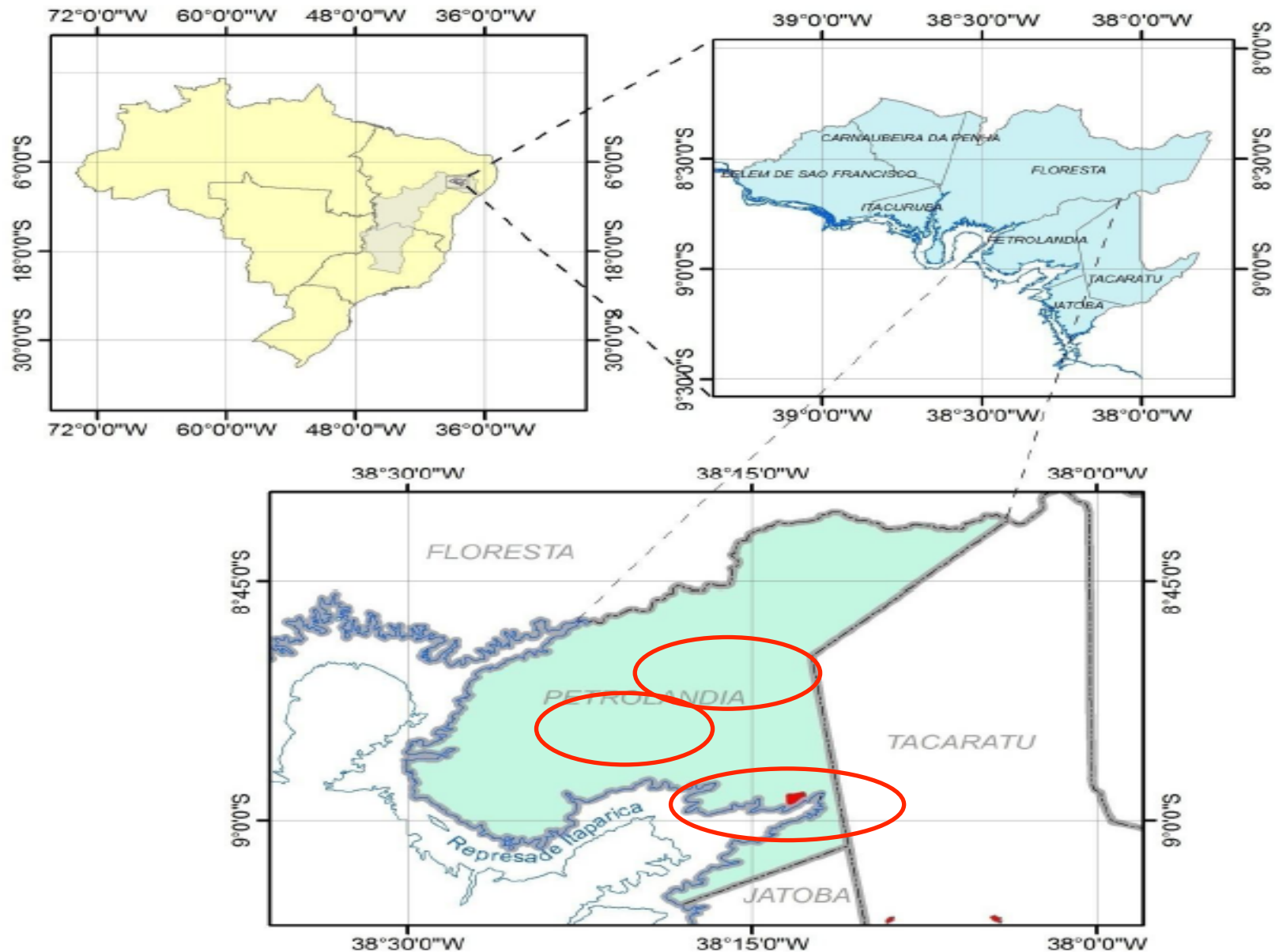


# **Indicadores de Sustentabilidade Ambiental para perímetros de irrigação no semiárido pernambucano PAPO12180**

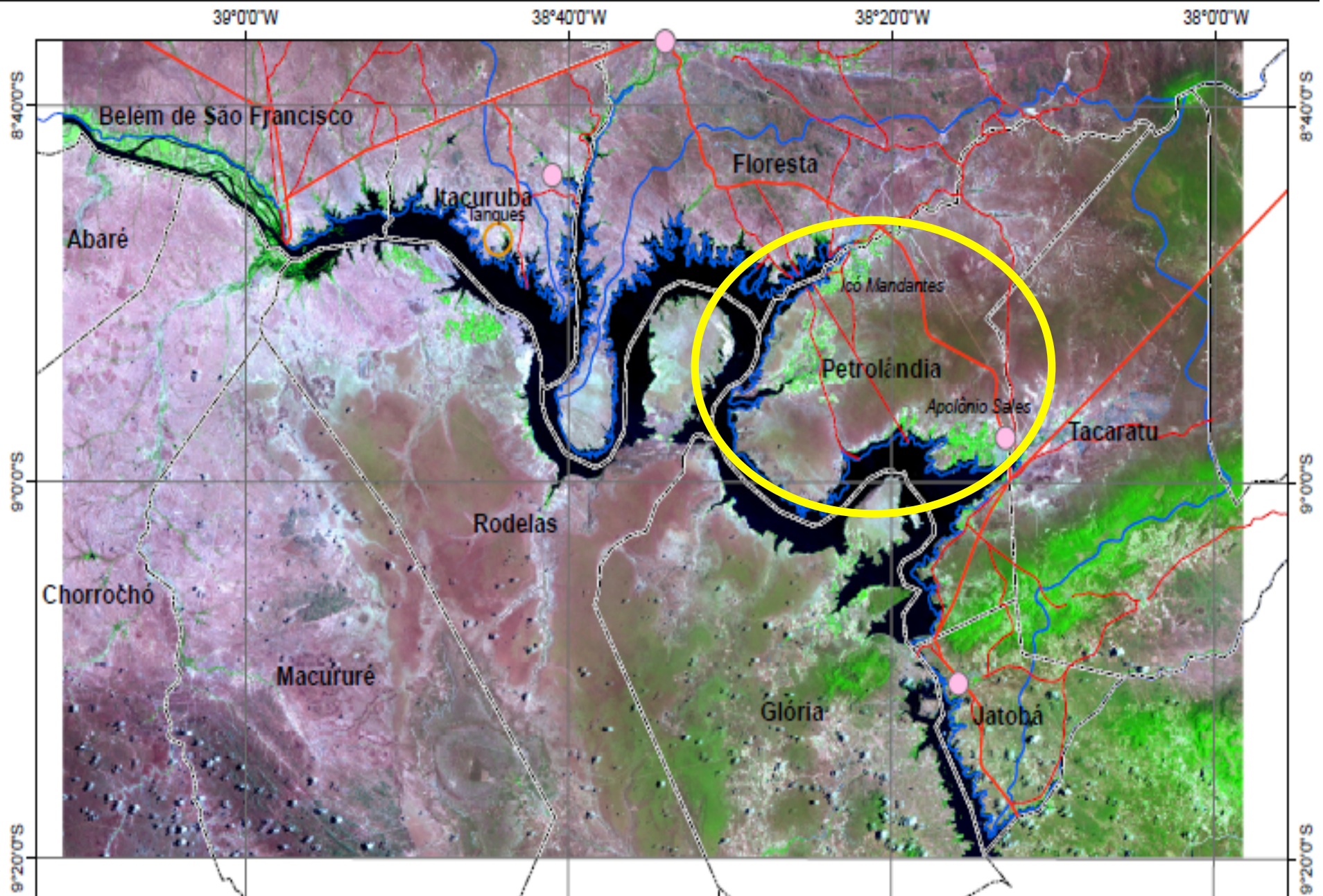
Profª Drª Renata Mª Caminha de O. Carvalho - IFPE  
Profª Drª Maria do Carmo Sobral – UFPE  
Dr Gustavo Lira de Melo – UFPE  
MSc – André Ferreira - UFPE

**Joao Pessoa, 30 de novembro de 2012**

# LOCALIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA



# RESERVATÓRIO DE ITAPARICA



# SISTEMA ITAPARICA – 9 PERÍMETROS E IRRIGAÇÃO

- Brigida;
- Pedra Branca;
- Caraibas.

10.500 famílias desalojadas de suas terras de origem  
4.600 famílias na zona urbana e 5.900, na área rural  
População afetada = 40.055 pessoas  
Construído em 1986 – produção de energia  
EIA de 1986 - pioneiro no Nordeste

Fonte: CHESF, 2007.

Perímetros Representados: A - Manga de baixo; B - Rodelas; C - Glória; D - Barreiras; E - Apolônio Sales; F - Icó-Mandantes; G - Município de Petrolândia

Figura 13 - Localização dos perímetros irrigados de reassentamentos nas margens do reservatório de Itaparica

Projeto	Área total (ha)	Área irrigável (ha)	Famílias (n°)	Município	Principais atividades produtivas	Quantidade de Agrovilas
Barreiras	3.297	316	70	Petrolândia	Coco, goiaba, banana, maracujá, caprinocultura, ovinocultura, produção de mudas selecionadas	2
Apolônio Sales	3.845	808	91	Petrolândia	Coco, goiaba, banana, manga, uva, feijão, avicultura, bovinocultura de leite, mudas selecionadas	-
Ico-Mandantes	23.875	2.187	650	Petrolândia	Coco, goiaba, banana, manga, quiabo, bovinocultura	16
Trança do Baixo	737	93	26	Francisco	Coco, goiaba, banana, coco e goiaba	1
Rodelas	13.614	1.210	401	Rodelas	Coco, goiaba, banana, manga e feijão	2
Gloria	4.163	367	126	Gloria	Coco, goiaba, banana, melancia, mamão, maracujá, apicultura	4
Carabas	31.323	5.230	1.554	Santa Maria da Boa Vista	Coco, goiaba, banana, melancia, mamão	47
Brígida	8.340	1.435	428	Orocó	Coco, goiaba, banana, manga, uva, feijão	10
Pedra Branca	15.232	2.385	693	Abaré/Curaça	Coco, goiaba, banana, maracujá	19

Fonte: Coleta em campo.

Quadro 10 - Características dos perímetros irrigados dos reassentamentos de Itaparica

# Objeto de estudo – Apolônio Sales e Icó-Mandantes

- Fortes representantes da **problemática existente** -
- Características **edáficas e organização social** - representa bem os demais perímetros irrigados do entorno do reservatório de Itaparica:
- Práticas agrícolas inadequadas
  - Sistema de irrigação inadequado
  - Uso indiscriminado de Agrotóxicos
  - Solos inapropriados à irrigação - inaptidão dos solos para culturas perenes.
  - Salinização do solo – Descartes dos lotes
  - Reassentamento involuntário

# Problemática - Sistema de irrigação



PROJETADO - sistema de irrigação projetado foi fixo por aspersão convencional e espaçamento típico de 15 x 15m.

ATUALMENTE -

- Aspersao
- Microaspersao
- Gotejamento

# Problemática

## Solo – Apolônio Sales

Tipo de solo	%	Características
Luvissolos e Acrissolos	10,3	Solos com moderada aptidão para agricultura irrigada
Cambissolos	4,1	
<b>Areias Quartzosas</b>	<b>64,5</b>	Solos com sérias limitações para a agricultura irrigada
Solonetz	2,6	
Planossolos	1,4	
Solos Gleysados	1,1	
Latossolos	16,0	Solos com moderadas limitações para a agricultura irrigada
<b>Total</b>	<b>100</b>	

Com relação à profundidade do solo 71,99% é formado por solos profundos (>150cm) e muito profundos (>200cm) sem limitações para o sistema radicular e apenas 28,01% rasos e/ou Afloramento Rochosos, com sérias limitações para o desenvolvimento das raízes.



# Problemática – Solo – Icó-Mandante

Tipo de solo	%	Características
Vertissolos	14.6	Solos de moderada fertilidade natural.
Cambisolos	30.2	Profundidade variável: de pouco profundos a profundos.
Areias Quartzosas	46.3	Solos extremamente porosos, sem estrutura, com limitada aptidão para a agricultura irrigada.
Planossolos	8.9	Solos com problemas de drenagem, sujeitos a encharcamentos e salinização.
<b>Total</b>	<b>100</b>	

Com relação à profundidade do solo 71,99% é formado por solos profundos (>150cm) e muito profundos (>200cm) sem limitações para o sistema radicular e apenas 28,01% rasos e/ou Afloramento Rochosos, com sérias limitações para o desenvolvimento das raízes.



*Renata Carvalho, 2007*

**Figura 25 - Vegetação típica de lotes salinizados**



*Renata Carvalho, 2007*

**Figura 26 - Presença de pedregosidade.**



*Renata Carvalho, 2007*

**Figura 31 - Preparo de agrotóxicos para cultivo de uva.**



*Renata Carvalho, 2007*

**Figura 32 - Aplicação de agrotóxicos para cultivo de uva, sem utilização de EPI**

## Projeto de Irrigação Apolônio Sales

- Agricultores remanejados de áreas agrícolas do Projeto Barreiras, integrado por 167 granjas irrigadas
- Lotes com **8 hectares**
- **107 famílias** - população total de 455 pessoas
- Produção de coco, banana, goiaba e manga
- Organização social bastante forte, incluindo associação e cooperativa de produtores
- 115 produtores trabalhando nos 101 lotes do Projeto de Apolônio Sales.

# Perímetro de Irrigação de Apolônio Sales



Image © 2009 TerraMetrics  
© 2009 MapLink/Tele Atlas

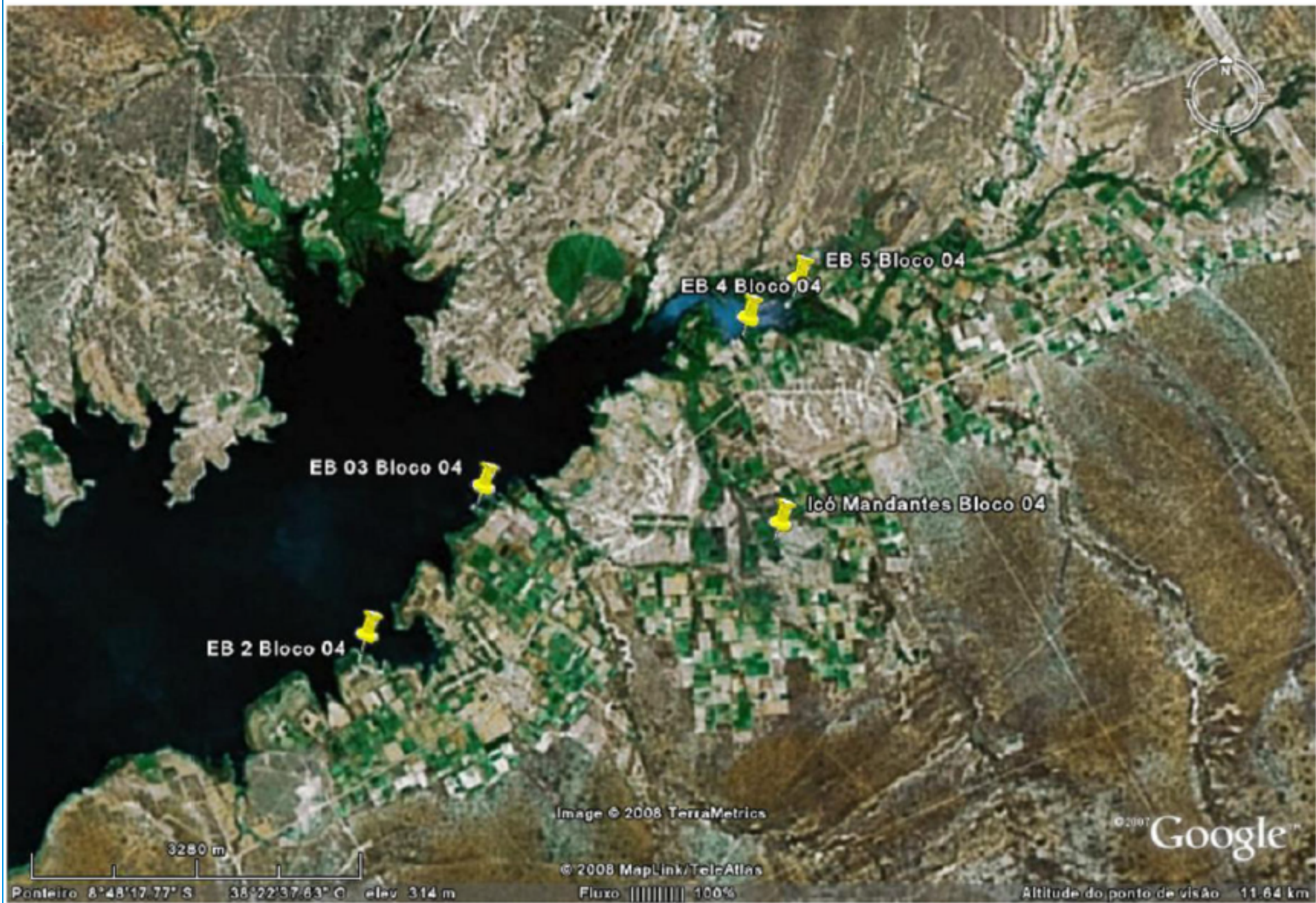
© 2009 Google

8°57'22.39" S 38°14'36.14" O elev. 1090 pés Altitude do ponto de visão 41994 pés

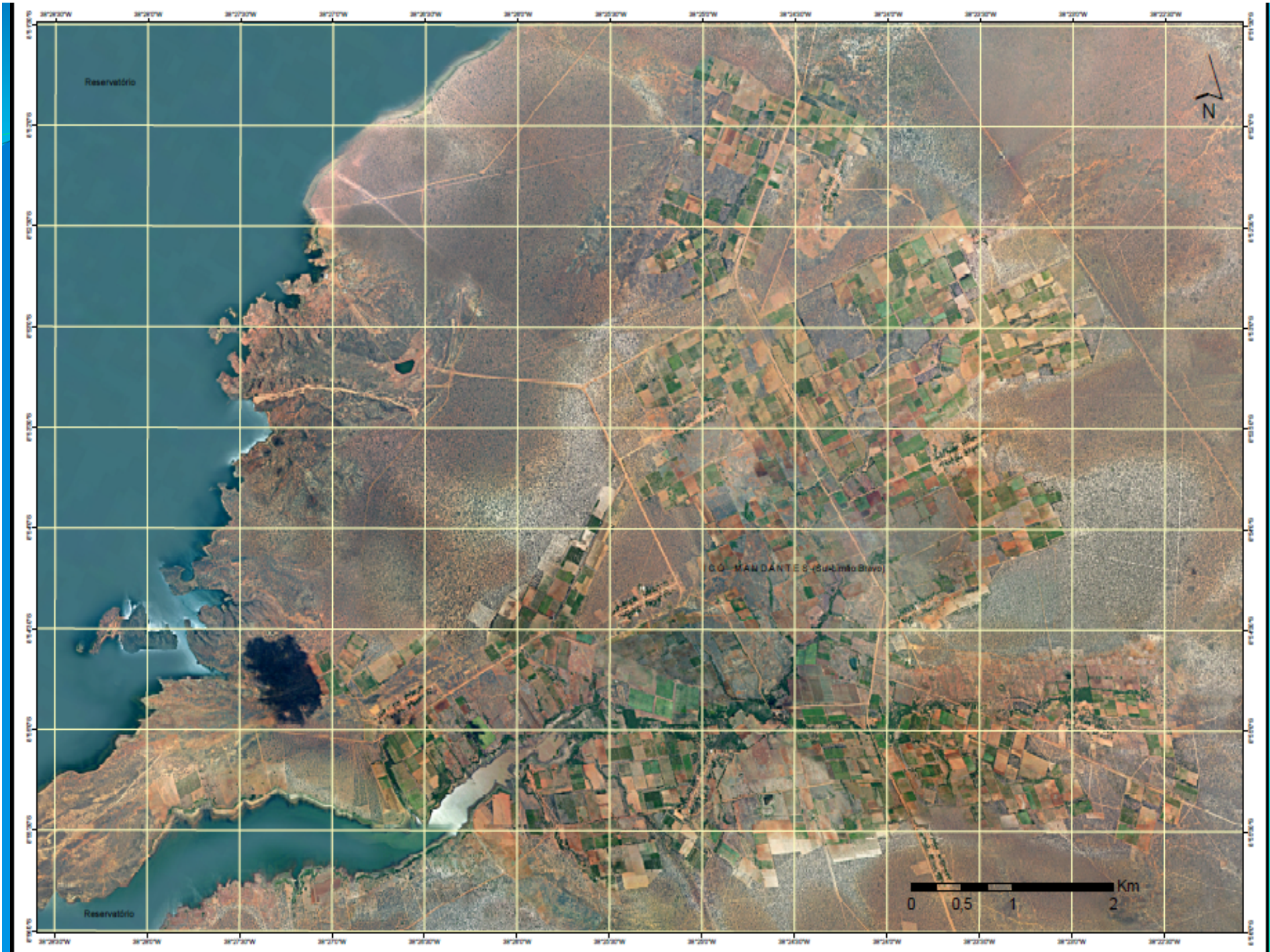


# Projeto de Irrigação Icó-Mandantes

- Área total de 650,21 km (65.021 ha)
- Lotes de 1,5 – 3,0 – 4,5 – 6,0 hectares.
- **650 famílias** - instaladas em **16 agrovilas**.
- Reassentados - pequenos produtores sem terra ou com pouca terra, os quais praticavam uma incipiente agricultura de vazante na margem do rio São Francisco.
- Agricultores moram nas agrovilas - atividades agrícolas nos lotes - área coletiva de sequeiro.
- Os principais produtos agrícolas deste perímetro são: melancia, abóbora, goiaba, coco, coentro semente, cebola e manga.



## Perímetro de Irrigação de Icó-Mandantes





# Metodologia para determinação dos indicadores de sustentabilidade

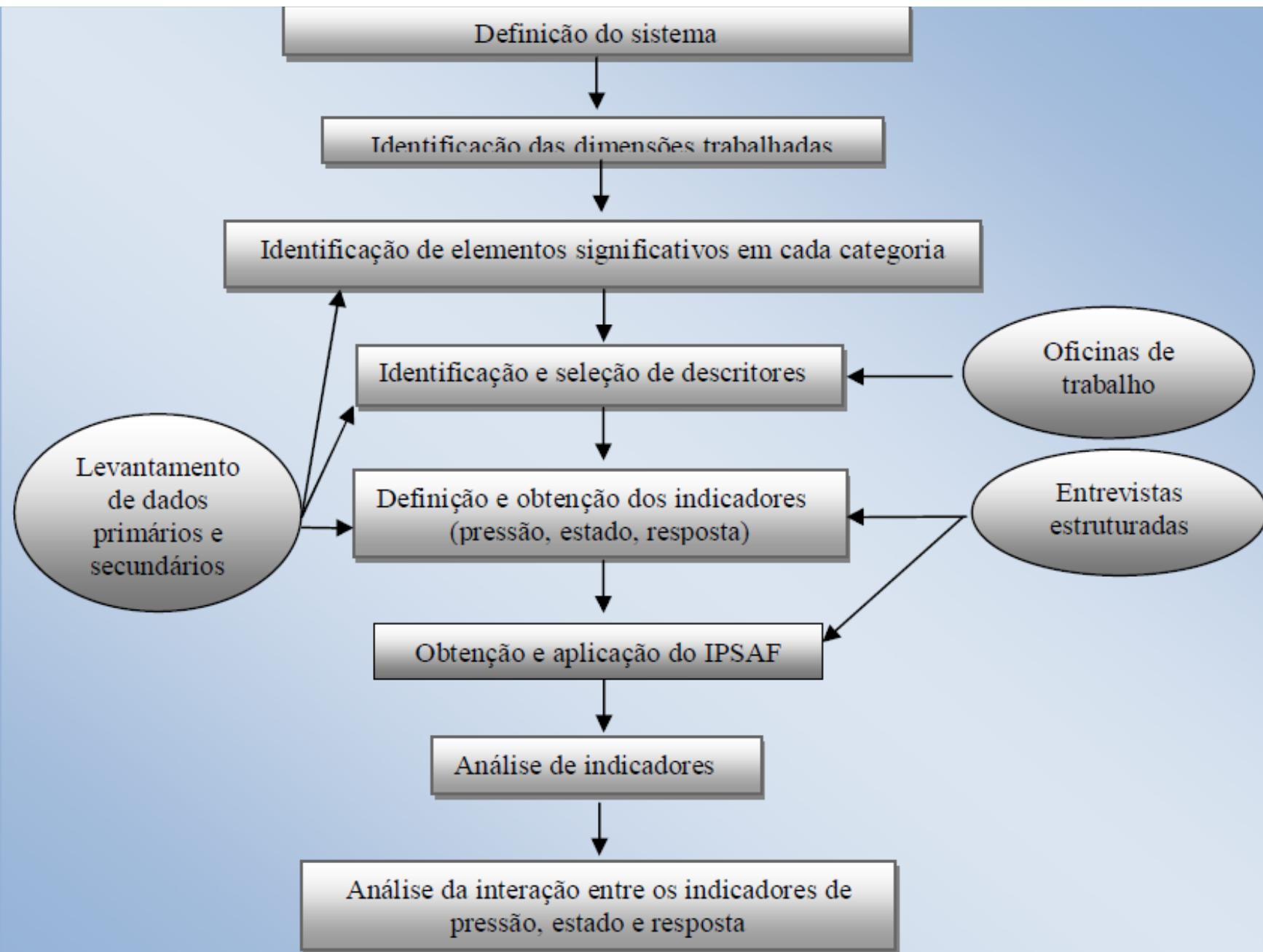
Dimensões para a avaliação dos perímetros irrigados:

**ecológica, social, econômica e político-institucional.**

Os descritores foram identificados e selecionados por meio de metodologia participativa em quatro “discussões de grupo” sendo duas realizadas em fevereiro de 2006 e duas em novembro de 2007, num total de duas com os agricultores do Perímetro de Irrigação Apolônio Sales e duas em Icó-Mandantes.

Os agricultores elencaram as seguintes características percebidas como problemas existentes nos perímetros de irrigação, consideradas como entrave à sua sustentabilidade, elencadas pela importância atribuída:

- ✓ salinização do solo
- ✓ encharcamento do solo
- ✓ abandono dos lotes
- ✓ baixa produtividade
- ✓ renda baixa
- ✓ assistência técnica inadequada
- ✓ comercialização da produção
- ✓ ausência de crédito agrícola



Fonte: Adaptado pela autora de CAMINO e MÜLLER, 1993.

DIMENSÃO	DESCRITOR	INDICADORES		
		PRESSÃO (ação)	ESTADO (qualidade)	RESPOSTA (iniciativas)
Ecológica	Biodiversidade	P1. Atividades agropecuárias em áreas protegidas	E1. Áreas de reserva legal degradadas E2. Desmatamento E3. Redução da biodiversidade	R1. Cumprimento legal R2. Demarcação da área legal R3. Fiscalização ambiental R4. Implantação de viveiros e estufas para produção de mudas nativas, frutíferas e formação de pasto apícola
	Solo	P2. Tipo de solo	E4. Salinização do solo E5. Encharcamento do solo E6. Lotes descartados	R5. Implantação de drenagem R6. Descarte e/ou permuta de lotes R7. Adequação da assistência técnica
		P3. Uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos	E7. Contaminação e poluição da água E8. Contaminação e poluição da do solo E9. Danos à saúde E10. Eutrofização dos corpos d'água	R8. Intensificação da agricultura orgânica R9. Campanhas educativas R10. Capacitação técnica
	Água	P4. Tipo do sistema de irrigação	E11. Consumo de água e energia E12. Aumento dos custos	R11. Implantação de hidrômetros R12. Técnicas de redução do consumo R13. Adequação e modernização do sistema de irrigação localizada e drenagem
		P5. Ocupação das áreas irrigáveis	E13. Subutilização das áreas irrigáveis E14. Baixa rentabilidade	R14. Melhoria da gestão dos perímetros
Social	Saneamento	P6. Acesso ao sistema de abastecimento de água P7. Acesso ao serviço de esgotamento sanitário P8. Acesso ao sistema de gestão de resíduo sólido	E15. Transmissão de doenças	R15. Implantação de sistemas de saneamento e esgotamento sanitário, com tratamento e destino final adequado dos resíduos, nas sedes municipais, agrovilas e zona rural.
	Saúde	P9. Acesso aos serviços de saúde	E16. Atendimento nos postos de saúde	R16. Formação continuada e apoio às equipes de Agentes de Saúde da Família (PSF) R17. Ampliação dos programas de saúde preventiva
	Educação	P10. Acesso aos serviços de educação	E17. Nível de escolaridade do produtor E18. Atendimento escolar	R18. Intensificação da formação dos professores R19. Capacitação dos professores
	Infraestrutura	P11. Condições de moradia P12. Acesso à energia elétrica P13. Condições das estradas	E19. Moradias em condições inadequadas E20. Estradas sem pavimentação	R20. Adequação de moradia R21. Manutenção das estradas R22. Construção e/ou reforma das moradias
Econômica	Produtividade e renda	P14. Produção agrícola	E21. Renda média E22. Diversificação da produção agrícola	R23. Apoio à diversificação dos arranjos produtivos locais (pesca artesanal e aqüicultura, artesanato, industrialização das frutas, turismo)
	Comercialização	P15. Sistema de comercialização	E23. Uso do atravessador E24. Baixos resultados econômicos	R24. Apoio a participação em feiras regionais e nacionais
Político-Institucional	Organização social	P16. Grau de participação dos produtores	E25. Reuniões das associações com pouca participação E26. Associações não cumprindo função E27. Cooperativas inativas	R25. Território e Fórum de Itaparica R26. Apoio e fortalecimento das organizações (associações, cooperativas, ong's)
	Controle Ambiental	P17. Licenciamento ambiental P18. Cobrança P19. Outorga pelo uso da água	E28. Não há cobrança pelo uso da água E29. Outorga aplicada	R27. Monitoramento ambiental dos sistemas produtivos e extrativistas
	Crédito agrícola	P20. Acesso ao crédito	E30. Pronaf suspenso E31. Alta inadimplência	R28. Divulgação das linhas de crédito R29. Negociação das dívidas
	Assistência técnica	P21. Assistência técnica restrita	E32. Práticas agrícola E33. Limitado acesso ao crédito	R30. Acompanhamento e orientação aos processos de aquisição e gestão do crédito
	Gestão	P22. Gestão dos perímetros irrigados	E34. Conflito de gestão	R31. Implantação da auto-gestão

FONTE: A autora.

NOTA: As dimensões (Coluna 1) e seus respectivos descritores (Coluna 2) estão representados de acordo com a "Relação dos descritores por dimensão utilizados na pesquisa", figura 6 da página 96.

Os indicadores de pressão (Coluna 3), estado (Coluna 4) e resposta (Coluna 5) encontram-se representados, respectivamente, conforme as cores da "matriz de iteração entre os indicadores (PER) nas quatro dimensões ecológica, social, econômica e político-institucional", quadro 53 da página 220.

Quadro 13 – Identificação dos descritores e indicadores dos Perímetros de Irrigação Apolônio Sales e Icó-Mandantes

DIMENSÃO	DESCRITOR	INDICADOR	
		PRESSÃO (ação)	ESTADO (qualidade)
Social	Saneamento	P6. Acesso ao sistema de abastecimento de água P7. Acesso ao serviço de esgotamento sanitário P8. Acesso ao sistema de gestão de resíduo sólido	E15. Transmissão de doenças
	Saúde	P9. Acesso aos serviços de saúde	E16. Atendimento nos postos de saúde
	Educação	P10. Acesso aos serviços de educação	E17. Nível de escolaridade do produtor

RESPOSTA (iniciativas)
R15. Implantação de sistemas de saneamento e esgotamento sanitário, com tratamento e destino final adequado dos resíduos, nas sedes municipais, agrovilas e zona rural.
R16. Formação continuada e apoio às equipes de Agentes de Saúde da Família (PSF)
R17. Ampliação dos programas de saúde preventiva
R18. Intensificação da formação dos professores

# Análise de Interação

A análise da interação foi realizada a fim de **estabelecer possíveis influências** existentes entre os indicadores estudados.

Construção de matriz para expressar de **forma sintética as principais relações entre as dimensões** de forma a verificar o nível de sustentabilidade dos perímetros de irrigação.

# Síntese da matriz de interação entre os indicadores de sustentabilidade.

		PRESSÃO			ESTADO			RESPOSTA		
		P1	P2	P3	E1	E2	E3	R1	R2	R3
PRESSÃO	P1	PRETO	CINZA	CINZA	AMARELO	AMARELO	AMARELO	VERDE	VERMELHO	VERDE
	P2	CINZA	PRETO	AZUL	AMARELO	CINZA	AMARELO	VERDE	VERMELHO	VERDE
	P3	CINZA	AZUL	PRETO	CINZA	CINZA	AMARELO	VERDE	VERMELHO	CINZA
ESTADO	E1	AMARELO	AMARELO	CINZA	PRETO	CINZA	AMARELO	VERDE	VERMELHO	CINZA
	E2	AMARELO	CINZA	CINZA	CINZA	PRETO	AMARELO	VERDE	VERMELHO	CINZA
	E3	AMARELO	AMARELO	CINZA	AMARELO	AMARELO	PRETO	VERDE	VERMELHO	CINZA
RESPOSTA	R1	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	PRETO	VERMELHO	VERDE
	R2	VERMELHO	VERMELHO	VERMELHO	VERMELHO	VERMELHO	VERMELHO	VERMELHO	PRETO	VERDE
	R3	VERDE	VERDE	CINZA	CINZA	CINZA	CINZA	VERDE	VERMELHO	VERDE

Cores	Descrição
AZUL	indicadores de pressão
AMARELO	indicadores de estado
VERDE	indicadores de resposta
PRETO	intersecção entre os mesmos indicadores
CINZA	INTERAÇÃO entre dois indicadores
VERMELHO	indicadores que apresentam interação com TODOS os indicadores

# Síntese da matriz de interação entre os indicadores de sustentabilidade

- As interseções de cor cinza entre os indicadores linhas e colunas representam as interações entre os diversos indicadores.
- Da análise da situação dos indicadores de cada um dos perímetros estudados, foi detectada a fragilidade na relação entre os perímetros de irrigação e o sistema de produção adotado, a agricultura familiar.

# Sustentabilidade ecológica

- A sustentabilidade implica principalmente no controle da degradação do solo e da água.
- O sistema de irrigação por aspersão convencional utilizado pela maioria dos agricultores é um grande consumidor de água, apresentando baixa eficiência.
- A gestão da água é um dos problemas mais relevantes, que é seriamente restritivo à sustentabilidade.
- Não há, ainda, a cobrança da água, sendo esta distribuída gratuitamente aos agricultores nos perímetros.
- É imprescindível conservar e proteger as áreas de reserva legal e de preservação permanente em condições de recuperar a caatinga.



# Sustentabilidade Social

- Essa sustentabilidade está inserida na capacidade da agricultura familiar de gerar empregos diretos e indiretos, e de contribuir para a contenção de fluxos migratórios.
- A agricultura irrigada no semiárido proporcionou aos agricultores a possibilidade de mudança social e elevação das oportunidades, acarretando numa melhoria dos padrões de vida da população e na redução da exclusão social.

# Sustentabilidade Econômica

- Essa sustentabilidade remete ao alcance da produtividade e da rentabilidade garantindo a permanência do agricultor familiar no mercado.
- Importante a diversificação agrícola com a convivência dos cultivos irrigados com a produção de sequeiro - otimização do sistema de produção para maximizar a renda familiar e melhorar a oferta de empregos e a empregabilidade.

# Sustentabilidade político institucional

- Dificuldade em formar e manter associações e cooperativas, o que compromete o alcance de um nível competitivo de produtividade e comercialização da produção.
- Importância das negociações obtidas desde a época do reassentamento, como elemento mediador de conflitos.

# Conclusão

- A contribuição gerada por esta pesquisa pode ser sintetizada como uma proposta de melhoria de processos participativos de planejamento e gestão do desenvolvimento do semiárido pernambucano, a partir da reflexão sobre a realidade dos Perímetros de Irrigação Apolônio Sales e Icó-Mandantes, Submédio São Francisco, assinalados pelo reassentamento involuntário de sua população.

**Renata Carvalho**

**renatacarvalho@recife.ifpe.edu.br**