



Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul  
Rua Félix Aby-Azar, 442 – Centro – CEP: 11900-000 – REGISTRO/SP  
Tel. e Fax. (13) 3821-3244  
E-mail: [comiterb@gmail.com](mailto:comiterb@gmail.com)

## **TERMO DE REFERENCIA**

**GESTÃO HIDROMETEOROLÓGICA JUNTO AO COMITE DE BACIAS  
HIDROGRAFICAS DO VALE DO RIBEIRA E LITORAL SUL E SUPORTE ÀS  
AÇÕES DE PREVENÇÕES DE RISCOS E EXTREMOS METEOROLÓGICOS**

**Março de 2015**



## **CONTEÚDO**

- 1- SUMÁRIO**
- 2- ABRANGENCIA DO COMITE DO VALE DO RIBEIRA E LITORAL SUL**
- 3- JUSTIFICATIVA**
- 4- RISCOS CLIMÁTICOS**
- 5. REDE METEOROLÓGICA EXISTENTE NA ÁREA DE ATUAÇÃO DO COMITE –RB**
- 6- MUDANÇAS CLIMATICAS**
- 7- SEGURANÇA HÍDRICA**
  - 7-1- CLIMA E SEGURANÇA HÍDRICA**
  - 7-2- CONTEXTO GERAL**
  - 7-3- COMO TRATAR A SEGURANÇA HÍDRICA**
- 8. USO DA REDE HIDROMETEOROLÓGICA**
- 9- OBJETIVOS**
- 10. PRODUTOS E SERVIÇOS**
  - 10-1- PRODUTOS**
  - 10-2- SÍNTESE METODOLÓGICA**
  - 10-3- SERVIÇOS E PRODUTOS ESPECÍFICOS**
- 11-DURAÇÃO DO ESTUDO E APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS**
- 12- METAS A SEREM CUMPRIDAS**
  - 12-1- METAS GERAIS**
  - 12-2- METAS ESPECÍFICAS**
  - 12-3- ANÁLISE – RELATÓRIO DA SITUAÇÃO**
- 13-ORÇAMENTO**
  - A- CUSTO POR TAREFA**
  - B- CUSTO MENSAL E ANUAL**
- 14-PRAZO E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO**
- 15-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



## **GESTÃO HIDROMETEOROLÓGICA JUNTO AO COMITE DE BACIAS HIDROGRAFICAS DO VALE DO RIBEIRA E LITORAL SUL E SUPORTE ÀS AÇÕES DE PREVENÇÕES DE RISCOS E EXTREMOS METEOROLÓGICOS**

### **1. SUMÁRIO**

Trata-se do Termo de Referência para contratação de prestação de serviços especializados por meio de pessoa jurídica, junto ao Comitê -RB no que se refere a definições de ações, produtos e serviços para reduzir o impacto das variações e alterações do clima e das adversidades meteorológicas na agricultura, recursos hídricos, meio ambiente e defesa civil. Os produtos, boletins e outras ações deverão ser baseados na rede meteorológica existente junto CBH-RB devendo o proponente estar autorizado pela entidade gestora da rede a utilizar e se beneficiar dela. As ações a serem desenvolvidas deverão beneficiar diretamente as seguintes atividades:

- a) Defesa Civil, regional e dos municípios;
- b) Suporte à pesquisa e ensino, considerando o polo tecnológico de institutos de pesquisa e ensino;
- c) Gestão dos recursos, dando suporte direto à Sala de Situação
- d) Suporte às atividades agrícolas, considerando as Casas de Agricultura, Cooperativas Agrícolas/Agropecuárias, Institutos de Pesquisa Agrícola (IAC, IZ, CATI), Sindicatos Rurais, entre outros;
- e) Estabelecimento de um programa de Segurança Hídrica e Governança de Água;
- f) Estabelecimento de um programa de uso racional de água na agricultura.

Considerando-se as interatividades e inter-relações entre os serviços e produtos descritos nos itens que compõem este Termo de Referência. Ressalta-se que o planejamento dos recursos hídricos de uma Bacia Hidrográfica envolve várias ações interativas, assim para melhor resultado técnico e também melhor eficiência de uso dos recursos os serviços deverão ser contratados por custo global, embora detalhamento por ações sejam especificadas.



Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul

Rua Félix Aby-Azar, 442 – Centro – CEP: 11900-000 – REGISTRO/SP

Tel. e Fax. (13) 3821-3244

E-mail: [comiterb@gmail.com](mailto:comiterb@gmail.com)

## **2. ABRANGENCIA DA BACIA DO RIBEIRA DE IGUAPE E LITORAL SUL**

Com recursos provenientes do FEHIDRO, já foi instalada uma rede meteorológica e hidrológica de modo a quantificar adequadamente as variáveis hidrometeorológicas, rede esta sob a coordenação do Instituto Agrônomo de Campinas. Além disto, já esta em operação **A SALA DE SITUAÇÃO**, e em implantação novos postos de medidas de fluviometria e de nível de lençol d'água.

Este projeto deve propor a continuidade do monitoramento e modernização do sistema junto ao CBH-RB, com suporte à modernização da sala de situação e aferição de sensores e modernização de parâmetros. O estudo deve ser desenvolvido na área da Bacia do Ribeira de Iguape e Litoral Sul, e os trabalhos a serem executados deverão envolver todos os municípios paulistas abrangidos por essa Bacia.

## **3. JUSTIFICATIVA**

Deve responder à pergunta **por que executar o projeto?** A resposta deve reforçar os dados e as estatísticas apresentadas no diagnóstico, indicando a necessidade da questão a ser resolvida. Será avaliada neste item a pertinência da implementação da proposta pelo FEHIDRO, tendo em vista seus princípios gerais e linhas temáticas.

## **4. RISCOS CLIMÁTICOS**

A região paulista abrangida pelo CBH-RB é altamente diversificada tanto no que se refere à agricultura, indústria, turismo rural e desenvolvimento socioeconômico.

Por outro lado os riscos de inundação em grande escala nesta bacia são elevados e cada vez mais este risco se agrava com a urbanização que se preconiza. Isto implica que medidas contínuas da precipitação e transferência on-line deste parâmetro são altamente requeridas para medidas de mitigação e prevenção.

Com relação aos tipos de solos, estes são muito distintos e existem regiões onde o processo de erosão é muito crítico, lembrando que este processo erosivo



está muito relacionado ao balanço hídrico, tipo de vegetação, solo e intensidade de precipitação. Desta maneira, podemos afirmar que a região definida como CBH-RB, esta sujeita às seguintes as seguintes ocorrências adversas, ou mesmo uso conflitivo.

- ✓ Seca sob ponto de vista hidrológico, meteorológico e agrônômico;
- ✓ Veranicos que afetam constantemente a produção agrícola;
- ✓ Alta precipitação localizada induzindo a inundação, deslizamento e outros desastres relacionados. Estes extremos meteorológicos e climáticos têm uma probabilidade de maior incidência com os atuais cenários projetados de mudanças climáticas;
- ✓ Deslizamento de terras e inundação;
- ✓ Efeito de uso desordenado do solo sobre o meio ambiente e aquicultura, afetando a vida aquática, e mesmo uso para consumo humano e animal;
- ✓ Conflito entre uso de água na agropecuária, e consumo humano;
- ✓ Crescimento urbano desordenado e aumento de habitações em áreas de risco.

A grande diversidade de clima, solo, exploração agrícola e uso dos recursos hídricos, mostram a grande importância desta região, no que se refere a segurança hídrica e recursos naturais. É também uma região de alta fragilidade em termos de variabilidade e alterações climáticas. Isto é corroborado pela grave situação hídrica que o Estado vivencia nestes últimos anos.

Assim, inovações tecnológicas, combinadas com a prestação de serviços e produtos devem ser continuamente fornecidas para um planejamento qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos e estabelecer um Programa de Segurança Hídrica.

## **5. REDE METEOROLÓGICA EXISTENTE NA ÁREA DE ATUAÇÃO DO COMITE – RB**



Dentre os processos já envolvidos no CBH-RB, estão em funcionamento cerca de 15 Estações Meteorológicas Automatizadas, havendo a necessidade de que se tenha uma estação por município.

## **6. MUDANÇAS CLIMATICAS**

Muito se fala em aquecimento global, e o que o aumento previsto da temperatura promove em plantas, ou seja, uma competição entre respiração e fotossíntese, o que se reflete na diminuição da produtividade. A um nível de temperatura determinado, as plantas já não podem sobreviver. Daí a importância de estudar as variações de temperatura, não só durante longos períodos de tempo, mas ano após anos. Também dentro dessas possíveis alterações climáticas, a ação dos seres humanos sobre a adaptabilidade de culturas respostas aos fatores ambientais são importantes (Brunini, 2008; Brunini et al, 2010). Os ecossistemas diferentes respondem de forma diferenciada às forças que regem a mudança climática (força motriz). As forças motrizes mesmos que moldem o nosso clima são as mais críticas para a produção de alimentos e preservação dos recursos hídricos. Apesar de uma situação de aquecimento poder favorecer a agricultura, essas mesmas variáveis podem ser fundamentais para aumentar a ocorrência de desastres como secas, inundações, etc. O aspecto mais indicativo da mudança climática é o aumento da temperatura do ar, e atualmente sabe-se que as alterações de precipitação e variabilidade são mais marcantes. Os modelos que, de certa forma, simulam o aumento da temperatura muito bem, falham muito na simulação de chuva, concluindo que a simulação de cenários de temperatura é muito mais precisa do que a simulação no regime hídrico, porque as incertezas são maiores.

As mudanças climáticas e o aquecimento global são uma realidade de acordo com vários pesquisadores, mas outros argumentam contra (Molion, 2008; Souza, 2010), pois muito do que é debatido não é a mudança, mas a variabilidade sazonal, em vez do clima. Portanto, em termos de mudança do clima, não se pode simplesmente considerar o aquecimento, uma vez que, se houver uma redução da temperatura como alguns pesquisadores sugerem, também teremos uma mudança



climática, e as ações devem ser propostas para o estabelecimento de políticas públicas, a fim de mitigar ou minimizar as causas e consequências das mudanças climáticas e eventos meteorológicos extremos. Assim, não apenas os objetivos deverão ser indicados, mas uma conceituação básica do fenômeno analisado e a metodologia utilizada serão discutidas, bem como a análise teórica sobre os modelos de estudo para a quantificação estatística de extremos, como inundações, secas e outros fatores adversos

Contudo, um aspecto importante a se destacar é a grande variabilidade espacial e temporal da precipitação. O estado de São Paulo, e em especial, passou por períodos de alta deficiência hídrica, ou seja seca, como nos anos 1954, 1961, 1963, 1985. Contudo, o ano de 2014 tem sido o ano mais seco que se tem registro (Boletins CIIAGRO, 2014). Isto, realmente indica a necessidade de ação e o desenvolvimento de produtos e serviços que possam mitigar os efeitos e reduzir os impactos negativos das adversidades meteorológicas em especial a seca.

## **7. SEGURANÇA HÍDRICA**

### **7-1- Clima e Segurança Hídrica**

A segurança hídrica considera a garantia da oferta de água para o abastecimento humano e para as atividades produtivas em situação de seca, estiagem ou desequilíbrio entre a oferta e a demanda do recurso. Além disso, o conceito abrange as medidas relacionadas ao enfrentamento de cheias e da gestão necessária para a redução dos riscos associados a eventos críticos (secas e cheias).

No Brasil, assim como no mundo, a demanda do homem pela água pode ser dividida da seguinte forma: para abastecimento público 9%; industrial 7%; animal 11%; rural 1% e irrigação 72% (ANA/2013). No conceito sobre o que ocorre com as águas urbanas é que precisamos ter a atenção redobrada. A água da chuva, precipita, escoar, infiltra e evapora. Este simplificado ciclo hidrológico é adverso do que a natureza nos proporciona, pois com a impermeabilização excessiva do solo na área urbana, tanto a infiltração fica prejudicada como o seu escoamento e evapotranspiração. A literatura demonstra que no meio urbano ocorre uma profunda



alteração deste ciclo, em até 40% na sua totalidade (Carlos Tucci/2003) (evapotranspiração, escoamento superficial e infiltração).

Esta citada alteração do ciclo hidrológico aliado ao conjunto de impactos urbanos como a poluição difusa, os usos diretos, a disposição de resíduos sólidos, a contaminação por efluentes e pelo esgotamento sanitário comprometem a qualidade e por consequência a disponibilidade das águas. Associar todo este complexo resultado de alterações antrópicas, com a crescente demanda, e as vulnerabilidades que as mudanças climáticas estão introduzindo e a ausência de políticas municipais para o assunto e colocar tudo isso em uma única visão, promovendo o seu gerenciamento, não é tarefa simples.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas em regiões metropolitanas e que compreendem os grandes centros urbanos são essenciais para o sucesso da gestão integrada das águas, pois contam com uma das ferramentas essenciais: os planos de bacias hidrográficas. No plano de bacia é possível inserir diretrizes, programas e projetos que consolidem as demais políticas associadas a água no meio urbano, para o uso racional e conservação de mananciais de abastecimento público. Os Comitês podem e devem exercer o papel de catalisadores e coordenadores de todas as políticas nos planos de bacias e ainda consolidar a coordenação articulada dos municípios para que eles exerçam uma gestão consorciada com seus vizinhos pertencentes a mesma bacia hidrográfica. Atualmente, se discute a segurança hídrica, e temos que ter os olhos bem abertos para inserir o meio urbano em sua totalidade e suas demandas para discutir este tema. O desafio da água no meio urbano é ainda mais necessária a visão sistêmica e integrada, não sendo aceitável tratar a segurança hídrica de forma segmentada, sob pena de errarmos e não enfrentarmos o verdadeiro desafio(Figura 1) .

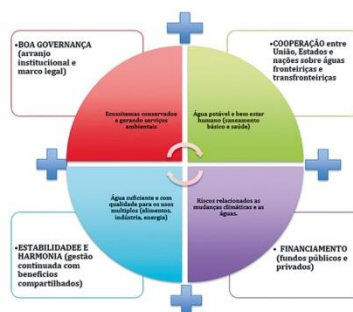






Figura 1- Processos de Governança hídrica em uma bacia hidrográfica.

O conceito de segurança hídrica é o novo desafio das organizações nacionais e internacionais a qual se tornou mais importante a uma década. Durante o 20º Fórum Mundial da Água de 2000, na Declaração Ministerial foi inserida a preocupação da segurança hídrica. Assim foi explicada a segurança hídrica: “significa garantir que ecossistemas de água doce, costeira e outros relacionados sejam protegidos e melhorados; que o desenvolvimento sustentável e a estabilidade política sejam promovidos; que cada pessoa tenha acesso à água potável suficiente a um custo acessível para levar uma vida saudável e produtiva, e que a população vulnerável seja protegida contra os riscos relacionados à água”. Portanto, podemos afirmar que tratar da segurança hídrica é tratar da sobrevivência do homem na Terra, portanto deve se tornar o foco principal dos gestores, e também de todos os cidadãos.

## **7-2- Contexto Geral**

Em um mundo onde a demanda por alimentos para atender o aumento da população está enfrentando sérios obstáculos, tanto do ponto de vista estrutural, como fertilidade do solo, variedades adaptadas, bem como a falta de tecnologia adequada, associada à pressão negativa por parte da sociedade sobre questões ambientais qualidade, a escassez de água reduziram consideravelmente a produção agrícola para atender um aumento da população.

No Brasil, várias instituições têm procurado avaliar as características regionais de água e seus efeitos em vários setores da sociedade, e em especial para a agricultura. No nível federal, podemos citar o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a Agência Nacional de Águas (ANA). Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Estado de Recursos Hídricos (SSRH) trouxe uma abordagem técnica e social mais complementares, considerando o uso da água para a agricultura, uso doméstico e industrial. Outro aspecto importante que deve ser destacado é que, entre todos os cenários de mudanças climáticas no globo, a precipitação é o elemento mais variável. Em tal caso, a seca e seus impactos será maior. Em nível estadual, o Instituto Agrônomo de Campinas estabeleceu estudos



de cenários de aquecimento global, combinados com a mudança no regime de precipitação e seus possíveis efeitos sobre a recarga do lençol freático e adaptação de culturas. Como exemplo, temos estudos de alteração de nível do sistema aquífero Guarani desenvolvido em parceria com o CBH-Pardo, e outros com o CBH-RB, onde se observa que o maior problema de exploração agrícola no estado refere-se à preservação dos recursos hídricos. Estudos mostram que a recarga de águas subterrâneas é afetada com o cenário mais extremo de redução de precipitação. No entanto, a análise do período de crescimento e na estação seca, ou seja, de outubro a março e abril a setembro, indica que durante o período de desenvolvimento da maioria das culturas totalmente a demanda de água seja cumprido.

O Estado de São Paulo possui características de clima tropical de altitude (Planalto) e algumas regiões definidas como clima mais chuvoso (litoral) e outras que se enquadra em clima subtropical (área Serrana). Isto identifica o Estado com clima de verão úmido e quente e inverno seco no planalto e inverno com boa precipitação no litoral. Geada é ocasionalmente observada, com frequência entre 8 a 10 anos de recorrência. Embora com clima definido, as anomalias climáticas que mais afetam o Estado são: (a) chuva em excesso, ocasionando inundações, e (b) falta de chuva que leva a períodos de veranicos, em especial, janeiro e fevereiro. Seca é um fator normal, sendo que vários anos essa ocorrência foi mais acentuada, como nos anos 1963, 1961, 1978, lembrando que também em 1985 houve seca severa no Estado. No ano de 2014, o fenômeno seca, apresentou-se de forma acentuada no Estado, o que trouxe sérios prejuízos à agricultura, abastecimento humano e uso industrial.

Os próprios estudos do IAC indicam um deslocamento da estação chuvosa no Estado e uma redução no total de precipitação da época das chuvas, e isto é claramente refletido pela atual situação do Sistema Cantareira.

### **7-3- Como Tratar a Segurança Hídrica**



A segurança hídrica não deve ser tratada como um caso isolado de excesso ou falta de precipitação. Porém ações complementares como reservatórios qualificados e sempre bem avaliados são requeridos, um sistema de reuso de água tanto para agricultura e indústria é utilizado. Além disto, um planejamento antecipado é feito estabelecendo-se cenários de uso e reposição de água no sistema, projetando-se as épocas e motivos de maior demanda e quais ações devam ser implementadas.

Neste contexto a Organização Meteorológica Mundial, órgão da ONU, vem realizando simpósios, palestras e projetos técnicos científicos de maneira a estabelecer uma segurança hídrica em todos os países do globo e em especial nos países em desenvolvimento.

Dentre os fatores que corroboram negativamente no estabelecimento de uma segurança hídrica temos:

- a) Assoreamento de represas
- b) Contaminação de rios e reservas hídricas (mananciais)
- c) Eliminação de mata ciliar
- d) Não preservação de fontes de nascentes
- e) Redução da precipitação, devido às variações climáticas
- f) Aumento exacerbado do consumo humano e industrial
- g) Não planejamento das necessidades e disponibilidade climática, autorizando-se a utilizar mais do que o sistema pode disponibilizar
- h) A não existência de planejamento adequado do uso dos recursos hídricos

## **8. USO DA REDE HIDROMETEOROLÓGICA**

Uma rede hidrometeorológica tem de estar apta e qualificada para o fornecimento de informações que possam ser acessadas de maneira ágil e eficaz, permitindo a obtenção e geração de produtos e serviços para atendimento às demandas dos diversos setores da sociedade (agricultura, abastecimento urbano, desastres naturais, etc). A atual rede existente na área de atuação dos COMITE-RB permite esta facilidade de acesso e geração de produtos e serviços.



Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul

Rua Félix Aby-Azar, 442 – Centro – CEP: 11900-000 – REGISTRO/SP

Tel. e Fax. (13) 3821-3244

E-mail: [comiterb@gmail.com](mailto:comiterb@gmail.com)

Os recentes cenários estabelecidos pelo Painel Internacional de Mudanças Climáticas (IPCC-2007), descrevem um aumento global acentuado da temperatura do globo, o que leva a acréscimo de eventos meteorológicos específicos extremos como: seca, inundação, geada, furacões. Desta maneira, a sociedade tem de se adaptar e desenvolver meteorologias e estratégias para sobrepor a estas adversidades climáticas, meteorológicas, e agrônômicas, de modo a reduzir os impactos negativos destas anomalias e os seus efeitos adversos na sociedade. Várias indagações e sugestões têm sido levantadas enfatizando os efeitos das mudanças climáticas sobre as atividades agrícolas e em especial prognosticando uma eliminação de culturas no Estado de São Paulo, em função do aquecimento global, o que falta muita base científica para fazer tal afirmação. Porém, o que todos esquecem, é que em situação de mudanças climáticas, os extremos meteorológicos ocorrerão com maior frequência, ou seja, períodos longos de seca e estiagem, e mesmo chuvas muito localizadas. Esta situação terá efeito direto na preservação dos recursos hídricos e seu uso na agricultura irrigada, podendo comprometer o uso agrícola da água se não houver critérios adequados para determinar o seu uso e maneira de mitigar os efeitos de adversidades como seca e estiagens prolongadas. Considerando-se que 70% ou mais destes extremos e adversidades são diretamente relacionadas aos aspectos meteorológicos, para estabelecer as estratégias e medidas pró-ativas eficientes e efetivas o monitoramento das variáveis meteorológicas deve ser contínuo, prático e ágil. De acordo com as normas e critérios estabelecidos pela Organização Meteorológica Mundial, para atender as demandas impostas por uma sociedade mais exigente e sujeita às adversidades mais frequentes um melhor sistema ou rede de coleta e transferência dos dados e produtos são necessários para acompanhar e diagnosticar os elementos meteorológicos e os seus impactos sobre a sociedade.

Com a infraestrutura existente no COMITE-RB, com a implementação de novas tecnologias e uso dinâmico da rede, um grande impulso será dado as técnicas de mitigação de eventos extremos, gestão de recursos hídricos, suporte à agricultura, desenvolvimento de ações à defesa civil, meio ambiente, pesquisa e desenvolvimento tecnológico.



Uma rede meteorológica deve estar preparada e fornecer subsídios aos vários setores da sociedade, como agricultura, defesa civil, indústria, preservação dos recursos hídricos e planejamento e ações públicas e de governo, as quais com a aplicação dos objetivos deste TR darão ênfase e aprimoramento a:

- a) Orientação das atividades agropecuárias, e planejamento – para que as ações de manejo do solo permitam infiltração da água aos lençóis freáticos, evitando erosão;
- b) Regionalização Agroclimática, de modo a escolher culturas mais adaptadas ao regime hídrico;
- c) Probabilidade de atendimento hídrico das culturas, de modo que as faces de maior demanda em água coincidam com a de maior precipitação, evitando irrigação;
- d) Monitoramento da Seca – Estabelecer um Sistema de Alerta Antecipado da Seca para poder definir estratégias e ações para mitigação do fenômeno;
- e) Manejo de Água de irrigação, estabelecendo o uso consultivo e adequando o consumo com a disponibilidade, evitando desperdício de água;
- f) No caso do uso racional da água, estabelecer um sistema via SMS ou WEB de modo a indicar ao produtor rural, a lâmina de irrigação e o tempo necessário para atender esta lâmina em função de seu equipamento de irrigação.
- g) Estabelecer um sistema antecipado de alerta de chuvas intensas para suporte à **SALA de SITUAÇÃO**- Onde neste caso a empresa deverá contar com apoio do INMET ou IPMET, de maneira formal.

A caracterização hidrológica e meteorológica de uma região, como a definida na área de atuação dos comitê RB é altamente necessária para redução dos impactos negativos das adversidades meteorológicas, sendo que para as ações de proteção dos recursos hídricos, os aspectos primordiais a serem atingidos serão:

- a) Chuvas máximas e mínimas, probabilidade de ocorrência e frequência;



- b) Balanço hídrico local e regional, de modo a estimar períodos de déficit, e excedente hídrico;
- c) Estimativa de umidade do solo e capacidades máximas de retenção para adequação de processos de contingência para deslizamento de solos;
- d) Avaliar como os processos de variabilidade e mudanças climáticas estão afetando os padrões atuais e futuros da precipitação, e estabelecer no mínimo dois cenários futuros.

No caso da agricultura serão beneficiadas por um sistema de repasse de informações agrometeorológicas, em um período de tempo de 2 (dois) a 5 (cinco) anos, as seguintes atividades agropecuárias e de planejamento agrícola;

- a) Regionalização agroclimática-definindo culturas mais adaptadas a condições de baixa reserva hídrica
- b) Probabilidade de atendimento hídrico das culturas-determinando ações que permitam estimar a demanda das culturas e quanto climaticamente é disponível;
- c) Monitoramento de seca-estabelecendo ações de mitigação e controle da seca
- d) Manejo de água de irrigação -evitando o uso exagerado de água e contaminação de lençol freático.

O uso direto da informação agrometeorológica no processo de Gestão de Riscos climáticos e Gerenciamento de Recursos Hídricos e também na agricultura é muito recente no Brasil e mesmo em outras partes do globo. No caso da América Latina e do Brasil o primeiro trabalho foi desenvolvido desde 1988, através do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO) do IAC, que transfere ao setor agrícola informações sobre as condições de tempo, disponibilidade de água no solo, probabilidade de ocorrência de doenças, granizo, seca, e o efeito dessas anomalias sobre os vegetais e como as tomadas de decisão podem ser mais bem elaboradas em função dos boletins agrometeorológicos.

A automação de uma rede meteorológica, como a existente na área de atuação Comitê RB, e o uso adequado das informações, permitirá um



monitoramento contínuo e a transferência imediata dos dados meteorológicos trarão enormes subsídios e suportes para as atividades agrícolas, cooperativas e agricultores em geral. Como consequência, deverá beneficiar ainda as seguintes atividades científicas e operacionais, as quais serão implementadas com as ações previstas neste TR. Ressalta-se que previsão em curto espaço de tempo é indispensável para as ações de defesa civil serão beneficiadas por um sistema de repasse de informações, enquanto que previsões em escala trimestral são de suporte para análises de fenômenos em meso-escala que condicionam fatores agravantes como seca, ou longos períodos chuvosos.

As linhas básicas de atuação que este TR orientarão são:

#### **a) MONITORAMENTO E ALERTA PARA IRRIGAÇÃO**

Em função dos parâmetros coletados serão monitoradas e estimadas as necessidades hídricas das culturas, com alertas específicos, incorporando não apenas a quantidade de água a ser aplicada como também a possibilidade ou não de ocorrência de chuva, procurando racionalizar o uso da água. Um site para estimativa da irrigação e orientação de como ser racional;

#### **b) RISCOS CLIMÁTICOS E FENÔMENOS DE MESOESCALA**

A organização de um banco de dados atual para as Bacias RB. permitirá estudos de probabilidade direcionados a riscos climáticos para os setores agrícola, turísticos, de defesa civil e de transporte, entre outros. Nesse caso os estudos serão referentes a intervalos de recorrência de extremos meteorológicos ou a probabilidade de eventos de mesma escala que afetem o desenvolvimento normal do clima, como por exemplo, ocorrência de El Niño ou de La Niña. Fornecendo aos órgãos de previsão de tempo informações e dados para previsão imediata (Now cast) realizada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e pelo Instituto de Pesquisas Meteorológicas de Bauru (IPMet-UNESP);

#### **c) MONITORAMENTO AGROMETEOROLÓGICO E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA**





Esta atividade deverá ser baseada nas atividades que o CIIAGRO vem desenvolvendo desde 1988, e que foram suporte a programas básicos desenvolvidos por outras instituições no Brasil como EMBRAPA e IPA-Pernambuco. A metodologia envolvida no Infoseca ([www.infoseca.sp.gov.br](http://www.infoseca.sp.gov.br)) e a do Ciiagro ([www.ciiagro.sp.gov.br](http://www.ciiagro.sp.gov.br)) serão a base para desenvolvimento dos estudos. Será desenvolvido site interativo, onde os agricultores terão informações on-line de previsão de tempo e aconselhamento;

#### **d) GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS**

A preservação dos recursos hídricos e a segurança hídrica dependem diretamente do monitoramento das variáveis meteorológicas, em especial a chuva, assim uma rede meteorológica automatizada deverá dar suporte imediato às ações de gestão de uso da água e planejamento hídrico. Assim as informações para planejamento de áreas de risco e decisões serão disponibilizadas on-line;

#### **e) PLANOS MUNICIPAIS DE DEFESA CIVIL**

Transferência direta das informações meteorológicas para dar suporte às ações da defesa civil como: risco de inundação, risco de alagamentos, níveis críticos de umidade do ar, entre outros;

- f) Dar suporte e fornecer subsídios para o Sistema de Alerta Antecipado de Seca (SIASECA), e propor ações de mitigação e redução de riscos, assim como alerta antecipado de probabilidade de chuvas intensas.

### **9- OBJETIVOS**

O presente termo de referência tem por objetivos a contratação de serviços para implementar ações que visem o desenvolvimento das atividades dos setores abaixo, ou utilizando-se da rede meteorológica existente na área de atuação do Comitê –RB:

- Defesa Civil – planejamento e ações pró-ativas e reativas;





- Pesquisa – fornecer informações climatológicas básicas para geração de tecnologia e desenvolvimento nas áreas de: recursos hídricos, agrometeorologia, gestão ambiental, agricultura e aquicultura;
- Gestão de Recursos Hídricos – gerar produtos e serviços para o estabelecimento de uma política regional de recursos hídricos e suporte à Sala de Situação
- Agricultura – estabelecimento de um suporte agrometeorológico operacional para gestão agrícola envolvendo a estimativa de:
  - i- Índices de seca meteorológicos, agrícolas e agrometeorológicos;
  - ii- Planificação e otimização do uso de água na irrigação;
  - iii- Cenários climáticos e a viabilidade agrícola de culturas.
- Mapas de Vulnerabilidade – estabelecer os mapas ou curvas de vulnerabilidade para os diferentes riscos como:
  - a) Inundação;
  - b) Deslizamento;
  - c) Riscos de seca em função da época;
  - d) Curvas entre oferta e demanda de água;
  - e) Cenários de recarga dos aquíferos.

## 10. PRODUTOS E SERVIÇOS

### 10-1 Produtos

A empresa contratada deverá fornecer para as localidades na área de atuação do CBH-RB , com o seguinte conteúdo e periodicidade.

#### a) **Informações Meteorológicas e Alertas**

Apresentação diária dos totais de precipitação pluvial, extremos térmicos e de umidade do ar. Alertas sobre a possibilidade de ocorrência de eventos extremos;

#### b) **Resumos Meteorológicos e Balanços Hídricos Agrícolas e Regionais**



Síntese mensal dos parâmetros climáticos com as indicações das anomalias (referência à média histórica) diferenças (em relação ao ano anterior) e os balanços hídricos totalizados pelas sub-bacias;

**c) Índices de Seca Meteorológicos e Hidrológicos**

A contratada deverá apresentar mensalmente os valores atuais dos índices de seca (SPI, SPEI, PDSI, Quantis) e a projeção dos mesmos para o próximo trimestre, e as consequentes ações de mitigação, se for o caso, a serem implantadas;

**d) Informações Agrometeorológicas**

Diariamente a empresa contratada deverá disponibilizar os valores dos seguintes parâmetros em base diária:

- i- Evapotranspiração potencial (ETP);
- ii- Evapotranspiração de referencia (ETo);
- iii- Mapa da estimativa da umidade do solo (7 mapas US);
- iv- Características térmicas (Tmax, Tmin) e graus dia acumulado 14 mapas e 2 tabelas;

**e) Seca Agronômica**

Quinzenalmente a empresa deverá elaborar análises dos índices de seca sob o ponto de vista agrícola, como: CMI, IPER, Def e Excedente.

Além da análise atual da situação hídrica, uma projeção para os próximos 180 dias e efeito na agricultura;

## **10-2- Síntese metodológica**

Os estudos a serem desenvolvidos pela empresa contratada, deverá se pautar em uma metodologia, atual e compatível com os trabalhos mundialmente desenvolvidos e conhecidos, no presente estudo, a quantificação da seca deverá ser abordada sob dois diferentes ângulos. O primeiro deverá ser uma base meteorológica e que servirá para estabelecimento e indicação do planejamento de ações. O segundo processo deverá ser a implementação de um processo proativo de monitoramento e prognóstico de seca, e outras anomalias climáticas,



meteorológicas e agrometeorológicas. A empresa vencedora deverá apresentar detalhadamente a metodologia a ser empregada e os processos necessários para utilizar as informações, apresentando termos que a permite se utilizar dos dados meteorológicos e se for o caso de órgão de previsão de tempo

### **10-3 Serviços e produtos específicos**

Com base nos itens descritos acima, os produtos e serviços que deverão ser disponibilizados serão:

#### **10-3-1 - Suporte Diário à Sala de Situação**

- **Objetivo** – desenvolver produtos e serviços para atendimento à sala de situação, conforme os itens acima descritos, atendendo as especificidades temporal e espacial.
- **Demanda Temporal** – diária para elaboração dos produtos, 7 dias por semana.
- **Quantitativo:** 7 mapas meteorológicos diários e 7 de temperatura e 7 avisos.
- **Duração** – durante a vigência do contrato.
- **Formato** – digital em JPG e Shape file.

#### **10-3-2- Resumo Semanal e Mensal Meteorológico**

- **Objetivos** – elaborar e disponibilizar para divulgação na Sala de Situação RB as resenhas e anomalias meteorológicas e agrometeorológicas dos diversos elementos e suas implicações na gestão dos recursos hídricos, agricultura e defesa civil, na forma de gráficos, tabelas, mapas, indicando a variabilidade espacial dos elementos.
- **Demanda Temporal** – duas escalas (semanal e mensal).

#### **10-3-3- Mapas de Umidade do Solo e Balanço Hídrico Regional**



- **Objetivos** – desenvolver mapas semanais da umidade média do solo e estabelecer ações para o Balanço Hídrico Regional e efeito nos aquíferos, os mapas serão desenvolvidos por sub-bacias.
- **Demanda Temporal** – semanal.

#### **10-3-4- Balanço Hídrico Agrícola**

- **Objetivos** – desenvolver estudos e produtos que indiquem a interação clima e planta para os diversos tipos de solo e culturas. Estabelecer os parâmetros do balanço hídrico, em especial deficiência e excedente, efeito sobre as culturas e necessidade de irrigação.
- **Demanda Temporal** – semanal.

#### **10-3-6- Desenvolvimento e Aplicação de Índices de Seca Meteorológicos**

- **Objetivos** – quantificar e prognosticar a probabilidade de seca e seus efeitos na recarga hídrica de mananciais e reservatórios.
- **Desenvolver e aplicar os** índices em escala atual e projeção para os próximos 3 meses e efeito na governança hídrica das sub bacias.
- **Demanda Temporal** – mensal.

#### **10-3-7 Alerta de Desastres e Suporte à Defesa Civil**

- **Objetivos** – desenvolver um sistema de suporte à defesa civil vulnerabilidade à infiltração da água no solo. Destacar ações de mitigação em função de chuvas intensas ou longos períodos de estiagem ou seca e frequência de ocorrência.
- **Demanda Temporal** – semanal.

#### **10-3-9- Suporte à Pesquisa e Ensino e Capacitação**

##### **A- Pesquisa e Ensino**

**Objetivos** – disponibilizar on-line o banco de dados para atividades de pesquisa, ensino, manejo de recursos hídricos.



Disponibilizar aos órgãos de pesquisa e ensino, em especial IAG/USP; IPMET/UNESP; UNESP o banco de dados para desenvolvimento de produtos a serem aplicados na área de atuação do COMITE-RB .

- **Demanda Temporal** – diária.

#### **b- Capacitação Técnica** –

**Objetivos** - Realizar a cada semestre um curso sobre uso e manejo de dados meteorológicos para os recursos hídricos para técnicos da extensão rural, cooperativas, agricultores DAEE.

- **Demanda Temporal** – semestral

#### **10-3-10- SIASECA-Regional**

. **Objetivos** –Desenvolver um sistema específico para alerta de ocorrência de seca e veranicos, com vistas às ações de preparação de planos de emergência.

. **Demanda Temporal** –Quinzenal

A contratada deverá disponibilizar pessoal para apresentar nas diversas câmaras técnicas ,os produtos acima mencionados de acordo com a especificidade.

### **11-DURAÇÃO DO ESTUDO E APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS**

Indicar, em meses, o prazo de execução do empreendimento.

Para cada produto/e/ou serviços descritos, a contratada se compromete a enviar até o 10º dia do mês subsequente o relatório de atividades conforme cronograma físico-financeiro .

Os relatórios deverão ser enviados no seguinte formato:

- a) 2 cópias impressas em PDF;
- b) 1 cópia impressa em Word;
- c) 2 cópias digital (Pen-drive).

Deve-se utilizar formato Arial-12, espaço 1,5, e ter no mínimo 15 páginas e no máximo 50 páginas, com um Sumário Executivo.

Um site deverá ser criado e disponibilizado de modo que os produtos, informações sejam de domínio público.



Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul

Rua Félix Aby-Azar, 442 – Centro – CEP: 11900-000 – REGISTRO/SP

Tel. e Fax. (13) 3821-3244

E-mail: [comiterb@gmail.com](mailto:comiterb@gmail.com)

O relatório mensal deverá cobrir os aspectos descritos nos itens 9, com um sumário dos resultados e síntese conclusiva para cada sub item 9 e 9.1 a 9.10.

O material deve destacar a instituição financiadora, a equipe técnica envolvida em cada atividade, e no final avaliar se as metas propostas estão sendo cumpridas. O estudo deverá ser executado por 5 anos podendo ser prorrogado de comum acordo entre as partes.

## **12- METAS A SEREM CUMPRIDAS**

As metas a serem cumpridas deverão ser baseadas nos produtos e serviços descritos acima , devendo a empresa vencedora apresentar o cronograma físico financeiro. Para isto um relatório da situação , metas e produtos deverão ser apresentados no primeiro mês após a assinatura do contrato, devendo se aprovado pelo Agente técnico .

O relatório mensal deverá apresentar na forma gráfica um exemplo de cada item apresentado, e na forma digital todos os produtos.

## **13-ORÇAMENTO**

No custo do empreendimento, a parcela a financiar não deve situar entre R\$ 150.000,00 e R\$ 300.000,00. Excedendo o limite máximo, o projeto objeto do presente Termo de Referência deverá ser executado em etapas, devendo o proponente especificar essa condição.

## **14-CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO**

O cronograma deve ser elaborado segundo as normas do FEHIDRO, utilizando modelos constantes do Manual de Procedimentos Operacionais do Fundo.

## **15-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**