



## **TERMO DE REFERÊNCIA**

**MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS DO COMITÊ AP, COMO SUPORTE ÀS CONDIÇÕES DE MANEJO DE ÁGUA DAS CULTURAS E RISCOS DE SECA E AOS PLANOS MUNICIPAIS DE CONTROLE DE EROSÃO RURAL**

**TOMADOR:**

**Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola – FUNDAG**

**COLEGIADO:**

**Comitê de Bacia Hidrográfica do Aguapei -Peixe – CBH-AP**

**FINANCIAMENTO:**

**Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO**

**UGRHI\_20-21**

**ABRIL-2021**

## **MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS DO COMITÊ AP, COMO SUPORTE ÀS CONDIÇÕES DE MANEJO DE ÁGUA DAS CULTURAS E RISCOS DE SECA E AOS PLANOS MUNICIPAIS DE CONTROLE DE EROÇÃO RURAL**

### **1. PREMISSAS**

O Comitê dos Rios Aguapeí e Peixe foi criado, em 19 de dezembro de 1995. O processo de instalação deste Comitê, que por afinidades socioambientais reuniu as duas Bacias Hidrográficas Aguapeí e Peixe - antes tratadas de formas separadas -, representou a instituição de uma nova unidade geográfica de gestão. Foram incluídos, como membros do Comitê, mais 31 municípios. Sua sede localiza-se atualmente na cidade de Marília, e sua principal vocação é agropecuária, tendo na cultura da cana-de-açúcar a principal atividade agrícola. Destacam-se, na área do Comitê, a fragilidade natural do solo às erosões e o grande uso de águas subterrâneas para fins sanitários assim como industriais.

### **CARACTERÍSTICAS GERAIS**

**Sub – Unidade – AGUAPEÍ- Área de drenagem:**13.196 km<sup>2</sup>

**População:** 362.072 habitantes- Principais **rios:** Rio Aguapeí, Rio Tibiriçá, Ribeirão Caingangues, Ribeirão das Marrecas.

**Principais atividades econômicas:** Nas áreas urbanas destacam-se os setores de serviços e comércio. Nas áreas rurais, a agricultura e pecuária são as atividades mais expressivas, destacando-se as lavouras de café, cana-de-açúcar e milho. As áreas de pastagem, que antes ocupavam boa parte das áreas rurais, agora dividem espaço com a cana-de-açúcar. Atenta-se também para a atividade de extração mineral de areia nos afluentes do Rio Aguapeí e olarias instaladas principalmente nos municípios que margeiam o Rio Paraná.

**Vegetação remanescente:** Apresenta 857 km<sup>2</sup> de vegetação natural remanescente que ocupa, aproximadamente, 6,5% da área da UGRHI. As categorias de maior ocorrência são Floresta Estacional Semidecidual e Formação Arbórea/Arbustiva em Região de Várzea.

**Unidades de Conservação:** PE do Aguapeí.-**Sub – Unidade – PEIXE**

**Área de drenagem:** 10.769 km<sup>2</sup>

**População:** 444.290 habitantes- Principais **rios:** Rio Aguapeí, Rio Tibiriçá, Ribeirão Caingangues, Ribeirão das Marrecas.

**Reservatório:** Reservatório Porto Primavera

**Principais atividades econômicas:** Nas áreas urbanizadas destacam-se os setores de serviços e comércio, com exceção de Marília, considerada polo regional e onde se concentra grande parte das atividades industriais, principalmente do segmento alimentício. Nas áreas rurais ainda há predominância da pecuária, com forte expansão da agroindústria de cana.

**Vegetação remanescente:** Apresenta 796 km<sup>2</sup> de vegetação natural remanescente que ocupa, aproximadamente, 7% da área da UGRHI. As categorias de maior ocorrência são Floresta Estacional Semidecidual e Formação Arbórea/Arbustiva em Região da Várzea.

**Unidades de Conservação:** PE do Rio do Peixe

## MUNICÍPIOS QUE COMPOEM ESTA UNIDADE

**Unidade – Aguapeí** – Álvaro de Carvalho, Arco-Íris, Cafelândia, Clementina, Dracena, Gabriel Monteiro, Garça, Getulina, Guaimbê, Guarantã, Herculândia, Iacri, Júlio Mesquita, Lucélia, Luiziânia, Mirandópolis, Monte Castelo, Nova Guataporanga, Nova Independência, Pacaembu, Panorama, Parapuã, Paulicéia, Piacatu, Pirajuí, Pompéia, Queiroz, Quintana, Rinópolis, Salmourão, Santa Mercedes, Santópolis do Aguapeí, São João do Pau D’Alho, Tupã, Tupi Paulista, Vera Cruz

**Unidade – Peixe** – Adamantina, Alfredo Marcondes, Álvares Machado, Bastos, Borá, Caiabu, Caiuá, Echaporã, Emilianópolis, Flora Rica, Flórida Paulista, Gália, Indiana, Inúbia Paulista, Irapuru, Junqueirópolis, Lupércio, Lutécia, Mariápolis, Marília, Martinópolis, Ocaçu, Oriente, Oscar Bressane, Osvaldo Cruz, Ouro Verde, Piquerobi, Pracinha, Presidente Epitácio, Presidente Prudente, Presidente Venceslau, Quatá, Rancharia, Regente Feijó, Ribeirão dos Índios, Sagres, Santo Anastácio, Santo Expedito

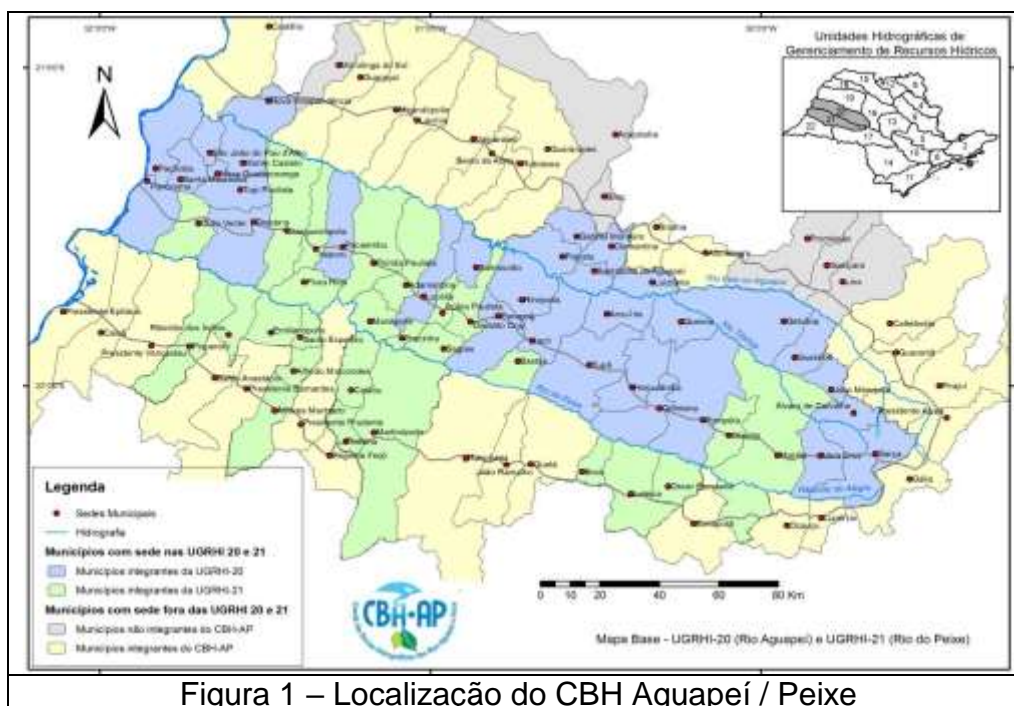


Figura 1 – Localização do CBH Aguapeí / Peixe

## 2. Justificativa

Embora a principal atividade agrícola seja a Cana de Açúcar, diversos outros empreendimentos existem, como Café e a irrigação de culturas anuais e mesmo hortícolas. O senso realizado do Levantamento das Unidades de Produção Agropecuária (LUPA), descreve os diversos tipos de uso existentes nesta UGRHI. 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 Comitê AP, está sujeita às 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 à inundação, ao deslizamento e outros desastres relacionados, sendo que estes extremos meteorológicos e climáticos têm uma probabilidade de maior incidência com os atuais cenários projetados de mudanças climáticas;
- Efeito de uso desordenado do solo sobre o meio ambiente afetando a vida aquática e os usos para consumo humano e animal;
- Conflitos entre os diversos usos da água;
- Crescimento urbano desordenado.

A diversidade de clima, solo, exploração agrícola e uso dos recursos hídricos, mostram a grande importância da segurança hídrica e recursos naturais para o Comitê AP. É também uma região de alta fragilidade em termos de variabilidade e alterações climáticas. Isto é corroborado pela grave situação hídrica que o Estado vivenciou nestes últimos anos. Desta forma, inovações tecnológicas, combinadas com a prestação de serviços e elaboração de novos produtos devem ser continuamente fornecidas para um planejamento qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos e promoção da segurança hídrica.

### **PDC 1 – Bases Técnicas em Recursos Hídricos – BRH**

**M. 2 - Elaborar Planos de controle de erosão urbana e rural para os municípios da UGRHI- 20 e 21**

**Ação Prevista – A1.2.1 Elaboração de Planos municipais de controle de erosão rural, planos de controle de erosão urbana**

Essa meta tem como objetivo a realização do monitoramento Agrometeorológico e Suporte ao Plano Diretor de Erosão Rural em todos os municípios da UGRHI-20 e 21, uma vez que, este problema abrange grande parte da bacia do CBH AP.

**M.3 – Melhorar a qualidade da rede de monitoramento quantitativo dos recursos hídricos superficiais e fornecer subsídios para manejo de água sob ponto de vista agrícola e controle de erosão rural**

**Ação Prevista – A.1.4.1 Implementar ações de melhoria do monitoramento quantitativo na UGRHI 20/21.**

O monitoramento da quantidade das águas superficiais é de extrema importância no abastecimento de água, tanto público quanto rural e industrial. Através desses postos de monitoramento, pode-se quantificar o volume de água disponível e futuramente identificar pontos para estudos de reenquadramento dos cursos d'água. Nesse item, contemplam-se ações de planejamento, operação, manutenção, modernização, assim como o monitoramento dos usos outorgados além de disponibilização de dados e informações. Os organismos estatais e municipais serão incentivados a melhorar a rede de monitoramento já existente, sobre a qualidade das águas superficiais, bem como, avaliar e melhorar a densidade de postos de medição para disponibilizar os dados da rede de medição de dados Pluviais e Fluviométricos.

Com o aumento do monitoramento das águas superficiais das UGRHI-20 e 21 é possível unificar os dados em um sistema de informações atualizados e realizar estudos sobre a disponibilidade hídrica das águas superficiais e subterrâneas. Tais estudos possibilitarão a estimativa mais concreta de dados sobre o balanço hídrico das UGRHIs-20/21.

O CBH AP já proporcionou a vários Municípios a elaboração do Plano Diretor de Controle de Erosão Rural, tais Planos devem ser diretrizes de aplicação de recursos e ações para atendimento das prerrogativas de controle de poluição de mananciais hídricos, sejam ou não destinados a abastecimento dos municípios. Há, portanto, possibilidade de direcionamento de ações mitigadoras de poluição, quando apontados neste Planos, de maneira que o CBH possa direcionar esforços possíveis para sanar tais problemas. A proposta é de integrar ações que se encontram estreitamente relacionadas com poluição dos recursos hídricos, seja na quanti/qualificação das ocorrências naturais, através de

mensuração e avaliação de eventos e prognósticos e o direcionamento das atividades de desenvolvimento rural sustentável através de atividades junto as comunidades envolvidas, elaborando de maneira ordeira propostas de curto, médio e longo prazos para utilização racional dos recursos hídricos e suas consequências.

### **3. Apresentação institucional do proponente**

A Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola – FUNDAG compreende entidade da sociedade civil e não possui fins lucrativos, cujas atividades principais são suporte à pesquisa e preservação dos recursos hídricos, meio ambiente e agricultura.

A Fundação foi criada há 30 anos e, portanto, acumula hoje grande experiência na gestão técnica e administrativa de projetos de pesquisa e tem dado grande suporte aos programas de gerenciamento e preservação de recursos hídricos e gestão, notadamente em relação à rede meteorológica do Estado de São Paulo, operando malha com mais de 200 locais. Além dessas atividades, tem proporcionado significativo apoio aos programas de PSA (Pagamento por Serviços Ambientais), recuperação de nascentes, uso racional dos recursos hídricos, manejo de irrigação, elaboração de planos de recursos hídricos, estudos de balanço hídrico de bacias, capacitação em monitoramento, dentre outros. Tem sido tomadora de recursos financeiros de empreendimentos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), materializando assim grande apoio à política pública estadual de recursos hídricos e, por conseguinte, à política nacional das águas, posto que várias bacias ou UGRHIs Paulistas estão inseridas e integradas à bacias federais.

Como exemplos do desenvolvimento de empreendimentos dos quais a Fundag é Tomadora, e se constitui a responsável por temas diretamente vinculados à presente proposta, podem ser citados os seguintes como exemplos: “Gestão hidrometeorológica junto ao Comitê de Bacias Hidrográficas do Vale do Ribeira e Litoral Sul e suporte às ações de prevenções de riscos e extremos meteorológicos”; “Cenários de mudanças climáticas global, sua interação no microzoneamento ecológico e na estimativa das necessidades de irrigação e suporte ao manejo irrigacionista para preservação dos recursos hídricos” executado para o Comitê de Bacia do Alto Paranapanema; e “Aplicação de um sistema na web para quantificação da hidrometeorologia do CBH-TG e da demanda hídrica para o manejo da irrigação e suporte aos projetos de outorga e licenciamento” executado para o Comitê da Bacia do Turvo/Grande. Suporte à elaboração do Plano de Bacias junto ao CBH\_RB e junto ao CBH-Tiete Jacaré. Suporte logístico e

operacional no Programa de Integração dos comitês da Baixada Santista, Litoral Norte e Vale do Ribeira, desenvolveu plano de montagem de rede meteorológica junto ao **CBH-MP, CBH-AP, CBH-ALPA**, entre outros.

Está desenvolvendo ações como também: Gestão agro-meteorológica junto ao CBH-tietê-jacaré-suporte ao desenvolvimento ao sistema de informações recursos hídricos - fase 1 - integração e demandas-junto ao CBH-TJ;; Ampliação do sistema integrado de informações meteorológicas aplicáveis à UGRHI-10.-Junto ao CBH-SMT; Implantação de monitoramento agrometeorológico e estudos climáticos para subsidiar o monitoramento da água de superfície na Área de Proteção e Recuperação de Mananciais do Alto Tietê/Cabeceiras - APRM-ATC, UGRHI 06 - Junto ao CBH-AT

A entidade possui a tradição e grande facilidade administrativa de desenvolver parcerias com universidades, outras fundações, empresas privadas e institutos de pesquisa para a adequada composição pluridisciplinar, multidisciplinar e interdisciplinar na execução de empreendimentos que requeiram especializações diversas, tal como o ora proposto.

Nesse sentido, ainda na fase de elaboração do presente Termo de Referência foram desenvolvidas discussões junto a todos interessados localizadas no CBH-AP, sobre a importância de transferência de informações para uso racional da água na agricultura.

Pretende-se, também, envolver no empreendimento outras instituições que possam agregar conhecimentos na área de geoprocessamento de imagens, geofísica, dentre outras eventuais, colaborando com novas técnicas para interpretação de dados monitorados por meios remotos.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo Geral**

Apoiar a produção e disseminação de informações agrometeorológicas no Comitê AP, como suporte aos programas de conservação do solo e preservação dos recursos hídricos. análise e diagnóstico dos principais problemas de erosão da área de estudo. Desta forma, serão analisados todos os principais elementos que caracterizam os fatores intrínsecos dos processos erosivos. Esta análise poderá abranger, além destes fatores, a avaliação da pluviometria e fluviométrica dos rios, ribeirões e córregos, a evolução de uso e ocupação do solo, variáveis diretamente intervenientes no problema da

impermeabilização dos terrenos, até o planejamento econômico na Bacia CBH AP que indica as tendências de evolução de cada uma das bacias de drenagem que integram os municípios. Deve-se fazer um diagnóstico da situação atual, verificar os pontos críticos que interferem diretamente nas questões de preservação ambiental e definir as prioridades para a realização de obras e ações.

#### **4.2. Objetivos Específicos**

- Manter serviços de manutenção básica, preventiva e corretiva, para a rede de monitoramento agrometeorológico nos Comitês AP
- Manter serviços de disponibilização de dados brutos coletados pela rede de monitoramento agrometeorológico nos Comitês AP
- Apoiar tecnicamente as atividades da Sala de Situação do AP
- Elaborar e divulgar boletins com informações agrometeorológicas sobre o Comitê AP
- Promover boas práticas de irrigação, com envio de avisos com recomendações para irrigantes no Comitê AP
- Promover atividades de extensão visando disseminar boas práticas de irrigação e controle de erosão no Comitê AP
- Estabelecer mensalmente índices de seca sob ponto de vista meteorológico e agrometeorológico.
- Desenvolver análises de intensidade de precipitação e efeitos na erosão rural
- Desenvolver mapas semanais de umidade do solo.
- Verificar valores críticos de umidade do solo e de precipitação, que afetam os processos de erosão e drenagem
- Deve-se fazer um diagnóstico da situação atual dos municípios;
- Verificar os pontos críticos, erosões e assoreamentos, bem como estrangulamentos;



- Propor as prioridades para a realização de ações mitigadoras destes problemas;
- Manter serviços de manutenção básica, preventiva e corretiva, para a rede de monitoramento agrometeorológico nos Comitês AP
- Propor também, se for o caso, diretrizes não estruturais. Esta proposta visa a realização de estudo de pontos e áreas em situação de risco de processos erosivos, o dimensionamento hidráulico em fundo de vales, em função dos dados obtidos pelos estudos hidrológicos, bem como a proposição de indicativos para a legislação de uso e ocupação do solo

#### 4. Proposta de Ação

##### 4.1 Monitoramento Agrometeorológico no CBH AP e Suporte as Ações de Preservação dos Recursos Hídricos

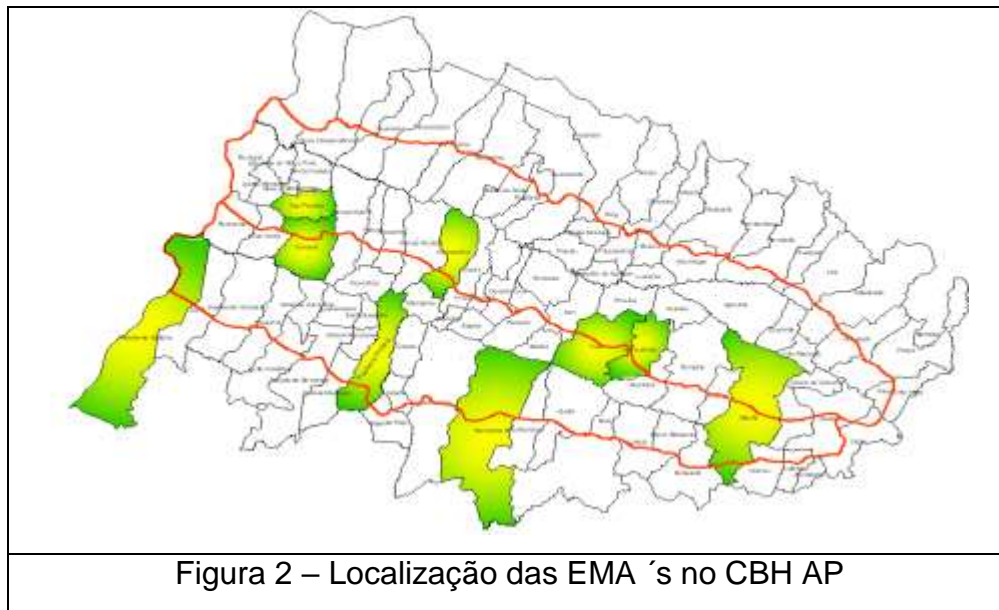
Mesmo com toda sua abrangência territorial, conforme figura 2 abaixo, a densidade de pontos de monitoramento meteorológico e suporte agrometeorológico no Comitê AP é muito baixa conforme, figura 2 e quadro 1. Sendo que a rede meteorológica é de 9 estações meteorológicas automatizadas (EMAs), conforme apresentadas na figura 2 **Erro! Fonte de referência não encontrada..** Esta rede, operada e mantida pela parceria entre a FUNDAG e o Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, fornece informações de suporte a todas as ações de gestão de recursos hídricos, agropecuária, defesa civil. As estações Meteorológicas automáticas listadas acima apresentam aparelhos de *Datalogger*, aparelhos de transmissão de dados (modem), e aparelhos de medição: sensor de temperatura e umidade, e sensor de pluviometria (pluviômetro).

**Quadro 1 – Locais com Estações Agrometeorológicas no Comitê Aguapéí / Peixe**

ID	Sigla	Local
21	DR	Dracena
86	TU	Tupi Paulista
5	AD	Adamantina
105	HE	Herculândia
42	ML	Marília

ID	Sigla	Local
169	TC	Presidente Epitácio
85	TP	Tupã
61	PU	Presidente Prudente

Na Figura 2 podemos visualizar os locais onde estão instaladas as Estações Meteorológicas Automatizadas



#### 4.2 Plano Diretor de Controle de Erosão Rural

O Plano Diretor de Controle de Erosão Rural da área de estudo proposta, terá por objetivo estabelecer diretrizes que orientem a ação do Poder Público e da iniciativa privada na elaboração de projetos e na execução de medidas de conservação de solo, obras de interferências hídricas diretas, bem como na promoção de ações preventivas e corretivas sobre as causas e os efeitos dos processos erosivos, inundações, visando proteger a população e as atividades econômicas sediadas na área rural da cidade. Os Municípios já trabalhados estão apontados na **Figura 3** abaixo, sendo coberto boa parte do território das UGRHI's 20 e 21, no entanto há aqueles municípios que ainda não realizaram o Plano e que notamos a necessidade da elaboração do Plano, mesmo que não tenha seu território integralmente na UGRHI. Neste caso serão elaborados os PDCER, nos seguintes municípios (Tabela 2)

**Tabela 2 – Municípios Contemplados na presente proposta**

Município	Área (ha)
Herculândia	36.505
Adamantina	41.143
Inubia Paulista	8.669
Pracinha	6.310
Sagres	14.870
Caiabu	25.172
Emilianópolis	22.324
Total	154.993

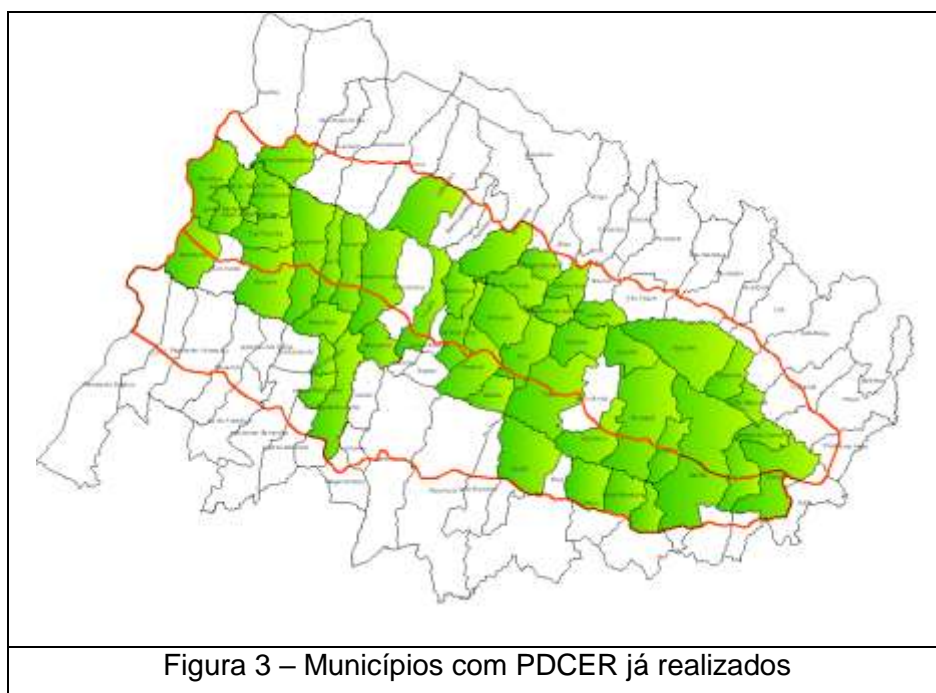
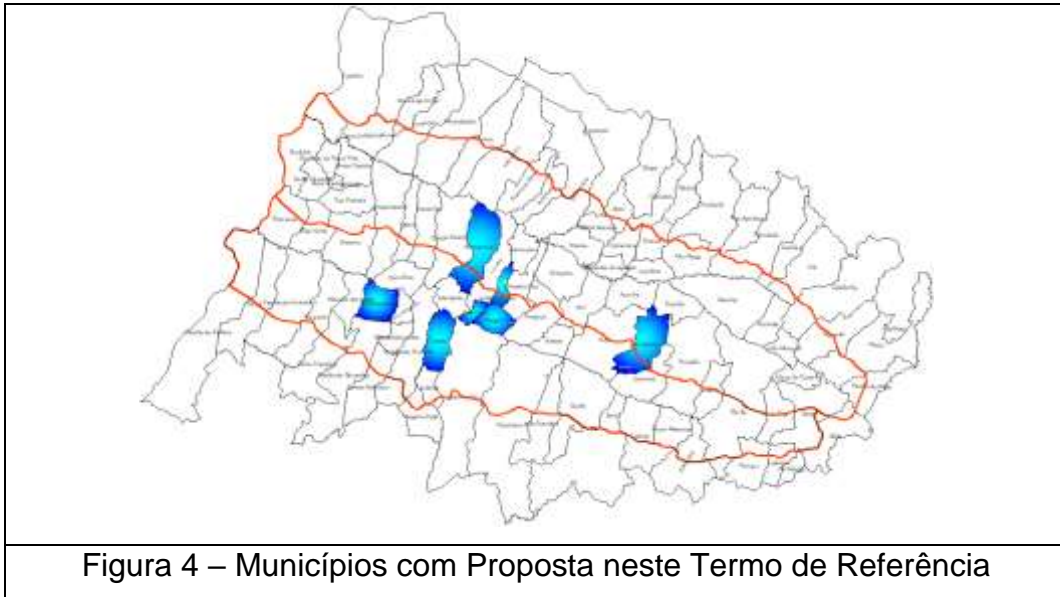


Figura 3 – Municípios com PDCER já realizados

#### 4.2.1 Área Objeto de estudo

O objeto desta proposta é elaborar os Planos Diretores dos municípios totalmente inseridos nas UGHRI 20 e 21, compreendendo os municípios de Herculândia, Adamantina, Inubia Paulista, Pracinha, Caiabu, Sagres e Emilianópolis, todos da Bacia do CBH do Médio Paranapanema com área total de 154.993 há aproximadamente, o que corresponde a cerca de 6,50% da área total da UGRHI. A localização consta da **Figura 4** abaixo apresentada, os trabalhos deverão ser individualizados em territórios Municipais para apresentação, e a Tabela 2, acima, detalha a área de análise para cada município.



#### **4.2.2 Acervo e base documental**

A área de estudo não conta com estudos e documentos sobre planejamento e base digital de seu território. Quanto ao acervo de mapas e plantas, quase tudo que os municípios dispõem está em formato impresso e com muitos anos de desatualização. Portanto, há uma notória carência de material gráfico, principalmente em meio digital. Há falta de dados geotécnicos, levantamentos topográficos e planialtimétricos dos territórios dos municípios objeto deste estudo, cadastramento das bacias e sub-bacias de contribuição, prejudica a concepção e planejamento do território dos municípios de abrangência deste estudo. Diante deste painel apresentado entendemos que seja necessária a elaboração do “Plano Diretor de Controle de Erosão Rural”, das áreas consideradas como objeto de estudo, contribuindo desta maneira para a prevenção e extinção dos processos erosivos e pontos de alagamentos, melhorando a infraestrutura das estradas rurais e por conseqüente, a qualidade de vida de seus munícipes. A falta de tal estudo acarreta vários problemas para a população rural, quer seja no aspecto econômico, no aspecto social, visto que, a implantação de obras e medidas de conservação de solo, auxiliam na eficácia direta da conservação dos recursos hídricos.

Tendo em vista a dificuldade deste trabalho ser executado pelos municípios, entendemos necessário a adoção de ações de cobertura de área marginais e que apresentam interesse de grande monta ao Comitê.

#### **4.2.3 Estrutura Proposta para o Plano Diretor**

**A proposta de estrutura é conforme segue:**

- **Sumario**
- **Lista de Figuras**
- **Lista de Tabelas**
- **Lista de Apêndices**
- **Equipe técnica**
- **Colaboradores**

##### **1. Introdução**

##### **2. Justificativas**

##### **3. Objetivos**

Objetivo Geral

Objetivos específicos

##### **4 Referencial Teórico e Técnico**

Caracterização Municipal

Recursos Hídricos

Solos do Município

Erosão

##### **5 Material e Métodos**

Levantamentos e visitas a campo

Trabalho interno

Levantamento da erosão

Caracterização do uso atual dos solos

Caracterização dos solos

Drenagem e estradas

Mapa de Hipsometria

Mapa de declividade

Mapa de Diagnostico ambiental

Mapas das áreas de Preservação Permanente

Mapa Geológico

Mapa de susceptibilidade dos solos a erosão

Mapa de enquadramento das terras em Classes de Capacidade de Uso

Mapa de utilização racional das Terras

Mapa de priorização das Microbacias

## **6 Resultados e discussões**

Pressão antrópica

Drenagem

Solos

Uso atual dos solos

Erosão rural

Impactos da ação antrópica

    Aglomerados urbanos

    Mineração

    Descarte de resíduos sólidos

    Indústrias

    Agricultura

    Mata ciliares

    Outras Particularidades locais

Diagnóstico das estradas rurais

Hipsometria e Classes de declividade

Susceptibilidade dos solos a erosão

Áreas de Preservação Permanente associadas a rede de drenagem

Enquadramento das terras em Classes de Capacidade de Uso

Utilização racional das terras

Priorização das Microbacias

## **7 Soluções propostas para mitigação dos problemas encontrados**

Estratégia de ação

Estradas rurais

Controle de Ravinas e Voçorocas

Terraceamento

Recomposição de Áreas de Preservação Permanente

Outras particularidades locais

## **8 Conclusões**

## **9 Referências Bibliográficas**

## **10 Agradecimentos**

### **4.2.4 PROGRAMA DE TRABALHO**

#### **4.2.4.1 ETAPA 1**

- Reunião junto à comunidade local para diagnóstico participativo;
- Levantamento de Dados e de legislações municipais;

- Utilização de Imagens de Satélite ou sobrevoo com resolução espacial compatível com recursos disponível, atualizada de toda área objeto do Estudo, devendo ser utilizado as imagens gratuitas disponíveis;
- Levantamento de campo para atualização da malha viária do município;
- Análise do Sistema Global de drenagem dos terrenos na área do município
- Levantamento de campo da rede hidrográfica do município
- Levantamento do uso atual do solo no município
- Levantamento dos principais problemas de erosão do município
- Levantamento e cadastramento dos pontos críticos
- Levantamento dos pontos de interferência com cursos hídricos, dimensionamento dos mesmos com cálculos hidráulicos e hidrológicos por sub-bacia

#### **4.2.4.2 ETAPA 2**

- Elaboração de mapas contendo:
- Mapa base da área, com sua localização e hidrologia
- Mapa pedológico
- Mapa do uso atual do solo
- Mapa de declividade
- Mapa de diagnóstico ambiental
- Mapa da malha viária atualizada
- Mapa de localização e identificação dos pontos críticos

#### **4.2.4.3 ETAPA 3**

- Análise e estudos dos dados levantados e mapas produzidos
- Elaboração das propostas técnicas
- Elaboração de estratégia de ação para execução do plano diretor
- Reuniões de avaliação e apresentação do plano diretor

#### **4.2.5 MÉTODO A SER EMPREGADO**

Após os levantamentos topográficos Cartográficos e de campo, os trabalhos deverão ser realizados com auxílio de cartas topográficas, identificação e detalhamento em campo, execução de levantamentos topográficos e planialtimétricos, com equipamentos e desenhos em escalas compatíveis, com a indicação das erosões, pontos de assoreamento, podendo assim, neste levantamento topográfico, caracterizar as bacias e sub-bacias de contribuição, córregos, etc.

Em seguida ao levantamento topográfico, deverão ser definidas as bacias e sub-bacias com suas respectivas áreas de contribuições das águas pluviais, velocidade de escoamento, intensidade de chuva, tipo de solo, definindo desta forma, os fatores causadores dos processos erosivos dos municípios que compõem a área de estudo. Após esta etapa, elaborar diagnóstico e pré-dimensionar as obras necessárias.

Os estudos e projetos deverão ser de acordo com as pesquisas do solo, no sentido do caminhamento natural das águas pluviais de cada bacia de contribuição, desde a montante (parte alta), seus ramos, até o ponto crítico de erosão, assoreamento, à jusante (ponto baixo). Todos os trabalhos deverão obedecer a ordem das etapas apresentadas neste Termo de Referência, com os produtos aqui elencados de forma clara. A executora dos estudos deverá entregar diagnósticos, pareceres, desenhos referentes ao “Plano Diretor de Controle de Erosão Rural” de toda área de estudo de forma individualizada por Município, impresso e em meio digital na linguagem de editores de texto (Microsoft Word ou similar), e desenhos, plantas em Auto CAD (ou programas similares a este), ou em linguagem mais apropriada aos municípios da área de estudo, encadernados e apresentados em 03 vias, assim como 03 vias formato digital.

#### **4.2.6 Etapas do plano de monitoramento agrometeorológico**

##### **4.2.6.1 Etapa 1**

Avaliação e qualificação da rede existente e estabelecimento de processos de aferição



#### **4.2.6.2 Etapa 2**

Elaboração de boletins e informes agrometeorológicos, envolvendo o desenvolvimento de análises de características locais e necessidades hídricas das culturas

Elaboração de treinamentos e cursos de capacitação sobre gestão hídrica, plano de controle de erosão, e de planejamento de irrigação

### **5. Resultados Esperados**

#### **5.1 Do Monitoramento**

##### **5.1.1 Disponibilização de Dados e de boletins**

###### **5.1.1.1 Site na Internet**

A fim de divulgar os boletins fixos, e as análises semanais e mensais será mantido um site na internet para disposição dos arquivos, conforme tipologia e período. Tais boletins e informações deverão ser disponibilizados nos dias úteis subsequentes ao período de análise, ocasião onde serão apurados pela Sala de situação do AP. Ademais, deverá ser disponibilizadas soluções para consulta de dados para o conjunto de estações das Comitê AP de maneira dinâmica, englobando no mínimo opções de período e parâmetros para consulta, assim como manter uma ferramenta com Comitê AP interativo para acesso a dados das estações agrometeorológicas. O domínio utilizado para o site será estabelecido em comum acordo entre FUNDAG e CBH-AP,

Na medida do necessário, o site deverá trazer opções para download de dados brutos, referências metodológicas, informações de cadastro das estações e opções de cadastro de usuários para recepção de recomendações para irrigação via SMS. Os produtos a serem disponíveis no site são como abaixo

- i)** mapas semanais e mensais de índices de seca meteorológicos como SPI-SPEI-
- ii)** mapas semanais de índices de seca agrícola, para grupos de cultura
- iii)** mapas semanais de balanço hídrico para tipo de solo e cultura
- iv)** Demanda hídrica e necessidade de irrigação por grupos de cultura

- v) Alerta de irrigação para culturas específicas
- vi) Resumo mensal meteorológico
- vii) Balanço hídrico agrometeorológico mensal
- viii) Incrementar o site existente com as estimativas de umidade do solo e disponibilização on-line

#### **Parâmetros quantitativos:**

- 1 site na internet ativo
- 2 treinamentos sobre uso da informação agrometeorológica no manejo agrícola e uso dos recursos hídricos

Os treinamentos (cursos) deverão ser acompanhados de material didático, como apostilas, boletins, descrevendo o uso das informações, como utilizar no planejamento agrícola e no manejo de irrigação.

#### **Parâmetros qualitativos:**

O site deverá observar os seguintes parâmetros de conteúdo:

- Disponibilização dos boletins fixos
- Disponibilização de boletins sob demanda específica
- Disponibilização de sistema para consulta de dados
- Disponibilização de informes alertas e riscos climáticos para o CBH\_AP online
- Solução ou indicação de forma para acesso a dados brutos
- Número de acessos ao site na internet

#### **5.1.2 Atividades de extensão e práticas de irrigação**

A fim de incentivar o uso da rede agrometeorológica, bem como as ações apresentadas nos Planos de Controle de Erosão Rural, deverá ser implementado processos para disseminação de informações geradas a partir da rede. Para tanto, além da produção de boletins e recomendações para irrigação, deverá realizar atividades de extensão (como cursos, dias de campo, palestras ou oficinas) em municípios das Comitê AP, visando envolver agricultores interessados e potencializar o uso das informações

geradas a partir de rede na implantação de boas práticas agrícolas de irrigação. Os eventos, que deverão ocorrer em horário comercial, serão organizados pela FUNDAG preferencialmente em municípios com reconhecida concentração de usuários irrigantes das Comitê AP. Cursos estes em parceria com Instituições Públicas e Privadas em suas Regionais de abrangência do Comitê e CBH-AP envolvendo a organização, divulgação por meios digitais, preparação de café e serviços de limpeza dos locais utilizados, e material didático. Nestes casos poderão ser solicitados apoio das Câmaras Técnicas do CBH AP, Sindicatos Rurais, Prefeituras Municipais ou órgãos de extensão rural, especialmente para cessão de espaço, quando isso for possível, e apoio na mobilização de interessados. após cada evento, a FUNDAG deverá manter um canal para esclarecimentos remotos de dúvidas dos envolvidos.

**Parâmetros quantitativos:**

- 2 eventos de extensão, com no mínimo meio período cada; conforme acima indicado

**Parâmetros qualitativos:**

- Definição de forma de abordagem, estratégia de mobilização, materiais de suporte, pauta, forma para esclarecimento de dúvidas e local previamente aprovados pela Agência do Comitê AP
- Relatório fotográfico datado do evento, registrando presentes e preparativos providenciados pela contratada
- Lista de presença

## **5.2 Dos Planos Diretores**

Com o respectivo estudo em mãos, com a situação real dos problemas de cada Município com suas bacias e sub-bacia de contribuição e com os projetos básicos, cada município poderá executar os projetos executivos, cronogramas, etc.

Cada Prefeitura poderá priorizar metas para iniciar suas obras de infraestrutura rural, em especial as obras de drenagem rural, contendo o avanço de erosões e acabando com pontos de assoreamento nos cursos d'água do município.

Desta forma o Poder Executivo local poderá efetuar demais obras de infraestrutura, para que em seguida possa ser feita as devidas obras de recuperação ambiental e das estradas rurais. Apresentar o Plano Diretor de Controle de Erosão Rural, contendo:

- Relatórios em formato digital, com extensão aberta tipo MS Word ou similar, fornecidos em mídia digital (Física e/ou virtual) e impressos em formato A4, encadernado, em 3 vias.
- Mapas em formato digital, conforme descritos no item 4.2.4.2 deste Termo, com extensão DWG ou similar, fornecidos em mídia digital e impressos em A3, possibilitando escala compatível para publicação em folhas tamanho A0 ou A1.

Todos os arquivos apresentados nos itens acima devem vir em formato aberto e possível de manipulação e/ou edição pela Contratante haja visto a dinâmica de ação que permeia estas atividades. Estes produtos serão entregues à cada Prefeitura Municipal da área de objeto deste estudo, em três (3) vias idênticas.

Capacitação dos Municípios quanto a utilização dos resultados encontrados nos Planos, sua utilização, bem como atualização e elaboração de propostas técnicas.

### **5.3 Integração entre os setores envolvidos**

Deverá ao longo do estudo serem desenvolvidas ações indicando os possíveis efeitos das condições meteorológicas, em especial intensidade de precipitação, e possibilidade de erosão. Além disto os balanços hídricos e índices de seca deverão ser integrados por tipo de solo e cultura de modo a facilitar possíveis mecanismos técnicos de controle de erosão

## **6. Equipe de trabalho para o Monitoramento e PCDER**

### **6.1 Rede Meteorológica**

### **6.2- Planos Diretores de Controle de Erosão Rural**

Para a elaboração do respectivo Plano Diretor de Controle de Erosão Rural, a equipe técnica terá que ser composta por, no mínimo, dos seguintes profissionais:

- Engenheiro Civil / Geólogo
- Engenheiro Agrônomo
- Técnico em Topografia
- Técnico em informática, com conhecimento em aplicativos (programas) topográficos
- Auxiliares de Campo para a coleta de dados
- Auxiliares de topografia

## **7. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES**

### **7.1 Rede Meteorológica**

Quanto aos dados da rede meteorológicas os produtos foram listados no item 2.3 deste Termo de Referência, devendo ser disponíveis em forma de Relatório de andamento e no site a ser disponibilizado. Os boletins serão disponibilizados no SITE e nos eventos serão indicados os processos de análise e entendimento deles.

### **7.2 Planos Diretores de Controle de Erosão Rural**

Quanto ao Plano Diretor de Controle de Erosão Rural, estes devem seguir a orientação constante no item 3 deste Termo, abaixo seguem os produtos que devem ser entregues, individualmente a cada município da área de estudo.

- Mapa base da área, com sua localização e hidrologia.
- Mapa pedológico.
- Mapa do uso atual do solo.
- Mapa de declividade.
- Mapa de diagnóstico ambiental.
- Mapa da malha viária atualizada.
- Mapa da Capacidade de Uso dos solos.

- Mapa de localização e identificação dos pontos críticos, em Mapas, e delimitação das áreas Urbanas e APP (Áreas de Preservação Permanente)
- Mapa com os levantamentos topográficos e planialtimétricos cartográficos com identificação de todas as bacias e sub-bacias de contribuição estudadas;
- Estudos hidrológicos e hidráulicos das sub bacias estudadas;
- Elaboração de parâmetros e priorização dos principais problemas.
- Elaboração de estratégia de ação municipal para execução do Plano Diretor.
- Relatório com a análise e estudo dos dados levantados e dos mapas elaborados.
- Encadernação e montagem do Plano Diretor impresso.
- Relatório final, incluindo as medidas estruturais e não estruturais;
- Todos os materiais já citados na descrição dos serviços deverão ser apresentados e disponibilizados a municipalidade

Os resultados dos trabalhos serão apresentados em relatórios encadernados, no formato A4, num total de 03 (três) vias e em meio magnético (CD), também em 03 (três) vias. Os desenhos, mapas, ilustrações e figuras, serão apresentados, preferencialmente, em dimensões formato A0, A1, A4 ou A3 ou compatíveis, arquivos a serem recebidos pelas Prefeituras Municipais e CBH AP deverão estar em formato executável (\*.DOC; \*.DBF; \*.DWG; \*.DXF; \*.XLS. etc), As três vias deverão ser entregues às Prefeituras Municipais e CBH AP a qual encaminhará uma via em meio impresso e digital ao Agente Técnico.

## **8. Estimativa de Custo**

O custo para desenvolvimento técnico deste empreendimento é de R\$ 321.200,00 (trezentos e vinte e um mil e duzentos reais) que envolve as seguintes atividades;

### **8.1 Elaboração dos Planos Diretores de Controle de Erosão Rural**

8.2 Capacitação de técnicos Municipais – Execução de treinamentos

8.3 Aferição e adequação das 9 estações meteorológicas automatizadas

8.3.1 Serviços de transferência de informes e boletins;

8.3.2 Elaboração de boletins e mapas;

8.3.3 Treinamento em utilização dos dados no planejamento de irrigação e balanços hídricos;

;

O preço total para a execução dos estudos e serviços é de R\$ 321,200,00 (trezentos e vinte e um mil de duzentos reais) sendo;

- FEHIDRO = R\$ 321.200,00-

## **9. Prazo de execução**

O prazo previsto para execução é de 12 meses a partir da data de assinatura do contrato.

## **10. Literatura**

ALFONSI, R.R.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; BARBIERI, W.; BRUNINI, O. Aptidão Climática para a cana-de-açúcar. In: Fundação CARGILL. (Org.) Cultura da cana-de-açúcar no Brasil. Campinas, 1987, p. 42-53.

ARRUDA, F.B. Uso da água na produção agrícola. In: Viegas, G.P. (ed.) Simpósio sobre manejo de água na agricultura. Campinas, Fundação Cargill, 1987.

BARBIERI, V. Medidas e estimativas de consumo hídrico em cana-de-açúcar (*Saccharum spp*). Piracicaba: ESALQ, 1981. 82p. Tese (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1981.

BRASÍLIA. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2004 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Disponível em: <http://www.pmss.gov.br/snis>, acesso em outubro de 2006.

BRASÍLIA. Agência Nacional de Águas – Nota Técnica nº 476/05/SOC/ANA, de 16/11/2005. Brasília: Superintendência de Outorga e Cobrança da ANA, 2005.

BRUNINI, O.; DIAS, P.L.S.; GRIMM, A.M.; ASSAD, E.D.; BOKEN, V. Agricultural Drought Phenomeno in Latin America with focus on Brazil. In: BOKEN, V.J.; CRACKNELL, A.P.; HEATHCOTE, R.L. (Org.). Monitoring and Predicting Agricultural Drought – A Global Study. New York, 2005, v. 1, p.

- BRUNINI, O. GROHMANN, F.; SANTOS, J.M. Balanço Hídrico em condições de campo para dois cultivares de arroz sob duas densidades de plantio. R. bras. Ci. Solo, Campinas, v.5, p.1-6, 1981.
- BRUNINI, O. 1997. Probabilidade de cultivo do milho safrinha no Estado de São Paulo. IV Seminário sobre a Cultura do Milho Safrinha. Pg.37-55 – 6/7 de fevereiro de 1997. Assis-SP. 1997.
- BURMAN, R.D.; NIXON, P.R.; WRIGHT, J.L.; PRUITT, W.O. Water requirements. In: JENSEN, M.E., ed. Design and operation of farm irrigation systems. St. Joseph, ASAE, cap. 6, p.189-232, 1980.
- CAMARGO, A. PAES de. 1966. Viabilidade e limitações climáticas para a cultura do milho no Brasil. In: Brasileiro de Potassa (ed.) p.225-247.
- CAMARGO, A. PAES de; ALFONSI, R.R., PINTO, H.S. e CHIARINI, J.V. 1977. Zoneamento da aptidão climática para culturas comerciais em áreas de cerrado. In: “Simpósio sobre o Cerrado” - Mário G. Ferri (Coord.) Ed. USP. P.89-120.
- CAMARGO, A.P. 1978. Balanço Hídrico no Estado de São Paulo (4ª edição)
- CAPUTI, E.; BRUNINI, O. Balanço Hídrico do Estado de São Paulo. Geoinformação na Internet. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 14, 2006, Ribeirão Preto.. Ribeirão Preto: Instituto de Zootecnia – Sociedade Brasileira de Biometeorologia, 2006. V. 1, p.1-1. (CD) Anais...
- COMITÊS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Implantação, Resultados e Perspectivas. Campinas: Arte Brasil, 1996.
- CONSÓRCIO JMR Engecorps – Plano Estadual de Recursos Hídricos – 2004/2007; São Paulo: DAAE, SERHS, CRH, FEHIDRO, Governo do Estado de São Paulo, julho de 2005 – 1 CD-ROM.
- DOORENBOS, J. & PRUITT, W.O. Las necesidades de água de los cultivos. Roma: FAO, 1976. 194p. Paper nº 24.
- DOORENBOS, J. & KASSAN, A.H. Yield response to water. Rome: FAO, 1979. 193p. Paper nº 33.
- IRRIGART Engenharia & Consultoria em Recursos Hídricos e Meio Ambiente Ltda – Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – ANO BASE 2002/2003; Piracicaba: FEHIDRO/PCJ, CBH-PCJ, 2005.
- MIRANDA, E.E. Métodos de pesquisa agrônômica sobre as limitações dos rendimentos culturais a nível de pequenos e médios agricultores do trópico semi-árido do Brasil. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA. 1981. 55p. (Documento, 10).
- PELLEGRINO, G.D.; PINTO, H.S.; ZULLO, JUNIOR, J.; BRUNINI, O. O Uso de Sistemas de Informações Geográficas no Mapeamento de Informações Agrometeorológicas. In: ASSAD, E.D. SANO, E.E. (Org.). Sistema de Informações Geográficas. Aplicações na Agricultura. 2. Ed. Brasília, 1998, v. 1, p. 329-348.
- PIRACICABA. COMITÊS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. Deliberações Conjuntas dos Comitês PCJ. Disponível em <http://www.comitepcj.sp.gov.br/delib/ResumoConjuntas.htm>, acesso em agosto de 2006.



- REICHARDT, K. Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera. 4 ed. Ver. Campinas: Fundação Cargill, 1985, 445p.
- SÁNCHEZ-ROMÁN, R.M.; FOLEGATTI, M.V.; GONZÁLEZ, A.M.G.O. Os Comitês PCJ e a Segurança Hídrica das Bacias. Modelo dos Recursos Hídricos nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá: Uma Perspectiva de Dinâmica de Sistemas.
- SÃO PAULO, SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS. Departamento de Águas e Energia Elétrica – Legislação de Recursos Hídricos – Consolidação. São Paulo: DAEE, 2002.
- SÃO PAULO, CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Plano estadual de recursos hídricos: primeiro plano do Estado de São Paulo. São Paulo:DAEE, 1990. 137p.
- SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA S/S LTDA. Plano de Bacia Hidrográfica 2004/2007 das Bacias PCJ. Piracicaba: SABESP, Comitês PCJ, FEHIDRO, Janeiro, 2006.
- SIVAKUMAR, M.V.K.; DAS, H.P.; BRUNINI, O. Impacts of Present and Future Climate Variability and Change on Agriculture and Forestry in the Arid and Semi-Arid Tropics. In: SALINGER, J.; SIVAKUMAR, M.V.K.; MOTHA, R. (Org.). Increasing Climate Variability and Change-Reducing the vulnerability of agriculture and forestry. Dordrecht-The Netherlands, 2005. v. 70, p. 31-72.
- TANGERINO, F.B.H. 1998. Anais do Simpósio Internacional de Fruticultura Irrigada. Jales/SP – 26 a 27/08/1998.
- TAYLOR, J.A. Weather Forecasting for Agriculture and Industry, a Symposium Farleigh Dickinson University Press. 1972.
- THAME, A.C.M. – A Cobrança pelo Uso da Água. São Paulo: IQUAL, Instituto de Qualificação e Editoração Ltda, 2000.
- THORNTHWAITE, C.W. & MATTER, J.R. The water balance. New Jersey, 1955. 104p. (Publication in Climatology, v.3, n-1).
- World Meteorological Organization-2002 – Simpósio sobre Efeitos das mudanças climáticas na Agricultura – Liubliana- Eslovênia- outubro de 2002

## 10-1 COMPLEMENTAÇÃO- SECA E AGRICULTURA

**PIRES, REGINA C M ; ARRUDA, F. B. ; SAKAI, EMILIO ; CALHEIROS, R. O. ; BRUNINI, O. .** Agricultura Irrigada. Tecnologia & Inovação Agropecuária (Online), v. 1, p. 98-111, 2008

**BRUNINI, O.;** ABRAMIDES, Pedro Lg ; Angelica Prella ; ROLIM, Glauco de Souza ; BLAIN, Gabriel Constantino ; RIBEIRO, Rafael Vaconcelos ; TREMOCOLDI, Wanderlei Antonio ; CALHEIROS, R. V. ; CAMARGO, Marcelo Bento Paes de ; PEDRO JUNIOR, M. J. . Monitoramento ambiental e hidrometeorológico no Estado de São Paulo- Uma ação pelo Ciiagro. Tecnologia & Inovação Agropecuária (Online), v. 1, p. 90-97, 2008.

LOPES, MARIANA VILELA; BARRETO, MODESTO; SCALOPPI, ÉRIKA AUXILIADORA GIACHETO; BARBOSA, JOSÉ CARLOS ; **BRUNINI, ORIVALDO** . Mapas de zonas de risco de epidemias e zoneamento agroclimático para o Cancro Cítrico no Estado de São Paulo. SUMMA PHYTOPATHOLOGICA (IMPRESSO), v. 34,

p. 349-353,2008.

BLAIN, Gabriel Constantino ; **BRUNINI, O.** . Analise Comparativa dos Indices de seca de palmer adaptado e indice padronizado de precipitação no Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 22, p. 105-111, 2007.

BLAIN, Gabriel Constantino ; **BRUNINI, O.** . CARACTERIZAÇÃO DO REGIME DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL EM ESCALA DECENDIAL NO ESTADO DE SÃO PAULO. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 22, p. 75-82, 2007.

Ferraz, F M ; **BRUNINI, O.** ; CARVALHO, João Paulo de ; BRUNINI, Andrew Patrick Ciarelli . Potencialidade da cana de açúcar. Agrianual (São Paulo), v. 1, p. 23-28, 2007.

BLAIN, Gabriel Constantino ; **BRUNINI, O.** . Análise da escala temporal de monitoramento das secas agrícolas e meteorológicas no Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 22, p. 254-260, 2007.

BLAIN, Gabriel Constantino ; **BRUNINI, O.** . Avaliação e Adaptação do Índice de Severidade de Seca de Palmer (PDSI) e do Índice Padronizado de Precipitação (SPI) às Condições Climáticas do Estado de São Paulo. Bragantia (São Paulo) **JCR**, Campinas-SP, v. 64, n.4, p. 695-705, 2005.

**BRUNINI, O.**. Ciiagro e Infoseca- Monitoramento e aconselhamento agrometeorológico. O AGRONÔMICO (CAMPINAS), v. 57, p. 5-8, 2005.

ASSAD, E. ; MACEDO, Mariza Alves de ; ZULLO JUNIOR, J. ; PINTO, H. S. ; **BRUNINI, O.** . Avaliação de metodos geoestatiticos na espacialização de indices agrometeorológicos para definir riscos climaticos. Pesquisa Agropecuária Brasileira **JCR**, Brasilia, v. 38, n.2, p. 161-171, 2003.

CARAMORI, Paulo H ; OLIVEIRA, Dalziza de ; **BRUNINI, O.** ; BERGAMASCHI, H. ; BRAGA, Hugo Jose . Diagnostico da Agrometeorologia operacional no Brasil. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria-RS, v. 10, n.2, p. 363-371, 2003.

BARBANO, Marcelo Trevizan ; SAWASAKI, Eduardo ; **BRUNINI, O.** ; GALLO, P. B. ; PAULO, E. M. . Temperatura base e soma termica para cultivares de milho pipoca( Zea mays L.) no sub-periodo emergencia -florescimento masculino. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria- RS, v. 11, n.1, p. 79-84, 2003.

BARBANO, Marcelo Trevizan ; **BRUNINI, O.** ; PINTO, H. S. . Direção Predominante do vento para a localidade de campinas-SP. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria- RS, v. 11, n.1, p. 123-128, 2003.

CABRAL, Osvaldo M R ; ROCHA, Humberto R da ; LIGO, Marcos Antonio V ; **BRUNINI, O.** ; DIAS, Maria Asuução F S . Fluxos turbulentos de calor sensivel,vapor de agua e co2 sobre plantação de cana de açúcar(s.sp) em Sertãozinho-SP. Revista Brasileira de Meteorologia, São José dos Campos, v. 18, n.1, p. 61-70, 2003.

DUARTE, Aildson Pereira ; MARTINS, A. C. N. ; **BRUNINI, O.** ; CANTARELLA, H. ; DEUBER, R. ; PATERNIANI,M. E. A. G. . Milho Safrinha- Técnicas para o cultivo no Estado de São Paulo. Documento Técnico Cati, Campinas, v. 113, p. 1-16, 2000.

BARBANO, Marcelo Trevizan ; **BRUNINI, O.** ; DUARTE, Aildson Pereira . Aspectos Gerais do Clima no Estado de São Paulo e Características da Safra 1999/2000. Boletim Científico. Instituto Agrônômico (Campinas), Campinas- SP, v. 05, p. 119-137, 2000.

WUTKE, E. B. ; **BRUNINI, O.** ; BARBANO, Marcelo Trevizan ; CASTRO, J. L. ; GALLO, P. B. . Estimativa de temperatura base e graus dia para feijoeiro nas diferentes fases fenológicas. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria - RS, v. 8, n.1, p. 55-61, 2000.

BARBANO, Marcelo Trevizan ; **BRUNINI, O.** ; DUARTE, Aildson Pereira . Aspectos Gerais do Clima no Estado de São paulo e Características da Safra 1999-2000. Boletim Científico. Instituto Agrônômico (Campinas), Campinas, v. 05, p. 119-137, 2000.

**BRUNINI, O.**; MACHADO, Eduardo Caruso ; SAWASAKI, Eduardo ; MIRANDA, L. T. . Fluxo de gas carbonico sobre as culturas de dois hibridos de milho. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, Brasília, v. 11, n.3, p. 161-168, 1999.

PIRES, Regina Célia Matos ; ARRUDA, F. B. ; SAKAI, Emilio ; **BRUNINI, O.** ; CALHEIROS, R. O. ; AZEVEDO FILHO, J. A. . Simulação da necessidade de irrigação complementar as chuvas em Monte Alegre do Sul. Engenharia Agrícola **JCR**, Jaboticabal, v. 19, n.2, p. 132-141, 1999.

GUIMARAES, C. M. ; STONE, Luis F ; **BRUNINI, O.** . Adaptacao do Feijoeiro (P.V.) A Seca. Iii - Produtividade e ComponenTes Agronomicos. PESQUISA AGROPECUARIA BRASILEIRA, p. 0-0, 1998.

GUIMARAES, C. M. ; STONE, Luis F ; **BRUNINI, O.** . Adaptacao do Feijoeiro (P.V.0 A Seca. Ii Densidade e Eficiencia Radicular. PESQUISA AGROPECUARIA BRASILEIRA (PRELO), brasilia, v. 31, n.7, p. 481-488, 1998.

GUIMARAES, C. M. ; **BRUNINI, O.** ; STONE, Luis F . Adaptacao do Feijoeiro (P.V.) A Seca I - Potencial da Agua... Resistencia Estomatica. PESQUISA AGROPECUARIA BRASILEIRA - NO PRELO, brasilia, v. 31, n.6, p. 393-399, 1998.