


Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento




2003-2013

QUALIDADE DE ÁGUA NA BACIA
DO SÃO FRANCISCO


SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Aderaldo de Souza Silva
aderaldo@cpatsa.embrapa.br

Paulo Pereira da Silva Filho
ppsfilho@cpatsa.embrapa.br



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



2003-2013

INTRODUÇÃO AO

SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEO-REFERENCIADAS

ou

SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

SIG


Conjunto de processos, ferramentas, equipamentos, pessoas para

entrada, armazenamento, análise e apresentação de dados com

referência geográfica.



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



2003-2013


SIG

A utilização dos SIGs não garante a certeza e a segurança de que o produto final corresponda a alternativas de soluções corretas.


L X O

SIG

LIXO



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



2003-2013

SIG

A quem interessaria saber a posição geográfica de um dado contido em seu sistema?

| UF | COMMON | NOTIC | COMMON | UBR | REIS | BENEFICIARIOS | CPF | TIME | TERO | LAT | LONG |
|----|--------|----------|--------|--------------------|-----------------------------------|----------------|------------|------------|------|-----|------|
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 944 UNIVILDO DOS SANTOS | 65.349.746-01 | 10/10/2003 | 20/10/2003 | | | |
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 945 LUIZ ALVES DO NASCIMENTO | 30.017.886-68 | 18/10/2003 | 22/10/2003 | | | |
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 946 REGINALDO ALVES DO NASCIMENTO | 609.181.15-63 | 18/10/2003 | 20/10/2003 | | | |
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 947 DIVA MARIA DA CRUZ | 297.680.715-91 | 21/10/2003 | 24/10/2003 | | | |
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 948 ANTONIO FILHO DOS SANTOS | 366.114.214-15 | 21/10/2003 | 24/10/2003 | | | |
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 949 ENEDINA DEODORO LUIZ | 688.678.656-68 | 18/10/2003 | 20/10/2003 | | | |
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 940 JOSELI TAMARA DE SOUZA | 030.025.086-76 | 20/10/2003 | 31/10/2003 | | | |
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 941 REGINALDO ALVES DOS SANTOS | 373.757.656-47 | 18/10/2003 | 20/10/2003 | | | |
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 942 JOSE ALVES DA SILVA | 014.898.058-62 | 12/10/2003 | 15/10/2003 | | | |
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 943 MANOEL PEREIRA DOS SANTOS | 144.407.415-68 | 10/10/2003 | 14/10/2003 | | | |
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 944 LUCILIA PEREIRA DE OLIVEIRA | 807.748.682-72 | 17/10/2003 | 21/10/2003 | | | |
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 945 MARIA DA BRAGA DOS SANTOS | 382.980.705-63 | 20/10/2003 | 31/10/2003 | | | |
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 946 ALIA PEREIRA DOS SANTOS | 615.158.475-72 | 20/10/2003 | 31/10/2003 | | | |
| BA | 201847 | Juazeiro | Salte | DIOCESE DE AJAZERO | 947 MARLTON FERRO DA CONCEICAO | 900.508.228-47 | 20/10/2003 | 31/10/2003 | | | |

SI

SIG

REF. GEO.

INTRODUÇÃO À CARTOGRAFIA

FORMA DA TERRA

- GEÓIDE (superfície de nível)
- ELIPSÓIDE (superfície de referência)
- DATUM

HISTÓRICO DO SISTEMA GPS

- A partir de 1957, com o lançamento do Sputnik I, surgiu a ideia da utilização de sinais emitidos por satélites para o posicionamento geodésico;
- Em 1978 entraram em funcionamento os primeiros satélites NAVSTAR-GPS (NAVigation Satellite with Time And Ranging – Global Positioning System), que compõem um sistema de navegação, desenvolvido pelo departamento de defesa dos EUA, para uso restrito dos militares americanos.
- A partir da segunda metade da década de 80, o sistema GPS foi aberto para uso civil e para outros países. Isto provocou uma difusão e desenvolvimento desta tecnologia para diversas aplicações.
- Em 1993, a constelação de satélites foi concluída.
- No início do século XXI, surge a hipótese de um outro sistema concorrer com o GPS – o GALILEO da Comunidade Européia. Que tem a proposta de ser exclusivamente para uso civil.

SISTEMA GPS

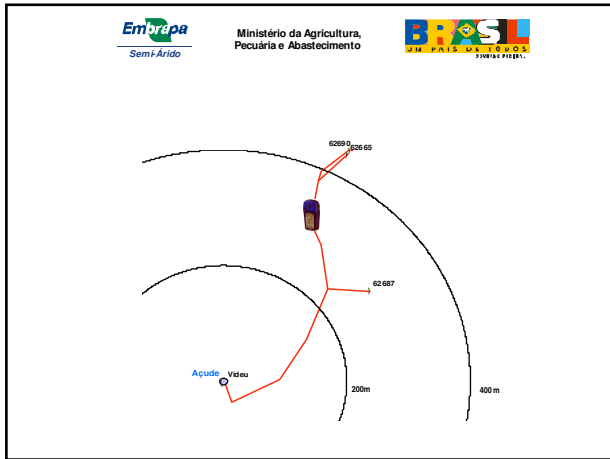
O sistema GPS conta com uma constelação de 24 satélites distribuídos por seis órbitas em torno da Terra, cada órbita apresenta quatro satélites.

A altitude da órbita é de 20.200 km, foi calculada de modo que cada satélite passe sobre o mesmo ponto da Terra num intervalo de vinte e quatro horas.



O RECEPTOR ETREX LEGEND (GARMIN)





Embrapa **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento** **BRASIL**
Semi-Árido

Análise Multivariada aplicada a Sustentabilidade Ambiental

ANDRADE, T. A. Métodos estatísticos e econométricos aplicados à análise regional. In: HADDAD, P. R.; FERREIRA, C. M. de C.; BOISIER, S.; ANDRADE, T. A. (Ed.). Economia regional: teorias e métodos de análise. Fortaleza: BNB-ETENE, 1989. p. 427-507.

II Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas - 2000. Publicación núm. 2.207 del Instituto "Fernando el Católico". ifc@dpz.es. Delimitación de regiones ecológicas para el establecimiento de tipos de referencia y umbrales de calidad biológica: Propuesta de aplicación de la Nueva Directiva Marco del agua en la cuenca del Ebro.

IBGE. Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2002. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 195p. (Estudos e pesquisas. Informação geográfica, n. 2).

Environmental Sustainability Index (2002) definiu um índice de sustentabilidade ambiental mundial, analisando-se 20 indicadores ambientais, institucionais, sociais e econômicos de 142 países.

A Finlândia foi classificada em 1º lugar (73,9), o Brasil em 20º lugar (59,6), ficando a frente da Holanda (33º), França (34º), Espanha (46º), Estados Unidos (51º).

O ISA Água, envolvendo as dimensões econômica, social e ecológica, teve o suporte financeiro da Organização dos Estados Americanos (OEA), Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, Global Environmental Foundation - GEF, Agência Nacional de Águas - ANA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA e colaboração da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF e das Secretarias de Agricultura municipais localizadas na área de estudo.

Embrapa **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento** **BRASIL**
Semi-Árido

MODELOS DE USO DA ÁGUA NO TEMPO

A água considerada um fator de produção

*El agua no es una mercancía
Más sino un patrimonio que tiene
que ser protegido, defendido
Y considerado como tal".
(Directiva 2000, p.2 - UNE).*

a) A água não é um bem escasso (Modelos de oferta);

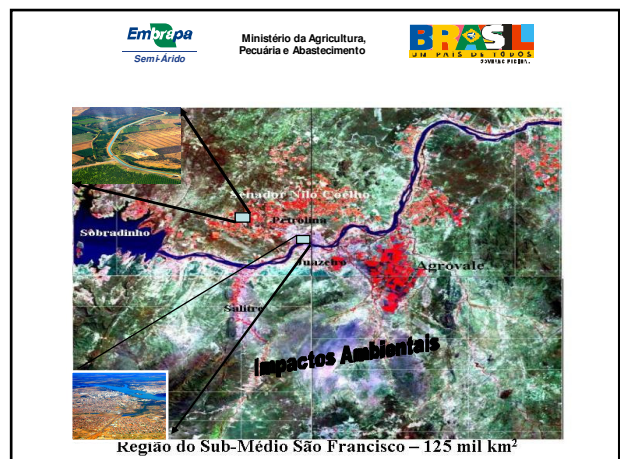
- políticas de promoção e expansão do uso
- mecanismos de cobrança públicos
- preços baixos ou nulos
- consumos unitários muito altos
- administração pública promotora de infra-estrutura

b) A água é um bem escasso (Modelos de demanda) – década de 80 e 90

- políticas de gestão da demanda
- mecanismos de cobrança públicos ou privados
- os preços dev eriam refletir a escassez do recurso
- exigência de consumos unitários mais reduzidos
- administração pública promov e e estimula o desenvolvimento de tecnologias de racionalização

A água considerada um ativo ecosocial (Modelos de uso sustentáveis)

- atenção prioritária a qualidade da água
- o estado qualitativo da água e do meio ambiente
- ambiente aquático é uma restrição para o desenvolvimento de atividade e para cobrança do recurso
- políticas de economia do uso e preços que refletem a escassez e os impactos causados ao meio
- administração pública prioriza os objetivos de qualidade e exige e vigia sua eficácia

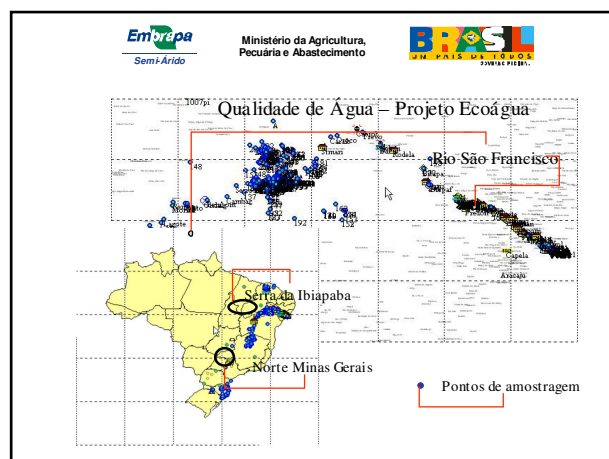


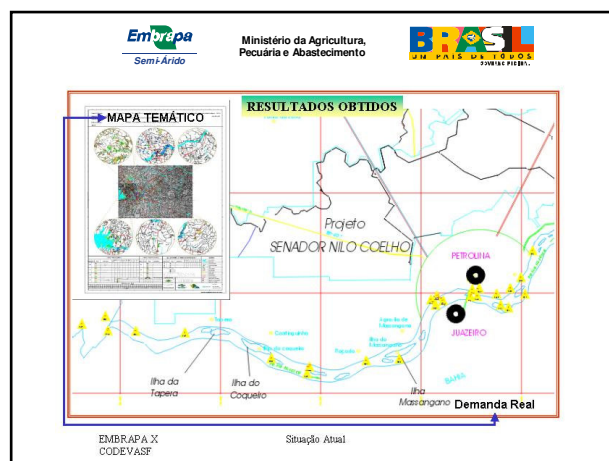
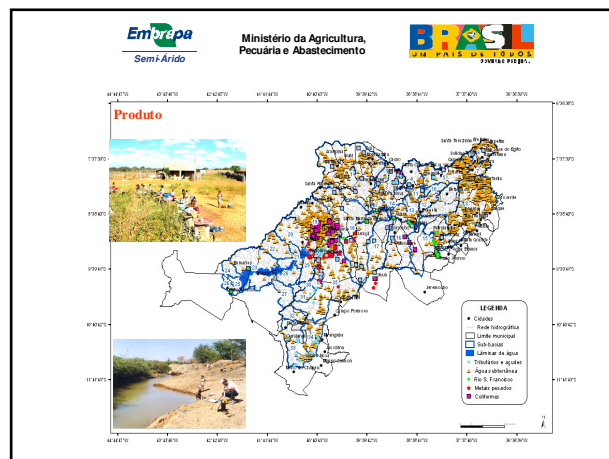


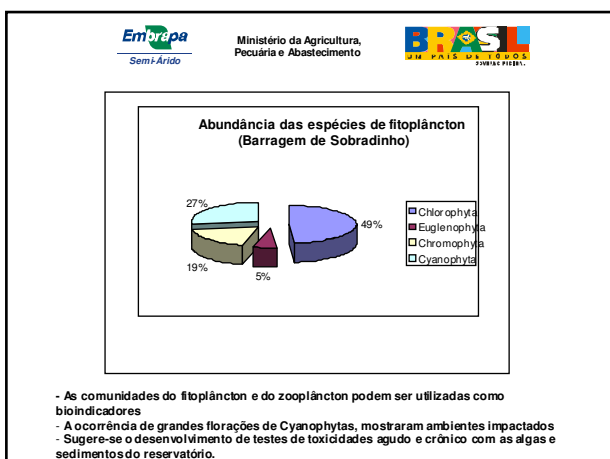
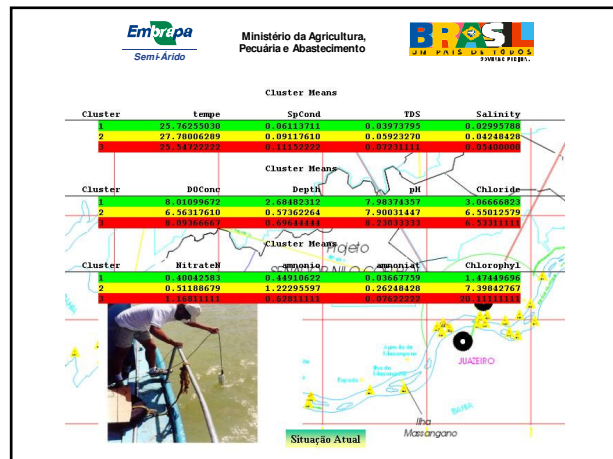
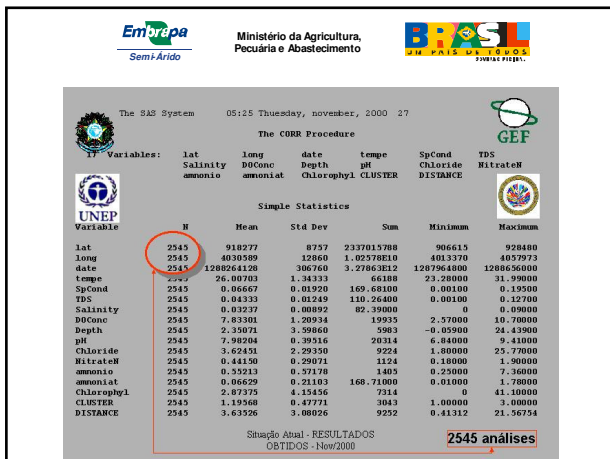
Embrapa Semi-Árido
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
BRASIL 2003-2013

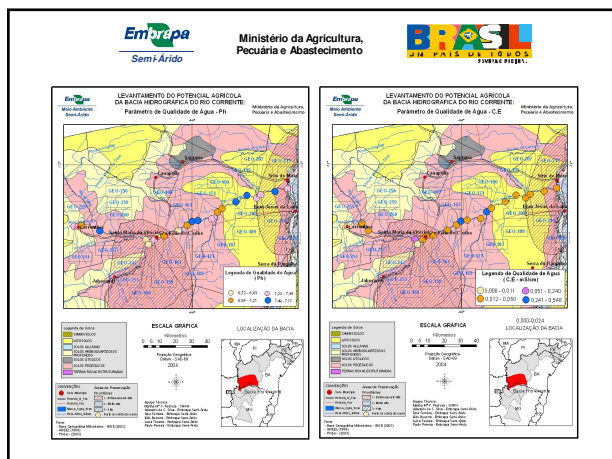
Parâmetros

| | |
|-----------------------|---------------------------|
| ■ Oxigênio Dissolvido | ■ Total Sólido Dissolvido |
| ■ Temperatura | ■ Condutância Específica |
| ■ pH | ■ Resistividade |
| ■ ORP (Redox) | ■ Amônia/Amônio |
| ■ Profundidade | ■ Nitrato |
| ■ Nível | ■ Cloreto |
| ■ Vazão | ■ Turbidez |
| ■ Condutividade | ■ Clorofila |
| ■ Salinidade | |









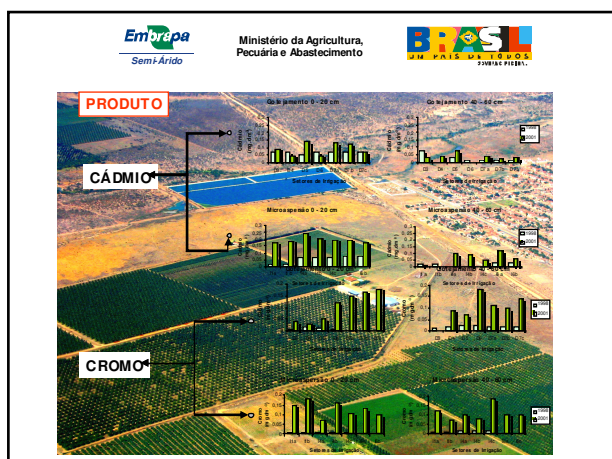
Embrapa
Semi-Árido

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

BRASIL
M A P A S S A O
T O P O G R A F I C O

Dados sobre qualidade das águas de irrigação por parcela GEO

| Data | ident | Fazenda | tipo | Latitude | Longitude | Temp DO | DO | Condutiv. de | Salin. de | Sólidos Totais | Turbid. |
|-----------|----------|---------|--------------|---------------|-----------|---------|--------|--------------|-----------|----------------|---------|
| | | | | | | °C | % mg/L | µS/cm | % | g/L | NTU |
| 70199 a01 | brackish | d | S 9º08'50" | W 40º12'12" | 29,00 | 56,83 | 328 | 7,991 | 4,41 | 5,050 | |
| 70199 p08 | brackish | d | S 9º08'32" | W 40º11'50" | 28,71 | 60,68 | 4,17 | 6,052 | 3,34 | 3,874 | |
| 70199 a07 | brackish | ns | S 9º07'36" | W 40º08'21" | | | 1,51 | 0,071 | 0,02 | 0,045 | |
| 70199 p51 | brackish | ns | S 9º08'04" | W 40º08'45" | | | 1,63 | 0,072 | 0,02 | 0,046 | |
| 70199 a04 | Buáá | c | S 9º08'04" | W 40º08'45" | | | 2,85 | 0,085 | 0,01 | 0,035 | |
| 70199 p43 | Buáá | pi | S 9º08'46" | W 40º08'45" | | | 3,53 | 0,089 | 0,02 | 0,038 | |
| 70199 a05 | Buáá | rio | S 9º08'46" | W 40º08'45" | | | 3,53 | 0,089 | 0,02 | 0,038 | |
| 70199 a06 | Caraca | c | S 9º12'31,7" | W 40º08'23" | | | 3,31 | 0,086 | 0,01 | 0,036 | |
| 70199 p44 | Caraca | d | S 9º12'31,7" | W 40º08'23" | | | 2,77 | 0,087 | 0,045 | 0,555 | |
| 70199 p44 | Caraca | d | S 9º12'31,7" | W 40º08'23" | | | 3,31 | 0,086 | 0,01 | 0,036 | |
| 70299 p54 | Fruívia | ns | S 9º45'02,7" | W 40º45'10" | | | 2,94 | 0,082 | 0,01 | 0,033 | |
| 70299 p55 | Fruívia | ns | S 9º45'44,6" | W 40º45'10" | | | 3,11 | 0,083 | 0,01 | 0,034 | |
| 70299 p56 | Fruívia | ns | S 9º45'44,6" | W 40º45'10" | | | 3,01 | 0,082 | 0,01 | 0,033 | |
| 70299 p53 | Fruívia | suba | S 9º43'47,1" | W 40º38'53,9" | 25,00 | 35,53 | 2,67 | 0,082 | 0,01 | 0,033 | |
| 63099 p27 | Fruívia | c | S 9º49'44,8" | W 40º38'55,7" | 22,97 | 45,10 | 3,52 | 0,084 | 0,01 | 0,034 | |
| 63099 p31 | Fruívia | c | S 9º22'36,3" | W 40º34'00,3" | 23,89 | 53,46 | 4,09 | 0,084 | 0,01 | 0,034 | |
| 63099 p30 | Fruívia | d | S 9º49'45,0" | W 40º38'56,5" | 25,05 | 58,60 | 4,39 | 0,097 | 0,09 | 0,126 | |
| 63099 p28 | Fruívia | pi | S 9º49'44,1" | W 40º38'53,9" | 25,51 | 50,23 | 3,73 | 0,085 | 0,01 | 0,035 | |



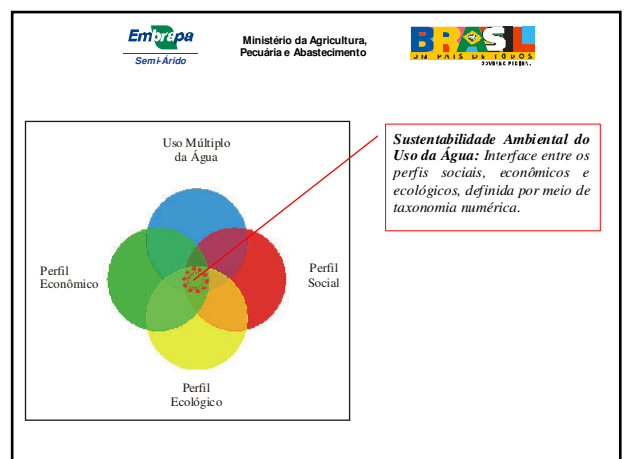
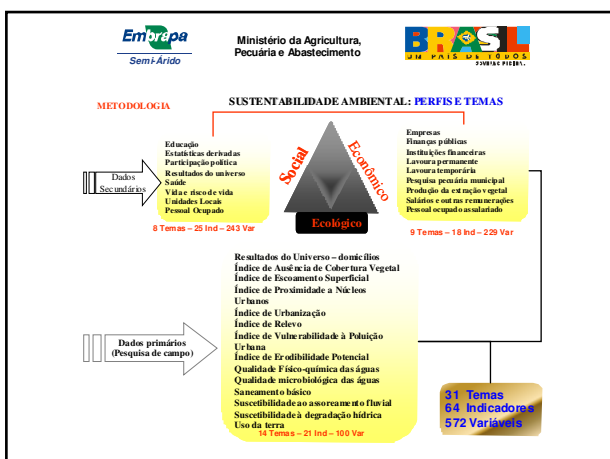
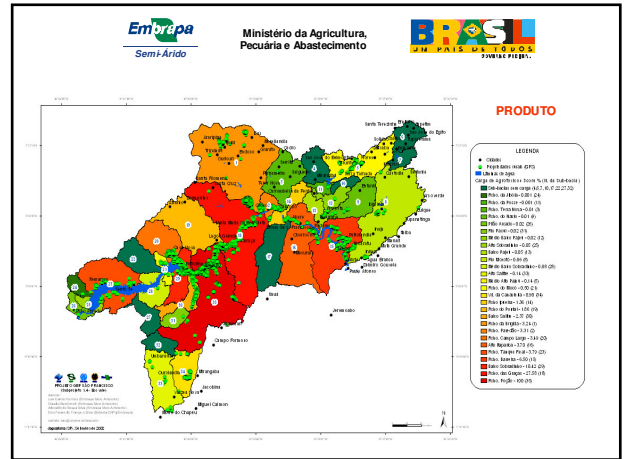
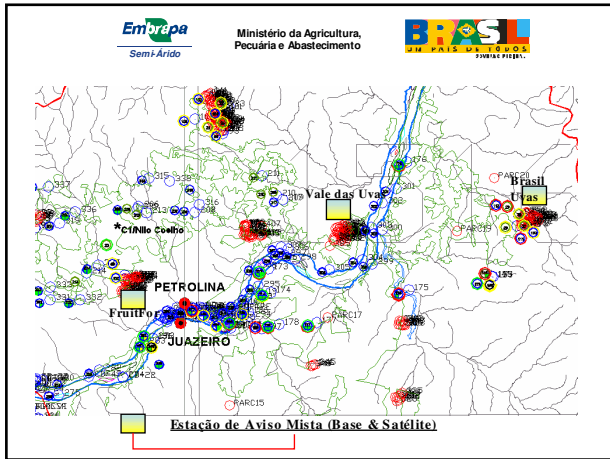
Embrapa **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento** **BRASIL**
Semi-Árido

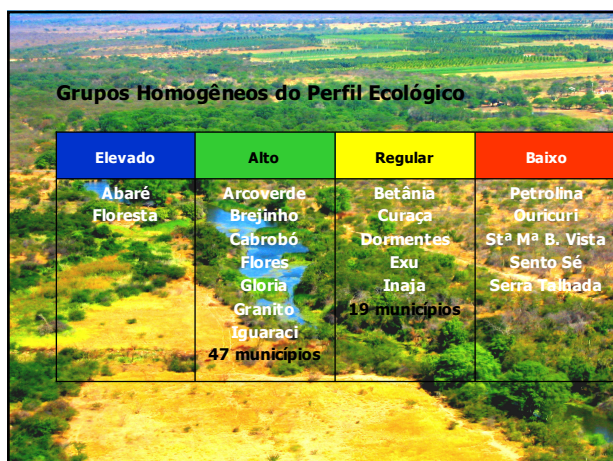
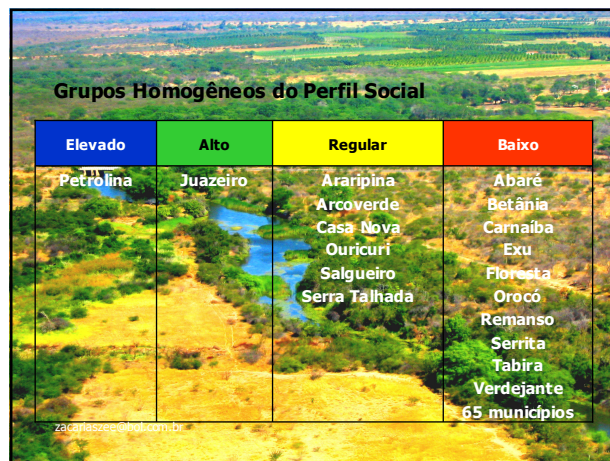
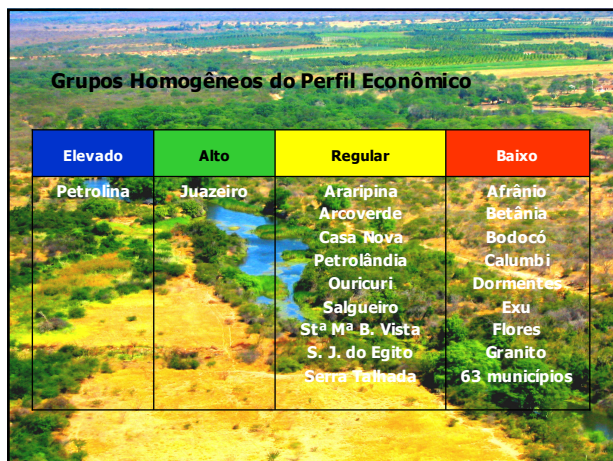
Materiais e Métodos


Rastreamento de agroquímicos por parcela agrícola georreferenciada

| Parcela | Coordenadas | Data | Produto | Quantidade | Unidade | Observações |
|---------|--------------------------|----------|---------|------------|---------|-------------------|
| 1 | 09,19,244 s 040,39,000 w | 16/07/99 | 2 | 111 | 6 | 100 kg af 1/ ano |
| 2 | 09,19,135 s 040,38,950 w | 16/07/99 | 2 | 111 | 6 | 100 kg af 1/ ano |
| 3 | 09,19,065 s 040,38,888 w | 16/07/99 | 2 | 111 | 6 | 1000 kg af 1/ ano |
| 4 | 09,18,843 s 040,38,942 w | 16/07/99 | 2 | 111 | 6 | 1000 kg af 1/ ano |
| 5 | 09,19,020 s 040,38,828 w | 16/07/99 | 2 | 111 | 6 | 1000 kg af 1/ ano |
| 6 | 09,18,912 s 040,38,808 w | 16/07/99 | 2 | 111 | 6 | 1000 kg af 1/ ano |
| 7 | 09,18,939 s 040,38,728 w | 16/07/99 | 2 | 111 | 6 | 1000 kg af 1/ ano |
| 8 | 09,19,056 s 040,38,728 w | 16/07/99 | 2 | 111 | 6 | 1000 kg af 1/ ano |
| 9 | 09,22,198 s 040,11,909 w | 30/08/99 | 1 | 102 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 10 | 09,22,247 s 040,11,041 w | 30/08/99 | 1 | 102 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 11 | 09,22,033 s 040,11,140 w | 30/08/99 | 1 | 102 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 12 | 09,29,040 s 040,19,038 w | 30/08/99 | 1 | 102 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 13 | 09,29,074 s 040,18,895 w | 30/08/99 | 1 | 102 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 14 | 09,28,972 s 040,18,923 w | 30/08/99 | 1 | 101 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 15 | 09,28,863 s 040,18,813 w | 30/08/99 | 1 | 101 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 16 | 09,28,796 s 040,18,745 w | 30/08/99 | 1 | 102 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 17 | 09,19,58 s 040,27,48 w | 26/08/99 | 1 | 101 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 18 | 09,19,55 s 040,27,46 w | 26/08/99 | 1 | 101 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 19 | 09,19,50 s 040,27,46 w | 26/08/99 | 1 | 101 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 20 | 09,19,46 s 040,27,42 w | 26/08/99 | 1 | 101 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 21 | 09,20,05 s 040,27,41 w | 26/08/99 | 1 | 102 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 22 | 09,20,03 s 040,27,36 w | 26/08/99 | 1 | 102 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 23 | 09,19,58 s 040,27,38 w | 26/08/99 | 1 | 102 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 24 | 09,19,56 s 040,27,33 w | 26/08/99 | 1 | 101 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 25 | 09,19,56 s 040,27,33 w | 26/08/99 | 1 | 101 | 6 | 2 kg pl n 1 |
| 26 | 09,19,53 s 040,27,33 w | 26/08/99 | 1 | 101 | 6 | 2 kg pl n 1 |


4ª Reunião Temática a 17/12/99.







Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



adto . Matriz de Análise Causal Multivariada: segundo os resultados obtidos por meio da síntese dos perfis ecológico, econômico e social em função da Sustentabilidade Ambiental do Uso da Água na região do Submédio do rio São Francisco – Síntese.

USO NÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA

Perfis

Causas

Causa Fator 1 - Atendimento à Saúde: O atendimento deficitário às pessoas foi a causa principal, com ocorrência significativa de doenças, assim como óbitos fatais e de menores de 1 ano.

Causa Fator 2 - Sistema Educacional Deficiente: A deficiência no sistema educacional (docentes, matrículas e estabelecimentos).

Causa Fator 3 - Carência de Serviços Básicos: atendimento deficitário dos serviços básicos, sobretudo para a população residente na área rural.

Causa Fator 4 - Baixa Oferta de Emprego: Baixo nível de oferta de empregos nas empresas atuantes na Região.

Causas Fundamentais - Acesso restrito à educação e saúde: Carência de oportunidade de emprego e atendimento deficitário dos serviços públicos à maioria da população urbana e rural.

Causa Fator 1 - Gastos Públicos em Infra-estrutura: Baixo nível de investimentos em serviços básicos (saúde e saneamento) e infraestrutura de produção.

Causa Fator 2 - Agricultura Irrigada de Baixo Nível Tecnológico: Agricultura irrigada se muio de normas de Boas Práticas Agrícolas.

Causa Fator 3 - Agricultura de Sequeiro: Exploração de culturas de subsistência (milho, feijão e mandioca) com baixo nível tecnológico.

Causa Fator 4 - Outras Culturas de Comercialização Sazonal: Instabilidade econômica ocasionada pela exploração de culturas com retorno financeiros ocasionais (Cebola e arroz irrigado).

Causas Fundamentais - Baixo investimento dos recursos públicos ao atendimento da infra-estrutura básica: Associado à inadequação dos Sistemas de produção agrícola e agroindustrial em uso.

SOCIAL

ECONÔMICO

Semi-Árido

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

2008-2011

Perfil

Causas

Causa Fator 1 - Disposição de Resíduos: Carga total de poluentes na água provenientes de atividades industriais, comerciais e de serviços públicos. Aplicação de agrotóxicos e descarte de embalagens na área rural.

Causa Fator 2 - Concentração fundiária: destaca certos municípios nas Sub-bacias segundo a área total das terras utilizadas (em ha), seguida da discriminação do produtor como proprietário.

Causa Fator 3 - Desequilíbrio hídrico: Desequilíbrio no balanço hídrico de um conjunto de municípios a partir do mês de julho.

Causa Fator 4 - Atividades de Mineração: Geração de resíduos químicos provenientes da atividade mineradora em fontes de água.

Causas Fundamentais - Descarga de poluentes: A descarga de poluentes químicos nos corpos de água decorrente das atividades dos setores produtivos primários, secundários e dos serviços públicos, foi considerada a causa fundamental da contaminação dos corpos de água.

Causa Fator 1 - Dinâmica da Poluição Urbana e Uso Inadequado de Água: Destino inadequado de efluentes e resíduos sólidos domésticos, industriais e agrícolas, associado à concentração da população na área urbana.

Causa Fator 2 - Gestão Ambiental da Agricultura Irrigada: Dada a diversificação e complexidade do agronegócio envolvendo frutas tropicais de exportação, com qualidade ambiental e segurança alimentar.

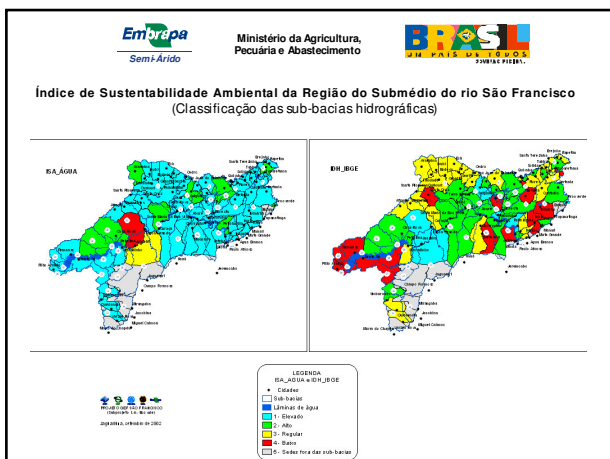
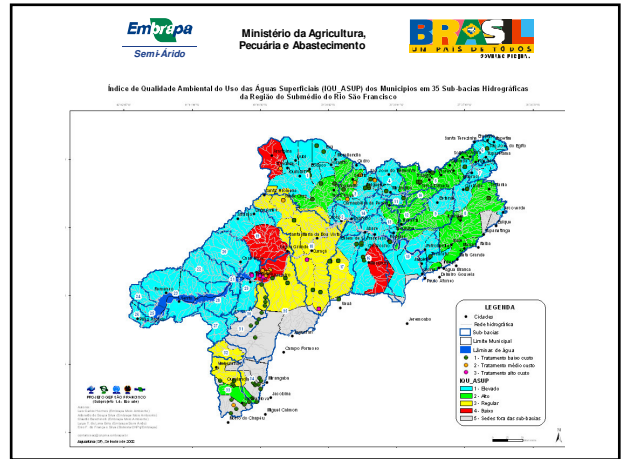
Causa Fator 3 - Agricultura Familiar e Pecuária: Falta de um Programa com alternativas tecnológicas para a convivência do homem com a seca.

Causa Fator 4 - Qualidade de Vida e Segurança Alimentar: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) baixo na maioria dos municípios da região do Submédio do Rio São Francisco.

Causas Fundamentais - Poluição hídrica: Vulnerabilidade ao uso da água, em função da disposição inadequada dos resíduos urbanos e rurais, gerados pelas atividades produtivas e ocupação territorial.

ECOLÓGICO

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DO USO DA ÁGUA – ISA ÁGUA





Semi-Árido

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



2008-2011

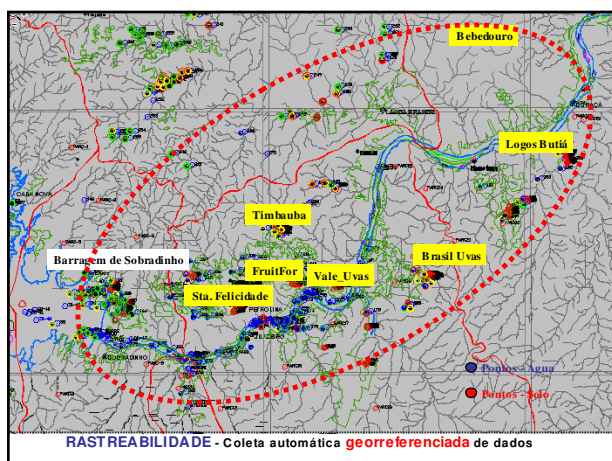
Quadro 6. Hierarquização de 73 municípios localizados em 35 Sub-bacias hidrográficas do rio São Francisco em função da construção do Índice de Sustentabilidade Ambiental do Uso de Água (ISA_ÁGUA), na região do Submédio, Brasil.

| Rank | Município | UF | Sub-bacia | Zona | Este | Norte | Oeste | Taxa | ISA_ÁGUA |
|------|-----------------------|----|-----------|------|-----------|-------------|-------|--------|----------|
| 1 | Abreu | BA | 16 | 24L | 487433,39 | 9036032,39 | 0,04 | 0,0036 | |
| 2 | Araguari de Ingacira | PE | 5 | 24M | 650027,50 | 9142369,10 | 0,07 | 0,0072 | |
| 3 | Alcântara | PE | 19 | 24L | 278232,52 | 9028188,85 | 0,11 | 0,0089 | |
| 4 | Belém de S. Francisco | PE | 16 | 24L | 503718,80 | 9032318,20 | 0,14 | 0,0045 | |
| 5 | Bequim | PE | 9 | 24L | 606327,72 | 9085163,48 | 0,18 | 0,0081 | |
| 6 | Bomfim | PE | 1 | 24M | 386191,06 | 9140083,99 | 0,22 | 0,0021 | |
| 7 | Brasão | PE | 6 | 24M | 689145,53 | 9187220,83 | 0,25 | 0,0024 | |
| 8 | Caldeirão | PE | 2 | 24L | 465843,03 | 9058807,30 | 0,29 | 0,0020 | |
| 9 | Calumbi | PE | 5 | 24M | 559842,20 | 9122040,34 | 0,33 | 0,0026 | |
| 10 | Carnaíba | PE | 5 | 24M | 632945,67 | 9137000,50 | 0,36 | 0,0036 | |
| 11 | Carnaíba da Penha | PE | 12 | 24L | 528070,18 | 9080369,98 | 0,40 | 0,0039 | |
| 12 | Cidre | PE | 3 | 24M | 478017,82 | 9186428,51 | 0,43 | 0,0035 | |
| 13 | Chorrochó | BA | 16 | 24L | 489365,77 | 9007349,56 | 0,47 | 0,0047 | |
| 14 | Curaca | BA | 18 | 24L | 399993,19 | 9006659,97 | 0,51 | 0,0057 | |
| 15 | Curral | PE | 8 | 24L | 649477,07 | 9185743,35 | 0,54 | 0,0053 | |
| 16 | Dionísio | PE | 19 | 24L | 304977,88 | 9065779,16 | 0,58 | 0,0050 | |
| 17 | Eva | PE | 1 | 24M | 420063,93 | 9169552,65 | 0,62 | 0,0066 | |
| 18 | Flores | PE | 5 | 24M | 612867,96 | 9130112,02 | 0,65 | 0,0062 | |
| 19 | Florencia | PE | 12 | 24L | 543422,97 | 9080182,99 | 0,69 | 0,0068 | |
| 20 | Gloria | BA | 15 | 24L | 581802,37 | 8967647,77 | 0,72 | 0,0075 | |
| 21 | Gratão | PE | 1 | 24M | 432171,45 | 9146999,23 | 0,76 | 0,0081 | |
| 22 | Ilhéus | PE | 8 | 24L | 644107,32 | 9055658,83 | 0,80 | 0,0079 | |
| 23 | Ignaci | PE | 7 | 24M | 663659,43 | 9133584,88 | 0,83 | 0,0083 | |
| 24 | Ima | PE | 8 | 24L | 629257,85 | 9015773,16 | 0,87 | 0,0080 | |
| 25 | Ingacira | PE | 6 | 24M | 668510,01 | 9181164,98 | 0,91 | 0,0086 | |
| 26 | Ipupi | PE | 1 | 24M | 372240,50 | 9153972,50 | 0,94 | 0,0092 | |
| 27 | Itamará | PE | 13 | 24L | 534792,97 | 9035251,92 | 0,98 | 0,0078 | |
| 28 | Itapicima | PE | 6 | 24M | 699714,32 | 91853984,01 | 1,01 | 0,0104 | |

Embrapa Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **BRASIL**

Quadro 1. Hierarquização de 73 municípios localizados em 35 Sub-bacias hidrográficas do rio São Francisco em função da construção do Índice de Sustentabilidade Ambiental do Uso de Água (ISA_ÁGUA), na região do Submédio, Brasil.

| Rank | Município | UF | Sub-bacia | Zona | Este | Norte | Centro | Taxa | ISA_ÁGUA |
|------|--------------------------|----|-----------|------|-----------|------------|--------|------|----------|
| 49 | São José do Belmonte | PE | 4 | 24M | 52648,35 | 913079,37 | 1 | 1,74 | 0,01775 |
| 50 | Sento Se | BA | 23 | 24L | 18376,66 | 892129,61 | 1 | 1,81 | 0,01812 |
| 51 | Serrita | PE | 3 | 24M | 46754,77 | 912302,29 | 1 | 1,85 | 0,01848 |
| 52 | Serrolândia | PE | 8 | 24L | 40121,22 | 910718,02 | 1 | 1,85 | 0,01884 |
| 53 | Solvidalinho | BA | 23 | 24L | 299725,03 | 895420,64 | 1 | 1,92 | 0,01920 |
| 54 | Solidão | PE | 5 | 24M | 648670,50 | 9159622,02 | 1 | 1,96 | 0,01957 |
| 55 | Tahira | PE | 5 | 24M | 661086,87 | 916026,19 | 1 | 1,99 | 0,01993 |
| 56 | Tacaratu | PE | 8 | 24L | 594555,80 | 899339,94 | 1 | 2,03 | 0,02029 |
| 57 | Terra Nova | PE | 3 | 24L | 458598,04 | 9090348,01 | 1 | 2,07 | 0,02065 |
| 58 | Trindade | PE | 1 | 24M | 360161,39 | 9141772,22 | 1 | 2,10 | 0,02101 |
| 59 | Triunfo | PE | 5 | 24M | 598996,47 | 9133401,11 | 1 | 2,14 | 0,02135 |
| 60 | Taparutama | PE | 6 | 24M | 686542,57 | 915925,23 | 1 | 2,17 | 0,02174 |
| 61 | Umburanas | BA | 33 | 24L | 245524,68 | 881256,45 | 1 | 2,21 | 0,02210 |
| 62 | Varzea Nova | BA | 33 | 24L | 287964,03 | 875464,39 | 1 | 2,25 | 0,02246 |
| 63 | Vendelândia | PE | 3 | 24M | 81003,78 | 912389,65 | 1 | 2,28 | 0,02283 |
| 64 | Araripim | PE | 1 | 24M | 334660,81 | 916230,04 | 2 | 2,36 | 0,02355 |
| 65 | Aracoverde | PE | 8 | 24L | 714236,63 | 906821,49 | 2 | 2,43 | 0,02428 |
| 66 | Casa Nova | BA | 20 | 24L | 25394,86 | 898611,58 | 2 | 2,50 | 0,02509 |
| 67 | Petrolândia | PE | 15 | 24L | 282762,62 | 900731,15 | 2 | 2,57 | 0,02572 |
| 68 | Salgueiro | PE | 3 | 24L | 486831,16 | 9107462,60 | 2 | 2,64 | 0,02645 |
| 69 | Santa Maria da Boa Vista | PE | 18 | 24L | 409170,06 | 902630,45 | 2 | 2,72 | 0,02717 |
| 70 | São José do Egito | PE | 6 | 24M | 698378,06 | 912289,41 | 2 | 2,79 | 0,02790 |
| 71 | Serra Talhada | PE | 5 | 24M | 572327,66 | 9116488,53 | 2 | 2,86 | 0,02862 |
| 72 | Juazeiro | BA | 35 | 24L | 335414,56 | 8959243,74 | 3 | 2,97 | 0,02971 |
| 73 | Petrolina | PE | 35 | 24L | 335164,53 | 8960686,58 | 4 | 3,12 | 0,03116 |

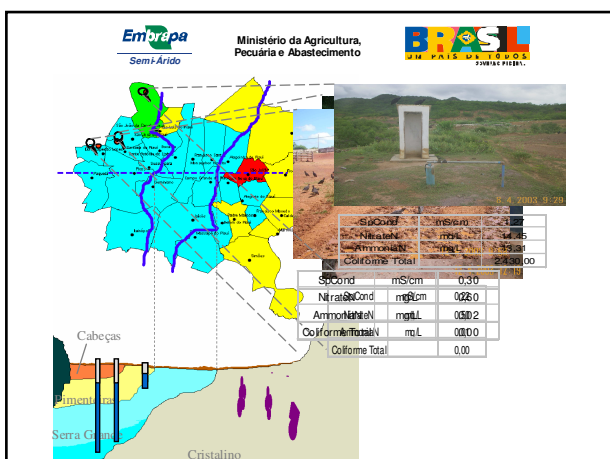
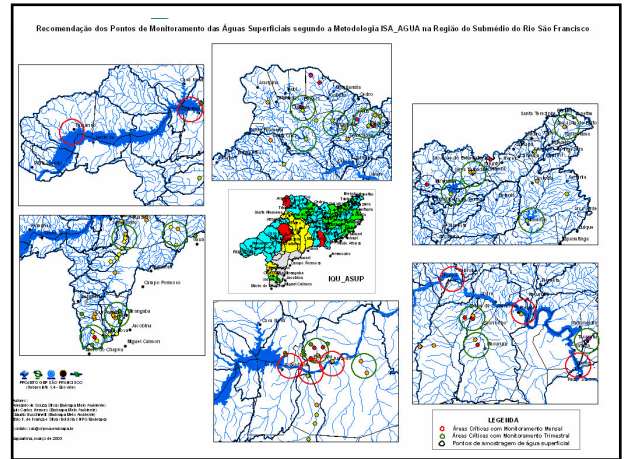
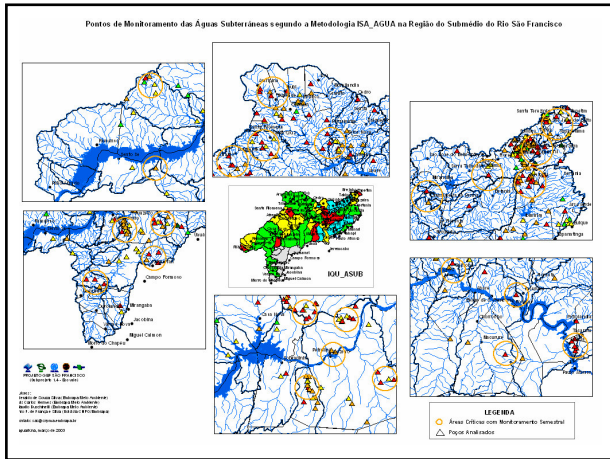


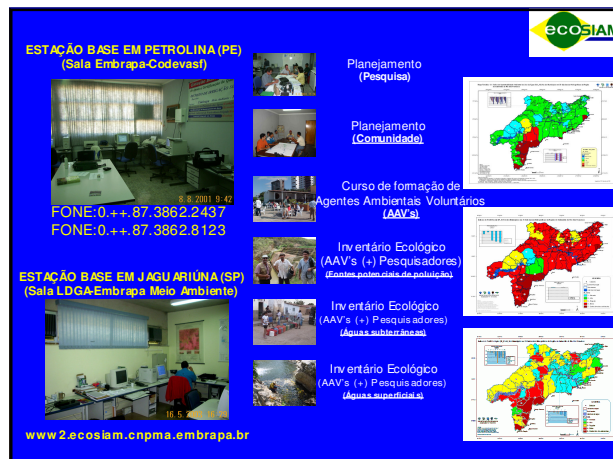
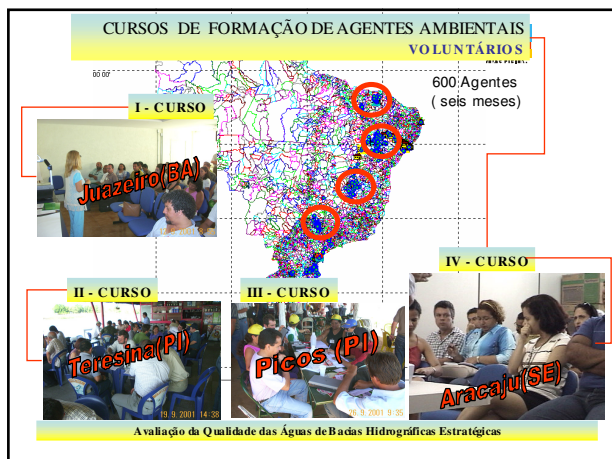
Embrapa Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **BRASIL**

PARÂMETROS DE ÁGUA-SOLO-CLIMA INTEGRADOS "em tempo real"

| Parâmetros de clima | Parâmetros de armazenamento de água no solo | Parâmetros de qualidade de água |
|---------------------|---|---------------------------------|
| Precip_mn | ResSol_4 | ResSol_1 |
| Ua_Rel | ResSol_5 | PotÁgua_1 |
| Pyr_Inc | PotÁgua_2 | PotÁgua_2 |
| Pyr_Ref1 | PotÁgua_3 | PotÁgua_3 |
| Vel_Vento | PotÁgua_4 | PotÁgua_4 |
| Dir_Vento | PotÁgua_5 | PotÁgua_5 |
| Precip_mn | Rad_Liq | Rad_Liq |
| TempSol_1 | Razao | Temp_Agua |
| TempSol_2 | Albedo | Temp_Agua |
| TempSol_3 | Temp_Agua | O2_Dissol |
| TempSol_4 | O2_Dissol | Cond_Agua |
| TempSol_5 | Cond_Agua | Turbid |
| ResSol_1 | Turbid | pH |
| ResSol_2 | pH | |
| ResSol_3 | | |

Datalogger – CR23X/Campbell – Estações Básicas Científicas





OUTROS PRODUTOS



CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL
Região do Submédio do rio São Francisco