

ORIVALDO BRUNINI

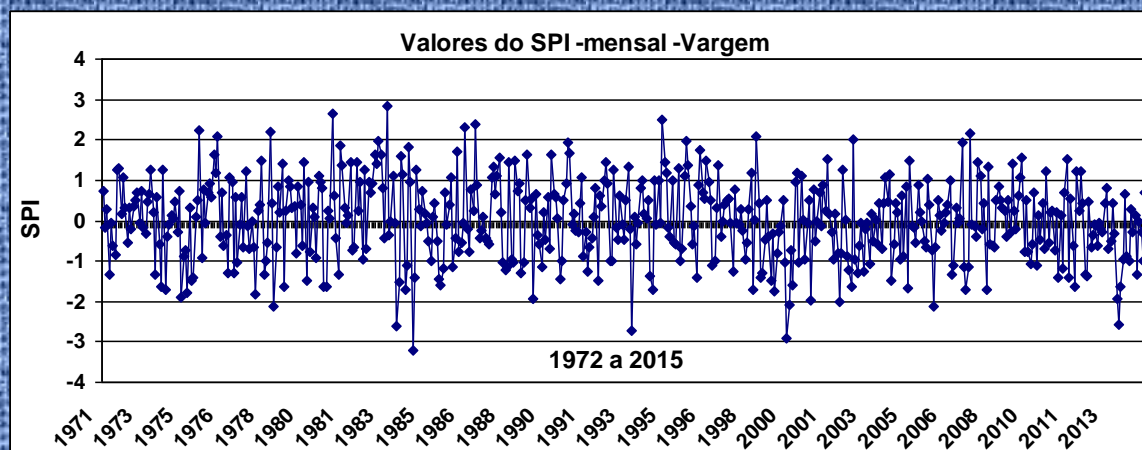
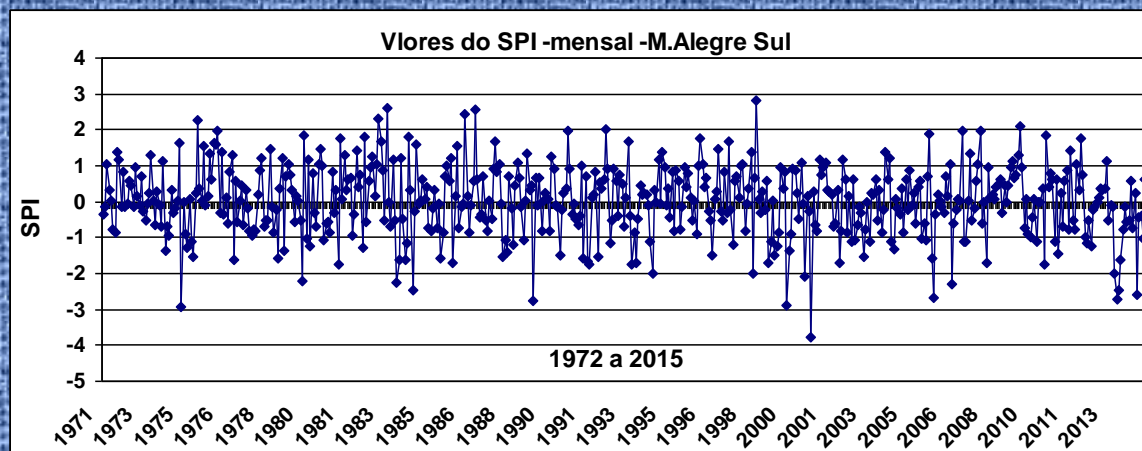
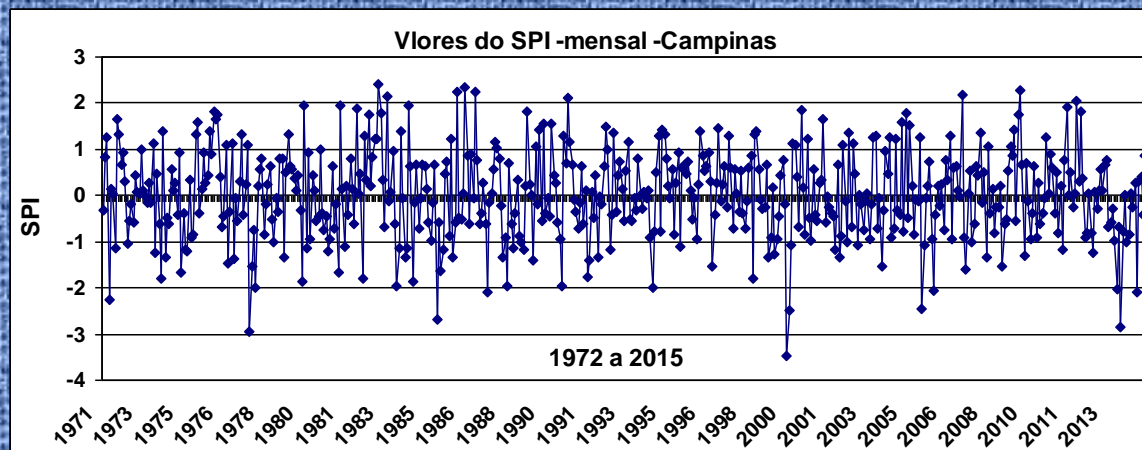
ENG.AGRÔNOMO

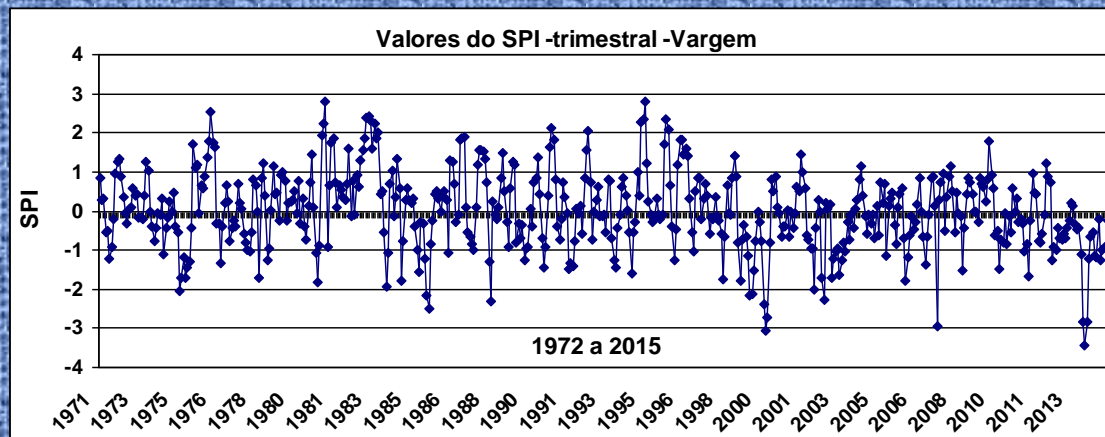
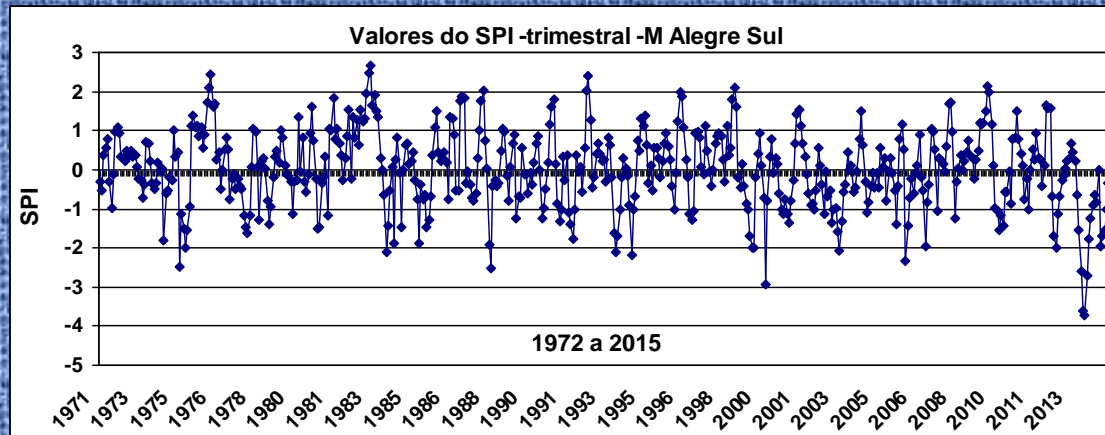
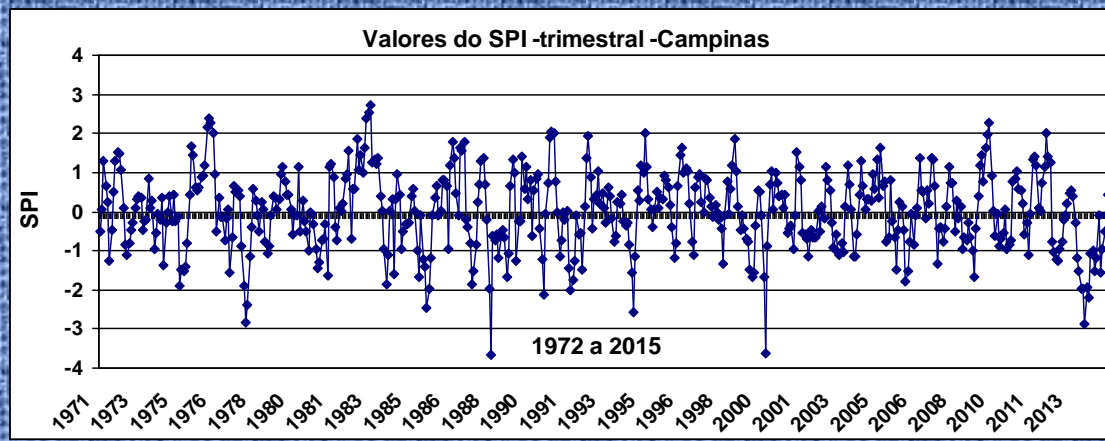
PqC-VI

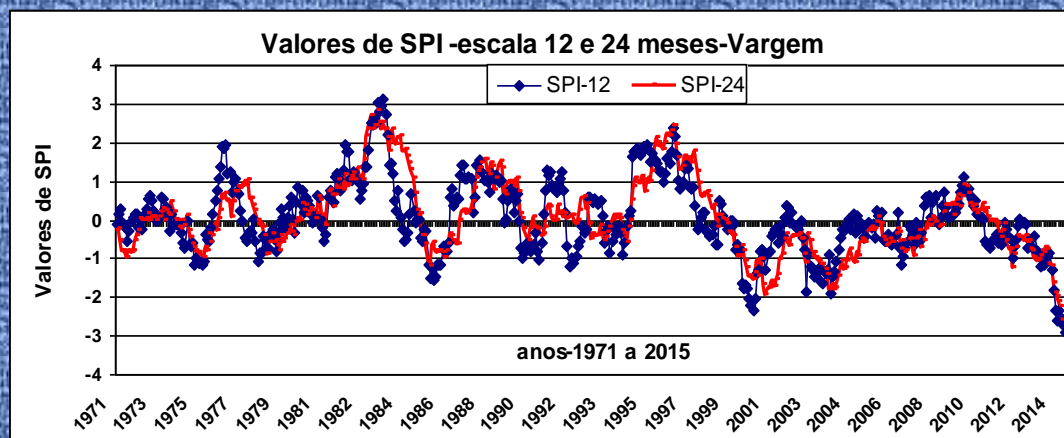
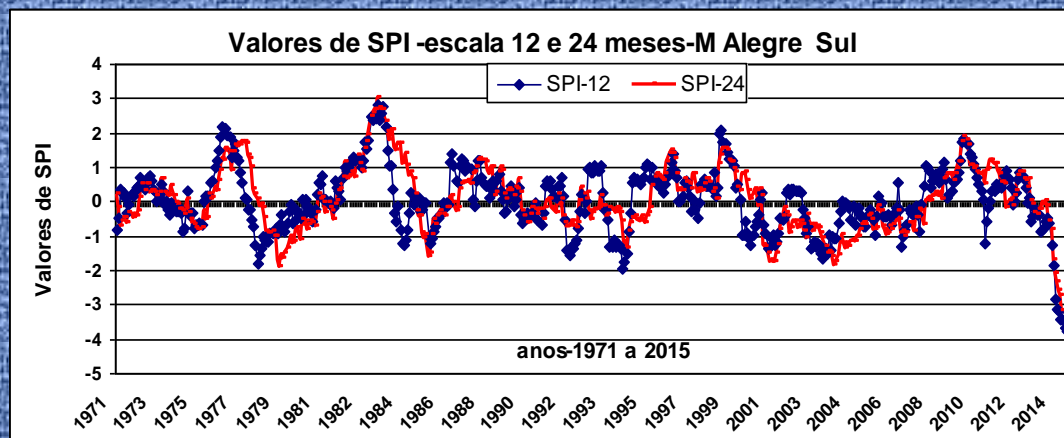
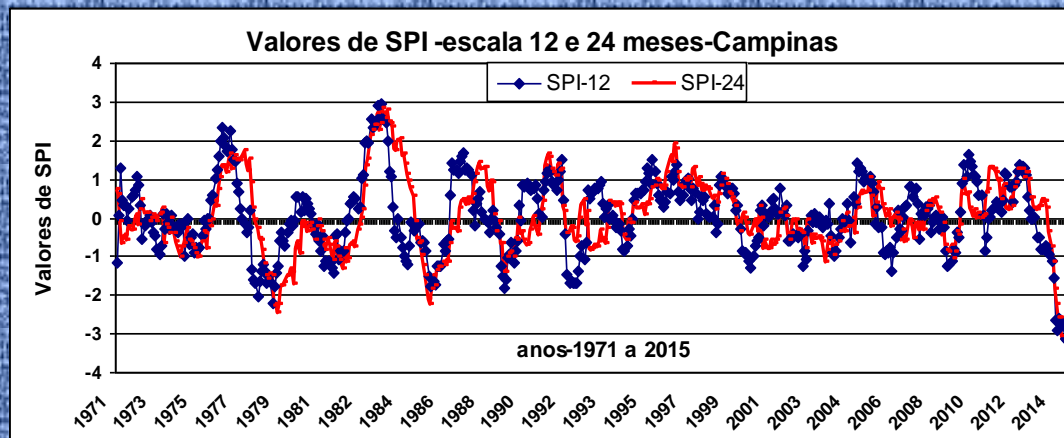
IAC-SAA

VARIABILIDADE CLIMÁTICA E SEGURANÇA HÍDRICA

- Assuntos a serem cobertos
-
- **CICLO HIDRO-ILÓGICO**
- **GOVERNANÇA DE ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA**
- **REDE METEOROLÓGICA**
- **CIAGRO**
- **PRODUTOS SERVIÇOS**
- **SEGURANÇA HÍDRICA –ÍNDICES**
- **ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E ADAPTAÇÃO DE CULTURAS**

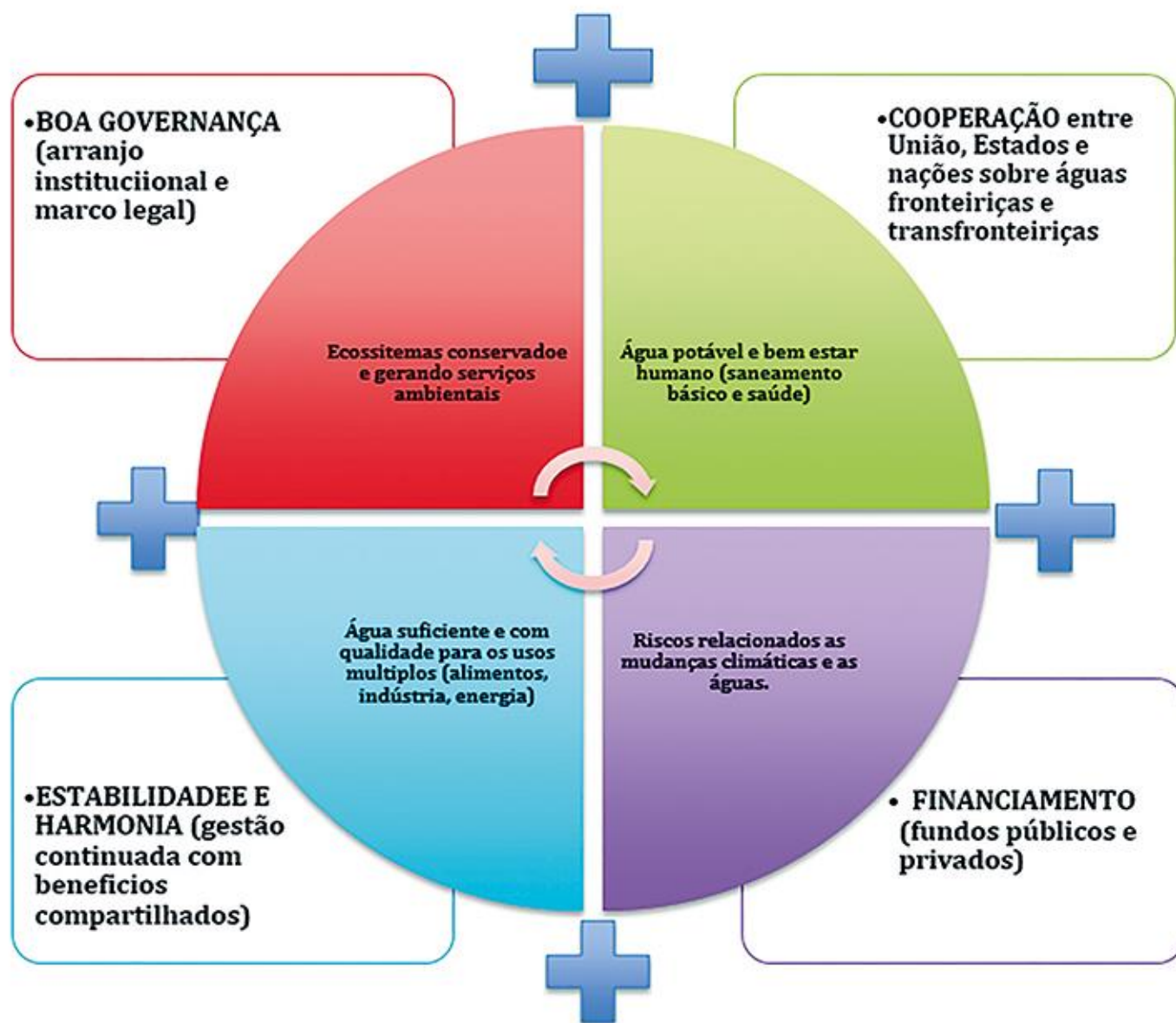


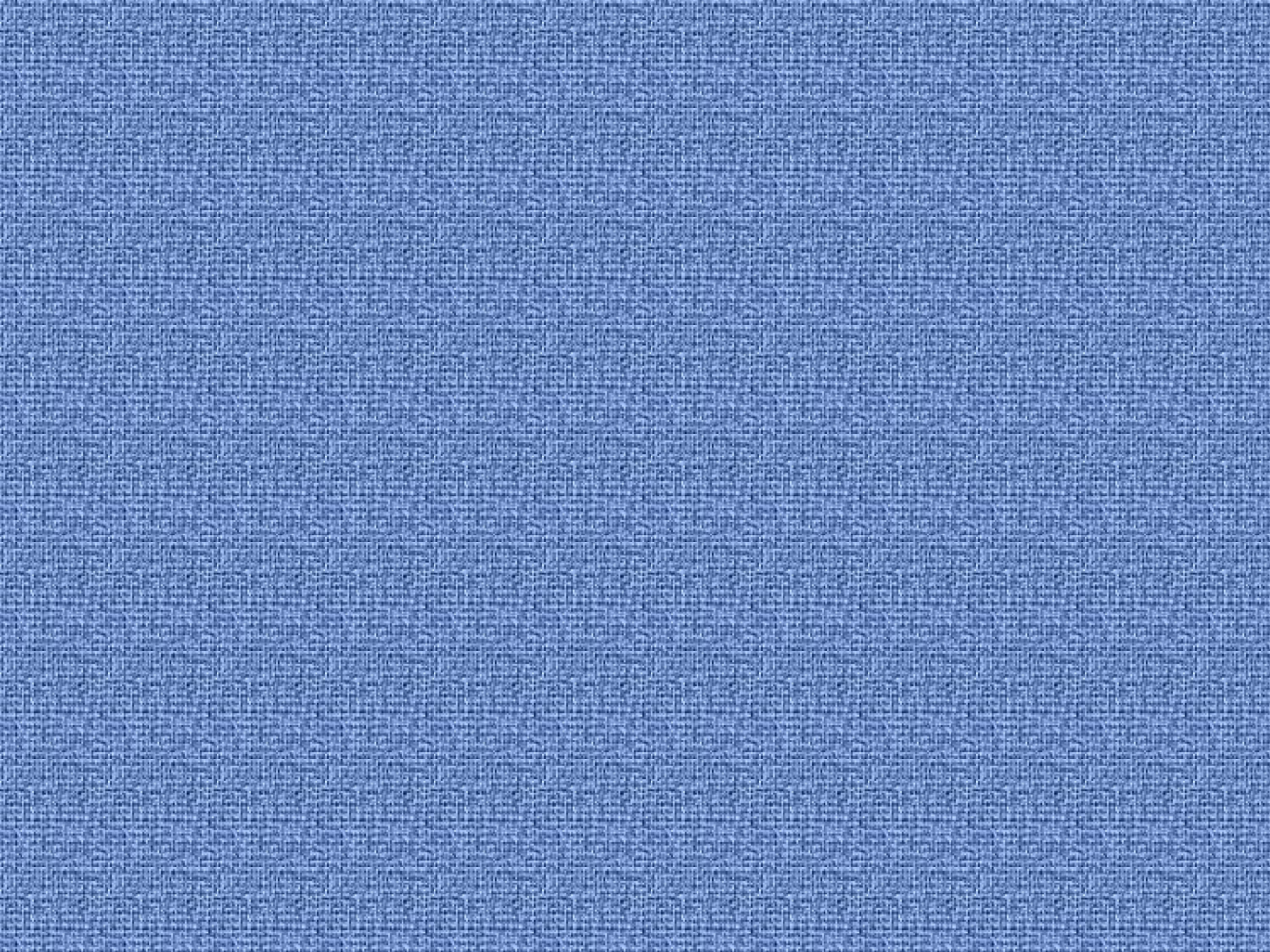




Segurança hídrica

A segurança hídrica considera a garantia da oferta de água para o abastecimento humano e para as atividades produtivas em situações 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).





O Estado de São Paulo possui características gerais de clima tropical de altitude (Planalto) e algumas regiões definidas como clima mais chuvoso (litoral) e outras que se enquadram 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.

Os fenômenos adversos mais comuns são seca e inundação. Neste ano de 2014, o fenômeno seca, apresenta-se de forma acentuada no Estado, o que vem trazendo sérios prejuízos à agricultura, abastecimento humano e uso industrial.

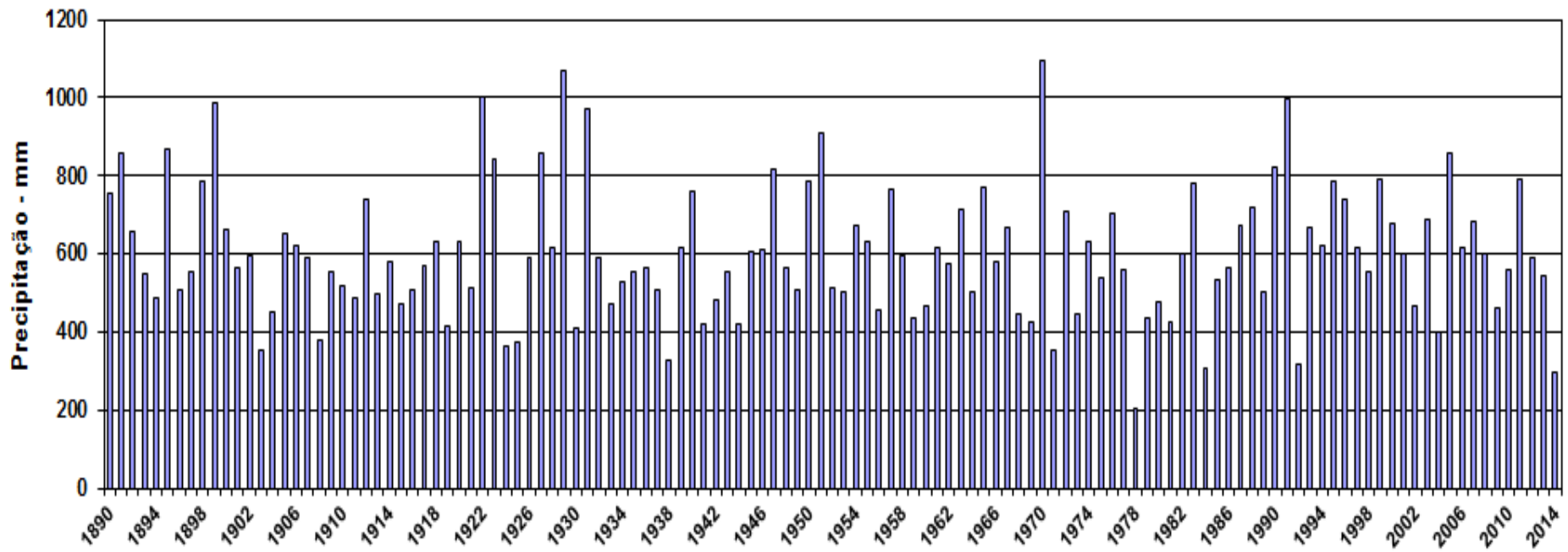
Este pequeno relato tem a finalidade de mostrar de maneira sucinta as condições gerais da seca no Estado e seus efeitos em diversos ramos, e fazendo-se um prognóstico até setembro de 2014.

A metodologia para análise e cálculo dos índices pode ser acompanhada nos sites:

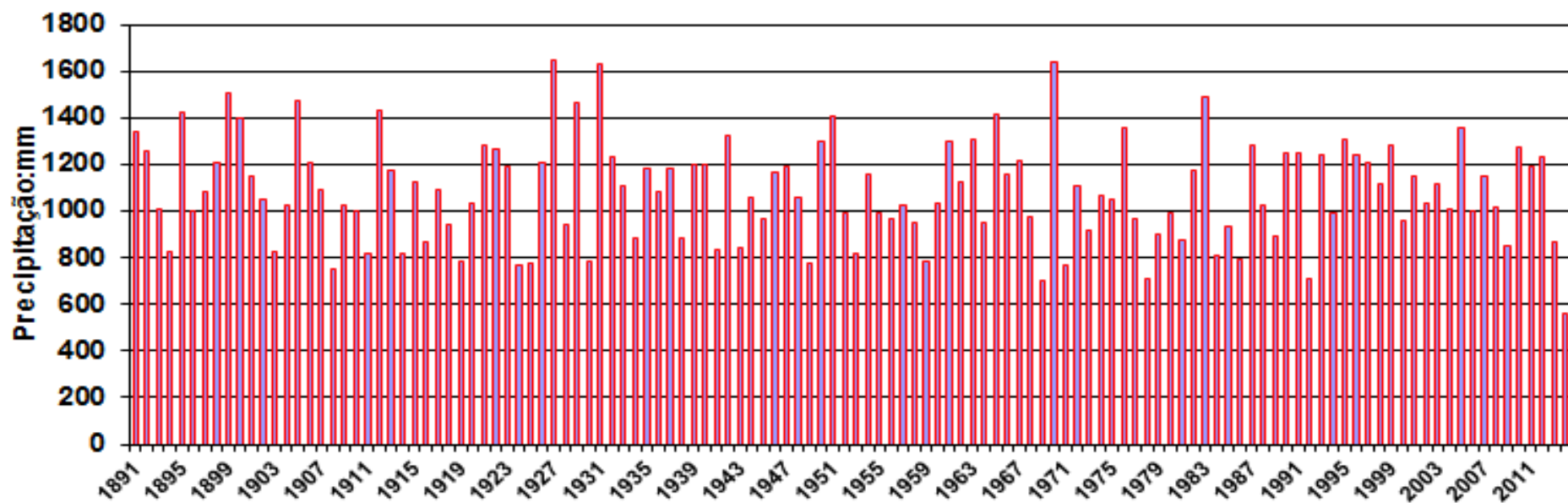
www.ciiagro.sp.gov.br;

www.infoseca.sp.gov.br e www.ciiagro.org.br.

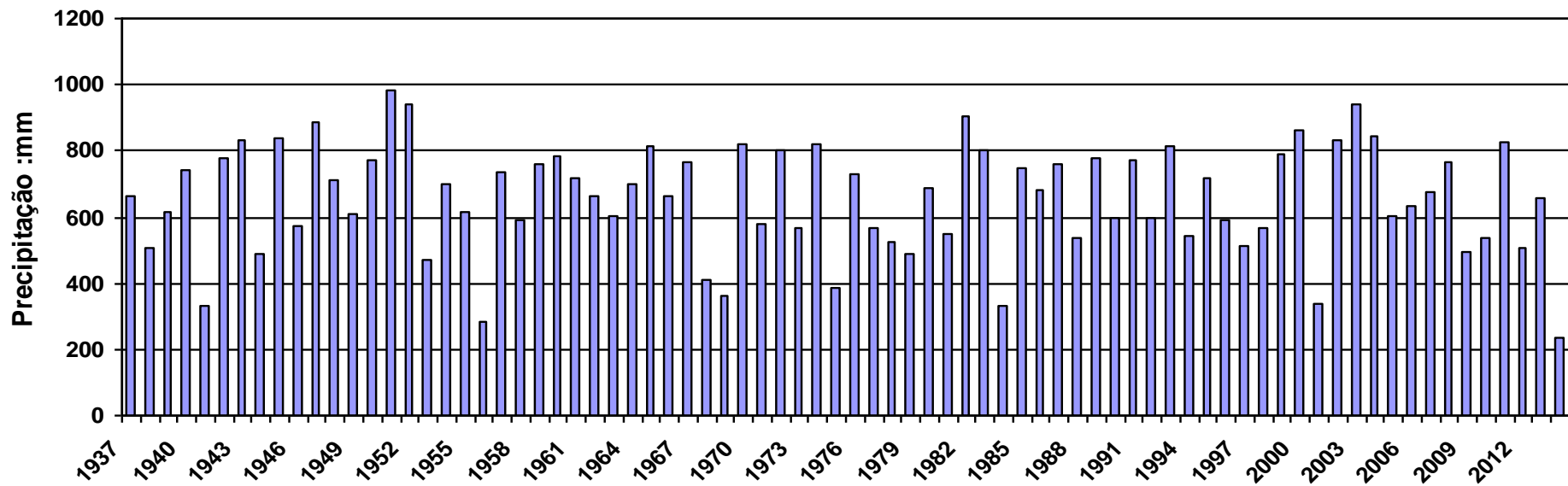
Total de chuva -Janeiro a Março-Campinas 1890 a 2014



Total de chuva - Ano hidrológico Outubro-Março- Campinas 1891-2014



Total de chuva Janeiro a Março Ribeirão Preto 1937 a 2014



Chuva Mês de março-Ribeirão Preto 1937 a 2014

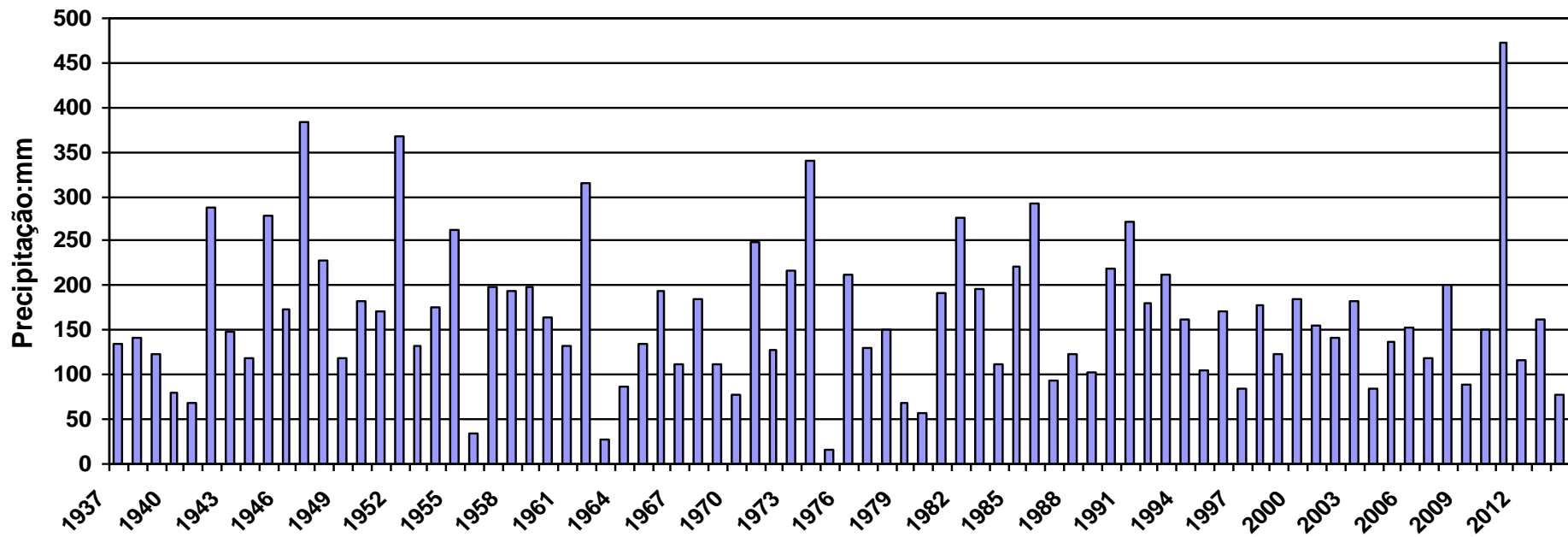


Figura 6- Variação dos termos do balanço hídrico de fevereiro a julho de 2014 em diversas localidades do Estado de São Paulo.

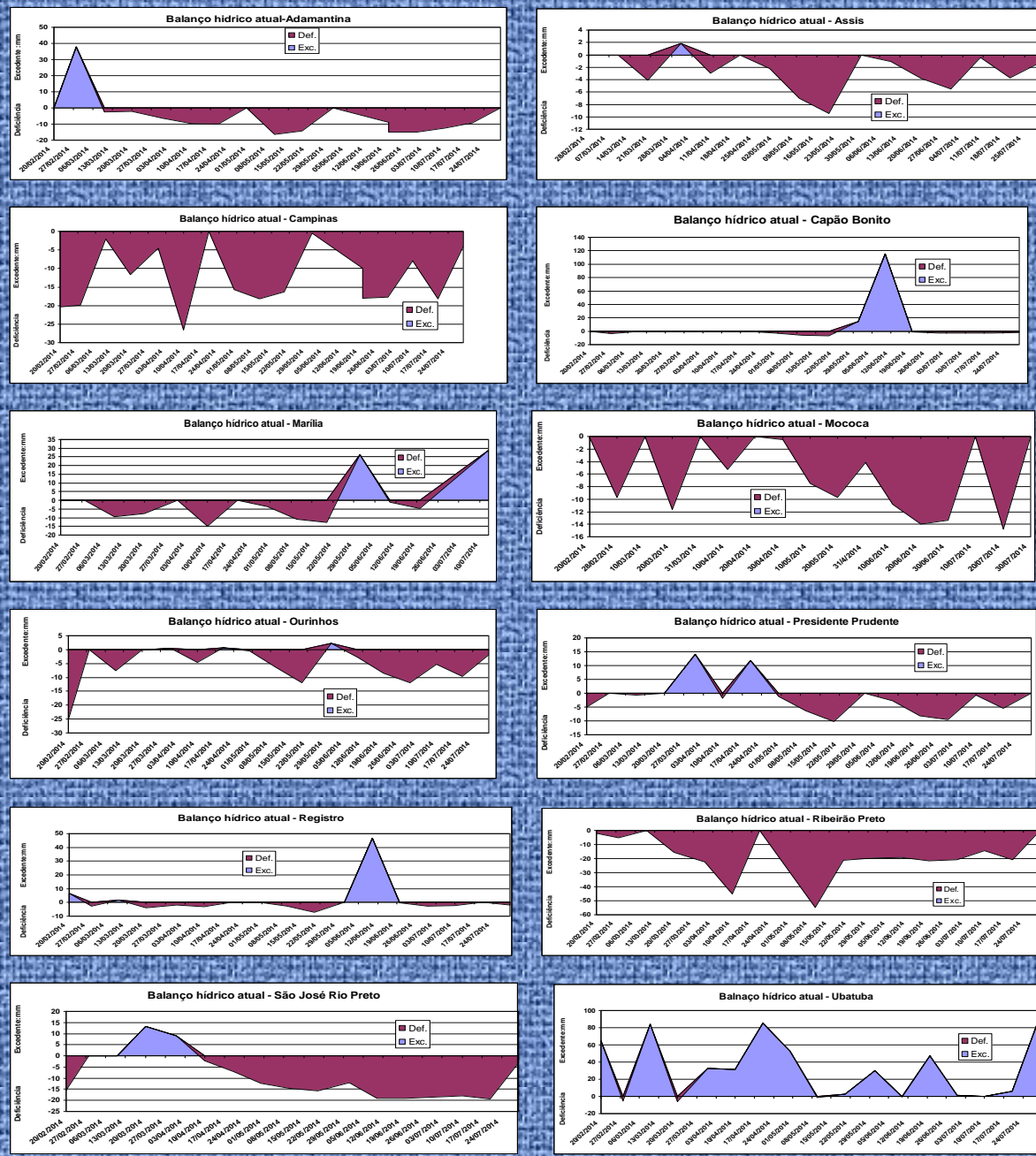


Figura 7- Variação dos termos do balanço hídrico médio de fevereiro a julho de 2014 em diversas localidades do Estado de São Paulo.

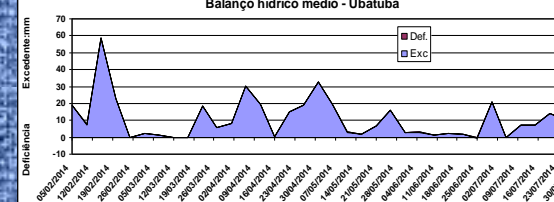
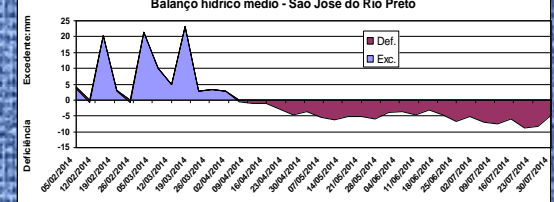
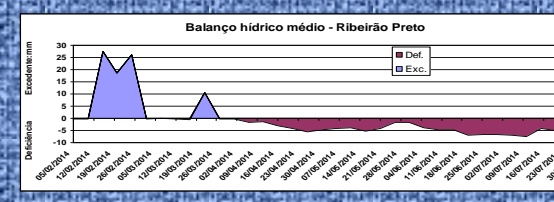
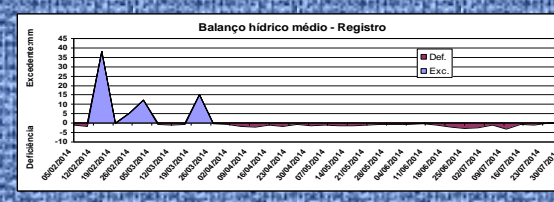
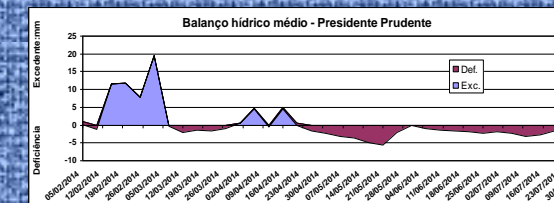
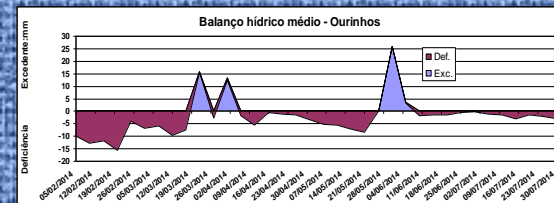
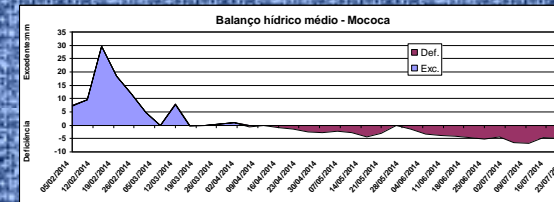
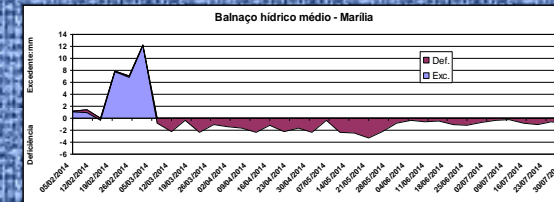
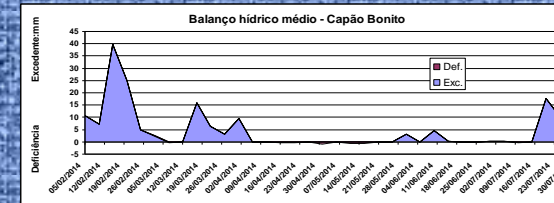
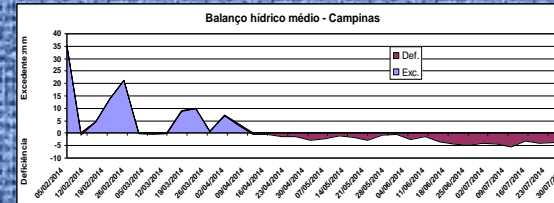
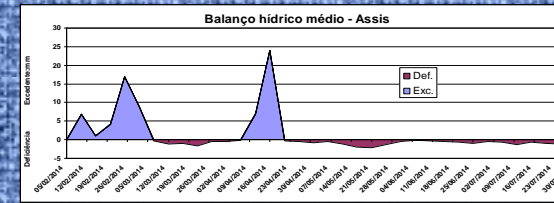
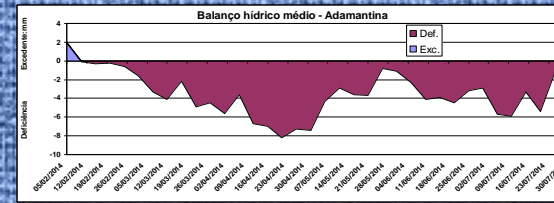
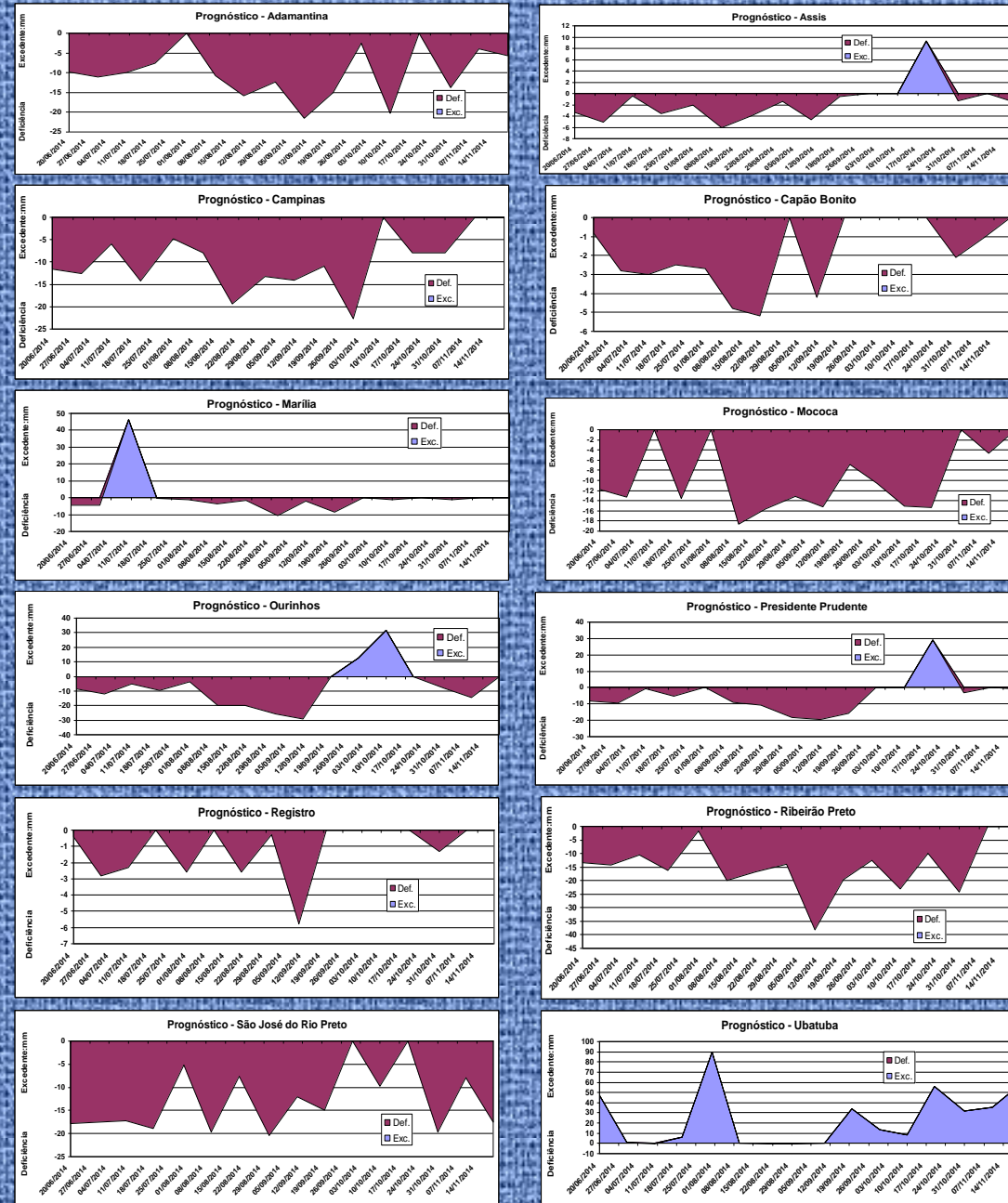
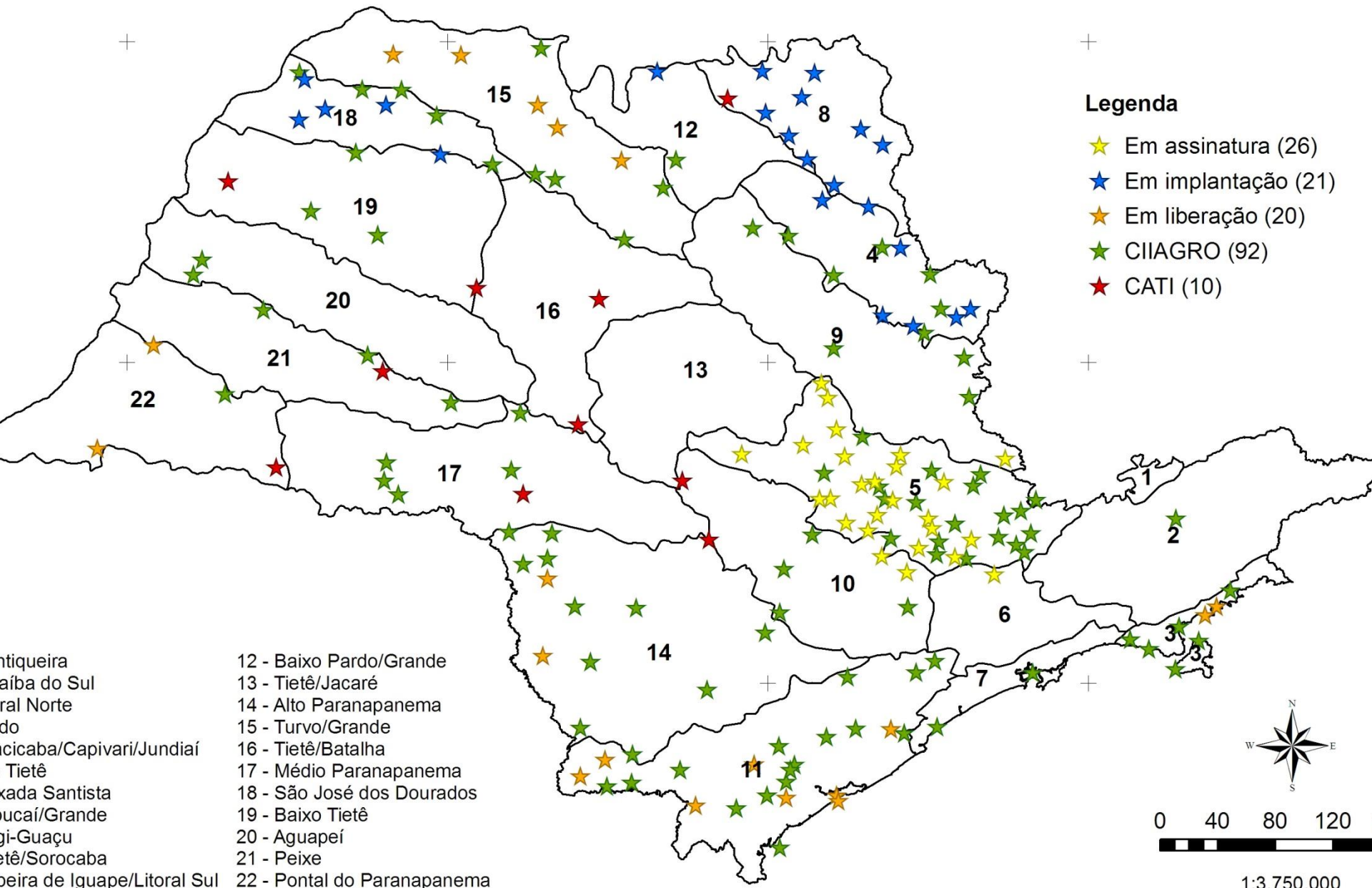


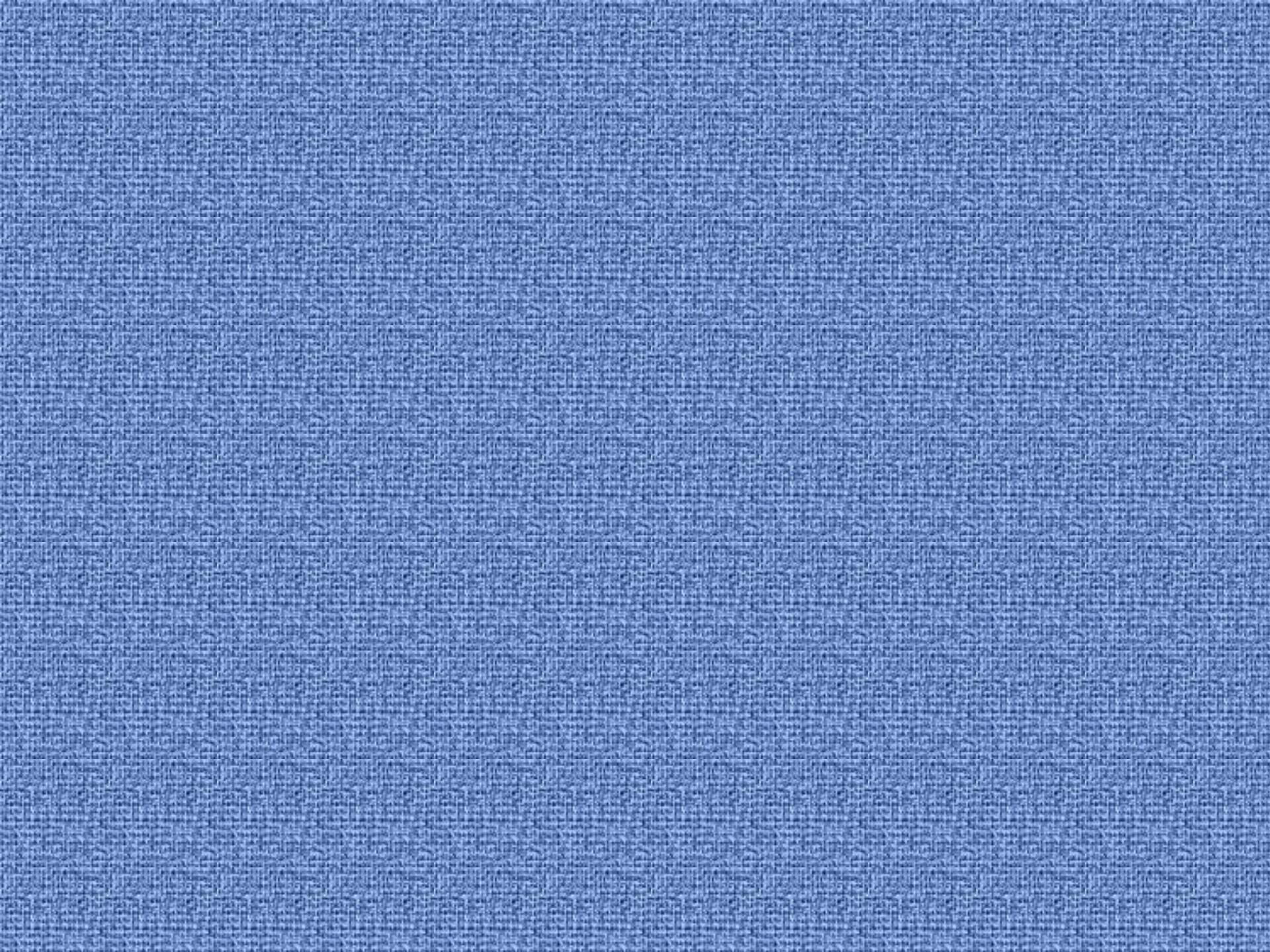
Figura 10- Prognóstico dos termos do balanço hídrico de julho a setembro de 2014 em diversas localidades do Estado de São Paulo.



REDE DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS AUTOMATIZADAS

FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGRÍCOLA - FUNDAG
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS - SSRH-DAEE
FEHIDRO - COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO - SAA-APTA/IAC-CATI





MAS O QUE É SEGURANÇA HÍDRICA

FAZER USO DE IRRIGAÇÃO?
CONSTRUIR RESERVATÓRIOS?
FAZER RE-USO DA ÁGUA?
DESENVOLVER PLANTAS TOLERANTES À SECA?
ESTUDAR RISCOS CLIMÁTICOS?
DESENVOLVER PLANOS DE BACIAS HIDROGRAFICAS?
ESTUDOS DE EPOCAS DE PLANTIO?
MATAS CILIARES
EVITAR ASSOREAMENTO-EROSÃO
Etc????????

É MUITO MAIS QUE ISTO

DESENVOLVER CULTURA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL(SEM EXAGERO)

EDUCAR A POPULAÇÃO DESENVOLVER PLANOS E POLITICAS QUE VISEM PRESERVAR FONTES DE NASCENTES-RESERVATORIOS-ETC

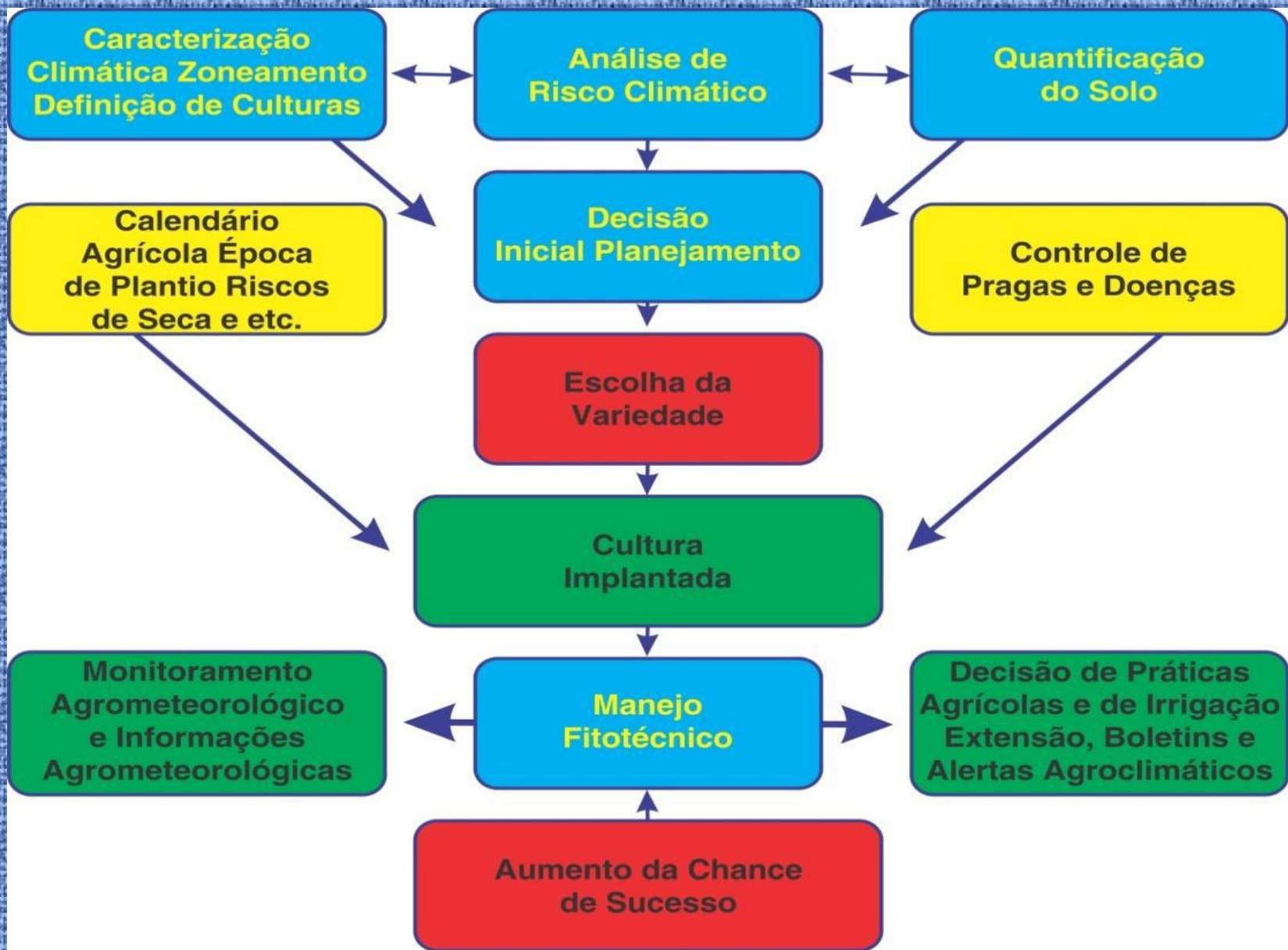
PLANEJAR USO ADEQUADO

SER SISTEMATICO NAS POLITICAS E TER CIENCIA DE QUE SECA TRAZ MISÉRIA

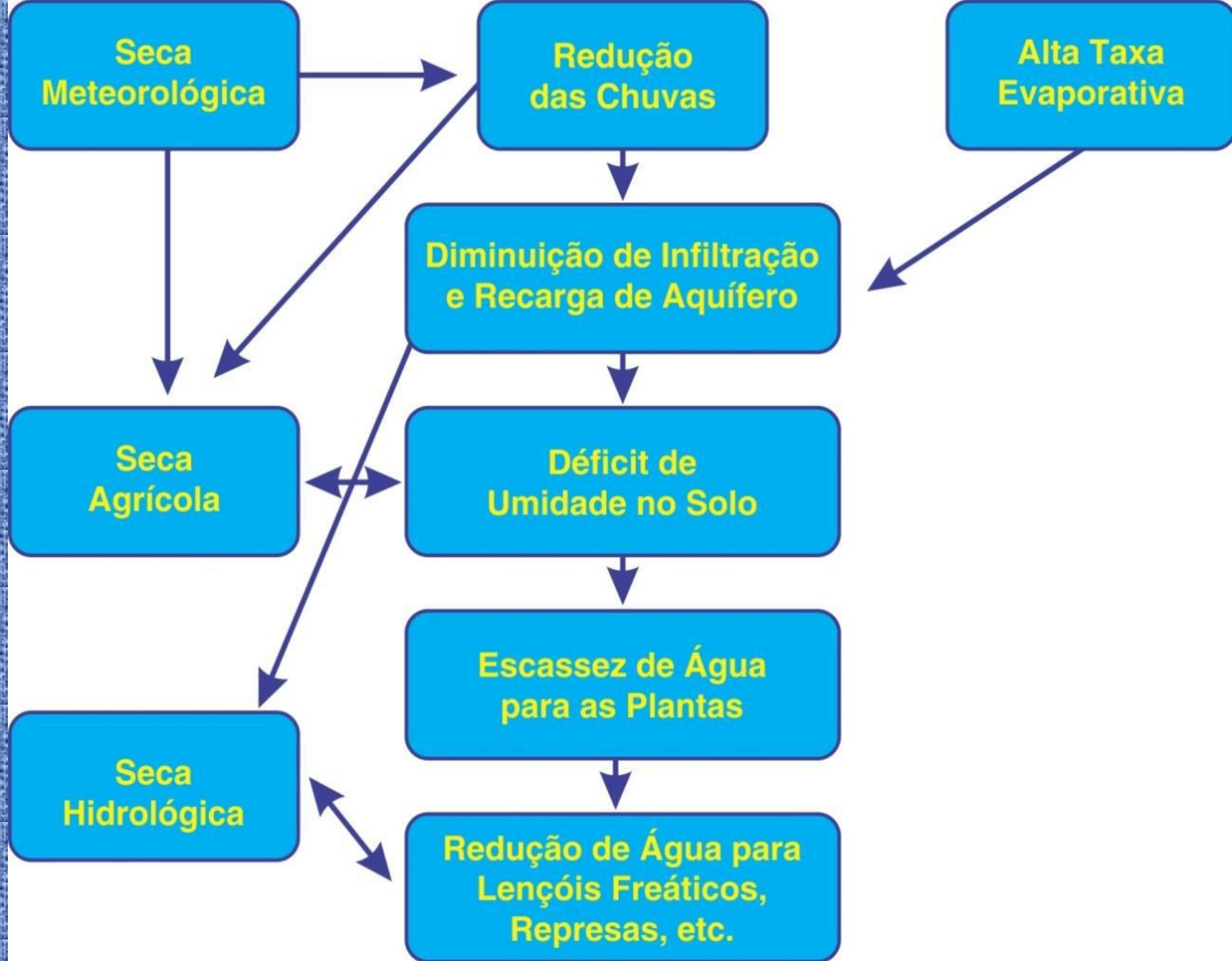
USO DA ÁGUA E CONSEQUÊNCIAS

AGROMETEOROLOGIA COMO BASE PARA A MELHORIA DA PRODUTIVIDADE DA ÁGUA EM AGRICULTURA

- DAR SUPORTE A POLÍTICAS PÚBLICAS
- ANALISE E PROGNOSTICO DE SAFRAS
- ZONEAMENTO-AGRO/EDAFO/AMBIENTAL
- RISCOS CLIMÁTICOS-FENOMENOS ADVERSOS
- CENÁRIOS/VARIABILIDADE/MUDANÇAS CLIMÁTICAS
- ADAPTABILIDADE DE CULTURAS
- SECA-GESTÃO DE RECURSOS HIDRICOS



Etapas necessárias para melhorar a chance de sucesso de um empreendimento agrícola.



Sequência de ação (etapas) da instalação do fenômeno seca.

COMO QUANTIFICAR SECA?

- **INDICES METEOROLOGICOS**

- **SPI**

- **SPEI**

- **PDSI**

- **QUANTIS/TERCIS**

- **RELAÇÃO ETP/P**

- **INDICES**

- **AGROMETEOROLÓGICOS**

- **DEFICIENCIA HIDRICA**

- **CMI**

- **CWSI**

- **CWDF**

- **ESTIAGEM AGRICOLA**

Assim , quando se analisa este fenômeno, alguns aspectos básicos devem ser considerados, como abaixo indicado:

Uma área já é considerada susceptível à seca (Drought Prone Area), tanto do ponto de vista meteorológico ou hidrológico, assim, parâmetros e análises devem ser feitas, para mitigar um processo que certamente ocorrerá. Este processo deve ser previamente antecipado, elaborando planejamento e estudos de recorrência do mesmo, e os graus de intensidade;

Áreas onde este fenômeno é esporádico, ou que sua incidência é muito pequena. Neste caso, ações também devem ser implementadas para estabelecer planos de contingência e de ações que minimizem os possíveis impactos nas atividades em geral.

Um aspecto muito importante a ser considerado é a diferença básica entre seca e estiagem. Seca é um processo constante de redução da precipitação que aos poucos se instala em uma dada região, trazendo consequências agrícolas, econômicas e sociais de grande importância e somente com processos ou ações externas, seus efeitos negativos podem ser minimizados.

Onde nem a irrigação em geral, pode ser utilizada, pois não existe suficiente reserva hídrica para que esta técnica seja empregada. No caso da estiagem, são pequenos períodos onde a precipitação observada, é abaixo da normal, em períodos de tempo curto (10 a 15 dias) e geralmente ocorrem durante uma estação chuvosa. O impacto deste fenômeno é mais sobre atividades agrícolas.

Quando a falta de precipitação, no caso da estiagem, se estende por um longo período de tempo (meses) e a reserva hídrica, suprida pela precipitação, não é adequada para atender a demanda das atividades humanas, industriais, agrícolas, temos a Seca

Seca meteorológica refere-se às condições de precipitação pluviométrica abaixo das normais esperadas;

já seca hidrológica, refere-se aos níveis de rios e reservatórios abaixo do normal, afetando todo o processo social e outras atividades,

enquanto a seca agrícola esta mais relacionada à baixa umidade do solo, ocasionada pela baixa precipitação em um dado período sendo insuficiente para suprir a demanda das plantas, e neste caso, podemos ter diferentes graus de seca agrônômica ou agrícola, pois isto depende muito da cultura em análise. J

á a seca econômica ocorre quando o déficit de água induz à falta de bens ou serviços (energia elétrica ou alimentos, por exemplo), devido ao volume inadequado, à má distribuição das chuvas, ao aumento no consumo, ou ainda ao mau gerenciamento dos recursos hídricos.

Ao se considerar o fenômeno seca , a sua intensidade depende de:

Grau de redução na precipitação;

Duração do período de estiagem;

Capacidade local de mitigar os impactos negativos;

Recursos hídricos existentes;

Tipo de solo e cultura.

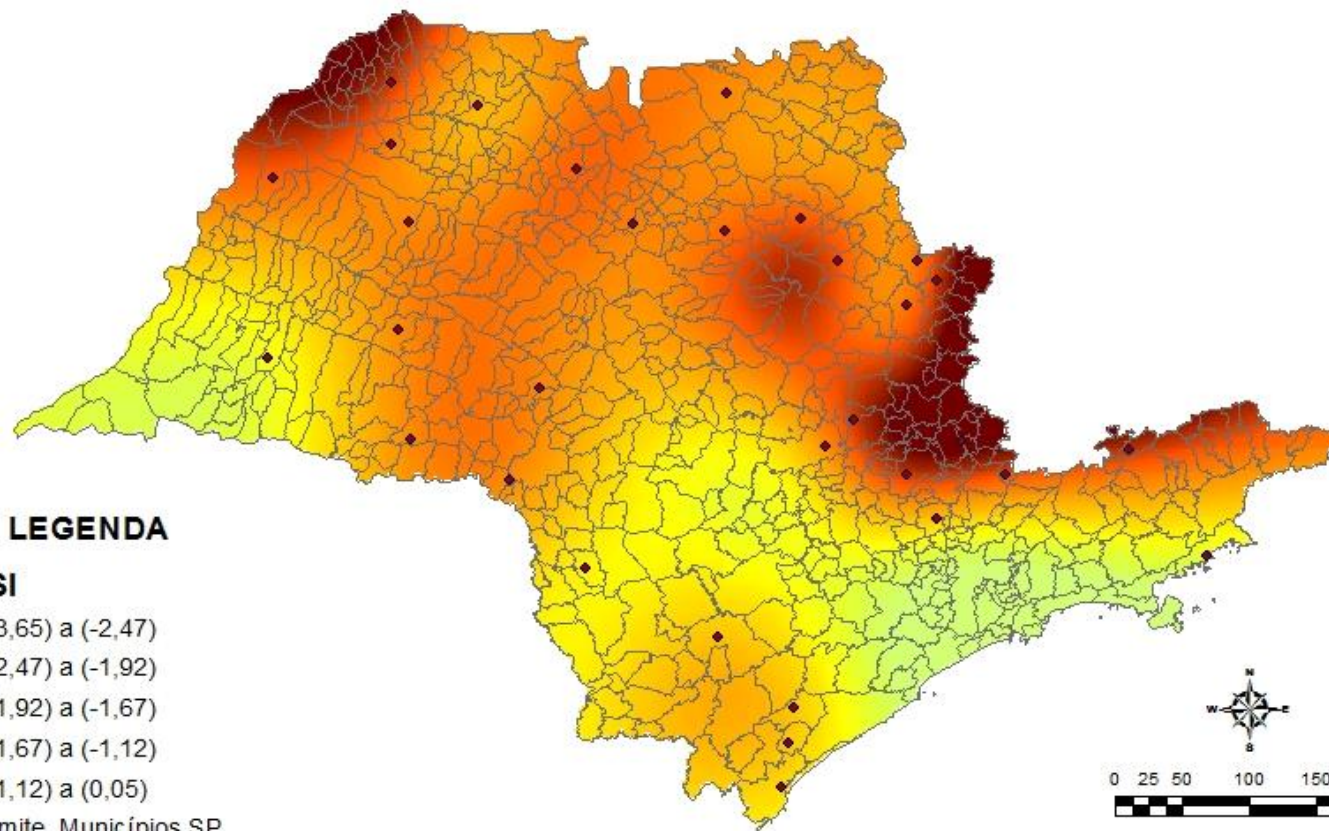
Enquanto que seca é um déficit temporal de precipitação em função do valor histórico, aridez é uma característica climática distinta de uma região.

De forma semelhante a outros fenômenos naturais extremos, a seca possui influências marcantes tanto nos ecossistemas naturais quanto nas diversas atividades humanas. Contudo, ao contrário de eventos como terremotos, enchentes e furacões, cujo início e fim são mais facilmente notados, a determinação da data final e, especialmente, inicial de ocorrência de uma seca pode ser vista como um dos maiores desafios do monitoramento atmosférico.

Nesse sentido, ressalta-se que as dificuldades associadas à mitigação e combate dos efeitos dessa anomalia climática têm início desde o estabelecimento de uma definição clara do referido termo, até o conhecimento da vulnerabilidade que cada atividade, região ou sociedade apresenta em relação a essa condição climática adversa (Blain e Kayano, 2011).

Varição do Índice de Severidade de Seca de Palmer

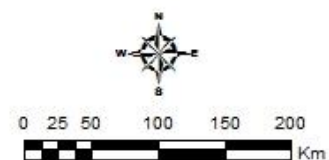
Mês de Junho de 2014



LEGENDA

PDSI

- (-3,65) a (-2,47)
- (-2,47) a (-1,92)
- (-1,92) a (-1,67)
- (-1,67) a (-1,12)
- (-1,12) a (0,05)
- Limite_Municípios SP
- Postos Meteorológicos



1:5.000.000

Fonte de dados: Ciiagro - IAC
Campinas/SP - 2014

IAC
CIAGRO

FEHIDRO

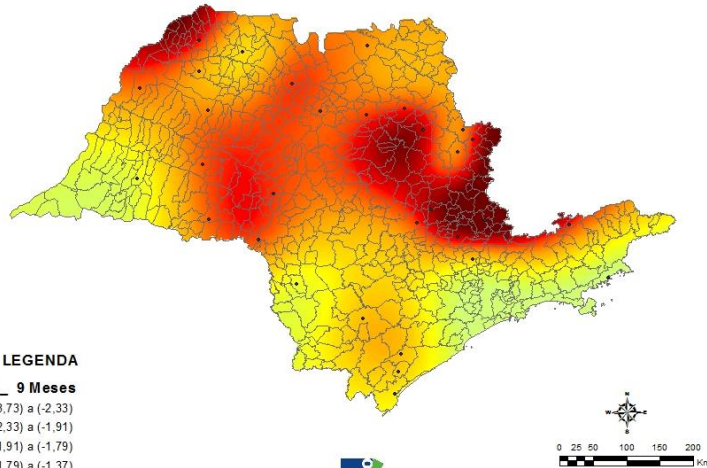
FundAg
FUNDO DE INVESTIMENTOS EM AGRICULTURA

GOVERNO DE SÃO PAULO

Secretaria de Agricultura e Abastecimento

Análise do SPI no Estado de São Paulo

Escala de 9 Meses do Mês de Julho de 2014



LEGENDA

SPI_ 9 Meses

- (-3,73) a (-2,33)
- (-2,33) a (-1,91)
- (-1,91) a (-1,79)
- (-1,79) a (-1,37)
- (-1,37) a (0,03)
- Limite_Municípios SP
- Postos Meteorológicos

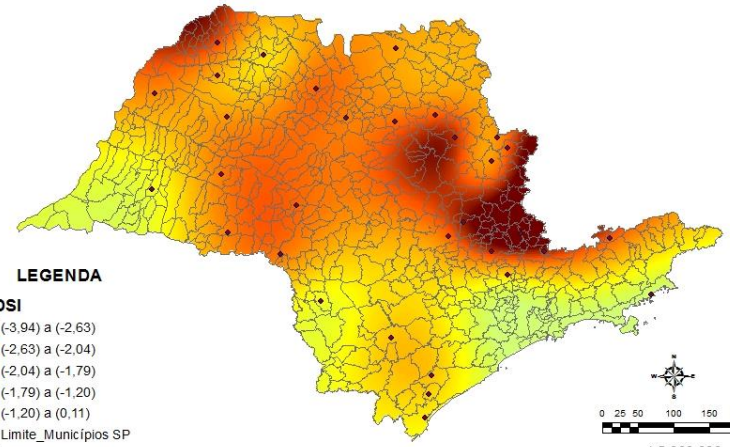
CEPA
www.cepaempres.a.com.br

FEHIDRO
FundAg

Fonte de dados: Ciaagro - IAC
Campinas/SP - 2014

Variação do Índice de Severidade de Seca de Palmer

Mês de Julho de 2014



LEGENDA

PDSI

- (-3,94) a (-2,63)
- (-2,63) a (-2,04)
- (-2,04) a (-1,79)
- (-1,79) a (-1,20)
- (-1,20) a (0,11)
- Limite_Municípios SP
- Postos Meteorológicos

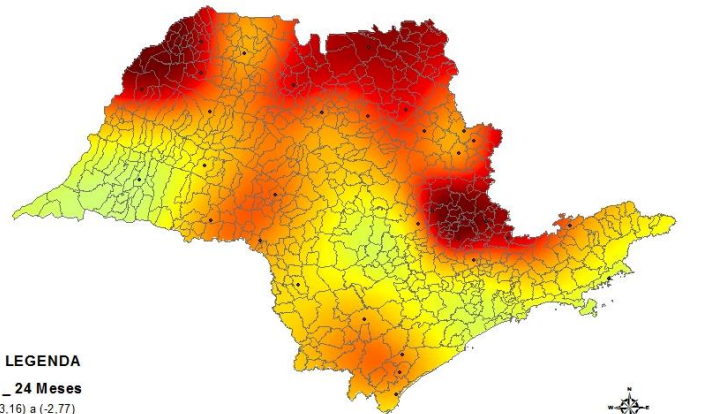
IAC
CIAAGRO

FEHIDRO
FundAg

GOVERNO DE SÃO PAULO
Secretaria de Agricultura e Abastecimento

Análise do SPI no Estado de São Paulo

Escala de 24 Meses do Mês de Junho de 2014



LEGENDA

SPI_ 24 Meses

- (-3,16) a (-2,77)
- (-2,77) a (-2,24)
- (-2,24) a (-1,51)
- (-1,51) a (-0,50)
- (-0,50) a (0,86)
- Limite_Municípios SP
- Postos Meteorológicos

CEPA
www.cepaempres.a.com.br

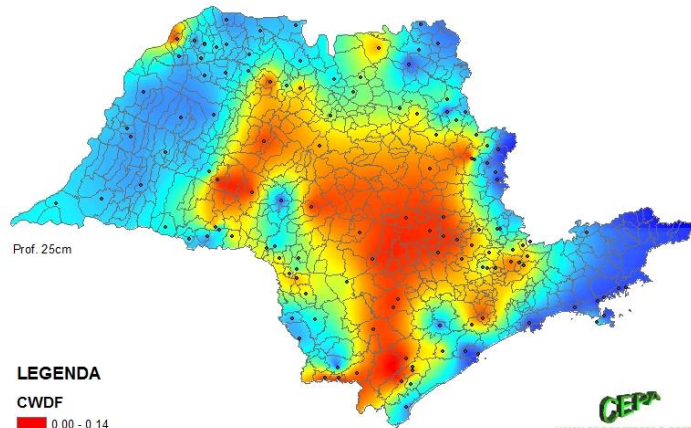
FEHIDRO
FundAg

Fonte de dados: Ciaagro - IAC
Campinas/SP - 2014



Índice de Umidade do Solo e Desenvolvimento Vegetal

Monitoramento Climático 28 a 30 de Julho de 2014

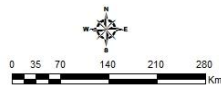


LEGENDA

CWDF

Crítico	0,00 - 0,14
	0,14 - 0,34
Razoável	0,34 - 0,66
	0,66 - 0,86
Ótimo	0,86 - 1,00

- Limite de Municípios de SP
- Postos Meteorológicos

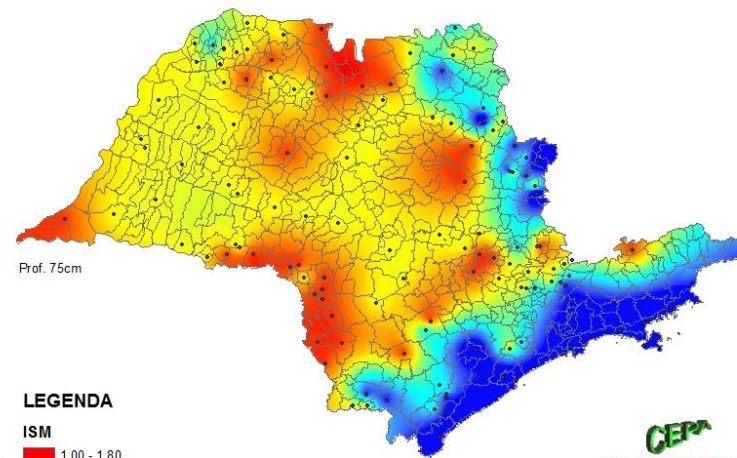


CEPA
www.cepaempres.a.com.br
IAC
www.citiagro.s.p.gov.br

Fonte de dados: Citiagro - Campinas/SP - 2014

Índice de Seca Meteorológica

Monitoramento Climático 28 a 30 de Julho de 2014

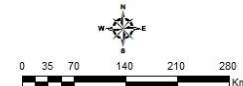


LEGENDA

ISM

Seco	1,00 - 1,80
	1,80 - 2,60
Normal	2,60 - 3,40
	3,40 - 4,20
Úmido	4,20 - 5,00

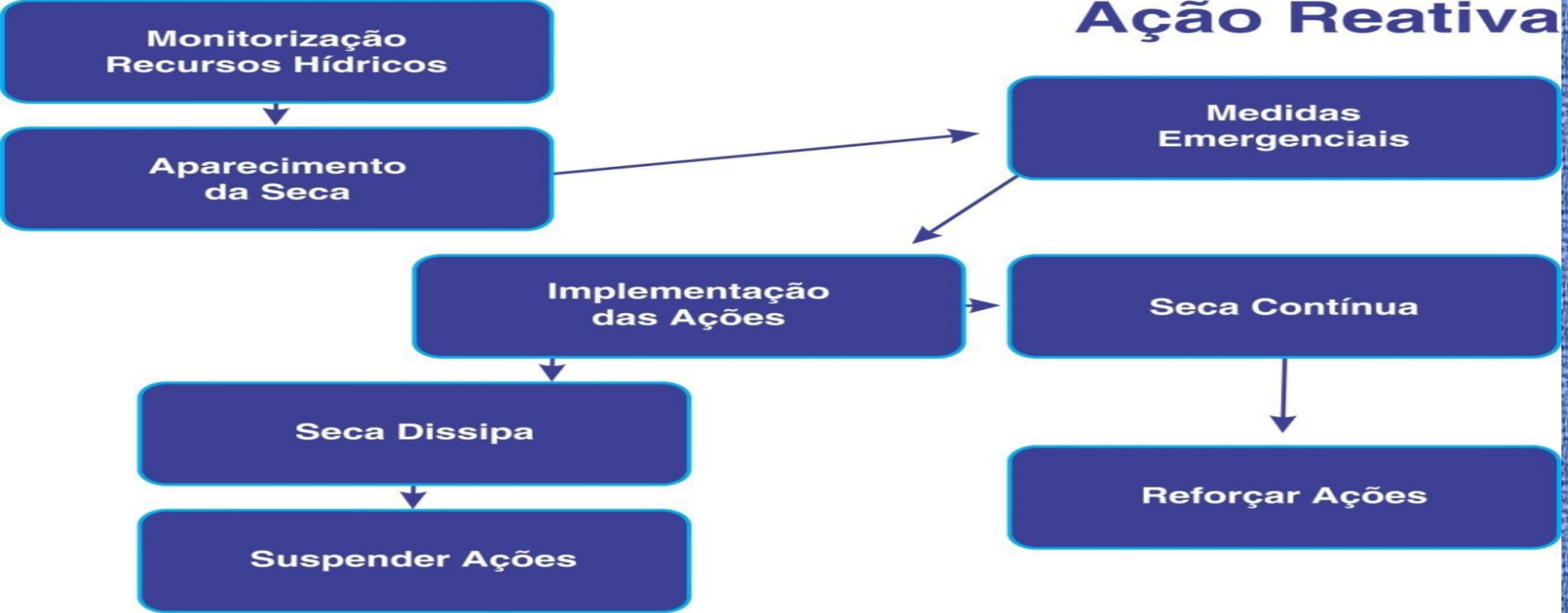
- Limite de Municípios de SP
- Postos Meteorológicos



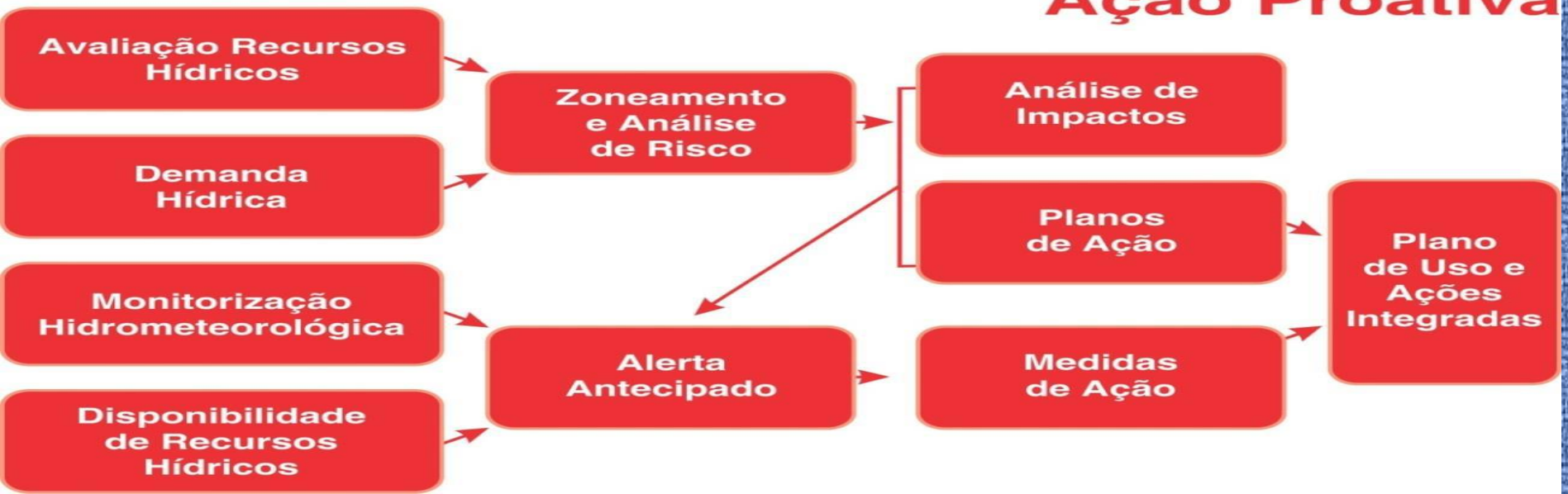
CEPA
www.cepaempres.a.com.br
IAC
www.citiagro.s.p.gov.br

Fonte de dados: Citiagro - IAC Campinas/SP - 2014

Ação Reativa

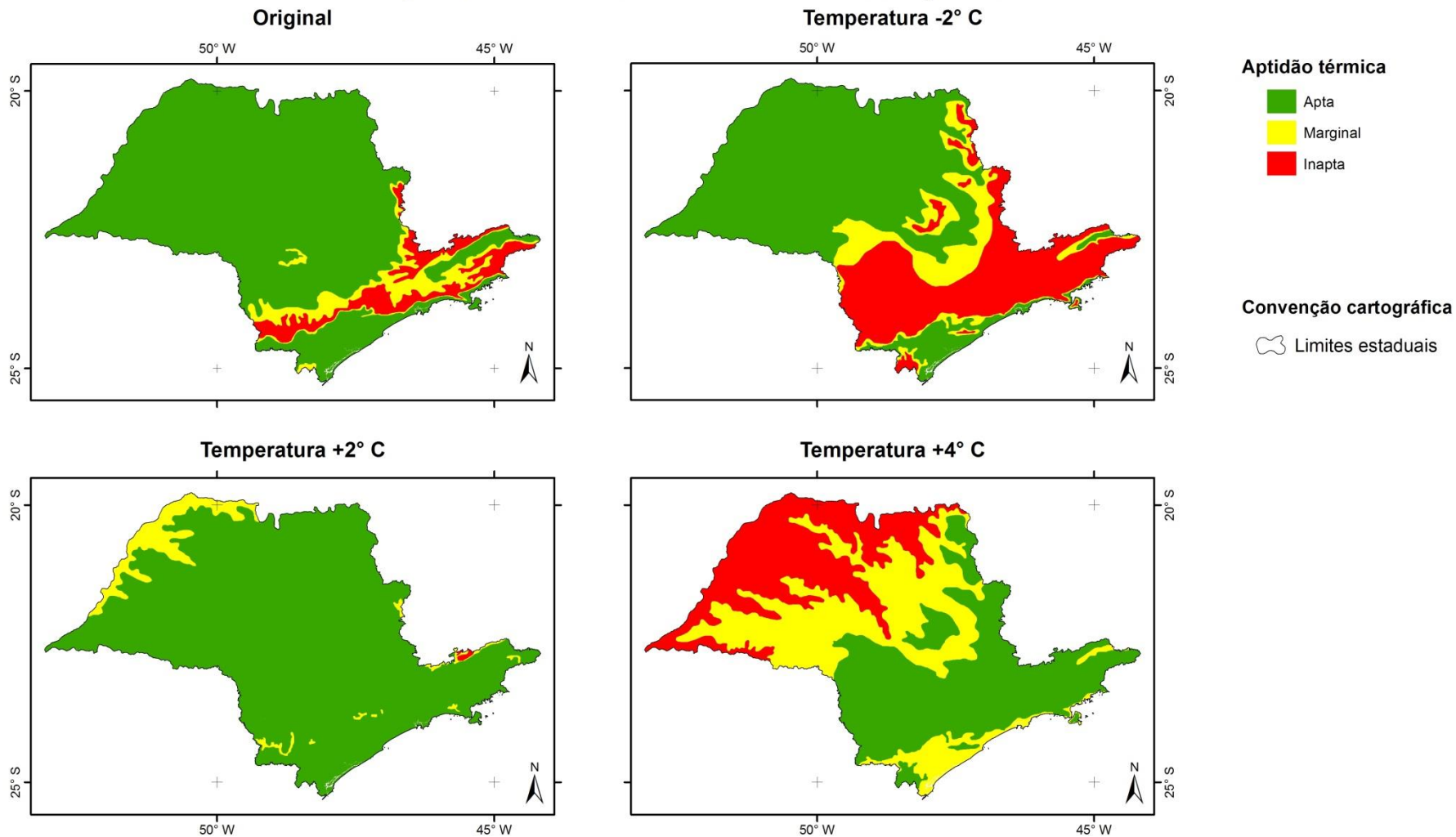


Ação Proativa



CENÁRIOS DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO ESTADO DE SÃO PAULO – BRASIL VERSÃO PRELIMINAR

Aptidão térmica para a cultura do cafeeiro com adaptação ao estresse térmico - SAA/APTA/IAC Temperatura média anual e cenários de alteração climática



50° W

45° W

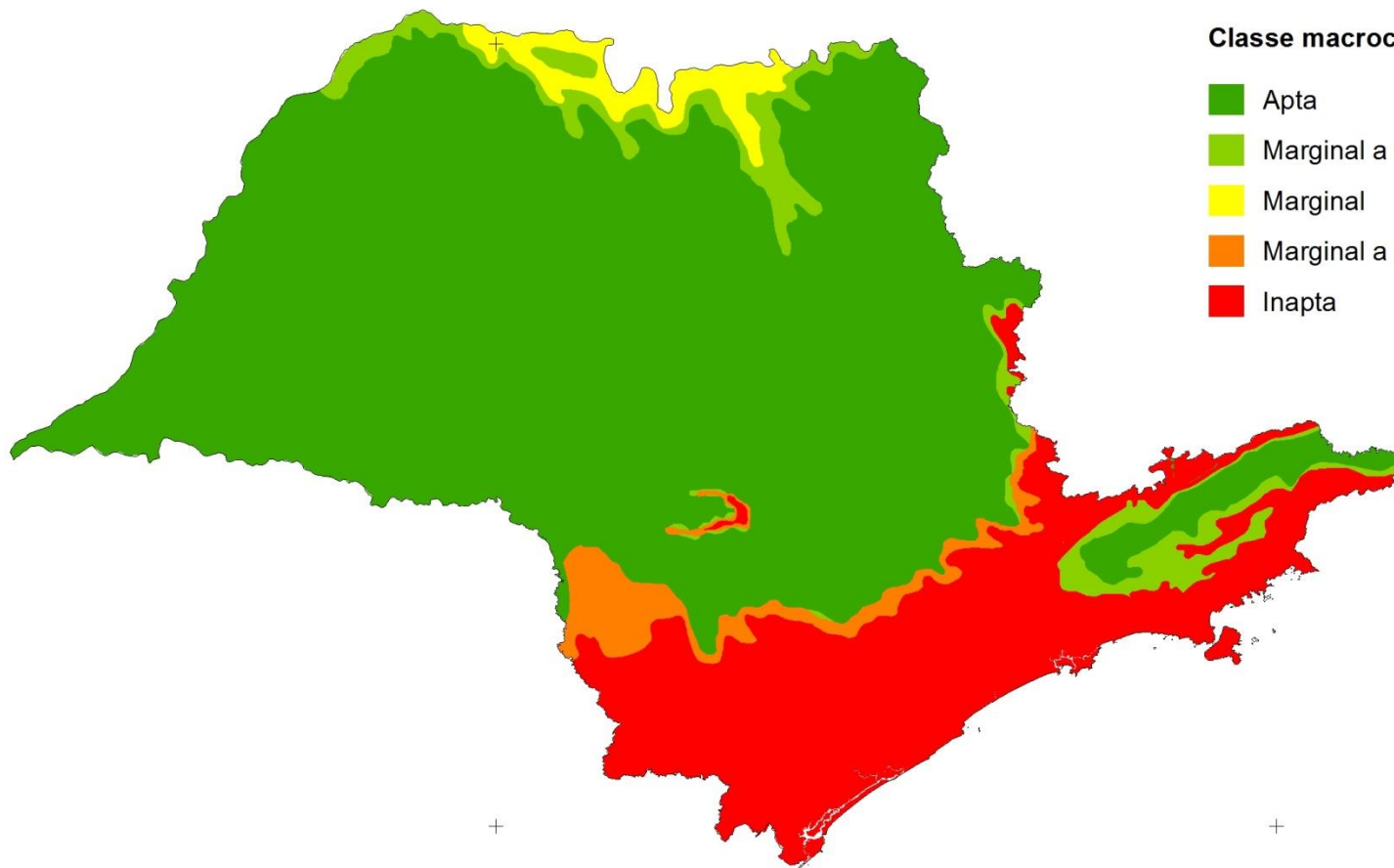
CENÁRIOS DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO ESTADO DE SÃO PAULO – BRASIL VERSÃO PRELIMINAR

Cenário atual

Microzonas Bioclimáticas - Cultura cafeeiro com adaptação ao estresse térmico - SAA/APTA/IAC

Classe macroclimática

-  Apta
-  Marginal a apta
-  Marginal
-  Marginal a inapta
-  Inapta



1:4.500.000



FundAg
FUNDAÇÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS AGRÍCOLAS



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Secretaria de Agricultura
e Abastecimento

50° W

45° W

20° S

25° S

50° W

45° W

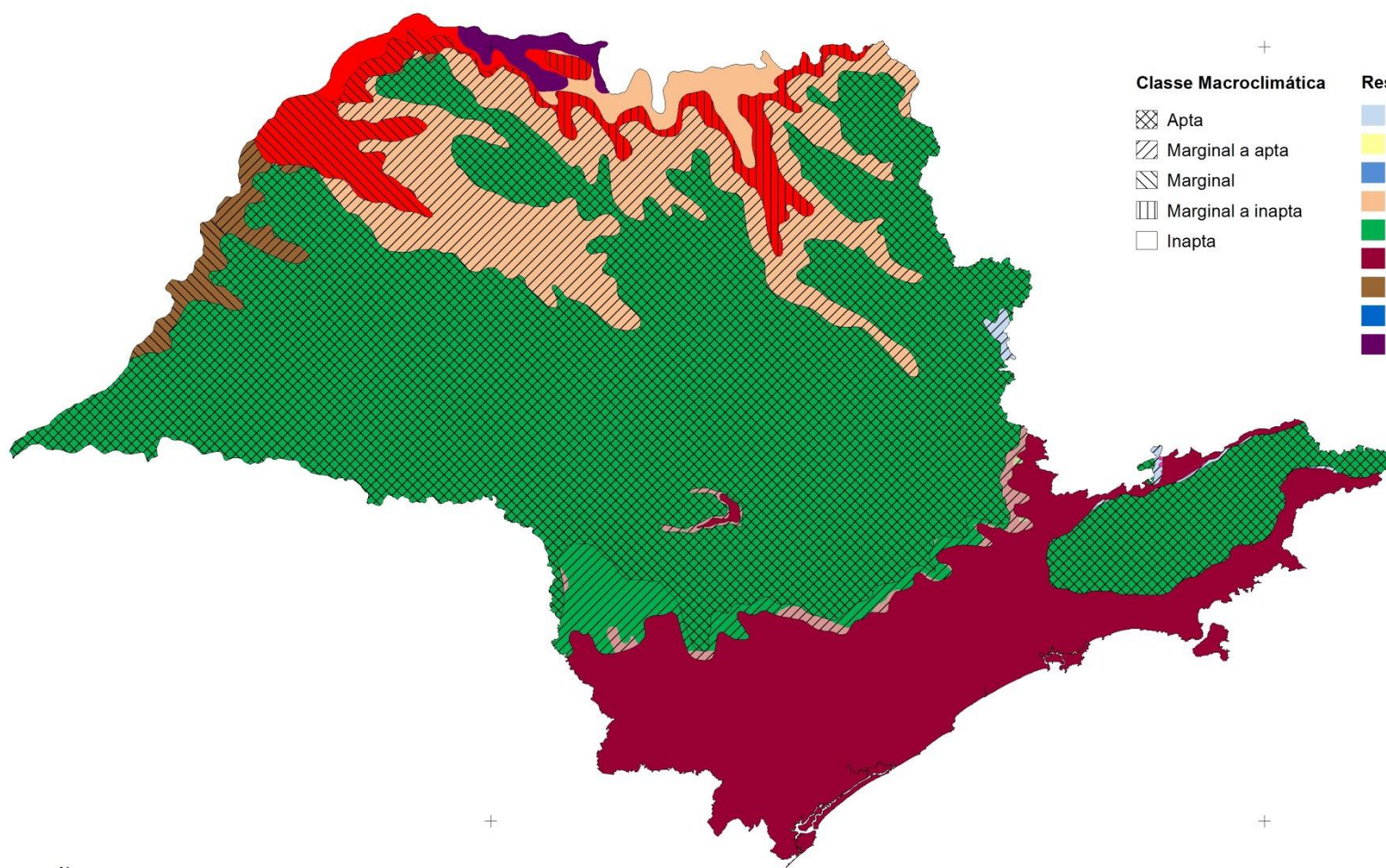
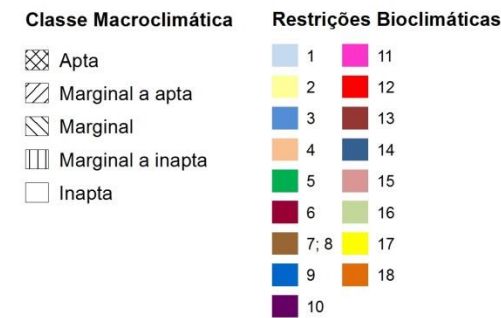
CENÁRIOS DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO ESTADO DE SÃO PAULO – BRASIL VERSÃO PRELIMINAR

Aumento de 2°C

Microzonas Bioclimáticas - Cultura cafeeiro com adaptação ao estresse térmico - SAA/APTA/IAC

20° S

25° S



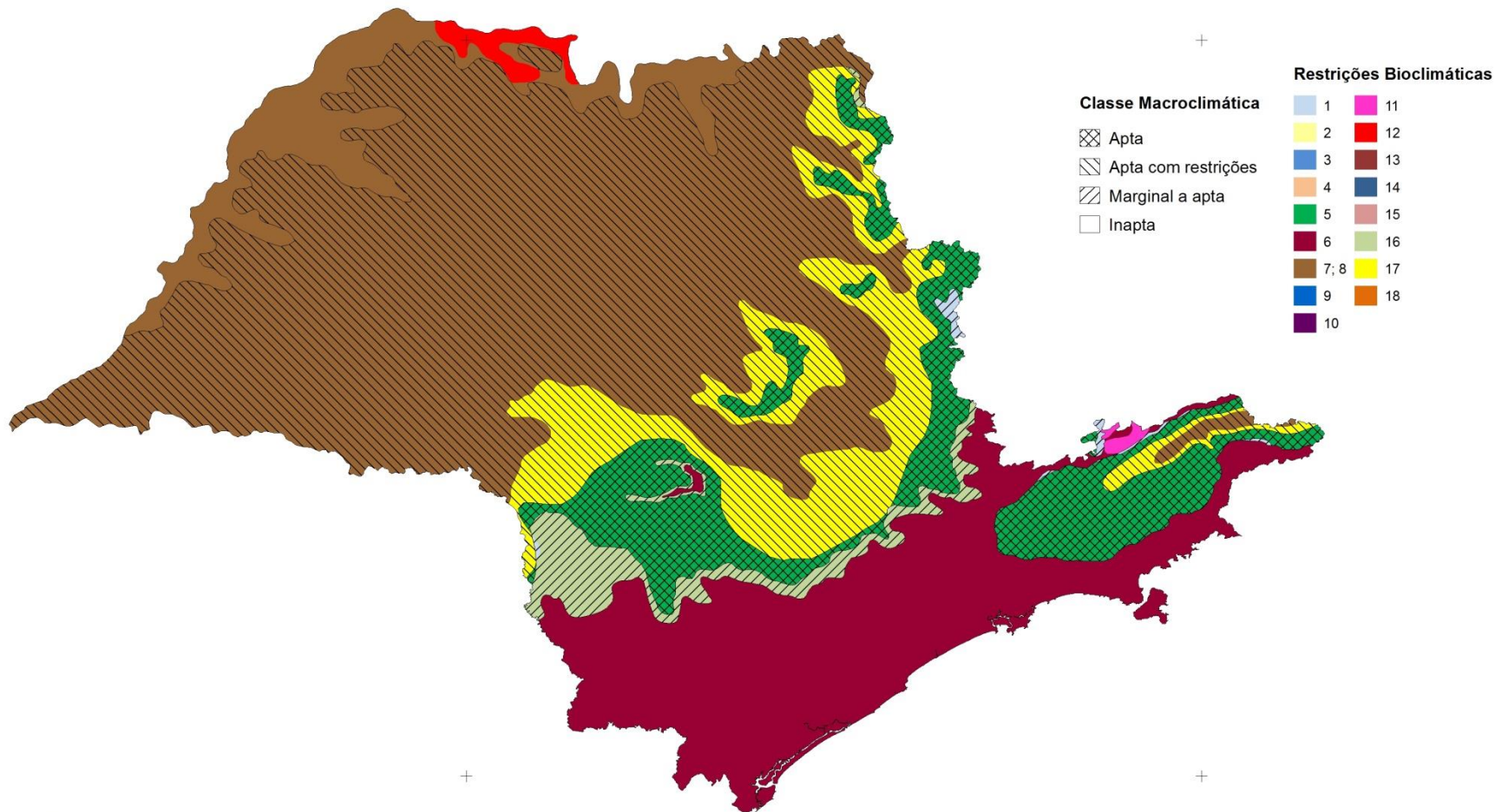
1:4.500.000



50° W

45° W

CENÁRIOS DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO ESTADO DE SÃO PAULO – BRASIL
VERSÃO PRELIMINAR
Aumento de 2°C
Microzonas Bioclimáticas - Cultura do café



N
1:4.500.000



FundAg
FUNDAÇÃO DE ESTUDOS E PESQUISA AGRÍCOLA

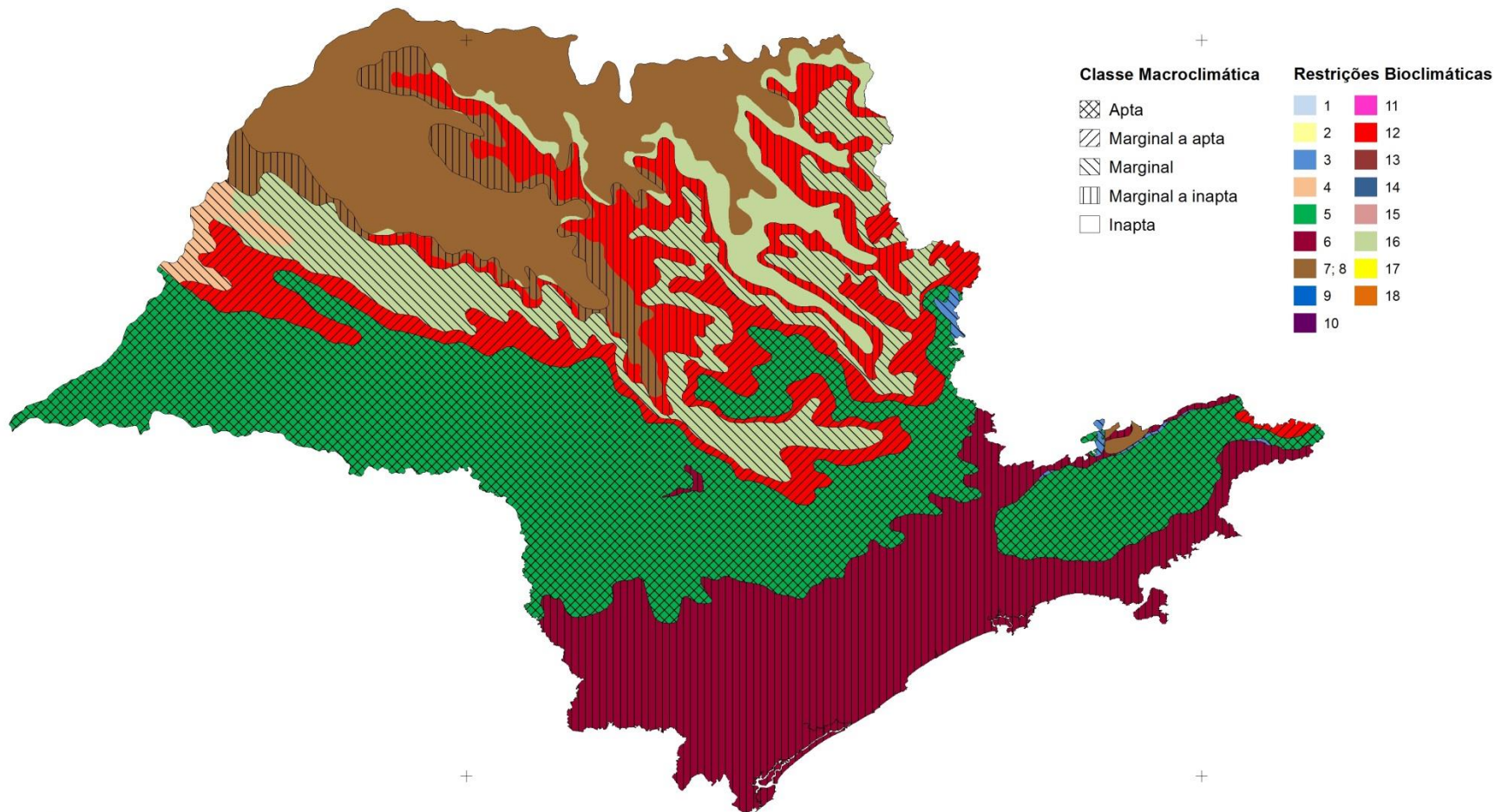
GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO
Secretaria de Agricultura
e Abastecimento

50° W

45° W

CENÁRIOS DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO ESTADO DE SÃO PAULO – BRASIL
VERSÃO PRELIMINAR

Aumento de 2°C e redução de 20% na precipitação
Microzonas Bioclimáticas - Cultura cafeeiro com adaptação ao estresse térmico - SAA/APTA/IAC



1:4.500.000



FundAg
FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGRÍCOLA



50° W

45° W

20° S

25° S

CONCLUSÕES??

- **GERAL**

- **SEGURANÇA HIDRICA DEVE SER TRATADA DE FORMA HOLISTICA**
- **ÁGUA PARA A AGRICULTURA DEVE SER PANO DE FUNDO EM TODAS POLITICAS PUBLICAS**
- **DEVE-SE FAZER E ESTABELECEER PROCESSOS E PROCEDIMENTOS PARA SEGURANÇA HIDRICA E ALIMENTAR**

- **CONCEITUAL**

- **TOMAR CUIDADO NO USO DE EXPRESSÕES SEM AS DEVIDAS CORREÇOES E AJUSTES**
- **MESMO COM AQUECIMENTO DE 2 A ATE 4 GRAUS- CAFEIRO VAI BEM EM SÃO PAULO-IDEM CANA**
- **O FATOR RESTRITIVO É A RESERVA HIDRICA**