

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 1**

**PLANO DE TRABALHO**

Abril 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 serão 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 relatórios, designados Plano de Trabalho, Relatórios Técnicos 1, 2 e 3 e Relatório Final.

O presente documento constitui o Produto 1: Plano de Trabalho.

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	i
SIGLAS E ABREVIATURAS .....	iii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS .....	6
2.1. ATIVIDADES IDENTIFICADAS .....	7
2.2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E METODOLOGIA .....	9
3. FLUXOGRAMA E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO .....	19
3.1. FLUXOGRAMA .....	20
3.2. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO .....	20
ANEXOS .....	23
Anexo - Programação da Visita às Obras do PISF, Projetos de Irrigação da CODEVASF em Petrolina/Juazeiro e ao Eixão das Águas – CE .....	25
Anexo 2 - Atividades e Subatividades de Execução dos Trabalhos .....	27

## **SIGLAS E ABREVIATURAS**

ANA	Agência Nacional de Águas
BDI	Bonificação e Despesas Indiretas
BIRD	Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
INTERÁGUAS	Programa de Desenvolvimento do Setor Água
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura Rodoviária
PISF	Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional
PPP	Parceria Público-Privada
RT	Relatório Técnico
TDR	Termos de Referência
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SICRO	Sistema de Custo Rodoviário
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

---

## **1. INTRODUÇÃO**

## 1. INTRODUÇÃO

A necessidade da prestação de serviços técnicos de assessoria, objeto do presente Contrato, decorre do processo de estruturação ANA e tem o objetivo de 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 e, 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 composto 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) e 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, mas em uma escala maior, como por exemplo, o transporte e entrega da água até seus usuários e também a existência de tarifa.

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 um mínimo de paradas de máquinas, equipamentos, estruturas hidráulicas, de modo a garantir um máximo tempo efetivo de trabalho e eficiência 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**  
Compreende o presente documento
- **Produto 2: Relatório Técnico 1 – RT1**  
Deverá apresentar os resultados finais das atividades *ii* e *iii*.
- **Produto 3: Relatório Técnico 2 – RT2**  
Deverá apresentar os resultados finais das atividades *iv* e *v*.

- **Produto 4: Relatório Técnico 3 – RT3**  
Deverá apresentar 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 Plano de Trabalho, além deste capítulo introdutório, apresenta a identificação e descrição às atividades a serem realizadas, a metodologia a ser seguida e o cronograma de execução dos serviços, que deverão ser realizados no período de sete meses.

## **2. ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS**

## **2. ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS**

### **2.1. ATIVIDADES IDENTIFICADAS**

Para condução dos trabalhos, foram identificadas as principais atividades a serem executadas, em estreita observação dos Termos de Referência (TDR). As atividades principais (designadas Ai) se desdobram subatividades ou tarefas (designadas Ai.i.) e deverão ser harmoniosa e racionalmente realizadas, de modo que os prazos sejam cumpridos e os objetivos plenamente alcançados. Em continuação, a relação das atividades e respectivas subatividades ou tarefas:

#### **A1 - Mobilização**

#### **A2 - Produto 1: Plano de Trabalho**

#### **A3 - Definição dos Serviços de Manutenção de Obras de Adução de Água por Canais**

A3.1 - Levantamento de dados e publicações afins

A3.2 - Entrevistas com instituições afins

A3.3 - Visitas técnicas

A3.4 - Interatividade operação - manutenção

A3.5 - Elencagem atividades de manutenção identificadas com respectivas periodicidade

A3.6 - Definição dos serviços de manutenção

#### **A4 – Definição das Composições de Serviços e dos Custos Unitários**

A4.1 - Revisão de composições de custos já existentes

A4.2 - Revisão de manuais de custos

A4.3 - Identificação componentes que necessitam detalhar novas composições

A4.4 - Sistematização da base de dados

A4.5 - Definição das faixas de magnitude da infraestrutura

A4.6 - Definição das composições e estimativa de custos unitários

#### **A5 - Produto 2: Relatório Técnico 1 – RT1**

## **A6 - Reunião de Acompanhamento e Avaliação**

## **A7 - Análise do Projeto Executivo do PISF e do Estudo Tarifário da ANA;**

A7.1 - Identificação de recomendações das supervisoras ou gerenciadoras das obras

A7.2 - Análise do estudo tarifário disponível e critérios de classificação

A7.3 - Elaboração de listas de serviços de manutenção

A7.4 - Modelagem dos serviços e padronização de planilhas

## **A8 – Definição de um Fundo de Reposição**

A8.1 - Identificação de equipamentos e estruturas com respectiva periodicidade manutenção preventiva

A8.2 - Orçamento para aquisição das reposições ou reconstruções necessárias

A8.3 - Definição do fundo de reposição

## **A9 - Produto 3: Relatório Técnico 2 – RT2**

## **A10 - Reunião de Acompanhamento e Avaliação**

## **A11 – Aplicação da Metodologia ao PISF**

A11.1 - Adequação dos resultados e produtos obtidos ao PISF

A11.2 - Agrupamento por grupos homogêneos

A11.3 - Modelagem para terceirização das atividades de manutenção

A11.4 - Avaliação de parâmetros de despesas para essa terceirização

## **A12 - Produto 4: Relatório Técnico 3 – RT3**

## **A13 - Reunião de Acompanhamento e Avaliação**

## **A14 – Treinamento**

A14.1 - Identificação dos instrutores

A14.2 - Planejamento do curso

A14.3 - Elaboração de material

A14.4 - Aprovação pela ANA

A14.5 - Adequação das recomendações e observações feitas pela ANA

A14.6 - Realização do curso

A14.7 - Avaliação do curso

## **A15 - Produto 5: Relatório Final**

## **2.2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E METODOLOGIA**

### ***Atividade A1 – Mobilização***

A Ordem de Serviço foi emitida pela ANA e recebida pelo Consórcio em 04/04/2016. De imediato, foram mobilizados pelo Consórcio os membros principais das equipes que conduzirão os trabalhos:

Equipe-Chave:

- Guilherme Emílio Simão – Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> - Coordenador
- José Henrique dos Santos – Eng<sup>o</sup> Civil
- Marcos Braga Medrado – Eng<sup>o</sup> Mecânico

Equipe de Apoio:

- Fernando Antônio Rodrigues – Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> - Coordenador Adjunto
- Hugo Brecht Fernandes – Eng<sup>o</sup> Civil
- Fábio Costa – Eng<sup>o</sup> Civil
- Otávio Diniz Lopes – Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>

No decorrer dos trabalhos, outros profissionais poderão ser mobilizados, para compor a equipe de apoio ou a equipe eventual, conforme a demanda dos serviços.

### ***Atividade A2 - Produto 1: Plano de Trabalho***

Compreendeu a preparação e edição do presente Plano de Trabalho e o envio do mesmo à ANA para exame e aprovação.

Logo após a emissão da Ordem de Serviços, deu-se início à preparação do presente Plano de Trabalho cuja finalidade principal é a consolidação das diretrizes dos trabalhos e dos objetivos a serem alcançados, em conformidade com os Termos de Referência.

A elaboração e o detalhamento do presente Plano de Trabalho foram realizados considerando a data fixada para início dos serviços e em concordância com as orientações acordadas na reunião inicial de emissão da Ordem de Serviços.

### ***Atividade A3 – Definição dos Serviços de Manutenção de Obras de Adução de Águas por Canais***

Esta atividade tem por objetivo a obtenção de uma relação das estruturas e equipamentos que compõem os sistemas de adução de água bruta, com uma descrição detalhada dos serviços de manutenção demandados, tendo-se como referência o Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF).

De modo geral, os sistemas de captação, adução, elevação, condução e distribuição de água, como é o caso do PISF, são constituídos dos seguintes componentes principais:

#### **1) Sistema Hidráulico**

- Canal de adução
- Estação de bombeamento principal
- Adutoras de recalque
- Estrutura de dissipação e transição
- Canal principal ou de condução
- Estações elevatórias intermediária
- Adutoras de recalque das elevatórias intermediárias
- Estruturas de dissipação e transição das elevatórias intermediárias
- Aquedutos
- Galerias / sifões
- Túneis
- Reservatórios intermediários
- Reservatório final
- Tomadas d'água
- Canais secundários ou de distribuição
- Obras de arte especiais
  - Vertedouros de segurança
  - Quedas
  - Medidores de vazão
  - Comportas reguladoras de nível
- Estações de pressurização
- Tubulações pressurizadas
- Equipamentos acessórios
  - Medidores de vazão
  - Tomadas de derivação de água

- Registros de manobra e descarga
- Ventosas

## **2) Sistema Elétrico**

- Subestações rebaixadoras
- Cabos de alimentação
- Central de comando dos motores
- Dispositivos de segurança
- Rede elétrica de baixa tensão

## **3) Sistema Monitoramento e Automação**

- Central de Controle Operacional
- Unidades Terminais Remotas
- Sistema de transmissão de dados
- Sistema de comunicação
- Sistema de segurança

## **4) Sistema Viário**

- Estradas secundárias de acesso
- Estradas de serviços

## **5) Rede de Drenagem**

- Coletores principais
- Drenos secundários

Para todos os componentes acima relacionados serão definidos os serviços de manutenção necessários, com base na experiência das empresas que compõem o Consórcio, bem como, nas visitas técnicas e avaliações de custos de manutenção de outros projetos de adução de água existentes no país, especialmente os da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF e da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - COGERH e, eventualmente, outras que guardam similaridade com o PISF.

De modo geral, os trabalhos serão conduzidos observando as seguintes etapas:

Serão levantadas, organizadas e examinadas todas as publicações afins disponíveis, incluindo relatórios e manuais técnicos. Nesta etapa, será feita uma análise preliminar do projeto básico e executivo do PISF, que serão disponibilizados pela ANA, conforme acordado na reunião inicial de emissão da Ordem de Serviços.

Conforme previsto nos TDR, estão previstas três visitas técnicas: às obras do PISF; aos projetos de irrigação da CODEVASF em Petrolina/Juazeiro e ao Exão das Águas no estado do Ceará. A programação proposta para realização das visitas encontra-se no Anexo 1.

Durante e após as visitas técnicas serão realizadas reuniões de trabalho com a CODEVASF e COGERH para obtenção de dados e avaliação dos custos de manutenção dos projetos sob sua administração. Também, poder-se a levantar informações referentes a outros projetos da CODEVASF, como por exemplo, Jaíba e Pirapora, bem como, se oportuno, junto a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP e Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA.

Na prática não há uma linha divisória entre a operação e manutenção dos sistemas. Por esta razão, será avaliada a interatividade Operação-Manutenção, ou seja, serão analisadas as atividades de operação e de manutenção do sistema que interagem entre si. Trata-se de procedimentos operacionais que interferem direta ou indiretamente na execução da manutenção e conseqüentemente nos custos. Como exemplo, pode-se citar:

- Planejamento da operação: consideram paradas do sistema que possibilita a manutenção periódica, de forma menos custosa.
- Normas de operação: observar práticas que evitem sobrecargas, superaquecimento e outras que encurtam a vida útil dos equipamentos.
- Conciliação entre os planos de operação e manutenção de modo evitar que a execução de atividade e um interfira na execução da atividade do outro.

Por fim, baseando-se na análise preliminar do PISF, nas visitas de campo realizadas, nos dados obtidos junto à CODEVASF, COGERH, aos técnicos responsáveis pela construção das obras do PISF e outras instituições, serão relacionadas as estruturas e equipamentos dos sistemas de adução de água e detalhadas as atividades de manutenção demandadas, com as respectivas periodicidade. Na definição dos serviços de manutenção, será levada em consideração a evolução dos mesmos ao longo do tempo, tendo em vista o seu reflexo nos custos no decorrer dos anos.

As tarefas ou subatividades que compõem esta atividade estão descritas no Anexo 2.

#### ***Atividade A4 – Definição das Composições de Serviços dos Custos Unitários***

O objetivo desta atividade é obter a composição dos custos unitários detalhados de todos os serviços de manutenção definidos na atividade A3, incluindo o fornecimento de materiais e peças.

Atendendo recomendação dos Termos de Referência, a metodologia de execução desta atividade terá como referência principal a versão mais atual do Manual de Custos Rodoviários do Departamento Nacional de Infraestrutura Rodoviária - DNIT. Complementarmente, serão analisados outros manuais de custos, visando o aprimoramento da metodologia a ser seguida, mediante prévia aprovação da ANA.

Custos unitários dos serviços são aqueles necessários à execução de uma única unidade de serviço. O produto do custo unitário de um serviço pela quantidade dele a ser realizada resultará no custo total do item de serviço.

Inicialmente, serão levantados todos os custos existentes na literatura técnica oficial e aceita a pelas instituições públicas (Decreto nº 7.983/2013): Sistema de Custo Rodoviário (SICRO) do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT; Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), disponibilizado pela Caixa Econômica Federal; Base de Dados de Custos de Obras da PINI Consultoria e outras fontes aprovadas pela ANA, com descrição dos parâmetros adotados para cada um deles.

Para os serviços que não forem encontrados custos na literatura técnica disponível, o Consórcio fará a composição de seus custos unitários.

A composição dos custos unitários será feita utilizando-se, como componentes, os valores encontrados na literatura técnica oficial. Na ausência destes, incluindo materiais, peças e equipamentos, serão realizadas pesquisa junto ao mercado.

Os custos que comporão a base de dados deverão referir-se aos estados onde os serviços serão executados, que no caso do PISF são envolvidos os estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, tendo em vista que a maior parte das obras está localizada em Pernambuco.

Os custos unitários serão compostos considerando o porte dos canais, agrupados em 5 faixas, a serem definidas em conjunto com a ANA. Como proposta inicial, sugerem-se os seguintes agrupamentos:

0,00	–	5,00	$m^3s^{-1}$
5,00	–	10,00	$m^3s^{-1}$
10,00	–	20,00	$m^3s^{-1}$
20,00	–	50,00	$m^3s^{-1}$
50,00	–	110,00	$m^3s^{-1}$

Os custos unitários serão compostos considerando os seguintes componentes;

- mão de obra;
- equipamentos mecânicos;
- amortização/aluguel de ferramentas;

- materiais e peças;
- materiais de consumo;
- transporte de materiais do depósito/almojarifado ao local dos serviços; e
- outros.

Por fim, todos os custos apurados com as informações básicas relacionadas com a sua composição serão lançados em um conjunto de planilhas eletrônicas vinculadas entre si, de modo permitir a sua atualização de forma automática.

O conjunto de planilha contemplará, no mínimo:

- planilha com memória de cálculo dos quantitativos, de forma a ser possível a entrada das características físicas e/ou hidráulicas dos projetos e assim obter os quantitativos que serão dados de entrada nas planilhas de custos;
- planilhas com as composições de serviços provenientes das referências adotadas (SINAPI, PINI), com as respectivas descrições, códigos e custos;
- planilha com as composições de serviços propostas pela contratada, com respectivas descrições, produtividades adotadas, custos unitários e custos das composições e códigos;
- planilhas específicas para cada componente do projeto;
- planilha resumo com os resultados finais de cada componente.

Para sua execução, a presente atividade foi organizada em 6 subatividades ou tarefas, descritas no Anexo 2

#### ***Atividade A5 - Produto 2: Relatório Técnico 1 – RT1***

Compreende a elaboração e edição do Relatório Técnico 1 – RT1 abordando a execução e os resultados das Atividades A3 e A4 e o envio do mesmo à ANA para exame e aprovação.

#### ***Atividade A6 - Reunião de Acompanhamento e Avaliação***

Realização de reunião conjunta da equipe técnica do Consórcio e equipe técnica de acompanhamento da ANA para avaliação do desenvolvimento dos trabalhos e proposição de ajustes, se for o caso.

## ***A7 – Análise do Projeto Executivo do PISF e do Estudo Tarifário da ANA***

Esta atividade tem por objetivo proporcionar o conhecimento mais detalhado possível do projeto executivo do PISF, sempre com foco na manutenção das estruturas e equipamentos do empreendimento.

O PISF foi concebido contemplando dois eixos principais e quatro ramais:

- **Eixo Norte**, desde a captação no rio São Francisco até o açude Engenheiro Avidos, na Paraíba;
- **Eixo Leste**, desde a captação no reservatório de Itaparica até o açude Poções, na Paraíba;
- **Ramal do Agreste**, desde a captação no Eixo Leste até o futuro reservatório Ipojuca;
- **Ramal do Apodi**, desde o Eixo Norte até o reservatório Angicos, no Rio Grande do Norte;
- **Ramal do Entremontes**, desde o Eixo Norte até o reservatório Entremontes, em Pernambuco;
- **Ramal do Salgado**, desde o Eixo Norte até o rio Salgado, no Ceará.

Será realizada uma análise do projeto executivo, concluindo a análise preliminar realizada na atividade A3. No trecho onde não se dispuser do projeto executivo, serão analisados os projetos básicos. Também, quando existir, serão verificadas as necessidades de manutenção levantadas pelas empresas supervisoras ou gerenciadoras das obras.

Da mesma forma, o Consórcio fará uma análise do estudo tarifário que a ANA já disponível, com o objetivo de conhecer os critérios de classificação dos custos de operação, manutenção e investimentos adotados, para que não haja duplicidade de custos no cálculo da tarifa de adução de água bruta.

A ANA disponibilizará ao Consórcio os projetos executivos e básicos das obras do empreendimento, bem como, o estudo tarifário recentemente elaborado.

Tendo-se um conhecimento mais detalhado das obras e equipamentos do PISF, será preparada a lista dos serviços de manutenção específica do empreendimento, que será à base dos trabalhos subseqüentes.

Esta atividade, para execução, foi subdividida em seis subatividades ou tarefas, apresentadas no Anexo 2.

### ***Atividade A8 – Definição de um Fundo de Reposição***

O objetivo desta atividade é estimar um “fundo de reposição” dos equipamentos, peças isoladas e estruturas cuja vida útil termina ao longo de um período de 25 anos, e, portanto, devem ser totalmente reconstruídas ou substituídas.

Tendo-se a relação das estruturas e equipamentos do PISF, serão relacionados aqueles com vida útil inferior a 25 anos. Para estes equipamentos, peças e estruturas, serão elaborados orçamentos para aquisição e instalação ou reconstrução dos mesmos. Os custos de equipamentos serão obtidos mediante consulta aos fornecedores.

Por fim, será proposto critérios para composição de um “fundo de reposição”, considerando a vida útil de cada equipamento.

Esta atividade, na sua execução contempla quatro subatividades, ou tarefas, que estão apresentadas no Anexo 2.

### ***Atividade A9 - Produto 3: Relatório Técnico 2 – RT2***

Compreende a elaboração e edição do Relatório Técnico 2 – RT2 contemplando a execução e os resultados das Atividades A7 e A8 e o envio do mesmo à ANA para exame e aprovação.

### ***Atividade A10 - Reunião de Acompanhamento e Avaliação***

Realização de reunião conjunta da equipe técnica do Consorcio e equipe técnica de acompanhamento da ANA para avaliação do desenvolvimento dos trabalhos e proposição de ajustes, se for o caso.

### ***Atividade A11 – Aplicação da Metodologia ao PISF***

Esta atividade tem por objetivo a obtenção de um modelo para cálculo da estimativa do custo anual de manutenção do PISF, de tal forma que o mesmo possa ser atualizado para os anos futuros, partindo-se dos custos unitários definidos para os respectivos anos.

Tendo-se as composições dos custos unitários e da descrição das diversas obras e estruturas que compõem o PISF, será elaborado o orçamento dos custos anuais de manutenção especificamente para este empreendimento.

Os custos anuais serão organizados por tipos de estruturas ou componentes. Como a demanda de manutenção varia no decorrer da vida útil do empreendimento, os custos anuais serão estimados para os anos 1, 5, 10, 15, 20 e 25.

Tendo em vista que a Operação do PISF poderá contratar empresas especializadas para executar os serviços de manutenção, incluindo mão de obra e fornecimento de materiais e peças, nos custos anuais serão incluídos os valores de bonificação e despesas indiretas (BDI). Também, o Consorcio realizará estudos para avaliar as vantagens e desvantagens da terceirização da manutenção e suas implicações atuando isoladamente da operação.

As subatividades ou tarefas que compõem esta atividade estão descritas no Anexo 2.

#### ***Atividade A12 - Produto 4: Relatório Técnico 3 – RT3***

Compreende a elaboração e edição do Relatório Técnico 3 – RT3 abordando a execução e os resultados da Atividade A11 e o envio do mesmo à ANA para exame e aprovação

#### ***Atividade A13 - Reunião de Acompanhamento e Avaliação***

Realização de reunião conjunta da equipe técnica do Consorcio e equipe técnica de acompanhamento da ANA para avaliação do desenvolvimento dos trabalhos e proposição de ajustes, se for o caso.

#### ***Atividade A14 – Treinamento***

Os Termos de Referência destacam a realização de um treinamento como última etapa dos trabalhos. O treinamento terá carga horária de 20 horas e atenderá 30 participantes, técnicos da ANA e de outras instituições por ela indicados.

O conteúdo do treinamento abrangerá todas as atividades desenvolvidas ao longo da execução dos serviços, objetivando assegurar a capacitação dos treinandos na execução de manutenção de projetos de adução e distribuição de água, no futuro.

O treinamento será realizado em Brasília e a ANA será responsável por providenciar o auditório e pelo fornecimento dos recursos logísticos. O Consórcio fará a indicação dos instrutores e preparará o plano do treinamento, que serão submetidos à aprovação da ANA.

As subatividades ou tarefas que compõem esta atividade esta apresentada no Anexo 2.

#### ***Atividade A15 - Produto 5: Relatório Final***

O Relatório Final abordará a execução dos trabalhos com um todo e consolidará os resultados de todas as atividades realizadas.

Terá incorporado um manual de aplicação e atualização da metodologia adotada, de modo permitir que o processo de cálculo dos custos de manutenção possa ser

reaplicado a qualquer tempo. Fará parte do manual, para torná-lo mais didático e operacional, os resultados do treinamento objeto da Atividade A14.

Será, primeiramente, elaborada uma minuta do Relatório Final e encaminhada à ANA para exame e aprovação. Após a análise da ANA, as eventuais correções propostas serão introduzidas no Relatório. Por fim, o Consórcio preparará a edição final do Relatório e o encaminhará à Contratante.

### 3. FLUXOGRAMA E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

### **3. FLUXOGRAMA E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO**

#### **3.1. FLUXOGRAMA**

As atividades descritas no capítulo anterior serão executadas seguindo o fluxograma apresentado na Figura 1.

#### **3.2. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO**

Os serviços objeto do presente Plano de Trabalho serão executados no prazo total de 7 (sete) meses, contados a partir de 04/04/2016, data da emissão e recebimento da Ordem de Serviço.

Os prazos parciais das atividades e respectivas subatividades ou tarefas estão detalhados no Cronograma apresentado em continuação.

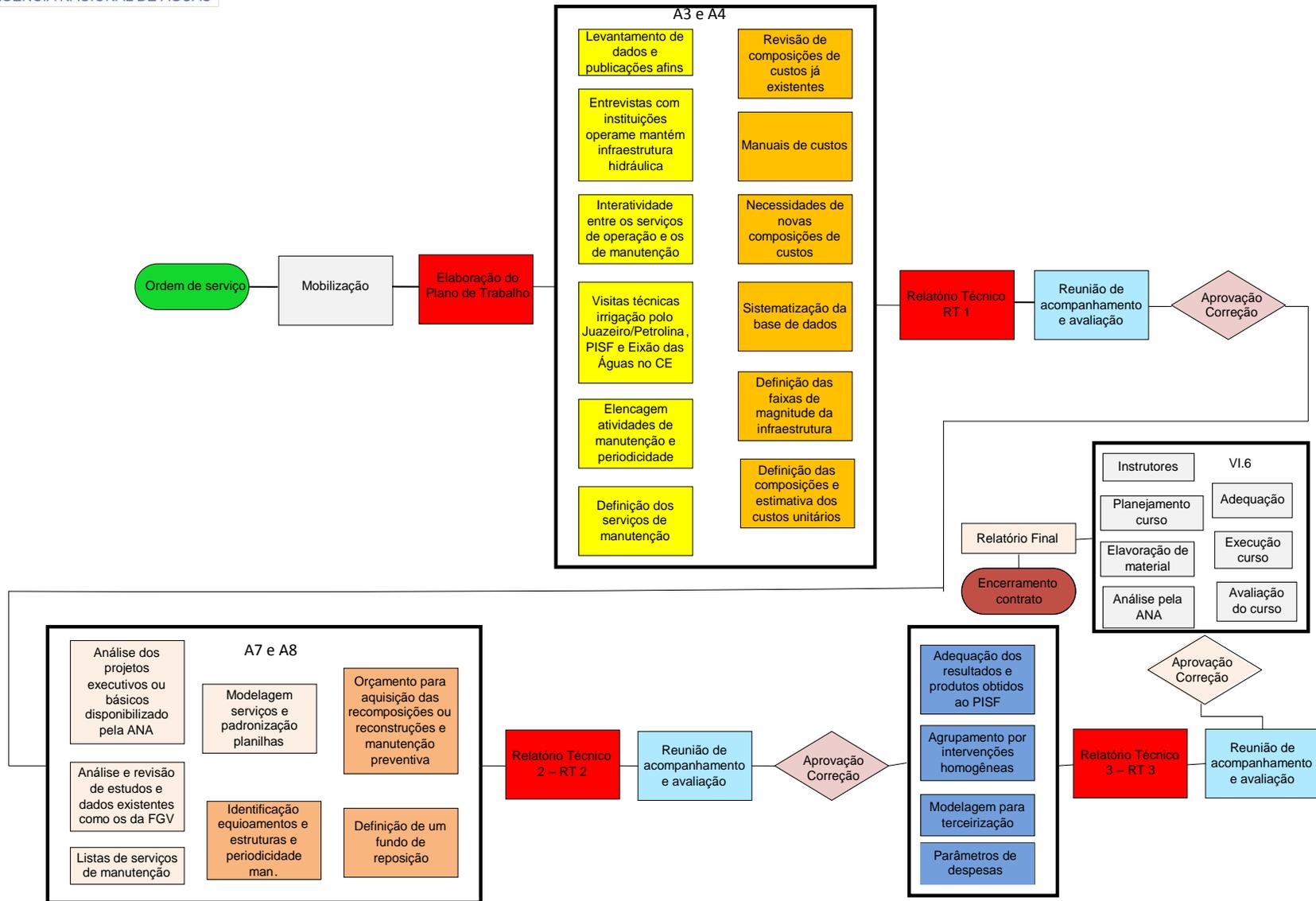


Figura 1. Fluxograma de execução das atividades



(Cronograma pg1)



(Cronograma pg2)

---

## **ANEXOS**

---

**Anexo 1**

***Programação da Visita às Obras do PISF, Projetos de Irrigação da CODEVASF em Petrolina/Juazeiro e ao Eixão das Águas – CE***

## **PROGRAMAÇÃO DA VISITA ÀS OBRAS DO PISF, PROJETOS DE IRRIGAÇÃO DA CODEVASF EM PETROLINA/JUAZEIRO E AO EIXÃO DAS ÁGUAS – CE**

### **1. PARTICIPANTES DO CONSÓRCIO FAHMA/DELGITEC**

- Guilherme Emílio Simão – Coordenador
- Marcos Braga Medrado – Engº Mecânico
- José Henrique dos Santos – Engº Civil
- Hugo Brecht Fernandes - Engº Civil
- Fábio Costa - Engº Civil
- Otávio Diniz Lopes - Engº Agrônomo
- Fernando Antônio Rodriguez - Engº Agrônomo (somente Petrolina/Juazeiro)

### **2. ROTEIRO DA VISITA:**

#### **2.1. Visita ao Eixão das Águas – CE e ao PISF – Eixo Norte**

Dom. 01/05 – Chegada em Juazeiro do Norte – CE;  
Seg. 02/05 – Visita ao Eixão das Águas – CE (parte);  
Ter. 03/05 – Visita ao Eixão das Águas – CE (restante);  
Qua. 04/05 - Visita ao Eixo Norte (parte);  
Qui. 05/05 – Visita ao Eixo Norte (parte);  
Sex. 06/05 – Visita ao Eixo Norte (restante).

#### **2.2. Visita ao PISF – Eixo Leste**

Seg. a Sex. 09 a 13/05 – Visita aos Eixo Leste;  
Sex. 13/05 – Retorno partindo de Juazeiro do Norte – CE;

#### **2.3. Visita aos Projetos de Irrigação da CODEVASF em Petrolina e Juazeiro, com Levantamento de Dados de Manutenção (Nilo Coelho/Pontal, Salitre e Tourão).**

Seg. 16/05 – Chegada em Petrolina –PE;  
Ter. a Sex. 17 a 20/05 – Visita aos projetos e reuniões técnicas;  
Sáb. 21/05 – Retorno partindo de Petrolina –PE.

Belo Horizonte, 12/04/16

---

**Anexo 2**  
***Atividades e Subatividades de Execução dos Trabalhos***

## ATIVIDADES E SUBATIVIDADES DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ATIVIDADE		SUBATIVIDADE OU TAREFA		DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
A1	Mobilização	Mobilização		Mobilização da Equipe Técnica e atribuições de responsabilidades	Consórcio
A2	Produto 1: Plano de Trabalho	Elaboração do Plano de Trabalho		Preparação e edição do Plano de Trabalho.	Consórcio
				Encaminhamento à ANA para exame	Consórcio
				Ajustes do Plano em conjunto com a Equipe de Acompanhamento da ANA	Contratante e Consórcio
				Edição final do Plano de Trabalho	Consórcio
A3	Definição dos Serviços de Manutenção de Obras de Adução de Água por Canais	A3.1	Levantamento de dados e publicações afins	Análise dos dados de custos encontrados e suas composições de modo a verificar sua adequabilidade ao trabalho aqui proposto	Consórcio
		A3.2	Visitas técnicas	Visitas técnicas às obras do PISF, aos projetos de irrigação da CODEVASF e ao Eixão das Águas, no estado do Ceará.	Contratante e Consórcio
		A3.3	Entrevistas com instituições afins	Coleta de dados e informações junto à CODEVASF, COGERH e outras instituições.	Consórcio
		A3.4	Interatividade Operação-Manutenção	Análise da interatividade entre as atividades de operação e de manutenção do sistema	Consórcio
		A3.5	Elencagem de atividades de manutenção identificadas com respectivas periodicidades.	Elaborar relação das estruturas e equipamentos dos sistemas com as respectivas atividades de manutenção demandadas e sua periodicidade	Consórcio
		A3.6	Definição dos serviços de manutenção	Definir e detalhar os serviços que compõem as atividades de manutenção das estruturas e equipamentos dos sistemas.	Consórcio
A4	Definição das Composições de	A4.1	Revisão de composições de custos já existentes	Análise dos dados de custos encontrados e suas composições de modo a verificar sua adequabilidade ao trabalho aqui proposto	Consórcio

ATIVIDADE		SUBATIVIDADE OU TAREFA		DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
	<b>Serviços e dos Custos Unitários</b>	<b>A4.2</b>	Revisão de manuais de custos	Análise do Manual de Custos Rodoviários do DNIT e de outros manuais de custos de manutenção disponíveis	Consórcio
		<b>A4.3</b>	Identificações componentes que necessitam detalhar novas composições	Para aqueles itens ou atividades que não encontrar adequabilidade propor um modelo de composição	Consórcio
		<b>A4.4</b>	Sistematização da base de dados	Colocar os dados numa planilha para facilidade de manuseio e pesquisa, como a Excel.	Consórcio
		<b>A4.5</b>	Definição das faixas de magnitude da infraestrutura	Serão agrupadas obras de acordo com suas características e tamanho de modo que possam ser agrupadas em um mesmo grupo de tratamento de manutenção	Consórcio
		<b>A4.6</b>	Definição das composições e estimativa de custos unitários	Recolhimento dos custos unitários praticados pelas instituições definidas pela ANA, analisadas e composições de acordo com as referências dos órgãos de controle.	Consórcio
<b>A5</b>	<b>Produto 2: Relatório Técnico 1 – RT1</b>	Elaboração do Relatório Técnico 1 – RT1		Preparação e edição do Relatório Técnico 1 – RT1	Consórcio
				Encaminhamento à ANA para exame	Consórcio
				Ajustes do Relatório em conjunto com a Equipe de Acompanhamento da ANA	Contratante e Consórcio
				Edição final do Relatório Técnico 1 – RT1	Consórcio
<b>A6</b>	<b>Reunião de Acompanhamento e Avaliação</b>	Reunião de Acompanhamento e Avaliação	Realização de reunião conjunta da equipe técnica do Consorcio e equipe técnica de acompanhamento da ANA para avaliação do desenvolvimento dos trabalhos e proposição de ajustes, se for o caso.	Contratante e Consórcio	
<b>A7</b>	<b>Análise do Projeto Executivo do PISF e do Estudo Tarifário da ANA</b>	<b>A7.1</b>	Identificação de recomendações das supervisoras ou gerenciadoras das obras	Levantamento das recomendações feitas pela supervisora e gerenciadora, bem como dos manuais de equipamentos instalados no PISF.	Consórcio
		<b>A7.2</b>	Análise do estudo tarifário disponível e critérios de classificação	Efetuar análise do componente tarifário existente no que concerne aos itens que se referem à manutenção	Consórcio
		<b>A7.3</b>	Elaboração de listas de serviços de manutenção	Relação dos serviços de manutenção identificados para obras e equipamentos	Consórcio

ATIVIDADE		SUBATIVIDADE OU TAREFA		DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
		<b>A7.4</b>	Modelagem dos serviços e padronização de planilhas	Obter planilhas padronizadas que permitam comparações e análises entre si	Consórcio
<b>A8</b>	<b>Definição de um Fundo de Reposição</b>	<b>A8.1</b>	Identificação de equipamentos e estruturas com respectiva periodicidade manutenção preventiva	De acordo com o agrupamento de estruturas e equipamentos estabelecer a periodicidade das iniciativas de manutenção	Consórcio
		<b>A8.2</b>	Orçamento para aquisição das reposições ou reconstruções necessárias	Estimativas de um estoque mínimo indispensável de peças de reposição e de funcionamento com o mínimo desgaste como lubrificantes estimando seus custos	Consórcio
		<b>A8.3</b>	Definição do fundo de reposição	Com base nos resultados de A8.1 e A8.2 será estudado a composição de um fundo de reposição	Consórcio
<b>A9</b>	<b>Produto 3: Relatório Técnico 2 – RT2</b>	Elaboração do Relatório Técnico 2 – RT2		Preparação e edição do Relatório Técnico 2 – RT2	Consórcio
				Encaminhamento à ANA para exame	Consórcio
				Ajustes do Relatório em conjunto com a Equipe de Acompanhamento da ANA	Contratante e Consórcio
				Edição final do Relatório Técnico 2 – RT2	Consórcio
<b>A10</b>	<b>Reunião de Acompanhamento e Avaliação</b>	Reunião de Acompanhamento e Avaliação	Realização de reunião conjunta da equipe técnica do Consorcio e equipe técnica de acompanhamento da ANA para avaliação do desenvolvimento dos trabalhos e proposição de ajustes, se for o caso.	Contratante e Consórcio	
<b>A11</b>	<b>Aplicação da Metodologia ao PISF</b>	<b>A11.1</b>	Adequação dos resultados e produtos obtidos ao PISF	Todos os produtos gerados até então serão analisados, compatibilizados e adequados às peculiaridades do PISF	Consórcio
		<b>A11.2</b>	Agrupamento por grupos homogêneos	Consolidação dos agrupamentos estudados adequados especificamente às características de cada eixo do PISF	Consórcio
		<b>A11.3</b>	Modelagem para terceirização das atividades de manutenção	Compreende estudos de modelagem para avaliar as vantagens e desvantagens da terceirização da manutenção e suas implicações atuando isoladamente da operação	Consórcio
		<b>A11.4</b>	Avaliação de parâmetros de despesas para essa terceirização	Comparações tanto técnicas como administrativas para indicação de vantagens e desvantagens da terceirização	Consórcio

ATIVIDADE		SUBATIVIDADE OU TAREFA		DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
A12	Produto 4: Relatório Técnico 3 – RT3	Elaboração do Relatório Técnico 3 – RT3		Preparação e edição do Relatório Técnico 3 – RT3	Consórcio
				Encaminhamento à ANA para exame	Consórcio
				Ajustes do Relatório em conjunto com a Equipe de Acompanhamento da ANA	Contratante e Consórcio
				Edição final do Relatório Técnico 3 – RT3	Consórcio
A13	Reunião de Acompanhamento e Avaliação	Reunião de Acompanhamento e Avaliação	Realização de reunião conjunta da equipe técnica do Consórcio e equipe técnica de acompanhamento da ANA para avaliação do desenvolvimento dos trabalhos e proposição de ajustes, se for o caso.	Contratante e Consórcio	
A14	Treinamento	A14.1	Identificação dos instrutores	Identificação de possíveis instrutores para serem submentidos à ANA para sua aprovação prévia, com preferência do pessoal que desenvolveu estes trabalhos.	Consórcio
		A14.2	Planejamento do curso	Elaboração do plano do curso nos moldes dos programas de capacitação da ANA	Consórcio
		A14.3	Elaboração de material	Elaboração de minuta do material a ser distribuído aos participantes do curso	Consórcio
		A14.4	Aprovação pela ANA	Análise e recomendações da ANA para aperfeiçoamento da minuta de material a ser distribuído aos participantes	Contratante
		A14.5	Adequação das recomendações e observações feitas pela ANA	Inserção das observações e recomendações da ANA sobre o material elaborado	Consórcio
		A14.6	Realização do curso	Realização do curso, ministrado em instalações da ANA.	Consórcio
		A14.7	Avaliação do curso	Avaliação do curso, nos padrões e referências dos demais cursos ofertados ou patrocinados pela ANA.	Contratante e Consórcio
A15	Produto 5: Relatório Final	Elaboração do Relatório Final	Preparação e edição do Relatório Final	Consórcio	

ATIVIDADE		SUBATIVIDADE OU TAREFA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
			Encaminhamento à ANA para exame	Consórcio
			Ajustes do Relatório em conjunto com a Equipe de Acompanhamento da ANA	Contratante e Consórcio
			Edição final do Relatório Final	Consórcio