



**ESTUDOS COMPARATIVOS DE ESTIMATIVAS POR
PONTOS DE FUNÇÃO, UST E HOMEM-HORA**

PEDRO AUGUSTO CÓRDOVA DE ARAÚJO

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DA
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

**ESTUDOS COMPARATIVOS DE ESTIMATIVAS POR
PONTOS DE FUNÇÃO, UST E HOMEM-HORA**

PEDRO AUGUSTO CÓRDOVA DE ARAÚJO

ORIENTADOR: EDNA DIAS CANEDO

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DA
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

PUBLICAÇÃO: UnBLabRedes.MFE.018/2017

BRASÍLIA, DF: 15 de Agosto/2017

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

**ESTUDOS COMPARATIVOS DE ESTIMATIVAS POR
PONTOS DE FUNÇÃO, UST E HOMEM-HORA**

PEDRO AUGUSTO CÓRDOVA DE ARAÚJO

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO SUBMETIDA AO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA FACULDADE DE
TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO.**

APROVADO POR:

EDNA DIAS CANEDO

DOUTORA, FGA/UNB (ORIENTADORA)

LAERTE PEOTTA DE MELO

**DOUTOR, MEMBRO INTERNO, ENE/FT (EXAMINADOR
INTERNO)**

ELIANE SOARES CARNEIRO

MESTE, GDF (EXAMINADORA EXTERNA)

FICHA CATALOGRÁFICA

Araújo, Pedro Augusto.

Estudos Comparativos de Estimativas por Pontos de Função, UST e Homem-Hora [Distrito Federal], 2017.

46p., 210 x 297 mm (ENE/FT/UnB, Especialista, Engenharia Elétrica, 2017)

1. Pontos de Função

2. Unidade de Serviço Técnico

3. Home Hora

4. Terceirização

5. Contratação de Fábrica de Software

Monografia de Especialização – Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia de Redes.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Araújo, Pedro Augusto. (2017). Estudos Comparativos de Estimativas por Pontos de Função, UST e Homem-Hora. Monografia de Especialização, Publicação UnBLabRedes.MFE.018/2017, Departamento de Engenharia de Redes, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Pedro Augusto Córdova de Araújo

TÍTULO DA MONOGRAFIA: Estudos Comparativos de Estimativas por Pontos de Função, UST e Homem-Hora.

GRAU / ANO: Especialização / 2017

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Pedro Augusto Córdova de Araújo
QR 408 Conjunto 22 Casa 02
Samambaia - CEP: 72.318-324 - Brasília - DF
Tel. 55 – 61 – 98150-8989 / pedro.cordova@gmail.com

RESUMO

ESTUDOS COMPARATIVOS DE ESTIMATIVAS POR PONTOS DE FUNÇÃO, UST E HOMEM-HORA

Autor: Pedro Augusto Córdova de Araújo

Orientador: Edna Dias Canedo

Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica

Brasília, 15 de Agosto de 2017

A contratação de empresas pela Administração Pública para realizar serviços de desenvolvimento/manutenção de software através do processo conhecido como *outsourcing* ou terceirização, tornou-se comum no mercado brasileiro. Durante anos o governo vem adotando esta prática, que passou por mudanças significativas no que diz respeito a forma como estas empresas são remuneradas pela Administração Públicas. Estas empresas, conhecidas como Fábricas de Software, inicialmente eram remuneradas de acordo com a produtividade desempenhada para realizar o desenvolvimento/manutenção do software, em um tipo de remuneração conhecido como homem-hora. As dificuldades de se controlar e auditar os serviços prestados pelas Fábricas de Software fez com que a Administração Pública abandonasse esta forma de remuneração e passa-se a utilizar a unidade de medida Pontos de Função para remunerar tais empresas. Atualmente essa técnica é bastante utilizada pela Administração Pública e basicamente está disseminada em todos os Órgão/Entidades Públicas. No entanto, recentemente, a partir de 2011, a Administração Pública passou a adotar uma técnica conhecida como UST. Este trabalho tem como objetivo apresentar de forma sucinta o que significada cada unidade de medida (Homem-hora, Ponto de Função e UST), como estas são aplicadas em um projeto de desenvolvimento de *software* e uma comparação entre estas para um mesmo estudo de caso, com intenção de desmitificar qual técnica pode ser mais vantajosa para um projeto de desenvolvimento de *software* na contratação de uma Fábrica de *Software* pela Administração Pública.

Palavras-chave: Análise de Pontos de Função. Unidade de Serviço Técnico. Homem-Hora.

ABSTRACT

The hiring of companies by the public administration to carry out software development / maintenance services through the process known as outsourcing or outsourcing has become common in the Brazilian market. For years, the government has been adopting this practice, which has undergone significant changes in the way these companies are remunerated by the public administration. These companies, known as software factories, were initially remunerated according to the productivity performed to perform the development / maintenance of the software, in a type of remuneration known as person-hour. The difficulties of controlling and auditing the services provided by the software factories have caused the public administration to abandon this form of remuneration and it is now used the unit of measure function points to remunerate such companies. Currently this technique is widely used by public administration and is disseminated in all public organs / entities. However, recently, as of 2011, the public administration started to adopt a technique known as ust. This paper aims to present briefly what each unit of measure (person-hour, Function Point and UST) means, how these are applied in a software development project and a comparison between them for the same case study, with the intention of demystifying which technique may be most advantageous for a software development project in the hiring of a software factory by the public administration.

Keyword: Function Point Analysis. Man Hour. Technical Service Unit.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	OBJETIVO GERAL	2
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.3	JUSTIFICATIVA.....	3
1.4	ESTRUTURA	3
1.5	METOLOGIA.....	4
2	REMUNERAÇÃO DAS FÁBRICAS DE SOFTWARES	5
3	MENSURAÇÃO DE SOFTWARE	6
3.1	MEDIDAS, MÉTRICAS E MENSURAÇÃO.....	6
3.2	MÉTRICAS DE SOFTWARE	6
3.2.1	<i>Análise de Pontos de Função</i>	<i>7</i>
3.2.1.1	Breve histórico	7
3.2.1.2	Conceitos e definições	8
3.2.1.3	Regras de Contagem.....	8
3.2.2	<i>Unidade de Serviço Técnico</i>	<i>12</i>
4	APLICAÇÃO PRÁTICA	16
4.1	REFERÊNCIAS.....	16
4.1.1	<i>Referências em UST.....</i>	<i>16</i>
4.1.2	<i>Referências em Pontos de Função.....</i>	<i>17</i>
4.1.3	<i>Referências em Homem-Hora.....</i>	<i>18</i>
4.2	ESTUDO DE CASO	19
4.2.1	<i>Aplicação do PF</i>	<i>20</i>
4.2.2	<i>Aplicação da UST.....</i>	<i>21</i>
4.2.3	<i>Aplicação de Homem-Hora</i>	<i>22</i>
4.3	RESULTADO DA APLICAÇÃO PRÁTICA	24
5	CONCLUSÃO.....	25
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
	ANEXOS	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.2.1 - Contribuição funcional dos tipos funcionais (SISP 2.2 2016, p 5)	11
Tabela 3.2.2 - Equivalência de Complexidade de Atividades em USTs (Anexo I – Pregão Eletrônico 104/2010 – Processo STJ n. 9302/2009).....	14
Tabela 4.2.1 - Resultado do Dimensionamento da Ferramenta de Gestão Estratégica e Esportiva em UST	22
Tabela 4.2.2 - Tabela de produtividade por linguagem tipos de projetos (SERPRO, 2014)	23
Tabela 4.2.3 - Tabela de produtividade x pf x horas	23
Tabela 4.2.4 - Tabela estimativa de custo por produtividade	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.2.1 - Visão geral, gráfica, do processo de contagem de pontos de função (CPM 4.3 2010, p 9).....	9
---	---

LISTA DE ACRÔNIMOS

AIE	Arquivo de Interface Externa
ALI	Arquivo Lógico Interno
ANCINE	Agência Nacional do Cinema
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APF	Análise de Pontos de Função
CE	Consulta Externa
CFPS	<i>Cerified Function Point Specialist</i>
CGU-PR	Controladoria Regional da União do Estado do Paraná
CMM	Capability Maturity Model
CPM	Manual de Práticas de Contagem
CPM 4.3	Manual de Práticas de Contagem 4.3 publicado pelo IFPUG
EE	Entrada Externa
HM	Homem-hora
IBM	International Business Machines
IFPUG	International Function Point Users Group
IN	Instrução Normativa
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MRE	Ministério de Relações Exteriores
PE	Pregão Eletrônico
PF	Pontos de função
PMI	Project Management Institute
SE	Saída Externa
SEI	Software Engineering Institute
SISP 2.2	Roteiro de Métricas do SISP 2.2
STJ	Superior Tribunal de Justiça
TCU	Tribunal de Conta da União
TI	Tecnologia da Informação
TRF1	Tribunal Regional Federal da Primeira Região
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

UST	Unidade de Serviço Técnico
-----	----------------------------

1 INTRODUÇÃO

Outsourcing, naturalmente traduzido no português para terceirização, trata-se de um processo em que uma organização contrata outra para desempenhar determinada função. Esta prática tornou-se comum em Órgãos ou Entidades Públicas Brasileiros para contratação de empresas para desempenhar serviços relacionados a área meio. Vários tipos de serviços tornaram-se se objeto deste tipo de contratação. No entanto, um dos principais serviços e objeto de estudo desta monografia refere-se à contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento e manutenção de *softwares* e/ou sistemas, comumente conhecidas como Fábricas de *Software*.

Durante muitos anos a remuneração dessas Fábricas de *Software* foi realizada através de uma unidade de medida chamada Homem-hora (Hh). Bastante utilizada em planejamento, programação, controles, propostas, cálculos de eficiência e produtividade, entre outros, Hh é a soma das horas aplicadas por cada pessoa de uma equipe envolvida em um trabalho. A dificuldade dos Órgãos e Entidades Públicas em controlar e auditar a quantidade de Hh desempenhada pelas Fábricas de *Software* deixava brechas para irregularidades e superfaturamentos, causando prejuízos e/ou desvios de verbas públicas. Neste contexto, a partir do ano de 2007 o Tribunal de Contas da União (TCU) publicou alguns Acórdãos recomendando o uso da métrica Ponto de Função como forma de pagamento dos serviços contratados de desenvolvimento e manutenção de sistemas. Essa recomendação foi realizada devido a técnica de análise por pontos de função fornecer uma medida objetiva e comparável que auxilia a avaliação, planejamento, gerência e controle da produção de *software*, além de ser amplamente difundida e aceita no mercado mundial de TI.

A Análise de Pontos de Função (APF) é uma técnica para a medição de projetos de desenvolvimento de software, visando estabelecer uma medida de tamanho em Pontos de Função (PF), considerando a funcionalidade implementada, sob o ponto de vista do usuário. O uso de pontos de função como uma medida do tamanho funcional do *software* cresceu nas últimas décadas, de poucas organizações interessadas, o mesmo passou para uma lista expressiva de organizações no mundo inteiro. Durante a evolução desta monografia iremos

nos aprofundar um pouco mais nos conceitos, definições, história e aplicação da técnica de análise de pontos de função.

Apesar da Análise de Pontos de Função estar bastante difundida e sendo utilizada por diversos Órgão e Entidades Públicas, outro tipo de contratação que vem ganhando espaço no mercado a partir do ano de 2011 refere-se à Unidade de Serviço Técnico (UST). A UST é uma unidade de mensuração de esforço para execução de um serviço que envolva prioritariamente esforço humano não mensurável previamente com precisão ou de difícil mensuração por outras técnicas. É bastante utilizada em contratos de prestação de serviços que envolvam diversos tipos de serviços com variada complexidade. Para o uso em serviços repetidos ou continuados não é a melhor escolha para metrificação. Assim como a APF, nos próximos capítulos esta métrica será apresentada de forma mais aprofundada.

Esta Monografia apresentará um Estudo de Caso de desenvolvimento de *software* utilizando como forma de metrificação para pagamento as técnicas de Homem-hora (Hm), Análise de Pontos de Função (APF) e Unidade de Serviço Técnico (UST). Ressalta-se aqui que a intenção da Monografia não é apresentar em detalhes o projeto de desenvolvimento de *software*, mas apresentar qual seria o custo para realizar esse desenvolvimento de acordo com cada técnica.

1.1 OBJETIVO GERAL

A Unidade de Serviço Técnico é uma técnica promissora e que vem ganhando espaço no mercado. A Análise de Pontos de Função já vem dominando o mercado governamental na última década. Neste contexto, os objetivos deste trabalho visam demonstrar de forma abrangente os conceitos de APF e UST e realizar um estudo comparativo entre APF, UST e Hm demonstrando qual técnica apresenta maior vantagem econômica para a contratação de um serviço de desenvolvimento ou manutenção de sistemas para um Órgão ou Entidade Pública.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Com base no estudo de caso que será apresentado, temos os seguintes objetivos específicos:

- a. Realizar a mensuração de um *software* utilizando duas técnicas:
 1. Análise de Pontos de Função com base nas normas do CPM 4.3 do IFPUG;
 2. Unidade de Serviços Técnico.
- b. Definir quantos Pontos de Função (PF) e UST possui o *software* mensurado.
- c. Determinar qual seria o custo em real (R\$) do *software* se o desenvolvimento deste fosse pago em PF, UST e Hm.
- d. Comparar o resultado do custo do *software* em PF, UST e Hm.
- e. Estabelecer qual tipo de técnica apresenta maior vantagem econômica para a contratação de uma empresa para realizar o desenvolvimento de um *software* para um Órgão ou Entidade Governamental.

1.3 JUSTIFICATIVA

Apesar da Análise de Pontos de Função ser objetiva e comparável, existem vários fatores que influenciam no desenvolvimento de um *software* que não são mensurados por essa técnica, como fatores tecnológicos, requisitos não funcionais, entre outros. Por outro lado, existe alguns fatores que não são metrificadas pela APF, mas são considerados na Unidade de Serviço Técnico. A técnica Homem-hora conforme já mencionado foi descontinuada nos Órgãos e Entidades Públicas. Esta diferença na forma de metrificação tem levantado uma dúvida: qual técnica realmente apresenta de forma mais precisa e justa o custo do desenvolvimento de um *software*. Neste contexto a motivação desta Monografia é esclarecer esta e outras dúvidas, além de desmitificar estas técnicas.

1.4 ESTRUTURA

A seguir, veja uma breve descrição de cada capítulo.

O capítulo 2 – Remuneração das Fábricas de Software apresenta de forma resumida uma evolução na forma de pagamento das empresas contratadas como Fábricas de *Software* por Órgão e Entidades Governamentais brasileiras.

O capítulo 3 – Mensuração de Software traz uma visão geral sobre o que significa mensurar um *software* e traz os conceitos e definição das técnicas de Análise de Pontos de Função (APF) e Unidade de Serviço Técnico (UST).

O capítulo 4 – Aplicação Prática apresenta um estudo de caso demonstrando qual a medida de um software aplicando APF e a UST e qual o custo representaria este para um Órgão ou Entidade Governamental com base em valores definidos em licitações do setor público.

O capítulo 5 – Conclusão traz a perspectiva do autor sobre a elaboração deste estudo.

1.5 METOLOGIA

O método de pesquisa utilizado é o exploratório, apoiando-se em técnicas de coleta de dados e análise de documentos. O estudo foi desenvolvido a partir de pesquisa bibliográficas. Esta pesquisa foi dividida em três partes, a saber:

- 1) Análise de livros teóricos relacionados à Análise de Pontos de Função;
- 2) Análise de artigos acadêmicos e científicos;
- 3) Estudo de pregões eletrônicos, contratos e decisões jurídicas do governo brasileiro envolvendo contratação de Fábrica de *Software*.

2 REMUNERAÇÃO DAS FÁBRICAS DE SOFTWARES

A remuneração das Fábricas de *Softwares*, empresas contratadas por Órgãos ou Entidades governamentais para desempenhar o serviço de desenvolvimento ou manutenção de sistemas, durante muitos anos foi baseada em cálculos de homem-hora (Hm), ou seja, a soma das horas aplicadas por cada pessoa de uma equipe envolvida no respectivo projeto. A dificuldade dos Órgãos e Entidades Públicas em controlar e auditar a quantidade de Hm desempenhada pelas Fábricas de *Software* deixava brechas para irregularidades e superfaturamentos, causando prejuízos e/ou desvios de verbas públicas. Diante desta dificuldade, alguns Acórdãos do ano de 2007 do Tribunal de Contas da União (TCU) passa a recomendar o uso da métrica Ponto de Função como forma de pagamento dos serviços contratados de desenvolvimento e manutenção de sistemas. Cerca de três anos depois o Ministério do Planejamento por meio da Portaria SLTI/MP Nº 31, de 29 de novembro de 2010, passou também a recomendar utilização da métricas Análise de Ponto de Função no âmbito da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional. Eis que em 2014 a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação edita a Instrução Normativa Nº 4 de 11 de setembro de 2014 (IN 4) vetando a adoção da métrica homem-hora ou equivalente para aferição de esforço. Nesse contexto, a partir do ano de 2010, vários Órgãos e Entidades governamentais passaram a contratar Fábricas de *Softwares* para serem remuneradas por Pontos de Função. No entanto, como essa legislação não obrigou a utilização da técnica da Análise de Pontos de Função, mas apenas recomendou o uso desta, alguns Órgãos e Entidades Governamentais passaram também, a partir de 2011, a adotar a Unidade de Serviço Técnico (UST) como instrumento para remuneração das Fábricas de *Softwares*.

3 MENSURAÇÃO DE SOFTWARE

3.1 MEDIDAS, MÉTRICAS E MENSURAÇÃO

As medidas servem como padrões de quantidade fixas. Quando as unidades de medida são padronizadas, estas permitem determinar o tamanho, a quantidade, a extensão, ou outras características de um determinado produto ou serviço. Já a métrica é utilizada para relacionar as medidas individuais afim de compará-las e obter indicativos do objeto em questão. Sinônimo à métrica, mensuração pode ser entendido como o ato de determinar uma medida.

3.2 MÉTRICAS DE SOFTWARE

Se mensuração é o ato de determinar a uma medida, quando falamos de Mensuração de *Software*, estamos nos referindo à necessidade de medir o tamanho de um *software* atribuindo um valor de media a este, mesmo a mensuração de *software* sendo algo complexo e não tão refinada comparadas com outras ciências. A mensuração de um *software* é necessária e importante, pois ela permite medir e controlar a complexidade deste. Assim como foi citado no tópico anterior, quando é atribuída uma medida a um *software*, é possível ter um padrão, onde, independentemente de quem esteja diante do mesmo, consegue ter noção da dimensão do software com base na unidade de medida atribuída a este. Segundo Pressman (2006, p 353) “a medição é essencial quando se quer alcançar qualidade”. Vazquez (2013, p 24) cita que “tanto no corpo de conhecimento em gerência de projetos (PMBOK) do *Project Management Institute* (PMI) quanto no *Capability Maturity Model* (CMM) do *Software Engineering Institute* (SEI) a aplicação de métricas é um aspecto determinante no relacionamento entre a empresa que contrata e a empresa contratada”.

Quanto à classificação das métricas de *software*, sobre o ponto de vista do sistema de medição, existem diversos tipos de medidas, que podem ser classificados como diretas, onde são coletados dados como, por exemplo, custo, esforço e velocidade. Ou indiretas, onde a coleta é feita a partir de dados históricos como: as funcionalidades dos requisitos, a complexidade lógica do código fonte e a manutenibilidade pelo número de erros encontrados em testes. Além disso, há uma classificação para as métricas de *software* que pode ser medido orientado ao tamanho e a funções. (PRESSMAN, 2006, P 356).

Conforme já mencionado, mensurar um *software* é algo complexo, não possui um refinamento tão preciso como algumas ciências e possuem diversas formas de metrificar um *software*. No entanto, como este estudo é voltado para as técnicas de mensuração de *software* utilizadas pelos Órgãos e Entidades Governamentais do Brasil, iremos discorrer de forma um pouco mais aprofundada nos próximos tópicos sobre a Análise de Pontos de Função (APF) e Unidade de Serviço Técnico (UST). Ressaltamos que existem diversas metodologias para aplicação da APF. No entanto, conforme consta no Roteiro de Métricas de *Software* do SISP, o método adotado pelos Órgãos e Entidades Governamentais Brasileiros, consta no Manual de Práticas de Contagem de Pontos de Função (CPM 4.3) publicado no ano de 2010 pelo *International Function Point Users Group* (IFPUG), uma instituição reconhecida internacionalmente. Diante desse cenário, todos os conceitos, definições, fórmulas e aplicabilidades apresentados no decorrer deste estudo, terão como base o CPM 4.3.

3.2.1 Análise de Pontos de Função

3.2.1.1 Breve histórico

A técnica da análise de pontos de função surgiu na IBM, no início da década de 1970, como alternativa às métricas baseadas em linhas de programa (código-fonte) (VASQUEZ 2013, p 37). Allan Albrecht foi o responsável por definir os conceitos que permitiram a medição do resultado de projetos de desenvolvimento de software. Estas definições foram ampliadas na *IBM CIS & A Guideline 313, AD/M Productivity Measurement and Estimate Validation*, datada de 1 de novembro de 1984 (CPM 4.3 2010, p iii). Após a apresentação da técnica à comunidade, no final da década de 1970, e dos sucessivos trabalhos efetuados por Capers Jones, houve um crescimento acelerado do número de usuários de pontos de função, culminando, em 1986, na fundação do IFPUG. Em 1988 o IFPUG publicou a versão 2 do CPM. A aceitação crescente da técnica de pontos de função fez surgir diversas variações da proposta apresentada por Allan Albrecht. Então, no ano de 1990, o IFPUG publicou a versão 3.0 do CPM, versão considerada madura (VASQUEZ 2013, p 37). Atualmente o CPM está na versão 4.3 e foi publicado no ano de 2010. A técnica de mensuração de *software* do CPM do IFPUG é mais difundida e utilizada atualmente em todo mundo, é reconhecida

internacionalmente e aceite como a técnica primária pelos Órgãos e Entidades Governamentais brasileiros. É importante ressaltar que o CPM 4.3 mantém conformidade com a norma ISSO/IEC 14143-1:2007 *Information technology – Software measurement – Functional size measurement – Definition of concepts* (CPM 4.3 2010, p viii)

3.2.1.2 Conceitos e definições

Ponto de Função (PF) é uma unidade de medida que determina o tamanho funcional de um software, obtido através da quantificação dos requisitos funcionais do usuário por meio da técnica de Análise de Pontos de Função.

Análise de Pontos de Função (APF) por sua vez é a técnica de medição das funcionalidades fornecidas por um *software*, segundo a visão do usuário que tem por objetivo tornar a medição independente da tecnologia utilizada para a construção do *software*, ou seja, a APF busca medir o que o *software* faz, e não como ele foi construído (SISP 2.2). O tamanho funcional é definido como “tamanho do software derivado pela quantificação dos requisitos funcionais do usuário” (DEKKERS, 2003).

E o que é funcionalidade? De acordo com a ISSO/IEC 9126-1 é a capacidade do produto de *software* de prover funções que atendam necessidade explícitas e implícitas, quando o software estiver sendo utilizado sob condições específicas.

3.2.1.3 Regras de Contagem

O objetivo deste estudo não é apresentar de forma detalhada como aplicar o processo de contagem de pontos de função do CPM 4.3. A intenção deste tópico é apresentar de forma sucinta os princípios básicos de uma contagem com o objetivo de familiarizar ao leitor como funciona o processo de mensuração de um *software* com base na técnica de APF.

O CPM 4.3 apresenta as regras de contagem de pontos de função de projetos de desenvolvimento, melhoria e *softwares* implantados. De acordo com o CPM 4.3 para conduzir uma contagem de pontos de função devem ser executadas as seguintes atividades, a fim de identificar e classificar os componentes funcionais básicos de um *software*:

- a. Reunir a documentação disponível;

- b. Determinar o escopo e a fronteira da contagem, identificando os requisitos funcionais do usuário;
- c. Medir as funções de dados;
- d. Medir as funções de transação;
- e. Calcular o tamanho funcional;
- f. Documentar a contagem de pontos de função;
- g. Reportar o resultado da contagem de pontos de função.

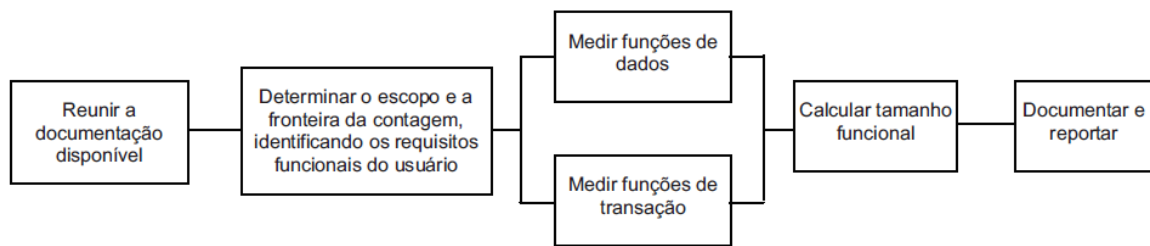


Figura 3.2.1 - Visão geral, gráfica, do processo de contagem de pontos de função (CPM 4.3 2010, p 9)

A figura 3.2.1 apresenta de forma ilustrativa o processo de contagem do CPM 4.3.

A contagem de pontos de função se inicia com a análise da documentação disponível do projeto em questão, visando a identificação dos requisitos funcionais. O próximo passo é o estabelecimento do propósito da contagem, o qual fornece uma resposta para uma questão de negócio a ser resolvida, por exemplo: necessidade de dimensionar um projeto de um novo sistema para auxiliar o processo de contratação do mesmo. Com base no propósito da contagem são definidos o escopo da contagem e o tipo de contagem. O escopo da contagem identifica quais funcionalidades serão incluídas na contagem de pontos de função, e o tipo de contagem identifica se o projeto é de desenvolvimento, de melhoria ou aplicação instalada. A fronteira da aplicação, que é a interface conceitual que indica o limite lógico entre o sistema sendo medido e os usuários (também entre outras aplicações), deve ser definida com base na visão do usuário, desconsiderando questões de implementação. Deve-se ressaltar que toda contagem de pontos de função é realizada dentro de uma fronteira estabelecida. (SISP 2.2). A fronteira é uma interface conceitual entre o software que está sendo medido e seus usuários (CPM 4.3 2010, p 5). O estabelecimento da fronteira no início da contagem é de suma importância, pois esta influenciará de forma significativa o resultado

da contagem. Ressalta-se que a definição da fronteira é algo subjetivo, não ficando restringido à aplicação como um todo ou parte dele. De acordo com a necessidade do negócio do usuário, este pode estabelecer que a fronteira seja o limite entre a aplicação e o usuário que faz uso desta, ou pode estabelecer que cada módulo da aplicação representa uma fronteira.

Após executar os passos informados no parágrafo anterior, deve-se medir as funções de dados e de transações. Não existe uma regra definindo qual desta deve ser medida primeiro. O importante é que o cálculo do tamanho funcional somente pode ser realizado após a medição dessas duas funções. Podemos dizer que esta etapa da contagem é o “coração” do processo de contagem de pontos de funções, pois é neste momento que os requisitos funcionais do usuário serão analisados de forma a identificar as funcionalidades que pertencem ao *software*, atribuindo uma quantidade de pontos de função a cada uma destas. Destaca-se que as funcionalidades de um *software* consistem em funções entregues ao usuário depois da instalação do *software* para satisfazer as necessidades correntes de negócio do usuário e independem da tecnologia utilizada.

De acordo com o CPM 4.3 as funcionalidades de dados satisfazem os requisitos funcionais do usuário referentes a armazenar e/ou referenciar dados. As funções de dados são mais facilmente identificadas utilizando-se um modelo lógico de dados; no entanto, isto não impede a utilização do processo de medição em ambientes onde foram utilizadas técnicas alternativas para a modelagem de dados ou objetos. A terminologia da modelagem de dados é utilizada para documentar as regras referentes às funções de dados, mas a mesma abordagem pode ser aplicada a outras técnicas. De forma simplista, podemos fazer que as funções de dados representam os dados que são armazenados/manipulados pelo *software*. Se comprado com um modelo relacional de dados, poderíamos dizer que as funções de dados representam as tabelas com seus respectivos registro e atributos. No entanto, não podemos tomar isto como uma verdade absoluta, mas apenas um parâmetro de comparação para facilitar o entendimento do que é uma função de dados. Destaca-se que nem toda tabela de um modelo relacional de um *software* pode ser classificada como uma função de dados e que nem toda função de dados representa literalmente uma tabela do modelo relacional. Conforme já exposto anteriormente, a APF é aplicada com base na visão do usuário. Desta forma, para se definir o que representa uma função de dados, deve-se analisar o contexto do

negócio do *software* que está sendo medido. As funções de dados são classificadas em Arquivo Lógico Interno (ALI) e Arquivo de Interface Externa (AIE).

O CPM 4.3 define que as funções de transação representam as funcionalidades do *software* que processam dados para atender os requisitos funcionais do usuário. As funções de transação representam as funcionalidades do *software* que processam os dados ou informações de controle recebidos de fora da fronteira da aplicação ou envia os dados ou informações de controle para fora da fronteira da aplicação. Enquanto as funções de dados representam as funcionalidades do *software* que mantém os dados, as funções de transação representam as funcionalidades do *software* que permitem manipular esses dados. As funções de transação são classificadas em Entrada Externa (EE), Consulta Externa (CE) e Saída Externa (SE).

Para determinar o tamanho funcional de cada função de dados e de transação, deve-se aplicar regras e fórmulas específicas estabelecidas no CPM 4.3. A aplicação destas regras determinará qual a complexidade de cada função; e com base em cada complexidade é possível identificar a contribuição de pontos de função de cada funcionalidade, para o *software* que está sendo medido, com bases em valores pré-estabelecidos no CPM 4.3.

Tipo Funcional	Complexidade		
	Baixa	Média	Alta
ALI	7 PF	10 PF	15 PF
AIE	5 PF	7 PF	10 PF
EE	3 PF	4 PF	6 PF
SE	4 PF	5 PF	7 PF
CE	3 PF	4 PF	6 PF

Tabela 3.2.1 - Contribuição funcional dos tipos funcionais (SISP 2.2 2016, p 5)

A tabela 3.2.1 apresenta a contribuição de funcional de cada função de dado e transação para um *software* após ser determinada sua complexidade de acordo com as os valores estabelecidos pelo CPM 4.3.

3.2.2 Unidade de Serviço Técnico

A métrica Unidade de Serviço Técnico trata-se de uma unidade de mensuração que vem ganhando espaço nos Órgão e Entidades Públicos como forma de remuneração nos serviços de TI desempenhados por empresas terceirizadas. O STJ foi um dos primeiros órgãos no âmbito da Administração Pública Federal a adotar a unidade de referência UST para mensurar os serviços de TI a serem contratados e possibilitar o pagamento vinculado a resultados. Os conceitos inaugurados pelo STJ no Pregão Eletrônico 104/2010 tornaram-se parâmetro para contratações similares em outros órgãos da Administração Pública Federal, podendo-se citar o CGU-PR e INEP. Para o STJ a sigla UST significa Unidade de Suporte Técnico, ao passo que para o CGU e o INEP, a sigla é traduzida como Unidade de Serviço Técnico. Apesar da diferença na terminologia, os três conceitos são semelhantes.

O modelo desenvolvido pelo STJ consiste na definição prévia de todas as tarefas a serem executadas, dos resultados esperados, dos padrões de qualidade exigidos e dos procedimentos e qualificações necessários para execução dos serviços em conformidade com os adotados pela organização de maneira a permitir o cotejamento posterior entre o planejado e o executado. A complexidade definida para as tarefas considera diversas variáveis, tais como a prioridade do serviço e as características dos profissionais do mercado e sua capacidade em cumprir as atividades. Para possibilitar a quantificação da unidade de referência Unidade de Suporte Técnico, o STJ considerou os procedimentos previamente medidos no setor de TI daquele órgão e as estimativas de esforço basearam-se em série histórica da organização e na necessidade de implementar novos serviços. A partir desses insumos, estabeleceu-se, então, a correlação entre a complexidade de cada atividade e quantidade de UST equivalentes, sendo que a menor UST possível foi definida pelo órgão como sendo aquela equivalente a uma hora de trabalho na atividade de menor complexidade. No caso do Pregão Eletrônico 104/2010, uma UST equivale a uma hora de trabalho de monitoração de ambiente, por ser considerada como atividade de complexidade mínima em serviços técnicos em infraestrutura. Para que os licitantes pudessem estimar os custos dos serviços, o STJ criou uma tabela de tarefas com as demandas detalhadas em procedimentos a serem executados conforme processos internos de execução e distribuídos por complexidade e tempo necessário para execução, definindo o custo final em UST.

Complexidade da Atividade	Sigla	Definição das Atividades	Equivalência UST
Baixa	B	Atividades de monitoração de ambiente por meio de ferramentas configuradas, devendo acionar plano de comunicação em caso de falhas; serviços de transporte de mídias, controle de acesso, impressão, alimentação de sistemas e registro em livros apropriados das inconsistências e correções efetuadas, abertura e fechamento de chamados de suporte a equipamentos	1 UST
Intermediária	I	Atividades operacionais como cadastro de usuários, ativação de pontos, alimentação de sistemas técnicos, documentação de rotinas técnico-operacionais, execução de scripts, operação de ferramentas e sistemas de controle como backup, de ambiente, de documentação, de relatórios de falhas, atualização de aplicações sistêmicas	1,5 UST
Mediana	M	Serviços técnicos com baixo grau de análise, como criação de políticas operacionais, ajustamento de documentações, desenvolvimento de scripts, procedimentos de monitoração, leitura de relatórios e isolamento das falhas, atividades proativas para manutenção da disponibilidade, cadastro de serviços e correções que necessitam de uso de senhas fortes, estudos e implementações de melhorias nos procedimentos operacionais e de monitoramento para processos proativos e reativos, instalação e configuração de equipamentos e <i>softwares</i> básicos, correções de padrões de serviços	3,5 UST

Alta	A	Implementação de novos serviços, criação de procedimentos e controles, estudo de viabilidade e desempenho, ajustamento de processos e de serviços, aperfeiçoamento dos critérios de disponibilidade, intervenções corretivas e preventivas nos serviços para melhora ou correção do desempenho, adequação e substituição de ferramentas para administração e gerência de serviços, realinhamento de atividades e serviços para modelos de práticas adotadas, manutenção e suporte a <i>softwares</i> , equipamentos e ferramentas críticas, criação de políticas de instalação, correção e acompanhamento, automatização de atividades	6 UST
Especialista	E	Atividades que requeiram conhecimento especialista e que não enquadre no item anterior por não ser considerada rotineira como modelagem de processo de trabalho, análise de um ambiente para mudanças de execução e outras que requeiram recursos de consultoria e auditoria para soluções específicas e diversas do rotineiro	10 UST

Tabela 3.2.2 - Equivalência de Complexidade de Atividades em USTs (Anexo I – Pregão Eletrônico 104/2010 – Processo STJ n. 9302/2009)

A tabela 3.2.2 retirada do Pregão Eletrônico 104/2010 do STJ exemplifica o detalhamento das tarefas, atividades e serviços correlacionando com a quantidade de UST.

O CGU e o INEP também mencionam a necessidade de detalhamento das tarefas e atividades, classificando-as conforme a complexidade e permitindo a quantificação dos serviços em UST.

Neste contexto podemos definir que UST trata de uma unidade de mensuração (de medida) baseado no tempo e na complexidade da execução de um determinado serviço. Ou seja, caso o serviço a ser executado pela empresa precisa estar mapeado em um catálogo de serviços, onde cada serviço possuirá uma quantidade de UST pré-determinado.

É comum que UST's sejam distribuídas proporcionalmente pelo catálogo de serviços da unidade de tecnologia da informação para a apropriação de custos, sendo que cada serviço

recebe uma quantidade X de UST's que não levam em conta apenas a quantidade de homem-hora necessária para o serviço em questão, mas os demais custos associados, como deslocamentos, equipamentos, treinamentos, entre outros.

Conclui-se que a unidade de referência UST exige a elaboração de diversos artefatos a fim de viabilizar a mensuração dos serviços, tais como: relação contendo a descrição detalhada de todas as tarefas a serem realizadas, os níveis de complexidade das atividades, a quantificação de UST e a correlação entre as atividades e quantidade de UST, os níveis de serviços. Quanto ao custo ou valor da UST, entende-se que este deve ser estabelecido no início da relação entre o prestador do serviço e o demandante, sendo que o valor inicial da proposta será elaborado pelo prestador com base no catálogo de serviços do demandante, onde deve constar os detalhes das tarefas a serem desempenhadas pelo prestador. No caso do setor público, o valor inicial do UST será definido no certame com base em um mapeamento histórico dos custos de um determinado serviço, cotações e referências de outros Órgãos ou Entidades Públicas.

4 APLICAÇÃO PRÁTICA

4.1 REFERÊNCIAS

Para elaborar um Estudo de Caso foi pesquisado alguns Pregões Eletrônicos e ou Contratos da Administração Pública, de contratação de Fábrica de *Software*, que estejam alinhados aos objetivos desta Monografia. Durante esta pesquisa foi identificado que a maioria dos contratos, desde o ano de 2010, estão alinhados com a IN04, ou seja, não foi localizado nenhum contrato de desenvolvimento/manutenção de *software* adotando a medida de homem-hora. Conforme era de se esperar, foram identificados poucos contratos utilizando a unidade de medida UST, devido ser uma medida relativamente nova. A unidade Pontos de Função ainda detém muito peso nesse tipo de contratação, sendo utilizado na maioria dos contratos de Fábrica de *Software*.

4.1.1 Referências em UST

Referente à utilização do UST como unidade de medida, foi identificado que a maioria dos contratos utilizam essa técnica não para o serviço de desenvolvimento/manutenção de *software* propriamente dito, mas sim para atividades de apoio ao desenvolvimento de *software*, atividades de infraestrutura e suporte. Como exemplo, podemos citar os Pregões Eletrônicos 19/2016 da ANVISA, 10/2011 do INEP e o 104/2010 do STJ. Apesar de ser uma exceção, alguns PE utilizam o UST como unidade de medida para o serviço de desenvolvimento/manutenção de *software*, como exemplo citamos o PE 10/2015 da Secretaria de Portos e o 2/2015 do Ministério de Relações Exteriores (MRE). Devido a Secretaria de Portos ter sido incorporada ao Ministérios do Transportes não foi possível obter informações mais detalhadas referente ao PE 2/2015, onde fosse possível identificar o valor unitário do UST e a tabela que detalha UST x Serviço. Já o PE 2/2015 do MRE está em vigência, possui um valor unitário de UST atualizado e também detém de uma tabela de UST x Serviço.

No contexto apresentado acima, foi utilizado como referência para o Estudo de Caso, os dados do PE 2/2015 do MRE. Para o PE em questão, existe um documento nomeado de “SIST-5013719-310717-1910-57.pdf” que contém uma Estimativa em UST para cada

atividade que é possível ser desempenhada pela Fábrica de Software. Este documento está dividido em estimativas de UST para: novos projetos, manutenção, sistemas legados, consultoria, banco de dados, estudo de código-fonte e pleito. Como o estudo de caso que aqui será abordado, trata-se do desenvolvimento de um projeto novo, será utilizado apenas como referências as estimativas em USTs para projeto novo. As transcrições dessas estimativas constam na tabela disponibilizada no Anexo A.

Ainda com base no PE 2/2015 do MRE será utilizado como referência para o Estudo de Caso o valor da UST que atualmente é de R\$ 145,63 (centro e quarenta e cinco reais e sessenta e três centavos) por unidade. Este valor foi tomado como referência, tendo em vista que os demais PE que tratam de UST estão voltados principalmente para o serviço de suporte e apoio; e não desenvolvimento. Este valor foi obtido através de consulta ao MRE, onde a informação foi repassada por Anderson Caxeta, servidor público da Divisão de Informática.

4.1.2 Referências em Pontos de Função

Ao longo dos anos o valor unitário do PF para o serviço de desenvolvimento/manutenção de software vem sofrendo constante variação. Na verdade, não existe um valor fixo e pré-determinado. A partir do momento que o PF começou a ser utilizado como forma de pagamento de Fábricas de *Software* por Órgão/Entidades Públicas, alguns estudos foram realizados por alguns Órgãos Públicos utilizando referências internacionais e do mercado brasileiro para se determinar uma estimativa do valor em real (R\$) da unidade do PF. Nunca houve um consenso sobre qual o valor unitário do PF a ser adotado pelos Órgãos/Entidades Públicas. A cada Pregão Eletrônico que é publicado por um Órgão/Entidade Pública são propostos valores iniciais para a unidade do PF tomando-se como referência outros contratos da Administração Pública. Neste sentido, há uma oscilação significativa no valor unitário do PF, pois os Pregões Eletrônicos nunca apresentam a mesma referência. Além desse fator, após a realização do processo licitatório as Fábricas de *Software* acabam diminuindo o valor unitário do PF para vencer o PE. Desta forma, dependendo dos custos e da expectativa de lucro que a Fábrica de *Software* irá obter com a execução do contrato o preço pode ficar extremamente elevado, o baixo de mais, ou dentro de uma média significativa. Por exemplo, no PE 19/2013 do Datasus, o valor unitário o PF ficou acima de R\$ 800,00 (oitocentos reais). Já no PE 70/2010 da UFVJM o valor ficou abaixo de R\$ 300,00 (trezentos reais). Estas

informações foram obtidas através de pesquisas no Portal de Compras do Governo Federal (<http://www.comprasgovernamentais.gov.br/>).

No estudo de caso em questão será utilizado como referência o valor unitário do PF de R\$ 383,20 (trezentos e oitenta e três reais e vinte centavos) que corresponde ao valor contrato no PE 84/2011 do TRF1. Este valor será adotado, pois está dentro da média e é considerado exequível pelos Órgãos/Entidades Públicas. Logicamente a técnica de Análise de Pontos de Função constante no CPM 4.3 do IFPUG e no SISP 2.2 será utilizada como referência do estudo de caso. Este valor pode ser obtido no portal do TRF1 (<http://portal.trf1.jus.br>).

4.1.3 Referências em Homem-Hora

Assim como no PF, o valor unitário em real (R\$) do homem-hora a ser pago para desenvolvimento/manutenção de software à uma Fábricas de *Software* variava constantemente nas contratações públicas. O preço do Hm variava de acordo com a tecnologia a ser utilizada, os custos do projeto, a quantidade de recursos necessário e principalmente em virtude do lucro desejado pelas Fábricas de *Software*. Desta forma, antes da adoção do PF, o valor do Hm estava em função de cada Pregão Eletrônico, mas logicamente sempre a Administração Pública possuía estudos de viabilidade para saber se o preço ofertado era ou não inexequível. No Acórdão 1.782/2017 do TCU foi abordado inicialmente a utilização do PF como unidade de media para remuneração de Fábrica de *Software* pela Administração Pública. Esse Acórdão remete à Concorrência 2/2006 da ANCINE, onde é abordado o PF como forma de remuneração inicialmente na Administração Pública. O edital dessa Concorrência apresenta uma planilha de custo de homem-hora, onde o valor máximo de referência é de R\$ 67,80/hora. Como este valor foi abordado pelo TCU na deliberação sobre a utilização do PF como técnica de medida, tal valor será adotado como referência para os cálculos deste estudo de caso.

4.2 ESTUDO DE CASO

O Estudo de Caso será realizado com base na Ferramenta de Gestão Estratégica e Esportiva do Comitê Paralímpico Brasileiro e estará dividido em três partes. Na primeira parte será apresentado o resultado da contagem de Pontos de Função dessa ferramenta. Este resultado permitirá saber qual seria o custo de desenvolvimento da ferramenta com base nas referências informadas no tópico anterior. A segunda parte apresentará o dimensionamento dessa ferramenta em UST e seu respectivo custo, também de acordo com as referências já realizadas anteriormente. Já a terceira parte trará o custo dessa ferramenta se a mesma fosse dimensionada em homem-hora.

A Ferramenta de Gestão Estratégica e Esportiva do Comitê Paralímpico Brasileiro foi concebida sob a plataforma de desenvolvimento **Java** e está distribuída em 7 (sete) módulos, a saber:

- Módulo Administrativo;
- Módulo Planejamento;
- Módulo Gestão do Orçamento;
- Módulo Gestão Esportiva;
- Módulo Execução;
- Módulo BSC;
- Módulo Pessoas.

Os artefatos disponibilizados como insumo para as respectivas mensurações estão distribuídos em 37 (trinta e sete) arquivos da seguinte forma:

- 36 arquivos em extensão ppsx contendo os protótipos da ferramenta, onde é permitido navegar entre as telas através da interação com o mouse e/ou teclado, permitindo identificar os processos do sistema;
- 1 arquivo em extensão xlsx, nomeado como “Descrição de Caso de Uso.xlsx”, apresentava em seu conteúdo o seguinte:
 - Os casos de uso distribuídos por módulo e funcionalidade;

- Os documentos de regra de negócio;
- As funcionalidades de cada módulo;
- As tabelas de banco de dados utilizadas por cada módulo.

Devido os arquivos utilizados como insumos serem bastantes extensos, não foi possível disponibilizados nesta monografia. No entanto, estes estão disponíveis na Ordem de Serviço 01/2017 do Contrato 92/2017 do Comitê Paralímpico Brasileiro com a empresa Eficácia Organização LTDA-ME.

4.2.1 Aplicação do PF

Aplicando a técnica de Análise de Pontos de Função, utilizando as normas do CPM 4.3 do IFPUG, nos artefatos disponibilizado como insumos da Ferramenta de Gestão Estratégia e Esportiva, obteve-se como resultado da contagem a quantidade de **1.530 PF** (um mil e quinhentos e trinta pontos de função). O detalhamento da contagem foi disponibilizado no Anexo B. A contagem de Pontos de Função foi realizado por Pedro Augusto Córdova de Araújo, certificado como CFPS pelo IFPUG.

Aplicando o valor médio de R\$ 383,20 (trezentos e oitenta e três reais e vinte centavos) por Ponto de Função, o desenvolvimento desta ferramenta por uma Fábrica de Software teria o custo médio de **586.297,92** (quinhentos e oitenta e seis mil duzentos e noventa e set reais e noventa e dois centavos).

No resultado apresentando anteriormente é importante ressaltar dois pontos:

- 1) A APF não leva em consideração a linguagem de programação aplicada no desenvolvimento. A ferramenta utilizada no estudo foi concebida em Java, mas independentemente da linguagem de programação utilizada no desenvolvimento, esta continuaria a possuir 1.530 PF. O que pode variar de um contrato para o outro é o valor unitário do PF cobrado pela FSW de acordo com a tecnologia utilizada no Órgão/Entidade Pública, tendo em vista que o custo de algumas tecnologias é mais elevado.
- 2) O CPM 4.3 determina que no resultado da contagem de um projeto de desenvolvimento de software deve ser considerado na soma a quantidade de pontos de função para realizar a conversão de dados. Neste Estudo de Caso tomamos como

premissa que não foi necessário realizar a conversão de dados, por ser um projeto novo e que não possui dados a serem migrados.

4.2.2 Aplicação da UST

Aplicando as Estimativas de UST registradas no anexo A, tendo como base os artefatos disponibilizados como insumos da Ferramenta de Gestão Estratégica e Esportiva, chegamos ao seguinte resultado:

Código	Descrição da Atividade	Quantidade	Estimativas em USTs	Total
D.1	Elaboração de template novo para um sistema novo	1	8	8
D.3	Elaboração de Tela (html/css) baseada em template existente	70	1	70
A.1	Elaboração do planejamento do produto	1	4	4
A.2	Elaboração de desenho/arquitetura da solução, para projetos novos	1	30	30
A.4	Modelagem de banco de dados	48	1	48
A.5	Elaboração de backlog do produto	283	0,5	141,5
A.6	Elaboração de backlog do sprint	283	1	283
A.7	Especificação de funcionalidade para seu desenvolvimento em uma sprint, com criação do User Story e elaboração de protótipo tipo wireframe	283	4	1.132
P.1	Programação de 1 operação de banco	283	1	2
P.4	Programação de 1 funcionalidade simples de usabilidade, no front-end	13	2	26
P.4	Programação de 1 funcionalidade simples de usabilidade, no front-end	7	0,5	3,5

P.5	Programação de validação de campos de formulário, no front-end, com mensagens ao usuário	47	0,5	23,5
P.7	Programação de funcionalidade no front-end, completa, com tratamento de dados, validação, submissão ao backend e tratamento e incorporação do retorno	283	4	1.132
Tabela 4.2.1	Teste de Debug Dimensionamento da Ferramenta de Gestão Estratégica e Esportiva	283	4	283
UST				
IM.1	Implantação do sistema em homologação	1	2	2
IM.2	Implantação do sistema em produção	1	2	2
DOC.1	Elaboração de manual do usuário	95	1	95

A tabela 4.2.1 apresenta a quantidade média de UST's necessárias para realizar o desenvolvimento da Ferramenta de Gestão Estratégica e Esportiva. Esta é apenas uma estimativa aproximada, pois existe a possibilidade serem necessários executar outras atividades que não constam descrita na mensuração.

De acordo com a mensuração acima, o total geral de USTs para desenvolvimento da ferramenta é de 3.285,50 USTs (três mil duzentos e oitenta e cinco centenas e cinquenta dezenas de USTs). Considerando que o valor de referência por unidade de UST é de R\$ 145,63 (cento e quarenta e cinco reais e sessenta e três centavos), o desenvolvimento da ferramenta teria um custo aproximado de **R\$ 478.467,40** (quatrocentos e setenta e oito mil e quatrocentos e setenta e sete reais e quarenta centavos).

4.2.3 Aplicação de Homem-Hora

Para obter a estimativa necessária de horas para desenvolvimento da ferramenta foi aplicado o Modelo Simplificado de Estimativas (Vazquez, 2010) que determina o seguinte:

$$\text{Esforço (horas)} = \text{Tamanho (PF)} \times \text{Índice de Produtividade (HH/PF)}.$$

Como referência de Índice de Produtividade foi utilizado a Tabela de Produtividade (Tabela 6) do SERPRO disponível no Roteiro de Métricas SERPRO disponível no link:

[http://www.pgfn.fazenda.gov.br/acesso-a-informacao/tecnologia-da-informacao/Roteiro Contagem PF SERPRO %207.pdf](http://www.pgfn.fazenda.gov.br/acesso-a-informacao/tecnologia-da-informacao/Roteiro%20Contagem%20PF%20SERPRO%20.pdf)

Tal roteiro apresenta de forma clara e detalhada o Modelo Simplificado de Estimativas, como também o Índice de Produtividade. A Tabela 6 apresenta três tipos de produtividade: baixa, média e alta. Cada tipo de produtividade possui uma quantidade de horas/PF com base na plataforma de desenvolvimento aplicada.

Considerando o fator de conversão informado anteriormente e levando em consideração que o projeto da Ferramenta de Gestão Estratégica e Esportiva foi concebido na plataforma de desenvolvimento **JAVA**, temos o seguinte índice de produtividade considerando os três tipos de produtividade, baixa, média e alta:

Plataforma de Desenvolvimento	Produtividade (horas/PF)		
	Baixa	Média	Alta
JAVA	14	10	6

Tabela 4.2.2 - Tabela de produtividade por linguagem tipos de projetos (SERPRO, 2014)

Aplicando-se o Modelo Simplificado de Estimativa de Vazquez e os parâmetros acima, temos a seguinte estimativa para a Ferramenta de Gestão Estratégica e Esportiva:

Tipo de Produtividade	Produtividade (horas/PF)	Total de PF	Qtd de Horas
Baixa	14	1.530	21.420
Média	10	1.530	15.300
Alta	6	1.530	9.180

Tabela 4.2.3 - Tabela de produtividade x pf x horas

Aplicando a referências de R\$ 67,80/hora mencionada anteriormente, teríamos como resultado a tabela a seguir, que representa a estimativa do custo da Ferramenta de Gestão Estratégica e Esportiva de acordo com a produtividade:

Tipo de Produtividade	Qtd de Horas	Custo em Real (R\$)
Baixa	21.420	R\$ 1.452.276,00
Média	15.300	1.037.340,00
Alta	9.180	622.404,00

Tabela 4.2.4 - Tabela estimativa de custo por produtividade

4.3 RESULTADO DA APLICAÇÃO PRÁTICA

Comparando o resultado das três medidas aplicadas, percebemos que a utilização da unidade Hm tornou-se mais onerosa do que o PF e UST, mesmo utilizando a produtividade mais alta. A utilização do UST, comparado com o PF, apresentou uma economia de R\$ 107.830,52 (cento e sete mil e oitocentos e trinta reais e cinquenta e dois centavos), que representa cerca de 18,39%.

5 CONCLUSÃO

A forma de remuneração das Fábricas de *Software* contratadas pela Administração pública, tem disso foco de discussão na última década. Tem-se discutido qual a melhor forma de remunerar essas fábricas, de forma que seja pago um valor justo e que seja passível de controle pela Administração Pública. Tal assunto fez parte de diversas pautas discutidas pelos Órgão de Controle. Neste cenário os Órgãos de Controle da Administração Pública Federal entenderam que a remuneração homem-hora não apresenta uma vantagem para o setor público, tendo em vista a dificuldade de se controlar e auditar os serviços prestados pelas Fábricas de *Software*. Neste contexto a unidade Ponto de Função foi adotada e aceita pela maioria dos Órgão/Entidades Públicas. No entanto, nos últimos anos surgiu também a unidade chamada de UST, que também está sendo utilizada pela Administração Pública, apesar de sua utilização ainda ser discreta se comparada com o PF.

O PF está bastante disseminado, mas está realmente é a técnica mais eficaz e vantajosa para a Administração Pública? Ou realmente seria melhor voltar a utilizar a unidade Hm ou todos contratos deveriam ser baseados em UST?

O estudo realizado neste trabalho demonstrou que para um mesmo projeto de desenvolvimento de *software* a UST demonstrou-se mais econômica e vantajosa em questões financeiras. No entanto, esta definição não pode ser tomada como uma verdade absoluta e não podemos concluir que para todos os projetos de desenvolvimento/manutenção de *software* a UST será mais vantajosa que o PF ou Hm. Esta conclusão deve-se ao fato de que o UST ainda é precoce e está “dando os primeiros passos” no segmento de desenvolvimento de *software*, enquanto o PF é uma técnica madura, concebida na década de 70, e que a cerca de sete anos se consolidou no mercado brasileiro no segmento público. Ainda existe um número muito baixo e insignificativo de editais que abordam a UST no segmento de desenvolvimento de *software*, o que inviabiliza um estudo aprofundando, permitindo uma comparação precisa entre as unidades de medidas aqui abordadas. Além deste fator, a maioria dos editais que abordam a UST como unidade de medida, estão voltados para o serviço de apoio, suporte e infraestrutura computacional, o que não permite uma comparação com resultado absoluto. Não é possível determinar com exatidão, com bases no número baixo de

referência que a UST é a técnica mais adequada para o desenvolvimento de *software* no segmento público.

Um ponto importante a ser ressaltado, na comparação entre as três unidades de medidas (PF, UST e Hm), refere-se ao controle e auditoria dos serviços entregues pelas Fábricas de *Software*. Apesar do UST ainda não se uma unidade madura, esta se mostrou mais confiável no processo de controle do produto/serviço entregue, se comparado com a unidade Hm. O mesmo vale para o PF, este também permite que se tenha um controle mais apurado e preciso do produto/serviço que está sendo entregue pela Fábrica de *Software*. Mesmo que fosse possível estabelecer um valor pré-fixado para unidade Hm, com base na tecnologia do *software* que está sendo desenvolvido ou sofrendo manutenção, esta ainda se demonstra desfavorável como unidade de medida, se comparado ao PF e UST, pois não permite à Administração Pública gerenciar, controlar e auditar de forma precisa se a produtividade despendida em um serviço está dentro do valor aceitável e se realmente foi necessário a respectiva quantidade de horas registra pela Fábrica de *Software*. Dentro deste contexto, concluiu-se que a unidade PF ainda é mais vantajosa para a Administração Pública, pois permite um controle rigoroso sobre o produto/serviço entregue, os preços unitários do PF registrados nos Pregões Eletrônicos estão compatíveis com o mercado brasileiro e é uma técnica mais madura se comparada com outras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Análise de pontos de função, disponível em:

https://pt.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lise_de_pontos_de_fun%C3%A7%C3%A3o

Análise de pontos de função, disponível em:

<http://www.devmedia.com.br/analise-de-pontos-de-funcao/9146>

Brasil, Ancine, Concorrência 2/2006.

Brasil, CADE, Catálogo de Serviço de TI do CADE, de 2014.

Brasil, Caixa Econômica Federal, Guia de Orientação de Métricas, de outubro de 2016.

Brasil, CGU, A visão do Controle Sobre Contratos de Fábricas de Software.

Brasil, CPB, Contrato 92/2017.

Brasil, INEP, Pregão Eletrônico 10/2011.

Brasil, Instrução Normativa - SLTI nº 4, de 11 de setembro de 2014.

Brasil, MPOG, Manual de Contratação de Serviços de TIC, versão 0.I9.

Brasil, MRE, Pregão Eletrônico 2/2015.

Brasil, MS, Pregão Eletrônico 19/2013.

Brasil, Secretaria de Portos, Pregão Eletrônico 10/2015.

Brasil, SISP, Guia de Projetos de Software com Práticas de Métodos Ágeis para o SISP, versão 1.0, de 2015.

Brasil, SISP, Roteiro de Métricas de Software do SISP, versão 2.2, de 2016.

Brasil, STJ, Pregão Eletrônico 104/2010.

Brasil, TRF1, Pregão Eletrônico 84/2011.

Brasil, Tribunal de Contas da União, Acórdão 006.612/2016-4-TCU-Plenário.

Brasil, Tribunal de Contas da União, Acórdão 014.815/2014-1-TCU-Plenário.

Brasil, Tribunal de Contas da União. Acórdão 028.577/2011-6-TCU-Plenário.

Brasil, Tribunal de Contas da União. Acórdão 029.899/2014-1-TCU-Plenário.

Brasil, Tribunal de Contas da União. Acórdão 1125/2009-TCU-Plenário.

Brasil, Tribunal de Contas da União. Acórdão 1274/2010-TCU-Plenário.

Brasil, Tribunal de Contas da União. Acórdão 1647/2010-TCU-Plenário.

Brasil, Tribunal de Contas da União. Acórdão 1782/2017-TCU-Plenário.

Brasil, Tribunal de Contas da União. Acórdão 1910/2007-TCU-Plenário.

Brasil, Tribunal de Contas da União. Acórdão 2348/2009-TCU-Plenário.

Brasil, Tribunal de Contas da União. Jusrisprudência - Informativo de Licitações e Contratos 2015_239.

Brasil, Tribunal de Contas da União, Jusrisprudência - Súmula 269/2012.

Brasil, UFVJM, Pregão Eletrônico 70/2010.

Cruz, Cláudio Silva (2011). Processo de Contratação de Serviços de Tecnologia da Informação para Organização Públicas.

Dekkes, Carol A. (1998). Pontos de Função e Medidas - O que é um Ponto de Função?

Elemento operativo sobre o material, disponível em:

https://pt.wikipedia.org/wiki/Elemento_operativo_sobre_o_material

Homem-hora – o que é e como usar, calcular, disponível em:

<https://www.passeidireto.com/arquivo/1091547/homem-hora---o-que-e-e-como-usar-calculador>

IFPUG. Manual de Práticas de Contagem de Pontos de Função, versão 4.3.1, de 27 de setembro de 2010.

Metodologia de Desenvolvimento e Métricas, disponível em:

<https://leogermani.com.br/desafios-para-o-desenvolvimento-de-servicos-digitais-pelo-governo-federal-brasileiro/4-analise-de-casos/4-2-atelie-de-software-do-mre/4-2-1-metodologia-de-desenvolvimento-e-metricas/>

Neto, Otávio Nogueira Lima. Desafios para Estimativas de Projetos de Software: Análise de Pontos de Função.

Rodriguez, Daniel Lins. (2016). Autoavaliação da Governança de TI em uma Autarquia federal com base na Gestão de Riscos.

Santana, Diego Resende (2016). Análise de Pontos por Função: Uma Análise Comparativa do Processo de Contagem.

Significados de Outsourcing, disponível em:

<https://www.significados.com.br/outsourcing/>

Software não é um produto fabril, disponível em:

<http://dorgam.it/2016/07/22/software-nao-e-um-produto-fabril/>

Tavares, Helena Cristina A. B. (2002). Medição de Pontos por Função a partir da Especificação de Requisitos.

UST é homem-hora?, disponível em:

<http://governoagil.com.br/2016/09/13/ust-e-homem-hora/>

Vazquez, Carlos Eduardo (2010). Análise de Pontos de Função.

ANEXOS

A - ESTIMATIVAS EM USTS PARA NOVOS PROJETOS, EXTRAÍDAS DO DOCUMENTO SIST-5013719-310717-1910-57.PDF DO MRE

Código	Área	Descrição da Atividade	Estimativa em USTs
D.1	Design	Elaboração de template novo para um sistema novo	8
D.2	Design	Adaptação de template existente para um sistema novo	4
D.3	Design	Adaptação de template existente para um sistema novo	1
D.4	Design	Elaboração de tela (html/css) baseada em template, mas que contenha itens que exijam diagramação única (como um mapa, ou imagem específica)	2
D.5	Design	Elaboração de tela (html/css/js) com componentes existentes no cookbook	4
D.6	Design	Elaboração de tela (html/css/js) com componentes que exijam novos itens ou a personalização de itens do cookbook	7
D.7	Design	Alteração de tela (html/css/js) que impacte na personalização de componente	4
A.1	Análise	Elaboração do Planejamento do Produto	4
A.2	Análise	Elaboração do Desenho/Arquitetura da solução, para projetos novos	6 a 30 (acordado previamente, a depender da complexidade do projeto)
A.3	Análise/Design	Criação de protótipo de uma tela baseado em template existente	1

A.4	Análise	Modelagem de banco de dados	1 por classe de objeto
A.5	Análise	Elaboração de backlog do produto	0,5 por funcionalidade
A.6	Análise	Elaboração de backlog do sprint	1 por funcionalidade
A.7	Análise	Especificação de funcionalidade para seu desenvolvimento em uma sprint, com criação do User Story	2
A.8	Análise	Especificação de funcionalidade para seu desenvolvimento em uma sprint, com criação do User Story e elaboração de protótipo tipo wireframe	4
P.1	Programação	Programação de 1 operação de banco (criação, leitura, atualização, remoção) no back-end, ou de criação de 1 método no Apigility, com dados submetidos pelo front-end. (Programação completa, incluindo validação do campo, sanitização das “strings” etc.)	4
P.2	Programação	Programação de 1 operação de banco (criação, leitura, atualização, remoção) no back-end, ou de criação de 1 método no Apigility, com dados submetidos pelo front-end. (Programação completa, incluindo validação do campo, sanitização das “strings” etc.), no caso de criação parcialmente automatizada (ex: gerador de CRUD; assistente de formulário; etc).	2

P.3	Programação	Programação de 1 operação de banco (criação, leitura, atualização, remoção) no back-end, ou de criação de 1 método no Apigility, com dados submetidos pelo front-end. (Programação completa, incluindo validação do campo, sanitização das “strings” etc.), baseada em programação semelhante já existente	2
P.4	Programação	Programação de 1 funcionalidade simples de usabilidade, no front-end (exemplos: uma caixa de diálogo; em Javascript)	2 para o primeiro; 0,5 para os demais repetidos no mesmo sistema
P.5	Programação	Programação de validação de campos de formulário, no front-end, com mensagens ao usuário	0,5 por campo do formulário
P.6	Programação	Programação de funcionalidade no front-end, com pouca interação com o back-end	2
P.7	Programação	Programação de funcionalidade no front-end, completa, com tratamento de dados, validação, submissão ao back-end e tratamento e incorporação do retorno	4
P.8	Programação	Programação de teste unitário. A programação de teste unitário será remunerada com o mesmo número de USTs da função/método/serviço que esse teste visa a testar. Por exemplo: uma programação de 1 operação de banco tem remuneração de 4 USTs. Assim, o teste unitário para testar essa	Conforme explicado na descrição.

		programação será remunerado em 4 USTs.	
T.1	Teste	Teste e Debug	1 por funcionalidade
H.1	Homologação	Reunião de apresentação e validação	1 por hora de reunião (a quantidade total de horas deve ser, sempre, pré- aprovada)
IM.1	Implantação	Implantação do sistema em homologação (trabalho completo, incluindo geração de builds, scripts etc.)	2
IM.2	Implantação	Implantação do sistema em produção (trabalho completo, incluindo geração de builds, scripts etc.)	2
DOC.1	Documentação	Elaboração de Documento de Revisão	1 por três funcionalidades
DOC.2	Documentação	Elaboração de Documento de Retrospectiva	1,5
DOC.3	Documentação	Elaboração de Documento de Lições Aprendidas	0,5 por sugestão, com análise referente ao contexto do projeto específico
DOC.4	Documentação	Elaboração de Documento de Lições Aprendidas	1 por lição inédita (aprovada pelo MRE)
IC.1	Construção	Criação de plano de build no bamboo, incluindo TAG e Construção	4
IC.2	Construção	Criação de plano de build no bamboo, incluindo teste unitário e Sonar	6

IC.3	Construção	Criação de plano de deploy no bamboo, para os 3 ambientes (dev, homolog e produção)	10
IC.4	Construção	Criação de plano de deploy no bamboo, para os 3 ambientes (dev, homolog e produção), no caso de builds de front-end que incluam mais tarefas (como bower e grunt)	12

Tabela A.1 – Estimativas em USTs para Novos Projetos, extraídas do documento SIST-5013719-310717-1910-57.pdf do MRE

B – RESULTADO DETALHADO DA CONTAGEM DE PONTOS DE FUNÇÃO DA FERRAMENTA DE GESTÃO ESTRATÉGICA E ESPORTIVA DO COMITÊ PARALÍMPICO BRASILEIRO

Funções de Dados		
Tipo	Descrição	Qtd PF
ALI	Usuario	7
ALI	Modulo	7
ALI	Grupo Acesso	7
ALI	Acesso	7
ALI	Fonte Recurso	7
ALI	Conta Gerencial	7
ALI	Fluxo Aprovação	7
ALI	Ano Fiscal	7
ALI	Orgão	7
ALI	Planejamento	7
ALI	Taxa de Despesa	7
ALI	Despesa	7
ALI	Material CIGAM	7
ALI	Modalidade Contratação	7
ALI	CheckList	7
ALI	Atividade	7
ALI	Informativo	7
ALI	Planejamento	7
ALI	Programa	10
ALI	Projeto	15
ALI	Modalidade	7
ALI	Cia aerea	7
ALI	Hospedagem	7
ALI	Funcao	7
ALI	Finalidade	7
ALI	Item Lei	7
ALI	Fonte Recurso	7
ALI	Pais	7
ALI	Estado	7
ALI	Cidade	7
ALI	Classe Funcional	7
ALI	Evento	15
ALI	Convocação	7
ALI	Taxa de Despesa	7
ALI	Orçamento Modalidade	7
ALI	Contrato	15
ALI	Cotação	10

ALI	Meta	7
ALI	Nota Fiscal	7
ALI	Transação Financeira	7
ALI	Moeda	7
ALI	Planejamento estratégico	7
ALI	Indicador	15
ALI	Plano Ação	7
ALI	Operador	7
ALI	Periodicidade	7
ALI	Unidade de Medida	7
ALI	Timesheet	7

Funções de Transação			
Tipo	Descrição	Qtd PF	Módulo
SE	Login	4	Inicial
SE	Pagina inicial	4	Inicial
		0	
CE	Pesquisar Grupo de Acesso	3	Administração
EE	Cadastrar Grupo de Acesso	4	Administração
CE	Consulta Implícita para editar Grupo de Acesso	4	Administração
EE	Editar Grupo de Acesso	4	Administração
EE	Excluir Grupo de Acesso	3	Administração
		0	
CE	Pesquisar Acesso	3	Administração
CE	Selecionar Usuario	3	Administração
EE	Cadastrar Acesso	6	Administração
EE	Editar Acesso	6	Administração
CE	Consulta Implícita para Editar Acesso	4	Administração
EE	Excluir Acesso	3	Administração
		0	
CE	Pesquisar Fonte de Recurso	3	Administração
EE	Cadastrar Fonte de Recurso	3	Administração
CE	Consulta Implícita para alterar Fonte de Recurso	3	Administração
EE	Editar Fonte de Recurso	3	Administração
EE	Excluir Fonte de Recurso	3	Administração
		0	
CE	Pesquisar Conta Gerencial	3	Administração
EE	Cadastrar Conta Gerencial	3	Administração
CE	Consulta Implícita para alterar Conta Gerencial	3	Administração
EE	Editar Conta Gerencial	3	Administração
EE	Excluir Conta Gerencial	3	Administração

		0	
CE	Pesquisar Fluxo de Aprovação	3	Administração
EE	Cadastrar Fluxo de Aprovação (Programa)	3	Administração
EE	Consulta Implícita para alterar Fluxo de Aprovação (Programa)	3	Administração
EE	Editar Fluxo de Aprovação (Programa)	3	Administração
EE	Excluir Fluxo de Aprovação (Programa)	4	Administração
EE	Adicionar Departamento	3	Administração
EE	Cadastrar Fluxo de Aprovação (Projeto)	3	Administração
CE	Consulta Implícita para alterar Fluxo de Aprovação (Projeto)	3	Administração
EE	Editar Fluxo de Aprovação (Projeto)	3	Administração
EE	Excluir Fluxo de Aprovação (Projeto)	3	Administração
EE	Cadastrar Fluxo de Aprovação (Evento)	3	Administração
CE	Consulta Implícita para alterar Fluxo de Aprovação (Evento)	3	Administração
EE	Editar Fluxo de Aprovação (Evento)	3	Administração
EE	Excluir Fluxo de Aprovação (Evento)	3	Administração
EE	Cadastrar Fluxo de Aprovação (Prestação de contas)	3	Administração
CE	Consulta Implícita para alterar Fluxo de Aprovação (Prestação de contas)	3	Administração
EE	Editar Fluxo de Aprovação (Prestação de contas)	3	Administração
EE	Excluir Fluxo de Aprovação (Prestação de contas)	3	Administração
		0	
CE	Pesquisar Usuarios do Fluxo de Aprovação	3	Administração
EE	Cadastrar Usuario do Fluxo de Aprovação	3	Administração
CE	Consulta Implícita para alterar Usuario do Fluxo de Aprovação	3	Administração
EE	Editar Usuario do Fluxo de Aprovação	3	Administração
EE	Excluir Usuario do Fluxo de Aprovação	3	Administração
		0	
CE	Pesquisar Ano Fiscal	4	Administração
EE	Cadastrar Ano Fiscal	6	Administração

CE	Consulta Implicita para Alterar Ano Fiscal	4	Administração
EE	Edita Ano Fiscal	6	Administração
EE	Excluir Ano Fiscal	3	Administração
		0	
CE	Pesquisar Taxa de Despesa	3	Administração
EE	Cadastrar Taxa de Despesa	3	Administração
CE	Consulta Implicita para Alterar Taxa de Despesa	3	Administração
EE	Edita Taxa de Despesa	3	Administração
EE	Excluir Taxa de Despesa	3	Administração
		0	
CE	Pesquisar Classificação de Despesa	3	Administração
EE	Cadastrar Classificação de Despesa	3	Administração
CE	Consulta Implicita para Alterar Classificação de Despesa	3	Administração
EE	Edita Classificação de Despesa	3	Administração
EE	Excluir Classificação de Despesa	3	Administração
EE	Adicionar Subgrupo CIGAM	3	Administração
		0	
CE	Pesquisar Modalidade de Contratação	3	Administração
EE	Cadastrar Modalidade de Contratação	4	Administração
CE	Consulta Implicita para Alterar Modalidade de Contratação	3	Administração
EE	Edita Modalidade de Contratação	4	Administração
EE	Excluir Modalidade de Contratação	3	Administração
		0	
CE	Pesquisar CheckList	3	Administração
EE	Cadastrar CheckList	6	Administração
CE	Consulta Implicita para Alterar CheckList	4	Administração
EE	Edita CheckList	6	Administração
EE	Excluir CheckList	3	Administração
CE	Modalidade Contratação (ComboBox)	3	Administração
		0	
CE	Pesquisar Parametros TimeSeet	3	Administração
EE	Cadastrar Parametros TimeSeet	3	Administração
CE	Consulta Implicita para Alterar Parametros TimeSeet	3	Administração
EE	Edita Parametros TimeSeet	3	Administração
EE	Excluir Parametros TimeSeet	3	Administração
		0	
CE	Pesquisar Informativo	3	Administração

EE	Cadastrar Informativo	3	Administração
CE	Consulta Implícita para Alterar Informativo	3	Administração
EE	Edita Parametros Informativo	3	Administração
EE	Excluir Parametros Informativo	3	Administração
		0	
CE	Pesquisar Ano fiscal (Programas\Projetos)	3	Planejamento
SE	Planejamentos (Programas\Projetos)	4	Planejamento
CE	Pesquisar Programa\Projetos	4	Planejamento
		0	
EE	Cadastrar Programa	6	Planejamento
CE	Consulta implícita para alterar Programa\Visualizar	6	Planejamento
EE	Editar Programa	6	Planejamento
EE	Excluir Programa	3	Planejamento
EE	Submeter programa	3	Planejamento
EE	Aprovar programa	3	Planejamento
EE	Reprovar programa	3	Planejamento
EE	Enviar programa para Revisão	6	Planejamento
EE	Solicitar revisão de ajuste Programa	3	Planejamento
		0	
EE	Cadastrar Projeto	6	Planejamento
CE	Consulta implícita para alterar Projeto\Visualizar	6	Planejamento
EE	Editar Projeto	6	Planejamento
EE	Excluir Projeto	3	Planejamento
EE	Submeter Projeto	3	Planejamento
EE	Replicar Projeto	3	Planejamento
SE	Relatório Ministério	7	Planejamento
EE	Solicitar revisão de ajuste Projeto	3	Planejamento
		0	
CE	Pesquisar Eventos	6	Planejamento
EE	Cadastrar Evento	6	Planejamento
CE	Consulta implícita para alterar Evento	6	Planejamento
EE	Editar Evento	6	Planejamento
EE	Excluir Evento	3	Planejamento
EE	Iniciar Atividade	3	Planejamento
EE	Finalizar Atividade	3	Planejamento
EE	Aprovar Evento	3	Planejamento
EE	Reprovar Evento	3	Planejamento
EE	Submeter Evento	3	Planejamento
EE	Enviar Evento para Revisão	6	Planejamento

		0	
EE	Enviar Convocação	3	Planejamento
CE	Visualizar Convocação	4	Planejamento
CE	Pesquisar convocação	4	Planejamento
EE	Nova Convocação	4	Planejamento
		0	
EE	Nova CI	6	Planejamento
EE	Editar CI	6	Planejamento
CE	Consulta implícita para alterar CI	6	Planejamento
EE	Submeter CI	3	Planejamento
EE	Replicar CI	3	Planejamento
EE	Solicitar revisão CI	3	Planejamento
CE	Detalhamento Orçamento CI - Passagem	6	Planejamento
EE	Gerar combinação de Quartos	3	Planejamento
CE	Visualizar Combinação	3	Planejamento
		0	
EE	Cadastrar Lista de atividades	6	Planejamento
CE	Consultar Implícita para editar Lista de atividades	4	Planejamento
EE	Excluir Lista de atividades	3	Planejamento
EE	Editar Lista de atividades	6	Planejamento
		0	
CE	Calendário de Eventos	3	Planejamento
CE	Detalhar evento calendário	4	Planejamento
		0	
CE	Pesquisar Orçamento de Eventos por ano fiscal	4	Orçamento de Eventos
CE	Visualizar\Consulta Implícita Orçamento do Evento	6	Orçamento de Eventos
EE	Cadastrar Orçamento do Evento	6	Orçamento de Eventos
EE	Editar Orçamento do Evento	6	Orçamento de Eventos
EE	Nova OS	3	Orçamento de Eventos
EE	Solicitar liberação passagem	3	Orçamento de Eventos
EE	Finalizar cotação Passagem	3	Orçamento de Eventos
EE	Solicitar liberação Hospedagem	3	Orçamento de Eventos
EE	Finalizar cotação Hospedagem	3	Orçamento de Eventos
EE	Solicitar liberação Alimentação	3	Orçamento de Eventos
EE	Finalizar cotação Alimentação	3	Orçamento de Eventos
EE	Solicitar liberação Transporte	3	Orçamento de Eventos
EE	Finalizar cotação Transporte	3	Orçamento de Eventos
		0	
EE	Cadastrar Orçamento da Modalidade	3	Orçamento de Eventos

CE	Consultar Implicita Orçamento da Modalidade	3	Orçamento de Eventos
EE	Editar Orçamento da Modalidade	3	Orçamento de Eventos
EE	Excluir Orçamento da Modalidade	3	Orçamento de Eventos
		0	
CE	Pesquisar registro de preço por ano fiscal	6	Orçamento de Eventos
EE	Cadastrar Registro de Preço	6	Orçamento de Eventos
CE	Consulta implícita para alterar Registro de Preço	6	Orçamento de Eventos
EE	Editar Registro de Preço	6	Orçamento de Eventos
EE	Excluir Registro de Preço	3	Orçamento de Eventos
EE	Finalizar Cotação	3	Orçamento de Eventos
EE	Gerar OS	3	Orçamento de Eventos
		0	
CE	Pesquisar Contratos\Licitações por ano fiscal	6	Orçamento de Eventos
EE	Novo processo eletrônico	6	Orçamento de Eventos
CE	Consulta Implícita para alterar Processo eletrônico	6	Orçamento de Eventos
EE	Editar Processo eletrônico	6	Orçamento de Eventos
EE	Excluir Processo eletrônico	3	Orçamento de Eventos
EE	Pesquisar Vínculo Modalidade de Contratação	6	Orçamento de Eventos
EE	Definir Checklist	6	Orçamento de Eventos
SE	Andamento Checklist	7	Orçamento de Eventos
EE	Cadastrar Vínculo Modalidade de Contratação	6	Orçamento de Eventos
CE	Consulta Impli Vínculo Modalidade de Contratação	4	Orçamento de Eventos
EE	Editar Vínculo Modalidade de Contratação	6	Orçamento de Eventos
EE	Excluir Vínculo Modalidade de Contratação	3	Orçamento de Eventos
		0	
CE	Pesquisar Controle de Contrato por ano fiscal	6	Orçamento de Eventos
EE	Cadastrar Controle de Contrato	6	Orçamento de Eventos
CE	Consulta implíc. Para alterar Controle de Contrato	4	Orçamento de Eventos
EE	Editar Controle de Contrato	6	Orçamento de Eventos
EE	Excluir Controle de Contrato	3	Orçamento de Eventos
EE	Cadastrar Aditivo	6	Orçamento de Eventos
CE	Consulta implíc. Para alterar aditivo	4	Orçamento de Eventos

EE	Editar Aditivo	6	Orçamento de Eventos
EE	Excluir Aditivo	4	Orçamento de Eventos
		0	
CE	Pesquisar Controle RPA por ano fiscal	4	Orçamento de Eventos
EE	Cadastrar Controle RPA	4	Orçamento de Eventos
CE	Consulta Impl. Para alterar Controle RPA	4	Orçamento de Eventos
EE	Editar Controle RPA	4	Orçamento de Eventos
EE	Excluir Controle RPA	3	Orçamento de Eventos
EE	Finalizar envio Controle RPA	3	Orçamento de Eventos
CE	Emitir comprovante	4	Orçamento de Eventos
		0	
CE	Pesquisar Metas\Objetivos por ano fiscal	4	Gestão Esportiva
EE	Cadastrar Meta\Objetivo	4	Gestão Esportiva
CE	Consulta Implc. Para editar Meta\Objetivo	4	Gestão Esportiva
EE	Editar Meta\Objetivo	4	Gestão Esportiva
EE	Excluir Meta\Objetivo	3	Gestão Esportiva
		0	
CE	Upload Programação	3	Gestão Esportiva
CE	Consultar Programação	4	Gestão Esportiva
SE	Consultar Analise de medalhas	4	Gestão Esportiva
EE	Cadastrar Analise de Medalhas	6	Gestão Esportiva
CE	Consulta Implic. Para editar Analise de medalhas	3	Gestão Esportiva
EE	Editar Analise de medalhas	6	Gestão Esportiva
CE	Consultar Resultado	4	Gestão Esportiva
EE	Cadastrar Resultado	6	Gestão Esportiva
CE	Consulta Implc. Para editar Resultado	4	Gestão Esportiva
EE	Editar Resultado	6	Gestão Esportiva
CE	Quadro de medalhas	3	Gestão Esportiva
		0	
EE	Pesquisar cotação nota fiscal por ano fiscal	6	Execução
EE	Cadastrar Nota fiscal cotação	6	Execução
CE	Consulta implc. Para alterar Nota fiscal cotação	4	Execução
EE	Editar Nota fiscal cotação	6	Execução
EE	Excluir Nota fiscal cotação	3	Execução
	Finalizar Processo	0	Execução
		0	
CE	Pesquisar nota fiscal Contrato\licitação por ano fiscal	4	Execução

EE	Cadastrar Nota fiscal Contrato\licitação	6	Execução
CE	Consulta implc. Para alterar Nota fiscal Contrato\licitação	4	Execução
EE	Editar Nota fiscal Contrato\licitação	6	Execução
EE	Excluir Nota fiscal Contrato\licitação	3	Execução
EE	Finalizar Processo	3	Execução
		0	
CE	Pesquisar Financeiro por ano fiscal	4	Execução
EE	Cadastrar comprovante de pagamento (Financeriro)	4	Execução
CE	Impl p alterar comprovante de pagamento (Financeriro)	4	Execução
EE	Editar comprovante de pagamento (Financeriro)	4	Execução
EE	Excluir comprovante de pagamento (Financeriro)	3	Execução
CE	Gerar Comprovante	4	Execução
SE	Visualizar Nota Fiscal	5	Execução
		0	
CE	Pesquisar prestação de contas por ano fiscal	4	Execução
EE	Cadastrar Prestção de contas (Interno CPB)	6	Execução
CE	Implicita Prestção de contas (Interno CPB)	4	Execução
EE	Editar Prestção de contas (Interno CPB)	6	Execução
EE	Excluir Prestção de contas (Interno CPB)	3	Execução
EE	Submeter Prestção de contas (Interno CPB)	6	Execução
		0	
EE	Cadastrar Prestção de contas (Suprimento de Fundo)	6	Execução
CE	Implicita Prestção de contas (Suprimento de Fundo)	6	Execução
EE	Editar Prestção de contas (Suprimento de Fundo)	6	Execução
EE	Excluir Prestção de contas (Suprimento de Fundo)	3	Execução
EE	Submeter Prestção de contas (Suprimento de Fundo)	6	Execução
		0	

EE	Cadastrar Prestção de contas (Suprimento de Fundo- Conciliação)	6	Execução
CE	Implicita Prestção de contas (Suprimento de Fundo- Conciliação)	6	Execução
EE	Editar Prestção de contas (Suprimento de Fundo- Conciliação)	6	Execução
EE	Excluir Prestção de contas (Suprimento de Fundo- Conciliação)	3	Execução
EE	Submeter Prestção de contas (Suprimento de Fundo- Conciliação)	6	Execução
EE	Aprovar Prestação de contas (Suprimento de Fundo- Conciliação)	4	Execução
EE	Enviar para revisão (Suprimento de Fundo- Conciliação)	4	Execução
CE	Visualizar anexos	3	Execução
		0	
CE	Pesquisar Planejamento Estrategico	6	BSC
EE	Cadastrar Planejamento Estrategico	6	BSC
CE	Consulta impl para alterar Planejamento Estrategico	6	BSC
EE	Alterar Planejamento Estrategico	6	BSC
EE	Excluir Planejamento Estrategico	3	BSC
		0	
EE	Cadastrar Perspectiva	3	BSC
CE	Consulta impl para alterar Perspectiva	3	BSC
EE	Alterar Perspectiva	3	BSC
EE	Excluir Perspectiva	3	BSC
		0	
EE	Cadastrar Objetivo	3	BSC
CE	Consulta impl para alterar Objetivo	3	BSC
EE	Alterar Objetivo	3	BSC
EE	Excluir Objetivo	3	BSC
		0	
CE	Pesquisar Indicadores por ano fiscal	6	BSC
EE	Cadastrar Indicadores	6	BSC
CE	Consulta impl para editar Indicadores	6	BSC
EE	Editar Indicadores	6	BSC
EE	Excluir Indicadores	3	BSC
EE	Submeter Indicador	3	BSC
EE	Aprovar Indicador	3	BSC
EE	Reprovar Indicador	3	BSC
EE	Enviar Indicador para Revisão	3	BSC
		0	

EE	Cadastrar Planos de ação	6	BSC
CE	Consulta impl para editar Planos de ação	6	BSC
EE	Editar Planos de ação	6	BSC
EE	Excluir Planos de ação	3	BSC
EE	Submeter Plano de Ação	3	BSC
EE	Iniciar Plano de Ação	3	BSC
EE	Finalizar Plano de Ação	3	BSC
EE	Aprovar Plano de Ação	3	BSC
EE	Reprovar Plano de Ação	3	BSC
EE	Enviar Plano de Ação para Revisão	3	BSC
		0	
EE	Cadastrar Resultados Indicador	4	BSC
CE	Consulta impl para editar Resultados Indicador	4	BSC
CE	Editar Resultados Indicador	4	BSC
		0	
CE	Pesquisar TimeSheet por ano fiscal	4	Pessoas
EE	Cadastrar TimeSheet	4	Pessoas
EE	Editar TimeSheet	4	Pessoas
CE	Consulta para editar TimeSheet	4	Pessoas
EE	Excluir TimeSheet	3	Pessoas
EE	Submeter TimeSheet	3	Pessoas
		0	
SE	Visão Consolidada por Modalidades - Projetado	7	Relatórios
SE	Visão Consolidada por Modalidades - Realizado	7	Relatórios
SE	Visão Consolidada Geral por Modalidades - Projetado	7	Relatórios
SE	Visão Consolidada Geral por Modalidades - Realizado	7	Relatórios

Tabela B.1 – Resultado da Contagem de Pontos de Função da Ferramenta de Gestão Estratégica e Esportiva