

**Forum Permanente de Convivência Produtiva com as Secas – 6 de julho de 2015**

# **Plano de gestão de recursos hídricos do Estado de Pernambuco: agricultura, indústria, cidades e outros usos**



**José Almir Cirilo**

**Prof. Titular da UFPE – Centro Acadêmico do Agreste  
Secretário Executivo de Recursos Hídricos de Pernambuco**

# GRANDES EIXOS

- FORTALECIMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO
- CONTROLE DE ENCHENTES
- AÇÕES EMERGENCIAIS E ESTRUTURADORAS PARA CONVIVÊNCIA COM AS SECAS
- ESGOTAMENTO SANITÁRIO E REVITALIZAÇÃO DE BACIAS
- TRANSFERÊNCIA DE ÁGUA DO SÃO FRANCISCO E AGRICULTURA IRRIGADA

# BREVE ANÁLISE DOS EVENTOS CLIMÁTICOS EM PERNAMBUCO ENTRE 2010 E 2015

17 de Junho de 2010: devastação na Mata Sul



5 de Maio de 2011: evitada inundação de grandes proporções em Recife



2011, 2012, 2013: semiárido com uma das maiores secas dos últimos 50 a 70 anos



2014: ano razoável para a agricultura e pecuária no semiárido, porém sem acumulação de água nos mananciais.





## Situação em 20/06/2010 no estado

- ✓ 49 municípios atingidos
- ✓ 14.394 pessoas desabrigadas
- ✓ 15.319 pessoas desalojadas
- ✓ 13 municípios com decretação de situação de emergência





## Principais medidas adotadas (entre 17/06 e 20/06)

### Ações emergenciais de salvamento:

- ✓ 201 bombeiros - reforço,
- ✓ 475 policiais militares - reforço,
- ✓ 74 efetivos das forças armadas,
- ✓ 19 embarcações,
- ✓ 08 helicópteros,
- ✓ 39 carros de resgate,
- ✓ 15 equipes do SAMU,
- ✓ 11 ambulâncias,
- ✓ 51 carros pipa,
- ✓ 850 pessoas resgatadas por embarcações,
- ✓ 480 pessoas resgatadas via aérea.



**PERNAMBUCO**  
GOVERNO DO ESTADO

## AÇÕES DO GOVERNO DE PERNAMBUCO E PARCEIROS

### Operação Reconstrução

#### Levantamentos, monitoramento, alerta

- Levantamento do relevo;
- Melhoria da rede de monitoramento hidrológico;
- Estruturação de modelos de simulação;
- Estrutura de alerta, acompanhamento e comunicação.

#### Projetos e obras de barragens e ampliação da calha fluvial



**PERNAMBUCO**  
GOVERNO DO ESTADO

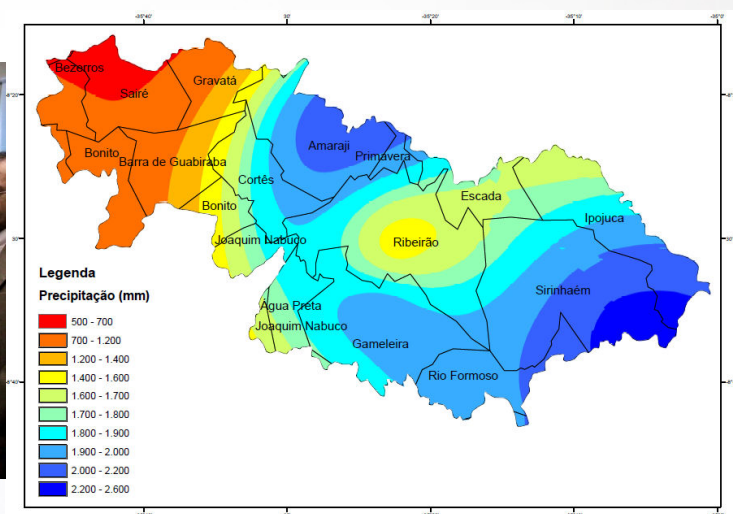
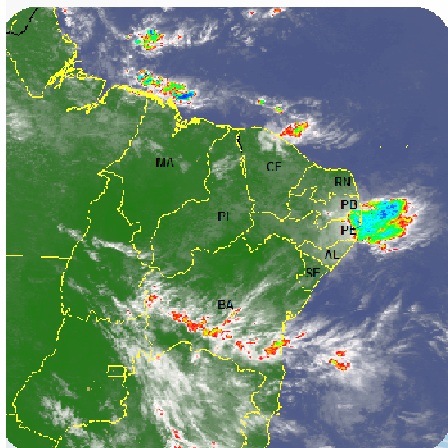
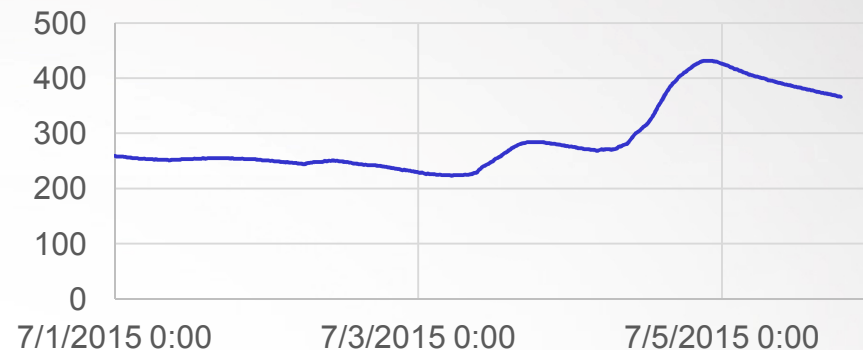
# MONITORAMENTO MAIS EFICIENTE – CRIAÇÃO DA APAC

## QUANTIDADE E QUALIDADE DAS ÁGUAS EM RIOS, RESERVATÓRIOS, POÇOS,

## AVANÇOS NA METEOROLOGIA, ADMINISTRAÇÃO DE CONFLITOS DE USO



Rio Capibaribe em São Lourenço  
da Mata,  
1 a 5/7/15





# **PREVISÃO E ALERTA**

## **IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO E AÇÕES DE DEFESA CIVIL**





**AMPLIAÇÃO DA CALHA DO RIO UNA E CONSTRUÇÃO DE DIQUES**  
Capacidade da calha do rio em Palmares nos locais de  
transbordamento: de 300 para 500 metros cúbicos por segundo

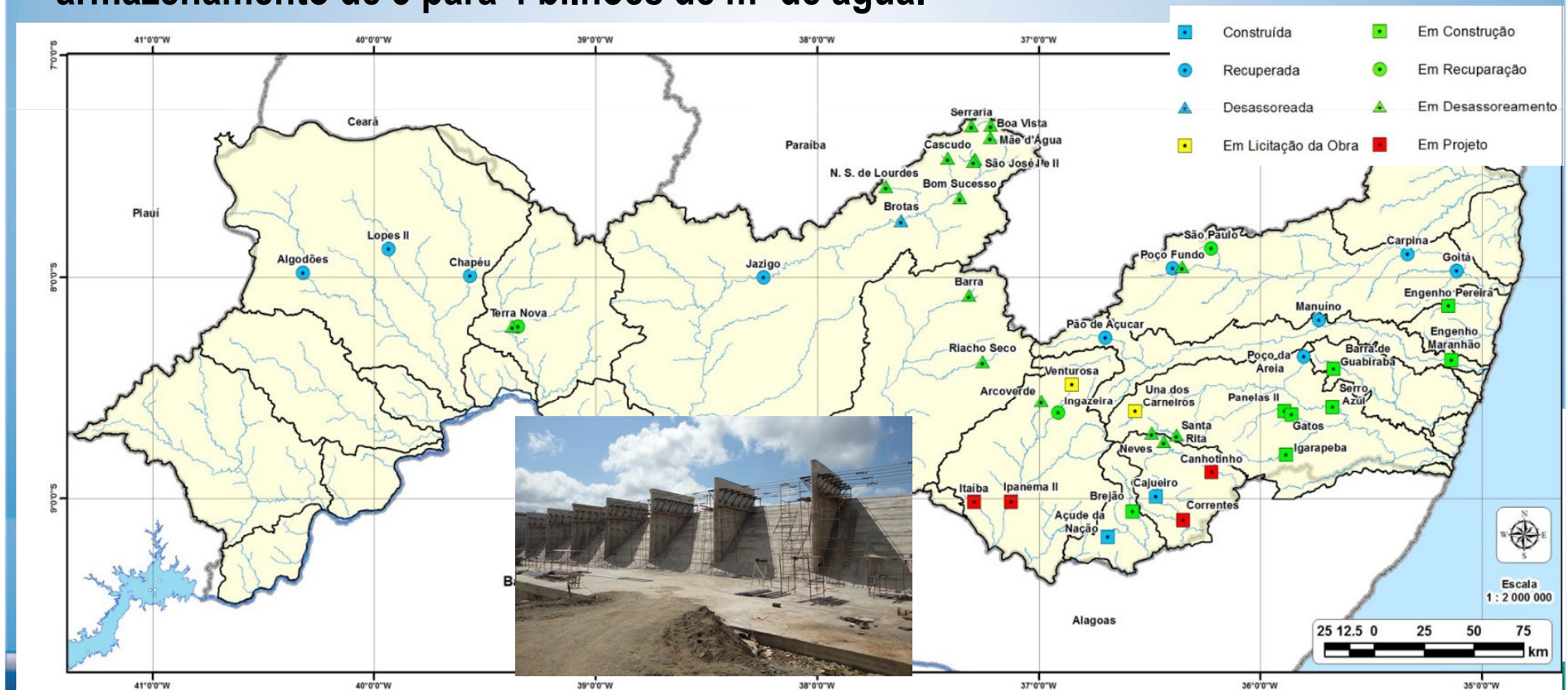


**PERNAMBUCO**  
GOVERNO DO ESTADO



# Usos múltiplos e segurança do sistema hídrico: 15 barragens com ações iniciadas a partir de 2008

**Aumento da infraestrutura de armazenamento: duas barragens concluídas, sete em andamento (dessas, no momento cinco paralisadas por falta de recursos), outras cinco em projeto ou revisão e uma em início de licitação. Aumento da capacidade de armazenamento de 3 para 4 bilhões de m<sup>3</sup> de água.**





# PRINCIPAIS BARRAGENS

Complemento dos recursos conveniados para concluir as obras das barragens em andamento ou a iniciar, ao tempo em que são construídas as adutoras. META: aumento em 30% da capacidade de reservação.

Serro Azul: 303 milhões de m<sup>3</sup>

Ipanema 2: 100 milhões de m<sup>3</sup>

Panelas: 17 milhões de m<sup>3</sup>

Engenho Maranhão: 42 milhões de m<sup>3</sup>

Engenho Pereira: 40 milhões de m<sup>3</sup>

Brejão: 18 milhões de m<sup>3</sup>

Ipanema II: 120 milhões de m<sup>3</sup>

Canhotinho: 150 milhões de m<sup>3</sup>

Correntes: 130 milhões de m<sup>3</sup>

**Controle de cheias em Alagoas**



Situação atual: previsão concluir em maio/2016

**BARRAGEM SERRO AZUL**

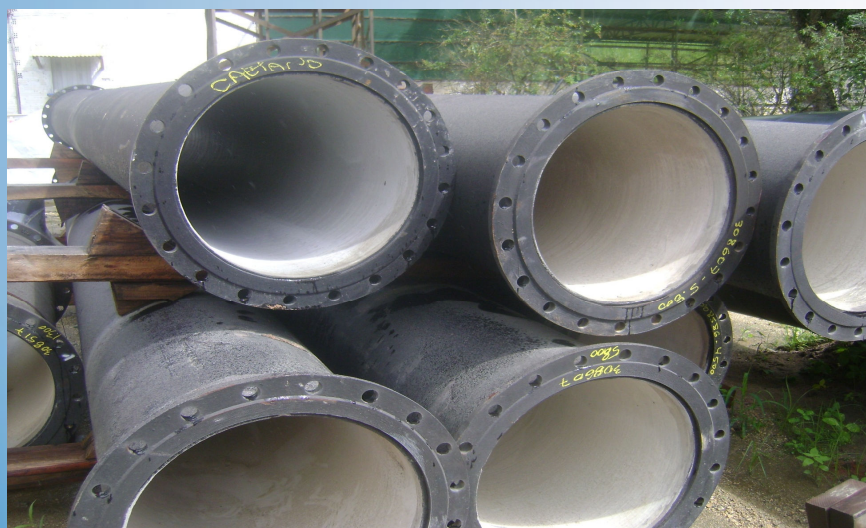
**78% concluída**

Secretaria de  
Desenvolvimento  
Econômico



**PERNAMBUCO**  
GOVERNO DO ESTADO





Situação atual: obra paralisada em 10/10/2014

**BARRAGEM PANELAS II** 45% concluída





Situação atual: obra paralisada em 10/10/2014

**BARRAGEM GATOS**

**30% concluída**





**Situação atual:** aguardando decisão do  
Governo Federal sobre repasse de recursos

**BARRAGEM IGARAPEBA**

**20% concluída**





Situação atual: em processo de paralisação

**BARRAGEM BARRA DE GUABIRABA**  
**21% concluída**



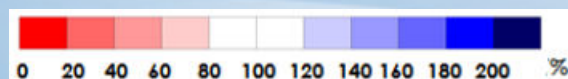
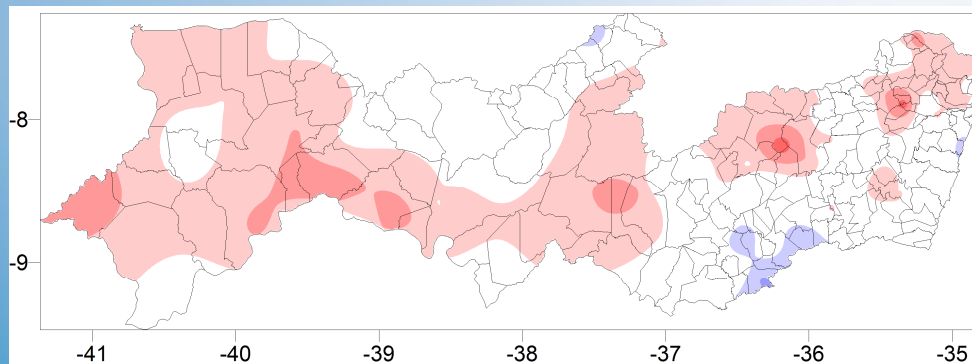
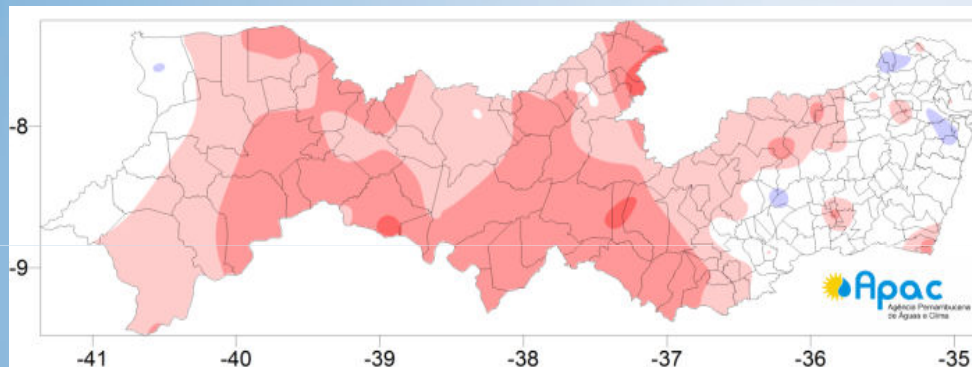
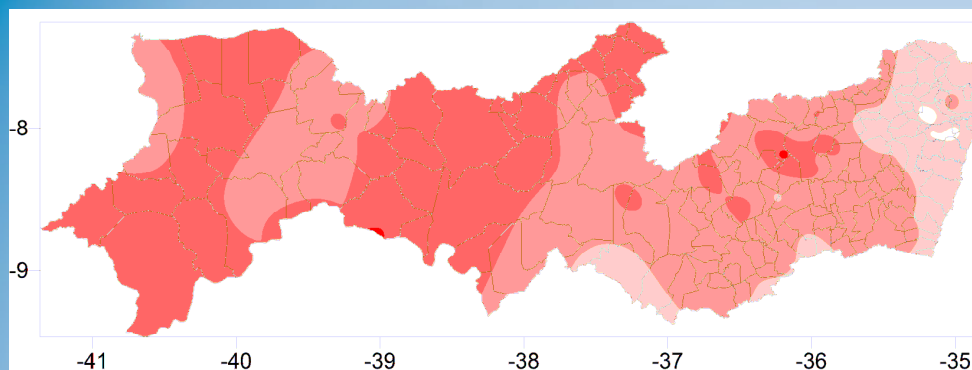
## ... MAS CHEGOU A PIOR SECA DOS ÚLTIMOS 70 ANOS

### PADRÃO DAS PRECIPITAÇÕES ANUAIS

**2012: redução de até 80% das chuvas em relação à média**

**2013: maior parte do semiárido com redução de até 60% das precipitações**

**2014: metade do estado com redução de chuvas em até 60% da média**



Secretaria de  
Desenvolvimento  
Econômico



# EM 2013 A SECA CHEGOU À REGIÃO METROPOLITANA E ZONA DA MATA.

**NA IMPRENSA:**

## Recife volta a entrar no esquema de racionamento de água

Serão 20 horas com água nas áreas planas da cidade e outras 28 horas sem

Publicado em 28/02/2013, às 16h10

Do JC Online

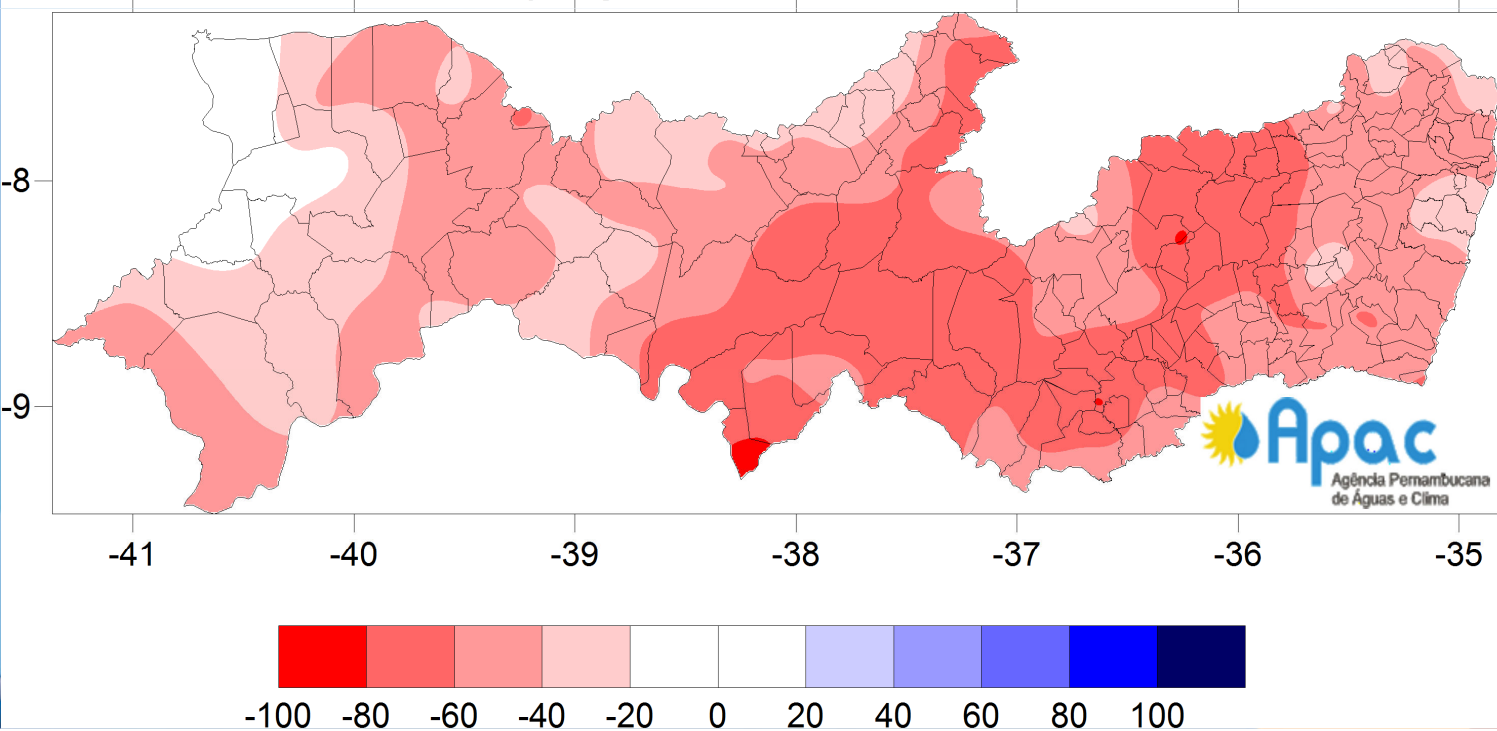
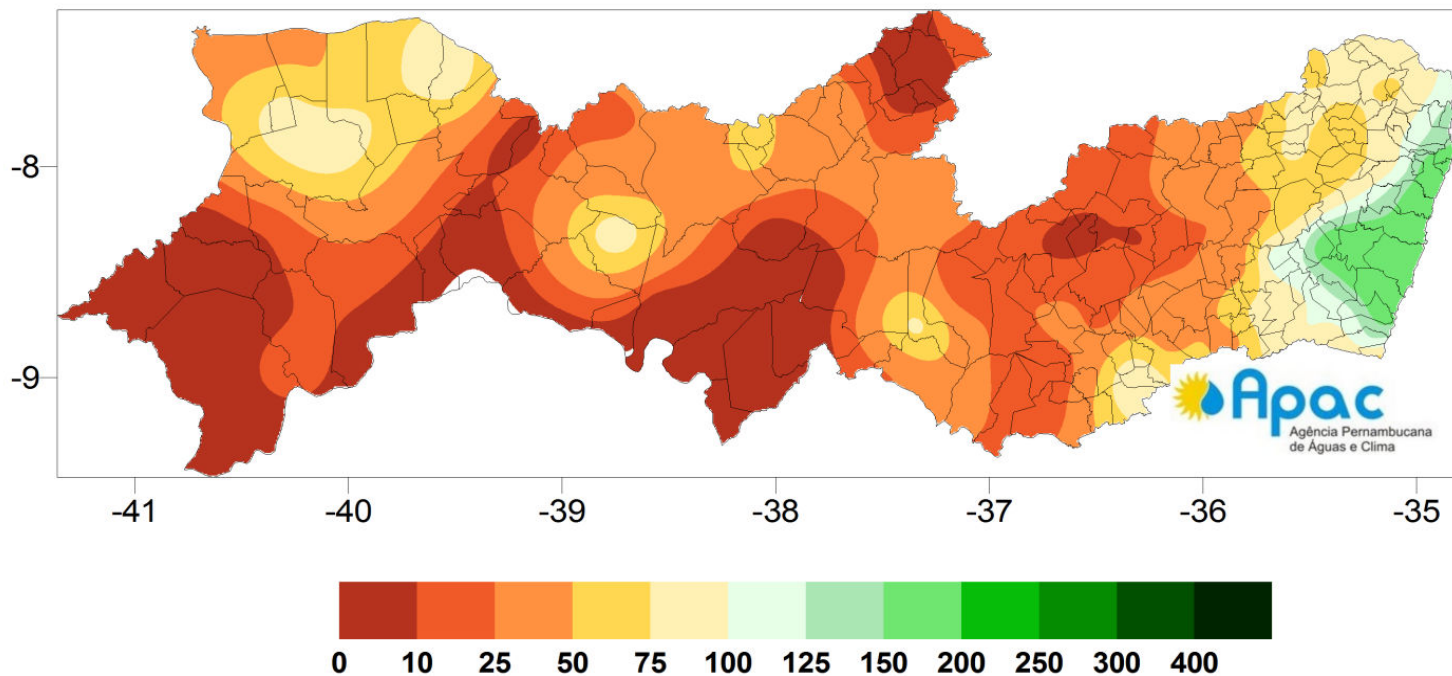
**RACIONAMENTO TERMINA EM  
BAIRROS DO RECIFE, CABO E  
JABOATÃO**

**20/05/2013 ÀS 14:08**



**MAIO DE 2015**

**DESVIOS EM  
RELAÇÃO À  
MÉDIA  
JAN/JUN 2015**



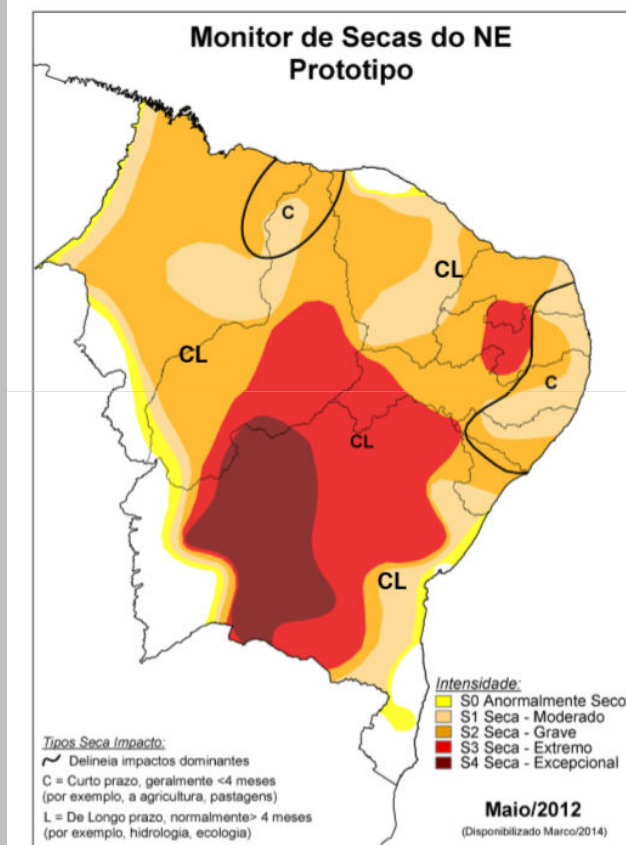
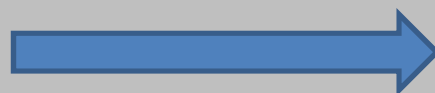
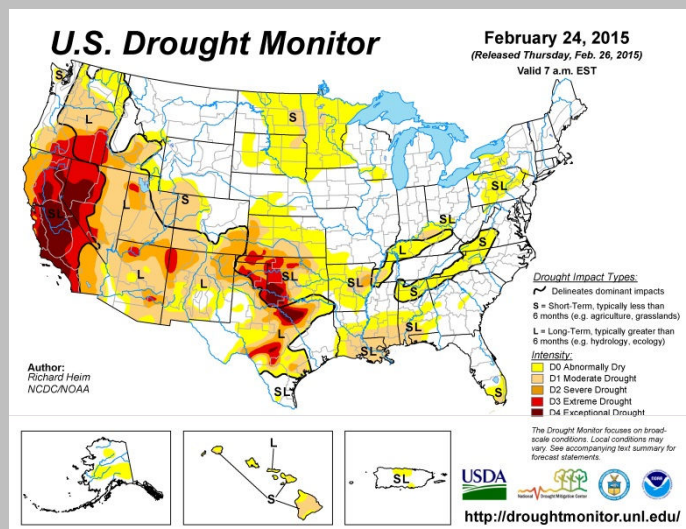
Secretaria de  
Desenvolvimento  
Econômico



**PERNAMBUCO**  
GOVERNO DO ESTADO



## MONITORAMENTO E PREPARAÇÃO PARA A SECA



**MONITORAMENTO DA CONDIÇÃO DE SECA**  
(Previsão e alerta)

**CONHECIMENTO DAS VULNERABILIDADES**  
(Avaliação de Impactos e Impactados)

**PLANEJAMENTO DAS RESPOSTAS**  
(Aumento da resiliência/ mitigação dos efeitos)

# GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS EM PERNAMBUCO

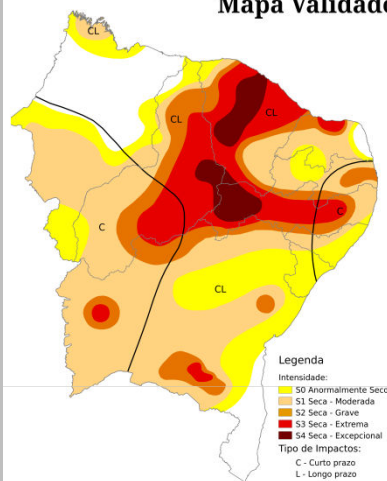


SECRETARIA  
DE DESENVOLVIMENTO  
ECONÔMICO

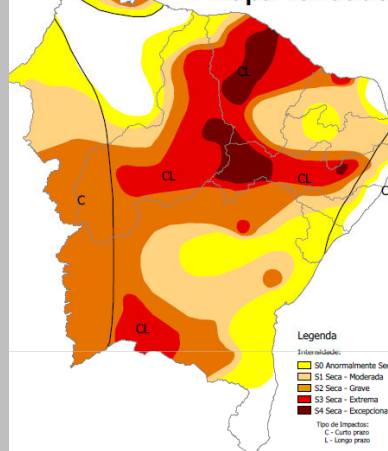


## MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DA SECA

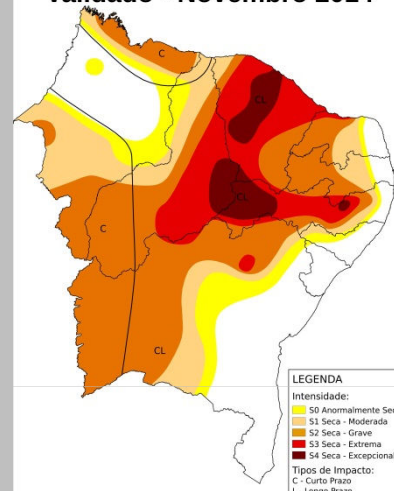
**Monitor de Secas do Nordeste**  
**Protótipo - Setembro 2014**  
**Mapa Validado**



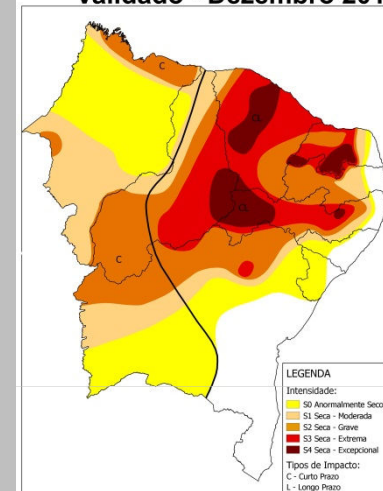
**Monitor de Secas do Nordeste**  
**Protótipo - Outubro 2014**  
**Mapa Validado**



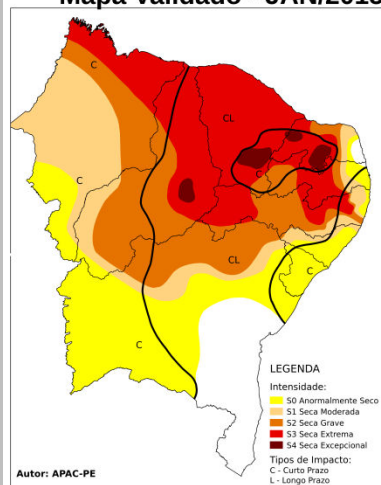
**Monitor de Secas do Nordeste**  
**Validado - Novembro 2014**



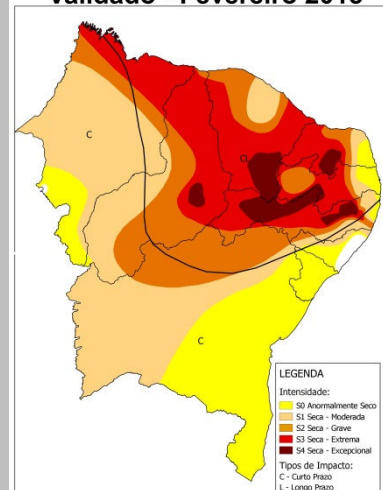
**Monitor de Secas do Nordeste**  
**Validado - Dezembro 2014**



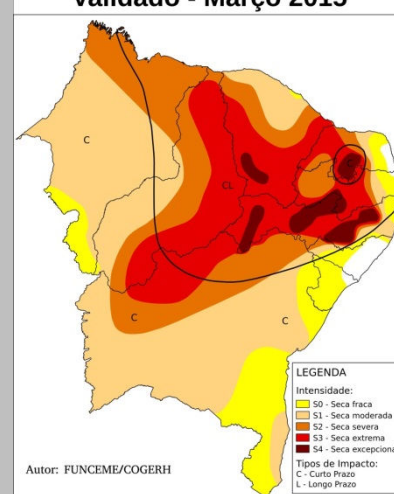
**Monitor de Secas do Nordeste**  
**Mapa Validado - JAN/2015**



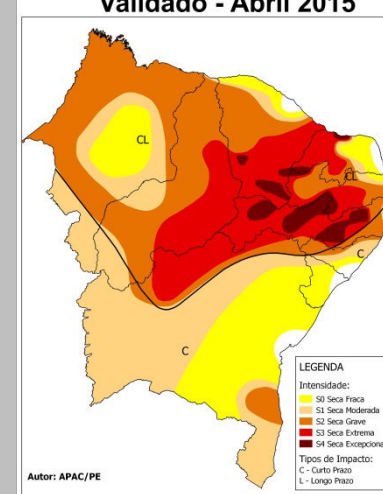
**Monitor de Secas do Nordeste**  
**Validado - Fevereiro 2015**



**Monitor de Secas do Nordeste**  
**Validado - Março 2015**



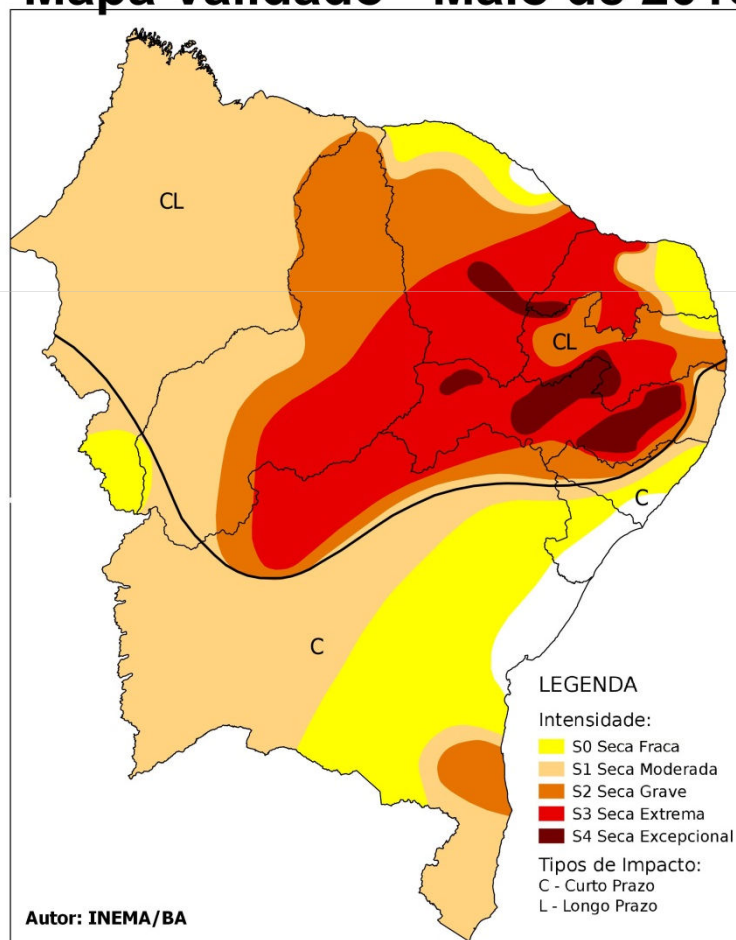
**Monitor de Secas do Nordeste**  
**Validado - Abril 2015**





## MONITOR DA SECA DO NORDESTE

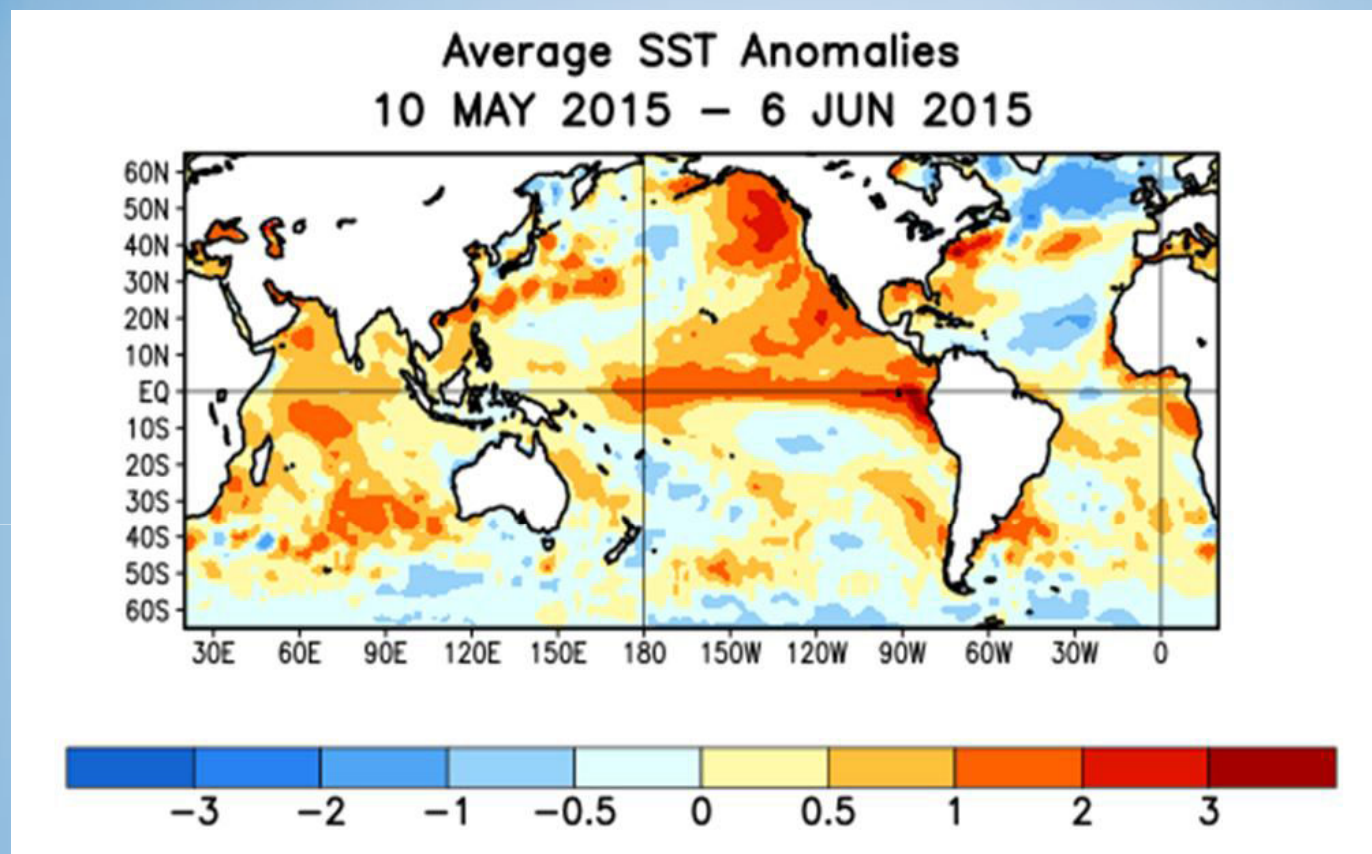
### Monitor de Secas do Nordeste Mapa Validado - Maio de 2015



Categoria	Descrição	Possíveis Impactos
S0	Seca Fraca	Entrando na seca: déficit de umidade no solo desacelerando o plantio e o crescimento de culturas ou pastagens. Saindo da seca: alguns déficits hídricos duradouros; pastagens ou culturas sem recuperação total
S1	Seca Moderada	Alguns danos a colheitas, pastos; início ou iminência de falta de água em poços, córregos e/ou reservatórios; requerido algumas restrições para a utilização da água (voluntário)
S2	Seca Severa	Provável perda de colheitas e pastos; escassez de água parcial; imposição de restrições para utilização da água
S3	Seca Extrema	Grande perda de colheitas e/ou pastos; escassez de água generalizada (ou em diversas fontes)
S4	Seca Excepcional	Perda excepcional de colheitas ou pastos; escassez de água em reservatórios, córregos e poços de água, criando uma situação de emergência/calamidade



# Perspectivas do El Niño



90% de probabilidades de continuação até setembro de 2015  
e 80% até fevereiro de 2016



# MESMO NAS REGIÕES ONDE A PRECIPITAÇÃO ANUAL SITUOU-SE EM TORNO DA MÉDIA NÃO HOUE PRATICAMENTE ACUMULAÇÃO NOS RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO

Estoque de água em m<sup>3</sup> - dez 2013, jun 2014, maio 2015



Secretaria de  
Desenvolvimento  
Econômico



PERNAMBUCO  
GOVERNO DO ESTADO

## **O NORDESTE E A SECA: 1ª. política pública: açudagem e poços, obras “contra” as secas – a antiga “solução hidráulica”**

**Em 1856, após diversas grandes secas, recomendação da Comissão Científica de Exploração, chefiada pelo barão de Capanema:**

**“abertura de um grande canal ligando o rio São Francisco ao Jaguaribe, construção de 30 açudes, abertura de fontes artesianas, melhoria dos meios de transporte”**

**Açude do Cedro, Ceará, mais antigo do Brasil: iniciado por D. Pedro II em 1873 e concluído em 1906**





# Principais falhas dessa política secular:

Os açudes pequenos secam rapidamente;



Os grandes têm baixa eficiência, por ser necessário guardar água para atendimento na estiagem;



A grande maioria dos poços tem baixa vazão, água com elevado teor de sais, alta incidência de poços secos;



As frentes de emergência foram substituídas pelo Bolsa Família e outros programas sociais.





# **ABASTECIMENTO RURAL DE POVOADOS, DISTRITOS E POPULAÇÃO RURAL DIFUSA**

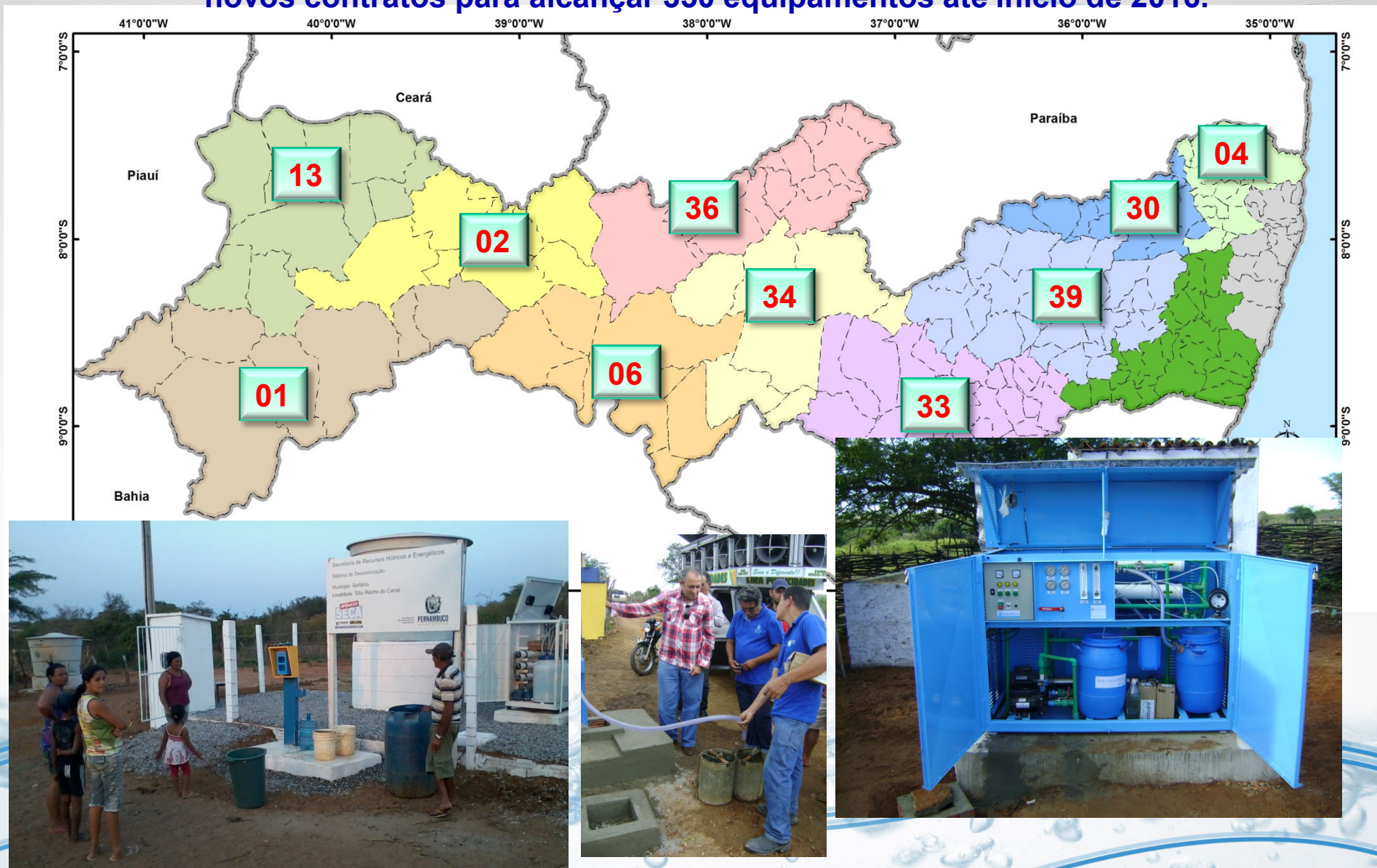
**CISTERNAS RURAIS, DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA DE POÇOS E  
OUTRAS TECNOLOGIAS APROPRIADAS.**





## NOVAS AÇÕES PARA POPULAÇÃO DIFUSA

**DESSALINIZADORES:** abastecimento de 150 até 7500 pessoas por sistema; aproveitamento de energia solar. **Retomada a manutenção e novos contratos para alcançar 350 equipamentos até início de 2016.**



## **ABASTECIMENTO RURAL DE POVOADOS, DISTRITOS E POPULAÇÃO RURAL DIFUSA**



**Qualidade da água para a população  
difusa: distribuição de filtros.**

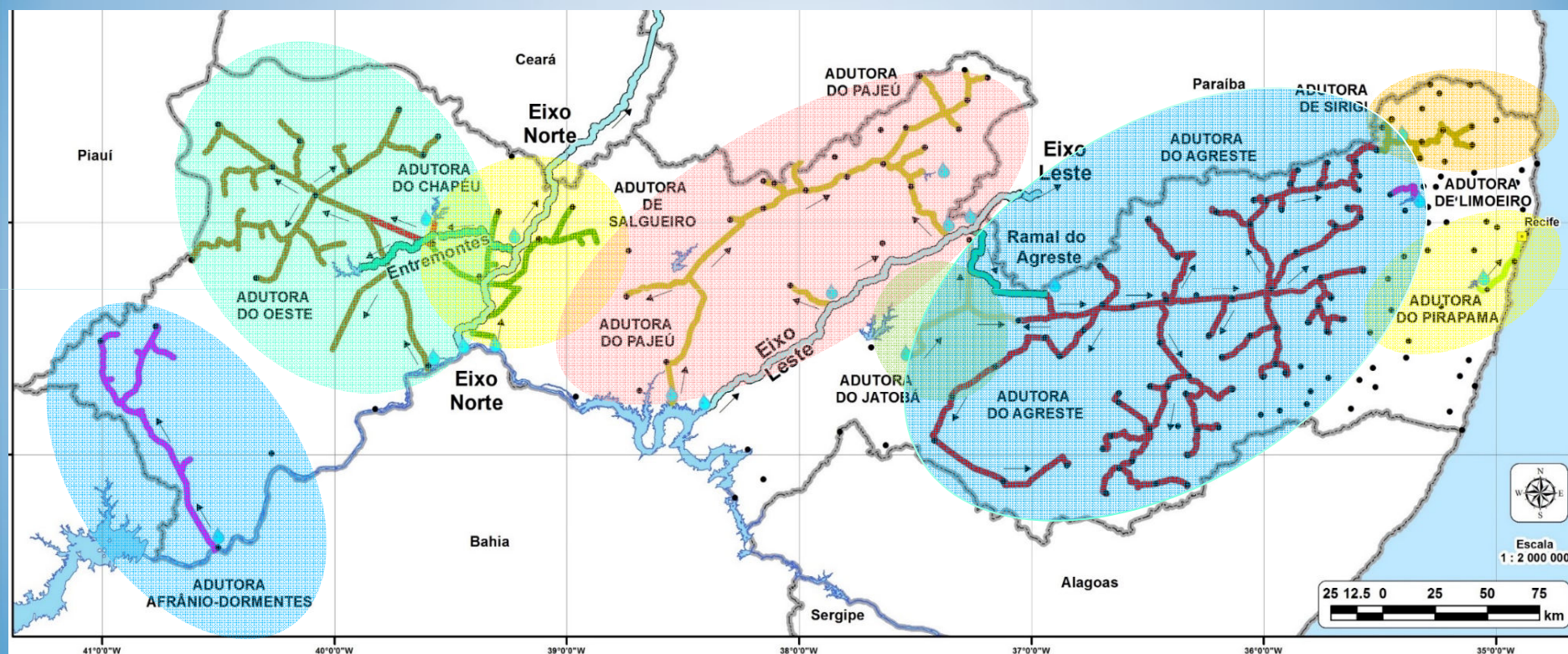
**Ação proposta pela SRHE, a partir das  
experiências da UFPE. Execução pela Casa  
Militar e agentes de saúde.**

**Mais de 250 mil unidades distribuídas.**



# PROGRAMA PARA RESOLVER A QUESTÃO EM DEFINITIVO: SISTEMA DE ADUTORAS.

## BREVE CRONOLOGIA DOS AVANÇOS DESDE 1997



## AVANÇOS

**NO SERTÃO, MESMO COM OS RESERVATÓRIOS DAS BARRAGENS SECOS, AS ADUTORAS MANTÊM AS CIDADES COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA. NOVAS AÇÕES EM ANDAMENTO BUSCAM REFORÇAR O ATENDIMENTO.**

**EM 1999 RECIFE E REGIÃO CHEGOU A TER ÁGUA NAS TORNEIRAS APENAS UM DIA A CADA DEZ. EM 2013, NO PIOR MOMENTO DA SECA ATUAL, O RODÍZIO FOI UM DIA COM ÁGUA E OUTRO NÃO. PIRAPAMA FEZ A DIFERENÇA.**

**O TRABALHO DE MELHORAR AS REDES DE DISTRIBUIÇÃO PARA ATENDER OS LUGARES MAIS ELEVADOS E DISTANTES CONTINUA.**

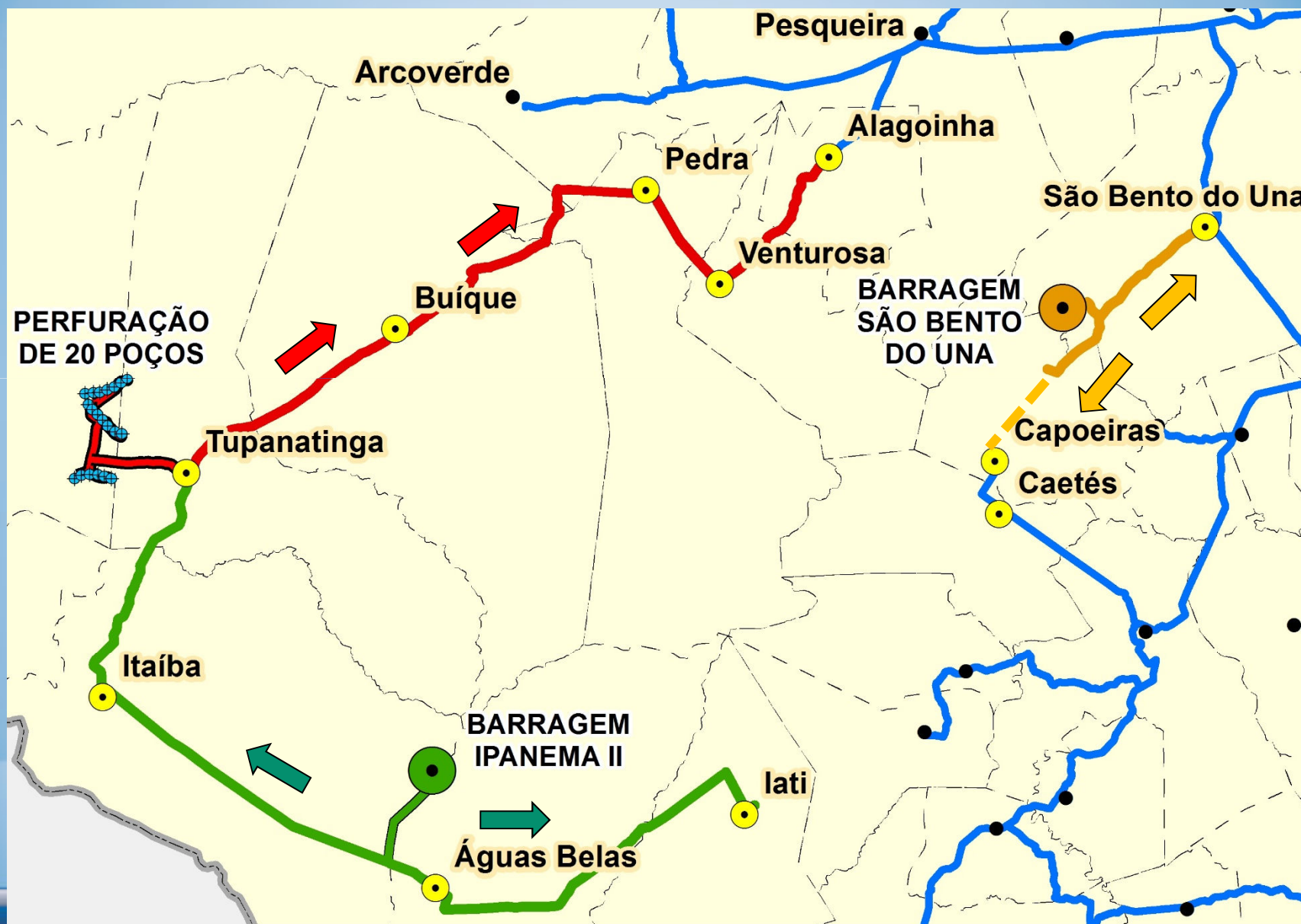


**A MAIOR DIFICULDADE É O AGRESTE**  
**A PRINCIPAL SOLUÇÃO VIRÁ DO RIO SÃO FRANCISCO.**  
**CAMINHO CRÍTICO: CONSTRUÇÃO DO RAMAL DO AGRESTE.**  
**HORIZONTE: 2019? 2020?**

**É PRECISO ANTECIPAR A UTILIZAÇÃO DA ADUTORA DO  
AGRESTE.**

**MAIOR DESAFIO DO GOVERNO DE PERNAMBUCO:**  
**IMPLEMENTAR UM CONJUNTO DE OBRAS QUE ANTECIPE A  
SOLUÇÃO DO PROBLEMA EM 2016 E COMPLEMENTE A  
ESTRUTURA HÍDRICA DO ESTADO ATÉ 2018.**

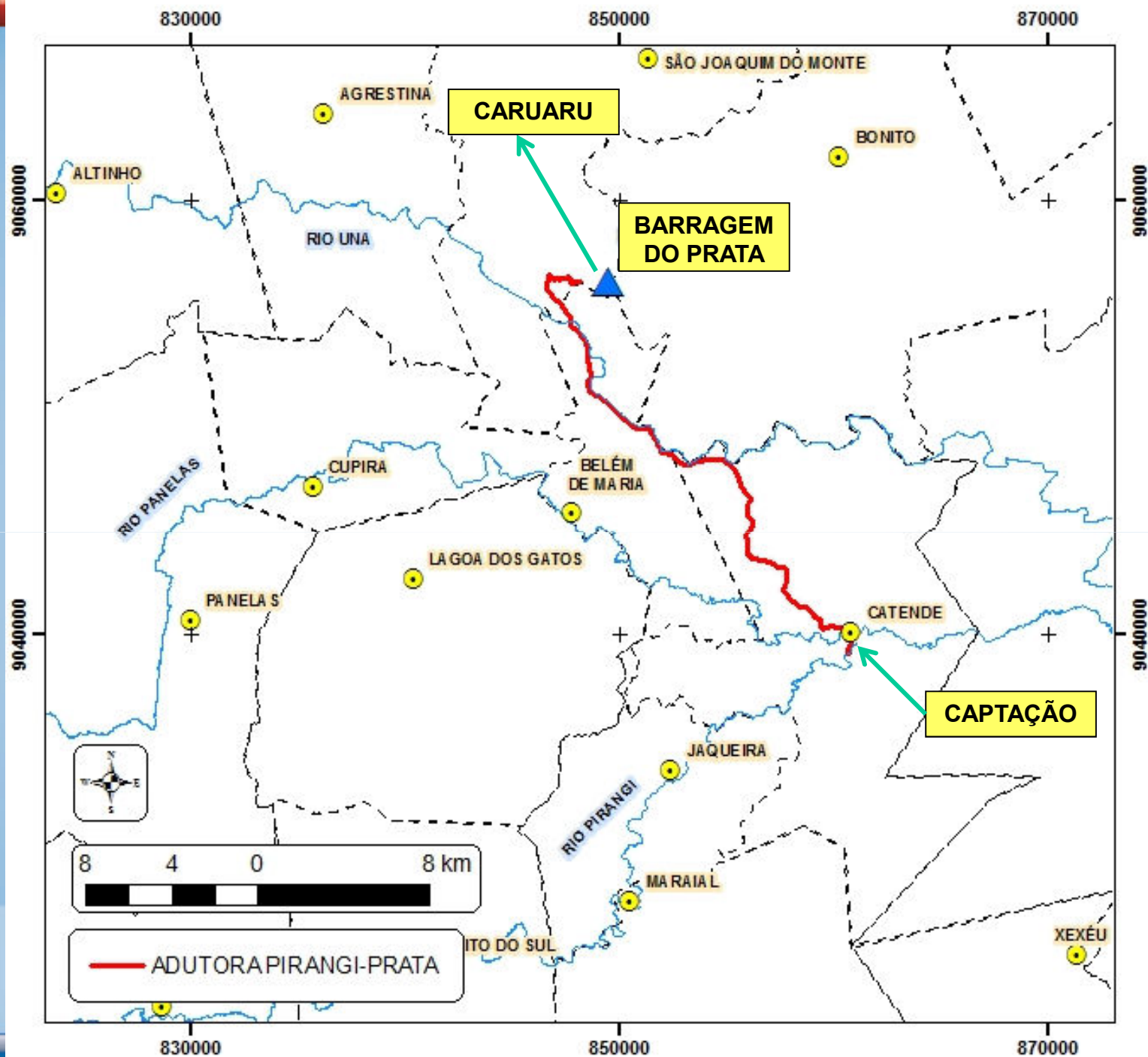
## BARRAGEM SÃO BENTO DO UNA (OBRA A INICIAR ATÉ DEZEMBRO DE 2015), IPANEMA II (EM PROJETO) E PERFURAÇÃO DE POÇOS





# CONCLUSÃO DE ADUTORAS A PARTIR DO RESERVATÓRIO SERRO AZUL E A JUSANTE DE IGARAPEBA







# ADUTORA PIRANGI

## CAPTAÇÃO NO RIO PIRANGI EM CATENDE



SECRETARIA DE  
DESENVOLVIMENTO  
ECONÔMICO



GOVERNO DO ESTADO  
*Pernambuco*

JUNTOS, FAZEMOS MAIS.

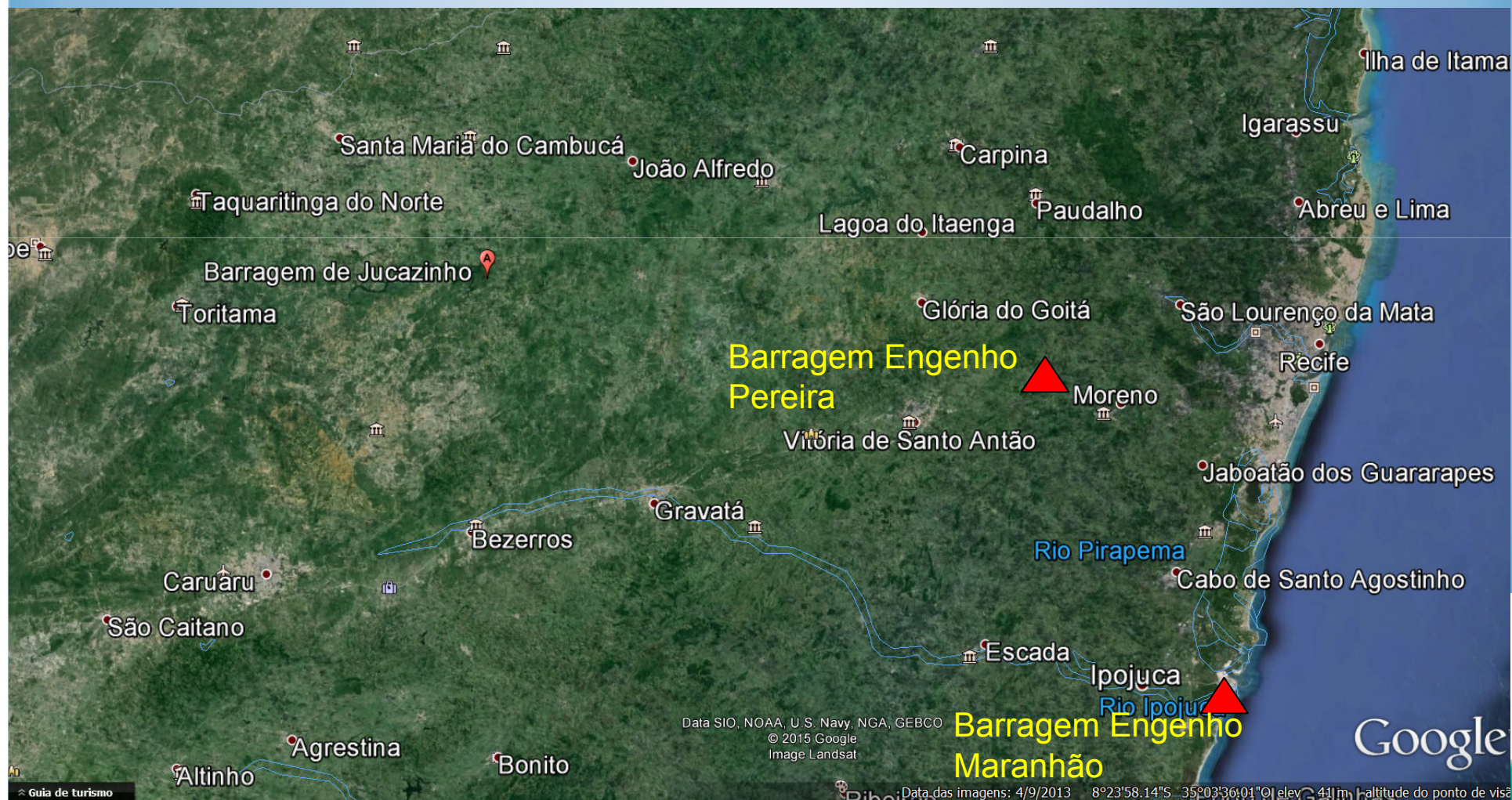


- Transferência de  $1,2\text{m}^3/\text{s}$  da bacia do rio Capibaribe, nos meses de junho a agosto, para o Sistema Botafogo, principal manancial da Região Metropolitana Norte, sistematicamente em déficit.
- Construção de barragens na Mata Norte.





**Construção das barragens Engenho Pereira (iniciada e paralisada) e Engenho Maranhão (áreas desapropriadas) para aumentar em  $7\text{m}^3/\text{s}$  a oferta hídrica da Região Metropolitana de Recife.**





# **Investimentos pesados em ações de saneamento. Redução dos gastos com tratamento de doenças.**

**Esgotamento sanitário das  
cidades do sertão,**

**Bacias do Capibaribe e  
Ipojuca,**

**Revitalização do rio Beberibe,**

**Parceria Público-Privada para  
tratar o esgoto**

**de 4,5 milhões**

**de pessoas que vivem na  
RMR**

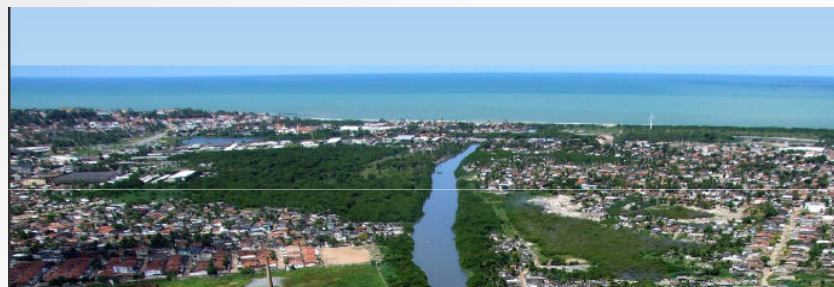






## REVITALIZAÇÃO DO RIO BEBERIBE

Serviços de dragagem executados em 70% do trecho entre a BR 101 e a foz; esgotamento sanitário, urbanização e outras ações em andamento.



INVESTIMENTOS INICIAIS NA BACIA DO BEBERIBE



PROGRAMA PROMETRÓPOLE

PROMETROPOLE

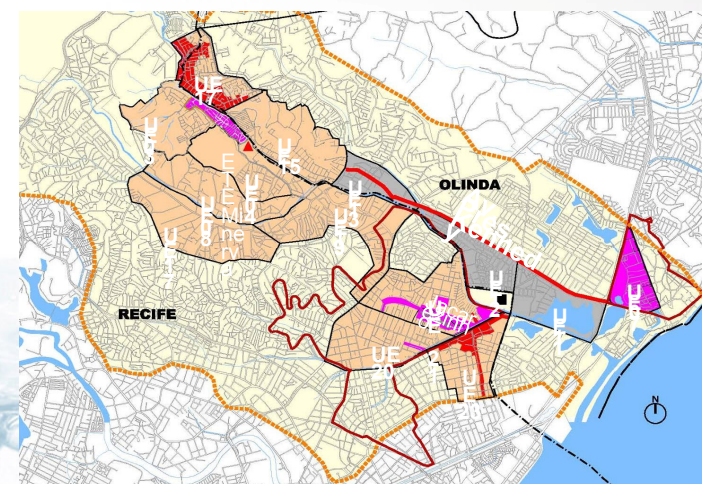
### PRINCÍPIOS NORTEADORES



- A urbanização de áreas de baixa renda por meio de ações integradas de infra-estrutura urbana local
- A ampliação e melhoria dos serviços públicos
- A integração de áreas informais à malha da cidade formal

↓  
Inclusão social

↓  
CIDADANIA







Nascente do rio Ipojuca, em Arcoverde.

# PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

## BACIA DO IPOJUCA –PSA -IPOJUCA





## O GRANDE SALTO NA INFRAESTRUTURA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS

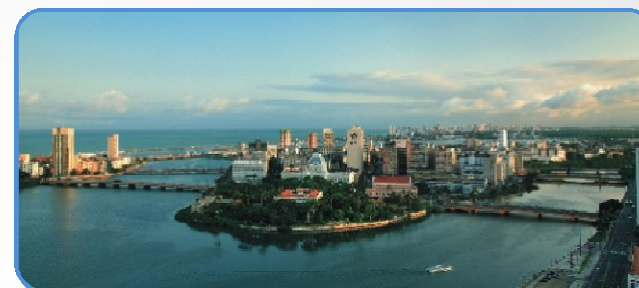
Parceria Público-Privada PPP

*Esgotamento Sanitário - Região Metropolitana do Recife*

**PASSO DEFINITIVO PARA  
MELHORAR A QUALIDADE DAS  
ÁGUAS EM TODOS OS RIOS NO  
PERÍMETRO URBANO DA REGIÃO  
METROPOLITANA E GOIANA**

**Maior qualidade de  
vida para 3,7 milhões  
de habitantes**

**ESGOTO**



**30%**

**90%**

*em 12 anos*

## Recuperação e proteção do território: ações de proteção de nascentes, recuperação de matas: programas contínuos da APAC.





## CONTROLE DE PERDAS

**Estamos investindo R\$ 500 milhões em Pernambuco na redução e controle de perdas. Mas ainda há muito o que fazer.**



**A agricultura é responsável por 2/3 da água utilizada; é fundamental utilizar técnicas de consumo reduzido.**



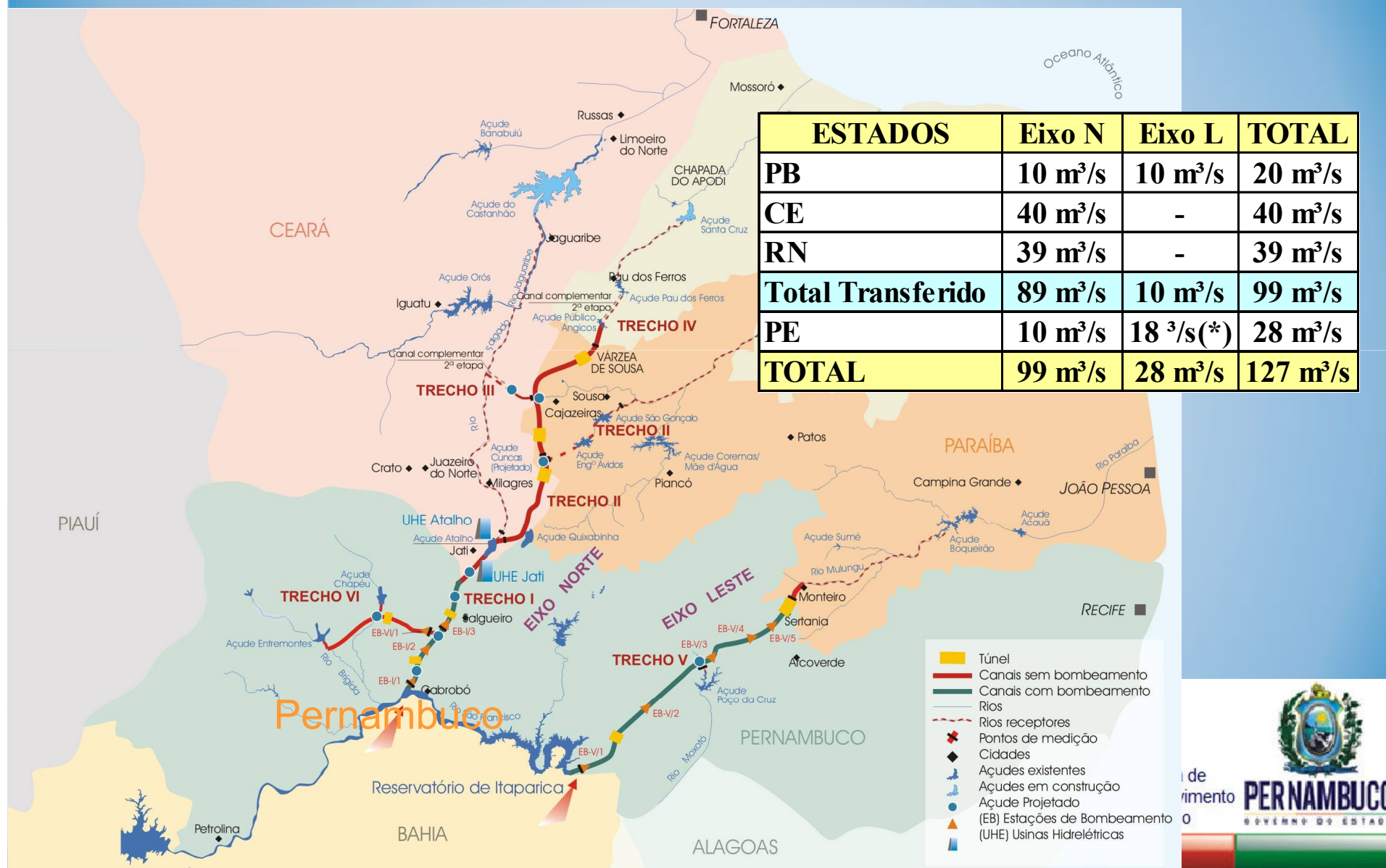
# PRÓXIMOS GRANDES DESAFIOS:

Além das cidades, abastecimento regular de distritos e povoados  
Criação de novas fronteiras agrícolas





# **Projeto São Francisco (76% das obras do Eixo Norte e 73% do Eixo Leste concluídas; previsão de conclusão dos trechos de canais em Pernambuco entre 2º. Semestre de 2016 e 1º. Semestre de 2017)**



## Construção do ramal Entremontes ainda sem previsão



**ADUTORA DO OESTE** – com a exaustão dos mananciais locais é a única fonte hídrica segura. Atende cerca de 25% das demandas.

**CHAPÉU E ENTREMONTES: RESERVATÓRIOS DE SUSTENTAÇÃO DOS FUTUROS PERÍMETROS DE IRRIGAÇÃO**

Secretaria de  
Desenvolvimento  
Econômico



**PERNAMBUCO**  
GOVERNO DO ESTADO

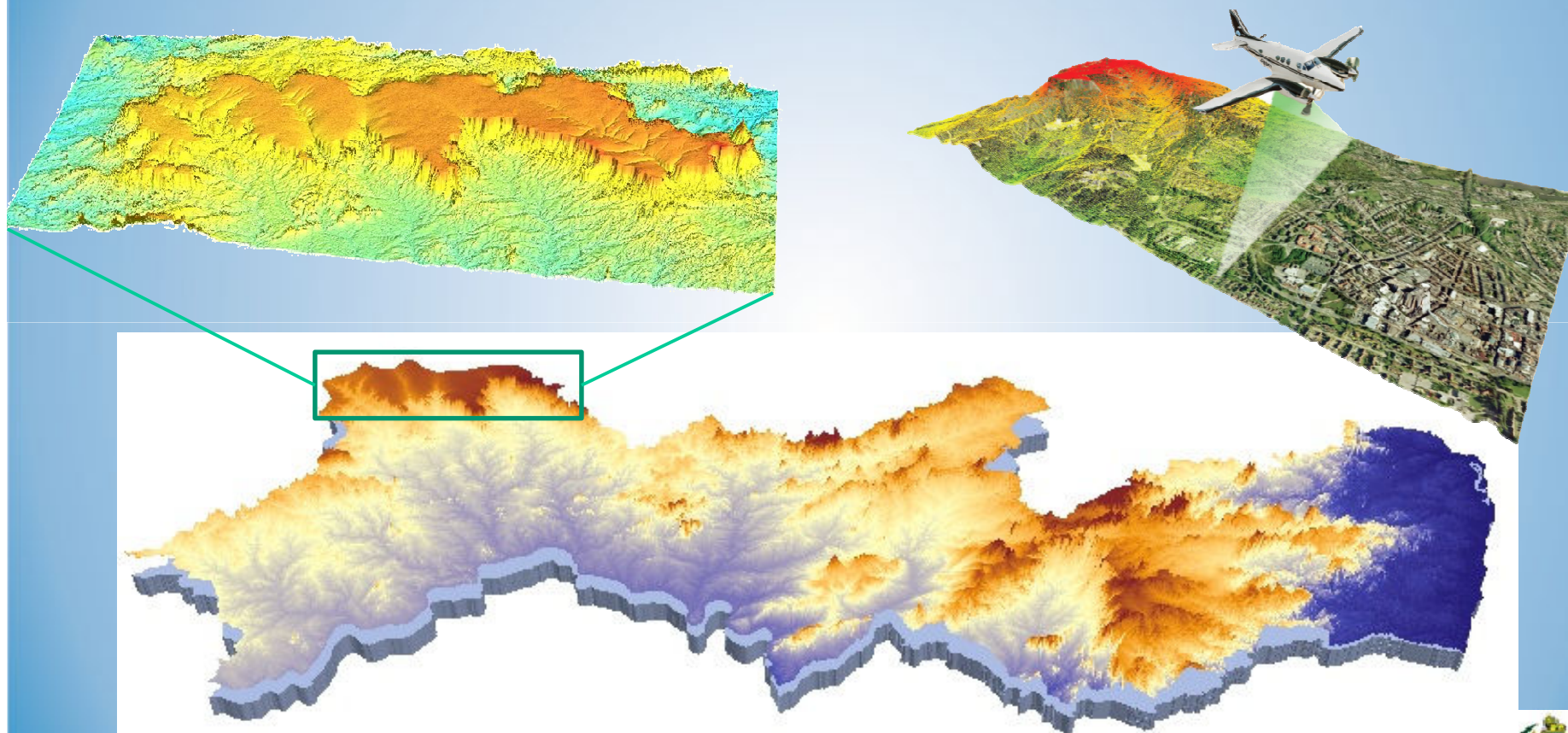


**Visão de futuro: água no longo prazo deve ser destinada ao consumo, à conservação da biodiversidade e à produção de alimentos. É essencial avançar na apropriação e efficientização de outras fontes de energia.**



# PERNAMBUCO TRIDIMENSIONAL

**O QUE É O PROGRAMA:** levantamento a laser do relevo e imagens de alta resolução de todo o território do estado



**PRAZO DE EXECUÇÃO – 24 meses; iniciado em fevereiro de 2014**

**VALOR CONTRATADO – R\$ 19 milhões**

Secretaria de  
Desenvolvimento  
Econômico

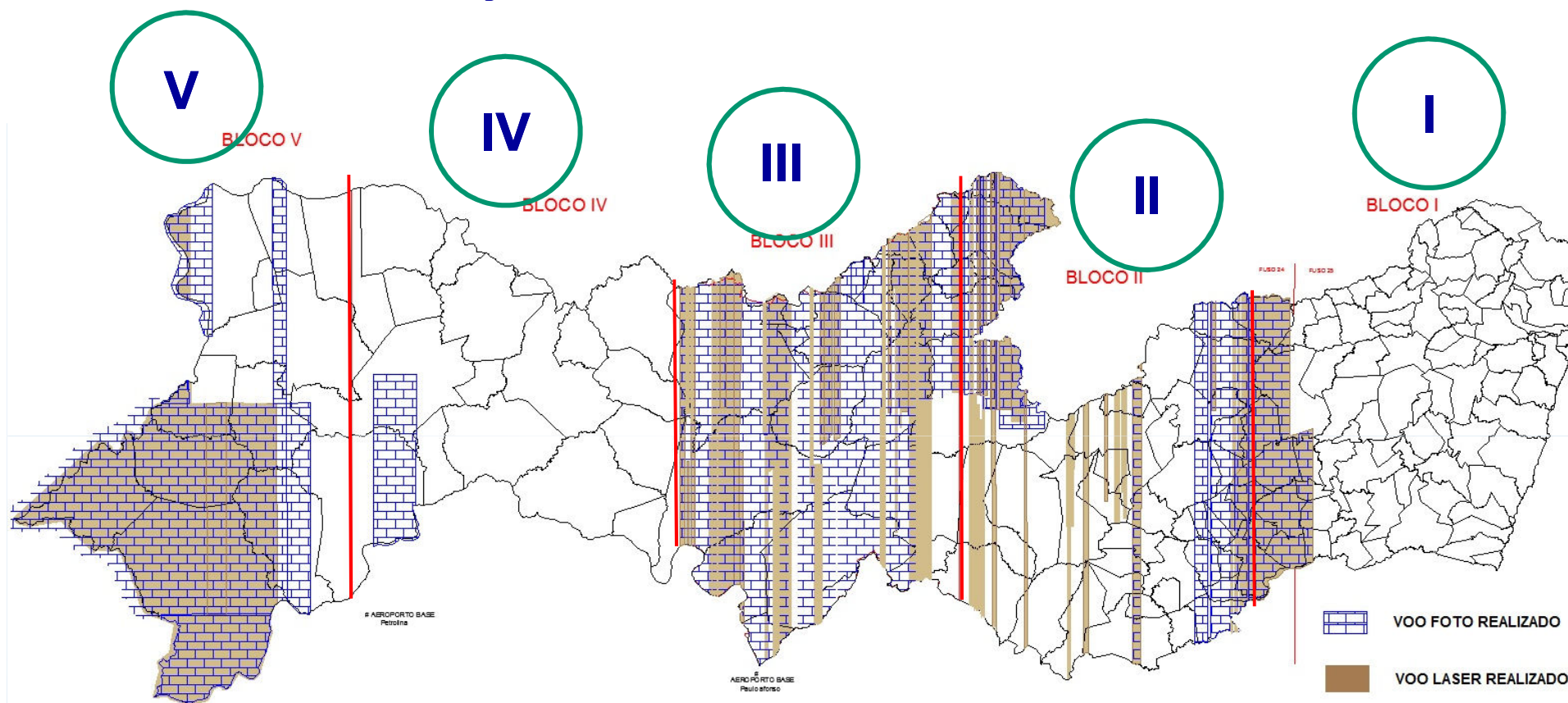


**PERNAMBUCO**  
GOVERNO DO ESTADO



# PERNAMBUCO TRIDIMENSIONAL

## SERVIÇOS REALIZADOS ATÉ O MOMENTO

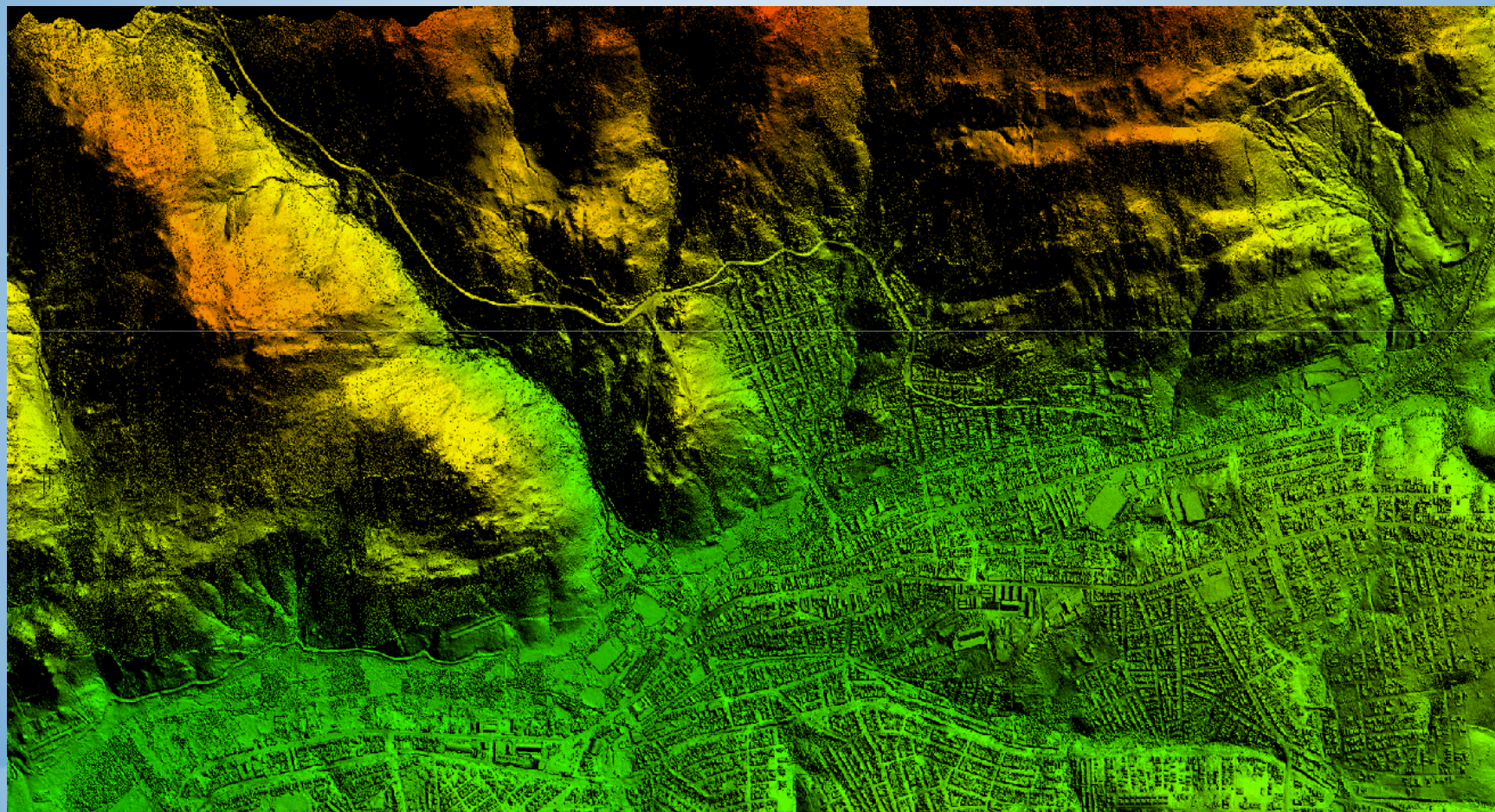


**50% VOO FOTO**

**30% VOO LASER**

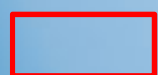
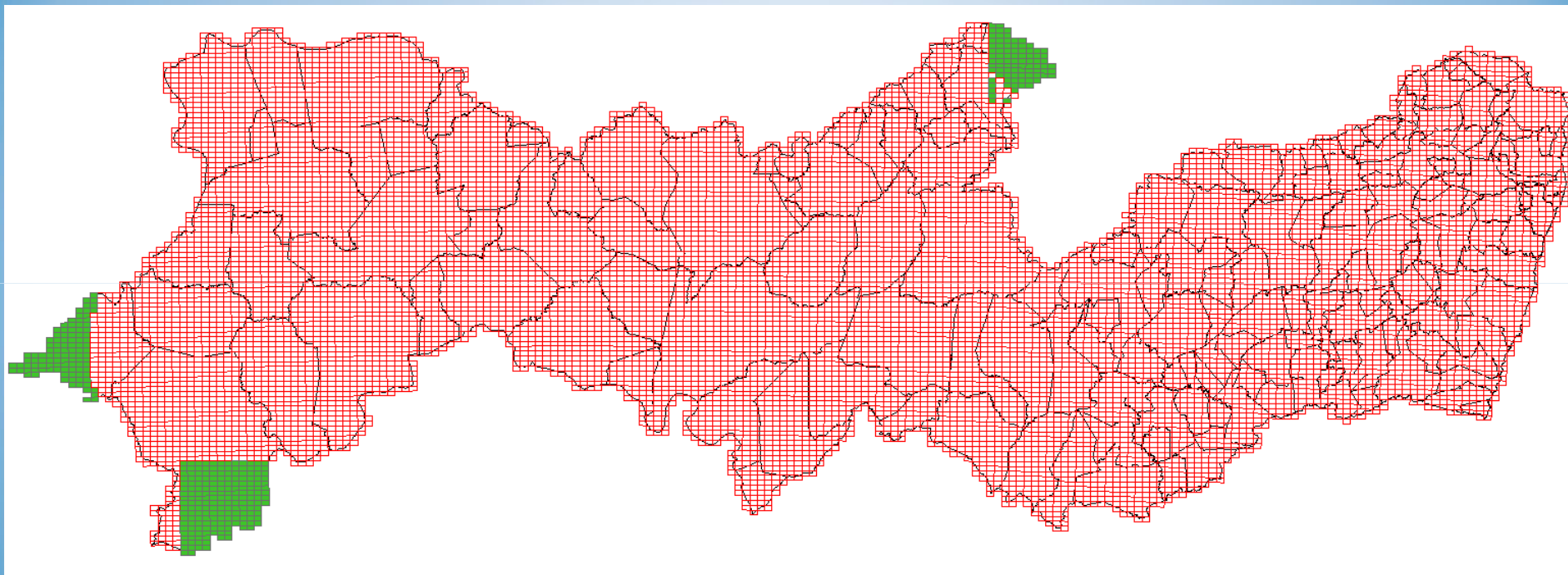


# Exemplo de relevo acentuado: cidade de Pesqueira ao pé da Serra de Cimbres





# PERNAMBUCO TRIDIMENSIONAL



12 962 ARTICULAÇÕES



Secretaria de  
Desenvolvimento  
Econômico



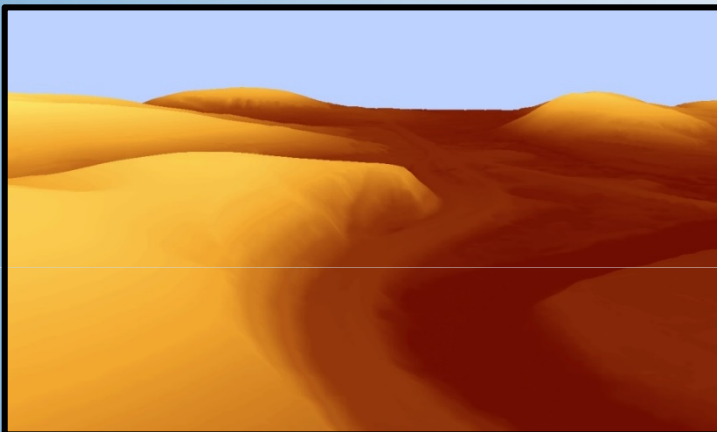
**PERNAMBUCO**  
GOVERNO DO ESTADO

# PERNAMBUCO TRIDIMENSIONAL

## PRODUTOS:

### MODELOS DIGITAIS DO TERRENO E ORTOIMAGENS

**1 ponto** do relevo identificados **por cada 2m<sup>2</sup>** ...  
...em uma área de 98148 km<sup>2</sup> =  
**50 bilhões** de pontos cotados!



Modelo digital do terreno e imagem: rio Una e BR 101 em Palmares





**[almir.cirilo@gmail.com](mailto:almir.cirilo@gmail.com)**

**55 81 3184 2596**