METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	**Memória de cálculo de composição dos relatórios para supervisão e apoio à fiscalização das obras e implantação dos sistemas fixos – Medição**	

REGIÃO ADM.

SAMAMBAIA

ENDEREÇO

FAIXA ENTRE QUADRAS 100/200, DA AV. CENTRAL ATÉ 1ª RODOV. SUL

AUTOR (ES):

DALMO COELHO CÓRDOVA FILHO, RICARDO ELIAS RAMOS e CARLOS ROBERTO DE L. GONÇALVES

VISTO

RESPONSÁVEL TÉCNICO IMPLANTAÇÃO / OBRA

AUTOR

CREA 5060945718/D-SP CREA 18796/D-DF

AUTOR

CREA 2010130362/D-RJ

R.T

USO INTERNO

Esta verificação não esgota as ocorrências que venham a ser levantadas à qualquer tempo. Caso aprovado, representa uma aceitação básica da peça técnica e não isenta os autores do cumprimento das exigências contratuais especificadas.

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO

☐ PROCESSO

☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____

Matr_____

		UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA **GERAL**
		REGIÃO / TRECHO **SAMAMBAIA**
MODO **METRÔ**	LINHA **1**	ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA **GERAL**
ETAPA **BÁSICO**	ÁREA **NA**	TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO **MEMÓRIA DE CÁLCULO DE COMPOSIÇÃO DOS RELATÓRIOS PARA SUPERVISÃO E APOIO À FISCALIZAÇÃO DAS OBRAS E IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS FIXOS – MEDIÇÃO**
ESCALA **NA**	FOLHA **1 de 12**	
DATA **20/05/2022**	REVISÃO **0**	CODIFICAÇÃO **MC.0/00.0Z/Z0.003**

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO

Obs. 1: Os campos deverão ser identificados pela rubrica e iniciais dos seus responsáveis.
Obs. 2: Todas as rubricas e iniciais devem ser previamente identificadas junto ao METRÔ-DF.

Sumário

1. OBJETIVO 4

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 4

3. DETALHAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO 4

3.1. APOIO NA MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS 5

3.1.1.PLANILHA DE MEDIÇÃO 6

3.1.2.ACOMPANHAMENTO DA EXECUÇÃO 8

3.1.3.ÍNDICE DAS MEMÓRIAS DE CÁLCULO 9

3.1.4.MEMÓRIAS DE CÁLCULO 10

4. MEMORIAL DE CÁLCULO - COMPOSIÇÃO 11

5. PSQ – PLANILHA DE SERVIÇOS E QUANTIDADES 12

1. OBJETIVO

O objetivo desse documento é apresentar estimativas para a Memória de Cálculo dos Serviços da Supervisora utilizada para dimensionar e quantificar os relatórios de Apoio na Medição dos Serviços o qual é objeto da contratação de empresa especializada para Supervisão e Apoio à Fiscalização da execução das obras e implantação dos sistemas fixos da Expansão de 3,6 km da Linha 1do METRÔ-DF em Samambaia.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Processo SEI 00097-00007272/2022-31 (Premissas a serem seguidas)
- Processo SEI 00097-00004868/2018-01 (Concorrência 02/2018 – Expansão Samambaia)

3. DETALHAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Por oportunidade da obra da Expansão do Metrô na linha Samambaia, a CONTRATADA deverá prestar serviços técnicos especializados de auxílio à fiscalização de obra de engenharia do METRÔ-DF (doravante nominada Fiscalização do METRÔ-DF) de grande vulto e complexidade (acompanhamento de serviços, análise de projetos, planejamento, elaboração de relatórios, realização de ensaios e de levantamentos, entre outros) abrangendo profissionais especializados, conforme Especificações. Esses profissionais deverão ser lotados no canteiro de obras onde realizarão os serviços descritos abaixo.

Em termos de auxílio à fiscalização de obras civis, será necessário acompanhar e realizar diversos tipos de serviços técnicos que serão agrupados em três módulos: i) Medição dos Serviços, ii) Acompanhamento Técnico de Obras e iii) Acompanhamento do Planejamento. Essa Memória de Cálculo refere-se, especificamente, ao Módulo Medição de Serviços.

A realização desses serviços pela CONTRATADA justifica-se pela impossibilidade de acompanhamento simultâneo de todos os serviços executados em campo por parte da Fiscalização do METRÔ-DF e também para conferência de qualidade e parâmetros técnicos de projeto. Por isso, caberá à CONTRATADA realizar verificações e fazer os ajustes necessários nos documentos da medição, de acordo com o que se verá a seguir.

Conforme Acórdão 84/2020 do TCU, o ritmo dos serviços executados pela CONTRATADA deverá acompanhar o ritmo de execução das obras da EXECUTORA de tal forma que quando houver diminuição do ritmo ou paralisação das obras da Expansão, deva haver também diminuição do ritmo ou paralisação das atividades da CONTRATADA.

Haverá pesquisa regular e sistematizada para avaliação de desempenho da CONTRATADA por parte das equipes do Metrô (gestores, engenheiros e técnicos) com relação às atividades desenvolvidas pela mesma, conforme determinado pela IN-05/2017 e recomendado pelo TCU visando o aprimoramento e melhoria da qualidade dos serviços prestados.

3.1. APOIO NA MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS

A CONTRATADA deverá apoiar a Fiscalização do METRÔ-DF na medição periódica dos serviços executados no canteiro. Toda documentação da medição será elaborada pela EXECUTORA com base no fluxo de processos de medição do METRÔ-DF. Conforme as Memórias de Cálculo, planilhas e demais artefatos forem validados pela EXECUTORA, esta deverá repassar formalmente à CONTRATADA para que sejam verificados:

- Correto preenchimento do cabeçalho e de todos os campos de identificação dos documentos e das planilhas;
- Se os serviços foram de fato concluídos para que não sejam apresentadas Memórias de Cálculo com execuções parciais ou concluídas com defeitos;
- Que todas as Memórias de Cálculo tenham registro do local onde o serviço foi realizado (pode-se checar o georreferenciado, conforme o caso);
- Se todas as Memórias de Cálculo contam com demonstrativos, croquis ou fotos em quantidade e qualidade suficientes para correta compreensão e para futuras verificações de auditoria;
- Se todos os cálculos que embasam os quantitativos estão corretos e adequados;
- Se todos os dados de valores (células calculadas, percentuais, subtotais, totais etc.) das planilhas estão precisos;
- Se os valores históricos (Físico Acumulado Anterior, Financeiro Acumulado Anterior etc.) estão rigorosamente iguais aos valores apurados no período anterior (continuidade da medição);
- Se os itens e as quantidades das memórias de cálculo apresentadas já não foram apresentados em medições anteriores , identificando repetições ou sobreposições;
- Se os saldos dos itens estão positivos ou zerados após o cômputo dos valores medidos no período;
- Se estão apensadas às Memórias de Cálculo os laudos, manuais, documentos e/ou estudos necessários para a aprovação e pagamento do serviço (conforme o caso);
- Garantir a correta paginação e organização documental conforme padrão do METRÔ-DF;
- Se todos os campos calculados da planilha eletrônica estão truncados para duas casas decimais;

Ao concluir todos os pontos acima, os documentos devem ser assinados pela contratada e formalmente entregues em formato de Relatório ao METRÔ-DF (em papel e em formato eletrônico editável) que dará seguimento aos demais passos da medição dos serviços junto às áreas competentes.

Caso haja incorreções ou imprecisões nas verificações supracitadas, a Fiscalização do METRÔ-DF poderá devolver formalmente o Relatório indicando quais correções devem ser realizadas para que um novo documento seja elaborado e formalmente entregue conforme descrito. Todo processo deve ser finalizado (entrega da documentação definitiva e aprovado pelo METRÔ-DF) em até 5 dias úteis depois da primeira entrega do documento à CONTRATADA pela EXECUTORA a fim de não comprometer o prazo da medição.

Caso haja dúvidas em relação às Memórias de Cálculo apresentadas, o METRÔ-DF poderá contatar a EXECUTORA para que faça os ajustes pertinentes sem ônus para a CONTRATADA (que será informada de todos os ajustes efetuados). Para controle das versões entregues e suas aprovações, deverá haver controle do histórico de protocolo nas versões dos documentos apresentados. A versão final deve ser apresentada em meio físico (papel) e digital (arquivos de texto, arquivos pdf, planilhas, tabelas, imagens etc.), também deverá ser entregue, em formato planilha eletrônica, um resumo com os quantitativos e valores da medição do período e acumuladas por item e por local de medição (EAP). Ao final desse processo, a Fiscalização do Metrô atestará a conclusão da atividade para que a Fiscalização da CONTRATADA possa proceder à medição do relatório.

3.1.1 PLANILHA DE MEDIÇÃO

(1) Descrição - objeto do contrato

Planilha de Medição N° XX (2)

(3) (Logo da Contratada)

CONTRATO nº /Ano-METRÔ-DF	
DATA DO CONTRATO:	(4)
DATA BASE:	
PRAZO EXECUÇÃO:	
PERÍODO:	

BDI (%)	
DESCONTO	(5)
..	
...	
...	

(6) TOTAIS

VALOR DO CONTRATO	ACUMULADO ANTERIOR	EXECUTADO NO PERÍODO	ACUMULADO NO PERÍODO	SALDO CONTRATADO	% MEDIDO ACUMULADO

(7)

ITEM/CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	QUANTIDADE CONTRATADA	PREÇO TOTAL	FÍSICO				FINANCEIRO				
						ACUMULADO ANTERIOR	EXECUTADO NO PERÍODO	ACUMULADO NO PERÍODO	SALDO CONTRATADO	ACUMULADO ANTERIOR	EXECUTADO NO PERÍODO	ACUMULADO NO PERÍODO	SALDO CONTRATADO	% MEDIDO ACUMULADO
(8) Item					Subtotal									Subtotal
Código														
Código														
Código	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)
Código														
Código														
Código														
Item					Subtotal									Subtotal
Código														
Código														
Código														
Código														
Item					Subtotal									Subtotal
Código														
Código														
Código														
Código														
Item					Subtotal									Subtotal
Código														
Código														
Código														
Código														
Código														
Código														
Código														
TOTAIS					0,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

(23) FISCALIZAÇÃO

(24) PELA CONTRATADA

Item	ORIENTAÇÕES
1	Preencher com o objeto do contrato.
2	Colocar o número do BM.
3	Logomarca da Contratda.
4	Informações do relevantes do contrato.
5	Nos campos designados podem ser acrescentados ou suprimidas informações conforme necessidade e conveniência do contrato. A ideia é ter um resumo dos dados mais impotantes para rápida consulta.
6	Resumo dos dados financeiros da medição. Os valores são os mesmos que se repetem ao final da planilha.
7	A colunas "físico" e "financeiro" são os dados da medição proprimente dita. Os campos anteriores são provenientes da planilha orçamentária.
8	Organização hieráquica da planilha orçamentária respeitando a estrutura analítica de projeto (EAP). O número de linhas é de acordo com a necessidade. (IGUAL A PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DA CONTRATADA)
9	Campo para descrição dos itens e códigos do orçamento. (IGUAL A PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DA CONTRATADA)
10	Unidade de medida. (IGUAL A PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DA CONTRATADA)
11	Preço unitário (custo calculado com a incidência do BDI). (IGUAL A PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DA CONTRATADA)
12	Quantidade prevista no contrato. (IGUAL A PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DA CONTRATADA)
13	Preço total do código. Os códigos hierarquicamente aninhados no item superior tem seu subtotal contabilzado no item "pai". (IGUAL A PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DA CONTRATADA)
14	São as quantidades acumuladas até a medição anterior. Caso seja a primeira medição, o acumulado é zero.
15	São as quantidades executadas no período. É o cerne da medição.
16	É a soma dos itens 14 e 15.
17	É o saldo existente dos itens passíveis de medições futuras.
18	É o valor financeiro acumulado até a medição anterior. Caso seja a primeira medição, o acumulado é zero.
19	É o item 15 multiplicado pelo item 11.
20	É o valor financeiro acumulado até a medição anterior somado ao financeiro do executado no período. Caso seja a primeira medição, o acumulado no período é igual ao executado financeiro no período.
21	É o item 17 multiplicado pelo item 11.
22	É o item 20 dividido pelo item 13, na forma de porcentagem, representando o avanço financeiro.
23	Campo de assinatura da fiscalização.
24	Campo de assinatura da contratada.

Obs: a depender da extensão do arquivo, as planilhas de medições diferentes podem ser apresnetadas no mesmo arquivo excel, adicionando a planilha seguinte em aba sequencial adjacente.
Caso muito extenso, podem ser separadas em arquivos diferentes: cada medição constituindo um arquivo.

Trata-se da planilha orçamentária preenchida com quantidade e valores executados no período, acumulado executado e a executar. Deve conter uma contracapa em papel timbrado indicando "PLANILHA DE MEDIÇÃO". As páginas devem conter numeração própria na forma 1/xx. Exemplo: se a planilha impressa tem 50 páginas, é numerada de 1/50 até 50/50. Utilizar o recurso de numeração próprio do Excel ao imprimir a planilha. Todas as páginas devem ser rubricadas pela FISCALIZAÇÃO, EXECUTORA e CONTRATADA, exceto a página final, assinada e carimbada. Segue legenda para os detalhes destacados no Modelo.

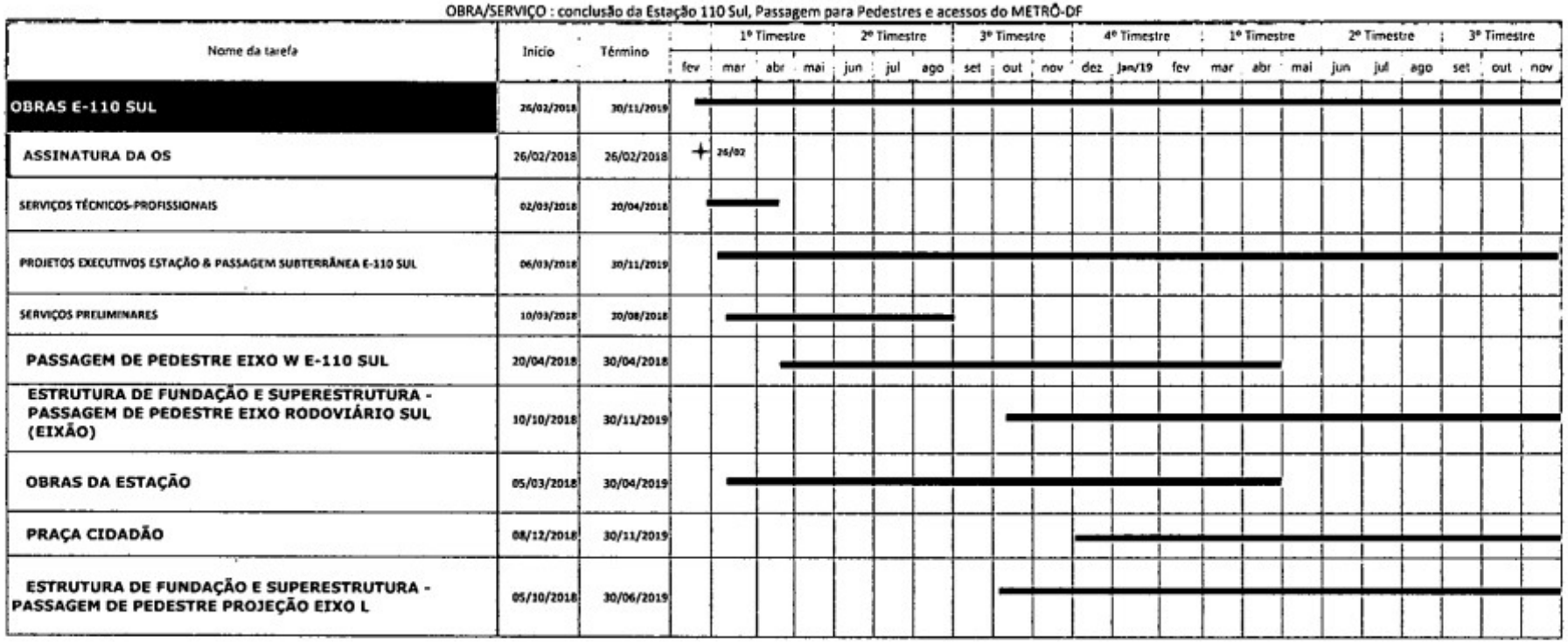
3.1.2 ACOMPANHAMENTO DA EXECUÇÃO

Trata-se de uma parte do cronograma físico-financeiro contratado, apresentado pela EXECUTORA e aprovado pelo Metrô-DF, com o registro do que foi executado no período referenciado na medição, apenas para acompanhamento. Deve vir acompanhado de uma contracapa em papel timbrado indicando "ACOMPANHAMENTO DE EXECUÇÃO".

CRONOGRAMA EXECUTIVO

OBRA/SERVIÇO : conclusão da Estação 110 Sul, Passagem para Pedestres e acessos do METRÔ-DF

Nome da tarefa	Início	Término
OBRAS E-110 SUL	26/02/2018	30/11/2019
ASSINATURA DA OS	26/02/2018	26/02/2018
SERVIÇOS TÉCNICOS-PROFISSIONAIS	02/03/2018	20/04/2018
PROJETOS EXECUTIVOS ESTAÇÃO & PASSAGEM SUBTERRÂNEA E-110 SUL	06/03/2018	30/11/2019
SERVIÇOS PRELIMINARES	10/03/2018	20/08/2018
PASSAGEM DE PEDESTRE EIXO W E-110 SUL	20/04/2018	30/04/2018
ESTRUTURA DE FUNDAÇÃO E SUPERESTRUTURA - PASSAGEM DE PEDESTRE EIXO RODOVIÁRIO SUL (EIXÃO)	10/10/2018	30/11/2019
OBRAS DA ESTAÇÃO	05/03/2018	30/04/2019
PRAÇA CIDADÃO	08/12/2018	30/11/2019
ESTRUTURA DE FUNDAÇÃO E SUPERESTRUTURA - PASSAGEM DE PEDESTRE PROJEÇÃO EIXO L	05/10/2018	30/06/2019



3.1.3 ÍNDICE DAS MEMÓRIAS DE CÁLCULO

Documento que contém a relação das memórias de cálculo apresentadas de cada serviço medido e sua respectiva página, em forma de índice. Todas as páginas devem ser rubricadas pela FISCALIZAÇÃO, pela EXECUTORA e pela CONTRATADA, exceto a página final, assinada e carimbada por ambos. As páginas devem conter numeração própria na forma 1/xx. Exemplo: se o índice das memórias de cálculo impresso tem 8 páginas, é numerado de 1/8 até 8/8. Deve conter uma contracapa em papel timbrado indicando "ÍNDICE DE MEMÓRIAS DE CÁLCULO".

Logo Contratada (1)	ÍNDICES DAS MEMÓRIAS DE CÁLCULO			PÁGINA 1/XX (2)
MEDIÇÃO Nº XX (3)	RESUMO DAS MEMÓRIAS			
ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QTDE	PÁGINA
XX.XX.XX (4)	(5)	(6)	(7)	Ex: 10/100 (8)
(9) FISCALIZAÇÃO		(10) CONTRATADA		

Item	Orientação
1	Logomarca da Contratada
2	Colocar a página do documento "Índice das Memórias de Cálculo" conforme aba ORIENTAÇÕES GERAIS (ITEM 1.4).
3	Colocar o número do Boletim de medição.
4	Relacionar o código do item medido conforme planilha orçamentária.
5	Colocar a descrição do item medido conforme planilha orçamentária.
6	Colocar a unidade do item medido conforme planilha orçamentária.
7	Colocar a quantidade medida conforme planilha orçamentária.
8	Colocar a página da memória de cálculo conforme aba ORIENTAÇÕES GERAIS (ITEM 1.4).
9	Campo para assiantura pela Fiscalização
10	Campo para assinatura pela Contratada

3.1.4 MEMÓRIAS DE CÁLCULO

São as justificativas de cada valor auferido nos itens medidos, mediante sua comprovação através da descrição, critério de medição, documentos de referência e detalhamento através de cálculos, documentos, ensaios ou qualquer registro pertinente. Todas as páginas devem ser assinadas e carimbadas pela Fiscalização e pela Contratada. A numeração é sequencial e começa em 1/XX na primeira memória e termina na última memória, na forma XX/XX. Exemplo: se temos 200 folhas de páginas de memórias de cálculo, inicia-se na página 1/200 e se finaliza na 200/200. Se um serviço "A" está na memória de página 70/200, no índice do item 1.4 acima, deverá constar a página 70/200.

1 LOGO CONTRATADA	MEMÓRIA DE CÁLCULO	2 Medição nº XX	3 PÁGINA XX/XX
Período da medição:	xx/xx/xx 4 a xx/xx/xx		
ITEM 5 xx.xx.xx.xx	6 *Nome do item*	UNID.	QTDE.
CÓD	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO		
7 Nº do código na planilha	8 *Nome do código a ser medido*	9 unidade	10 xx,xx
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO			
xxxxxxxxx 11			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA			
Relacionar os projetos, ensaios, PAP/FAP, NC, entre outros pertinentes. 12			
DETALHAMENTO			
Local			Unidade
Especificar o local 13			14
Especificar o local			
Especificar o local		∑ *A MEDIR:*	xx,xx 15
		Saldo do item : 16	xx,xx

17

Colocar aqui desenhos, croquis, fotos, cálculos e/ou demais elementos que permitam a constatação da quantidade a ser medida. Este campo pode ter tamanho variável e, caso necessário mais de uma página para a medição de um mesmo item;

18 FISCALIZAÇÃO	19 CONTRATADA

Item	Orientação
1	Logomarca da Contratada
2	Colocar o número do Boletim de medição.
3	Colocar a página da memória conforme orientações gerais.
4	Relacionar o período da medição (data inicial e data final).
5	Colocar o número do Item hierarquicamente superior ao código do serviço medido conforme planilha orçamentária.
6	Colocar o nome do item 5 conforme planilha orçamentária.
7	Colocar o número do código do serviço medido conforme planilha orçamentária.
8	Colocar a descrição do código 7 conforme planilha orçamentária.
9	Colocar a unidade de medida conforme planilha orçamentária.
10	Colocar a quntidade executada e medida na memória de cálculo.
11	Cópia do critério de medição conforme edital.
12	Relacionar código dos projetos de referência.
13	Especificar os locais onde o serviço está sendo medido. Podem ser acrescidas ou suprimidas linhas conforme a necessidade.
14	Relacionar o quantitativo medido em cada local.
15	Quantitativo total medido (numericamente igual ao do item 10).
16	Saldo de quantitativo a executar conforme consta na planilha de medição.
17	Colocar aqui desenhos, croquis, fotos, cálculos e/ou demais elementos que permitam a constatação da quantidade a ser medida. Este campo pode ter tamanho variável e, caso necessário mais de uma página para a medição de um mesmo item;
18	Campo para assinatura pela Fiscalização
19	Campo para assinatura pela Contratada

4. MEMORIAL DE CÁLCULO – COMPOSIÇÃO

Para estimar o quantitativo necessário para desenvolver as verificações e ajustes na medição da Expansão Samambaia, adotou-se as premissas da SIM, o cronograma de 2018 da expansão, a experiência da equipe técnica do Metrô nas recentes obras das Estações 106 Sul e 110 Sul (que em muito contribuíram para o estabelecimento do atual fluxo do processo de Medições do METRÔ-DF).

Na 106 Sul, as medições eram feitas por dois técnicos de obras (cerca de 50% do tempo), um engenheiro júnior (cerca de 50% do tempo) e um engenheiro pleno (cerca de 33% do tempo). Na 110 Sul, as medições eram feitas por três técnicos de obras (cerca de 50% do tempo), um engenheiro júnior (cerca de 50% do tempo) e um engenheiro pleno (cerca de 33% do tempo), totalizando cerca de 4 (quatro) profissionais em tempo integral nessa atividade.

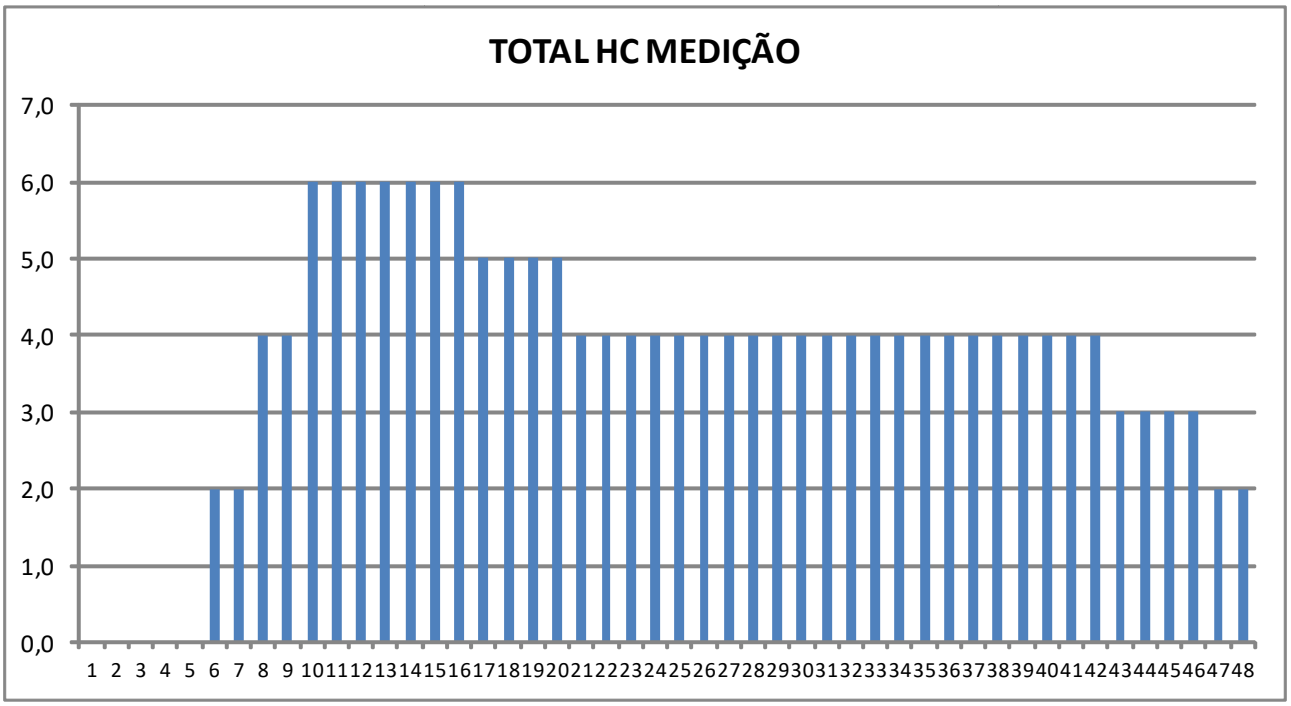
Estima-se que, para realizar a conferência das medições da Expansão Samambaia, obra de muito maior porte que a 106 Sul e 110 Sul juntas, serão necessários um engenheiro pleno (tempo integral), um engenheiro júnior(tempo integral) e quatro técnicos de obras (tempo integral), totalizando 6 (seis) profissionais em tempo integral. Tal dimensionamento está aderente à análise feita sobre os editais do METRÔ-SP (que contam com larga experiência com supervisão de obras), notou-se que a proporção entre técnicos e engenheiros é sempre de 2 técnicos para cada engenheiro.

Por um lado, a equipe necessária para conferir as medições da Expansão Samambaia assumirá parte das atividades anteriormente executadas pela equipe técnica do METRÔ-DF (conforme descrito no item 3.1), mas, conforme experiência da equipe técnica ao longo dos meses em que a obra durou, tais atividades ocupavam a maior parte do tempo de trabalho dedicado è medição da mesma. Considere-se, adicionalmente, que se trata de atividades de baixa complexidade técnica e que suprimiam parte significativa do tempo necessário ao acompanhamento e verificação dos serviços em campo dos empregados do METRÔ-DF.

Por outro lado, a Expansão Samambaia é uma obra claramente muito mais complexa (por envolver mais sistemas, por incluir execução de via permanente etc.) e de maior valor financeiro que a das Estações 106 Sul e 110 Sul, por onde se poderia argumentar da insuficiência de seis profissionais na equipe terceirizada ante tal missão, mas deve-se ter em conta que uma equipe dedicada integralmente à atividade de medição certamente logrará ganho de produtividade (por curva de aprendizado) ao longo do tempo com a repetição da execução deste serviço.

Em se tratando de via permanente (um dos objetos do contrato da Expansão Samambaia), existe no METRÔ-DF a experiência de medição de serviços de manutenção de trilhos e de lastro. Optou-se por não considerar as informações desses serviços nesta análise em razão de: i) tratar-se de manutenção de via construída e não em construção (que envolve serviços diferentes como corte, aterro, lançamento etc.), ii) tratar-se de gestão de serviços por índices de qualidade (no caso do contrato existente) e não de eventos concluídos (nova contratação Semi-Integrada da Lei 13.303) e iii) o contrato de manutenção do METRÔ-DF cobre toda malha metroviária do DF (cerca de 42km) que é fiscalizado por uma equipe relativamente pequena de engenheiros e de técnicos, ao passo que a Expansão contempla apenas 3,6km.

Adicionalmente, é sabido que os empreendimentos de construção têm um perfil de alocação de pessoal e de recursos não uniforme ao longo do tempo. Tipicamente, há menor alocação de pessoal no início da obra até que se atinja o pico de alocação de pessoal e com uma posterior redução dos serviços e do pessoal alocado até o final do projeto. Também é sabido, conforme Acórdão 84/2020 do TCU, alertando sobre eventuais descolamentos entre a evolução de custos do empreendimento e a evolução de custos da supervisora. Nesse sentido, a partir do cronograma da execução da obra, estima-se preliminarmente que o esforço necessário à execução deste serviço deve seguir a curva abaixo:



5. PSQ – PLANILHA DE SERVIÇOS E QUANTIDADES

Dada a distribuição acima, distribui-se os profissionais supracitados para os diversos locais ou frentes de serviços conforme a EAP (Estrutura Analítica do Projeto) da Expansão Samambaia (Concorrência 02/18 e MC de Sistemas). O critério para fazer esse rateio é o valor financeiro previsto para cada um dos macro-itens da EAP, conforme abaixo (valores a serem medidos deverão ser referenciados a esses macro-itens). Seguem os valores totais rateados (pessoas x mês) para estimativa orçamentária:

MEDIÇÃO	Eng. Proj. Pleno	Eng. Proj. Júnior	Técnico de Obras
ESTAÇÃO 35	1,513	1,972	4,677
ESTAÇÃO 36	1,653	2,153	5,108
VIA PERMANENTE	5,049	6,579	15,606
VIADUTOS	0,990	1,290	3,059
SISTEMA VIÁRIO	1,734	2,259	5,359
PASSARELAS	0,424	0,553	1,312
OBRAS CIVIS SR-63	0,244	0,318	0,754
REMANEJ. INTERF.	0,392	0,511	1,212
EMISSÁRIO	2,231	2,907	6,896
SUBSTAÇÕES RETIFICADORAS	6,805	8,867	21,033
TERCEIRO TRILHO	5,344	6,963	16,517
REDE DE ALIMENTAÇÃO	3,852	5,019	11,905
SISTEMA DE ENERGIA - DEMAIS	1,422	1,852	4,394
OBRAS SISTEMA DE TELECOM	1,348	1,757	4,168
TOTAL	33,000	43,000	102,000

Em termos de distribuição no tempo, conforme cronograma 2018 da Expansão e MC de Sistemas, estima-se que os profissionais sejam assim dispostos:

- Eng. de Projetos Pleno: início previsto de atividades no mês 10 de obras e término no mês 42;
- Eng. de Projetos Júnior: início previsto de atividades no mês 6 de obras e término no mês 48;
- Técnico de Obras: início previsto de atividades no mês 6 de obras (1 Técnico), aumentando para 3 Técnicos no mês 8 até o mês 10, quando aumenta para 4 Técnicos até o mês 16, com reduções para 3 Técnicos no mês 17 e 2 Técnicos no mês 21. Daí segue com 2 Técnicos até o mês 46 com uma redução para 1 Técnico do mês 47 e 48.