



**ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA**

**ATO CONVOCATÓRIO Nº 011/2022**

**CONTRATO DE GESTÃO 028/2020/ANA**

**ENQUADRAMENTO PAP 2021-2025:**

**Finalidade:** 1 - Gestão de recursos hídricos

**Programa:** 1.11 - Comunicação, mobilização social, educação e capacitação técnica

**Ação:** 1.11.4 - Capacitação técnica relacionada ao planejamento e gestão de recursos hídricos

**Subação POA 2022:** 1.11.4.1 - Capacitação técnica para manejo da irrigação na bacia hidrográfica do rio São Francisco (2022)

**“CONTRATAÇÃO DE PESSOA JURÍDICA PARA ELABORAÇÃO E REALIZAÇÃO  
DE CAPACITAÇÃO PARA MANEJO DA IRRIGAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA  
DO RIO SÃO FRANCISCO”**

**Fevereiro de 2022**





## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>2. CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>22</b>
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>23</b>
4.1 OBJETIVO GERAL.....	23
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
<b>5. DECLARAÇÃO DO ESCOPO DO PROJETO .....</b>	<b>24</b>
<b>6. ÁREAS DE ATUAÇÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>7. METODOLOGIA E ETAPAS PARA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>26</b>
7.1. PLANO DE TRABALHO E VISITAS DE RECONHECIMENTO.....	26
7.2. ELABORAÇÃO DE MATERIAL TEÓRICO E MATERIAL GRÁFICO .....	27
7.3. REALIZAÇÃO DAS CAPACITAÇÕES.....	28
7.4. PREPARAÇÃO DAS AULAS PRÁTICAS .....	30
7.4.1. CAPACITANDO O IRRIGANTE COMO FAZER A LEITURA DO TENSÍMETRO E A TOMADA DE DECISÃO PARA IRRIGAÇÃO	34
7.5. MOBILIZAÇÃO.....	37
7.6. RELATÓRIO CONSOLIDADO .....	38
<b>8. EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>38</b>
<b>9. PRAZO DE EXECUÇÃO E CONDIÇÕES PARA PAGAMENTOS À CONTRATADA.....</b>	<b>39</b>
<b>10. FORMA DE SELEÇÃO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS .....</b>	<b>39</b>
<b>11. VALOR MÁXIMO DE CONTRATAÇÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>12. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA.....</b>	<b>42</b>
<b>13. OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE .....</b>	<b>43</b>
<b>14. FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO .....</b>	<b>43</b>
<b>15. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>44</b>





## 1. INTRODUÇÃO

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) é o órgão colegiado responsável por realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia do Rio São Francisco. Integrado por representantes do poder público, sociedade civil e empresas usuárias de água, em um total de 62 membros titulares, visa à proteção dos seus mananciais e ao seu desenvolvimento sustentável. Com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, foi criado por Decreto Presidencial em 5 de junho de 2001.

O CBHSF é vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), órgão colegiado do Ministério do Meio Ambiente (MMA), e se reporta à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), órgão responsável pela coordenação da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos no país.

As atividades político-institucionais do CBHSF são exercidas, de forma permanente, por uma Diretoria Colegiada (DIREC), que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário), e pelos coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais (CCRs) das quatro regiões fisiográficas da bacia: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco. As ações do CBHSF abrangem essas quatro regiões e objetivam implementar a política de recursos hídricos aprovada em plenária.

A Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo - APV) é uma associação civil de direito privado, composta por empresas usuárias de recursos hídricos e organizações da sociedade civil, tendo como objetivo a execução da Política de Recursos Hídricos deliberada pelos Comitês de Bacia Hidrográfica a ela integrados. Criada em 15 de setembro de 2006, a Agência Peixe Vivo tem suas funções equiparadas à Agência de Bacia Hidrográfica (denominação das Agências de Água definida no Estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999) desde o ano de 2007, por solicitação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Integram a sua composição a Assembleia Geral, o Conselho de Administração, o Conselho Fiscal e a Diretoria Executiva.

Atualmente, a Agência está legalmente habilitada a exercer as funções de Entidade Delegatária às ações de Agência de Bacia do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Recursos





Hídricos (CNRH) nº. 228, de 4 de novembro de 2021, publicada no D.O.U em 27 de dezembro de 2021), bem como do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande (CBH Verde Grande). Além desses Comitês federais, a APV está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros, o CBH Rio das Velhas (UPGRH SF5) e o CBH do Rio Pará (UPGRH SF2).

Dentre as finalidades da APV está a prestação de apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas para as quais ela exerce as funções de Agência de Bacia, incluindo as atividades de planejamento, execução e acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada CBH ou pelos Conselhos Estaduais ou Federal de Recursos Hídricos. Tendo por missão atuar na gestão de Recursos Hídricos de forma integrada com os entes do Sistema para contribuir na melhoria da quantidade e qualidade das águas.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (PRH-SF 2016-2025), quase 80% de toda a água captada na bacia é destinada ao suprimento de sistemas de irrigação.

Não diferente de outras bacias hidrográficas ao redor do planeta, na bacia hidrográfica do rio São Francisco este percentual prevalece em praticamente todos os municípios inseridos na bacia.

Há que se considerar que mais da metade do território da bacia hidrográfica do rio São Francisco está inserida em porção de clima semiárido e mais de 30% do território se encontra inserida no bioma cerrado, que possui duas estações bastante distintas ao longo do ano, uma com prevalência de estiagem e outra estação com predomínio de dias mais úmidos.

Inegavelmente, a agricultura irrigada se destaca na paisagem da bacia hidrográfica do rio São Francisco, ocasionando prosperidade econômica e destaque no agronegócio brasileiro. Dentre os principais polos de agricultura irrigada na bacia hidrográfica do rio São Francisco destacam-se como grandes usuários de água, principalmente:

- a) Petrolina/Juazeiro (fruticultura);





- b) oeste da Bahia (algodão e cereais);
- c) noroeste de Minas (cana-de-açúcar e cereais);
- d) Propriá (rizicultura).

Até o ano de 2035, é aguardada a elevação da participação da agropecuária nas economias de boa parte dos municípios da bacia hidrográfica do rio São Francisco (PRH-SF 2016-2025) e a utilização da água para irrigação figura como um dos motores deste cenário onde haverá incremento de receita financeira.

Mas em contraposição aos cenários de pujança econômica esperados, é também vislumbrado um cenário de elevação da pressão sobre a disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica do rio São Francisco.

Quando se trata da irrigação, o uso racional da água é fundamental para coibir desperdícios e prevenção de cenários de escassez hídrica, evitando o aprofundamento de crises econômicas e mitigação de conflitos pelo uso da água. Segundo o Diagnóstico do PRH-SF 2016-2025 foi constatado um déficit no tocante à capacitação de usuários de água na bacia de tal forma que o Plano de Metas do PRH-SF 2016-2025 recomendou investimentos de forma continuada a fim de capacitar usuários de água.

### 3. JUSTIFICATIVA

A decisão de quando e quanto irrigar é fundamental no manejo de água na irrigação. O manejo deve se basear no fornecimento de água às plantas em quantidade suficiente para favorecer o incremento de produtividade e a qualidade de produção.

Os problemas que surgem nos projetos de irrigação são, em grande parte, decorrentes do mau emprego da tecnologia, uso inadequado do equipamento, controle inadequado do momento da irrigação e da quantidade de água utilizada. Por vezes, é preferível, ou mesmo menos prejudicial, o emprego deficitário da necessidade real de água ao uso em excesso.

Recentemente têm ocorrido vários casos de escassez hídrica em praticamente todo o território brasileiro e está claro que a irrigação se torna essencial para garantir a produtividade e rentabilidade dos produtores rurais, por isso, utilizar algumas técnicas que possibilitam reduzir o uso da água e diminuir os gastos de energia sem afetar a





produção da cultura é de fundamental importância para uma safra bem sucedida.

É imprescindível saber como aumentar a eficiência do uso da água, aprender a executar o teste de infiltração da água no solo, conhecer diferentes estratégias de irrigação, compreender a importância da uniformidade da aplicação de água, conhecer métodos para determinar a quantidade de água no solo, entender as vantagens de se ter um sistema de irrigação eficiente e aprender como o manejo da irrigação reduz custos de produção.

A realização do correto manejo de irrigação possibilita a minimização do desperdício de água, da lixiviação de nutrientes, assim como da degradação ambiental (MAROUELLI et al., 1986).

Por meio da realização da capacitação de irrigantes espera-se difundir a prática do correto manejo da irrigação, proporcionando redução no consumo de água e elevação da disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica do rio São Francisco, induzindo as boas práticas por parte deste importante segmento de usuários.

#### 4. OBJETIVOS

##### 4.1 Objetivo Geral

Desenvolver e realizar capacitação para o manejo da irrigação em municípios da bacia hidrográfica do rio São Francisco.

##### 4.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver o escopo, com a carga horária, plano de aula e grade curricular da capacitação para o manejo da irrigação nos municípios da bacia hidrográfica do rio São Francisco. A capacitação teórica e prática, em cada município, deverá possuir carga horária mínima de 10 (dez) horas, distribuídas em 03 (três) turnos matutino e vespertino. O conteúdo prático deverá ser ministrado em pelo menos 02 (duas) horas;
- Desenvolver o material didático da capacitação;
- Prover a infraestrutura necessária para a realização de capacitações presenciais, incluindo as facilidades necessárias para a permanência, a logística dos participantes e recebimento de público participante nos municípios indicados;





- Fornecer instrumentos destinados ao manejo da irrigação para o público participante (tensiômetros).

## 5. DECLARAÇÃO DO ESCOPO DO PROJETO

O escopo do projeto em questão é apresentado na Tabela 5.1.

**Tabela 5.1 - Quantitativos de intervenções e serviços**

Serviço / Insumo / Recurso	Quantidade
<b>Equipe</b>	
• Instrutores (02 profissionais)	04 meses
• Mobilizador social (01 profissional)	04 meses
• Auxiliar administrativo (01 profissional)	04 meses
<b>Custeio logístico-operacional da equipe</b>	04 meses
Confecção, editoração e impressão de <b>material teórico</b> .	120 unidades
Confecção, editoração e impressão de <b>convites</b> .	160 unidades
Confecção, editoração e impressão de <b>certificados de participação</b> .	120 unidades
Fornecimento de <b>tensiômetros</b> c/ vacuômetro (profundidade 20 cm)	130 unidades
Fornecimento de <b>tensiômetros</b> c/ vacuômetro (profundidade 40 cm)	130 unidades
Disponibilização de <b>infraestrutura completa</b> para realização de capacitação presencial, incluindo banheiros masculino e feminino; recursos multimídia; oferta álcool em gel à vontade; máscaras descartáveis; água potável à vontade e <i>coffee break</i> (02 turnos em 02 dias)	04 locais (até 40 participantes cada)
Disponibilização de <b>almoço</b> e infraestrutura para refeições (02 dias) para 40 participantes	04 eventos

## 6. ÁREAS DE ATUAÇÃO

As capacitações para o manejo da irrigação serão realizados em 04 (quatro) municípios distintos que abrangem as regiões fisiográficas da bacia hidrográfica do rio São Francisco, a saber:

- Alto São Francisco: Caeté - MG;
- Médio São Francisco: Lapão - BA;
- Submédio São Francisco: Serra Talhada - PE e;
- Baixo São Francisco: Canindé de São Francisco - SE.

Os locais exatos (propriedades) serão visitados pela executora no primeiro mês de contrato, a fim de refinar seu planejamento para a realização das capacitações.





Os municípios previstos para realização das capacitações poderão ser alterados previamente pela Agência Peixe Vivo, se justificado.

O município de Caeté - MG está situado na região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e possui aproximadamente 50 mil habitantes. Mais da metade do seu território é coberto por vegetação nativa e a densidade demográfica de seu território é considerada baixa (inferior a 10 habitantes por km<sup>2</sup>). O município é reconhecido pela produção de banana e de hortaliças para atendimento da demanda da RMBH e, a principal zona produtora se encontra na bacia do ribeirão Ribeiro Bonito, o mesmo manancial utilizado para a captação que atende a sede de Caeté, sendo recorrentes os eventos de conflito pelo uso da água entre agricultores e a concessionária de água de Caeté (SAAE).

O município de Lapão - BA, com cerca de 30 mil habitantes, está situado na porção centro norte da Bahia, tendo Irecê como o município polo da região e está distante aproximadamente 500 km da capital Salvador. O setor agropecuário representa cerca de 20% do PIB do município, embora, seja responsável por empregar boa parte da população residente em Lapão. Merece destaque a produção de cebola, tomate e banana no contexto local. A produção agrícola é possibilitada pela captação de água subterrânea que supre praticamente toda a água para irrigação de Lapão. Na região predomina a incidência do aquífero cárstico com elevada disponibilidade hídrica, mas, que merece cuidado e preocupação devido à recente elevação das demandas para irrigação.

O município de Serra Talhada - PE, na mesorregião do sertão pernambucano possui cerca de 90 mil habitantes e sua sede está distante cerca de 400 km capital – Recife. Possui uma das economias mais prósperas do sertão pernambucano, influenciada pela presença de indústrias e pela referência na prestação de serviços da região. No passado, a construção de açudes na região de Serra Talhada foi realizada a partir de investimentos por parte União, sobretudo. Com isso, houve desenvolvimento econômico representativo do município e também maior disponibilidade de água para a agricultura. Merece destaque o reservatório do Açude Serrinha, com capacidade para armazenar 311 milhões de m<sup>3</sup> e que auxilia na perenização de um trecho do rio Pajeú, além de permitir a irrigação de propriedades à jusante do açude.

O município de Canindé de São Francisco - SE pertence à mesorregião do sertão sergipano, especificamente na microrregião sergipana do sertão do São Francisco,





situado aproximadamente 200 km da capital estadual – Aracaju. Por estar situado em região de clima semiárido, a irrigação é imprescindível para a garantia de boas safras em Canindé de São Francisco. O Projeto de Irrigação Califórnia possui grande relevância na produção agrícola local, com destaque para a produção de milho e hortaliças, além da produção de goiaba. Ao longo do canal que abastece o Projeto Califórnia é possível identificar retiradas irregulares de água, podendo comprometer a sustentabilidade do perímetro irrigado.

## 7. METODOLOGIA E ETAPAS PARA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

A Contratada deverá observar etapas necessárias para a adequada prestação do serviço, a saber:

- i) *Plano de trabalho que deve englobar escopo, carga horária, plano de aula e grade curricular da capacitação, além da comprovação da realização das 04 (quatro) visitas de reconhecimento;*
- ii) *Elaboração do material teórico;*
- iii) *Capacitações teóricas e práticas in loco;*
- iv) *Distribuição de instrumentos de manejo da irrigação;*
- v) *Relatório de conclusão.*

### 7.1. Plano de trabalho e visitas de reconhecimento

O Plano de Trabalho é um documento elaborado e apresentado pela Contratada para ser avaliado e aprovado pela Contratante.

A Contratada deverá demonstrar por meio do Plano de Trabalho como se preparou para atender ao escopo do projeto e como pretende integralizar as ações requeridas pela Contratante.

Respostas tais como onde e como a Contratada pretende obter serviços de fornecedores (gráficas, restaurantes, transportadores, instrumentais); estratégias de mobilização e logística, bem como estratégias para manter a capacitação dinâmica e atrativa são informações que devem estar dispostas de forma coerente no Plano de Trabalho a ser submetido à Agência Peixe Vivo.

Também será necessário que a Contratada comprove a realização de visitas de





reconhecimento prévias nos locais indicados para ministração das capacitações práticas e teóricas (Caeté, Lapão, Serra Talhada e Canindé de São Francisco).

As visitas de reconhecimento poderão ser acompanhadas por colaboradores da Agência Peixe Vivo para auxiliar a Contratada na identificação de áreas aptas ao desenvolvimento das capacitações e definição do esforço necessário para a adequação do local para recebimento do público participante. Estima-se que cada visita de reconhecimento demandará 02 (dois) dias úteis.

A Contratada deverá comprovar as visitas de reconhecimento por meio de relatório da visita com fotos e, se possível, listas de presença em cada sítio visitado.

## **7.2. Elaboração de material teórico e material gráfico**

Esta etapa consiste na elaboração do material a ser empregado como base teórica para a capacitação de manejo da irrigação e também para divulgação dos eventos nas áreas de influência.

A Contratada deverá apresentar uma prova digital do material teórico para a avaliação da Agência Peixe Vivo antes de realizar as impressões.

Para fins de especificação técnica, as apostilas possuirão conteúdo único para todos os locais onde as capacitações serão realizadas. Devem ser confeccionadas em formato A4, fonte Arial 10 ou Times New Roman 12. Deverão possuir conteúdo teórico distribuído em 20 (vinte) folhas frente e verso; descontando as páginas ocupadas por capa, contracapa e sumários. As apostilas deverão ser impressas em cores com encadernação simples em espiral. O papel da impressão deverá ser em sulfite, branco, com gramatura 75gr.

Ao todo, deverão ser impressas 120 (cento e vinte) apostilas, ou seja, 30 (trinta) apostilas por município.

O conteúdo mínimo a ser contemplado nas apostilas e a ser ministrado nas capacitações será:

- ✓ Conceitos básicos sobre irrigação;
- ✓ Sistemas de irrigação: categorias principais;
- ✓ Relação água-solo-planta-atmosfera;
- ✓ Importância do manejo da irrigação;





- ✓ Principais metodologias para manejo da irrigação;
- ✓ O uso de tensiômetros no manejo da irrigação.

O material deve possuir linguagem **simples, objetiva, inclusiva e adequada ao público-alvo da capacitação**. A versão final da apostila também deve ser disponibilizada para a Contratante em PDF.

Deverão também ser elaborados convites que apresentem e divulguem as capacitações para manejo da irrigação. Nestes convites deverão estar indicados os locais, as respectivas datas e horários.

Inicialmente, a Contratada deverá encaminhar uma prova digital para aprovação da Agência Peixe Vivo e somente depois realizar a impressão de 160 (cento e sessenta) convites. O formato das impressões dos convites será de 13 cm x 19 cm, em papel couchê 120gr com brilho. Restando 20 (vinte) dias para o início das capacitações em cada um dos municípios selecionados, todos os convites já deverão ter sido distribuídos pela Contratada para que os irrigantes pertencentes ao público-alvo possam se preparar para a realização das capacitações.

Os certificados deverão ser impressos em papel vergê formado A4 e serão entregues apenas para os participantes que acompanharem 100% da capacitação. A Contratada será a responsável por realizar o controle de frequência.

### 7.3. Realização das capacitações

A capacitação teórica e prática, em cada município, deverá possuir carga horária mínima de 10 (dez) horas, distribuídas em 03 (três) turnos matutino e vespertino. O conteúdo prático deverá ser ministrado em pelo menos 02 (duas) horas.

É recomendável que os conteúdos práticos e teóricos sejam proferidos em locais próximos. Caso necessário, a Contratada deverá fornecer transporte (ida e volta) para os participantes a partir do local onde será ministrado o conteúdo teórico, a fim de permitir a ministração de conteúdo prático. O deslocamento até o local de realização das capacitações teóricas será de responsabilidade de cada participante convidado (a).

A depender da dinâmica das aulas e dos locais escolhidos para realização das capacitações, podem ser mescladas atividades práticas e teóricas para tornar a capacitação menos monótona. A Contratada deve apresentar plano de aula





(teórica e prática) descrevendo as estratégias que serão adotadas para manter a capacitação dinâmica e atrativa.

Os instrutores devem ter a capacidade de ensinar o conteúdo proposto de forma simples, objetiva, inclusiva e adequado ao público-alvo. É recomendável que sejam utilizados diversos tipos de mídia para fazerem com que o espectador fique mais atento à mensagem, tais como trechos de filmes; fotografias; trechos de jornais; músicas; entre outras.

A observação e seleção dos locais para a realização das capacitações teóricas deve fazer parte do Plano de Trabalho da Contratada.

Para atendimento ao termo de referência, o local selecionado em cada um dos municípios deverá comportar pelo menos 30 (trinta) participantes sentados, com afastamento entre carteiras de pelo menos 1,5 (um vírgula cinco) metros em todas as direções.

O local deverá possuir ventilação adequada, com disponibilidade de água potável e energia elétrica para instalação dos recursos audiovisuais. A contratada deverá responsabilizar-se, também, pela limpeza, manutenção e conservação do local e dependências, incluindo os banheiros, durante os dias de capacitação. Para esse serviço deverão ser incluídos os materiais de limpeza e higiene necessários, em qualidade e quantidade.

Nas aulas, a Contratada deverá munir-se de todo os equipamentos necessários para a realização das capacitações como: microfones, caixas de som, lousa, pincéis/giz, kit multimídia (computador, projetor), blocos de anotações e canetas (ao menos 1 bloco e 1 caneta para cada participante).

Cada participante deverá ter disponível uma carteira escolar confortável, em bom estado de conservação e capaz de suportar aproximadamente 115 kg de carga. A carteira deverá estar isenta de lascas, pontas ou qualquer protuberância que possa causar ferimentos ao usuário ou danificar suas vestimentas ou seu material.

A Contratada deverá oferecer no local de realização da capacitação teórica 03 (três) refeições diárias, sendo 01 (um) almoço e 02 (dois) lanches para os participantes presentes. As refeições devem ser servidas observando protocolos de higiene e de





redução do risco de disseminação do coronavírus.

É recomendável que as refeições sejam servidas no mesmo local de realização das capacitações, com montagem de estrutura, se for o caso (tendas ou similares). Caso necessário, a Contratada deverá fornecer transporte (ida e volta) para os participantes se deslocarem para o almoço.

#### 7.4. Preparação das aulas práticas

Deverá ser abordada a técnica de manejo da irrigação via tensão de água no solo a partir do emprego de tensiômetros que indicam o conteúdo de água presente no solo em determinado momento a partir da tensão matricial.

A força com que a matriz (solo) retém a água permite inferir o quão fácil ou difícil é para que a planta consiga absorver a água necessária para o suprimento das suas necessidades fisiológicas e assim assegurar a produtividade adequada no que tange ao consumo hídrico das cultivares.

Segundo MAROUELLI (2008), o tensiômetro consiste em um tubo rígido contendo água, uma cápsula cerâmica porosa conectada em sua extremidade inferior, que possibilita a troca de água entre o interior do tubo e o solo, e uma tampa em sua extremidade superior, para a manutenção do equipamento. Quando o solo está seco, uma porção da água deixa o tensiômetro através da cápsula para o solo, formando um vácuo parcial em seu interior, que é medido por um vacuômetro, geralmente acoplado próximo à extremidade superior do tubo. Após a cultura ser irrigada, a água do solo volta para o interior do tensiômetro pela ação do vácuo formado durante a condição de solo seco.

Na Figura 1 é ilustrado um tensiômetro com vacuômetro empregado no manejo da irrigação.





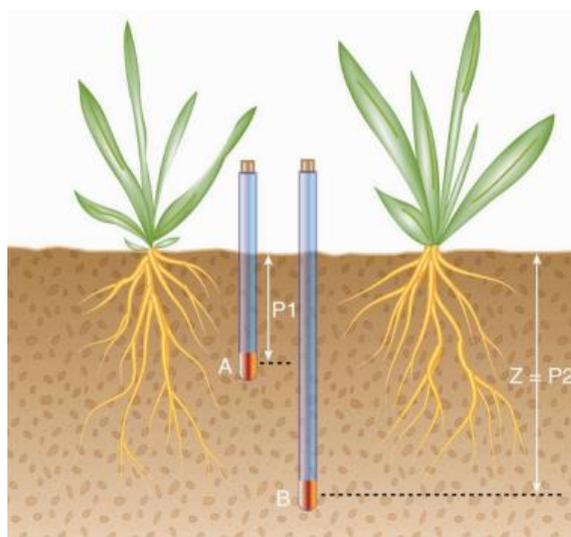
**Figura 1 – Tensiômetro com vacuômetro.**

Fonte: <https://www.cpt.com.br/dicas-cursos-cpt/tensiometro-o-que-e-e-para-que-serve-e-como-opera-lo>

Para a aplicação do treinamento prático a Contratada deverá ter inicialmente realizado a visita de reconhecimento em cada um dos municípios mencionados neste termo de referência para a observação das propriedades que funcionarão como ponto de encontro para a prática de campo.

**O objetivo da aula prática é capacitar agricultores e/ou interessados sobre como realizar a leitura dos tensiômetros e saber quando e quanto deve ser realizada a irrigação das culturas. Adicionalmente, o público presente também deverá ser capacitado sobre como instalar os tensiômetros nas áreas a serem irrigadas.**

Deverão ser instalados dois tensiômetros munidos de vacuômetro com escala de medição de pelo menos -100 kPa. O primeiro deles deverá ter a ponta da sua cápsula porosa instalada na profundidade de 20 (vinte) centímetros e o segundo com a ponta da sua cápsula porosa instalada na profundidade de 40 (quarenta) centímetros, conforme ilustrado na Figura 2.



**Figura 2 - Perfil de solo indicando a posição de instalação dos tensiômetros.**

Fonte: ALBUQUERQUE (2010)

Previamente à instalação dos tensiômetros deve ser realizada a escorva dos tensiômetros (retirada do ar presente nos poros da cápsula porosa) e o reparo de possíveis vazamentos (entradas de ar no interior do tubo), já que o equipamento funciona com pressão negativa (vácuo).

De acordo com MAROUELLI (2008), as principais etapas para o preparo adequado de tensiômetros são:

- i) realizar uma inspeção visual de cada tensiômetro, observando se as conexões entre a cápsula, o vacuômetro e a tampa com o tubo não apresentam problemas que possibilitem a entrada de ar;
- ii) remover a tampa do tensiômetro e encher o tubo com água preferencialmente destilada;
- iii) colocar o tensiômetro, sem a tampa, em um recipiente (balde) com água durante 2 a 4 dias de modo que somente a cápsula porosa e parte do tubo fiquem submersas (Figura 3). Uma verificação final da escorva pode ser feita com auxílio de uma seringa tipo hospitalar de 20 mL ou mais. Com o tensiômetro dentro do balde, completar o volume do tubo com água, acoplar a seringa à sua extremidade superior e promover um vácuo em torno de 70 kPa até praticamente cessar a subida de bolhas de ar pelo tubo;
- iv) completar o volume do tubo com água e fechar a tampa, retirar o tensiômetro do balde

com água e pendurá-lo ao ar livre para que a água evapore através da cápsula (pode também ser utilizado um ventilador para auxiliar o processo de secagem);

v) quando o vacuômetro indicar pelo menos 50 kPa, submergir a cápsula em água. Caso a leitura não caia rapidamente na faixa entre 0 e 5 kPa, o tensiômetro deve ser revisado para eliminar possíveis problemas de entrada de ar e ser testado novamente.



**Figura 3 - Processo de saturação de tensiômetros previamente à instalação.**  
Fonte: MAROUELLI (2008)

Até o momento da sua instalação, as cápsulas porosas deverão permanecer imersas em água, garantindo assim a sua saturação. Para a sua instalação, deverão ser realizados dois furos distantes horizontalmente em pelo menos 50 (cinquenta) centímetros.

Serão realizados dois furos com uso de um trado de rosca ou de punção com profundidades de 20 (vinte) e 40 (quarenta) centímetros. Recomenda-se que o solo esteja úmido no momento da instalação a fim de facilitar a perfuração e colocação dos tensiômetros.

**Para que não haja confusão após a instalação, os tensiômetros devem possuir uma pintura de identificação na parte acima da superfície para permitir a distinção entre o instrumento mais raso e o mais profundo, caso não venham identificados pelo fabricante.**

Após colocar os tensiômetros, fazer uma leve pressão com as mãos na superfície e ao redor do tubo. Retirar a tampa, acoplar a seringa ao tensiômetro e succionar lentamente até que o vacuômetro indique cerca de -70 kPa; deixando a seringa instalada por cerca de 10 segundos ou até que cesse a geração de bolhas de ar.



Por fim, é necessário completar o volume de água do tensiômetro e fechar a tampa. Recomenda-se colocar uma estaca ou bandeirinha indicando a localização dos tensiômetros para evitar a sua quebra acidental.

#### 7.4.1. Capacitando o irrigante como fazer a leitura do tensiômetro e a tomada de decisão para irrigação

Além das práticas de como instalar o tensiômetro, a Contratada deverá realizar práticas com os capacitados objetivando fazer com que os mesmos consigam fazer a leitura dos tensiômetros e consigam tomar a decisão de quando acionar o sistema de irrigação e quando a irrigação deve ser finalizada a fim de permitir o manejo da água para irrigação.

A Contratada deverá ter realizado a instalação prévia de outros dois tensiômetros em um ponto em que se fará a leitura e demonstração do momento ideal para realizar o procedimento de irrigação e até quando o sistema deve funcionar antes de ser interrompido. Para tal, deve ser realizada a leitura de ambos os vacuômetros instalados a 20 e 40 centímetros. A irrigação deverá ser acionada quando a tensão de água no solo indicar déficit.

Por sua vez, cada tipo de cultura possui uma demanda diferente em água. Na Tabela 7.1 é apresentada uma indicação do potencial matricial de água no solo, a partir da qual indica déficit de disponibilidade de água a depender da cultura.

**Tabela 7.1 - Potencial matricial (em kPa) no qual a água deve ser aplicada, para diferentes culturas, para solos fertilizados e manejados para máxima produção**

Cultura	Potencial matricial (kPa)	Cultura	Potencial matricial (kPa)
Alfafa	-150	Batata	-30 a -50
Feijão	-75 a -200	Citros	-20 a -100
Alface	-40 a -60	Uva (no início)	-40 a -50
Cana-de-açúcar	-100 a -200	Uva (na maturação)	-100
Cebola (no início)	-45 a -55	Tomate	-80 a -150
Cebola (bulbos)	-55 a -65	Milho (fase vegetativa)	-50
Café	*	Milho (maturação)	-800 a -1200

Fonte: REICHARDT (1987)

Obviamente, a Contratada deverá observar a cultura preexistente no local em que se pretende executar a prática para os futuros capacitados a fim de permitir realizar a





correta recomendação de irrigação.

A lâmina de água a ser aplicada por irrigação pode ser determinada a partir da leitura média dos tensiômetros quando se dispõe da curva característica de retenção de água do solo. Caso não se disponha da curva, a lâmina de água pode ser ajustada, por tentativa, com base nas médias aritméticas das leituras dos tensiômetros rasos (20 cm) e profundos (40 cm).

A partir do momento em que o agricultor identificar que o valor médio das leituras dos tensiômetros indicarem uma tensão abaixo daquela considerada ideal para a cultura, o sistema de irrigação deverá ser acionado e funcionar por tempo suficiente até que o tensiômetro mais raso indique um aumento na tensão matricial de água de pelo menos 10 kPa.

O horário mais adequado para a realização da leitura diária dos tensiômetros é entre as 07 e 08 horas da manhã.

Para que haja um controle efetivo e organizado das operações de irrigação na propriedade, é interessante que o agricultor disponha de uma planilha de simples controle e registro, conforme o exemplo na Tabela 7.2.

**Tabela 7.2 - Ficha de controle mensal da irrigação diária na propriedade**

Propriedade: \_\_\_\_\_

Nome  
proprietário: \_\_\_\_\_

Município/UF: \_\_\_\_\_

Mês/Ano: \_\_\_\_\_

Dia	Leitura das tensões de água (kPa) - entre 07:00 hs e 08:00 hs		Valor médio de tensão de água (kPa)	Acionamento da irrigação após leitura dos tensiômetros	
	Raso (20 cm)	Profundo (40 cm)		Hora início	Hora final
01					
02					
03					
04					
05					





06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

**A Contratada deve realizar a distribuição de pares de tensiômetros analógicos (com tubos de 20 cm e 40 cm) para 30 (trinta) participantes em cada município elencados neste termo de referência para a realização das capacitações.**

Cada tensiômetro (já montado) a ser distribuído aos interessados deverá ser constituído de:

- a) *vacuômetro com glicerina para leitura de pelo menos 100 kPa bocal de 1/2”;*
- b) *tubo de PVC com diâmetro de 1/2”;*
- c) *tê de PVC com diâmetro de 1/2”;*
- d) *conector de PVC solda rosca de 1/2”;*





e) cápsula porosa de cerâmica;

f) tubo rígido de acrílico transparente de ½" comprimento 10 cm;

g) tampa circular de ½" em silicone ou neoprene com potencial hermético.

A Contratada deverá comprovar a entrega dos tensiômetros por meio da apresentação de comprovante de recebimento assinado pelo interessado em cada município.

### 7.5. Mobilização

Será também responsabilidade da Contratada promover trabalhos de mobilização junto ao público interessado.

Por meio do profissional de mobilização da Contratada, a mesma se encarregará de fazer contato com os pontos focais e representantes facilitadores em cada um dos municípios supracitados, a fim de possibilitar o processo de mobilização junto aos irrigantes que fazem parte do público-alvo da capacitação para o manejo da irrigação.

A Contratada deverá distribuir convites e também compor um pré-cadastro de interessados em participar da capacitação para o manejo da irrigação. Além de produtores rurais irrigantes, os profissionais que atuam na extensão rural ou associação de produtores rurais também fazem parte de um público em potencial para auxílio na difusão das técnicas de manejo da irrigação e, portanto, poderão ser pretendidos convidados para a capacitação.

Restando 20 (vinte) dias para o início das capacitações em cada um dos municípios selecionados, todos os convites já deverão ter sido distribuídos pela Contratada para que os irrigantes pertencentes ao público-alvo possam se preparar para a realização das capacitações.

Restando 15 (quinze) dias para o início das capacitações em cada um dos municípios selecionados, a Contratada deverá confirmar a presença dos convidados, por meio de visitas, ligações telefônicas, mensagens ou e-mails.

Restando 5 (cinco) dias para o início das capacitações em cada um dos municípios selecionados, a Contratada deverá informar a Contratante a relação de confirmados nas capacitações.





Os serviços de mobilização deverão ser comprovados por meio de relatório técnico a ser submetido à Contratante para fins de fiscalização do contrato.

## 7.6. RELATÓRIO CONSOLIDADO

Deverá ser apresentado relatório consolidando as atividades executadas em cada etapa do trabalho, com o conteúdo mínimo: introdução; contextualização; equipe envolvida; procedimentos técnicos e metodológicos; equipamentos disponibilizados para as capacitações; dados individuais de cada capacitação; produtos, etc.

Devem ser apresentados como anexo: Relatório das visitas técnicas de reconhecimento de área; convite; apostila; relatório de mobilização; listas de presença das capacitações; recibos de entrega dos tensiômetros; fotografias de todas as etapas (visitas e capacitações).

## 8. EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica exigida para execução dos serviços previstos no presente Termo de Referência deverá ser composta pelos seguintes profissionais:

- 02 (dois) instrutores, com formação superior em Agronomia, ou Engenharia Agrícola ou Engenharia Agrônômica, que deverão comprovar experiência no desenvolvimento de projetos de irrigação ou serviços de manejo da irrigação. A Proponente deverá indicar um dos instrutores como porta-voz da Contratada perante a Contratante (Agência Peixe Vivo) no início do Contrato. A experiência dos Instrutores deverá ser comprovada por meio de atestados de capacidade técnica.
- 01 (um) profissional de mobilização social, com formação superior, com experiência comprovada em mobilização social, preferencialmente em comunidades rurais; comprovados por meio de atestados de capacidade técnica.
- 01 (um) auxiliar administrativo, que deverá possuir ensino médio ou ensino técnico para prestar apoio no registro de presença dos participantes da capacitação; fotos; apoio na elaboração de relatórios, entre outras atividades pertinentes. Não será necessária a comprovação de experiência deste profissional, mas, a proponente deverá indicá-lo em sua proposta técnica.





## 9. PRAZO DE EXECUÇÃO E CONDIÇÕES PARA PAGAMENTOS À CONTRATADA

Neste item é apresentado o cronograma Físico - Financeiro que irá subsidiar tanto o acompanhamento da execução das obras e serviços quanto a forma como será efetuado o pagamento da Contratada na Tabela 9.1.

**Tabela 9.1 - Cronograma físico-financeiro**

PRODUTO / SERVIÇO	PRAZO (MESES)			
	01	02	03	04
P1 - Plano de trabalho (com visitas de reconhecimento)	15%			
P2 - Material teórico (apostila)		10%		
P3 - Capacitações - 04 oficinas (incluindo relatório comprobatório)			50%	
P4 - Distribuição dos tensiômetros (incluindo relatório comprobatório)			15%	
P5 - Relatório de conclusão consolidado				10%

Após a aprovação de cada serviço, a Contratante autorizará a Contratada a emitir a Nota Fiscal relativa à remuneração pelos serviços executados.

É importante ressaltar que não há previsão de remuneração para nenhum outro serviço ou produto além dos dispostos nas atividades constantes do cronograma físico-financeiro. Além disso, os valores serão pagos respeitando-se o percentual estipulado pela Contratante para cada atividade, com o objetivo de se impedir a ocorrência de subvalorização ou supervalorização das atividades constantes do presente Termo de Referência.

## 10. FORMA DE SELEÇÃO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS

Para esta contratação é recomendado o processo de seleção na modalidade Coleta de Preços do tipo Técnica e Preço, mediante Ato Convocatório, nos moldes preconizados pela Resolução ANA nº 122, de 16 de dezembro de 2019.

Por se tratar de um serviço de natureza técnica e cuja realização é regulamentada em lei para o exercício da profissão (sistema de irrigação) e requerer habilidade e prática na montagem de instrumentos de medição e controle e susceptibilidade a erros por falhas na sua calibração previamente ao uso, recomenda-se a seleção na proporção 60% (técnica) e 40% (preço), uma vez que, a capacidade técnica e a perícia dos profissionais





são determinantes para assegurar a credibilidade para a transmissão de informações técnicas para o público a ser capacitado, que pode não obter confiança em adotar as práticas de manejo caso os tutores não consigam elucidar a demonstração das técnicas de manejo da irrigação e de manipulação e leitura dos instrumentos (tensiômetros).

As propostas técnicas serão avaliadas por meio da análise de atestados de capacidade técnica dos membros da equipe técnica a serem apresentados pelas concorrentes ao presente Ato Convocatório, exceto auxiliar administrativo.

Na Tabela 10.1 é apresentado o formato de avaliação dos atestados de capacidade técnica das concorrentes, contendo os respectivos critérios de avaliação. A pontuação será atribuída por meio de análise e de consequente aprovação de atestados de capacidade onde conste a natureza da experiência requerida para cada profissional elencado pela concorrente.

**Tabela 10.1 - Critérios a serem utilizados para avaliação de propostas técnicas**

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E PONTUAÇÃO A avaliação será realizada de acordo com a seguinte pontuação, a ser dada pela Comissão de Avaliação das Propostas Técnicas		Mínimo de pontos para habilitar	Pontos máximos
i	<b>Qualificação da Equipe Chave</b>		100
	<b>Formulário 1</b> - Composição da equipe e atribuição de tarefas		
	<b>Formulário 2</b> - Currículo da Equipe Técnica		
	<b>Formulário 3</b> - Atestados de capacidade técnica		
i.1	<b>Instrutor 01:</b> com formação superior em Agronomia, ou Engenharia Agrícola ou Engenharia Agrônômica, que deverá comprovar experiência no desenvolvimento de projetos de irrigação ou serviços de manejo da irrigação. A experiência é comprovada por meio de atestados de capacidade técnica. <b>Este profissional será o porta-voz da Contratada junto à Contratante.</b>	24	40
	8 (oito) pontos para cada atestado técnico - pontuando no máximo 40 (quarenta) pontos. A pontuação mínima é de 24 (vinte e quatro) pontos		
i.2	<b>Instrutor 02:</b> com formação superior em Agronomia, ou Engenharia Agrícola ou Engenharia Agrônômica, que deverá comprovar experiência no desenvolvimento de projetos de irrigação ou serviços de manejo da irrigação. <b>A experiência é comprovada por meio de atestados de capacidade técnica.</b>	18	30
	6 (seis) pontos para cada atestado técnico - pontuando no máximo 30 (trinta) pontos. A pontuação mínima é de 18 (dezoito) pontos		





<b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E PONTUAÇÃO</b> A avaliação será realizada de acordo com a seguinte pontuação, a ser dada pela Comissão de Avaliação das Propostas Técnicas		<b>Mínimo de pontos para habilitar</b>	<b>Pontos máximos</b>
<b>i.3</b>	<b>Profissional de mobilização social:</b> com formação superior e experiência comprovada em mobilização social, preferencialmente em comunidades rurais. A experiência é comprovada por meio de atestados de capacidade técnica. 6 (seis) pontos para cada atestado técnico - pontuando no máximo 30 (trinta) pontos. A pontuação mínima é de 18 (dezoito) pontos	<b>18</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>

### 11. VALOR MÁXIMO DE CONTRATAÇÃO

O valor global máximo a ser pago pela Agência Peixe Vivo para a contratação do objeto deste Ato Convocatório será de **R\$ 373.238,76 (trezentos e setenta e três mil, duzentos e trinta e oito reais e setenta e seis centavos)**.

A formação do preço de referência para a contratação do objeto foi determinada a partir de planilha de composição de custos, apresentada na sequência.





**PLANILHA RESUMO - CONTRATAÇÃO DE PESSOA JURÍDICA PARA ELABORAÇÃO E REALIZAÇÃO DE CAPACITAÇÃO PARA MANEJO DA IRRIGAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO (2022) - CG 028/ANA/2020**

<b>Custos Diretos com honorários profissionais - Horista</b>					
Cargo	Quantidade necessária estimada	Unidade de medida	Valor unitário referencial (R\$)	Custo parcial (R\$)	Fonte referencial
Instrutor 01 - Profissional Pleno	480	horas	R\$ 69,42	R\$ 33.321,60	Portaria ANA nº363/2021 - Memória 1
Instrutor 02 - Profissional Junior	440	horas	R\$ 40,56	R\$ 17.846,40	Portaria ANA nº363/2021 - Memória 1
Mobilizador - Profissional Junior	440	horas	R\$ 40,56	R\$ 17.846,40	Portaria ANA nº363/2021 - Memória 1
Auxiliar Administrativo	220	horas	R\$ 24,75	R\$ 5.445,00	Portaria ANA nº363/2021 - Memória 1
<b>Sub total (A)</b>				<b>R\$ 74.459,40</b>	

<b>Outros Custos Diretos</b>					
Item	Quantidade necessária estimada	Unidade de medida	Valor unitário referencial (R\$)	Custo parcial (R\$)	Fonte referencial
Diárias da equipe técnica	56	unidades	R\$ 253,50	R\$ 14.196,00	Manual de Procedimentos APV (vide Memória 2)
Aluguel de veículo leve - 53kW (sem motorista)	320	horas produtivas	R\$ 35,10	R\$ 11.232,00	DNIT - Outubro de 2021 (vide Memória 2)
Aluguel de veículo leve - 53kW (sem motorista)	640	horas improdutivas	R\$ 5,53	R\$ 3.539,20	DNIT - Outubro de 2021 (vide Memória 2)
Combustível (gasolina comum)	719	litros	R\$ 6,94	R\$ 4.989,53	ANP - jan/2022 (vide Memória 3)
Tensiómetros analógicos comprimento de 20 cm com vacuômetro glicerinado (100 kPa)	130	unidades	R\$ 290,61	R\$ 37.779,30	Cotações de mercado (vide Memória 4)
Tensiómetros analógicos comprimento de 40 cm com vacuômetro glicerinado (100 kPa)	130	unidades	R\$ 290,61	R\$ 37.779,30	Cotações de mercado (vide Memória 4)
Impressão de apostilas (30 folhas)	120	unidades	R\$ 55,53	R\$ 6.664,00	Cotações de mercado (vide Memória 5)
Impressão de convites	160	unidades	R\$ 1,69	R\$ 270,40	Cotações de mercado (vide Memória 5)
Impressão de certificados	120	unidades	R\$ 3,34	R\$ 400,40	Cotações de mercado (vide Memória 5)
Realização de eventos para até 40 pessoas, incluindo refeições, coffee break, água mineral, bloco de anotações, caneta, material de estudo, cadeiras, mesas, recursos multimídia e adequação de espaço e todas as facilidades necessárias para a boa realização do evento	4	eventos	R\$ 6.662,72	R\$ 26.650,88	Contratações já realizadas pela Agência Peixe Vivo (vide Memória 6)
<b>Sub total (B)</b>				<b>R\$ 143.501,01</b>	

<b>Fatores (Alíquotas)</b>	<b>k1 (horista)</b>	85,20%	<b>Fator K (horista)</b>	2,568	
	<b>k1 (mensalista)</b>	49,52%		<b>TRDE</b>	1,268
	<b>k2</b>	17,29%			
	<b>k3</b>	8,76%			
	<b>PIS</b>	1,65%			
	<b>COFINS</b>	7,60%			
	<b>ISS</b>	5,00%			
	<b>Fator k4</b>	16,62%			

<b>CUSTOS DIRETOS</b>	
Equipe Horista	R\$ 74.459,40
Outros Custos Diretos	R\$ 143.501,01

<b>CUSTOS INDIRETOS</b>	
Encargos Sociais, Impostos, Lucro e Overhead	R\$ 155.278,35

<b>Valor máximo para contratação</b>	<b>R\$373.238,76</b>
--------------------------------------	----------------------

**12. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

- ✓ Realizar os trabalhos contratados conforme especificações constantes no presente Termo de Referência e de acordo com Cláusulas estipuladas em Contrato;
- ✓ Fornecer informações à Gerência de Projetos da Agência Peixe Vivo, sempre que solicitado, sobre os trabalhos que estão sendo executados;
- ✓ Participar de reuniões previamente agendadas, munido de informações sobre o andamento dos Produtos em elaboração;





- ✓ Não substituir nenhum membro da equipe técnica sem a anuência do Contratante;
- ✓ Prever seus custos indiretos inerentes à contratação;
- ✓ Garantir o transporte de todos os materiais desde o local de aquisição e/ou armazenagem até o local de sua aplicação definitiva;
- ✓ Garantir o transporte dos seus colaboradores e equipamentos até os locais das capacitações;
- ✓ Assegurar a disponibilização de quaisquer recursos omissos ou não declarados neste termo de referência e imprescindíveis para o cumprimento do escopo contratual.

### 13. OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

- ✓ Disponibilizar documentos e informações necessárias à execução dos serviços contratados, conforme especificado e citado neste Termo de Referência;
- ✓ Realizar os pagamentos relativos aos Serviços realizados e aos Produtos entregues e aprovados, conforme estipulado neste termo de referência e cláusulas contratuais pertinentes.

### 14. FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO

Os serviços relativos à Fiscalização e ao Gerenciamento do futuro Contrato ficará a cargo de colaboradores designados pela Direção Geral da Agência Peixe Vivo. A qualquer momento, a Contratante poderá solicitar dados e/ou informações necessários para a condução adequada do Contrato. Poderão ser solicitadas reuniões técnicas a serem realizadas por videoconferência para tratar de assuntos pertinentes ao contrato e de interesse das partes envolvidas.





## 15. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, P. E. P. **Estratégias de Manejo de Irrigação: Exemplos de Cálculo.** Circular técnica nº 136. 25p. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. EMBRAPA Milho e Sorgo. Sete Lagoas, 2010.

CBHSF, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PRH-SF-2016-2025. Produto 8 – RT6 – Plano de Metas, Ações Prioritárias e Investimentos. Volume 1 – Eixos de atuação, planos de metas e de ações.** 372p. Setembro de 2016. Disponível em: <[https://siga.cbhsaofrancisco.org.br/sigasf/download/WebPlan/28\\_dfb57fef-ce84-40f8-9264-f9eb7346a5fa.pdf](https://siga.cbhsaofrancisco.org.br/sigasf/download/WebPlan/28_dfb57fef-ce84-40f8-9264-f9eb7346a5fa.pdf)>. Acessado em: dezembro de 2021.

CBHSF, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. **Deliberação CBHSF nº 120, de 17 de dezembro de 2020.** Aprova o Plano de Aplicação Plurianual 2021-2025.

MARQUELLI, W. A. **Tensiômetros para o controle de irrigação em hortaliças.** Circular técnica nº 57. 15p. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. EMBRAPA Hortaliças. Brasília, 2008.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, H. P. R.; SILVA, W. L. C. **Manejo da irrigação em hortaliças.** Circular técnica nº 2. EMBRAPA CNPH. 12 p. Brasília, 1986.

REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas.** 188p. Ed. Manole. São Paulo, 1987.

