjunto de regras específicas.

Na medição de sistemas de *workflow*, deve-se, primeiramente, definir a fronteira, os grupos de usuários e as transações, considerando-se a visão do negócio. As ferramentas que criam ou mantêm as aplicações de *workflow*, de forma automatizada, não devem ser enquadradas na mesma fronteira que o *workflow* em si. A maneira pela qual o fluxo de trabalho será construído (manualmente ou por meio de uma ferramenta de apoio) não deve interferir na definição da fronteira e escopo da contagem, pois mede-se o *workflow*, não a ferramenta que automatiza a construção e manutenção destas aplicações (que pode ou não ser utilizada). Deve-se, primordialmente, avaliar as funcionalidades disponibilizadas ao usuário por meio do *workflow*, e não a forma pela qual estas funções foram disponibilizadas.

Exemplo de *workflow*

Considera-se o processo de negócio “Solicitação de Viagem”, composto por entradas e saídas definidas, além de diversas tarefas que devem acontecer em vários pontos no processo. As funcionalidades identificadas podem ser: Incluir Solicitação de Viagem, Editar Solicitação de Viagem, Consultar Detalhes da Solicitação de Viagem e Pesquisar a Solicitação de Viagem. Cada uma destas funcionalidades é completa em si mesma e deixa a aplicação em um estado consistente.

O processo de negócio “Solicitação de Viagem”, de forma genérica, incluindo todas as atividades relacionadas à solicitação, poderá não ser a menor unidade de atividade com significado para o usuário final. Em geral, cada parte do *workflow* poderá ser considerada uma funcionalidade distinta se atender às regras de identificação de processo elementar descritas no CPM, e se for executada por diferentes papéis no processo, em diferentes momentos.

Por exemplo, a atividade “Editar Solicitação de Viagem” também é completa e deixa o sistema em estado consistente. Uma vez concluída, o usuário pode consultar em outro momento posterior o trabalho que fez, pode alterar novamente os dados que informou e passar o documento adiante. Por outro lado, preencher o centro de custo, por exemplo, dissociado do preenchimento dos demais dados, não é completo na perspectiva do negócio.

Caso fosse utilizada uma ferramenta de automação, a análise ainda deve ser feita sobre as funcionalidades que são efetivamente disponibilizadas ao usuário, de forma a atender suas necessidades do negócio. Não se deve realizar a análise sobre a forma pela qual as funcionalidades foram geradas.

7.12 Processos elementares sem Interface Gráfica (batch)

As rotinas *batch* que possibilitam o tráfego de informações entre os sistemas, independentemente



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

de haver ou não alguma interação humana ou interface gráfica, devem ser analisadas com relação às regras de identificação de um processo elementar descritas no manual CPM.

Em uma rotina *batch*, deve-se identificar os possíveis usuários que estejam se comunicando com o sistema sendo medido. Se não há usuário, não há processo elementar. É o caso de uma rotina *batch*, puramente interna, que ordena os cadastros no dia por ordem alfabética, sem emitir nenhum tipo de saída e sem nenhuma interação com o usuário ou com outro sistema. Havendo um usuário ou outros sistemas interessados na execução da rotina, é necessário verificar se esta atende às regras de identificação de um processo elementar, assim como em qualquer outra funcionalidade transacional. Cada cenário a seguir apresenta formas corretas de se realizar a medição.

7.12.1 Rotina *batch* não mensurável

É uma prática comum a execução programada e periódica de rotinas de carga de dados ou de limpeza de banco de dados, normalmente fora do horário de funcionamento da instituição. Não há funcionalidade passível de medição se não há nenhum tipo de relatório ou e-mail sendo disparado como consequência da execução da rotina, pois os dados não atravessam a fronteira do sistema. Mesmo no caso de a rotina *batch* manter registros em uma tabela de log (reconhecida como um arquivo lógico interno), não há funcionalidade, pois a tabela de log é interna ao sistema e, portanto, os dados não estão atravessando a respectiva fronteira. O mesmo ocorre com a existência de dados sendo resgatados de arquivos de interface externa. O fato de uma transação possuir um AIE como arquivo referenciado não caracteriza a entrada ou saída de dados pela fronteira.

7.12.2 Rotina *batch* mensurável

Há funcionalidade passível de medição se há algum tipo de relatório ou e-mail sendo disparado como consequência da execução da rotina *batch*. Neste caso, há dados atravessando a fronteira; o relatório resultado da rotina ou o e-mail disparado aos interessados se assemelha a uma funcionalidade com significado para o usuário.

7.12.3 Rotina *batch* como parte de outro processo elementar

No caso de haver uma funcionalidade, normalmente disponibilizada no sistema, que só se completa após a execução de uma rotina *batch*, tem-se um processo elementar que consiste desses passos intermediários. Como exemplo, pode-se citar a funcionalidade de transferência bancária realizada por um usuário, que é efetivada somente com a execução de uma rotina *batch* programada para o final do dia. Neste caso, tem-se apenas um processo elementar – somente a transferência não é significativa, não é completa e não deixa o sistema em um estado consistente.

Para fins de medição, deve-se contar os tipos de dados e os arquivos referenciados, tanto da parte gráfica como da rotina *batch*, ressaltando-se que os campos trabalhados internamente pela rotina *batch* não devem ser contabilizados caso não atravessem a fronteira do sistema. Além disso, a criação de tabelas e/ ou arquivos temporários, unicamente utilizados para o armazenamento de informações enquanto a rotina *batch* não é executada, também não são considerados na contagem da funcionalidade (pois não atravessam a fronteira).

7.13 Sistemas de *Middleware*



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

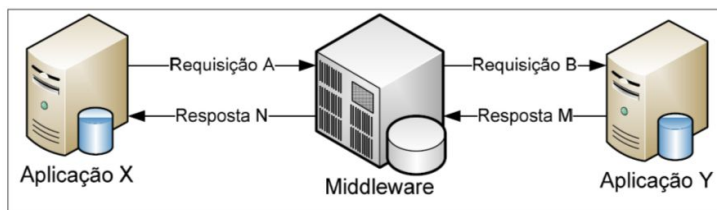
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

Em sistemas *middleware*, é essencial delimitar corretamente a fronteira e os usuários que interagem com estes sistemas. Cada cenário a seguir apresenta formas corretas de se realizar a medição.

7.13.1 Sistema Intermediário (roteador)

O termo *middleware* é utilizado para descrever produtos que integram dois sistemas, realizando a transmissão e conversão de mensagem entre eles. É, portanto, distinto das características das funcionalidades de importação e exportação que podem ser construídas em um dos sistemas.

Considera-se que a função/negócio do *middleware* é servir como um sistema intermediário (roteador) para a efetiva comunicação entre dois ou mais sistemas de plataformas ou linguagens diferentes. Conforme representado na figura abaixo, a aplicação X envia uma requisição A para o sistema de *middleware*, e este a traduz na Requisição B e a envia à aplicação Y. Em seguida, a aplicação Y processa a requisição recebida, retorna uma mensagem M para o sistema de *middleware* que, da mesma forma, a traduz na resposta N e a envia à aplicação X, concluindo-se a operação.



Representação de middleware com uso de sistema intermediário

Neste contexto e considerando-se o objetivo de medir o sistema de *middleware*, deve-se aplicar os seguintes conceitos:

- Fronteira do sistema de *middleware*: a fronteira é limitada para as funcionalidades fornecidas pelo sistema de *middleware*.
- Usuários: em geral, os sistemas em interface com o *middleware* são os usuários, que reconhecem as traduções que são enviadas e recebidas. No entanto, pode haver situações em que interfaces humanas são necessárias para gerenciar o sistema de *middleware*.
- Arquivos Lógicos Internos (ALI): se todas as transações recebidas e enviadas são registradas no arquivo de log, então deve-se considerá-lo um ALI para o sistema de *middleware*.
- Arquivos de Interface Externa (AIE): se nenhum ALI externo à fronteira do sistema de *middleware* é referenciado, nenhum AIE pode ser identificado.
- Entradas Externas (EE): se as transações apenas enviam dados para fora da fronteira, nenhuma EE pode ser identificada.
- Saídas Externas (SE): são Saídas Externas as funcionalidades de conversão/ envio de mensagens da aplicação X para a aplicação Y, bem como as funcionalidades de conversão/ envio de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

mensagens da aplicação Y para a aplicação X. De modo geral, a funcionalidade de se rotear uma mensagem entre sistemas de mesma plataforma tecnológica (sem a necessidade de conversão) e com atualização do log, é uma Saída Externa; a conversão de uma mensagem em outra plataforma, junto com o roteamento, é uma Saída Externa.

- Consultas Externas: nenhuma CE pode ser identificada, pois todas as transações mantêm o log do sistema de *middleware*. Se há a funcionalidade de geração de relatório operacional do roteador, então pode haver uma Consulta Externa.

Ressalta-se que o resultado da medição do *middleware* não pode ser adicionado ao tamanho funcional dos sistemas em outros domínios – tal prática aumenta o valor da medição do sistema com base numa implementação técnica. Desta forma, o tamanho de um sistema de *middleware* não pode ser adicionado ao tamanho de um sistema de negócio, bem como deve ser contado apenas uma vez (independentemente do número de sistemas que usam as funcionalidades do sistema de *middleware*).

Em caso de dúvidas, deve-se consultar o documento do IFPUG: “*Counting Middleware Software Applications*”.

7.13.2 Web Service dentro da fronteira do sistema

Os *web services* são criados para atender à necessidade de um sistema disponibilizar e publicar determinadas informações específicas do negócio para outros sistemas. Neste contexto, o *web service* em si é uma solução técnica adotada para que um ou vários sistemas possam ter acesso a determinados dados de um sistema principal – portanto, o *web service* não deve ser considerado um sistema distinto, com uma fronteira delimitada, funcionalidades próprias e usuários determinados. Outras soluções além do *web service* poderiam ser adotadas, sem que houvesse impacto nos requisitos funcionais do sistema principal, como tabelas compartilhadas, arquivos txt, acesso direto à base de dados, views, etc.

Ao contrário do cenário apresentado no item anterior, no qual o *middleware* necessita ser uma aplicação intermediária entre sistemas distintos e há uma fronteira própria e usuários determinados, o *web service* é tão somente uma solução técnica implementada apenas para atender a uma necessidade específica de disponibilização de informações para outros sistemas.

Neste contexto e considerando-se o objetivo de medir as funcionalidades proporcionadas pela solução de *web service*, deve-se aplicar os seguintes conceitos:

- Para cada um dos sistemas e conjunto de informações disponibilizadas, haverá uma função transacional do tipo Consulta Externa (CE) ou Saída Externa (SE), desde que atenda as regras expostas do CPM e deste Manual de Medição;
- Caso a intenção primária da função seja manter um ou mais arquivos lógicos ou alterar o comportamento do sistema, a função deverá ser classificada como uma Entrada Externa (EE). Nestas situações, a transação funciona como uma transação de cadastro, porém, disponibilizada via *web service*.

Recomenda-se a analogia das informações apresentadas com telas de relatórios comuns, acessadas por usuários finais (pessoas, e não sistemas). Se o usuário que necessita da informação não fosse outro sistema, a mesma funcionalidade poderia ser desenvolvida como um relatório em que todas as informações seriam exibidas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

Deve-se ter uma atenção especial para não incorrer em uma dupla contagem. Se um sistema A consome um web service (exemplo: consulta de dados de fornecedor, sem cálculos) disponibilizado pelo sistema B (que mantém os dados de fornecedor), procede-se à seguinte contagem descrita abaixo. Não se deve contar a consulta do sistema e mais o serviço proporcionado pelo webservice (o que resultaria em duas consultas).

Contagem do sistema A	Contagem do sistema B
<ul style="list-style-type: none">• CE - Consultar Fornecedor• AIE Fornecedor	<ul style="list-style-type: none">• CE – Buscar dados de Fornecedor• ALI Fornecedor

7.14 Transações compartilhadas entre vários sistemas

Se o usuário reconhece que acessa uma função externa ao sistema que está sendo utilizado, apenas a função mantida externamente deve ser reconhecida (tal função é contabilizada apenas no sistema de origem, e não no sistema que a utiliza). Considera-se que tal função externa não passou pelo processo de desenvolvimento do sistema que está sendo utilizado.

Há casos em que uma determinada funcionalidade é replicada em outro sistema com adaptações, de forma que alterações no sistema de origem não impactam sobre a funcionalidade replicada. Neste caso, considera-se que tal função passou pelo processo de desenvolvimento do sistema que está sendo utilizado, devendo-se contabilizar esta função como uma nova transação no sistema sendo medido. Entretanto, tal prática de replicação de funcionalidades existentes deve ser evitada, na medida do possível, devendo-se priorizar as funcionalidades corporativas.

7.15 Visões em banco de dados relacionais

Uma visão (view) de banco de dados é um recurso tecnológico para facilitar a recuperação de dados em diversos contextos, como: aplicar filtros de informações, derivar cálculos, contornar restrições de acesso a determinados dados, melhorar o desempenho do sistema, evitar o uso excessivo de joins, consolidar ou agregar os dados, entre outros casos. Além disso, as visões também podem ser criadas para contornar as restrições de segurança/ acesso direto a banco de dados de outros sistemas externos.

Desta forma, as visões são transparentes para o usuário, criadas especialmente para atender a requisitos não funcionais, puramente técnicos. Em um dado sistema sendo medido deve-se, portanto, verificar as razões de se implementar as visões em banco de dados, bem como os objetivos que estas visam atingir.

Os cenários, descritos a seguir, especificam determinadas premissas de contagem, conforme o contexto em que se aplicam as visões. Ressalta-se que a avaliação deve ser feita a partir dos requisitos funcionais do usuário, e não a partir de como a visão foi implementada.

7.15.1 Visões como fonte de dados interna

Uma visão que funciona como fonte de dados interna para os processos do próprio sistema não deve ser contada como uma função de dados ou transacional. Entretanto, deve-se contabilizar os



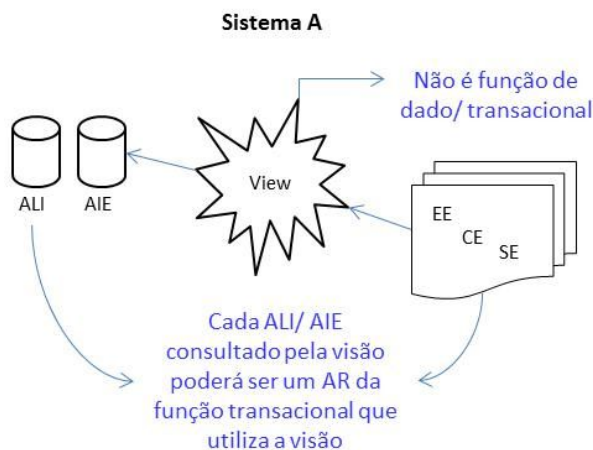
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

arquivos referenciados na medição dos pontos de função dos processos elementares que utilizam a visão.

Tem-se o seguinte exemplo: uma visão acessa os dados das entidades "Funcionário" e "Apropriação", (que são arquivos lógicos do sistema) e gera um sumário com o total de horas apropriadas por funcionário:

- A visão não é uma função de dados (uma vez que não representa um requisito de armazenamento do usuário, não é reconhecida por ele e não é mantida pelo sistema sendo contado) e não é função de transação para o próprio sistema;
- Ao se medir cada função/ processo elementar que utiliza esta visão (e que realmente necessite dos dados de ambas entidades), deve-se acrescentar "Funcionário" e "Apropriação" à respectiva lista de arquivos referenciados da função (aumentando-se a sua complexidade), exceto se estes arquivos já foram contados previamente. Em outras palavras, o número de arquivos referenciados aumentará em dois nas funções que acessam a visão, e que tanto "Funcionário" quanto "Apropriação" não sejam ainda lidos e/ou mantidos.
- Caso a função precise obter dados apenas da entidade "Funcionário" ou apenas da entidade "Apropriação", contabiliza-se apenas um arquivo referenciado para esta função.



Contagem da visão que atua como fonte de dado interna

7.15.2 Visões como fonte de dados externa

Uma visão que fornece dados ao usuário de outros sistemas deve ser contada como uma função transacional do tipo SE ou CE no sistema fornecedor, desde que atenda as regras expostas do CPM e deste Manual de Medição.

Tem o seguinte exemplo: a aplicação Conta Corrente de um banco deve fornecer o saldo disponível para saque de um correntista para outras aplicações da organização, uma vez que elas não estão cientes das regras de negócio para o cálculo desse saldo. Dentre as várias formas de implementar esse requisito, a visão é uma delas. Portanto, há uma SE ou CE na aplicação Conta Corrente.

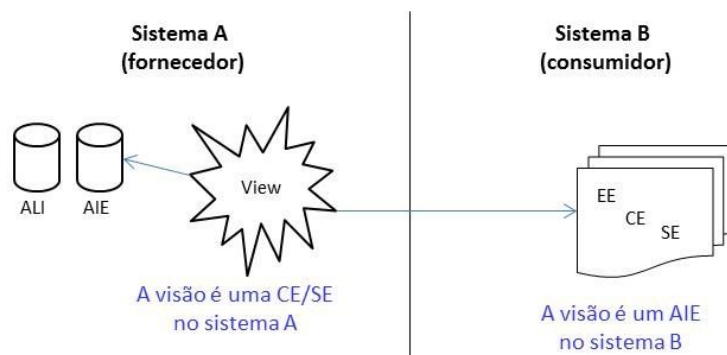


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

Pode-se apresentar ainda um outro exemplo: várias aplicações devem fornecer dados, através de uma mesma visão, para uma determinada aplicação corporativa. Em cada aplicação que fornece os dados há uma função transacional do tipo SE ou CE.

Considerando a contagem do sistema externo que acessa/consume a visão, deve-se contabilizar ao menos um Arquivo de Interface Externa (AIE) para cada visão utilizada. Este AIE, entretanto, somente é contabilizado se a visão utilizar entidades de negócio na aplicação de origem e se estas entidades ainda não foram contabilizadas previamente (não faz sentido contar a mesma entidade mais de uma vez). É necessário analisar as tabelas e os campos que compõem a visão para verificar: quais as entidades de negócio do sistema que estão sendo referenciadas pela visão; e quais os campos efetivamente utilizados.



Contagem da visão que atua como fonte de dado externa

7.15.3 Manutenções em Views existentes

Considere um determinado projeto de manutenção que deve alterar uma visão existente no sistema:

- Se há a necessidade de se alterar o código da visão para corrigir uma lógica de processamento inadequada (ex. corrigir a exibição de informações ou corrigir regras mal implementadas pelo desenvolvedor), sem alteração de regras de negócio: Deve-se tratar essa necessidade como uma manutenção corretiva, verificando-se a situação em que se encontra o sistema (desenvolvido pela CONTRATADA ou não, em garantia ou não).
- Se há a necessidade de se alterar o código da visão por alteração nas regras de negócio: deve-se tratá-la como uma manutenção evolutiva. Neste contexto, deve-se analisar as funções transacionais envolvidas para verificar a forma de contabilização do projeto de manutenção.

7.16 Dados Consolidados

Em alguns sistemas, pode ser necessária a criação de dados consolidados para fins de atingir melhor desempenho da funcionalidade – tratando-se, portanto, de implementação de requisitos não



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

funcionais de desempenho. Neste caso, o sistema funciona mesmo que os dados não fossem mantidos por ele. Além disso, as atualizações dos dados refletem em atualizações nos dados consolidados.

Serão tratados como requisitos funcionais somente se tratarem de práticas ou procedimentos relativos ao negócio. Neste caso, as atualizações dos dados podem não refletir em atualizações nos dados consolidados.

7.17 Trilha de Auditoria

Em sistemas corporativos, é comum que haja o requisito, geralmente definido pela área de segurança da informação, de se rastrear as operações efetuadas pelos usuários sobre os dados do sistema. Normalmente, tal requisito é implementado através da gravação de trilhas de auditoria (que podem ser também denominadas de dados de histórico), que possibilitam posteriores consultas com as ações/ funcionalidades rastreadas, os dados armazenados, os responsáveis pela ação efetuada, etc.

7.17.1 Gravação da trilha de auditoria

Se a gravação da trilha de auditoria ocorre para todas (ou quase todas) as transações do sistema, deve-se considerá-la um requisito geral do sistema, e não um requisito específico e particular das transações. Em geral, esse requisito não se apresenta nas especificações detalhadas de funcionalidades (casos de uso ou histórias), mas em uma seção que trata de requisitos gerais do sistema. Nesse contexto, não há processo elementar adicional a ser considerado pela gravação da trilha de auditoria, bem como não haverá a contagem de um arquivo referenciado nas funcionalidades que utilizam os dados de auditoria.

Caso haja um requisito específico e particular de armazenar/ gravar as informações existentes (a serem tratadas como dados de histórico) para determinado grupo lógico de dados antes de uma atualização ou exclusão, isso deve ser considerado na contagem de pontos de função. A abordagem correta é:

- Contagem de um novo tipo de registro (Dados de auditoria ou dados de histórico) nesse grupo lógico de dados, considerando-se que há vários campos, como: data em que o evento ocorreu; quem é o responsável pela atualização/ exclusão do registro; qual o tipo de ação no registro, se atualização ou exclusão; entre outros dados).
- Caso se tenha apenas um campo de dados de auditoria, não será considerado tipo de registro, mas tão somente um tipo de dado do grupo lógico de dados (um tipo de registro envolve ao menos dois campos).
- A geração do registro da trilha de auditoria está associada à transação principal (processo elementar de inclusão, alteração ou exclusão dos dados), portanto, não se deve considerar a gravação da trilha como um processo elementar à parte, mas sim como um passo da transação principal.

7.17.2 Consulta à trilha de auditoria

Caso o usuário solicite que o sistema disponibilize funções de consultas e/ou relatórios dos dados de auditoria, estas transações deverão ser consideradas funcionalidades do sistema em questão. Se



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

tais consultas, entretanto, forem efetuadas por outro sistema, não se deve considerá-las na contagem do sistema sendo contado.

7.17.3 Dados da trilha de auditoria

Cabe a contagem de um Arquivo Lógico Interno dos dados de auditoria nas seguintes situações descritas abaixo:

- Há requisitos para a manutenção dos dados de auditoria, mesmo quando os dados principais não são necessários (trata-se do caso das entidades de dados e de auditoria serem entidades independentes);
- Há requisitos de se integrar os dados de auditoria em consultas que façam uma referência cruzada somente aos dados de auditoria, independentemente do grupo lógico dos dados principais.

Especificamente para os processos elementares que mantem dados nesse arquivo lógico de dados de auditoria, um novo arquivo referenciado deverá ser contabilizado na avaliação da complexidade desses processos.