

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO SETOR ÁGUA – INTERÁGUAS

Acordo de Empréstimo Nº 8074-BR
Banco Mundial

CONTRATO NÚMERO 008/2016/ANA



**ELABORAÇÃO DAS ESTIMATIVAS DE CUSTOS DE MANUTENÇÃO DE
PROJETOS DE ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA, INCLUINDO IRRIGAÇÃO,
APLICANDO SEUS RESULTADOS AO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO
RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE
SETENTRIONAL – PISF**



PRODUTO 4 – RELATÓRIO TÉCNICO 3 – RT-3

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AO PROJETO DE
INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS
HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL – PISF**

Outubro de 2016

APRESENTAÇÃO

A Lei nº 12.058/09 inclui, dentre as competências da Agência Nacional de Águas - ANA, a de “regular e fiscalizar, quando envolverem corpos d'água de domínio da União, a prestação dos serviços públicos de irrigação, se em regime de concessão, e adução de água bruta, cabendo-lhe, inclusive, a disciplina, em caráter normativo, da prestação desses serviços, bem como a fixação de padrões de eficiência e o estabelecimento de tarifa, quando cabíveis, e a gestão e auditoria de todos os aspectos dos respectivos contratos de concessão, quando existentes”.

A ANA, buscando cumprir suas novas atribuições, contratou, no âmbito do Programa de Desenvolvimento do Setor Água (INTERÁGUAS), que conta com recursos do Acordo de Empréstimo Nº 8074-BR firmado entre o Governo do Brasil e o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD, os serviços de consultoria para a ELABORAÇÃO DAS ESTIMATIVAS DE CUSTOS DE MANUTENÇÃO DE PROJETOS DE ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA, INCLUINDO IRRIGAÇÃO, APLICANDO SEUS RESULTADOS AO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL – PISF.

Os serviços de consultoria foram contratados com o Consórcio formado pelas empresas FAHMA Planejamento e Engenharia Ltda. e Del Giudice Assessoria Técnica Ltda. – DELGITEC, por meio do Contrato número 008/2016/ANA firmado em 26/02/2016, resultante do processo de seleção de consultores, conforme as Diretrizes para Seleção e Contratação de Consultores em Empréstimos do BIRD. A Ordem de Serviço para início da execução dos trabalhos foi emitida em 04/04/2016.

Os trabalhos estão sendo realizados mediante a execução de sete atividades básicas: Elaboração do Plano de Trabalho; Definição dos Serviços de Manutenção de Obras de Adução de Água por Canais; Definição das Composições de Serviços e dos Custos Unitários; Análise do Projeto Executivo do PISF e do Estudo Tarifário da ANA; Definição de um Fundo de Reposição; Aplicação da Metodologia ao PISF; e Treinamento. Os produtos serão apresentados em relatórios designados Plano de Trabalho, Relatórios Técnicos (RT) 1, 2 e 3 e Relatório Final.

O presente documento constitui o Produto 4: Relatório Técnico 3 – RT-3 Aplicação da Metodologia ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	i
LISTA DE QUADROS	iii
SIGLAS E ABREVIATURAS	iv
1. INTRODUÇÃO	1
2 . ADEQUAÇÃO DOS RESULTADOS E PRODUTOS OBTIDOS AO PISF...	6
3. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NA ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO DO PISF	9
3.1. ESTIMATIVA DOS CUSTOS TOTAIS ANUAIS DE MANUTENÇÃO DO PISF.....	10
3.2. TERCEIRIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO	12
BIBLIOGRAFIA	15

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1. Custos anuais diretos de execução dos serviços de manutenção do PISF.....	11
Quadro 3.2. Custos anuais de administração da manutenção do PISF	11
Quadro 3.3. Custos totais anuais de manutenção do PISF.....	12
Quadro 3.4. Custos totais anuais de manutenção do PISF, com BDI (discriminado)	13
Quadro 3.5. Custos totais anuais de manutenção do PISF, com BDI (taxa).....	14

SIGLAS E ABREVIATURAS

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
AUPIT	Associação de usuários de água do perímetro de irrigação Tourão
BDI	Bonificação e Despesas Indiretas
BIRD	Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento
BUREC	Bureau of Reclamation
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais S.A.
CGU	Controladoria Geral da União
CHESF	Companhia Hidrelétrica do São Francisco
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua do México
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CP	Canal Principal
CPU	Composição Preço Unitário
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CV	“Cavalo Vapor” - unidade de medida de potência
DIJ	Distrito de Irrigação de Jaíba
DINC	Distrito de irrigação Nilo Coelho
DISP	Disponibilidade
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura Rodoviária
DREQ	Duração Equivalente de Interrupção
EB	Estação de Bombeamento
EBP	Estação de Bombeamento Principal
ENES	Energia Interrompida
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FREQ	Frequência Equivalente de Interrupção
INCC	Índice Nacional de Custo da Construção

INTERÁGUAS	Programa de Desenvolvimento do Setor Água
IWMI	International Water Management Institute
LUP	Registro de lições de um ponto
MTBF	Tempo Médio Entre as Falhas (Means Time Between Failures)
MTTR	Tempo Médio para Reparo (Mean Time to Repair)
NEIC – RB	Número de Eventos com Interrupção de Carga na Rede Básica
O&M	Operação e Manutenção
ONU	Organização das Nações Unidas
PDCA	Planejamento, Desenvolvimento, Controle e Ação
PETROBRÁS	Petróleo Brasileiro S.A.
PIB	Produto Interno Bruto
PISF	Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional
PPP	Parceria Público-Privada
RT	Relatório Técnico
RURALMINAS	Fundação Rural Mineira
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SICRO	Sistema de Custo Rodoviário
SIGES	Sistema de Gerenciamento de Serviços de Saneamento
SIGMA	Sistema de Gerenciamento da Manutenção
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SR	Superintendência Regional
SWP	State Water Project do Estado da Califórnia
TCU	Tribunal de Contas da União
TDR	Termos de Referência
TMRA	Tempo Médio de Atendimento de Reparos de Água
TMRE	Tempo Médio de Atendimento de Reparos de Esgoto
TMRO	Tempo Médio de Atendimento de Reparo de Obras Complementares
TOPT	Tempo de Operação
TRPT	Tempo de Indisponibilidade

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A necessidade da prestação de serviços técnicos de assessoria, objeto do presente Contrato, decorre do processo de estruturação da ANA e tem como objetivo prestar auxílio no cumprimento de suas novas atribuições, pois a regulação dos serviços de irrigação e de adução de água bruta é um assunto novo, não somente para a ANA, mas para o Brasil como um todo.

Além disso, a regulação dos serviços de adução de água bruta vem dar suporte à operacionalização do maior projeto de infraestrutura hídrica do país: o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF). A ANA será responsável pela definição do modelo tarifário e estabelecimento das respectivas tarifas pela prestação do serviço de um modelo ainda inédito no Brasil. Terá, também, que definir padrões de qualidade e preparar todo o arcabouço regulatório, de forma a garantir a sustentabilidade financeira do projeto.

Com a alteração da Lei nº 9.984/00 pela Lei nº 12.058/09 e o estabelecimento das novas atribuições, a ANA deverá regular os novos projetos de Parceria Público-Privada (PPP) do Governo Federal que têm como objeto a concessão patrocinada de perímetros de irrigação, bem como o PISF.

Os projetos de concessão patrocinada de perímetros de irrigação se caracterizam pela existência de uma concessionária, que irá operar o serviço de infraestrutura hídrica para fornecimento de água ao perímetro de irrigação. Basicamente ela será responsável pela captação da água no rio, transporte pelos canais e disponibilização da água aos usuários. Para isso será remunerada pela tarifa cobrada desses usuários, eventualmente complementada por uma contraprestação paga pelo Governo Federal.

O PISF é um empreendimento de infraestrutura hídrica composta por dois eixos principais (Eixo Norte e Eixo Leste) e quatro ramais (Ramal do Agreste, Ramal do Apodi, Ramal do Entremontes e Ramal do Sangado). Tem o objetivo de integrar o rio São Francisco às bacias dos rios temporários do semiárido setentrional. Apresenta similaridades físicas com o serviço de irrigação, porém em uma escala maior.

A ANA, já com o propósito de regular esses projetos, em 2011 contratou a Fundação Getúlio Vargas para prestação de serviços técnicos de assessoria especializada à atividade reguladora da ANA, dos serviços de irrigação sob-regime de concessão e dos serviços de adução de água bruta em âmbito federal (PISF).

No âmbito desse projeto, foram elaborados estudos para modelagem de revisões tarifárias, indicadores de desempenho, manuais de contabilidade, de controle patrimonial e de fiscalização técnica, assim como outros documentos que formam o arcabouço regulatório para a prestação dos serviços de adução de água bruta e de irrigação em regime de concessão.

Como resultado do estudo tarifário para o PISF, bem como o estudo dos modelos de revisão tarifária dos projetos de irrigação, ficou evidente que os custos de maior incerteza e significativa sensibilidade para definição das tarifas correspondem aos custos de manutenção.

Portanto, com o intuito de avançar na definição desses custos, de forma a ter um resultado mais acurado e replicável, a ANA contratou o desenvolvimento dessa ferramenta para estimativa de custo anual de manutenção de projetos de adução de água bruta, de forma a prestar apoio na definição das tarifas de projetos de irrigação sob concessão, bem como do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

De posse dessa ferramenta e de seus resultados, a ANA será capaz de realizar os estudos tarifários com um grau de confiabilidade muito mais elevado, dando assim um maior grau de robustez aos trabalhos realizados, reforçando sua atuação como entidade reguladora desses tipos de projeto.

A manutenção, para efeito deste trabalho, é definida com um conjunto de procedimentos necessários para assegurar a eficiência dos maquinários, equipamentos e estruturas hidráulicas, de modo a garantir um máximo tempo efetivo de trabalho nas atividades de condução e distribuição de água.

O serviço de manutenção deve deixar de ser apenas eficiente para se tornar eficaz; ou seja, não basta apenas reparar o equipamento ou instalação tão rápido quanto possível, mas é preciso, principalmente, manter a função do equipamento disponível para a operação, reduzindo a probabilidade de uma parada de produção ou o não fornecimento de um serviço.

Os serviços de “**Elaboração das estimativas de custos de manutenção de projetos de adução de água bruta, incluindo irrigação, aplicando seus resultados ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**”, ora contratados, tem os seguintes objetivos:

Objetivo Geral:

Desenvolver ferramenta para estimativa de custo anual de manutenção de projetos de adução de água bruta, de forma a apoiar a ANA na definição das tarifas de projetos de irrigação sob concessão pública, bem como estimar custos de manutenção e reposição de equipamentos do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF).

Objetivos Específicos:

1. Definir a composição dos serviços de manutenção de obras de adução de águas por canais e adutoras, incluindo suas estruturas hidráulicas, eletromecânicas, de drenagem e de serviço;
2. Orçar o custo unitário de prestação dos serviços de manutenção;

3. Definir a periodicidade adequada de execução dos serviços de manutenção;
4. Elaborar ferramenta automatizada de estimativa de custos de manutenção;
5. Calcular o custo anual de manutenção do projeto, por eixo e por trecho implantado do PISF;
6. Calcular o custo de reposição de equipamentos hidráulicos e eletromecânicos do PISF, de forma a determinar o montante de recursos financeiros necessários para criação de um fundo de reposição.

Buscando o alcance dos objetivos propostos, os trabalhos serão realizados mediante a execução de sete atividades básicas:

- i. Elaboração do Plano de Trabalho;
- ii. Definição dos Serviços de Manutenção de Obras de Adução de Água por Canais;
- iii. Definição das Composições de Serviços e dos Custos Unitários;
- iv. Análise do Projeto Executivo do PISF e do Estudo Tarifário da ANA;
- v. Definição de um Fundo de Reposição;
- vi. Aplicação da Metodologia ao PISF;
- vii. Treinamento.

Os resultados dos trabalhos realizados serão organizados nos seguintes produtos:

- **Produto 1: Plano de Trabalho**
Já elaborado e aprovado pela ANA
- **Produto 2: Relatório Técnico 1 – RT1**
Já elaborado e aprovado pela ANA. Apresentou os resultados finais das atividades *ii* e *iii*.
- **Produto 3: Relatório Técnico 2 – RT2**
Já elaborado e aprovado pela ANA. Apresentou os resultados finais das atividades *iv* e *v*.
- **Produto 4: Relatório Técnico 3 – RT3**
Constitui o presente documento. Apresenta os resultados finais da atividade *vi*.
- **Produto 5: Relatório Final – RF**
Deverá consolidar os resultados de todas as atividades realizadas, bem como incorporar um manual de aplicação e atualização da metodologia utilizada, de forma a permitir que a ANA possa replicá-la a qualquer tempo. Os resultados do treinamento previsto no item *vii* deverão ser incorporados ao manual de forma a torná-lo mais didático e operacional.

O presente Relatório Técnico 3 – RT-3 contempla, essencialmente, a *aplicação da metodologia ao PISF*

Inicialmente, procedeu-se a adequação completa da metodologia desenvolvida ao PISF, organizando um conjunto de três pastas de planilhas eletrônicas, vinculadas entre si: *a) estimativa de custos anuais de execução de serviços de manutenção; b) estimativa dos custos de administração dos serviços de manutenção e c) estimativa da parcela anual do fundo de reposição.*

As pastas, constituindo-se numa ferramenta automatizada, foram utilizadas na estimativa do custo anual total de manutenção do PISF, a preços de setembro/2016. Seguindo as recomendações dos TDR, calculou-se, também, o custo anual total de manutenção do PISF com inclusão das taxas de bonificação e despesas indiretas (BDI), tendo em vista que o operador do empreendimento poderá terceirizar parte ou o total dos serviços, mediante a contratação de empresas privadas especializadas

Com os trabalhos realizados, objeto do presente relatório, além da estimativa do custo anual total de manutenção do PISF, com e sem BDI, buscou-se, também, alcançar o objetivo específico 6 dos estudos ora contratados: cálculo de um fundo de reposição dos equipamentos ao final da sua vida útil.

2. ADEQUAÇÃO DOS RESULTADOS E PRODUTOS **OBTIDOS AO PISF**

2. ADEQUAÇÃO DOS RESULTADOS E PRODUTOS OBTIDOS AO PISF

Até a presente etapa dos trabalhos foram obtidos os seguintes produtos, e já apresentados nos Relatórios Técnicos 1 (RT-1) e 2 (RT-2):

- 1) Definição e caracterização dos serviços de manutenção de obras de adução de água por canais, com as respectivas periodicidades;
- 2) Análise de fontes oficiais de dados de custos unitários de execução de serviços, aplicáveis à de manutenção de obras de adução de água por canais;
- 3) Composição dos custos unitários (CPU) de execução dos serviços de manutenção não encontrados no SINAPI ou no SICRO, na forma caracterizada;
- 4) Elaboração de ferramenta automatizada (pastas de planilhas eletrônicas) de estimativa de custos de manutenção de obras de adução de água por canais;
- 5) Análise dos projetos básicos e executivos do PISF;
- 6) Preparação de relação das atividades de manutenção das obras e equipamentos do PISF e respectivas periodicidades;
- 7) Estimativa do custo anual de manutenção do PISF, por eixo e por trecho;
- 8) Definição de um fundo de reposição dos equipamentos ao final da vida útil.

Para se concretizar a adequação dos resultados e produtos obtidos ao PISF, é necessário se ter em mente o número de unidades administrativas, localizadas na região do projeto, que constituirão as bases das equipes técnicas que serão responsáveis pela condução dos serviços de operação e manutenção.

Nos documentos disponíveis relativos ao empreendimento, não se encontrou nenhuma referência ao número e localização de unidades administrativas. Desta feita, no prosseguimento do presente trabalho, considerou-se que, dada as extensões dos dois sistemas de adução, tanto o Eixo Norte, como o Eixo Leste, terão, cada um, três unidades administrativas, localizadas ao longo dos mesmos. Cada unidade administrativa será responsável pela operação e manutenção de determinado trecho do PISF.

A adequação completa da metodologia de estimativa de custos de manutenção ao PISF compreende um conjunto de três pastas de planilhas eletrônicas, vinculadas entre si:

A) Estimativa de custos anuais de execução de serviços de manutenção.

Trata-se da pasta de planilhas correspondente à ferramenta automatizada de estimativa de custos de manutenção, mencionada no item 4 anterior e já apresentada no Relatório Técnico 2 (RT-2), com inclusão de planilhas com custos das peças de reposição e materiais utilizados na execução dos serviços de manutenção.

B) Estimativa dos custos de administração dos serviços de manutenção

Esta pasta contém planilhas com informações de custos anuais dos seguintes componentes:

- Pessoal permanente;
- Materiais de escritório, copa e higiene;
- Veículos para deslocamento do pessoal permanente;
- Ferramental, instrumentação e equipamentos de oficina;
- Máquinas e equipamentos permanentemente disponíveis na unidade administrativa, utilizados na execução de serviços atemporais.

C) Estimativa da parcela anual do fundo de reposição

Compreende uma única planilha, já apresentada no Relatório Técnico 2 (RT-2), contendo a descrição do equipamento, a quantidade, a vida útil, preço de aquisição (unitário e total) e o valor da parcela anual do fundo de reposição.

As planilhas que compõem as pastas da metodologia apresentam os custos por eixo e ramais e agrupados por componente do sistema ou por unidade administrativa.

3. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NA ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO DO PISF

3. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NA ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO DO PISF

3.1. ESTIMATIVA DOS CUSTOS TOTAIS ANUAIS DE MANUTENÇÃO DO PISF

As pastas que compõem a metodologia de estimativa dos custos de manutenção, conforme descrito no capítulo anterior, foram utilizadas na estimativa do custo anual total de manutenção do PISF, a preços de setembro/2016 e estão apresentadas em arquivos separados com a designação de *OrçServicosManutençãoPISF-RT3*, *CustoAdmManutençãoPISF-RT3*, *Fundo ReposiçãoPISF-RT3* e *CustoTotalManutençãoPISF-RT3*

Na pasta *CustoAdmManutenção PISF-RT3*, os custos mensais dos veículos foram obtidos mediante CPU próprias. Os custos mensais do ferramental, instrumentação e equipamentos foram estimados considerando a amortização dos mesmos em 5 anos a juros de 14 % aa. (taxa Selic, por exemplo). E os custos mensais das máquinas e equipamentos foram calculados multiplicando-se o preço-hora (SICRO2 ou SINAPI) por 170 horas.

Os valores de aquisição dos equipamentos da planilha da pasta *FundoReposicaoPISF-RT3* deverão ser fornecidos pelo Ministério da Integração Nacional e os valores das parcelas anuais do fundo de reposição deverão ser calculados por meio de fórmula de equivalência financeira, considerando:

Valor futuro = valor de aquisição do equipamento;

Número de parcelas = vida útil do equipamento;

Juros = a fixar (taxa Selic, por exemplo)

Os resultados da estimativa dos custos anuais de manutenção do PISF são totalizados na pasta *CustoTotalManutençãoPISF-RT3* e estão apresentados nos Quadros 3.1 a 3.3. Não estão inclusos os valores das parcelas anuais do fundo de reposição, uma vez que o Ministério da Integração Nacional ainda não forneceu os valores de aquisição dos equipamentos.

Conforme consta no Quadro 3.3, o custo anual total de manutenção do PISF atinge o montante de R\$ 41.093.618,34, sem as parcelas anuais do fundo de reposição.

Quadro 3.1. Custos anuais diretos de execução dos serviços de manutenção do PISF

Item	Eixo / Ramal	Serviço (R\$)	Mat. Peças Reposição (R\$)	Total (R\$)
1.0	Eixo Norte:	4.300.833,83	2.287.161,03	6.587.994,86
1.1	Ramal Entremontes	1.737.659,97	Incluído em 1.0	1.737.659,97
1.2	Ramal Apodi	400.870,54	Incluído em 1.0	400.870,54
1.3	Ramal Salgado	210.705,15	Incluído em 1.0	210.705,15
	Total Sistema Norte	6.650.069,49	2.287.161,03	8.937.230,52
2.0	Eixo Leste:	5.609.723,55	2.287.161,03	7.896.884,58
2.1	Ramal Agreste:	1.503.165,41	Incluído em 2.0	1.503.165,41
	Total Sistema Leste	7.112.888,95	2.287.161,03	9.400.049,98
	Total	13.762.958,44	4.574.322,06	18.337.280,50

Quadro 3.2. Custos anuais de administração da manutenção do PISF

Item	Descrição	Eixo Norte (R\$)	Eixo Leste (R\$)	Total (R\$)
1	Pessoal Permanente - Salários	3.785.606,34	3.785.606,34	7.571.212,68
2	Pessoal Permanente - Encargos	3.349.671,87	3.349.671,87	6.699.343,75
3	Material de Escritório e Copa	86.187,03	86.187,03	172.374,06
4	Veículos	1.544.009,51	1.544.009,51	3.088.019,02
5	Máquinas e Equipamentos	2.572.373,70	2.572.373,70	5.144.747,40
6	Ferramental, Instrumentação e Equip. de Oficina	40.320,46	40.320,46	80.640,93
	Total	11.378.168,92	11.378.168,92	22.756.337,84

Quadro 3.3 Custos totais anuais de manutenção do PISF

Item	Descrição	Sistema Norte	Sistema Leste	Total
1	Custos de diretos de execução dos serviços			
1.1	Seviços	6.650.069,49	7.112.888,95	13.762.958,44
1.2	Peças reposição e materiais	2.287.161,03	2.287.161,03	4.574.322,06
	Subtotal 1	8.937.230,52	9.400.049,98	18.337.280,50
2	Custos de administração da manutenção			
2.1	Pessoal permanente - Salários	3.785.606,34	3.785.606,34	7.571.212,68
2.2	Pessoal permanente - Encargos	3.349.671,87	3.349.671,87	6.699.343,75
2.3	Material de escritório e copa	86.187,03	86.187,03	172.374,06
2.4	Veículos	1.544.009,51	1.544.009,51	3.088.019,02
2.5	Máquinas e equipamentos	2.572.373,70	2.572.373,70	5.144.747,40
2.6	Ferramental, instrumentação e equip. de oficina	40.320,46	40.320,46	80.640,93
	Subtotal 2	11.378.168,92	11.378.168,92	22.756.337,84
3	Fundo de reposição			
3.1	Eixo	0,00	0,00	0,00
3.2	Ramais	0,00	0,00	0,00
	Subtotal 3	0,00	0,00	0,00
	Total Geral	20.315.399,44	20.778.218,90	41.093.618,34

3.2. TERCEIRIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO

Os custos de manutenção do PISF calculados no item 3 correspondem aos custos a serem desembolsados pelo empreendedor, no caso do mesmo executar diretamente os serviços.

Contudo, a prática mais comum é o operador do empreendimento terceirizar parte ou o total dos serviços, mediante a contratação de empresas privadas especializadas. Neste caso, deve-se agregar aos custos diretos dos serviços os valores correspondentes à bonificação e despesas indiretas (BDI) que empresa contratada faz jus.

No presente caso, podem ser adotados os procedimentos praticados pela CODEVASF para cálculo do BDI, conforme apresentado no Quadro 3.4.

Por ser recurso a ser retido pelo próprio operador, o BDI não incide sobre o fundo de reposição.

Quadro 3.4 Custos totais anuais de manutenção do PISF, com BDI (discriminado)

Item	Descrição	Total (R\$)
A	Custos de diretos de execução dos serviços	
A.1	Seviços	13.762.958,44
A.2	Peças reposição e materiais	4.574.322,06
	Subtotal A	18.337.280,50
B	Custos de administração da manutenção	
B.1	Pessoal permanente – Salários	7.571.212,68
B.2	Pessoal permanente – Encargos	6.699.343,75
B.3	Material de escritório e copa	172.374,06
B.4	Veículos	3.088.019,02
B.5	Máquinas e equipamentos	5.144.747,40
B.6	Ferramental, instrumentação e equip. de oficina	80.640,93
	Subtotal B	22.756.337,84
	Total Geral	41.093.618,34
C	Bonificação e Despesas Indiretas (BDI)	
C.1	Custo de administração - (25,00% do item B.1)	1.892.803,17
C.2	Remuneração da empresa - (10,00% de Total Geral+C.1)	4.298.642,15
C.3	Despesas fiscais fornecimentos (10,19% = DF' de A.2+B.2)	483.688,33
C.4	Despesas fiscais serviços(16,62% = DF' de Total Geral +C.1+C.2-A.2-B.2)	7.069.876,69
	Subtotal C	13.745.010,34
	Total Geral com BDI	54.838.628,68

DF = A SOMA DOS TRIBUTOS SOBRE SERVIÇOS (EX: ISS 5,00 + PIS 1,65 + COFINS 7,60 = 14,25%)

$$DF' = \left\{ \left[\frac{1}{1 - DF} \right] - 1 \right\} \times 100$$

$$DF' = \left\{ \left[\frac{1}{1 - 0,1425} \right] - 1 \right\} \times 100$$

$$DF' = 0,1662 \text{ ou } 16,62\%$$

DF = A SOMA DOS TRIBUTOS FORNECIMENTOS (EX: ISS 0,00 + PIS 1,65 + COFINS 7,60 = 0,0925%)

$$DF' = \left\{ \left[\frac{1}{1 - DF} \right] - 1 \right\} \times 100$$

$$DF' = \left\{ \left[\frac{1}{1 - 0,0925} \right] - 1 \right\} \times 100$$

$$DF' = 0,1019 \text{ ou } 10,19\%$$

Pode-se também calcular a taxa de BDI a ser aplicada aos custos diretos para obtenção do custo total geral, conforme apresentado no Quadro 3.5. A metodologia para cálculo da taxa do BDI, amplamente utilizada pelas instituições públicas, está apresentada numa planilha da pasta *CustoTotalManutençãoPISF-RT3*.

Quadro 3.5. Custos totais anuais de manutenção do PISF, com BDI (taxa)

Item	Descrição	Total (R\$)
A	Custos de diretos de execução dos serviços	
A.1	Seviços	13.762.958,44
A.2	Peças reposição e materiais	4.574.322,06
	Subtotal A	18.337.280,50
B	Custos de administração da manutenção	
B.1	Pessoal permanente - Salários	7.571.212,68
B.2	Pessoal permanente - Encargos	6.699.343,75
B.3	Material de escritório e copa	172.374,06
B.4	Veículos	3.088.019,02
B.5	Máquinas e equipamentos	5.144.747,40
B.6	Ferramental, instrumentação e equip. de oficina	80.640,93
	Subtotal B	22.756.337,84
	Total Geral	41.093.618,34
C	Bonificação e Despesas Inditetas - BDI (33,45% do Total Geral)	13.745.010,35
	Total Geral com BDI	54.838.628,69

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

ALVES, G. S.; ARAÚJO, N. M. C. Composições de custos unitários: TCPO x apropriação *in loco*. In: [V CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO](#) (2010: Macieó). Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1548/756>. Acessado em 27/06/2016.

CARRIJO, I. B. Extração de regras operacionais ótimas de sistemas de distribuição de água através de algoritmos genéticos multiobjetivo e aprendizado de máquina. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2004.

CERTO, Samuel C. Administração Moderna. Tradução de Maria Lúcia G.L. Rosa, Ludmila Teixeira Lima; Revisão técnica de José Antônio Dermengi Rios. 9. Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. Projeto Executivo da Etapa 1A do Baixo de Irecê - Volume 5 - Manual de Operação e Manutenção. Brasília: Consórcio Magna – BRL/Gersar, 2001.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. Projeto Baixo de Irecê – BA - Projeto executivo do Canal Principal CP-0 entre os km 27,02 e 42,00 e de seu perímetro irrigado - Volume 1 - Memorial Descritivo. Brasília: Magna Engenharia, 2011.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. Projeto Baixo de Irecê – BA - Projeto executivo do Canal Principal CP-0 entre os km 27,02 e 42,00 e de seu perímetro irrigado - Volume 3 – Especificações Técnicas. Brasília: Magna Engenharia, 2011.

CORRÊA, Henrique; CAON, Mauro; GIANESI, Irineu G.N. Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II/ERP: Conceitos, uso e implantação. 4. Ed. São Paulo: Gianesi Corrêa & Associados: Atlas, 2001.

DNIT. Manual de custos de infraestrutura de transportes. Volume 1- Metodologia e conceitos. Sicro 3. Brasília: Dnit, 2008.

FRANCATO, A.L. Otimização Multiobjetivo para a Operação de Sistemas Urbanos de Abastecimento de Água. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2002.

http://www.abraman.org.br/sidebar/congresso/29-bmga/programacao_1/trabalhos-tecnicos_1

http://www.coenge.ufcg.edu.br/publicacoes/Public_420.pdf

LACOMBE, Francisco José Masset; HEILBORN, Gilberto Luiz José. Administração: Princípios e tendências. São Paulo: Saraiva, 2006.

MAC, J.; BASSETO FILHO, A.; AITA, S. Vida útil de transformadores de potência - Como dobrar para 60 anos. Companhia Paulista de Força e Luz – CPFL, 2007. Disponível em www.buenomac.com.br. Acessado em 21/10/2016.

MACCAFERRI. Cochões Reno. Disponível em <http://www.maccaferri.com.br/produtos/colchao-reno>. . Acessado em 10/05/2016.

MAÑAS, Antonio Vico. Administração de Sistemas de Informação: como otimizar a empresa por meio dos sistemas de informação. 5. Ed. São Paulo: Erica, 1999.

MENESES, Ronaldo Amâncio, Diagnóstico operacional do sistema de abastecimento de água: o caso de Campina Grande. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. 2011

PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. Manutenção: Função Estratégica. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

Manutenção: Função Estratégica. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da Produção. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SOUZA, Manoela Soares de. A importância do planejamento e controle da manutenção: um estudo na Afla Indústrias de bebidas. Revista Eletrônica da Faculdade José Augusto Vieira. Ano V.Nº 7. Setembro de 2012

VIEIRA, Alexandre, Apostila de inspeção de manutenção
<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAE0U8AE/apostila-inspecao-manutencao>
Acessado em 02/12/2015

XENOS, Harilaus Georgius. Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998.

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS. Motores de indução trifásicos de baixa e alta tensão, rotor de anéis, vertical - Manual de instalação, operação e manutenção. 2016. Disponível em <http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-motores-de-inducao-trifasicos-de-baixa-e-alta-tensao-rotor-de-anéis-vertical-11299500-manual-portugues-br.pdf>. Acessado em 10/05/2016.