



**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**  
**ÁREA DE REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS**



## **ESTUDO AMBIENTAL**

### **EMPREENDIMENTO – PROJETO DE IRRIGAÇÃO BETUME**

TOMO II – ANEXOS

**CONTRATO 0.07.04.0042/00**

**DEZEMBRO / 2007**

## 14. ANEXOS

Este capítulo constitui os Anexos dos Textos do Estudo Ambiental – Perímetro Irrigado Betume – SE.

São parte desses anexos:

1. Convênio entre CODEVASF/Distrito de Irrigação de Betume.
2. Mapa caracterização geral do perímetro – Esc. 1:20.000.
3. Mapa área de influência – Esc. 1:110.000.
4. Mapa geológico – Parte do Baixo São Francisco - Esc. 1:250.000 .
5. Mapa geomorfológico – Parte do Baixo São Francisco - Esc. 1:250.000.
6. Unidades pedológicas - Parte do Baixo São Francisco - Esc. 1:200.000.
7. Resultados de análises de solos de lotes agrícolas.
8. Considerações sobre aptidão agrícola e classificação de terras para irrigação.
9. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural.
10. Programa de manutenção da infra-estrutura do sistema de irrigação e drenagem do perímetro Betume.
11. Termos de Referência para Monitoramento dos Recursos Hídricos dos Perímetros Irrigados em operação da CODEVASF – 4ª SR.
12. Termos de Referência – Monitoramento de Solos dos Perímetros Irrigados da CODEVASF – 4ª SR: Betume, Cotinguiba/Pindoba e Propriá.
13. Memorial descritivo da área do perímetro.
14. Avaliação da qualidade das águas e sedimentos do Perímetro Irrigado Betume.
15. Plano Quinquenal de Conformidade Ambiental – Perímetro Irrigado Betume (2005/2009).
16. Justificativa para avaliação da qualidade de água superficial a partir de uma campanha.

## ÍNDICE

### TOMO II

<b>14. ANEXOS .....</b>	<b>284</b>
1. CONVÊNIO ENTRE CODEVASF/DISTRITO DE IRRIGAÇÃO DE BETUME.....	285
2. MAPA CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PERÍMETRO.....	296
3. MAPA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	298
4. MAPA GEOLÓGICO – PARTE DO BAIXO SÃO FRANCISCO.....	300
5. MAPA GEOMORFOLÓGICO – PARTE DO BAIXO SÃO FRANCISCO.....	302
6. UNIDADES PEDOLÓGICAS DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	304
7. RESULTADOS DE ANÁLISES DE SOLOS DE LOTES AGRÍCOLAS.....	306
8. CONSIDERAÇÕES SOBRE APTIDÃO AGRÍCOLA E CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO.....	330
9. PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL.....	339
10. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM DO PERÍMETRO BETUME.....	344
11. TERMOS DE REFERÊNCIA PARA MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DOS PERÍMETROS IRRIGADOS EM OPERAÇÃO DA CODEVASF – 4ª SR.....	353
12. TERMOS DE REFERÊNCIA – MONITORAMENTO DE SOLOS DOS PERÍMETROS IRRIGADOS DA CODEVASF – 4ª SR: BETUME, COTINGUIBA/PINDOBA E PROPRIÁ.....	371
13. MEMORIAL DESCRITIVO DA ÁREA DO PERÍMETRO.....	380
14. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS E SEDIMENTOS DO PERÍMETRO IRRIGADO BETUME.....	386
15. PLANO QUINQUENAL DE CONFORMIDADE AMBIENTAL – PERÍMETRO IRRIGADO BETUME (2005/2009).....	460
16. JUSTIFICATIVA PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL A PARTIR DE UMA CAMPANHA.....	604

## **1. CONVÊNIO ENTRE CODEVASF/DISTRITO DE IRRIGAÇÃO DE BETUME**



0 21 - 05 003 7700

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Assessoria Jurídica

Convênio que entre si fazem a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF e o DISTRITO DE IRRIGAÇÃO DO PERÍMETRO DE BETUME, visando a administração, operação e manutenção da infraestrutura de uso comum do Perímetro Irrigado de BETUME localizado no Município de Neópolis-SE.

**A Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, CODEVASF** empresa pública federal, vinculada ao Ministério da Integração Nacional- MI, criada pela Lei nº 6.088, de 16 de julho de 1974, alterada em parte pela Lei nº 9.954, de 06 de janeiro 2000, inscrita no CNPJ nº 00.399.857/0001-26, com sede no Setor de Grandes Áreas Norte, Quadra 601, Conjunto I, Ed. Deputado Manoel Novaes, em Brasília-DF, doravante denominada, simplesmente CODEVASF, representada, neste ato, pelo seu Presidente, **LUIZ CARLOS EVERTON DE FARIAS**, brasileiro, casado, bancário, residente e domiciliado nesta Capital, portador da cédula de identidade nº 174.987-SSP/PI e do CPF nº 849.845.548-00 e por seu diretor da Área de Produção, **HERBERT DRUMMOND**, brasileiro casado engenheiro civil, residente e domiciliado nesta capital, portador da cédula de identidade nº M-2.715.308 SSP/MG e do CPF nº 110.346.966-53, , o Superintendente Regional, **PAULO CARVALHO VIANA**, brasileiro, solteiro, engenheiro agrônomo, CPF nº 051.443.295-00, RG nº 136.073 SSP/SE, residente e domiciliado na rua Benedito Guedes, 321, Bairro Atalaia, Aracaju-SE, CEP 49036-070, e de outro lado, o Distrito de Irrigação do Perímetro Irrigado de BETUME, associação civil de direito privado, sem fins lucrativos, inscrita no CNPJ sob o nº 00399857/0001-02, doravante denominado simplesmente **DISTRITO**, neste ato representado pelo Gerente Executivo do Distrito de Irrigação, Sr **ÂNTONIO FRAGA SOARES**, brasileiro, casado, CPF nº 264.075.405-00, e cédula de identidade nº 361.501 SSP/SE, Conforme autorizado pela Diretoria Executiva em sede de Resolução nº 552 de 1.º de setembro de 2005, resolvem celebrar o presente Convênio na forma regida pelas disposições contidas na Lei nº 8.666/93, no que couber, bem como nos Decreto nº 93.872, de 23 de dezembro de 1986 e da Instrução Normativa nº 1, de 15 de janeiro de 1997, da Secretaria de Tesouro Nacional, e pelo Decreto nº 89.496/84, modificado pelo Decreto nº 2.178/97 que regulamenta a Lei nº 6.662/1979, mediante as cláusulas e condições seguintes:

#### 1. Cláusula Primeira - DO OBJETO

O presente convênio tem por objeto a execução pelo Distrito, de guarda, administração, controle, operação e manutenção da infra-estrutura de irrigação de uso comum do Perímetro Irrigado de Betume, localizado no Município de Neópolis, no Estado de Sergipe.

Parágrafo Único - O presente convênio está sendo firmado em obediência ao disposto no art. 42, § 4º do Decreto 89.496/84, com a redação introduzida pelo Decreto nº 2.178/97.

#### 2. Cláusula Segunda - DO PLANO DE TRABALHO

Para alcance do objetivo pactuado, os convenientes obrigam-se a apresentar e cumprir os Planos de Trabalho elaborados pelo DISTRITO e aprovados pela CODEVASF, que passarão a fazer parte integrante deste instrumento.

2.1 Os Planos de Trabalho serão:

0 21 - 05 0037 / 00

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Assessoria Jurídica

**2.2.** Faz parte integrante deste Convênio o 1º Plano de Trabalho.

**2.3.** O valor referente ao 1º Plano de Trabalho corresponde a execução de serviços de operação, manutenção de infra estrutura de uso comum de irrigação é de R\$ 450.000,00 ( quatrocentos e cinquenta mil reais).

### **3. Cláusula Terceira - DAS OBRIGAÇÕES DAS PARTES**

Como forma mútua de cooperação na execução do objeto previsto na Cláusula Primeira, são obrigações dos partícipes:

**3.1.** São obrigações da CODEVASF

**3.1.1.** Analisar e aprovar a programação anual apresentada pelo DISTRITO e alocar os recursos orçamentários e financeiros de sua responsabilidade.

**3.1.1.1.** A transferência dos recursos financeiros de responsabilidade da CODEVASF será feita através de Planos de Trabalhos para as atividades previstas na programação anual e fica condicionada à disponibilidade de créditos orçamentários e financeiros e aprovação pela Diretoria Executiva.

**3.1.1.2.** Os Planos de Trabalhos serão apresentados pelo DISTRITO, e obedecerão, as normas estabelecidas na IN nº 001/97, da Secretaria do Tesouro Nacional.

**3.1.1.3.** A Programação Anual e os Planos de Trabalho serão analisados pela 4ª Superintendência Regional e aprovados pela Diretoria Executiva da CODEVASF, ouvida a Área de Produção.

**3.1.2.** Elaborar, em conjunto com o DISTRITO, e executar programa de obras de complementação, melhoramento e da infra-estrutura de irrigação de uso comum e/ou obras de recuperação decorrentes de acidentes ou casos fortuitos.

**3.1.2.1.** A execução das obras decorrentes de acidentes ou casos fortuitos está condicionada a apresentação de Laudo Técnico elaborado pela CODEVASF, com acompanhamento de técnico do DISTRITO.

**3.1.2.2.** A execução das obrigações constantes no item 3.1.2. acima, de acordo com a conveniência da CODEVASF, poderá ser realizada pelo DISTRITO, obedecidos os procedimentos estabelecidos nos subitens 3.1.1.2 e 3.1.1.3.

**3.1.2.3.** Estão excluídas das obrigações da CODEVASF a execução de obras de recuperação decorrentes da falta ou deficiência de manutenção pelo DISTRITO.

**3.1.3.** Reconhecer a competência do DISTRITO, como representante legal dos associados, em assuntos relacionados com as competências delegadas no presente termo.

**3.1.4.** Prestar assessoramento técnico referente às atividades objeto deste termo.



0 21 - 05 0037 / 00

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Assessoria Jurídica

imediatamente sobre atos lesivos ao seu patrimônio e que induzam à ameaça de turbação ou esbulho.

**3.2.11.** Manter atualizado o cadastro de irrigantes do Perímetro, registrando as alterações informadas pela CODEVASF.

**3.2.12.** Manter ação permanente e efetiva na identificação dos lotes abandonados ou deficitariamente explorados, informando periodicamente à CODEVASF.

**3.2.13.** Fornecer mensalmente, à CODEVASF, os dados de acompanhamento de operação e manutenção, receitas da parcela K2 da tarifa d'água e despesas com administração, operação e manutenção, bem como, os relatórios físico-financeiros relativos à execução dos planos de trabalho vinculados a este convênio.

**3.2.14.** Adotar medidas necessárias à proteção do meio ambiente, envolvendo a preservação da fauna, flora, dos recursos hídricos, de solo e observando as normas relativas quanto ao controle de poluição ambiental e qualidade da água, notificando as autoridades competentes para a tomada das providências cabíveis.

**3.2.15.** Requerer à CODEVASF a formalização de atos imprescindíveis a confirmação de direito e questionamento aos irrigantes, e que sejam da sua competência confirmá-los, declará-los ou indeferir-los.

**3.2.16.** Mencionar, sempre com destaque, em qualquer divulgação que for feita sobre as atividades relacionadas com o perímetro, a colaboração da CODEVASF e manter nas entradas do perímetro e em destaque, placa indicativa com os dados relevantes onde constem o logotipo e o nome da CODEVASF.

**3.2.17.** Apoiar ações visando identificar alternativas de produção, de organização e de capacitação para os pequenos produtores.

**3.2.18.** Cumprir com os encargos trabalhistas, sociais, previdenciárias, tributários, comerciais e demais resultantes da execução deste termo, principalmente com a obrigatoriedade de requerer a exclusão da CODEVASF, da lide, das eventuais ações reclamatórias trabalhistas, propostas por seus empregados, declarando-se como único e exclusivo responsável pelas referidas ações, conforme disposto no art. 31 da Lei 8.212 de 27/7/91.

**3.2.19.** Executar outras ações delegadas pela CODEVASF voltadas para o apoio à produção, que não conflitem com os Estatutos do Distrito.

**3.2.20.** Submeter à apreciação da CODEVASF os currículos do pessoal selecionado para os cargos de Gerente Executivo e de responsáveis pelas atividades delegadas.

0 21 - 05 0037 / 90

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Assessoria Jurídica

#### **4. Cláusula Quarta - DO ACOMPANHAMENTO SUPERVISÃO E FISCALIZAÇÃO**

O acompanhamento, fiscalização e supervisão técnica e administrativa, relativas às atividades transferidas ficarão a cargo da Área de Produção da CODEVASF e da 4ª Superintendência Regional, que, para tanto, terão acesso garantido às instalações e documentação do DISTRITO.

**4.1.** A fiscalização e supervisão técnica serão efetuadas a partir da Programação Anual e dos Planos de Trabalhos referidos nos itens 3.2.1 e 3.2.2.

**4.1.1.** O DISTRITO ao aplicar os recursos recebidos da CODEVASF, conforme previsto no item 3.1.1. observará as disposições do art. 2º da Lei nº 8.666/1993 e alterações posteriores, bem como do artigo 1º do Decreto n.º 5.504/05 no que se refere à licitações e contratos.

**4.2.** No caso de ser constatada deficiência na manutenção que possa comprometer a vida útil das infra-estruturas ou a segurança do Perímetro, o DISTRITO se compromete a executar os serviços necessários para sanar o problema em prazo fixado pela CODEVASF.

**4.3.** A fiscalização e auditoria da execução das atividades delegadas ao DISTRITO e de suas contas serão efetuadas pela CODEVASF cabendo ao DISTRITO manter registros contábeis atualizados e demonstrativos dos recursos recebidos e de sua aplicação.

#### **5. Cláusula Quinta - DAS RESPONSABILIDADES**

A CODEVASF não será responsável por quaisquer danos causados por imperícia no manuseio e operação dos equipamentos e instalações ou negligência por parte dos agentes ou empregados do DISTRITO ou ainda, por falhas na manutenção do sistema da irrigação de uso comum do Perímetro

**5.1.** Entende-se por quaisquer danos, aqueles que derivem direta ou indiretamente de erros de cálculo na estimativa das necessidades, deficiências e falhas no fornecimento de água e outras causas.

**5.2.** A CODEVASF não será responsável por quaisquer danos causados a terceiros pelo uso de suas instalações, equipamentos ou direito de uso ou propriedade por indivíduos que não sejam empregados do DISTRITO.

#### **6. Cláusula Sexta - DO REPRESENTANTE**

A CODEVASF designará um representante para acompanhar, fiscalizar e supervisionar a execução do presente termo, que, para tanto, deverá participar das reuniões do Conselho de Administração do DISTRITO, como membro efetivo, sem direito a voto, mas com direito a voz e veto nas seguintes matérias:

- a) assuntos de competência privativa da CODEVASF ou do Poder Público;
- b) assuntos que contrariem as disposições do presente acordo;
- c) desvios de finalidades de planos de trabalho;
- d) ações lesivas ao patrimônio sob a guarda do DISTRITO.



0 21 - 05 0037 / 00

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Assessoria Jurídica

registrados na Ata da Reunião em que ocorrerem;

**6.2.** Contra os vetos exercidos pelo representante da CODEVASF caberá recurso à Diretoria Executiva da CODEVASF, devidamente justificado por exposição de motivos sendo que a decisão da CODEVASF será comunicada ao DISTRITO em até 60 (sessenta) dias após a oficialização do recurso;

**6.2.1.** As decisões vetadas não poderão ser implementadas até o julgamento do recurso;

**6.2.2.** Contra os vetos mantidos após o indeferimento dos recursos não caberá novo recurso;

**6.3.** O representante da CODEVASF acompanhará a execução dos Planos de Trabalho, bem como os relatórios das demais tarefas constantes deste termo.

**7. Cláusula Sétima - DO PRAZO E VIGÊNCIA**

O prazo de vigência do presente instrumento é de 05 (cinco) anos, contado da data de sua assinatura.

**8. Cláusula Oitava. DO PESSOAL**

O DISTRITO será responsável pelo pessoal que utilizar na execução do objeto do presente termo, o qual se-lhe-á diretamente vinculado e subordinado, observando o disposto no item 3.2.18 deste termo, bem como responderá perante terceiros por todos os atos praticados em decorrência do presente instrumento.

**9. Cláusula Nona - DA DISPONIBILIZAÇÃO DE PESSOAL TÉCNICO**

A CODEVASF poderá disponibilizar, desde que solicitado pelo DISTRITO, técnicos que prestam serviços no Perímetro de Irrigação, para auxiliar nos procedimentos afetos ao objeto deste termo.

**9.1.** É vedada a cessão de funcionários da CODEVASF para exercer quaisquer cargos na estrutura organizacional do Distrito de Irrigação.

**10. Cláusula Décima - DOS RECURSOS**

As despesas decorrentes da execução do 1º Plano de Trabalho integrante a este convênio correrão à conta do Programa de Trabalho n.º 20.607.1038.11UA.0020- Transferência de Gestão dos perímetros Públicos de Irrigação na Região Nordeste-Perímetro de Irrigação Betume, Categoria Econômica 3, sob gestão da 4ª Superintendência Regional, consoante notas de empenho n.º 2005NE01386, 2005NE01387, 2005NE01388 e 2005NE01389, emitidas em 16 de setembro de 2005.

**10.1.** A liberação dos recursos pela CODEVASF ao DISTRITO será efetuada de acordo com o cronograma físico-financeiro, constante do Plano de Trabalho e serão depositados no Banco do Brasil S/A, agência 5105 na conta corrente vinculada n.º 2337-X, específica deste convênio, onde os recursos deverão ser mantidos

10.2. O representante da CODEVASF acompanhará a execução dos Planos de Trabalho, bem como os relatórios das demais tarefas constantes deste termo.

0 2 1 - 0 5 0 0 3 7 / 0 0

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Assessoria Jurídica

I – Caderneta de poupança de instituição financeira oficial, se a previsão de seu uso for igual ou superior a um mês;

II – Em fundo de aplicação financeira de curto prazo, ou operação de mercado aberto lastreada em título da dívida pública federal, quando sua aplicação estiver prevista para prazos menores.

10.3. Em caso de utilização dos recursos em finalidades diversas da estabelecida neste instrumento, salvo as autorizadas em legislação específica, fica o DISTRITO obrigado a restituir os referidos recursos atualizados monetariamente, acrescidos de juros legais.

10.4. As receitas financeiras auferidas, na forma do sub item 10.3, serão, obrigatoriamente, computadas a crédito deste convênio e aplicadas, exclusivamente, no objeto de sua finalidade, devendo constar de demonstrativo específico que integrará as prestações de contas do convênio.

10.5. Os saques somente serão permitidos para pagamento de despesas prevista no Plano de Trabalho ou para aplicação no mercado financeiro.

10.6. Para cada exercício deverá ser apresentado nos Termos Aditivos a ser formalizados posteriormente o número das notas de empenho para aquele ano correspondente.

**11. Cláusula Décima Primeira – DA PRESTAÇÃO DE CONTAS**

O DISTRITO prestará contas de recursos recebidos da CODEVASF, em consonância com o a IN STN nº 01/97, a cada Plano de Trabalho específico, no prazo de 60 (sessenta) dias após o encerramento do referido plano.

11.1. A não apresentação da prestação de contas dos Planos de Trabalhos impedirá a apreciação e aprovação dos Planos de Trabalhos subsequentes, sem prejuízo do disposto no item 11.6.

11.2. Caso haja repasse em 03 (três) ou mais parcelas, o DISTRITO apresentará a Prestação de Contas dos recursos em consonância com o art. 20, parágrafo 2º, da IN STN nº 01/97, o qual determina que quando a liberação dos recursos ocorrer desta forma, a terceira parcela ficará condicionada à apresentação de prestação de conta parcial referente à primeira parcela liberada, composta da documentação específica nos itens III a VIII do art. 28, e assim sucessivamente.

11.3. Após a aplicação da última parcela, deverá ser apresentada a prestação de contas do total dos recursos recebidos, acompanhada de relatório de execução físico-financeira e, no que couber, dos elementos descritos no art. 28 da IN nº 1/97 – STN e outras legislações pertinentes.

11.4. Além dos documentos listados no “caput” desta cláusula, a prestação de contas deverá vir acompanhada de:

ASSORIA JU

0 21 - 05 0037 / 00

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Assessoria Jurídica

- a) cópia do despacho adjudicatório das licitações realizadas pelo DISTRITO, ou justificativa da dispensa ou inexigibilidade, com o respectivo embasamento legal, em caso de serviços realizados por terceiros;
- b) cópia dos contratos ou de outros instrumentos firmados com terceiros em decorrência deste convênio;
- c) extrato bancário da conta vinculada em que forem depositados os recursos
- d) Cópia da homologação da licitação acompanhada da cópia do Edital de publicação de licitação em jornal de grande circulação. (ofício 23/05-CI-MI).

**11.5.** Quando da conclusão do Plano de Trabalho, ou da denúncia, rescisão ou extinção deste Convênio, os saldos financeiros remanescentes, inclusive os provenientes das receitas obtidas em aplicações financeiras realizadas, serão devolvidos à CODEVASF, atualizados monetariamente, no prazo improrrogável de 30 (trinta) dias do evento, sob pena de imediata instauração de tomada de contas especial do responsável.

**11.6.** Quando a prestação de contas não for encaminhada no prazo convencionado, a CODEVASDF concederá o prazo máximo de 30 (trinta) para sua apresentação, ou devolução dos recursos, incluídos os rendimentos da aplicação no mercado financeiro, acrescidos de juros e correção monetária, na forma da lei, comunicando o fato ao órgão de controle interno de sua jurisdição ou equivalente.

**11.7.** Esgotado o prazo referido no item anterior e não cumpridas as exigências, ou ainda se existirem evidências de irregularidade de que resultem prejuízo para o erário, o ordenador da despesa registrará o fato no Cadastro de Convênio do SIAFI e adotará providências para instauração, de imediato, da Tomada de Conta Especial do DISTRITO e a remeterá ao Tribunal de Contas da União, no prazo de 30 (trinta dias) de sua elaboração, de acordo com o estabelecido no parágrafo 2º do art. 153 e art. 153 e art. 14 do Decreto nº 93.872, de 23.12.86.

## **12. Cláusula Décima Segunda – DA APLICAÇÃO DOS RECURSOS**

A CODEVASF fará o acompanhamento da execução do Convênio, além do exame das despesas, avaliação técnica relativa à aplicação dos recursos de que tratam as Prestações de Contas, a fim de verificar a correta aplicação dos recursos e a consecução dos objetivos.

**12.1.** A aplicação dos recursos deste convênio obedecerá fielmente ao Plano de Trabalho, onde consta a programação física e financeira para a execução dos seus objetivos.

**12.2.** O Plano de Trabalho somente poderá ser modificado mediante autorização expressa da CODEVASF, proposta pelo representante legal do DISTRITO.



0 2 1 - 0 5 0 0 3 7 0 0

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Assessoria Jurídica

### **13. Cláusula Décima Terceira – DA RESTITUIÇÃO DOS RECURSOS**

O DISTRITO compromete-se a restituir à CODEVASF o valor transferido, atualizado monetariamente, desde a data do recebimento, acrescido de juros legais, na forma da legislação aplicável aos débitos para a Fazenda Nacional, nos seguintes casos:

- a) quando não for executado o objeto desta avença;
- b) quando não for apresentada, no prazo exigido, a prestação de contas parcial ou final; e
- c) quando os recursos forem utilizados em finalidade diversa da estabelecida neste convênio.

### **14. Cláusula Décima Quarta – DO CONTROLE E FISCALIZAÇÃO**

Fica assegurada à CODEVASF a prerrogativa de conservar a autoridade normativa e exercer controle e fiscalização das cláusulas deste convênio, bem como assumir ou transferir a responsabilidade pelo mesmo, no caso de paralisação ou de fato relevante que venha a ocorrer, de modo a evitar a descontinuidade do mesmo, na forma do disposto no art. 7º, V, da IN Nº 001/97, da STN.

### **15. Cláusula Décima Quinta – DOS BENS REMANESCENTES**

Os bens adquiridos, produzidos, transformados ou construídos em razão deste convênio que remanescerem na data de sua extinção serão de propriedade da CODEVASF.

**15.1.** Cumprido o objeto deste convênio, a critério da Diretoria Executiva da CODEVASF, mediante análise da conveniência e interesse público, os bens remanescentes poderão ser doados ao DISTRITO, incorporando-se ao seu patrimônio, vinculada a sua utilização às atividades relacionadas com os objetivos previstos na Cláusula Primeira.

### **16. Cláusula Décima Sexta - DOS BENS E EQUIPAMENTOS**

A CODEVASF poderá repassar para utilização e guarda do DISTRITO, veículos, máquinas, equipamentos e demais bens de sua propriedade, avaliada a oportunidade e conveniência da Administração Pública, devendo os mesmos ser relacionados e identificados por comissão mista instituída por CODEVASF/DISTRITO e objeto de um termo de responsabilidade específico vinculado a este instrumento, em um prazo de até 60 (sessenta) dias.

### **17. Cláusula Décima Sétima – DA DIVULGAÇÃO**

Em nenhuma hipótese e em qualquer tempo será permitida a divulgação das ações e resultados advindos deste convênio, por alguma das partes, sem citar explicitamente a participação em igual destaque, das partes envolvidas, sob pena de denúncia/rescisão e/ou imediata retratação da infração cometida, observadas as prescrições do parágrafo 1º do art. 37 da Constituição Federal.

0 21 - 05 0037 / 00

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Assessoria Jurídica

17.1. Fica vedado aos partícipes utilizar nos empreendimentos resultantes deste convênio, nomes, símbolos ou imagens que caracterizem promoção pessoal de autoridades ou servidores públicos.

**18. Cláusula Décima Oitava - DA PUBLICAÇÃO**

A CODEVASF publicará o presente instrumento no Diário Oficial da União, na forma e prazo estabelecidos no art. 17, da IN nº 001/97, da STN.

**19. Cláusula Décima Nona - DA DENÚNCIA E RESCISÃO**

O presente Convênio poderá ser denunciado a qualquer tempo por qualquer das partes, desde que haja aviso prévio e escrito com antecedência mínima de 90 (noventa) dias, ou rescindido por descumprimento de qualquer de suas cláusulas ou condições, ou pela superveniência de norma legal ou conveniência administrativa que o torne material ou formalmente impraticável ficando as partes responsáveis pelas obrigações decorrentes do tempo de vigência e creditando-lhes igualmente os benefícios adquiridos no mesmo período.

**20. Cláusula Vigésima - DA MODIFICAÇÃO**

Este Convênio poderá ser modificado por meio de Termo Aditivo, de comum acordo entre as partes, exceto para alteração de objeto e prorrogação de prazo.

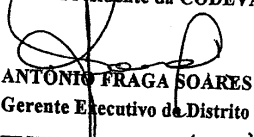
**21. Cláusula Vigésima Primeira - DO FORO**

Fica eleito o Foro da Justiça Federal, Seção Judiciária de Brasília-DF, para dirimir quaisquer dúvidas suscitadas na execução deste instrumento, renunciando as partes a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.


E por estarem de acordo com as condições aqui estipuladas, lavrou-se o presente termo para delegar competência ao DISTRITO para a guarda, administração, controle, operação e manutenção da infra-estrutura de irrigação de uso comum do Perímetro Irrigado de Betume, localizado no Município de Neópolis no Estado de Sergipe, em 03 (três) vias de igual teor e para o mesmo efeito, que, após lido e achado conforme, é assinado pelas partes e pelas testemunhas.


Brasília - DF, 07 OUT 2005

  
LUIZ CARLOS FERNANDES DE FARIAS  
Presidente da CODEVASF

  
ANTÔNIO FRAGA SOARES  
Gerente Executivo do Distrito de Irrigação de BETUME

TESTEMUNHAS:

a)   
nome PAULO ROBERTO DA SILVA  
CPF nº 238.535.301-68

b)   
nome FRANCISCO DE ASSIS  
CPF nº 520.520.520-52

  
HERBERT DRUMMOND  
Diretor da Área de Produção

  
PAULO CARVALHO VIANA  
Superintendente Regional

## **2. MAPA CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PERÍMETRO**



### **3. MAPA ÁREA DE INFLUÊNCIA**



## **4. MAPA GEOLÓGICO – PARTE DO BAIXO SÃO FRANCISCO**





## **5. MAPA GEOMORLÓGICO – PARTE DO BAIXO SÃO FRANCISCO**



## **6. UNIDADES PEDOLÓGICAS - PARTE DO BAIXO SÃO FRANCISCO**



## **7. RESULTADOS DE ANÁLISES DE SOLO DE LOTES AGRÍCOLAS**



GOVERNO DE SERGIPE  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE  
VINCULADO À SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E MEIO AMBIENTE

D13

## LABORATÓRIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

NOME/RAZÃO SOCIAL: PUREZA RAMOS GOIS NÚMERO OU LETRA: ANR-905 NOME DA PROPRIEDADE: LOTE-537 MUNICÍPIO: ILHA DAS FLORES ESTADO: SE	Nº BOLETIM	QA-0956/04
	Nº LOTE	
	REFERÊNCIA	1565/04
	Nº DE AMOSTRAS	
	DATA	03/09/2004

LOCAL E TOPOGRAFIA DA ÁREA ONDE A AMOSTRA FOI COLETADA:

ÁREA APROXIMADA DO TERRENO CORRESPONDENTE A ESTA AMOSTRA:

HECTARES

LAVOURA A SER ADUBADA: NOME, IDADE, ASPECTO VEGETATIVO, PRODUÇÃO E ESPAÇAMENTO:

ARROZ IRRIGADO

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

### NOTA IMPORTANTE

Os resultados desta análise têm significação restrita e se aplicam tão somente às amostras enviadas pelo interessado.

### GRUPO FERTILIDADE

MATÉRIA ORGÂNICA %	4,6	PH EM ÁGUA	5,4
FÓSFORO ppmP	1,2	CÁLCIO emg	8,03
POTÁSSIO ppmK	95,5	MAGNÉSIO emg	1,10
CÁLCIO + MAGNÉSIO emg	9,13	HIDROGÊNIO + ALUMÍNIO	
ALUMÍNIO e.mg/100g ffsa	0,05	SODIO ppmNa	150,5

### RECOMENDAÇÕES

CULTURA(S)

ARROZ IRRIGADO

CALAGEM


ADUBAÇÃO

CALCÁRIO DOLOMÍTICO Kg/Ha	DISPENSA	NO PLANTIO	/	30 A 40 DIAS APOS A EMERGENCIA
NITROGÊNIO min ou org Kg/HA		20 (MINERAL)		30 (MINERAL)
FÓSFORO R. O. Kg/Ha		80		-
POTÁSSIO K, O Kg/Ha		-		-

ENG. AGRÔNOMO


OBS.


VER TABELA DE CONVERSÃO.  
VER INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

  
RIVALDO CORDEIRO SANTOS  
CREA - 1.308 - SE (11a. REGIAO)

TÉCNICO RESPONSÁVEL

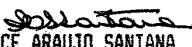
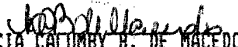
CHEFE DO LABORATÓRIO

  
MARLUCE ARAUJO SANTANA  
CRQ - 08200402

  
LUCIA CALUMBY B. DE MACEDO  
CRQ - 08200426



## BOLETIM DE RESULTADOS

NOME/RAZÃO SOCIAL	JOSE SOARES DOS SANTOS.	Nº FOLHA	5
MATERIAL	SOLOS	Nº BOLETIM	QA-1041/03
MARCA		Nº LOTE	1
PROCEDÊNCIA	LOTE 593 GRUPO I	REFERÊNCIA	1800/03
MUNICÍPIO	ILHA DAS FLORES	Nº DE AMOSTRAS	07
ESTADO	SE	DATA	28/11/2003
LABORATÓRIO	LABORATORIO DE QUIMICA AGRICOLA		
No. DE ORIGEM:LOTE 593			
No. DE LABORATORIO:ANM-955			
DETERMINACOES:			
Sodio (meq/100g t.f.s.a.)..... 2,45			
Potassio (meq/100g t.f.s.a.)..... 0,43			
Calcio + Magnesio (meq./100g t.f.s.a.).....15,42			
Hidrogenio + Aluminio (meq/100g t.f.s.a.)..... 6,40			
PSI..... 9,92			
CTC (meq/100g t.f.s.a.).....24,70			
V (%).....74,09			
SB (meq/100g t.f.s.a.).....10,30			
pH CaCl2..... 4,9			
pH SMP..... 5,6			
Hidrogenio (meq/100g t.f.s.a.)..... 6,14			
Analista Responsavel:		Chefe do Laboratorio:	
			
MARLUCE ARAUJO SANTANA		LUCIA CALUMBY B. DE MACEDO	
CRQ - 08200402		CRQ - 08200426	



GOVERNO DE SERGIPE  
**INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE**  
 VINCULADO À SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA  
 E MEIO AMBIENTE

PAQLF  
 2003  
 Laboratório Participante  
**Embrapa**  
 Solos  
 Qualidade Embrapa  
 Nº 016.918  
 VALIDADE ABR/2004

## LABORATÓRIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

NOME/RAZÃO SOCIAL: ALOISIO DOS SANTOS (ATENOR) NÚMERO OU LETRA: AMOSTRA -III ANN-52 NOME DA PROPRIEDADE: LOTE 43 QUADRA XXV MUNICÍPIO: ILHA DAS FLORES ESTADO: SE	Nº BOLETIM	QA-1063/03
	Nº LOTE	
	REFERÊNCIA	1846/03
	Nº DE AMOSTRAS	01
	DATA	03/12/2003

LOCAL E TOPOGRAFIA DA ÁREA ONDE A AMOSTRA FOI COLETADA:  
 ÁREA APROXIMADA DO TERRENO CORRESPONDENTE A ESTA AMOSTRA: 0,7 HECTARES  
 LAVOURA A SER ADUBADA: NOME, IDADE, ASPECTO VEGETATIVO, PRODUÇÃO E ESPAÇAMENTO:

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

**NOTA IMPORTANTE**  
 Os resultados desta análise têm validade restrita e se aplicam tão somente às amostras enviadas pelo interessado.

GRUPO FERTILIDADE			
MATÉRIA ORGÂNICA %	5,4	PH EM ÁGUA	4,1
FÓSFORO ppmP	3,2	CÁLCIO emg	1,24
POTÁSSIO ppmK	130,8	MAGNÉSIO emg	1,15
CÁLCIO + MAGNÉSIO emg	2,39	HIDROGÊNIO + ALUMÍNIO	
ALUMÍNIO e.mg/100g ffsa	9,00	SÓDIO ppmNa	113,6

RECOMENDAÇÕES			
CULTURA(S)	ARROZ IRRIGADO		
	CALAGEM	ADUBAÇÃO	
CALCÁRIO DOLOMÍTICO Kg/Ha	200	NO PLANTIO	30 A 40 DIAS APOS A EMERGENCIA
NITROGÊNIO min ou org Kg/Ha		20(mineral)	30(mineral)
FÓSFORO P, O, Kg/Ha		80	-
POTÁSSIO K, O, Kg/Ha		-	-

ENG. AGRÔNOMO OBS. VER TABELA DE CONVERSAO VER INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.

*Rivaldo Cordeiro Santos*  
 RIVALDO CORDEIRO SANTOS  
 CREA - 1.308 - SE (11a. REGIAO)

TÉCNICO RESPONSÁVEL

CHEFE DO LABORATÓRIO

*Maria da Conceição P. L. Franco*  
 MARIA DA CONCEIÇÃO P. L. FRANCO  
 CRO - 08200482 (8a. REGIAO)

*Lucia Calumby B. de Macedo*  
 LUCIA CALUMBY B. DE MACEDO  
 CRO - 08260426





## BOLETIM DE RESULTADOS

NOME/RAZÃO SOCIAL	ALOISIO DOS SANTOS (ATENOR)	Nº FOLHA	1
MATERIAL	SOLOS	Nº BOLETIM	QA-1063/03
MARCA		Nº LOTE	/
PROCEDÊNCIA	LOTE 43 QUADRA XXV	REFERÊNCIA	1846/03
MUNICÍPIO	ILHA DAS FLORES	Nº DE AMOSTRAS	01
ESTADO	SE	DATA	03/12/2003

LABORATÓRIO	LABORATORIO DE QUIMICA AGRICOLA
-------------	---------------------------------

No. DE ORIGEM:LOTE 43 QUADRA XXV

No. DE LABORATORIO:ANN-052

DETERMINACOES:

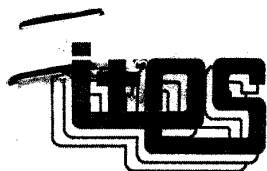
Sodio (meq/100g t.f.s.a.).....	0,49
Potassio (meq/100g t.f.s.a.).....	0,34
Calcio + Magnésio (meq./100g t.f.s.a.).....	2,39
Hidrogenio + Alumínio (meq/100g t.f.s.a.).....	31,27
PSI.....	1,42
CTC (meq/100g t.f.s.a.).....	34,49
V (%).....	9,34
SB (meq/100g t.f.s.a.).....	3,22
pH CaCl2.....	3,7
pH SMP.....	4,1
Hidrogenio (meq/100g t.f.s.a.).....	22,27

**NOTA IMPORTANTE**

Os resultados desta análise têm validade restrita e se aplicam tão somente às amostras enviadas pelo interessado.

Analista Responsável: <i>M. J. Schwartz</i> MARIA DAS GRACAS DIAS DE ABREU CRQ - 07200130 (7ª. REGIAO)	Chefe do Laboratorio: <i>Lucia Calomby B. de Melo</i> LUCIA CALOMBY B. DE MELO CRQ - 08200426
---	--



GOVERNO DE SERGIPE  
**INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE**  
 VINCULADO À SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
 E MEIO AMBIENTE

## LABORATÓRIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

NOME/RAZÃO SOCIAL: PEDRO VALENTIM NÚMERO OU LETRA: AMOSTRA-I ANM-236 NOME DA PROPRIEDADE: LOTE-19 MUNICÍPIO: ILHA DAS FLORES ESTADO: SE	Nº BOLETIM	QA-0835/03
	Nº LOTE	1
	REFERÊNCIA	1472/03
	Nº DE AMOSTRAS	01
	DATA	07/10/2003

LOCAL E TOPOGRAFIA DA ÁREA ONDE A AMOSTRA FOI COLETADA:

ÁREA APROXIMADA DO TERRENO CORRESPONDENTE A ESTA AMOSTRA: 3,8 HECTARES

LAVOURA A SER ADUBADA: NOME, IDADE, ASPECTO VEGETATIVO, PRODUÇÃO E ESPAÇAMENTO

ARROZ IRRIGADO

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

### NOTA IMPORTANTE

Os resultados deste teste são significativos

para a cultura de arroz irrigado em solos de várzea

PAQLF  
 2003  
 Laboratório Participante  
**Embrapa**  
 Solos  
 Qualidade Embrapa  
 VALIDADE ABR/2004  
 Nº 016.715

### GRUPO FERTILIDADE

MATÉRIA ORGÂNICA %	4,3	PH EM ÁGUA	5,6
FÓSFORO ppmP	1,2	CÁLCIO emg	8,88
POTÁSSIO ppmK	69,3	MAGNÉSIO emg	1,24
CÁLCIO + MAGNÉSIO emg	10,12	HIDROGÊNIO + ALUMÍNIO	
ALUMÍNIO e.mg/100g ffsa	0,37	SÓDIO ppmNa	168,3

### RECOMENDAÇÕES

CULTURA(S)

ARROZ IRRIGADO

CALAGEM

ADUBAÇÃO

CALCÁRIO DOLOMÍTICO Kg/Ha	DISPENSA	NO PLANTIO	30 A 40 DIAS APOS EMERGENCIA
NITROGÊNIO min ou org Kg/HA		20 (mineral)	30 (mineral)
FÓSFORO R. O. Kg/Ha		80	-
POTÁSSIO K. O. Kg/Ha		20	-

ENS. AGRÔNOMO

OBS.

VER TABELA DE CONVERSÃO.  
 VER INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

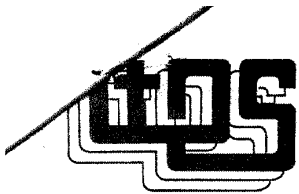
*Reinaldo Cordeiro Santos*  
 REINALDO CORDEIRO SANTOS  
 CREA - 1.308 - SE (11a. REGIAO)

TÉCNICO RESPONSÁVEL

CHEFE DO LABORATÓRIO

*Maria das Graças Dias de Abreu*  
 MARIA DAS GRACAS DIAS DE ABREU  
 CRQ - 07200130 (7a. REGIAO)

*Lucia Calumby B. de Macedo*  
 LUCIA CALUMBY B. DE MACEDO  
 CRQ - 08200426



## BOLETIM DE RESULTADOS

NOME/RAZÃO SOCIAL	PEDRO VALENTIM	Nº FOLHA	1
MATERIAL	SOL.03	Nº BOLETIM	GA-0835/03
MARCA		Nº LOTE	/
PROCEDÊNCIA	LOTE 19	REFERÊNCIA	1472/03
MUNICÍPIO	ILHA DAS FLORES	Nº DE AMOSTRAS	01
ESTADO	SE	DATA	03/10/2003
LABORATÓRIO	LABORATORIO DE QUIMICA AGRICOLA		
No. DE ORIGEM: 1			
No. DE LABORATORIO: AMM-236			
DETERMINAÇÕES:			
Sódio (meq/100g t.f.s.a.)..... 0,23			
Potássio (meq/100g t.f.s.a.)..... 0,18			
Calcio + Magnésio (meq/100g t.f.s.a.)..... 10,12			
Hidrogenio + Alumínio (meq/100g t.f.s.a.)..... 5,80			
PSI..... 4,34			
CTC (meq/100g t.f.s.a.)..... 14,83			
V (C)..... 65,54			
SB (meq/100g t.f.s.a.)..... 11,03			
pH CaCl2..... 4,7			
pH SMP..... 5,7			
Hidrogenio (meq/100g t.f.s.a.)..... 5,43			
<b>NOTA IMPORTANTE</b>			
Os resultados desta análise têm significância somente se aplicados às amostras de solo que foram coletadas pelo interessado.			
Analista Responsável:		Chefe do Laboratório:	
MARIA DAS GRAÇAS DIAS DE ABREU		LUCIA CALUMBAY B. DE MACEDO	
CRD - 07500100 (7a. REGIÃO)		CRD - 06800426	



GOVERNO DE SERGIPE  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE  
VINCULADO À SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E MEIO AMBIENTE

## LABORATÓRIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

NOME/RAZÃO SOCIAL: JACKSON FERREIRA DOS SANTOS  
NÚMERO OU LETRA: ANM-959  
NOME DA PROPRIEDADE: LOTE-588 GRUPO-I  
MUNICÍPIO: ILHA DAS FLORES  
ESTADO: SE

Nº BOLETIM	QA-1042/03
Nº LOTE	/
REFERÊNCIA	1809/03
Nº DE AMOSTRAS	02
DATA	28/11/2003

LOCAL E TOPOGRAFIA DA ÁREA ONDE A AMOSTRA FOI COLETADA:

ÁREA APROXIMADA DO TERRENO CORRESPONDENTE A ESTA AMOSTRA: 4,0 HECTARES

LAVOURA A SER ADUBADA: NOME, IDADE, ASPECTO VEGETATIVO, PRODUÇÃO E ESPAÇAMENTO:

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

### NOTA IMPORTANTE

Os resultados desta análise têm significação restrita e se aplicam tão somente às amostras enviadas pelo interessado.

### GRUPO FERTILIDADE

MATÉRIA ORGÂNICA %	3,6	PH EM ÁGUA	4,9
FÓSFORO ppmP	0,3	CÁLCIO emg	7,63
POTÁSSIO ppmK	96,5	MAGNÉSIO emg	3,52
CÁLCIO + MAGNÉSIO emg	11,15	HIDROGÊNIO + ALUMÍNIO	
ALUMÍNIO e.mg/100g ffsa	1,66	SÓDIO ppmNa	238,0

### RECOMENDAÇÕES

CULTURA(S)

ARROZ IRRIGADO

CALAGEM


ADUBAÇÃO

CALCÁRIO DOLOMÍTICO Kg/Ha	DISPENSA	NO PLANTIO	30 A 40 DIAS APOS A EMERGENCIA
NITROGÊNIO min ou org Kg/HA		20(mineral)	30(mineral)
FÓSFORO P. O. Kg/Ha		80	-
POTÁSSIO K. O Kg/Ha		-	-

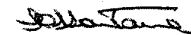
ENG. AGRÔNOMO

OBS.

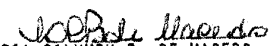
VER TABELA DE CONVERSÃO.  
VER INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.

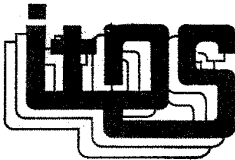
  
RIVALDO CORDEIRO SANTOS  
CREA - 1.308 - SE (11a. REGIAO)

TÉCNICO RESPONSÁVEL

  
MARLUCE ARAUJO SANTANA  
CRQ - 08200426

CHEFE DO LABORATÓRIO

  
LUCIA CALUMBY B. DE MACEDO  
CRQ - 08200426



## BOLETIM DE RESULTADOS

NOME/RAZÃO SOCIAL	JACKSON FERREIRA DOS SANTOS	Nº FOLHA	2
MATERIAL	SOLOS	Nº BOLETIM	0A-1042/03
MARCA		Nº LOTE	/
PROCEDÊNCIA	LOTE 508	REFERÊNCIA	1809/03
MUNICÍPIO	ILHA DAS FLORES	Nº DE AMOSTRAS	02
ESTADO	SE	DATA	20/11/2003
LABORATÓRIO	LABORATORIO DE QUIMICA AGRICOLA		
No. DE ORIGEM: ANN-959			
No. DE LABORATORIO: ANN-959			
DETERMINACOES:		<b>NOTA IMPORTANTE</b> Os resultados desta análise têm significação restrita e se aplicam tão somente às amostras enviadas pelo interessado.	
Sodio (meq/100g t.f.s.a.)..... 1,03			
Potassio (meq/100g t.f.s.a.)..... 0,25			
Calcio + Magnésio (meq./100g t.f.s.a.).....11,15			
Hidrogenio + Alumínio (meq/100g t.f.s.a.).....10,90			
PSI..... 4,42			
CTC (meq/100g t.f.s.a.).....23,30			
V (%).....53,35			
SB (meq/100g t.f.s.a.).....12,43			
pH CaCl2..... 4,3			
pH SMP..... 5,1			
Hidrogenio (meq/100g t.f.s.a.)..... 9,24			
Analista Responsável:		Chefe do Laboratorio:	
 MARLUCE ARAUJO SANTANA CRQ - 09200402		 LUCIA CALUMBY B. DE MACEDO CRQ - 09200426	



GOVERNO DE SERGIPE  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE

VINCULADO À SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE

D13

## LABORATÓRIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

NOME/RAZAO SOCIAL: MARIA LEONILIA DOS SANTOS  
NUMERO OU LETRA: ANM-738  
NOME DA PROPRIEDADE: LOTE:581 GRUPO-1  
MUNICIPIO: ILHA DAS FLORES  
ESTADO: SE

Nº BOLETIM	QA-1001/03
Nº LOTE	
REFERÊNCIA	1731/03
Nº DE AMOSTRAS	01
DATA	18/11/2003

LOCAL E TOPOGRAFIA DA ÁREA ONDE A AMOSTRA FOI COLETADA:

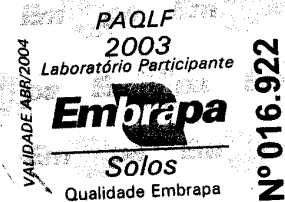
ÁREA APROXIMADA DO TERRENO CORRESPONDENTE A ESTA AMOSTRA: 3,4 HECTARES

LAVOURA A SER ADUBADA: NOME, IDADE, ASPECTO VEGETATIVO, PRODUÇÃO E ESPAÇAMENTO:

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

### NOTA IMPORTANTE

Os resultados desta análise têm significação restrita e se aplicam tão somente às amostras enviadas pelo interessado.



### GRUPO FERTILIDADE

MATÉRIA ORGÂNICA %	3,6	PH EM ÁGUA	5,2
FÓSFORO ppmP	0,8	CÁLCIO emg	9,62
POTÁSSIO ppmK	73,7	MAGNÉSIO emg	1,15
CÁLCIO + MAGNÉSIO emg	10,77	HIDROGÊNIO + ALUMÍNIO	
ALUMÍNIO e.mg/100g ffsa	1,00	SÓDIO ppmNa	153,3

### RECOMENDAÇÕES

CULTURA(S)

ARROZ IRRIGADO

CALAGEM

ADUBAÇÃO

CALCÁRIO DOLOMÍTICO Kg/Ha	DISPENSA	NO PLANTIO	30 A 40 DIAS APOS A EMERGENCIA
NITROGÊNIO min ou org Kg/HA		20(mineral)	- 30(mineral)
FÓSFORO R. O. Kg/Ha		80	-
POTÁSSIO K. O Kg/Ha		20	-

ENG. AGRÔNOMO

OBS.

VER TABELA DE CONVERSÃO.  
VER INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.

*Rivaldo Cordeiro Santos*  
RIVALDO CORDEIRO SANTOS  
CREA - 1.308 - SE (11a. REGIAO)

TÉCNICO RESPONSÁVEL

CHEFE DO LABORATÓRIO

*Maria das Graças Dias de Abreu*  
MARIA DAS GRACAS DIAS DE ABREU  
CRQ - 07200130 (7a. REGIAO)

*Lucia Calumby B. de Macedo*  
LUCIA CALUMBY B. DE MACEDO  
CRQ - 08200426



## BOLETIM DE RESULTADOS

NOME/RAZÃO SOCIAL	MARIA LEONILIA DOS SANTOS	Nº FOLHA	1
MATERIAL	SOLOS	Nº BOLETIM	0A-1001/03
MARCA		Nº LOTE	1
PROCEDÊNCIA	LOTE 581 GRUPO I	REFERÊNCIA	1731/03
MUNICÍPIO	ILHA DAS FLORES	Nº DE AMOSTRAS	01
ESTADO	SE	DATA	10/11/2003
LABORATÓRIO	LABORATORIO DE QUIMICA AGRICOLA		
No. DE ORIGEM:LOTE 581 GRUPO I			
No. DE LABORATORIO:ANM-738			
DETERMINACOES:			
Sodio (meq/100g t.f.s.a.)..... 0,67			
Potassio (meq/100g t.f.s.a.)..... 0,19			
Calcio + Magnésio (meq/100g t.f.s.a.).....10,77			
Hidrogenio + Aluminio (meq/100g t.f.s.a.)..... 8,00			
PSI..... 3,41			
CTC (meq/100g t.f.s.a.).....19,63			
V (%).....59,25			
SB (meq/100g t.f.s.a.).....11,63			
pH CaCl2..... 4,4			
pH SMP..... 5,4			
Hidrogenio (meq/100g t.f.s.a.)..... 7,00			
<b>NOTA IMPORTANTE</b>			
Os resultados desta análise têm significação restrita e se aplicam tão somente às amostras enviadas pelo interessado.			
Analista Responsável:		Chefe do Laboratorio:	
<i>Maria das Graças Dias de Abreu</i>		<i>Lucia Calumbey B. de Macedo</i>	
MARIA DAS GRACAS DIAS DE ABREU		LUCIA CALUMBAY B. DE MACEDO	
CRQ - 07200130 (7a. REGIAO)		CRQ - 06200426	



GOVERNO DE SERGIPE  
**INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE**  
 VINCULADO À SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
 E MEIO AMBIENTE

DIB

## LABORATÓRIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

NOME/RAZO SOCIAL: JOSE SOARES DOS SANTOS (ze sertao)  
 NUMERO OU LETRA: ANM-952  
 NOME DA PROPRIEDADE: LOTE 595 GRUPO I  
 MUNICIPIO: ILHA DAS FLORES  
 ESTADO: SE

Nº BOLETIM	QA-1041/03
Nº LOTE	/
REFERÊNCIA	1808/03
Nº DE AMOSTRAS	07
DATA	28/11/2003

LOCAL E TOPOGRAFIA DA ÁREA ONDE A AMOSTRA FOI COLETADA:

ÁREA APROXIMADA DO TERRENO CORRESPONDENTE A ESTA AMOSTRA: 3,5 HECTARES

LAVOURA A SER ADUBADA: NOME, IDADE, ASPECTO VEGETATIVO, PRODUÇÃO E ESPAÇAMENTO:

LOT. 3<sup>ha</sup>

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

LOTE DO BRAQUIARIA

**NOTA IMPORTANTE**  
 Os resultados desta análise têm significação restrita e se aplicam tão somente às amostras enviadas pelo interessado.

### GRUPO FERTILIDADE

MATÉRIA ORGÂNICA %	4,4	PH EM ÁGUA	5,4
FÓSFORO ppmP	1,7	CÁLCIO emg	13,94
POTÁSSIO ppmK	216,0	MAGNÉSIO emg	0,36
CÁLCIO + MAGNÉSIO emg	14,30	HIDROGÊNIO + ALUMÍNIO	
ALUMÍNIO e.mg/100g ffsa	0,25	SÓDIO ppmNa	781,0

### RECOMENDAÇÕES

CULTURA(S)

ARROZ IRRIGADO

CALAGEM

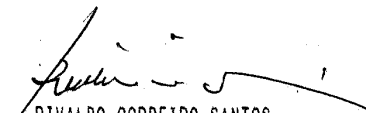
ADUBAÇÃO

CALCÁRIO DOLOMÍTICO Kg/Ha	DISPENSA	NO PLANTIO	30 A 40 DIAS APOS A EMERGENCIA
NITROGÊNIO min ou org Kg/HA		20(mineral)	30(mineral).
FÓSFORO R. O. Kg/Ha		80	-
POTÁSSIO K, O Kg/Ha		-	-

ENG. AGRÔNOMO

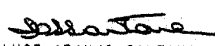
OBS.

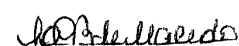
VER TABELA DE CONVERSAO.  
 VER INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.

  
 RIVALDO CORDEIRO SANTOS  
 CREA - 1.308 - SE (11a. REGIAO)

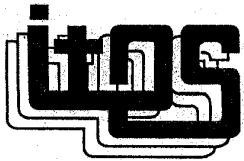
TÉCNICO RESPONSÁVEL

CHEFE DO LABORATÓRIO

  
 MARLUCE ARAUJO SANTANA  
 CRQ - 08200402

  
 LUCIA CALUMBY B. DE MACEDO  
 CRQ - 08200426





## BOLETIM DE RESULTADOS

NOME/RAZÃO SOCIAL	JOSE SOARES DOS SANTOS.	Nº FOLHA	2
MATERIAL	SOLOS	Nº BOLETIM	QA-1041/03
MARCA		Nº LOTE	1
PROCEDÊNCIA	LOTE 595 GRUPO I	REFERÊNCIA	1808/03
MUNICÍPIO	ILHA DAS FLORES	Nº DE AMOSTRAS	07
ESTADO	SE	DATA	28/11/2003
LABORATÓRIO	LABORATORIO DE QUIMICA AGRICOLA		
No. DE ORIGEM:LOTE 595			
No. DE LABORATORIO:ANM-952			
DETERMINACOES:			
Sodio (meq/100g t.f.s.a.)..... 3,39			
Potassio (meq/100g t.f.s.a.)..... 0,55			
Calcio + Magnésio (meq./100g t.f.s.a.).....14,30			
Hidrogenio + Alumínio (meq/100g t.f.s.a.)..... 5,20			
PSI.....14,46			
CTC (meq/100g t.f.s.a.).....23,44			
V (%).....77,82			
SB (meq/100g t.f.s.a.).....18,24			
pH CaCL2..... 4,9			
pH SMP..... 5,8			
Hidrogenio (meq/100g t.f.s.a.)..... 4,95			
Analista Responsavel:		Chefe do Laboratorio:	
MARLUCE ARAUJO SANTANA		LUCIA CALUMBEY B. DE MACEDO	
CRQ - 08200402		CRQ - 08200426	



GOVERNO DE SERGIPE  
**INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE**  
 VINCULADO À SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
 E MEIO AMBIENTE

D13

## LABORATÓRIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

NOME/RAZÃO SOCIAL: JOSE SOARES DOS SANTOS (ze sertao)	Nº BOLETIM QA-1041/03
NUMERO OU LETRA: ANM-956	Nº LOTE /
NOME DA PROPRIEDADE: LOTE 592 GRUPO I	REFERÊNCIA 1808/03
MUNICIPIO: ILHA DAS FLORES	Nº DE AMOSTRAS 07
ESTADO: SE	DATA 28/11/2003

LOCAL E TOPOGRAFIA DA ÁREA ONDE A AMOSTRA FOI COLETADA:  
 ÁREA APROXIMADA DO TERRENO CORRESPONDENTE A ESTA AMOSTRA: 3,3 HECTARES  
 LAVOURA A SER ADUBADA: NOME, IDADE, ASPECTO VEGETATIVO, PRODUÇÃO E ESPAÇAMENTO:

LOT. 3<sup>ha</sup>

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

LOTE DA SALAMANTA

**NOTA IMPORTANTE**  
 Os resultados desta análise têm significação  
 química e se aplicam tão somente às amostras  
 enviadas pelo interessado.

GRUPO FERTILIDADE			
MATÉRIA ORGÂNICA %	4,8	PH EM ÁGUA	5,0
FÓSFORO ppmP	1,1	CÁLCIO emg	10,89
POTÁSSIO ppmK	117,3	MAGNÉSIO emg	0,58
CÁLCIO + MAGNÉSIO emg	11,47	HIDROGÊNIO + ALUMÍNIO	
ALUMÍNIO e.mg/100g ffsa	1,23	SODIO ppmNa	207,0

RECOMENDAÇÕES			
CULTURA(S)	ARROZ IRRIGADO		
	CALAGEM	ADUBAÇÃO	
CALCÁRIO DOLOMÍTICO Kg/Ha	DISPENSA	NO PLANTIO	30 A 40 DIAS APOS A EMERGENCIA
NITROGÊNIO min ou org Kg/HA		20(mineral)	.30(mineral)
FÓSFORO R. O. Kg/Ha		80	-
POTÁSSIO K, O Kg/Ha		-	-

ENG. AGRÔNOMO OBS. VER TABELA DE CONVERSAO. VER INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.

*Rivaldo Cordeiro Santos*  
 RIVALDO CORDEIRO SANTOS  
 CREA - 1.308 - SE (11a. REGIAO)

TÉCNICO RESPONSÁVEL

CHEFE DO LABORATÓRIO

*Marluce Araujo Santana*  
 MARLUCE ARAUJO SANTANA  
 CRQ - 08200402

*Lucia Calumby B. de Macedo*  
 LUCIA CALUMBY B. DE MACEDO  
 CRQ - 08200426



GOVERNO DE SERGIPE  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE

## BOLETIM DE RESULTADOS

NOME/RAZÃO SOCIAL	JOSE SOARES DOS SANTOS.	Nº FOLHA	6
MATERIAL	SOLOS	Nº BOLETIM	QA-1041/03
MARCA		Nº LOTE	1
PROCEDÊNCIA	LOTE 592 GRUPO I	REFERÊNCIA	1008/03
MUNICÍPIO	ILHA DAS FLORES	Nº DE AMOSTRAS	07
ESTADO	SE	DATA	28/11/2003

LABORATÓRIO	LABORATORIO DE QUIMICA AGRICOLA
-------------	---------------------------------

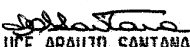
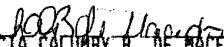
No. DE ORIGEM:LOTE 592

No. DE LABORATORIO:ANM-956

DETERMINACOES:

Sodio (meq/100g t.f.s.a.).....	0,90
Potassio (meq/100g t.f.s.a.).....	0,30
Calcio + Magnésio (meq./100g t.f.s.a.).....	11,47
Hidrogenio + Aluminio (meq/100g t.f.s.a.).....	9,80
PSI.....	4,01
CTC (meq/100g t.f.s.a.).....	22,47
V (%).....	56,39
SB (meq/100g t.f.s.a.).....	12,67
pH CaCl2.....	4,4
pH SMP.....	5,2
Hidrogenio (meq/100g t.f.s.a.).....	8,57

Analista Responsavel:	Chefe do Laboratorio:
 MARLUCE ARAUJO SANTANA CRQ - 08200402	 LUCIA CALUMBI B. DE MACEDO CRQ - 08200426



GOVERNO DE SERGIPE  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE  
VINCULADO À SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E MEIO AMBIENTE

D18

## LABORATÓRIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

NOME/RAZÃO SOCIAL: JOAO BATISTA DOS SANTOS.	Nº BOLETIM QA-0802/02
NUMERO OU LETRA: 02 ANH-840	Nº LOTE 1375/02
NOME DA PROPRIEDADE: LOTE 129	REFERÊNCIA 1408/02
MUNICIPIO: NEOPOLIS	Nº DE AMOSTRAS 06
ESTADO: SE	DATA 04/10/2002

LOCAL E TOPOGRAFIA DA ÁREA ONDE A AMOSTRA FOI COLETADA: EM TODA AREA QUE NAO TEM JUNCO  
ÁREA APROXIMADA DO TERRENO CORRESPONDENTE A ESTA AMOSTRA: HECTARES  
LAVOURA A SER ADUBADA: NOME, IDADE, ASPECTO VEGETATIVO, PRODUÇÃO E ESPAÇAMENTO:

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

**NOTA IMPORTANTE**  
Os resultados desta análise têm significação restrita e se aplicam tão somente às amostras enviadas pelo interessado.

### GRUPO FERTILIDADE

MATÉRIA ORGÂNICA %	5,9	PH EM ÁGUA	4,3
FÓSFORO ppmP	2,8	CÁLCIO emg	-
POTÁSSIO ppmK	53,2	MAGNÉSIO emg	-
CÁLCIO + MAGNÉSIO emg	8,96	HIDROGÊNIO + ALUMÍNIO	-
ALUMÍNIO e.mg/100g ffsa	1,20	SÓDIO ppmNa	237,0

### RECOMENDAÇÕES

CULTURA(S)

CALAGEM

ADUBAÇÃO

CALCÁRIO DOLOMÍTICO Kg/Ha  
NITROGÊNIO min ou org Kg/HA  
FÓSFORO P. O. Kg/Ha  
POTÁSSIO K. O Kg/Ha

ENG. AGRÔNOMO

OBS.

TÉCNICO RESPONSÁVEL

*Maria das Graças Dias de Abreu*  
p/ MARIA DAS GRACAS DIAS DE ABREU  
CRQ - 07200130 (7a. REGIAO)

CHEFE DO LABORATÓRIO

*Lucia Calumby B. de Macedo*  
LUCIA CALUMBY B. DE MACEDO  
CRQ - 08200426



GOVERNO DE SERGIPE  
**INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE**  
 VINCULADO À SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
 E MEIO AMBIENTE

DIB

## LABORATÓRIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

NOME/RAZO SOCIAL: JOSE SOARES DOS SANTOS. NUMERO OU LETRA: ANM-953 NOME DA PROPRIEDADE: LOTE 590 GRUPO I MUNICIPIO: ILHA DAS FLORES ESTADO: SE	Nº BOLETIM	QA-1041/03
	Nº LOTE	/
	REFERÊNCIA	1808/03
	Nº DE AMOSTRAS	07
	DATA	28/11/2003

LOCAL E TOPOGRAFIA DA ÁREA ONDE A AMOSTRA FOI COLETADA:  
 ÁREA APROXIMADA DO TERRENO CORRESPONDENTE A ESTA AMOSTRA: 4,40 HECTARES  
 LAVOURA A SER ADUBADA: NOME, IDADE, ASPECTO VEGETATIVO, PRODUÇÃO E ESPAÇAMENTO:

10 T. 3.0

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

### NOTA IMPORTANTE

LOTE 590 (LOTAO) Os resultados desta análise têm significação restrita e se aplicam tão somente às amostras enviadas pelo interessado.

GRUPO FERTILIDADE			
MATÉRIA ORGÂNICA %	2,5	PH EM ÁGUA	5,7
FÓSFORO ppmP	0,6	CÁLCIO emg	15,35
POTÁSSIO ppmK	215,0	MAGNÉSIO emg	0,72
CÁLCIO + MAGNÉSIO emg	16,07	HIDROGÊNIO + ALUMÍNIO	
ALUMÍNIO e.mg/100g ffsa	0,15	SÓDIO ppmNa	686,0

RECOMENDAÇÕES			
CULTURA(S)		ARROZ IRRIGADO	
	CALAGEM	ADUBAÇÃO	
• CALCÁRIO DOLOMÍTICO Kg/Ha	DISPENSA	NO PLANTIO	30 A 40 DIAS APOS A EMERGENCIA
• NITROGÊNIO min ou org Kg/HA		20(mineral)	30(mineral)
• FÓSFORO R O. Kg/Ha		80	-
• POTÁSSIO K, O Kg/Ha		-	-

ENG. AGRÔNOMO OBS. VER INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.  
 VER TABELA DE CONVERSAO.

*Rivaldo Cordeiro Santos*  
 RIVALDO CORDEIRO SANTOS  
 CREA - 1.308 - SE (11a. REGIAO)

TÉCNICO RESPONSÁVEL

CHEFE DO LABORATÓRIO

*Marluce Araujo Santana*  
 MARLUCE ARAUJO SANTANA  
 CRQ - 08200402

*Lucia Calunby B. de Macedo*  
 LUCIA CALUNBY B. DE MACEDO  
 CRQ - 08200426



## BOLETIM DE RESULTADOS

NOME/RAZÃO SOCIAL	JOSE SOARES DOS SANTOS.	Nº FOLHA	3
MATERIAL	SOLOS	Nº BOLETIM	QA-1041/03
MARCA		Nº LOTE	1
PROCEDÊNCIA	LOTE 590 GRUPO I	REFERÊNCIA	1808/03
MUNICÍPIO	ILHA DAS FLORES	Nº DE AMOSTRAS	07
ESTADO	SE	DATA	28/11/2003

LABORATÓRIO      LABORATORIO DE QUIMICA AGRICOLA

No. DE ORIGEM: LOTE 590

No. DE LABORATORIO: ANH-953

**DETERMINACOES:**

Sodio (meq/100g t.f.s.a.).....	2,98
Potassio (meq/100g t.f.s.a.).....	0,55
Calcio + Magnésio (meq./100g t.f.s.a.).....	16,07
Hidrogenio + Aluminio (meq/100g t.f.s.a.).....	4,20
PSI.....	12,52
CTC (meq/100g t.f.s.a.).....	23,00
V (%).....	82,35
SB (meq/100g t.f.s.a.).....	19,60
pH CaCl <sub>2</sub> .....	5,1
pH SMP.....	6,0
Hidrogenio (meq/100g t.f.s.a.).....	4,05

Analista Responsavel:

*Marluce Araujo Santana*  
MARLUCE ARAUJO SANTANA  
CRQ - 08200402

Chefe do Laboratorio:

*Lucia Calumbey S. de Macedo*  
LUCIA CALUMBAY S. DE MACEDO  
CRQ - 08200426



GOVERNO DE SERGIPE  
**INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE**  
 VINCULADO À SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
 E MEIO AMBIENTE

DIB

## LABORATÓRIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

NOME/RAZÃO SOCIAL: JOSE SOARES DOS SANTOS (ze sertão)  
 NÚMERO OU LETRA: ANM-957  
 NOME DA PROPRIEDADE: LOTE 591 GRUPO I  
 MUNICÍPIO: ILHA DAS FLORES  
 ESTADO: SE

Nº BOLETIM	QA-1041/03
Nº LOTE	/
REFERÊNCIA	1808/03
Nº DE AMOSTRAS	07
DATA	28/11/2003

LOCAL E TOPOGRAFIA DA ÁREA ONDE A AMOSTRA FOI COLETADA:

ÁREA APROXIMADA DO TERRENO CORRESPONDENTE A ESTA AMOSTRA: 3,5 HECTARES

LAVOURA A SER ADUBADA: NOME, IDADE, ASPECTO VEGETATIVO, PRODUÇÃO E ESPAÇAMENTO:

*12,0 3,5 ha*

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

### NOTA IMPORTANTE

LOTE DA MANDIOCA

Os resultados desta análise têm significação restrita e se aplicam tão somente às amostras enviadas pelo interessado.

### GRUPO FERTILIDADE

MATÉRIA ORGÂNICA %	4,4	PH EM ÁGUA	4,9
FÓSFORO ppmP	0,6	CÁLCIO emg	12,43
POTÁSSIO ppmK	92,8	MAGNÉSIO emg	1,05
CÁLCIO + MAGNÉSIO emg	13,48	HIDROGÊNIO + ALUMÍNIO	
ALUMÍNIO e.mg/100g ffa	1,49	SÓDIO ppmNa	193,8

### RECOMENDAÇÕES

CULTURA(S)

ARROZ IRRIGADO

CALAGEM

ADUBAÇÃO

CALCÁRIO DOLOMÍTICO Kg/Ha NITROGÊNIO min ou org Kg/HA FÓSFORO R. O. Kg/Ha POTÁSSIO K. O Kg/Ha	DISPENSA	NO PLANTIO 20(mineral) 80	30 A 40 DIAS APOS A EMERGENCIA 30(mineral)
--	----------	---------------------------------	---

ENG. AGRÔNOMO

OBS.

VER TABELA DE CONVERSAO  
 VER INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.

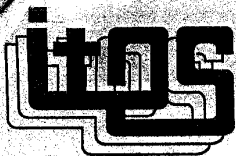
*Rivaldo Cordeiro Santos*  
 RIVALDO CORDEIRO SANTOS  
 CREA - 1.308 - SE (11a. REGIAO)

TÉCNICO RESPONSÁVEL

CHEFE DO LABORATÓRIO


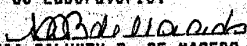
*Marluce Araujo Santana*  
 MARLUCE ARAUJO SANTANA  
 CRQ - 08200402

*Lucia Calumby B. de Macedo*  
 LUCIA CALUMBY B. DE MACEDO  
 CRQ - 08200426



GOVERNO DE SERGIPE  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE

## BOLETIM DE RESULTADOS

NOME/RAZÃO SOCIAL	JOSE SOARES DOS SANTOS.	Nº FOLHA	7
MATERIAL	SOLOS	Nº BOLETIM	SA 1041/03
MARCA		Nº LOTE	1000/03
PROCEDÊNCIA	LOTE 591 GRUPO I	REFERÊNCIA	07
MUNICÍPIO	ILHA DAS FLORES	Nº DE AMOSTRAS	28/11/2003
ESTADO	SE	DATA	
LABORATÓRIO	LABORATORIO DE QUIMICA AGRICOLA		
No. DE ORIGEM:LOTE 591			
No. DE LABORATORIO:ANM-957			
DETERMINACOES:			
Sodio (meq/100g t.f.s.a.)..... 0,84			
Potassio (meq/100g t.f.s.a.)..... 0,24			
Calcio + Magnésio (meq./100g t.f.s.a.).....13,47			
Hidrogenio + Alumínio (meq/100g t.f.s.a.).....12,10			
PSI..... 3,15			
CTC (meq/100g t.f.s.a.).....26,66			
V (%).....54,61			
SB (meq/100g t.f.s.a.).....14,56			
pH CaCl2..... 4,2			
pH SMP..... 5,0			
Hidrogenio (meq/100g t.f.s.a.).....10,61			
Analista Responsavel:		Chefe do Laboratorio:	
 MARLUCE ARAUJO SANTANA CRQ - 08200402		 LUCIA CALUMBY B. DE MACEDO CRQ - 08200426	





GOVERNO DE SERGIPE  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE  
VINCULADO À SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E MEIO AMBIENTE

DIB

## LABORATÓRIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

NOME/RAZÃO SOCIAL: JOAO BATISTA DOS SANTOS.

NÚMERO OU LETRA: 01 ANH-841

NOME DA PROPRIEDADE: LOTE 130

MUNICÍPIO: NEOPOLIS

ESTADO: SE

Nº BOLETIM QA-0802/02

Nº LOTE 1375/02

REFERÊNCIA 1408/02

Nº DE AMOSTRAS 06

DATA 04/10/2002

LOCAL E TOPOGRAFIA DA ÁREA ONDE A AMOSTRA FOI COLETADA: EM TODA ÁREA DO LOTE QUE TEM JUNCO

ÁREA APROXIMADA DO TERRENO CORRESPONDENTE A ESTA AMOSTRA: 2,0 HECTARES

LAVOURA A SER ADUBADA: NOME, IDADE, ASPECTO VEGETATIVO, PRODUÇÃO E ESPAÇAMENTO:

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

### NOTA IMPORTANTE

Os resultados desta análise têm significação resolutiva e se aplicam tão somente às amostras enviadas pelo interessado.

### GRUPO FERTILIDADE

MATÉRIA ORGÂNICA %	7,3	PH EM ÁGUA	4,0
FÓSFORO ppmP	1,5	CÁLCIO emg	-
POTÁSSIO ppmK	68,0	MAGNÉSIO emg	-
CÁLCIO + MAGNÉSIO emg	3,45	HIDROGÊNIO + ALUMÍNIO	-
ALUMÍNIO e.mg/100g ffsa	4,65	SÓDIO ppmNa	107,8

### RECOMENDAÇÕES

CULTURA(S)

CALAGEM

ADUBAÇÃO

CALCÁRIO DOLOMÍTICO Kg/Ha

NITROGÊNIO min ou org Kg/HA

FÓSFORO P, O, Kg/Ha

POTÁSSIO K, O Kg/Ha

ENG. AGRÔNOMO

OBS.

TÉCNICO RESPONSÁVEL

p/ MARIA DAS GRACAS DIAS DE ABREU  
CRQ - 07200130 (7a. REGIAO)

CHEFE DO LABORATÓRIO

LUCIA CALUMBY B. DE MACEDO  
CRQ - 08200426

DIB



GOVERNO DE SERGIPE  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE  
VINCULADO À SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E MEIO AMBIENTE

## LABORATÓRIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

NOME/RAZÃO SOCIAL: JOAO BATISTA DOS SANTOS.	Nº BOLETIM QA-0802/02
NUMERO DA LETRA: 02 ANH-842	Nº LOTE 1375/02
NOME DA PROPRIEDADE: LOTE 131	REFERÊNCIA: 1408/02
MUNICIPIO: NEOPOLIS	Nº DE AMOSTRAS 06
ESTADO: SE	DATA 04/10/2002

LOCAL E TOPOGRAFIA DA ÁREA ONDE A AMOSTRA FOI COLETADA: EM TODA AREA DO LOTE QUE NAO TEM JUNCO  
 ÁREA APROXIMADA DO TERRENO CORRESPONDENTE A ESTA AMOSTRA: 2,4 HECTARES  
 LAVOURA A SER ADUBADA: NOME, IDADE, ASPECTO VEGETATIVO, PRODUÇÃO E ESPAÇAMENTO:

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

### NOTA IMPORTANTE

Os resultados desta análise têm significação restrita e se aplicam tão somente às amostras enviadas pelo interessado.

### GRUPO FERTILIDADE

MATÉRIA ORGÂNICA %	7,2	PH EM ÁGUA	3,7
FÓSFORO ppmP	3,7	CÁLCIO emg	-
POTÁSSIO ppmK	32,7	MAGNÉSIO emg	-
CÁLCIO + MAGNÉSIO emg	0,47	HIDROGÊNIO + ALUMÍNIO	
ALUMÍNIO e.mg/100g ffsa	6,00	SÓDIO ppmNa	24,1

### RECOMENDAÇÕES

CULTURA(S)

CALAGEM

ADUBAÇÃO

CALCÁRIO DOLOMÍTICO Kg/Ha

NITROGÊNIO min ou org Kg/HA

FÓSFORO R. O. Kg/Ha

POTÁSSIO K. O Kg/Ha

ENG. AGRÔNOMO

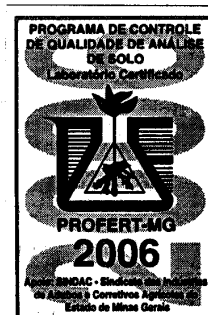
OBS.

TÉCNICO RESPONSÁVEL

CHEFE DO LABORATÓRIO

*Maria das Graças Dias de Abreu*  
 MARIA DAS GRACAS DIAS DE ABREU  
 CRQ - 07200130 (7a. REGIAO)

*Lucia Calumbi B. de Macedo*  
 LUCIA CALUMBI B. DE MACEDO  
 CRQ - 08200426



Interessado: **Plena Consultoria e Projetos Ltda.**

Material: SOLO

Coletado em 13/06/06

Procedência: Perímetro Irrigado de Betume Neópolis/SE

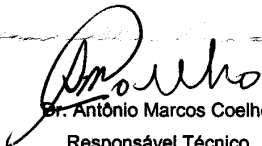
Subprojeto:

Nº Solicitação: 5120

Recebida em 20/06/06

Identificação da amostra	pH	H+Al	Al	Ca	Mg	K	P	M.O.	SB	CTC	V	SatAl	Conduz. Elétrica
	(H2O)	(cmol/dm)	(cmol/dm)	(cmol/dm)	(cmol/dm)	(mg/dm <sup>3</sup> )	(mg/dm <sup>3</sup> )	(dag/kg)	(cmol/dm)	(cmol/dm)	(%)	(%)	(dS/m)
78147 Amostra única	4.0	15.30	5.50	0.17	0.07	8	9	1.08	0.26	15.56	2	95	0.66

pH - H2O 1:2,5  
Al, Ca, Mg - KCl 1N  
K, P - Mehlich HCl 0,05N + H2SO4 0,025N  
Matéria Orgânica (M.O.) - Walkley-Black  
SB - Soma de Bases - (Ca+Mg+K/391)  
CTC (pH7) - [(H+Al) + Ca+Mg+K/391]  
V (Saturação de BASES) - SB\*100/CTC  
Sat. Al - Al/[Ca+Mg+Al+(K/391)] x100

  
Dr. Antônio Marcos Coelho  
Responsável Técnico  
Sete Lagoas, 04/07/06

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

Empresa Brasileira de  
Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Milho e Sorgo

Rodovia MG 424 km 65  
Caixa Postal 151  
35701-970 Sete Lagoas  
Minas Gerais

Telefone: (0xx31) 3779-1000  
Fax: (0xx31) 3779-1088  
<http://www.cnpms.embrapa.br>  
[sac@cnpms.embrapa.br](mailto:sac@cnpms.embrapa.br)



Interessado: **Plena Consultoria e Projetos Ltda.**

**Subprojeto:**

Material: SOLO

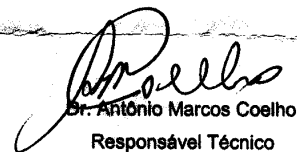
Coletado em 13/06/06

Procedência: Perímetro Irrigado de Betume Neópolis/SE

**Nº Solicitação: 5120**

Recebida em 20/06/06

Identificação da amostra	Zn (mg/dm <sup>3</sup> )	Cd (mg/dm <sup>3</sup> )	Pb (mg/dm <sup>3</sup> )	P (mg/dm <sup>3</sup> )	N (mg/dm <sup>3</sup> )
78147 Amostra única	2.40	2.50	2.00	55.50	0.01

  
Dr. Antônio Marcos Coelho  
Responsável Técnico  
Sete Lagoas, 04/07/06

## **8. CONSIDERAÇÕES SOBRE APTIDÃO AGRÍCOLA E CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO**

## 8. CONSIDERAÇÕES SOBRE APTIDÃO AGRÍCOLA E CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO

### 8.1 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA

A avaliação da aptidão agrícola das terras no Brasil com base na interpretação dos levantamentos de solos sofreu incremento acentuado e sistemático a partir dos trabalhos desenvolvidos e publicados em 1964 por K. J. Beek, J. Bennema e M. N. Camargo sob os auspícios da FAO e Ministério da Agricultura (BEEK et al., 1964). Posteriormente, sob a égide do SNLCS e da EMBRAPA/MA (atual CNPS – Centro Nacional de Pesquisa de Solos) e SUPLAN – Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola, foi progressivamente alterado. Entre as várias modificações introduzidas destacam-se o aumento do número de alternativas de utilização das terras e dos níveis de manejo, e ainda a adoção de simbologia representável em um só mapa. Esta nova versão é datada 1978, cuja última edição foi revisada recentemente (RAMALHO FILHO E BEEK, 1995).

A interpretação dos levantamentos de solos é uma tarefa de mais alta relevância para utilização racional desde recurso natural na agricultura ou em outros setores que utilizam o solo como elemento integrante de suas atividades. Como a classificação da aptidão agrícola é um processo interpretativo, seu caráter é efêmero, podendo sofrer variações com a evolução tecnológica. Entretanto, os levantamentos de solos, baseados em classificações naturais, são de caráter bem mais duradouro, servindo de base a novas interpretações fundamentadas nos resultados mais atuais da pesquisa.

Todas essas interpretações são feitas a partir de classificações técnicas, de escopo definido, revelando o momento e nível tecnológico da época da sua elaboração. Por essa razão, tanto a metodologia quanto os sistemas técnicos classificados das interpretações, podem e devem ser substituídos e atualizados com a evolução não só dos conhecimentos tecnológicos e científicos, como também do contexto agrário de produção. Entre as alternativas de uso estão contempladas as terras para pastagens e exploração florestal fazendo parte do elenco de modificações introduzidas conforme já referido. Os critérios, normas, metodologia e simbologia adotados são os preconizados pela SUPLAN/EMBRAPA (RAMALHO FILHO E BEEK, 1995), a qual orienta a avaliação da aptidão agrícola das terras baseada em resultados de levantamentos sistemáticos realizados com base nos vários atributos das terras: solo, clima, vegetação, geomorfologia, etc. Em contraposição ao sistema de capacidade de uso, onde a classificação se apóia apenas em aspectos relevantes ao uso da terra, este pressupõe a existência de um levantamento de solos do tipo natural ou taxonômico, qualquer que seja o seu nível de detalhamento. O sistema prevê a existência de três níveis de manejo, A, B e C, pouco desenvolvido, semidesenvolvido e desenvolvido, respectivamente. As terras são enquadradas para cada nível em uma das quatro classes: boa, regular, restrita e inapta, conforme o grau de intensidade dos cinco fatores que influenciam sua utilização. São eles: deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água, susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização. A quantificação das limitações é feita pelos graus: nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte. São previstos também os seguintes graus: nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte. São previstos também os seguintes tipo de utilização, sucessivamente menos intensivos: lavouras, pastagem plantadas, silvicultura, pastagem natural, e preservação/recreação. A diminuição das alternativas de uso, conforme o aumento das limitações pode ser visualizada no quadro 1.

Grupo de aptidão é o arranjo que permite a identificação da melhor aptidão em qualquer nível de manejo (1, 2 e 3 – lavouras; 4 – pastagem plantadas; 5 – silvicultura/pastagem natural; 6 – preservação) e subgrupo é a variação dentro do mesmo

grupo, segundo os diferentes níveis de manejo. Neste arranjo estrutural se separam os usos e se juntam os níveis de manejo. No quadro 2 está representada a simbologia usada neste sistema; a ausência de símbolo no subgrupo indica a classificação inapta no nível de manejo respectivo. Para enquadramento das terras nos subgrupos de aptidão, usam-se, como referência, os quadros-guia ou quadros de conversão como os que são apresentados para a região tropical úmida, semiárida e subtropical.

Quadro 1 – Limitações e alternativas de uso

Grupo de aptidão	Intensidade de uso					
	Preservação	Silvicultura/ pastagem natural	Pastagem plantada	Lavouras		
				Restrita	Regular	Boa
Intensidade da limitação ↓	1	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
	2	XXX	XXX	XXX	XXX	
	3	XXX	XXX	XXX	XXX	
Alternativa de uso ↑	4	XXX	XXX	XXX		
	5	XXX	XXX			
	6	XXX				

Quadro 2 – Simbologia da classificação de aptidão agrícola.

Grupo de aptidão	Nível de manejo			Tipo de utilização indicada
	A	B	C	
1. Boa	1A	1B	1C	Lavoura
2. Regular	2a	2b	2c	
3. Restrita	3(a)	3(b)	3(c)	
Boa	-	4P	-	Pastagem Plantada
4. Regular	-	4p	-	
Restrita	-	4(p)	-	
Boa	-	5S	-	Silvicultura
5. Regular	-	5s	-	
Restrita	-	5(s)	-	
Boa	5N	-	-	Pastagem Natural
5. Regular	5n	-	-	
Restrita	5(n)	-	-	
6. Sem aptidão para uso agrícola				Preservação da fauna e flora e, ou recreação

Fonte: RAMALHO FILHO E BEEK, 1995

## 8.2 CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO (USBR)

Tratando-se de projetos de agricultura irrigada parece óbvio que o potencial de utilização agrícola das terras, ou seja o que geralmente se denomina por “aptidão agrícola”, deva preferencialmente ser estimada sob a ótica da hidroagricultura, isto é contemplando o uso de água como um insumo no processo produtivo.

Deste modo, deve-se acrescentar um outro item, além do sistema FAO/Brasil, para avaliação das terras, o qual tem sido largamente usado especificamente para projetos irrigados com segregação de culturas de sequeiro. É deste sistema, muito difundido no território brasileiro que se descreve uma breve resenha ilustrativa e se apresentam os resultados, possíveis ou prováveis, de uma ajustada avaliação das terras do perímetro. Esta está claro é dependente da disponibilidade de informações sugeridas pelo sistema, daí se justificando o caráter generalizado dos enquadramentos visível nos resultados.

O sistema desenvolvido pela USBR (United States Bureau of Reclamation) do Departamento do Interior dos Estados Unidos tem sido largamente utilizado em todo o mundo como sistema de avaliação das terras com a finalidade específica de uso em hidroagricultura. A sua grande divulgação e aplicação nas mais diversas condições, conduziu a que o mesmo tenha sofrido no tempo e principalmente nos diversos países e regiões, inclusive no Brasil, as mais variadas modificações e adaptações. Estas tem sido de tal ordem que é considerado por alguns autores como que uma espécie de estrutura de referência (“framework”) para o estabelecimento de sistemas de avaliação das terras dos projetos de irrigação. No Brasil foi largamente divulgada a tradução do original editada pela SUDENE coexistindo com um grande número de alterações e/ou adaptações específicas de grandes projetos de irrigação a cargo de agências governamentais. O próprio “Bureau of Reclamation” tem revisado conceituações, regras e métodos de trabalho, que embora sem fugir ao escopo original detalham e aprofundam o sistema, além de obviamente o manterem atualizado.

O sistema de classificação do “US Bureau of Reclamation” baseia-se na economia da produção. São seis o número de classes normalmente reconhecidas, embora o número de classes mapeadas em qualquer levantamento específico, dependa sobretudo da diversidade das condições de terra identificadas, e outros requisitos ditados pelos objetivos do levantamento. Basicamente são reconhecidas quatro classes aráveis, de acordo com a sua aptidão para agricultura irrigada, uma classe provisória e uma última classe de terra não arável.

Fundamentalmente o que determina a inclusão de uma terra numa classe é a chamada “capacidade de pagamento”, ou seja, a expectativa de retorno pela produção (produtividade), face aos investimentos da implantação (custos de desenvolvimento), assegurando renda adequada aos usuários. Os fatores de natureza física (solos, topografia e drenagem), são, quando conjugados com os de natureza econômica, os determinantes do enquadramento das terras nas classes do sistema. Para este efeito são geralmente elaboradas “especificações” físicas, a maioria de natureza pedológica, as quais constituem os parâmetros (ou indicadores) mínimos para cada classe de terras. Esses parâmetros são obtidos com base experimental, ou na maioria das vezes por extrapolação de situações similares às dos projetos em pauta, permitindo inferências relativas à “produtividade” e “custos de desenvolvimento” que determinam a classe de irrigação. Na realidade só uma análise econômica do tipo custo/benefício seria significativa em termos de enquadramento das terras nas diferentes classes, restando ao técnico o uso das tabelas de especificações físicas para avaliação. Contudo, quaisquer que sejam estas, não podem ter caráter rígido,



permitindo ao interpretador incluir no enquadramento outras informações principalmente de natureza sócio-econômica que possam alterar os parâmetros indicados.

### Classes de terra

#### Classe 1 – Arável

Compreende as terras com alta aptidão para irrigação, capazes de sustentar produções relativamente altas a um custo razoável, das culturas climaticamente adaptadas. Estas terras têm potencialmente alta capacidade de pagamento, com limitações negligíveis.

#### Classe 2 – Arável

Terras com moderada aptidão para agricultura irrigada. São terras que usualmente são adequadas a um menor número de culturas com desenvolvimento de irrigação mais caro, ou então menos produtivas que as da Classe 1. Potencialmente essas terras têm uma capacidade de pagamento intermediária.

#### Classe 3 – Arável

Terras cuja aptidão para irrigação é marginal. São menos adequadas que as da Classe 2, e normalmente tem uma limitação severa, ou uma combinação de várias limitações moderadas quanto a solo, topografia ou drenagem. Embora o risco seja maior que as terras das Classe 1 e 2, espera-se que com o manejo próprio, tenham capacidade de pagamento adequada.

#### Classe 4 – Uso especial

Terras adaptáveis somente a um número limitado de culturas, por exemplo terras só utilizáveis para arroz, para pastagem ou para frutíferas, etc. A Classe 4 compreende terras com capacidade de pagamento muito variável.

#### Classe 5 – Não arável (provisória)

Estas terras são consideradas como provisoriamente não aráveis em virtude de uma ou mais deficiências específicas (salinidade, risco de inundação, etc), que requerem estudos posteriores para a sua solução. Estas deficiências são de natureza e magnitude que requerem estudos especiais, agrônômicos, econômicos e de engenharia. A designação de Classe 5 é temporária e deve ser mudada para a Classe 6 ou qualquer outra das classes aráveis durante a formulação do projeto de desenvolvimento.

#### Classe 6 – Não arável

Terras não aráveis face às condições econômicas existentes ou projetadas, de acordo com os propósitos do projeto de desenvolvimento. Geralmente a Classe 6 compreende terras declivosas, rochosas, muito grosseiras, muito erodidas, com drenagem inadequada, ou outras deficiências. Em alguns casos, terras consideradas como Classe 6 numa área, podem ser aráveis noutras, em virtude de diferentes contextos econômicos.

Neste sistema as terras aptas para culturas específicas só podem ser incluídas na Classe 4. Esta limitação impede uma classificação adequada em muitas regiões, em que uma dada cultura é predominante, pois não permite a segregação de diferentes terras face à cultura. Esta deficiência do sistema pode ser solucionada através de modificação do sistema

básico, criando classes aráveis (1, 2 e 3) específicas para a cultura, em combinação com as aráveis para culturas diversificadas.

A classificação de uma terra é completada pela indicação da subclasse que expressa a limitação ou limitações dominantes (a Classe 1 não tem subclasses), referentes a solo, topografia ou drenagem, e por avaliações informativas. Estas dizem respeito ao uso atual da terra, estimativas de custos de desenvolvimento e produtividade, necessidade de água e drenabilidade. Finalmente são fornecidas as avaliações informativas adicionais através de símbolos que expressam deficiências específicas. A simbologia completa é apresentada na frente.

### Subclasses e subscritos básicos

A subdivisões dentro de cada uma das classes são indicadas pela posição de símbolos (letras minúsculas) ao número da classe. Estes símbolos representam a limitação ou limitações dominantes e são os seguintes:

s – deficiência no solo

t – deficiência na topografia

d – deficiência de drenagem

As subclasses de terras, também denominadas por subscritos básicos, serão portanto s, t, d, st, sd, td, std. A interação ou efeitos cumulativos das deficiências podem justificar a inclusão de uma terra numa classe inferior.

Na classe 4, adaptada para cultivos ou sistema especiais, são recomendados os seguintes subscritos:

Rizicultura (inundação)	R
Fruticultura	F
Horticultura	V
Pastagens	P
Irrigação por aspersão	S
Irrigação subterrânea	U
Construção, urbanização	H

A segregação das terras desta classe nas anteriores faz-se antepondo o subscrito à classe respectiva.

Podem ainda ser utilizados subscritos para indicar qual a posição que as terras ocupam na paisagem:

Isolada	I
Alta	H
Baixa	L

### Fatores econômicos

Além do enquadramento das terras na classe e subclasse, incluem-se também fatores informativos, de natureza econômica, que figuram em denominados pela ordem que se segue.

– Uso da terra

C – cultura irrigada  
L – cultura não irrigada  
P – pastagem permanente irrigada  
G – pastagem permanente não irrigada  
M – vegetação campestre  
B – capoeira, cerrado  
J – florestas  
H – construções (áreas suburbanas e fazenda)  
W – áreas devastadas (miscelânea)

Estes símbolos podem ser alterados pela identificação das culturas ou outras formas próprias de uso da terra.

– Produtividade e desenvolvimento da terra

Constituem estimativas preliminares da produtividade das terras e dos custos de desenvolvimento para por em prática a irrigação. Produtividade é a capacidade da terra para produzir uma cultura ou seqüência de culturas, segundo um determinado sistema de práticas de manejo. Custos de desenvolvimento são aqueles dispendidos pelo usuário (nivelamento, canais secundários, drenos, etc) e se relacionam diretamente às glebas beneficiadas.

Os dois itens em conjunto é que determinam a classe de terra, mas devem ser incluídos separadamente na simbologia. Devem ser numerados de 1, 2, 3, 4 e 6 conforme a classe correspondente, devendo ter-se em linha de conta, o efeito conjunto que pode determinar uma classe diferente.

– Necessidade de água

Este item leva em consideração a estimativa de consumo de água nas terras a serem irrigadas. A avaliação das exigências de água faz-se tendo em conta características do solo (água utilizável, infiltração, condutividade hidráulica, etc), bem como condições de drenagem e topográficas, uso provável da terra, método de irrigação, e outros fatores que afetam o tipo, freqüência e dotação de rega de uma gleba de terra específica.

Estas necessidades são representadas pelos seguintes símbolos:

A – Baixa                      B – Média                      C – Alta

– Drenabilidade das terras

A avaliação consiste numa estimativa da drenabilidade interna da terra, levando em conta os fatores físicos e químicos que contribuem para a velocidade do movimento da água através do solo, subsolo e substratos previstos na irrigação.

A indicação da drenabilidade faz-se pelos seguintes símbolos:

X – Boa                      Y – Restrita                      Z – Pobre

### Avaliações informativas adicionais

Os símbolos adicionais destinam-se a fornecer informações específicas que indicam condições próprias da terra que requerem tratamento adequado, e representam deficiências ou limitações. São apresentados na fórmula depois da fração.

Os símbolos adicionais mais comumente utilizados são os seguintes:

#### Solos

k – profundidade efetiva (calhaus e concreções)  
b – profundidade efetiva (substrato impermeável)  
z – profundidade efetiva (rocha permeável)  
v – textura muito grosseira  
h – textura muito fina  
e – erodibilidade  
q – água disponível  
i – infiltração  
p – permeabilidade  
x – pedregosidade  
y – fertilidade  
a – salinidade, alcalinidade  
9 – declividade  
u – nivelamento  
r – rochosidade  
c – cobertura vegetal  
t – posição  
d – drenagem superficial  
w – drenagem interna  
o – escoamento

Na classificação das terras para irrigação além de considerar os fatores econômicos, já citados, leva – se em consideração as características ambientais e de solo.

As características ambientais utilizadas para classificação das terras são as seguintes, com respectivas ponderações:

- Topografia: 1 – plana, 2 – suavemente ondulada, 3 – ondulada, 4 – fortemente ondulada e 5 – declivosa.
- Nivelamento: 1 – nula, 2 – média e 3 – alta.
- Rochosidade: 1 – <2%, 2 – 2 a 10%, 3 – 10 a 25% e 4 - > 2%.
- Cobertura vegetal: 1 – baixo custo, 2 – médio custo e 3 – alto custo.
- Inundação: 1 – nula, 2 – ocasional, 3 – longa e 4 – permanente.
- Lençol freático: 1 – nulo, 2 - < 3 meses, 3 – 3 a 6 meses, 4 - > 6 meses e 5 – permanente.
- Escoamento: 1 – livre, 2 – médio, 3 – grande e 4 – impossível.

- Posição: I – isolada, H – alta e L – baixa.

Na tocante às características dos solos tem – se:

- Profundidade: 1 – > 120 cm, 2 – 80 a 120 cm, 3 – 40 a 80 cm e 4 - < 40 cm.
- Textura: 1 – média, 2 – argilo - arenosa ou argila (1:1), 3 – areia franca ou argila (2:1) e 4 – arenosa ou argila (2:1).
- Erodibilidade: 1 – nula, 2 – ligeira, 3 – moderada, 4 – forte e 5 – muito forte.
- Água disponível: 1 – > 110 mm, 2 – 80 a 110 mm e 3 - < 80 mm.
- Infiltração: 1 – moderada, 2 – lenta/rápida e 3 – muito lenta/excessiva.
- Permeabilidade: 1 – moderada, 2 – moderada lenta/moderada rápida, 3 – lenta/rápida e 4 – muito lenta/excessiva.
- Pedregosidade: 1 - < 0,1%, 2 – 0, 1 a 3%, 3 – 3 a 15% e 4 - > 15%.
- Fertilidade: 1 – boa, 2 – regular, 3 – baixa e 4 – muito baixa.
- Salinidade: 1 – isenta, 2 – ligeira, 3 – moderada, 4 – forte e 5 – muito forte.
- Alcalinidade: 1 – isenta, 2 – ligeira, 3 – moderada e 4 – forte.

## **9. PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL**

## PROGRAMA DE ASSISTENCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL

### 1. JUSTIFICATIVA

A prestação de Serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural aos pequenos produtores dos perímetros irrigados, uma ação sobretudo educativa, é responsabilidade da CODEVASF, como empreendedora e representante do Poder Público. Para sua execução, a CODEVASF tem celebrado convênios com empresas estaduais de assistência técnica ou tem realizado contratação de empresas especializadas privadas ou ainda, tem dividido a responsabilidade com organizações de produtores (cooperativas ou Distritos de Irrigação).

### 2. OBJETIVOS

#### 2.1 GERAL

Formular e desenvolver ações que contribuam para o desenvolvimento rural sustentável, considerando suas dimensões étnicas, políticas, culturais, sociais, ambientais e econômicas, visando a melhoria das condições de vida e do pleno exercício da cidadania da população envolvida.

#### 2.2 ESPECIFICOS

2.2.1 - Capacitar os produtores e suas organizações para o planejamento da produção e gerenciamento da unidade parcelar ou lote agrícola, envolvendo aspectos da definição do “que produzir”, incluindo processos de escolha das técnicas de produção, pré e pós-colheita, comercialização e industrialização.

2.2.2 - Possibilitar a apropriação pelos produtores de tecnologias atualizadas e adequadas que permitam o aumento da produção, da produtividade, da renda, da melhoria da competitividade e do uso racional dos recursos de água e solo.

2.2.3 - Capacitar os produtores para o manejo racional e seguro de agrotóxicos, visando a redução dos impactos ambientais e preservação da saúde do produtor e dos consumidores finais.

2.2.4 - Orientar e capacitar os produtores para o manejo e manutenção dos sistemas de irrigação parcelar dentro dos parâmetros definidos.

2.2.5 - Orientar os produtores para o planejamento da exploração do lote agrícola e para a obtenção do crédito rural.

### 3. METAS

- 100% dos pequenos produtores irrigantes e suas associações, com acesso aos Serviços de Assistência Técnica.

- Disponibilidade, em tempo integral, para os pequenos produtores, dos serviços de Assistência Técnica, com equipes técnicas especializadas e completas.

#### 4. INDICADORES

- Produtores e suas organizações capacitados em planejamento da produção.
- Produtores e suas organizações informados sobre tecnologias atualizadas que possibilitem aumento de renda, da produção e da produtividade.
- Produtores e suas associações informados sobre uso racional e preservação dos recursos ambientais.

#### 5. PUBLICO-ALVO

Pequenos produtores e suas organizações.

#### 6. METODOLOGIA

- 6.1 – Na execução do Programa de ATER, deverá ser utilizada preferencialmente metodologia de grupo, como reuniões, demonstrações técnicas, excursões e dias-de-campo.
- 6.2 - A metodologia participativa deverá nortear todas as ações da equipe de ATER.
- 6.3 - Criatividade, espírito analítico e comprometimento com o sucesso dos produtores são condições básicas para o comportamento das equipes de ATER.

#### 7. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

- 7.1** Gestão compartilhada: o processo de administração do sistema produtivo do Perímetro Irrigado deverá ter a CODEVASF, como coordenadora e na tomada de decisões, na implementação e na avaliação de ações integradas de interesse comum, a equipe de ATER, o Distrito de Irrigação, outras organizações de produtores, instituições públicas e privadas. Cada parceiro mantém sua identidade institucional, evitando ações isoladas, paralelismos e superposições.
- 7.2** – Cadeia Produtiva: os serviços de ATER deverão ter como base a visão sistêmica do processo produtivo e portanto, incorporar à rotina do trabalho, toda a cadeia produtiva dos produtos, ou seja, informações sobre pós-colheita, logística, mercado, comercialização e não apenas, as atividades ligadas à produção.No início do contrato, a equipe de ATER deverá apresentar um Diagnóstico da Situação do Perímetro, com informações (i) sobre a situação sócio-econômica-ambiental: estrutura familiar – níveis de renda líquida – organizações e/ou associações de produtores – nível de conscientização ambiental – (ii) sobre a situação atual de produção dos lotes familiares (uso atual dos lotes: ocupação do solo e exploração agrícola – limitações e perfil estratificado dos produtores com relação à renda, ao nível tecnológico, ao crédito rural, à comercialização e à infra-estrutura pós-colheita no Perímetro e na região).
- 7.3** A partir deste Diagnóstico, deverá ser elaborado, analisado e aprovado pela CODEVASF, um Plano de Desenvolvimento do Sistema Produtivo do Perímetro Irrigado, como instrumento orientador de todas as ações ligadas ao sistema produtivo, com perspectivas de mercado dos produtos, disponibilidades de crédito



rural, níveis de tecnologia de produção a serem empregados pré e pós colheita, comercialização dos produtos e aquisição de insumos.

**7.4** O Plano Anual de ATER deverá conter objetivos, metodologia de trabalho, planejamento da exploração agrícola, metas a alcançar e programação de eventos.

## **8. ATIVIDADES**

**8.1** Prestar serviços de ATER utilizando metodologia participativa, para maior interação entre produtores, técnicos e comunidade e para viabilização de ações dentro da Gestão Compartilhada.

**8.2** Disponibilizar tecnologias de produção, de colheita e pós-colheita atualizadas e adequadas para serem apropriadas pelos produtores.

**8.3** Elaborar receituário agrônomo, com orientações aos produtores sobre período de carência dos agrotóxicos, uso de EPI, armazenagem e destinação adequada de embalagens vazias.

**8.4** Monitorar pragas e doenças nas culturas para sua prevenção e manutenção abaixo do nível de dano econômico.

**8.5** Elaborar projetos para obtenção de crédito junto aos agentes financeiros (Banco do Nordeste e Banco do Brasil) e emitir laudos de Assistência Técnica.

**8.6** Orientar o manejo racional da irrigação e da drenagem, considerando sempre que água e solo são os recursos naturais e insumos básicos nas explorações irrigadas.

**8.7** Propor alternativas ou introdução de novos sistemas de produção, considerando as potencialidades locais, com garantia da existência de formas diversificadas de geração de renda.

**8.8** Orientar os produtores e suas organizações no processo de comercialização, com apoio na organização do mercado.

**8.9** Preservar e/ou recuperar o ecossistema local, como condição básica para restabelecimento do equilíbrio ambiental.

**8.10** Executar o Programa de Educação Ambiental.

## **9. COMPOSIÇÃO DA EQUIPE DE ASSISTENCIA TÉCNICA**

A equipe técnica e de apoio para execução do programa deverá ser composta de:

- 1 Engenheiro Agrônomo – Coordenador
- 1 Engenheiro Agrônomo
- 1 Técnico de nível superior – organização de produtores
- 8 Técnicos agrícolas
- 3 Auxiliares administrativos
- 720 horas de consultores especializados

**10. O custo para execução do programa de ATER está explicitado a seguir:**

<b>Especificação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo total</b>
<b>1. Pessoal<sup>1</sup></b>			
Engº. Agrônomo Coordenador	H. mês	12	163.951,80
Engº. Agrônomo	H. mês	12	138.448,20
Téc. Organização	H. mês	12	127.518,10
Téc. agrícola	H. mês	96	437.204,80
Aux. Administrativo	H. mês	36	65.580,72
Consultoria	H.H	700	176.825,10
<b>Sub-total pessoal</b>			<b>1.109.529,00</b>
<b>2. Apoio</b>			
Veículos tipo uno <sup>2</sup>	mês	36	145.734,90
Moto <sup>2</sup>	mês	96	186.546,70
Custo escritório <sup>3</sup>	vb	1	287.097,83
<b>Sub-total apoio</b>			<b>662.122,40</b>
<b>Total geral</b>			<b>1.771.651,00</b>

<sup>1</sup> Inclui encargos sociais e trabalhistas.

<sup>2</sup> Aluguel, manutenção e combustível.

<sup>3</sup> Material gráfico, comunicação, mobiliário, computador, etc.

**11. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS**

São as seguintes as instituições envolvidas e respectivas atribuições:

- CODEVASF: contratação do Serviço de Assistência Técnica, discussão/negociação do Programa de Trabalho com equipe de ATER.
- Distrito de Irrigação e/ou outras associações de produtores: discussão/negociação do Programa de Trabalho com equipe de ATER.
- Equipe de ATER: discussão/negociação do Programa de Trabalho com CODEVASF, Distrito de Irrigação e beneficiários (produtores e suas organizações) e responsável pela sua execução.
- EMBRAPA, instituições estaduais de pesquisa e de recursos ambientais: apoio técnico e disponibilidade de tecnologia.

**12. INTER-RELACIONAMENTO COM OUTROS PROGRAMAS**

O Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural se inter-relaciona com o Programa de Educação Ambiental, com o Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas e com o Programa de Gerenciamento Ambiental.

## **10. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM DO PERÍMETRO BETUME**

## 1. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM DO PERÍMETRO BETUME

### 1.1. INTRODUÇÃO

As atividades de manutenção da infra-estrutura de irrigação e drenagem do Perímetro, pela complexidade do sistema, exige que as ações sejam programadas de forma a garantir o seu funcionamento conforme as especificações de projeto e atendendo a um plano de irrigação pré-estabelecido.

A CODEVASF, empreendedora do Perímetro, ao determinar a elaboração deste Programa, o faz no sentido de apoiar o Distrito de Irrigação de Betume – DIB, que por sua delegação é a instituição credenciada em operar e manter a infra-estrutura de irrigação de uso comum do Perímetro.

### 1.2. JUSTIFICATIVA

A infra-estrutura do sistema de irrigação e drenagem do Perímetro Betume é composta de diques de contenção, estações de bombeamento de água para irrigação e de drenagem, canais, drenos e estradas de serviço. Compõe, também essa infra-estrutura, as estruturas de controle (comportas, stoplogs, registros, vertedouros de segurança etc.), estruturas de derivação (partidores, tubulações, caixas, comportas etc.), estruturas de segurança humana e animal (cercas, alarmes etc.) e demais estruturas como grades, pontes, bueiros, caixas de drenagem etc.

Todo esse complexo civil e hidro-elétrico-mecânico, deve funcionar de forma harmônica e conforme as especificações de projeto. Alterações decorrentes de avarias em qualquer desses componentes, contribui para o desequilíbrio do sistema. Esses desequilíbrios podem significar: volumes de água em falta ou em excesso, ou, ainda, inundação inoportuna do perímetro afetando o calendário agrícola e/ou prejudicando sócio-economicamente as famílias das cidades e vilas.

Esses comprometimentos trazem conseqüências que podem acarretar, dentre outros problemas, o maior consumo de energia, maiores custos de operação do sistema, drenagem deficiente, desestabilização do solo e comprometimento da produção e produtividade das culturas.

A realidade do Perímetro Betume, apresenta, com certa freqüência, todas estas conseqüências em decorrência de uma manutenção deficiente ao longo dos anos.

Evitar ou minimizar essas situações indesejáveis é de fundamental importância, que aconteça a execução sistemática da manutenção do sistema nas modalidades preditiva, preventiva e corretiva.

### 1.3. OBJETIVOS

- Assegurar que o fluxo das águas de irrigação e drenagem no interior do Perímetro, aconteça conforme as especificações de projeto.
- Estabelecer e desenvolver, junto a direção e empregados do DIB que atuam na divisão de operação e manutenção, técnicos da CODEVASF e ATER, produtores, familiares e comunidade dos povoados do Perímetro, ações de caráter motivacional e cognitivo de forma a criar condições acessíveis para que todos adotem os procedimentos tecnicamente recomendados na manutenção do sistema de irrigação no que couber a cada segmento.
- Negociar antecipadamente, com base nas informações que o Programa oferece, valores das tarifas de água e complemento de recursos com a CODEVASF para garantir suporte financeiro à manutenção do sistema.

### 1.4. METAS

- Assegurar condições que, em situação de normalidade pluviométrica, viabilize o cultivo de até duas safras de arroz por ano.
- Conscientizar e capacitar 100% das pessoas do Perímetro que diretamente e indiretamente contribuem para com a manutenção do sistema de irrigação.
- Alcançar, até 2012 o ponto de equilíbrio de viabilidade econômica entre a tarifa cobrada dos irrigantes e o complemento de recursos da CODEVASF visando a operação e manutenção do sistema de irrigação do Perímetro.

### 1.5. INDICADORES AMBIENTAIS

Os indicadores ambientais, a seguir relacionados servirão para avaliação anual deste Programa

- Plano semestral de exploração agrícola e de irrigação e drenagem elaborados com antecedência de dois meses antes do início do plantio e com demanda de água compatibilizada com a capacidade do sistema.
- Todos os componentes da infra-estrutura de irrigação em bom estado de conservação.
- Canais limpos e drenos sem presença de plásticos, garrafas *pet*, embalagens vazias de agrotóxicos e demais resíduos poluidores.
- Canais operando em seus limites de segurança
- Nenhum cercado, curral ou criação de animais na faixa de segurança dos canais
- Pleno atendimento das demandas programadas de água

- Pleno recebimento das tarifas de água dos usuários e do complemento da CODEVASF
- 180 dias sem nenhum acidente de trabalho do pessoal do DIB, diretamente envolvido na manutenção
- Durante o primeiro ano de implantação do programa 100% dos produtores e familiares participando dos eventos motivacionais e cognitivos sobre as ações de manutenção no que couber.

## 1.6. PÚBLICO ALVO

O público alvo deste programa refere-se a direção e empregados do DIB, técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural, produtores e suas famílias, comunidade dos povoados do Perímetro e direção e técnicos do escritório da CODEVASF em Propriá.

## 1.7. METODOLOGIA

A metodologia básica para preparação deste programa, constituiu-se de um processo participativo entre vários atores (Distrito de Irrigação, CODEVASF, ATER, Grupo de Representantes, via seminários, entrevistas com técnicos e produtores, visitas da equipe multidisciplinar ao Perímetro, consulta aos estudos existentes, mapas, fichas técnicas, Planos de Trabalho do DIB, Convênio DIB/CODEVASF, coleta e sistematização de dados.

A partir deste referencial de dados e informações foi descrito o Programa para o prazo de um ano, sendo as atividades e custos idênticos para os anos sucessivos. Partiu-se da premissa de que a infra-estrutura do perímetro está sendo reabilitada para as condições originais do projeto.

## 1.8. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

### **1.8.1. Infra-estrutura de irrigação e drenagem**

- Diques de contenção:  
24,80 km de diques de contenção
- Estações de bombeamento
  - EB-01 – (Irrigação e drenagem), com 05 bombas:  
02 de irrigação, com vazão unitária de 1.412,5 l/s; e  
03 de drenagem, com vazão unitária de 1.412,5 l/s.
  - EB-02 – (Irrigação): 04 bombas, com vazão unitária de 166,6 l/s.
  - EB-03 – (Irrigação): 05 bombas, com vazão unitária de 383,3 l/s.
  - EB-04 – (Drenagem): 03 bombas, com vazão unitária de 140 l/s.
  - EB-05 – (Irrigação e Drenagem), com 08 bombas:  
05 de irrigação, com vazão unitária de 141,6 l/s; e  
03 de drenagem, com vazão unitária de 875 l/s.
  - EB-06 – (Drenagem): 03 bombas com vazão unitária de 375 l/s.

- EB-07 – (Irrigação): 04 bombas, com vazão unitária de 144,4 l/s
- EB-08 – (Irrigação): 03 bombas, com vazão unitária de 144,4 l/s.
- EB-09 – (Irrigação e drenagem), com 09 bombas:
  - 04 de irrigação, com vazão unitária de 319,4 l/s; e
  - 05 de drenagem, com vazão unitária de 1.300 l/s.
- Rede de irrigação
  - Canais em terra: 3,25 km
  - Canais revestidos: 144,80 km
  - Canais de adução: 250 m
  - Acéguas: 500,00 m (nível parcelar)
- Rede de drenagem
  - Drenos 137,70 km (total de drenos, incluindo principais e secundários).
- Obras complementares
  - Rede viária : 88,40 km (revestimento primário em cascalho)
  - Rede elétrica: 35,00 km
  - Barragem de controle da bacia hidrográfica do Riacho do Aterro
- Estruturas das estações de bombeamento e canais
  - Comportas
  - Stop log
  - Registros
  - Tubulações
  - Vertedouros de segurança
  - Partidores
  - Caixas
  - Grades
  - Cercas
  - Pontes
  - Bueiros
  - Caixas de drenagem

### **1.8.2. Rotinas de manutenção por componente da infra-estrutura**

As rotinas de manutenção são estabelecidas por componente da infra-estrutura de irrigação e drenagem a saber: Diques de contenção, estações de bombeamento, canais, drenos e obras complementares.

As rotinas estão classificadas em periódica, semestral, anual e corretiva. Para melhor visualização, este item é apresentado em quadro, conforme apresentado a seguir.

Quadro 01 – Descrição das rotinas de manutenção dos componentes da infra- estrutura de irrigação e drenagem.

Rotinas de manutenção dos componentes da infra-estrutura	Manutenção			
	Periódica	Semestral	Anual	Corretiva
<b>Diques de contenção</b>				
Roçagem da vegetação dos taludes		•		
Revisão e recuperação dos taludes	•			
Combate á formigas		•		
Revisão e eliminação de trincas e fissuras no maciço		•		
Recomposição de material de rolamento nos trechos autorizados para tráfego			•	
Combate ao fogo				•
<b>Estação de bombeamento</b>				
Limpeza geral nas obras civis e dos conjuntos hidro-eleto-mecânicos	•			
Reforma e Pintura predial				•
Revisão e correção das estruturas de segurança humana e animal	•			
Eliminação de abelhas	•			
Lubrificação de partes móveis	•			
Exame de retentores e acoplamentos	•			
Substituição de gaxetas	•			
Eliminação de pontos de ferrugem e corrosão		•		
Verificação do isolamento dos cabos elétricos de alimentação	•			
Substituições de componentes defeituosos				•
Reaperto de fixações	•			
Testes nos sistemas de segurança	•			
Verificação de super aquecimento e vibrações de mancais eixos e rolamentos.	•			
<b>Canais</b>				
Roçagem da vegetação dos taludes		•		
Revisão e recuperação dos taludes			•	
Combate á formigas	•			
Revisão e eliminação de trincas nas placas e deslocamento de juntas		•		
Limpeza de laterais e fundo dos canais		•		
Revisão das estruturas (comportas, stop logs etc.) e correção	•			
Verificação de infiltrações nos taludes e correção	•			
<b>Drenos</b>				
Limpeza de drenos			•	
Dessassoreamento dos drenos/controla de macrófitas				•
<b>Obras complementares</b>				
<b>Rede viária</b>				
Reposição de material de revestimento de pista de rolamento		•		
Recuperação de estruturas			•	
Elevação de do leito em pontos de acumulação de água			•	
Recuperação de caixas de drenagem			•	
<b>Rede elétrica</b>				
Manutenção a cargo da ENERGEIPE	-	-	-	-
<b>Barragem do riacho do Aterro</b>				
Roçagem da vegetação dos taludes		•		
Revisão e recuperação dos taludes	•			
Combate á formigas		•		
Revisão e eliminação de trincas e fissuras no maciço		•		
Recomposição de material de rolamento nos trechos autorizados para tráfego			•	
Combate ao fogo				•



### **1.8.3. Custo anual de manutenção da infra-estrutura de irrigação e drenagem**

O custo anual de manutenção da infra-estrutura de irrigação foi elaborado com base nas seguintes condições:

- O gerente do DIB dedica 30% do seu tempo à manutenção.
- O Canaleiro dedica 10% do seu tempo.
- Os serviços de reparos e conservação de diques de contenção, canais, drenos, obras complementares e alguns serviços especializados de manutenção das estações de bombeamento, são terceirizados à razão de 5% do valor da reabilitação da infra-estrutura do Perímetro, estimado em 2 milhões de reais. Os veículos e motos foram considerados a preço e condições de locação.

No quadro a seguir são especificados os componentes dos custos e quantitativos.

Quadro 02 – Custo anual da manutenção da infra-estrutura de irrigação e drenagem.

ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE	VALOR unit.	PARTICIPAÇÃO %	Custo Total (R\$)
<b>PESSOAL<sup>1</sup></b>				
Gerente	1	42.312,00	30%	12.693,60
Eletrotécnico	1	24.768,00	100%	24.768,00
Técnico mecânico	1	24.768,00	100%	24.768,00
Eletricista	1	16.512,00	100%	16.512,00
Mecânico	1	16.512,00	100%	16.512,00
Auxiliar de serviços gerais	1	7.843,20	100%	7.843,20
Canaleiro	1	7.843,20	100%	7.843,20
Auxiliar de Escritório	1	22.704,00	50%	11.352,00
Total 1		<b>163.262,40</b>		<b>122.292,00</b>
<b>APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO</b>				
<b>Serviços:</b>				
Serviço de informática	1	1.200,00	30%	360,00
Serviço de contabilidade	1	3.600,00	30%	1.080,00
Água, luz, telefone, limpeza, conservação, etc..	-	1.200,00	30%	360,00
Alimentação, Hospedagem e Transporte	-	600,00	30%	180,00
Taxas, impostos e contribuições	-	600,00	30%	180,00
Sub total		7.200,00		2.160,00
<b>Material de consumo:</b>				
Material de escritório	-	720,00	100%	720,00
Material de limpeza, conservação, etc..	-	360,00	100%	360,00
Sub total		1.080,00	100%	1.080,00
Total 2		<b>8.280,00</b>		<b>3.240,00</b>
<b>VEICULOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS<sup>2</sup></b>				
Aquisição	-	-		
Aluguel (locação) - Veículo	1	18.000,00	30%	5.400,00
Aluguel (locação) - Veículo	1	18.000,00	100%	18.000,00
Aluguel (locação) - Moto	3	7.200,00	100%	21.600,00
Combustíveis e lubrificantes	-	7.800,00	100%	7.800,00
Total 3		<b>51.000,00</b>		<b>52.800,00</b>
<b>MANUTENÇÃO do PERÍMETRO<sup>3</sup></b>				
<b>Execução terceirizada:</b>				
Serviços de manutenção	Diversos	100.000,00	100%	100.000,00
Total 4		<b>100.000,00</b>		<b>100.000,00</b>
<b>Execução direta:</b>				
Materiais	-	10.000,00	100%	10.000,00
Peças e equipamentos	-	30.000,00	100%	30.000,00
Serviços	-	5.000,00	100%	5.000,00
Sub total		45.000,00		45.000,00
Total 5		<b>45.000,00</b>		<b>45.000,00</b>
TOTAL:1+2+3+4+5		<b>367.542,40</b>		<b>323.332,00</b>

(1) - Índice de 72% para encargos sociais, férias 13º e multa rescisória

(2) - Aluguel de veículo, R\$ 1.500,00/ mês/veículo e de Moto, R\$ 600,00/mês/moto

(3) - índice de 5% do valor da reabilitação da infra-estrutura de uso comum estimado em 2 milhões de reais.

### 1.8.4. Cronograma financeiro

O cronograma físico e financeiro para os serviços terceirizados de manutenção concentra os recursos no período de estiagem (1º e 4º trimestres). As atividades de motivação e cognitivas voltadas para o público alvo, serão apoiadas tecnicamente pelo pessoal da manutenção mas executadas e custeadas pelo Programa de educação Ambiental.

A seguir é apresentado em quadro o cronograma anual financeiro de suporte às atividades do Programa.

Quadro 03 – Cronograma anual financeiro por trimestre.

Atividades	ANO I				Total
	1º Trim.	2º Trim.	3º Trim	4º Trim.	
Pessoal	30.573,00	30.573,00	30.573,00	30.573,00	122.292,00
Apoio administrativo	810,00	810,00	810,00	810,00	3.240,00
Veículos, máquinas e equipamentos	13.200,00	13.200,00	13.200,00	13.200,00	52.800,00
Manutenção - terceirizada	30.000,00	10.000,00	10.000,00	50.000,00	100.000,00
Manutenção - execução direta	11.250,00	11.250,00	11.250,00	11.250,00	45.000,00
Total	85.833,00	65.833,00	65.833,00	105.833,00	323.332,00

### 1.9. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NO PROGRAMA

As Instituições envolvidas no Programa de Manutenção do Sistema de Irrigação e Drenagem-PMSID, são as seguintes:

- CODEVASF: Apoio técnico e complementação de recursos financeiros.
- Distrito de Irrigação - DIB: Responsável pela operação e manutenção do sistema de irrigação e drenagem do perímetro
- Empresa de ATER: Participação na elaboração do Plano de Irrigação e Drenagem do Perímetro, no Programa de Educação Ambiental (nas atividades que lhe são pertinentes), nas orientações técnicas ao produtor relativo ao manejo de água solo e planta das culturas exploradas
- Grupo de Representantes: Participação na elaboração do PMSID, legitimação do programa junto a classe produtora e comunidade e participação nas atividades de acompanhamento e avaliação das ações realizadas.

### 1.10. INTER-RELACIONAMENTO DO PMSID COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Manutenção ao buscar a “excelência” no fluxo das águas tanto de irrigação quanto de drenagem no interior do perímetro, passa a ter uma forte relação com todos os programas ambientais em execução ou a serem implementados. Destacam-se nesta inter-relação os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental
- Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas
- Programa de Monitoramento de Solos e dos Recursos Hídricos
- Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural
- Programa de Destinação Adequada de Embalagens Vazias de Agrotóxicos
- Programa de Gerenciamento Ambiental

## **11. TERMOS DE REFERÊNCIA PARA MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DOS PERÍMETROS IRRIGADOS EM OPERAÇÃO DA CODEVASF – 4ª SR**



**C O D E V A S F**

**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E  
DO PARNAÍBA - 4ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL  
4ª DEG/4ª DEGA**

**TERMO DE REFERÊNCIA/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DOS  
PERÍMETROS IRRIGADOS EM OPERAÇÃO DA CODEVASF 4ª SR**

**Setembro 2005**

## **1. OBJETO**

1.1 Estabelecimento de critérios, normas, condições contratuais principais e a prestação de informações que permitam a elaboração de propostas e posteriormente a contratação dos serviços de avaliação da Qualidade da Água e Sedimentos no âmbito dos perímetros irrigados em operação da 2ª Superintendência Regional da CODEVASF – 4ª SR, localizada em Aracaju - SE.

1.2 A empresa contratada irá prestar os serviços de coleta de amostras e análises laboratoriais (físico-químicas e biológicas) de águas e (químicas) de sedimentos nos Perímetros irrigados em operação da área de abrangência da 4ª SR e elaborar relatório interpretativo e analítico por perímetro.

1.3 A empresa contratada deverá montar um banco de dados digital, contendo todas as informações referentes ao monitoramento da qualidade da água, em Planilha Eletrônica Excel ou Software Access de última geração, por perímetro.

## **2. LOCALIZAÇÃO E ACESSO AOS PERÍMETROS**

2.1 Os perímetros da CODEVASF 4ª SR estão localizados no Baixo São Francisco, todos no Estado de Sergipe, conforme descrição a seguir :

### **2.1.1. Perímetro Betume**

O perímetro de Betume, tem sua sede localizada no povoado de Betume a 8 km da cidade de Neópolis – SE.

### **2.1.2. Perímetro Cotinguiba/Pindoba**

O Perímetros Cotinguiba/Pindoba, tem sua sede localizada a 12 km da cidade de Propriá –SE, pela SE 200.

### 2.1.3. Perímetro Propriá

O Perímetro Propriá tem sua sede localizada no povoado Lagamar a 1 km da cidade de Propriá – SE.

## 2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

2.1. Realizar a coleta de amostras de água, acondicionamento, conservação quando couber, transporte e análise físico-química e biológica dos parâmetros descritos nos Quadros 01.

2.2. Os serviços mencionados no item 3.1, serão executados uma única vez sob a denominação de campanha de monitoramento.

2.3. São convencionados quatros ambientes a serem verificados, servindo de referência para localização dos corpos d'água que serão amostrados e seleção dos parâmetros a serem analisados. Este conjunto de informações está descrito no Quadro 02.

Quadro 01 – Parâmetros a serem analisados e custo unitário

<b>Parâmetros</b>
DQO
DBO
Hg
nitrogênio orgânico
óleos e graxas
pH
sólidos filtráveis
sólidos totais
oxigênio dissolvido -OD
temperatura
turbidez
organoclorados
organofosforados
coliformes totais
coliformes fecais
alcalinidade total
amônia
carbonato
Alcalinidade bicarbonatos
boro
ferro dissolvido
cálcio
cloretos
condutividade elétrica
cor
fosfato total
Mg
K
Na
nitrato



Quadro 02 – Ambientes para localização de pontos de amostragem e parâmetros selecionados por ambiente.

Ambiente a ser analisado	Corpo d'água amostrado	Tipo de amostra	Parâmetros a serem analisados
“Ambiente fonte de água primária”.	Rio, barragens.	A	DBO, mercúrio, nitrogênio orgânico, OD, pH, sólidos filtráveis, sólidos totais, temperatura, Turbidez, organoclorados, organofosforados e coliformes totais.
“Ambiente multiuso”.	Canais adutores, tomada d'água de lote agrícola.	A	Alcalinidade total, amônia, bicarbonatos, boro, carbonatos, cálcio, cloretos, condutividade elétrica, cor, DBO, DQO, fosfato total, magnésio, mercúrio, nitrato, nitrogênio orgânico, ferro dissolvido, óleos e graxas, OD, pH, potássio, sódio, sólidos filtráveis, temperatura, Turbidez e coliformes totais e fecais.
“Ambiente água de drenagem e lençol freático”.	Drenos, lençol freático (poço de observação).	A	Amônia, condutividade elétrica, cor, DBO, DQO, fosfato total, nitrato, nitrogênio orgânico, pH, sólidos filtráveis, temperatura, Turbidez, organoclorados, organofosforados e coliformes totais e fecais.
“Ambiente sedimentos”.	Canais adutores, dreno.	S	Organoclorados e organofosforados.

A – Amostras em água

S – Amostras em sedimentos

2.4. A contratada deverá identificar as fontes principais de poluição dos corpos d'água a serem monitorados, através das análises, e descreve-las no relatório interpretativo.

2.5. Elaborar relatório interpretativo e analítico por perímetro, enfocando a rede de amostragem, metodologia de coleta/acondicionamento/conservação e análise, apresentar as informações do item 3.2, enquadrar a água analisada em classes conforme Resolução CONAMA Nº 357/05, apresentar as conseqüências ambientais do atual estado da água analisada tendo em vista o uso dado nos projetos e barragens, apresentar medidas corretivas, entre outras informações relevantes, ilustrando com gráficos, tabelas, quadros e fotografias.

2.6. Elaborar um banco de dados digital em Planilha Eletrônica Excel ou Software Access de última geração por perímetro.

2.7. O banco de dados deverá ser alimentado com os resultados das análises físico-químicas e biológicas desta campanha de monitoramento.

2.8. O banco de dados bem como a metodologia de operação deverá ser repassada a CODEVASF, pela contratada, ao final dos trabalhos.

2.9. No Quadro 03, está descrita a composição de parâmetros por ambiente.

Quadro 03 - Composição de parâmetros por ambiente

Parâmetros	Ambientes				
	Fonte primária	Multiuso	Água de dreno e lençol freático		Sedimento
			Água de dreno	Água de l. freático	
DQO		1	1	1	
DBO	1	1	1	1	
Hg	1	1			
N ORG	1	1	1	1	
Oleos e graxas		1			
Ph	1	1	1	1	
Sólidos filtráveis	1	1	1	1	
Sól totais	1				
oxig dissolvido	1	1			
Temp	1	1	1	1	
turbidez	1	1	1	1	
organoclorado	1		1	1	1
organofosforado	1		1	1	1
coliformes totais	1	1	1	1	
coliformes fecais		1	1	1	
alcal total		1			
Amônia		1	1	1	
carbonato		1			
alc bicarbonatos		1			
Boro		1			
ferro dissolvido		1			
Cálcio		1			
cloretos		1			
cond elétrica		1	1	1	
Cor		1	1	1	
Fosfato total		1	1	1	
Mg		1			
K		1			
Na		1			
Nitrato		1	1	1	

2.10. Os quantitativos de amostras a serem trabalhadas por ambiente e por perímetro, estão descritos no Quadro 04.

Quadro 04 – Quantitativos de amostras por perímetro e por ambiente

Perímetro	Ambientes				TOTAL	
	F. primária	Multiuso	Drenagem e lençol freático.			Sedimento
			Drenos	Lençol freático		
Betume	2	7	7	2	2	20
Cotinguiba./Pindoba	2	3	5	2	2	14
Propriá	2	6	2	2	2	14
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>48</b>

2.11. Os custos laboratoriais por parâmetro e por ambiente e perímetro encontram-se discriminados no capítulo 19 – Anexos, Quadro 09.

2.12. Os custos dos serviços complementares constituídos por coleta de amostras, escavação de poço de observação, transporte/deslocamentos e banco de dados/relatórios, por perímetro, estão explicitados no capítulo 19 – Anexos, Quadro 10.

2.13. A Contratada na oportunidade da execução dos serviços de coleta de amostras, promoverá, sem nenhum ônus para a Contratante, treinamento de empregados do Distrito ou Associação, em retirada, acondicionamento e envio de amostras de água e sedimento.

2.14. Os parâmetros a serem analisados e as metodologias a serem empregadas deverão seguir o que rege a Resolução CONAMA 357/05 de 17/03/05 que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providencias.

2.15. Rede de Amostragem - Para os distintos ambientes de uso e destinação das águas foram definidos, por perímetro, o número do ponto amostral de coleta da amostra de água, sua localização e o objetivo da escolha do ponto. Estas informações se encontram nos Quadros de 05 a 07 a seguir:

Quadro 05 – Rede de amostragem do Perímetro Betume - Ambiente, Ponto amostral, Localização e Objetivo

Ambiente	Ponto amostral	Localização	Objetivo
“Fonte primária de água” - I	P I – 01 - A	No leito do rio São Francisco a pelo menos 100 metros a montante da EB 06.	Avaliar as características das águas aduzidas ao perímetro.
	PI – 02 - A	No leito do rio São Francisco a pelo menos 100 metros a jusante da foz do riacho Bongue, “zona de mistura”.	Avaliar as características das águas do rio São Francisco após efluência das águas drenadas do perímetro.
“Multiuso” - II	P II – 03– A	No canal, imediatamente a saída da EB 01.	Avaliar as características das águas que vão servir as respectivas áreas irrigadas de cada estação e também aos povoados.
	P II – 04 – A	No canal, imediatamente a saída da EB 09.	
	P II – 05 - A	No canal, imediatamente a saída da EB 07.	
	P II – 06 - A	No canal, imediatamente a saída da EB 02.	
	P II – 07– A	Na tomada de água do lote 133.	
	P II – 08 – A	Na tomada de água do lote 692.	
	P II – 09 – A	Na tomada de água do lote 52.	
“Água de drenagem e de lençol freático” -III	P III – 10 - A	Na entrada do riacho Poções no perímetro	Avaliar a qualidade das águas dos riachos antes de entrarem no perímetro
	P III – 11 - A	Na entrada do riacho Bongue no perímetro	
	P III – 12 - A	Na entrada do rio Betume no perímetro. no barramento próximo da EB 05	
	P III – 13 - A	Na foz do riacho Poções próximo antes da EB 09	Avaliar as características das águas drenadas do perímetro
	P III –14 - A	N foz do riacho Bongue próximo e antes da EB 01.	
	P III –15 - A	Na foz do rio Betume a 50 metros antes de efluir no são Francisco	
	P III –16 - A	No dreno riacho Tapera próximo e antes da EB 06	
	P III –17 - A	No poço de observação, no nível mais baixo do lote 746.	Avaliar as características das águas do lençol freático no início da sub-bacia hídrica do perímetro.
	P III –18 - A	No poço de observação, no nível mais baixo do lote 497.	Avaliar as características das águas do lençol freático da sub-bacia hídrica do perímetro, próximo ao rio São Francisco
“Sedimentos” IV	P IV – 19 - S	No fundo do canal CP 01 em frente ao lote 117.	Avaliar organoclorados/fosforados no sedimento do fundo dos canais
	P IV – 20 - S	No fundo do canal CS 0204 em frente ao lote 266.	

Legenda:

- P – Ponto amostral
- I – Ambiente de uso de água
- 00 – n.º do ponto amostral
- A – Amostra de água
- S – Amostra de sedimento

Quadro 06 - Rede de amostragem do Perímetro Cotinguiba/Pindoba - Ambiente, Ponto amostral, Localização e Objetivo

Ambiente	Ponto amostral	Localização	Objetivo
“Fonte primária de água” - I	P I – 01 - A	No leito do rio São Francisco a pelo menos 100 metros a montante EB 1204.	Avaliar as características das águas aduzidas ao perímetro.
	PI – 02 - A	No leito do rio São Francisco a pelo menos 100 metros a jusante da foz do riacho Mussuípe, “zona de mistura”.	Avaliar as características das águas do rio São Francisco após efluência das águas drenadas do perímetro.
“Multiuso” - II	P II – 03- A	No canal, imediatamente a saída da EB 0105.	Avaliar as características das águas que vão servir as respectivas áreas irrigadas de cada estação e povoados
	P II – 04 – A	No canal, imediatamente a saída da EB 1204.	
	P II – 05 – A	Na tomada d’água do lote 090, adjacente a EB 1304	
“Água de drenagem e de lençol freático” -III	P III – 06 - A	Na entrada do riacho Estiva no perímetro	Avaliar a qualidade das águas dos riachos antes de entrarem no perímetro
	P III – 07 - A	Na entrada do riacho Nossa Senhora no perímetro	
	P III – 08 - A	Na entrada do riacho Pilões no perímetro	
	P III – 09 - A	Na foz do riacho Pilões próximo a EB 0105	Avaliar as características das águas drenadas do perímetro
	P III –10 - A	Na foz do riacho mussuípe no rio São Francisco.	
	P III –11 - A	No poço de observação, no nível mais baixo do lote 356.	Avaliar as características das águas do lençol freático no início da sub-bacia hídrica do perímetro.
	P III –12 - A	No poço de observação, no nível mais baixo do lote 170.	Avaliar as características das águas do lençol freático no final da sub-bacia hídrica do perímetro e próximo ao rio São Francisco
“Sedimentos” IV	P IV – 13 - S	No fundo do canal CP 01 em frente ao lote 347.	Avaliar organoclorados/fosforados no sedimento do fundo dos canais
	P IV – 14 - S	No fundo do canal CS 0202 em frente ao lote 158.	

Legenda:

- P – Ponto amostral
- I – Ambiente de uso de água
- 00 – n.º do ponto amostral
- A – Amostra de água
- S – Amostra de sedimento

Quadro 07 - Rede de amostragem do Perímetro Propriá - Ambiente, Ponto amostral, Localização e Objetivo

Ambiente	Ponto amostral	Localização	Objetivo
“Fonte primária de água” - I	P I – 01 - A	No leito do rio São Francisco a pelo menos 100 metros a montante da EB3.	Avaliar as características das águas aduzidas ao perímetro.
	PI – 02 - A	No leito do rio São Francisco a pelo menos 100 metros a jusante da EB , EB1 e EB4 na “zona de mistura”.	Avaliar as características das águas do rio São Francisco após efluência das águas drenadas do perímetro.
“Multiuso” - II	P II – 03- A	No canal, imediatamente a saída da EB4.	Avaliar as características das águas que vão servir as respectivas áreas de cada estação e povoados
	P II – 04 – A	No canal, imediatamente a saída da EB1.	
	P II – 05 – A	No canal, imediatamente a saída da EB5.	
	P II – 06 – A	No canal imediatamente a saída da EB2	Avaliar as características da reserva hídrica
	P II – 07 - A	Na comporta do lote 171	Avaliar água no interior do perímetro
	P II – 08 - A	Na comporta do lote 159	
“Água de drenagem e de lençol freático” -III	P III –09 - A	No riacho jacaré antes do desvio (riacho jacaré desviado) próximo e entre os lotes 204 e 214	Avaliar a água do riacho antes de entrar no perímetro
	P III –10 - A	Imediatamente a montante da EB4 (estação de drenagem)	Avaliar as características das águas drenadas do perímetro
	P III –11 - A	No poço de observação, no nível mais baixo do lote 063	Avaliar as características das águas do lençol freático no final da sub-bacia hídrica do perímetro e próximo ao rio São Francisco
	P III –12 - A	No poço de observação, no nível mais baixo do lote 276	Avaliar as características da águas do lençol freático no início da sub-bacia hídrica do perímetro
“Sedimentos” IV	P IV – 13 - S	No fundo do canal, imediatamente a saída da EB2.	Avaliar organoclorados e organofosforados no sedimento
	P IV – 14 - S	No fundo do canal, imediatamente a saída da EB5.	

Legenda:

- P – Ponto amostral
- I – Ambiente de uso de água
- 00 – n.º do ponto amostral
- A – Amostra de água
- S – Amostra de sedimento

3.16. A coleta de amostra de água do lençol freático será em poço de observação com as seguintes especificações:

- diâmetro de 1 metro;
- profundidade de até três metros;
- borda em terra, elevada em 30 cm no entorno da boca.;
- tampão de madeira na boca;
- cerca de 6 fios de arame farpado no entorno do poço;

3.17. Não se encontrando água à profundidade de até 3 (três) metros, a contratada deverá emitir relatório para conhecimento da Contratante e supressão do ponto a ser amostrado, com a conseqüente dedução dos valores relativos as análises correspondentes na medição para emissão de fatura pela Contratada.

3.18. Todos os pontos amostrados deverão ser georeferenciados em coordenadas UTM.

#### **4. ESTIMATIVA DE CUSTO**

4.1 Os valores máximos objeto desta licitação foram estimados em R\$ 44.813,88 (quarenta e quatro mil oitocentos e treze reais e oitenta e oito centavos), cotação de mercado realizada em setembro de 2005.

No capítulo 19 – Anexos, o Quadro 10, explicita os custos por perímetro.

#### **5. SUBCONTRATAÇÃO**

5.1 Será permitida a subcontratação apenas das análises laboratoriais.

#### **6. CONSÓRCIO**

6.1 Não será permitida a formação de consórcio.

#### **7. VISITA**

7.1 Será facultativa a visita aos locais de execução dos serviços.

#### **8. PRAZO DE EXECUÇÃO**

8.1 A execução dos serviços de análise da água, elaboração de relatório interpretativo, e entrega dos trabalhos a CODEVASF 2ª SR, terá o prazo máximo de 45 (quarenta e cinco dias) dias corridos, contados a partir da assinatura do contrato.

## **9. PRAZOS E GARANTIAS**

9.1 A contratada deverá apresentar junto com a proposta técnica caução em dinheiro ou títulos da dívida pública, como garantia de cumprimento das obrigações a serem firmadas em contrato, conforme Art. 56, § 1º no seu inciso I, da Lei nº 8.666/93.

## **10. CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

10.1 A CODEVASF pagará à contratada, pelos serviços efetivamente executados, os preços integrantes da proposta aprovada. Fica expressamente estabelecido que os serviços unitários incluem todos os custos diretos e indiretos para execução dos serviços, de acordo com as condições previstas no processo de licitação, constituído assim a única remuneração pelos trabalhos contratados e executados.

10.2 O pagamento dos serviços será efetuado mediante faturamento total do serviço executado contratado, correspondente a eventos, sujeitos às seguintes condições gerais:

- a) Não será faturável qualquer serviço que não se enquadre nas formas de pagamento estabelecidos nestes Termos de Referência e/ou que seja executado em plena conformidade com eles;
- b) As faturas, deverão vir acompanhadas da documentação justificativa a cada serviço faturado devidamente atestada pela fiscalização.
- c) Estima-se um prazo máximo de 10 (dez) dias úteis para aprovação dos relatórios, documentos, produtos ou tarefas, contatos a partir da data do recebimento dos mesmos;



d) A fatura só será liberada para pagamento depois de aprovada pela fiscalização;

e) Os serviços serão medidos nas datas de apresentação de cada etapa, incluindo-se na medição os serviços executados, aplicando-se aos mesmos preços unitários constantes da planilha contratual.

10.3 Os documentos de cobrança indicarão, obrigatoriamente, o número e a data de emissão da Nota de Empenho específica pela CODEVASF.

## **11 EXIGÊNCIA TÉCNICA**

11.1 Deverá a empresa ser do segmento de meio ambiente, devidamente cadastrada junto ao órgão de fiscalização e controle ambiental do estado de seu estabelecimento.

11.2 A proponente deverá apresentar textos contendo a abordagem dos serviços descritos nos itens 1.2 e 3, destes Termos de Referência, metodologia de Trabalho contendo procedimentos para execução dos serviços, demonstrando eficiência e eficácia no cumprimento da empreitada, com vistas a apresentar elementos de análise e avaliação da Proposta Técnica.

11.3 Serão consideradas habilitadas, do ponto de vista técnico, as concorrentes que atenderem as condições descritas nos itens 11.1 e 11.2, sendo que as concorrentes que não atenderam a estes itens serão consideradas desclassificadas pela Comissão Julgadora da Licitação.

## **12 INSTALAÇÃO, MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

12.1. A contratada deverá tomar todas as providências relativas à mobilização de equipe imediatamente após a assinatura do contrato e correspondente Nota

de Empenho, de forma a poder dar início efetivo e concluir os serviços dentro do prazo contratual.

12.2. Todos os custos advindos dos serviços objetos destes Termos estão incluídos no montante de recursos apontados no Item 4. Estimativas de Custos.

### **13 CRITÉRIOS DE JULGAMENTO**

13.1 Será vencedora a proposta que, atendendo todas as condições do Edital e destes Termos de Referência, for considerada habilitada pela Comissão de Julgamento de Licitação e apresentar o menor preço para a execução dos serviços.

### **14 REGIME DE CONTRATAÇÃO**

14.1 A contratação será empreitada por preço global.

### **15 EXIGÊNCIAS QUANTO AO CANTEIRO DE OBRA**

15.1 No tipo serviço esboçado nestes Termos de Referência não se aplica a necessidade de canteiro de obra.

### **16 RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS**

16.1 Os recursos orçamentários para cobertura dos serviços objeto desta licitação serão oriundos das Funcionais Programáticas dos Projetos de Irrigação no âmbito da 2ª SR, conforme Quadro a seguir:

Quadro 08 – Funcionais Programáticas por perímetro

<b>Projeto</b>	<b>Func. Programática</b>	<b>Descrição</b>

## **17 RECEBIMENTO DE RELATÓRIOS**

17.1 Deverá ser entregue junto com as análises objeto destes Termos de Referência, um relatório interpretativo demonstrando a qualidade dos recursos hídricos monitorados nos empreendimentos da 2ª SR, a influência dos parâmetros analisados no meio ambiente, bem como suas interações sanitárias, elaborado e assinado por profissional de nível superior habilitado e competente, de acordo com a legislação em vigor.

17.2 Em todos os serviços e relatórios deverão ser observadas a Legislação Ambiental Brasileira e, posteriormente, as Normas Técnicas Brasileiras, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, onde a legislação ou as Normas Técnicas Brasileiras for omissa ou incompleta, poderão ser adotadas normas de outras entidades brasileiras ou estrangeiras desde que citadas. Em qualquer hipótese estas normas estarão sujeitas à aceitação pela CODEVASF antes de sua aplicação.

17.3 Os documentos (relatórios/laudos) serão apresentados em 03 (três) vias impressas e uma em CD-ROM.

## **18 RECEBIMENTO DO OBJETO**

18.1. O recebimento dos serviços se dará através da fiscalização da CODEVASF, por meio de técnico por ela determinado, o qual emitirá laudo e termo de encerramento do contrato.

## ANEXOS

Quadro 09 – Custos laboratoriais por parâmetro

Parâmetros	Valor unitário (em R\$ 1,00)
DQO	26,00
DBO	26,00
Hg	19,50
nitrogênio orgânico	23,40
óleos e graxas	32,50
pH	7,80
sólidos filtráveis	15,60
sólidos totais	12,60
oxigênio dissolvido -OD	10,40
temperatura	3,90
turbidez	7,80
organoclorados	286,00
organofosforados	234,00
coliformes totais	32,50
coliformes fecais	32,50
alcalinidade total	7,80
amônia	26,00
carbonato	15,60
Alcalinidade bicarbonatos	7,80
boro	26,00
ferro dissolvido	19,50
cálcio	26,00
cloretos	19,50
condutividade elétrica	7,80
cor	7,80
fosfato total	26,00
Mg	26,00
K	26,00
Na	32,50
nitrato	23,40

Quadro 10 - Estimativa de custo total por perímetro-preços setembro de 2005

Perímetro	Laboratório	Coleta e transporte	Relatório	Total
Betume	13.226,70	2.453,87	2.100,00	<b>17.780,57</b>
Cot./Pind.	9.511,30	2.281,71	2.100,00	<b>13.893,01</b>
Propriá	8.758,60	2.281,71	2.100,00	<b>13.140,31</b>
<b>TOTAL</b>	<b>31.496,60</b>	<b>7.017,28</b>	<b>6.300,00</b>	<b>44.813,88</b>

Observações - neste custos estão incluídos os custos com análises laboratoriais, coleta (incluindo construção de poços, transporte e deslocamento) e, relatório (incluindo banco de dados).

**12. TERMOS DE REFERÊNCIA – MONITORAMENTO DE SOLOS DOS PERÍMETROS IRRIGADOS DA CODEVASF – 4ª SR: BETUME, COTINGUIBA/PINDOBA E PROPRIÁ**



**C O D E V A S F**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO**  
**PARNAÍBA - 4ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL**

**4ª DEG/4ª DEGA**

## **TERMO DE REFERÊNCIA/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**MONITORAMENTO DE SOLOS DOS PERÍMETROS IRRIGADOS DA**  
**CODEVASF 4ª SR: BETUME, COTINGUIBA/PINDOBA E PROPRIÁ.**

**Abril/2006**

## **1. OBJETO**

1.1. Estabelecimento de critérios, normas, condições contratuais principais e a prestação de informações que permitam a elaboração de propostas e posteriormente a contratação dos serviços de Monitoramento de Solos dos perímetros irrigados de Betume, Cotinguiba/Pindoba e Propriá da 4ª Superintendência Regional da CODEVASF – 4ª SR, localizada em Aracajú-SE.

1.2. A empresa contratada irá prestar os serviços de coleta de amostras e análises laboratoriais (físico-química) de solo nos perímetros irrigados de Betume, Cotinguiba/Pindoba e Propriá e elaborar relatório interpretativo e analítico por perímetro.

1.3. A empresa contratada deverá montar um banco de dados digital, contendo todas as informações referentes ao monitoramento da qualidade do solo, em Planilha Eletrônica Excel ou Software Access de última geração, por perímetro.

## **2. LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO EMPREENDIMENTO**

Os perímetros de Betume, Cotinguiba/Pindoba e Propriá estão localizados no Baixo Vale São Francisco, no Estado de Sergipe, conforme descrição a seguir:

### **2.1. Perímetro Betume**

A sede do perímetro Betume localiza-se no povoado de Betume, 98 km da sede do município de Neópolis-SE, distando 130 km da cidade de Aracajú-SE pelas rodovias SE-304 e BR-101.

### **2.2. Perímetro Cotinguiba/Pindoba**

A sede do perímetro Cotinguiba/Pindoba localiza-se a 12 km da cidade de Propriá-SE e a 111 km de Aracajú pela rodovias SE-200 e BR-101.

### **2.3. Perímetro Betume**

A sede do perímetro Betume localiza-se a 1 km da cidade de Propriá-SE e a 104 km da cidade de Aracajú-SE pelas SE-200 e BR-101.

## **3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

3.1. Realizar a coleta de amostras compostas de solo, acondicionamento, transporte e análise físico-química dos parâmetros descritos no Quadro 01.

3.2. Os serviços mencionados no item 3.1 serão executados uma única vez sob a denominação de campanha de monitoramento.

3.3. As quantidades e localização de amostras compostas a serem coletadas, acondicionadas, transportadas e analisadas, conforme parâmetros do Quadro 01, estão apresentadas no Quadro 02, para o perímetro Betume, Quadro 03 para o perímetro Cotinguiba/Pindoba e Quadro 04, para o perímetro Propriá.

3.4. Para cada local (lote agrícola) deverá ser coletada uma amostra composta para cada uma das seguintes profundidades 0-20, 20-40 e 40-60 cm.

3.5. Cada amostra composta dos Quadros 02, 03 e 04 será formada por 5 amostras simples.



3.6. Para cada local (lote agrícola) realizar os seguintes procedimentos:

- 1º) Selecionar uma área com exploração agrícola irrigada.
- 2º) Definir no centro da área um “ponto de referência” e georreferenciá-lo procedendo o registro.
- 3º) Retirar no “ponto de referência” uma amostra simples para cada uma das profundidades: 0-20, 20-40 e 40-60 cm.
- 4º) Selecionar mais 4 pontos localizados no entorno do “ponto de referência”, distanciados dele e entre si cerca de 25 metros.
- 5º) Retirar em cada um destes 4 pontos amostras simples às profundidades 0-20, 20-40 e 40-60 cm.
- 6º) Misturar as 5 amostras simples de cada profundidade para constituir a amostra composta da profundidade. Serão 3 amostras compostas, sendo uma para cada profundidade.

Quadro 01 – Caracterização dos parâmetros físico-químicos a serem analisados.

Análise	Parâmetros	Método
Química-fertilidade	Matéria orgânica pH em água K Ca Mg Al H + Al P P-rem B Zn Cu Fe Mn SB (soma de bases) T (CTC pH 7) t (CTC efetiva) m (saturação por Al) V (saturação de bases)	Colorimetria (Walkley&Black) pH em água Extrator Mehlich-1 Extrator KCl 1 mol/L Extrator KCl 1 mol/L Extrator KCl 1 mol/L pH SMP Extrator Mehlich-1 Solução equilíbrio de P Extrator: CaCl <sub>2</sub> Mehlich-1 Mehlich-1 Mehlich-1 Mehlich-1 - - - - -
Química-metals pesados e resíduos agrotóxicos	Hg As Pb Organoclorados Organofosforados	Absorção atômica Absorção atômica Absorção atômica Absorção atômica Absorção atômica
Física	Granulometria (areia, silte e argila) Densidade aparente	- Anel de Kopeck

Quadro 02 – Locais a serem amostrados, número de amostras de solo e análises laboratoriais a serem realizadas no perímetro Betume.

Locais a serem amostrados (22 lotes)	Profundidades a serem amostradas (cm)	Nº. de amostras		Análises laboratoriais (nº)			
		Simples	Compostas	Química (fertilidade)	Química (metals pesados e resíduos agrotóxicos)	Física (Granulometria)	Física (Densidade aparente)
07, 56, 60, 113, 168, 184, 213, 227, 318, 344, 381, 384, 424, 455, 469, 485, 527, 572, 636, 676, 724 e 759	0-20	110	22	22	2	22	22
	20-40	110	22	22	2	22	22
	40-60	110	22	22	2	-	-
Total	3	330	66	66	6	44	44

Quadro 03 – Locais a serem amostrados, número de amostras de solo e análises laboratoriais a serem realizadas no perímetro Cotinguiba/Pindoba.

Locais a serem amostrados (22 lotes)	Profundidades a serem amostradas (cm)	Nº. de amostras		Análises laboratoriais (nº)			
		Simples	Compostas	Química (fertilidade)	Química (metais pesados e resíduos agrotóxicos)	Física (Granulometria)	Física (Densidade aparente)
18, 34, 82, 104, 110, 127, 132, 175, 211, 218, 240, 286, 303, 320, 337, 351, 369, 404, 414, 431, 449 e 521	0-20	110	22	22	2	22	22
	20-40	110	22	22	2	22	22
	40-60	110	22	22	2	-	-
Total	3	330	66	66	6	44	44

Quadro 04 – Locais a serem amostrados, número de amostras de solo e análises laboratoriais a serem realizadas no perímetro Propriá.

Locais a serem amostrados (18 lotes)	Profundidades a serem amostradas (cm)	Nº. de amostras		Análises laboratoriais (nº)			
		Simples	Compostas	Química (fertilidade)	Química (metais pesados e resíduos agrotóxicos)	Física (Granulometria)	Física (Densidade aparente)
09, 28, 36, 70, 80, 95, 97, 113, 126, 134, 154, 178, 197, 219, 230, 252, 259 e 289	0-20	90	18	18	2	18	18
	20-40	90	18	18	2	18	18
	40-60	90	18	18	2	-	-
Total	3	270	54	54	6	36	36

Os lotes a serem amostrados dos Quadros 02, 03 e 04 poderão receber modificações quanto a localização em função de ajustes técnicos entre CODEVASF, Distritos e empresa contratada.

3.7. Elaborar relatório interpretativo e analítico, enfocando e identificando a rede de amostragem, metodologia de coleta/acondicionamento/transporte e análise crítica dos resultados obtidos, levando em consideração os resultados de análises de estudos pedológicos existentes, contemplando os aspectos de fertilidade, compactação e contaminação do solo. Apresentar as consequências ambientais do atual estado do solo analisado e as medidas corretivas, entre outras informações relevantes, ilustrando com gráficos, tabelas, quadros e fotografias.

3.8. Elaborar um banco de dados digital em Planilha Eletrônica Excel ou Software Access de última geração.

3.9. O banco de dados deverá ser alimentado com os resultados das análises físico-químicas desta campanha de monitoramento.

3.10. O banco de dados, bem como a metodologia de operação, deverá ser encaminhado à CODEVASF, pela contratada, ao final dos trabalhos.

3.11. O custo total estimado dos serviços é o somatório do valor da análise das amostras mais o valor dos serviços complementares de coleta, transporte/deslocamento, relatórios e banco de dados.

3.11.1. Os custos laboratoriais de referência, por parâmetro, encontram-se discriminados no capítulo 19 – Anexos, Quadro 06.

3.11.2. Os custos dos serviços laboratoriais e complementares, de referência, constituídos por coleta de amostras, transporte/deslocamentos e banco de dados/relatórios, encontram-se discriminados no capítulo 19 – Anexos, Quadro 07.

#### **4. ESTIMATIVA DE CUSTO**

Os valores máximos objeto desta licitação foram estimados em R\$ 47.415,08.

#### **5. SUBCONTRATAÇÃO**

5.1. Será permitida a subcontratação apenas das análises laboratoriais.

#### **6. CONSÓRCIO**

6.1. Não será permitida a formação de consórcio.

#### **7. VISITA**

7.1. Será facultativa a visita aos locais de execução dos serviços.

#### **8. PRAZO DE EXECUÇÃO**

8.1. Os serviços constantes neste Termo de Referência deverão estar concluídos no prazo máximo de 100 (cem dias) dias corridos, contados a partir da assinatura do contrato.

#### **9. PRAZOS E GARANTIAS**

9.1. A contratada deverá apresentar junto com a proposta técnica caução em dinheiro ou títulos da dívida pública, como garantia de cumprimento das obrigações a serem firmadas em contrato, conforme Art. 56, § 1º no seu inciso I, da Lei nº 8.666/93.

#### **10. CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

10.1. A CODEVASF pagará à contratada, pelos serviços efetivamente executados, os preços integrantes da proposta aprovada. Fica expressamente estabelecido que os serviços unitários incluem todos os custos diretos e indiretos para execução dos serviços, de acordo com as condições previstas no processo de licitação, constituído assim a única remuneração pelos trabalhos contratados e executados.

10.2. O pagamento dos serviços será efetuado mediante faturamento total do serviço executado contratado, correspondente a eventos, sujeitos às seguintes condições gerais:

- a) Não será faturável qualquer serviço que não se enquadre nas formas de pagamento estabelecidas neste Termo de Referência e/ou que não seja executado em plena conformidade com eles;
- b) As faturas, deverão vir acompanhadas da documentação justificativa a cada serviço faturado devidamente atestada pela fiscalização;
- c) Estima-se um prazo máximo de 10 (dez) dias úteis para aprovação dos relatórios, documentos, produtos ou tarefas, contatos a partir da data do recebimento dos mesmos;

- d) A fatura só será liberada para pagamento depois de aprovada pela CODEVASF;
- e) Os serviços serão medidos na data de conclusão de cada etapa, incluindo-se na medição os serviços executados, aplicando-se aos mesmos, preços unitários constantes da planilha contratual.

10.3. Os documentos de cobrança indicarão, obrigatoriamente, o número e a data da Nota de Empenho específica emitida pela CODEVASF.

## **11. EXIGÊNCIA TÉCNICA**

11.1. Deverá a empresa ser do segmento de meio ambiente, devidamente cadastrada junto ao órgão de fiscalização e controle ambiental do estado de seu estabelecimento.

11.2. A proponente deverá apresentar textos contendo a abordagem dos serviços descritos nos itens 1.2 e 3, deste Termo de Referência, metodologia e eficácia no cumprimento da empreitada, com vistas a apresentar elementos de análise e avaliação da Proposta Técnica.

11.3. Serão consideradas habilitadas, do ponto de vista técnico, as concorrente que atenderem as condições descritas nos itens 11.1 e 11.2, sendo que as concorrentes que não atenderam a estes itens serão consideradas desclassificadas pela Comissão Julgadora da Licitação.

## **12. INSTALAÇÃO, MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

12.1. A contratada deverá tomar todas as providências relativas à mobilização de equipe imediatamente após a assinatura do contrato e correspondente Nota de Empenho, de forma a poder dar início efetivo e concluir os serviços dentro do prazo contratual.

12.2. Todos os custos advindos dos serviços objetos deste Termo de Referência estão incluídos no montante de recursos apontado no item 4 – Estimativa de Custo.

## **13. CRITÉRIOS DE JULGAMENTO**

13.1. Será vencedora a proposta que, atendendo todas as condições do Edital e deste Termo de Referência, for considerada habilitada pela Comissão de Julgamento de Licitação e apresentar o menor preço para a execução.

## **14. REGIME DE CONTRATAÇÃO**

14.1. A contratação será empreitada por preço global.

## **15. EXIGÊNCIAS QUANTO AO CANTEIRO DE OBRA**

15.1. No tipo serviço esboçado neste Termo de Referência não se aplica a necessidade de canteiro de obra.

## **16. RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS**

16.1. Os recursos orçamentários para cobertura dos serviços objeto desta licitação serão oriundos das Funcionais Programáticas dos Projetos de Irrigação no âmbito da 4ª SR, conforme Quadro a seguir:

Quadro 05 – Funcionais programáticas por perímetro.

<b>Projeto</b>	<b>Func. programática</b>	<b>Descrição</b>

## **17. RECEBIMENTO DE RELATÓRIOS**

17.1. Deverá ser entregue junto com as análises objeto deste Termo de Referência, um relatório interpretativo demonstrando a qualidade dos solos monitorados no empreendimento, a influência dos parâmetros analisados no meio ambiente, bem como suas interações sanitárias, elaborado e assinado por profissional de nível superior habilitado e competente, de acordo com a legislação em vigor.

17.2. Em todos os serviços e relatórios deverão ser observadas a Legislação Ambiental Brasileira e, posteriormente, as Normas Técnicas Brasileiras, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, e onde a legislação ou as Normas Técnicas Brasileiras for omissa ou incompleta, poderão ser adotadas normas de outras entidades brasileiras e estrangeiras desde que citadas.

17.3. Os documentos (relatórios) serão apresentados em 03 (três) vias impressas e uma em CD-ROM.

## **18. RECEBIMENTO DO OBJETO**

18.1. O recebimento dos serviços se dará através da fiscalização da CODEVASF, por meio de técnico por ela determinado, o qual emitirá laudo e termo de encerramento do contrato.

## 19. ANEXOS

### 19.1. Anexo 1

Quadro 06 – Valores unitários referenciais dos parâmetros físico-químicos a serem analisados.

Parâmetros	Valor unitário (R\$)
1. Análise química de rotina (pH em água, P disponível, P-rem, Ca, Mg, Al, Al + H)	15,00
2. Análise química micronutrientes (Zn, Mn, Cu, Fe e B)	20,00
3. Análise química de contaminantes:	
Hg + As + Pb	75,00
Organoclorados + Organofosforados	700,00
4. Matéria orgânica	6,00
5. Análise física	
Granulometria	12,00
Densidade aparente	10,00

### 19.2. Anexo 2

Quadro 07 – Valores referenciais de análises laboratoriais e serviços complementares.

Discriminação	Valor (R\$)			Total
	Betume	Cotinguiba/ Pindoba	Propriá	
Coleta, acondicionamento, transporte e análises laboratoriais de amostras de solo	11.641,48	11.641,48	10.632,12	33.915,08
Interpretação de resultados, relatório e banco de dados	4.500,00	4.500,00	4.500,00	13.500,00
Total	16.141,48	16.141,48	15.132,12	47.415,08

## **13. MEMORIAL DESCRITIVO DA ÁREA DO PERÍMETRO**

Terminilla Delimitada Fazenda Betume.

4a SR  
Betume



23

PRIMEIRO TRASLADO de escritura pública de compra e venda por motivo de desapropriação por utilidade pública e interesse social, que entre si fazem como outorgantes-José Antonio Pereria e sua mulher,d.Julieta Calymby Pereira,e como outorgada compradora,a COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SAO FRANCISCO-CODEVASP,pelo preço de quinze milhões,otocentos e noventa e oito mil,tresentos e noventa cruzeiros,e noventa e sete centavos,como abaixo se declaram:

S A I B A M

quantos esta pública escritura de compra e venda virem,que por motivo de desapropriação por utilidade pública e interesse social que no ano de mil novecentos e setenta e seis(1976),aos dezesseis dias do mes de março, nesta cidade de Neópolis,Estado de Sergipe,em meu Cartório,á rua Batista Gomes,89,compareceram partes entre si justas e contratadas,a saber:de um lado,como outorgantes vendedores-José Antonio Pereira e sua mulher,d.Julieta Calymby Pereira,brasileiros,casados,ele proprietário, agricultor,e ela de prendas do lar,residentes e domiciliados em Aracaju,Capital deste Estado,portadores de Cartão de Identidade de Contribuinte CPF.nº006098465-15,e de outro lado,como outorgada compradora,a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco-Codevasf-,Empresa Pública Federal,com sede em Brasília,D.F.inscrita no Cadastro Geral de Contribuintes sob nº 00399857/0001,neste ato representada pelo Dr. Edmundo Campello Costa,devidamente credenciado nos termos do instrumento de delegação de competencia que lhe foi outorgada pelo Presidente da Empresa,Dr.Nilo Feijanha Araújo de Siqueira,documento este registrado no Cartório do 10º Oficio do Registro de Titulos e Documentos e Pessoas Juridici,digo,Juridicas da Comarca de Aracaju,no Livro B-34,ás fls.360 a 361,sob nº 14.792 que lhe foi exibido e por cópia xerográfica,fica em meu arquivo,pessoas de mim conhecidas,com exceção da última,e pelos outorgantes vendedores me foi dito que sendo senhores e possuidores á justo titulo do prédio rústico denominado "FAZENDA BETUME",sito neste Município,o qual possuem livre e desembaraçado de todos e quaisquer onus fiscais ou civis,hipoteca,fôro ou pensão e quites até esta data com todos os impostos incidentes não sendo ele objeto no todo ou em parte de qualquer contrato de arrendamento rural,parceria agricola,pecuária, agroindustrial ou extrativo possuindo-o o os outorgantes de maneira mansa e pacifica sem que ocorra qualquer turbação ou esbulho,assim como o possuem e nos termos do pactuado na escritura de promessa de venda e cessão de direitos,lavrada neste meu Oficio,em 12 de dezembro de 1975, ás fls.01/4,Livro 52,resolvem efetivando e honrando o antes referido compromisso,vende-lo como de fato vendem assim tornando definitivo o / contrato,á outorgada juntamente com todas as suas acessões naturais e industriais bem como todas as benfeitorias pele existentes,e pertencentes aos outorgantes,mediante as seguintes cláusulas,as quais re-ratificam as constantes do contrato anterior,dapromessa de venda e cessão de



8 05

cessão de direitos antes referida. Primeiro- O preço global certo e conven-  
cionado é de quinze milhões, oitocentos e noventa e oito mil, trezentos e  
noventa e sete cruzeiros, e noventa e sete centavos (cr\$15.898.390,97), ficando as-  
sim ratificado o preço ajustado no contrato anterior referido, abatimen-  
to que os outorgantes concedem à outorgada para que esta assuma a res-  
ponsabilidade do pagamento das benfeitorias de terceiros, localizadas na  
propriedade e erigidas de boa fé, subrogando-se a outorgada nos direitos  
sobre as mesmas, e nas obrigações consequentes exoneradas os outorgantes  
quanto aos proprietários das benfeitorias de quaisquer onus, deveres, e  
obrigações. Parágrafo único:- Tendo os outorgantes já recebidos como  
consta do referido contrato de promessa, como sinal e princípio de paga-  
mento a importância de sete milhões de cruzeiros (cr\$7.000.000,00), rece-  
bem neste ato da outorgada a quantia de cr\$8.898.390,97 (oito milhões, oi-  
tocentos e noventa e oito mil, trezentos e noventa e sete cruzeiros e noventa  
e sete centavos) pelo cheque numero-649067, emitido contra o Banco do Nor-  
deste do Brasil S/A, integralizado assim o preço deste contrato de compra  
e venda, do qual os outorgantes dão à outorgada plena, raza, e geral quita-  
ção para nada mais reclamarem por si e seus herdeiros de referencia no  
contrato que ora formalizam, tornando definitiva a venda à outorgada do  
antes mencionado imóvel rural, cuja posse já transmitida a outor-  
gada aqui torna definitiva assim como todos os demais direitos que tins-  
ssem na qualidade de proprietários sobre o mesmo. Segunda:- Os limites  
do prédio rústico "FAZENDA ESTUMÉ", são os seguintes: que esta propriedade  
se acha transcrita às fls.19/21, do Livro nº 3-B, sob numero 2636, no Car-  
torio do Registro Imobiliário desta Comarca, se compõem de tres glebas  
distintas mas que constituem o imóvel referido que são os seguintes: Li-  
mites e confrontações: A primeira com 146 hectares e 6160m<sup>2</sup>, partindo do  
ponto comum de divisa com a propriedade de José Conceição de Oliveira e  
a margem direita do Rio São Francisco, confrontando com esta última a di-  
visa corre em linha sinuosa 380 metros e atinge o riacho da Barra Nova.  
Daí, continúa em linha sinuosa pela margem direita do Rio São Francisco  
2050 metros até atingir um ponto onde deflete a direita e confronta, digo  
confronta com o limite da área aditiva e corre 794 metros onde faz uma  
deflexão a direita e confronta com o limite da área contratada. Daí cor-  
re atravessando o riacho da Barra Nova, 2648 metros. Desse ponto deflete à  
direita e passa a confrontar com a propriedade de José Vieira da Silve-  
ra; daí segue em linha sinuosa beirando o riacho Maria das Virgens 520 me-  
tros e passa a confrontar com a propriedade de Francisco Tertuliano da  
Cruz; daí segue em linha sinuosa beirando o riacho Maria das Virgens 170  
metros. Desse ponto deflete à direita e confronta com a propriedade de /  
José Conceição de Oliveira. Desse ponto continúa em linha sinuosa beiren-  
do o riacho Maria das Virgens 80 metros e atinge a margem direita do /  
Rio São Francisco. Ponto de partida- A segunda com 106 hectares e 6840m<sup>2</sup>,  
partindo do ponto comum de divisa entre a propriedade de Selidone Vali-  
do de Deus e o limite urbano da cidade do Serraõ, percorrendo o referido  
limite a divisa corre em linha reta 150 metros atingindo um ponto comum  
de divisa com Juvenal Alves dos Santos. Daí deflete a direita percorren-

percorrendo uma reta de 162 metros confrontando com Juvenal Alves dos Santos. Deste ponto deflete a esquerda percorrendo uma reta de 35 metros confrontantes com Juvenal Alves dos Santos atingindo um ponto comum de divisa com Espolio Manuel Vicente de Souza. Daí a divisa percorre 92 metros com este último confrontante até atingir a estrada Serraõ-Ilha das Flores. Atravessando a estrada 20 metros a divisa passa a confrontar com outra propriedade de José Benigno de Souza e Maria Adelaide de Souza. Desse ponto a divisa percorre 36 metros até atingir a margem esquerda do Rio São Francisco. Daí deflete-se a direita percorrendo-se 390 metros confrontantes com a margem esquerda do Rio São Francisco atingindo um ponto comum de divisa com José Calixto. Daí deflete a direita confrontando com José Calixto percorrendo uma linha de 2416 metros, até atingir o limite da área. Deste ponto deflete á direita percorrendo em linha curva 560 metros confrontantes o limite da área. Daí, deflete á direita percorrendo em linha reta 64 metros confrontantes com outra propriedade de José Calixto. Deste ponto deflete á direita percorrendo uma reta de 74 metros em confronto com José Calixto atingindo a mesma divisa. Deste ponto deflete a esquerda percorrendo em linha reta 630 metros confrontantes com José Calixto. Daí, deflete a direita percorrendo em linha reta 98 metros com o último confrontante. Deste ponto deflete a esquerda percorrendo em linha reta 92 metros, confrontantes com José Calixto. Daí, deflete a direita percorrendo em linha reta 104 metros até atingir a divisa com Maria da Conceição Fernandes. Desse ponto defletindo a direita e percorrendo a divisa de Maria da Conceição Fernandes 426 metros, atinge-se o ponto comum de divisa com as seguintes defleções, distancias, e confrontantes. Uma deflexão a esquerda com 20 metros Maria da Conceição Fernandes; uma deflexão á direita 48 metros Maria Herminia dos Santos na mesma linha 54 metros, José Leandro em linha curva, 130 metros, Hermes dos Santos; na mesma linha 18 metros com uma deflexão á direita 64 metros e uma deflexão a esquerda com 52 metros, João de Deus de Oliveira; em linha curva 86 metros Manuel Ribeiro de Albuquerque; no mesmo alinhamento com 100 metros Manuel Pereira; em linha sinuosa com 160 metros Espolio Manuel / Vicente de Souza; em linha curva 100 metros Manuel Ribeiro de Albuquerque, na mesma linha com 18 metros Genesio Tavares de Melo; na mesma linha 28 metros João Leite Gonçalves; com uma deflexão á esquerda de 60 metros Maria Pureza dos Santos; no mesmo alinhamento 38 metros Miranda da Silva Monte; em linha curva com 42 metros Manuel José Batista; no mesmo alinhamento com 64 metros Virgilio Gonçalves Leite; na mesma linha com 82 metros José da Silva Oliveira; em linha curva 64 metros Pedro Feitosa de Oliveira; em linha curva com 282 metros Candido dos Santos; uma deflexão á direita com 96 metros Selidone Valido de Deus; uma deflexão á esquerda com 32 metros Espolio Edson Feitosa; uma deflexão á esquerda com 36 metros José Ferro de Santana; na mesma linha 24 metros Hermes dos Santos; no mesmo alinhamento 12 metros uma deflexão á direita com 28 metros uma deflexão á esquerda 124 metros e uma deflexão á esquerda com 310 metros Selidone Valido de Deus. A partir deste ponto a divisa passa a confrontar com o perimetro urbano do Serraõ, ponto de partida-A tercei-

terceira com 1512 hectares e 2613 metros quadrados partindo do ponto comum de divisa com a propriedade de Antonio Bispo e o Rio São Francisco, limite da área e confrontando com a propriedade de Antonio Bispo a divisa percorre 1282 metros em linha quebrada com as seguintes deflexões: 240 metros á direita; 100 metros á direita; 40 metros á direita; 110 metros á esquerda; 54 metros á esquerda; 80 metros á esquerda; 30 metros á esquerda; 170 metros á esquerda; 170 metros á esquerda; 104 metros á direita; 64 metros á esquerda; 130 metros á direita, e passa a confrontar com a propriedade de Augusto Messias Santos; Daí, percorre em linha reta 34 metros e confronta com a propriedade de Antonio José dos Santos. Desse ponto / percorre em linha reta onde , digo, reta, 110 metros onde passa a confrontar com a propriedade de Antonio Joaquim dos Santos e corre em linha reta 66 metros. Nesse ponto confronta com a propriedade de Luiz Gonzaga de Cerqueira, daí corre em linha reta 260 metros e atinge o Rio São Francisco-limite da área. Desse ponto deflete á direita e segue em linha sinuosa beirando a margem direita do Rio São Francisco 522 metros. Daí deflete á direita e passa a confrontar com o limite URBANO DE SERRÃO percorrendo através do Riacho do Serraõ em linha sinuosa 1592 metros até atingir o ponto onde deflete á direita, sai do Riacho do Serraõ e passa a confrontar com a propriedade de Selidone Valido de Deus, daí a divisa corre em linha sinuosa 1000 metros onde deflete á direita e segue com o mesmo confrontante 220 metros em linha reta. Desse ponto deflete á esquerda e corre 380 metros em linha sinuosa com o último confrontante. Daí a mesma confronta com a propriedade de Odilon Oliveira e deflete á direita percorrendo em linha sinuosa 360 metros e passa a confrontar com a propriedade de Jandira Cajé de Oliveira. Desse ponto deflete á direita e corre 60 metros até penetrar em um brejo existente; daí segue através do brejo em linha sinuosa 1480 metros onde deflete á direita e passa a confrontar com a propriedade de José Cardoso Filho; desse ponto a divisa corre em linha curva 40 metros até fazer uma deflexão á direita. Nesse ponto confronta com a propriedade de Otavio Joaquim Santos e segue em linha curva 20 metros até atingir o ponto onde deflete á direita e confronta com a propriedade de Aluisio dos Santos desse ponto continúa em linha curva 20 metros onde faz uma deflexão á direita e passa a confrontar com a propriedade de Selidone Valido de Deus. Daí continúa em linha curva 100 metros até fazer uma deflexão á direita; onde passa a confrontar com a propriedade de Josafá José Santos. A divisa segue em linha sinuosa 270 metros daí deflete á direita e passa a confrontar com a propriedade de Osmano Sampaio Santos; desse ponto percorre através do Riacho Poxim Morto em linha sinuosa 8368 metros até atingir o limite da área. Daí saindo do Riacho do Poxim Morto corre em linha sinuosa 5510 metros confrontando com o limite da área até atingir o ponto onde deflete á direita e passa a confrontar com terras remanescentes da propriedade e corre em linha reta 800 metros onde faz uma deflexão á direita e passa a confrontar com o Rio São Francisco limite da área e segue em linha sinuosa 2950 metros até atingir um ponto comum de divisa com a propriedade de Antonio Bispo, ponto de partida-Além das glébas descritas como primeira, segunda, e terceira datas totalizando 1.765,5617 hectares, se incluem na propriedade

propriedade objeto do contrato, mais 3.825,7397 hectares de terras altas contiguas à terceira gléba descrita. Terceira: - Os outorgantes se responsabilizam por qualquer débitos civis, fiscais, previdenciários, contraídos até esta data, cabendo à outorgada a responsabilidade pelos débitos trabalhistas dos empregados dos outorgantes que ela outorgada despedir constâncias de uma relação subscrita pelo outorgante varão e rubricada pelo representante da compradora, em tres vias, ficando uma em seu arquivo, e as outras com as partes constantes, digo, contratantes. Pelos outorgantes foram exibidas e ficam arquivadas em Cartorio as seguintes certidões que comprovam inexistir qualquer ação, execução, débito fiscal, ou para fiscal que impeça a lavratura da presente escritura: a) Certidão negativa vintenária de distribuição de ações passada pelo escrivão do feito, civis, e comerciais desta Comarca. Certidão negativa de quitação do Funrural emitida pelo MINISTERIO DA PREVIDENCIA SOCIAL, certidão negativa de inscrição de dívida ativa da União, expedida pela Procuradoria da Fazenda Nacional neste Estado, certidão negativa de débito para com o Estado, certidão negativa de processos executivos fiscais, civis, e criminaes, Distribuição de Aracaju, datadas de hoje. Deixou de pagar o imposto de transmissão inter-vivos devido estar isento por força do artigo 33 da Lei Federal / numero 4593, de 29/12/964. E, assim perfeitamente acordos pediram as partes lhes lavrasse a presente escritura que lhes sendo lida em presença das testemunhas abaixo assinadas, e a tudo presentes, e por achá-la em / tudo conforme, aceitaram, ratificaram, e assinam com as mesmas testemunhas presenciais abaixo assinadas, residentes nesta cidade, dou fé. Eu, José Odín Ribeiro, 1º Tabelião, a escrevi, dou fé, e assino em público e raso do queuso. Em testemunho (sinal público) da verdade. O 1º Tabelião, José Odín Ribeiro (aa) José Antonio Pereira-Julieta Calumbly Pereira- Dr. Edmundo Campello Costa-Moacy Alves Matias-Waldemar Ramalho Peixoto". Era o que se continha e declarava em dita escritura, para aqui bem o fielmente trasladada do original, de fls. 10 verso a 13 e verso, do livro competente, numero 53, em meu poder e cartorio. Eu, José Odín Ribeiro, 1º Tabelião que datilografei, subscrevo, dou fé, e assino em público e raso do que uso. Em test. Δ N da verdade. O 1º Tabelião, José Odín Ribeiro C. e C. por mim Tabelião Público, José Odín Ribeiro

X X X

REGISTRO nº R-1-203 as  
fls 203 - LIVRO 02 - A  
Data 06.08.76

## **14. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS E SEDIMENTOS DO PERÍMETRO IRRIGADO BETUME**



**CODEVASF**  
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO  
PARNAÍBA - 4ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL

## **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS**



### **TOMO I**

### **PERÍMETRO IRRIGADO BETUME**

Contrato nº 4.05.05.0022-00

Julho – 2006

## ÍNDICE

<b>1-</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>2-</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>3-</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>6</b>
3.1-	Nome	6
3.2-	Localização	6
3.3-	Área total	6
3.4-	Número de beneficiados	6
3.5-	Método e sistema de irrigação e drenagem implantado	6
3.6-	Fonte hídrica para irrigação:	6
3.1-	Vazão captada:	6
3.7-	Culturas irrigadas	6
<b>4-</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGENS</b>	<b>7</b>
<b>5-</b>	<b>METODOLOGIA DE ANÁLISE</b>	<b>11</b>
<b>6-</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>13</b>
6.1-	Indicadores do estado trófico	13
6.2-	Indicadores das condições de suporte biológico	24
6.3-	Indicadores de balanço iônico	28
6.4-	Características físicas da água	41
6.5-	Indicadores de decomposição de matéria orgânica	45
6.6-	Análise de metais	50
6.7-	Indicadores microbiológicos	53
6.8-	Avaliação de agrotóxicos organoclorados e organofosforados	57
<b>7-</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>60</b>
7.1.	Análise integrada dos resultados	60
7.2.	Fontes de poluição no perímetro de irrigação	65
7.3.	Recomendações gerais	66
7.4.	Recomendações específicas	67
<b>8</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA</b>	<b>68</b>
<b>9-</b>	<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>69</b>



#### DADOS DA CONTRATANTE

EMPRESA: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF/6ª Superintendência Regional

ENDEREÇO: Av. Comissão do Vale, S/N.

CIDADE: Juazeiro – Bahia

CEP: 48.901-900

FONE: (74) 3611 - 8870

#### DADOS DA CONTRATADA

EMPRESA: Floram Consultoria e Prestação de Serviços Ltda.

ENDEREÇO: Rua Dona Cotinha, 90 – Centauro.

CIDADE: Eunápolis – Bahia

CEP: 45.821-170

FONE: (73) 3281 - 3190

EMAIL: [floram@floram.com.br](mailto:floram@floram.com.br)

#### DADOS DO CONTRATO

CONTRATO: 6.05.2005.022-00 – PREGÃO ELETRÔNICO

ASSINATURA: 28/11/2005

VIGÊNCIA: 90 dias



## **1- APRESENTAÇÃO**

A FLORAM Consultoria e Prestação de Serviços Ltda., foi contratada pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF, através da 4ª Superintendência Regional, para a realização da Avaliação da Qualidade das Águas dos Perímetros de Irrigação Betume, Cotinguiba/Pindoba e Própria, localizados no Estado de Sergipe.

A campanha de campo para coleta do material foi realizada em fevereiro de 2006, cujas amostras foram enviadas ao laboratório no mesmo mês, visando realizar as análises físico-químicas.

É feita uma discussão dos resultados, baseado em laudos laboratoriais e balizados pela Resolução CONAMA 357/05 que dispõe sobre parâmetros e classes de águas.

O trabalho em tela é regido pelo Contrato nº 4.05.05.0022-00, assinado em 22 de dezembro de 2005, e pelos demais documentos apensados ao Processo nº 59.540.000603/2005/60.

São apresentados três tomos, com os resultados de cada perímetro individualmente, sendo:

- TOMO I: Perímetro Irrigado Betume;
- TOMO II: Perímetro Irrigado Cotinguiba/Pindoba
- TOMO III: Perímetro Irrigado Propriá.

## 2- INTRODUÇÃO

As águas de uma bacia hidrográfica, no seu trajeto, dissolvem uma série de substâncias do solo, que as tornam uma solução mais ou menos diluída de sais minerais e compostos orgânicos. Além dessas substâncias dissolvidas, as águas arrastam, ainda, no seu caminho, partículas maiores, em forma de suspensão mineral e orgânica.

A concentração de todas essas substâncias depende das características geoquímicas e climatológicas da região percorrida pelas águas. As características químicas e físicas do solo drenado, a topografia do leito e sua região limítrofe, a intensidade da erosão e o clima são fatores que determinam as propriedades físico-químicas das águas. Aliado a esses fatores, tem-se ainda que a ocupação antrópica de uma bacia hidrográfica pode alterar de forma significativa as características das suas águas, podendo se configurar, inclusive, como um indicador socioeconômico de uma dada região.

Os dados relativos aos parâmetros físico-químicos, capazes de apontar a qualidade das águas dos mananciais hídricos diretamente impactados pelo Perímetro Irrigado Betume, foram obtidos através de campanhas de campo com coleta de amostras de água e sedimentos em locais previamente definidos nos termos de referência.

Os resultados das análises de substâncias potencialmente prejudiciais são apresentados de forma específica e, quando ultrapassaram os limites máximos estabelecidos pela legislação pertinente foram destacados e comentados no texto. Essas substâncias, bem como os seus teores máximos permitidos, referem-se aqueles estabelecidos para um corpo d'água enquadrado na classe 2, segundo seus usos preponderantes, conforme Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.

A seguir será feita a apresentação do resultado da campanha de monitoramento da qualidade das águas do Perímetro Betume. Destarte, é importante mencionar que o relatório foi estruturado de maneira que aqueles parâmetros cujos resultados ultrapassaram os limites definidos pelo CONAMA serão discutidos, e para os demais que estejam dentro dos padrões de normalidades ou que não tenham limites fixados no instrumento legal mencionado, apenas serão citados no decorrer da discussão.

### **3- CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

#### **3.1- Nome**

Perímetro Irrigado Betume

#### **3.2- Localização**

O Perímetro Betume está situado à margem direita do rio São Francisco, a 35 km de sua foz, abrangendo área dos municípios de Ilha das Flores, Neópolis e Pacatuba, no Estado de Sergipe.

#### **3.3- Área total**

- . Área total..... 6.698,0 ha;
- . Área irrigada..... 2.860,8 ha;
- . Área de sequeiro com cessão de uso ..... 3.190,0 ha.

#### **3.4- Número de beneficiados**

A área irrigável está parcelada em 753 lotes, com uma área de 3,8 ha por lote com um total de 646 irrigantes.

#### **3.5- Método e sistema de irrigação e drenagem implantado**

O principal sistema de irrigação utilizado é por gravidade (infiltração por sulcos).

#### **3.6- Fonte hídrica para irrigação:**

Toda a área irrigada utiliza como fonte de suprimento de água os rios São Francisco e Betume.

#### **3.1- Vazão captada:**

A vazão outorgada é de 13,26 m<sup>3</sup>/s, para atender toda a área do perímetro (pequenos produtores e empresas). A quantidade para pequenos produtores equivale a 0,3 m<sup>3</sup>/s.

#### **3.7- Culturas irrigadas**

No sistema de produção do Perímetro, predomina a cultura do arroz que tem uma capacidade instalada da ordem de 23.000 t/ano, calculado com base no pressuposto de obtenção de duas safras/ano.

#### **4- IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGENS**

As coletas foram realizadas em fevereiro de 2006, nos pontos descritos na Tabela 4.1, que também aponta o número do laudo correspondente aos locais de amostragem. O mapa da rede de amostragem é apresentado em seguida na Figura 4.1 e algumas fotos do registro fotográfico são apresentadas nas fotos 01 a 10.

Ressalta-se que as análises e as quantidades dos pontos de amostragem foram definidas no TDR da CODEVASF, sendo diferentes entre os ambientes estudados, conforme Tabela 4.1. Assim as águas superficiais foram amostradas em 16 pontos (PI-01-A a PIII-16-A), as águas de lençol freático em 2 pontos (PIII-17-A e PIII-18-A) e os sedimentos de canais em 2 pontos (PIV-19-S e PIV-20-S).

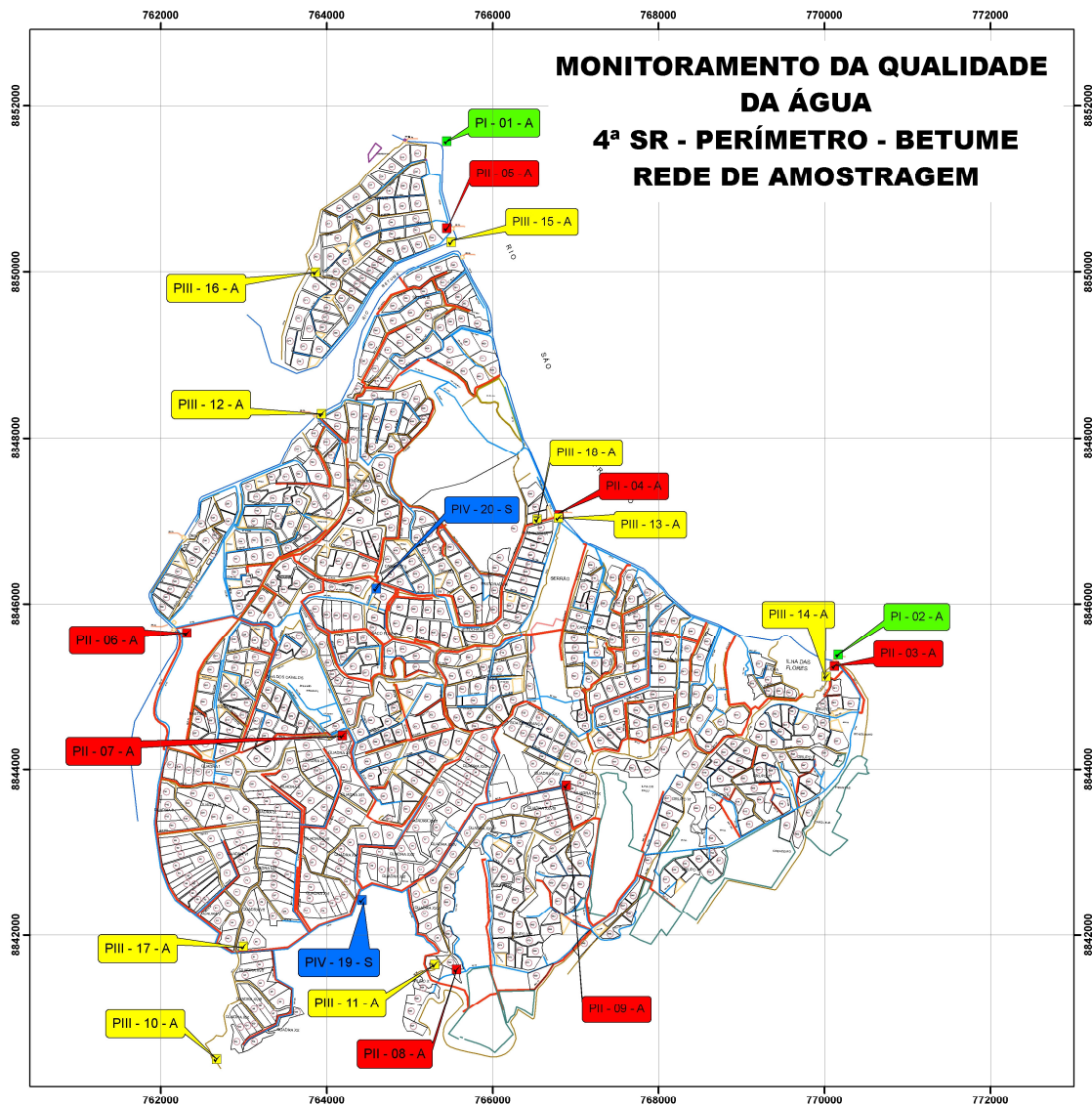
Segundo os objetivos das análises e estudos realizados, as amostragens representaram:

- Um ponto de estudo das águas servidas ao perímetro pelo rio São Francisco (PI-01-A) e um ponto no rio São Francisco após perímetro irrigado (PI-02-A);
- Sete pontos de estudo nos canais e locais de distribuição de água ao perímetro e povoados (PII-03-A ao PII-09-A);
- Três pontos de estudo em riachos antes de entrarem na área do perímetro irrigado (PIII-10-A ao PIII-12-A);
- Quatro pontos de estudo de águas de drenagem (PIII-14-S ao PIII-16-S);
- Dois pontos de estudo de água do lençol freático (PIII-17-A e PIII-18-A);
- Dois pontos de estudo de sedimentos dos canais (PIV-19-A e PIV-20-A);

A Figura 4.1 mostra o mapa com a localização dos pontos amostrados, onde pode-se acompanhar seu posicionamento com os objetivos dos estudos propostos.

TABELA 4.1 – Pontos de coleta de amostras de coleta de água e sedimentos no Perímetro Betume


Ambientes	Pontos amostrais	Nº dos Laudos	Localização	Coordenadas UTM (Datum SAD 69)		Objetivos
				X	X	
Fonte primária de água - I	PI-01-A	89427320	No leito do rio São Francisco a 100 m à montante da EB 06.	765452	8851574	Avaliar as águas aduzidas ao perímetro
	PI-02-A	89427321	No leito do rio São Francisco a 100 m à jusante da foz do riacho Bongue, "zona de mistura".	770166	8845386	Avaliar as águas do rio São Francisco após efluência das águas drenadas do perímetro.
Multiuso - II	PII-03-A	89428321	No canal, na saída da EB 01.	770123	8845248	Avaliar as águas que vão servir as respectivas áreas irrigadas de cada estação e também aos povoados.
	PII-04-A	89429327	No canal, na saída da EB 09.	766802	8847070	
	PII-05-A	89430322	No canal, na saída da EB 07.	765451	8850526	
	PII-06-A	89431324	No canal, na saída da EB 02.	762318	8845648	
	PII-07-A	89432323	Na tomada de água do lote 133.	763810	8842248	
	PII-08-A	89433319	Na tomada de água do lote 692.	765569	8841586	
	PII-09-A	89434325	Na tomada de água do lote 52.	766892	8843804	
Água de drenagem e de lençol freático -III	PIII-10-A	89436331	Na entrada do riacho Poções no perímetro	762677	8840510	Avaliar a qualidade das águas dos riachos antes de entrarem no perímetro
	PIII-11-A	89437328	Na entrada do riacho Bongue no perímetro	765305	8841646	
	PIII-12-A	89438329	Na entrada do rio Betume no perímetro, no barramento próximo da EB 05.	763943	8848290	
	PIII-13-A	89435326	Na foz do riacho Poções antes da EB 09	766797	8847034	Avaliar as águas drenadas do perímetro
	PIII-14-A	89439330	Na foz do riacho Bongue antes da EB 01.	770022	8845123	
	PIII-15-A	89440332	Na foz do rio Betume a 50 metros antes de efluir no ri São Francisco	765504	8850364	
	PIII-16-A	89441333	No dreno riacho Tapera próximo e antes da EB 06	763871	8849992	
	PIII-17-A	89442336	No poço de observação, no do lote 746.	763001	8841864	Avaliar as águas do lençol freático no início da sub-bacia hídrica do perímetro.
	PIII-18-A	89443334	No poço de observação, no do lote 497.	766541	8847022	Avaliar as águas do lençol freático da sub-bacia hídrica do perímetro, próximo ao rio São Francisco.
	Sedimentos IV	PIV-19-S	89444337	No fundo do canal CP 01 em frente ao lote 117.	764428	8842428
PIV-20-S		89445335	No fundo do canal CS 0204 em frente ao lote 266.	764602	8846182	



ESCALA: 1:45.000  
AGOSTO/2006



COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO  
DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E  
DO PARNAÍBA - 4º SR



CONSULTORIA E PRESTAÇÃO  
DE SERVIÇOS LTDA

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE  
DA ÁGUA  
4º SR - PERÍMETRO - BETUME  
REDE DE AMOSTRAGEM**

---

Responsável Técnico pelo Estudo:

PAULO TARCÍSIO DE CASSA LOUZADA  
CREA MG 34.536/D VISTO BA 5.175

Agosto/2006

- LEGENDA**
- PI
  - PII
  - PIII
  - PIV
  - AREAL
  - CANAL
  - COQUEIRAL
  - DIQUE
  - DRENO
  - EB
  - ESTRADA
  - JAZIDA
  - LIMITE MUNICIPAL
  - LOTE
  - NÚCLEO HABITACIONAL

Ref	X	Y
PI - 01 - A	765452	8851574
PI - 02 - A	770166	8845386
PII - 03 - A	770123	8845248
PII - 04 - A	766802	8847070
PII - 05 - A	765451	8850526
PII - 06 - A	762318	8845648
PII - 07 - A	764193	8844413
PII - 08 - A	765569	8841586
PII - 09 - A	766892	8843804
PIII - 10 - A	762677	8840510
PIII - 11 - A	765305	8841646
PIII - 12 - A	763943	8848290
PIII - 13 - A	766797	8847034
PIII - 14 - A	770022	8845123
PIII - 15 - A	765504	8850364
PIII - 16 - A	763871	8849992
PIII - 17 - A	763001	8841864
PIII - 18 - A	766541	8847022
PIV - 19 - S	764428	8842428
PIV - 20 - S	764602	8846182

Figura 4.1 – Mapa da rede de amostragem de água e sedimentos no Perímetro Irrigado Betume.





Fotos 01 a 06 - Registro Fotográfico da coleta de águas e sedimentos nos canais, drenos, riachos e lençol freático no Perímetro Betume

## 5- METODOLOGIA DE ANÁLISE

Na Tabela 5.1 é apresentada as convenções estabelecidas pela CODEVASF 4ª SR para indicar os ambientes e amostras a serem coletadas por ponto, segundo os parâmetros de análise.

Nas Tabelas 5.2 e 5.3, são apresentados os métodos analíticos utilizados e os limites de detecção dos mesmos, para cada parâmetro em estudo. É importante mencionar, que a metodologia de análise obedeceu as prescrições do Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, edição 21, dezembro/05.

As análises de água foram realizadas no laboratório COHESP – Controle Hídrico de São Paulo, São Paulo – SP. A coleta foi realizada pela equipe da Floram Consultoria.

**TABELA 5.1 – Detalhamento de ambientes de coleta, corpo hídrico, tipo de amostras e parâmetros**

Ambiente a ser analisado	Corpo d'água amostrado	Tipo de amostra	Parâmetros analisados
Fonte de água primária. <b>(PI)</b>	Rio	A	Coliformes totais, DBO, mercúrio, nitrogênio orgânico, OD, organoclorados, organofosforados, pH, sólidos filtráveis, sólidos totais, temperatura, turbidez.
Multiuso <b>(PII)</b>	Canais adutores, tomada d'água de lote agrícola.	A	Alcalinidade bicarbonatos, Alcalinidade total, amônia, boro, cálcio, carbonatos, cloretos, coliformes fecais, coliformes totais, condutividade elétrica, cor, DBO, DQO, ferro dissolvido, fosfato total, magnésio, mercúrio, nitrato, nitrogênio orgânico, OD, óleos e graxas, pH, potássio, sódio, sólidos filtráveis, temperatura, turbidez.
Água de drenagem e lençol freático <b>(PIII)</b>	Drenos, lençol freático (poço de observação).	A	Amônia, coliformes fecais, coliformes totais, condutividade elétrica, cor, DBO, DQO, fosfato total, nitrato, nitrogênio orgânico, organoclorados, organofosforados, pH, sólidos filtráveis, temperatura, turbidez.
sedimentos <b>(PIV)</b>	Canais adutores, dreno.	S	Organoclorado e organofosforados.

Os limites de detecção do método utilizado são importantes de serem conhecidos, pois quando se obtém valores "zero" para qualquer um dos parâmetros, pode significar que o elemento em análise esteja presente na amostra em teores abaixo no limite de detecção do método e não necessariamente seja ausente na amostra analisada.

Os métodos de análises utilizados possuem limites de detecção que atendem os limites máximos estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA, mas nem todos os parâmetros analisados possuem estes limites já estabelecidos pela legislação ambiental.



**TABELA 5.2 – Métodos de análises dos parâmetros em água**

Análises	Unidade	Método empregado	L.D.M.	CONAMA
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	SMEWW 2320 B 21 th E	10	Não tem
Alcalinidade de Bicarbonatos	mg HCO <sub>3</sub> /L	SMEWW 2320 B 21 th E	10	Não tem
Amônia	mg NH <sub>3</sub> /L	CETESB.L5-139	0,01	≤ 2,0
Boro	mg B /L	CETESB L5.401	0,1	≤ 0,5
Cálcio Total	mg Ca /L	ASTM D 511-93 (Reapproved 1998)	0,3	Não tem
Carbonatos (Dureza)	Mg CaCO <sub>3</sub> /L	SMEWW 2320 B 21th E	-	Não tem
Cloreto	Mg Cl /L	SMEWW 4500-CI-B-20th E	3,0	≤ 250
Coliformes fecais	N/100 mL	SMEWW 9222 A,B,D 21th E	--	≤ 1.000
Coliformes Totais	N/100 mL	SMEWW 9222 A,B,D 21th E	--	Não tem
Condutividade elétrica	µS/cm	SMEWW 2510 A/B 20th E	0,1	Não tem
Cor aparente	mg Pt-Co/L	SMEWW 2120 A/B 20th E	5	≤ 75
D.B.O	mg O <sub>2</sub> /L	CETIND M QGI 056	0,1	≤ 5
D.Q.O	mg O <sub>2</sub> /L	CETIND M QGI 027	6	Não tem
Ferro dissolvido	mg Fe /L	ASTM D 1068-96	0,04	≤ 0,3
Fosfato total	mg PO <sub>4</sub> /L	SMEWW 4500 P 20th E	0,01	≤ 0,1*
Magnésio Total	mg Mg /L	ASTM D 511-93 (Reapproved 1998)	0,3	Não tem
Mercurio	Mg Hg / L	SMEWW 3112.B 21th E	0,0001	≤ 0,0002
Nitrato	mg N-NO <sub>3</sub> /L	SMEWW 4500-NO3 21 th E	0,2	≤ 10
Nitrogênio Orgânico	mg N/L	CETESB.L5-139	0,01	Não tem
Óleos e Graxas	mg/L	SMEWW 4500-CI-B-21th E	-	Ausência
Organoclorados	µg/L	EPA 8270	- **	-
Organofosforados	µg/L	EPA 8270	-**	-
Oxigênio Dissolvido	mg O <sub>2</sub> /L	SMEWW 4500 O C 21th E	0,27	≥5,0
pH	--	SMEWW 4500 H+ B 21th E	-	6 a 9
Potássio Total	mg K /L	ASTM D 4192-97	0,3	Não tem
Sódio	mg Na /L	SMEWW 3500-NA-B-21th E	0,1	Não tem
Sólidos filtráveis	mg/L	SMEWW 2540 D 20th E	1,0	Não tem
Sólidos Totais	mg/L	SMEWW 2540 B 20th E	1,0	≤ 500
Temperatura	°C	SMEWW 2550 A/B 21 th E	-	Não tem
Turbidez	NTU	SMEWW 2130 B 21th E	0,02	≤ 100

L.D.M: Limite de detecção do método. **CONAMA**: limites aceitáveis para água classe 2 pela Resolução **CONAMA 357/05**. \* Valores para Fósforo total \*\* Os grupos estão estratificados por parâmetro na Tabela 5.3

**TABELA 5.3 – Métodos de Análises realizados em amostras de sedimentos**

Análises	Tipo	Unid.	CONAMA	Método
2,4 D	organofosforado	µg/L	≤ 4	EPA 8270
Diazinon	organofosforado	µg/L	Não tem	EPA 8270
Disulfoton	organofosforado	µg/L	Não tem	EPA 8270
Ethion	organofosforado	µg/L	Não tem	EPA 8270
Malathion	organofosforado	µg/L	≤ 0,1	EPA 8270
Parathion	organofosforado	µg/L	Não tem	EPA 8270
Alaclor	organoclorado	µg/L	≤ 20	EPA 8270
Aldrin	organoclorado	µg/L	≤ 5	EPA 8270
BHC (alfa, beta,delta)	organoclorado	µg/L	Não tem	EPA 8270
Demeton	organoclorado	µg/L	≤ 0,1	EPA 8270
DDT (DDD, DDE)	organoclorado	µg/L	≤ 0,002	EPA 8270
Dieldrin	organoclorado	µg/L	≤ 5	EPA 8270
Endossulfan	organoclorado	µg/L	≤ 0,056	EPA 8270
Endrin	organoclorado	µg/L	≤ 0,004	EPA 8270
Heptacloro + Heptacloro epóxido	organoclorado	µg/L	≤ 0,01	EPA 8270
Hexaclorobenzeno	organoclorado	µg/L	≤ 0,0065	EPA 8270
Lindano (g-BHC)	organoclorado	µg/L	≤ 0,02	EPA 8270
Metolacloro	organoclorado	µg/L	≤ 10	EPA 8270
Metoxicloro	organoclorado	µg/L	≤ 0,03	EPA 8270
Pentaclorófenol	organoclorado	µg/L	≤ 0,009	EPA 8270

Observações: CONAMA: Limites aceitáveis pela Resolução CONAMA 357/05 para águas de classe 2.

## 6- RESULTADOS

A Tabela 6.0 exibe o resultado permitindo uma visualização rápida e clara dos parâmetros analisados em cada ponto de amostragem, também apresentado em excell com o banco de dados deste monitoramento.

- Coloração amarela: parâmetros não analisados;
- Coloração vermelha: parâmetros com resultados fora dos limites estabelecidos pelo CONAMA;
- Coloração azul: parâmetros analisados com resultados dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA ou não detectados; parâmetros sem estes limites cujo resultado foi igual a zero;
- Coloração lilás: parâmetros analisados e que não possuem limites estabelecidos pelo CONAMA.

Em seguida, com base nesses dados, será feita uma estratificação dos parâmetros em indicadores que compõe o Índice da Qualidade Água.

### 6.1- Indicadores do estado trófico

Os resultados encontrados para os elementos que indicam o estado trófico da água são apresentados na Tabela 6.1.

A influência no meio ambiente dos parâmetros indicadores do estado trófico em água é apresentada na Tabela 6.1.1.

O comportamento dos parâmetros analisados é discutido a seguir com base em tabelas e gráficos ilustrativos. Nenhum dos parâmetros analisados neste grupo, nos pontos onde se coletou água a ser servida nos perímetro se apresentou fora dos valores limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05. Assim os corpos hídricos analisados estão com a qualidade de água em consonância com o que é estabelecido pela legislação ambiental para as águas doces de classe 2 nos parâmetros aqui analisados. Mas as águas dos riachos e de drenagem apresentam problemas quanto ao fósforo.

Em um ponto de observação de água de subsolo o parâmetro fosfato total esteve fora dos limites estabelecidos para água da Classe 2, mas isto está associado a contaminações locais, conforme discutido no item específico deste parâmetro e que não compromete a qualidade da água servida no perímetro, mas precisa monitorar as atividades que utilizam insumos com fósforo.

Tabela 6.0 - Resultados gerais da campanha de monitoramento dos recursos hídricos do Perímetro Betume

Parâmetros	LOCALIZAÇÃO/PONTO/RESULTADOS																			
	Limite CONAMA	Rio S. Francisco		Distribuição (Canais e tomadas d'água)							Riachos antes do perímetro			Drenagem nos riachos				Lençol freático		Sedimento canal
		PI-01-A	PI-02-A	PII-03-A	PII-04-A	PII-05-A	PII-06-A	PII-07-A	PII-08-A	PII-09-A	PIII-10-A	PIII-11-A	PIII-12-A	PIII-13-A	PIII-14-A	PIII-15-A	PIII-16-A	PIII-17-A	PIII-18-A	
Alcalinidade total (mg/l)	Não tem	NA	NA	26	18	11	14	12	22	23	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Alcalinidade de bicarbonatos (mg/l)	Não tem	NA	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Amônia (mg/l)	≤ 2,0	NA	NA	0,016	0,021	0,012	0,009	0,045	0,023	0,048	0,054	0,013	0,026	0,034	0,076	0,082	0,077	0,150	0,143	NA
Boro (mg/l)	≤ 0,5	NA	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Cálcio (mg/l)	Não tem	NA	NA	22	23	4,1	10,4	12,5	12,5	14,5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Carbonato (Dureza) (mg/l)	Não tem	NA	NA	50	22	36	24	36	38	34	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Cloretos (mg/l)	≤ 250	NA	NA	56	58	12	34	32	42	36	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Coliformes fecais (termotolerantes) (UFC)	≤ 1.000	NA	NA	550	470	800	930	180	400	340	326	300	870	250	427	286	320	170	326	NA
Coliformes totais (UFC)	5.000**	155	274	800	850	880	1.200	700	710	850	560	674	1.800	556	389	900	565	210	560	NA
Condutividade elétrica (µS/cm)	Não tem	NA	NA	266	233	67	92	102	151	101	99	148	172	365	95	79	335	1.111	999	NA

Parâmetros	LOCALIZAÇÃO/PONTO/RESULTADOS																			
	Limite CONAMA	Rio S. Francisco		Distribuição (Canais e tomadas d'água)							Riachos antes do perímetro			Drenagem nos riachos				Lençol freático		Sedimento canal
		PI-01-A	PI-02-A	PII-03-A	PII-04-A	PII-05-A	PII-06-A	PII-07-A	PII-08-A	PII-09-A	PIII-10-A	PIII-11-A	PIII-12-A	PIII-13-A	PIII-14-A	PIII-15-A	PIII-16-A	PIII-17-A	PIII-18-A	
Cor aparente (UC)	≤ 75	NA	NA	126	269	60	66	68	74	196	286	286	369	186	169	320	460	680	286	NA
DBO (mg/l)	≤ 5	1,9	2,1	2,1	2,6	0,4	2,2	2,9	3,4	4,0	4,5	4,9	4,9	4,4	6,0	3,1	3,2	4,9	4,3	NA
DQO (mg/l)	Não tem	NA	NA	61	34	6	32	41	39	42	45	44	40	65	58	47	42	66	75	NA
Ferro dissolvido (mg/l)	≤ 0,3	NA	NA	0,26	0,22	0,11	0,22	0,24	0,26	0,26	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Fósforo total* (mg/l)	≤ 0,1	NA	NA	0,015	0,023	0,018	0,032	0,044	0,018	0,008	0,799	0,820	0,532	0,634	0,411	0,453	0,365	0,230	0,156	NA
Magnésio (mg/l)	Não tem	NA	NA	1,8	0,8	0,9	0,5	1,4	1,4	1,1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Mercúrio (mg/l)	≤ 0,0002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Nitrato (mg/l)	≤ 10	NA	NA	1,00	1,80	0,30	0,80	0,90	1,72	1,59	1,66	1,32	1,12	0,87	0,79	0,67	1,73	1,82	1,98	NA
Nitrogênio Orgânico (mg/l)	Não tem	1,5	2,0	6,0	2,0	0,5	1,5	2,0	4,0	3,0	2,5	2,5	2,5	1,5	2,0	1,0	5,0	2,0	2,5	NA
Óleos e graxas (mg/l)	Ausência	NA	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Organoclorado (mg/l)	-	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Organofosforado (mg/l)	-	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Parâmetros	LOCALIZAÇÃO/PONTO/RESULTADOS																			
	Limite CONAMA	Rio S. Francisco		Distribuição (Canais e tomadas d'água)							Riachos antes do perímetro			Drenagem nos riachos				Lençol freático		Sedimento canal
		PI-01-A	PI-02-A	PII-03-A	PII-04-A	PII-05-A	PII-06-A	PII-07-A	PII-08-A	PII-09-A	PIII-10-A	PIII-11-A	PIII-12-A	PIII-13-A	PIII-14-A	PIII-15-A	PIII-16-A	PIII-17-A	PIII-18-A	
Oxigênio dissolvido (mg/l)	≥5,0	8	8	5,5	5,4	6,5	5,3	5,4	5,4	5,4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
pH	6 a 9	7,4	7,6	7,4	7,6	7,7	7,4	7,4	7,4	7,5	7,5	7,5	7,4	7,5	7,5	7,4	7,4	7,5	7,5	NA
Potássio (mg/l)	Não tem	NA	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sódio (mg/l)	Não tem	NA	NA	22,0	23,0	4,8	13,4	12,6	16,6	14,2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sólidos filtráveis (mg/l)	Não tem	0,5	1,5	2,2	1,0	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	4,5	2,5	1,5	1,0	0,5	2,0	1,0	2,5	4,5	NA
Sólidos totais (mg/l)	≤ 500	53	50	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Temperatura (°C)	Não tem	28	27	26	29	28	27	26	27	25	27	26	27	29	28	25	26	27	27	NA
Turbidez (NUT)	≤ 100	32	29	120	172	22	55	62	65	126	146	176	287	146	162	276	389	640	146	NA

ND: Não detectado; **Limite CONAMA**: limites aceitáveis para água classe 2 pela Resolução **CONAMA 357/05**. \* Fósforo total: valores obtidos à partir dos teores de fosfato total; \*\*5.000: valor referencial para Coliformes Totais da Resolução CONAMA 020/86.

NA	Parâmetros não analisados; não foi solicitado análise do parâmetro no ponto.
	Parâmetros com resultados fora dos limites estabelecidos pelo CONAMA;
	Parâmetros analisados com resultados dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA ou não detectados ou sem estes limites cujo resultado foi igual a zero;
	Parâmetros analisados e que não possuem limites estabelecidos pelo CONAMA.

TABELA 6.1 - Resultados obtidos para nutrientes em água na área do Perímetro Betume.

Ponto amostral	Local	Fósforo Total <sup>1</sup>	Nitrogênio Orgânico	Amônia <sup>2</sup>	Nitrato
		mg P/L	mg N/L	mg NH <sub>3</sub> /L	mg N-NO <sub>3</sub> /L
<b>Limite CONAMA</b>		<b>≤ 0,1</b>	<b>Não tem</b>	<b>≤ 2,0</b>	<b>≤ 10,0</b>
PI-01-A	Rio S. Francisco	NA	1,5	NA	NA
PI-02-A		NA	2,0	NA	NA
PII-03-A	Distribuição (Canais e tomadas d'água)	0,015	6,0	0,016	1,00
PII-04-A		0,023	2,0	0,021	1,80
PII-05-A		0,018	0,5	0,012	0,30
PII-06-A		0,032	1,5	0,009	0,80
PII-07-A		0,044	2,0	0,045	0,90
PII-08-A		0,018	4,0	0,023	1,72
PII-09-A		0,008	3,0	0,048	1,59
PIII-10-A	Riachos antes do perímetro	0,799	2,5	0,054	1,66
PIII-11-A		0,820	2,5	0,013	1,32
PIII-12-A		0,532	2,5	0,026	1,12
PIII-13-A	Drenagem nos riachos	0,634	1,5	0,034	0,87
PIII-14-A		0,411	2,0	0,076	0,79
PIII-15-A		0,453	1,0	0,082	0,67
PIII-16-A		0,365	5,0	0,077	1,73
PIII-17-A	Lençol freático	0,230	2,0	0,150	1,82
PIII-18-A		0,156	2,5	0,143	1,98

<sup>1</sup> Valores de fósforo obtidos a partir dos teores de fosfato total

<sup>2</sup> Valores de amônia não ionizável, obtidas a partir dos valores de nitrogênio amoniacal.

NA: Não solicitado análise do parâmetro no ponto.

CONAMA: Limites aceitáveis em água de Classe 2, segundo Resolução CONAMA 357/05.

Tabela 6.1.1 - Influência no meio ambiente dos parâmetros indicadores do estado trófico da água.

Parâmetro	Influência no Meio Ambiente
Amônia	O nitrogênio, nos processos bioquímicos de conversão da amônia a nitrito e deste à nitrato implica no consumo de oxigênio dissolvido do meio (o que pode afetar a vida aquática). Na forma de amônia livre é diretamente tóxico aos peixes e formas jovens de vida (larvas e sementes em germinação).
Fosfato total	Apesar de ser um elemento indispensável para o crescimento de algas, quando em elevadas concentrações e altas temperaturas o fósforo pode conduzir a um crescimento exagerado desses organismos e conseqüente eutrofização do manancial.
Nitrato Nitrogênio Orgânico	É constituinte essencial da proteína em todos os organismos vivos e está presente em muitos depósitos minerais na forma de nitrato. O nitrogênio na matéria orgânica sofre trocas do complexo protéico e aminoácidos para amônia, nitrito e nitrato. A concentração do nitrogênio é extremamente importante, considerando-se os aspectos tópicos do corpo hídrico. Em grandes quantidades contribui para o desenvolvimento da metemoglobinemia infantil.
Sódio	Quando elevado em certos tipos de solo, sua estrutura pode degradar-se pelo restrito movimento da água afetando o crescimento das plantas. No entanto, a WHO estabelece 200 mg/L como limite máximo em água para consumo humano.

Fonte: CETESB/2006.

### ✓ Fósforo

O Fósforo e o Nitrogênio configuram-se como nutrientes importantes para a produção primária em um corpo d'água. No entanto, o fósforo é considerado, normalmente, limitante deste processo e tem sido apontado

como o principal responsável pela eutrofização artificial em águas naturais e do aumento do consumo de oxigênio disponível.

O fósforo aparece em águas naturais devido principalmente às descargas de esgotos sanitários. Nestes, os detergentes fosfatados empregados em larga escala domesticamente constituem a principal fonte, além da própria matéria fecal, que é rica em proteínas. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam fósforo em quantidades excessivas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais.

Dos pontos analisados em água superficial, não foram encontradas concentrações expressivas de fósforo nas águas servidas ao perímetro e nem no rio São Francisco no ponto localizado após o perímetro. As concentrações observadas entre os pontos PII-03-A e PII-09-A, estão de acordo com os padrões de concentrações conhecidas para fósforo no rio São Francisco.

Por outro lado, nas águas dos riachos que chegam no perímetro (PIII-10 até PIII-12), nos pontos de avaliação das águas de drenagem (PIII-13 a PIII-16) e nos pontos de avaliação das águas de lençol freático (PIII-17 e PIII-18), as concentrações de fósforo ultrapassaram os limites estabelecidos pelo CONAMA para ambiente lótico.

A Figura 6.1 apresenta graficamente estes resultados.

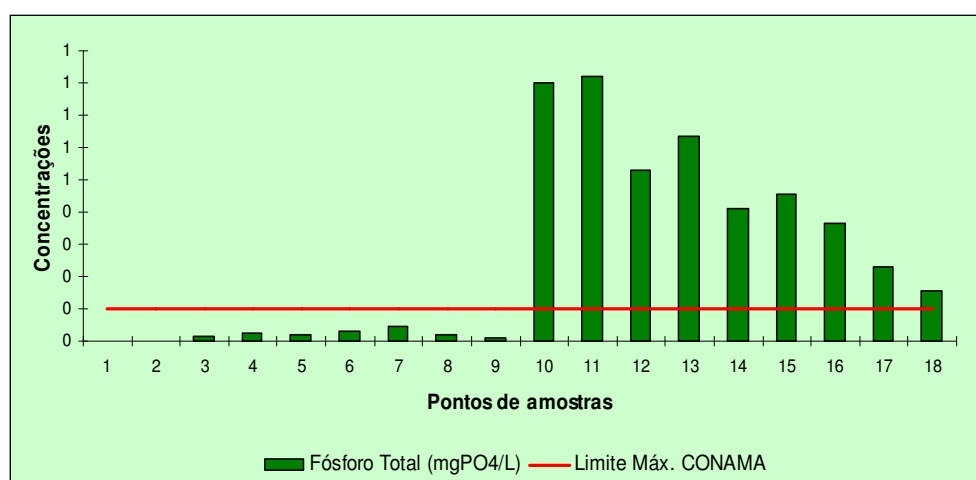


Figura 6.1 – Representação gráfica dos resultados obtidos para fósforo total em água no Perímetro Betume.

Chama a atenção a diferença entre a qualidade da água dos riachos em relação a água que vem do rio São Francisco e é servida na área agrícola para o parâmetro fósforo. Isto é explicado pela eutrofização das águas dos

riachos provavelmente por receber contribuições de esgotos domésticos e dos drenos, por ser afetada pelos insumos agrícolas na área de produção principalmente os adubos fosfatados. A presença de macrófitas na água é uma evidência clara do processo de eutrofização em curso.

As concentrações de fósforo elevadas na água do lençol freático devem estar associadas ao fato destes pontos de amostragem estar situado em lote agrícola de produção intensiva, que realiza constantemente operações de preparo e fertilização de solo. Considerando o uso de irrigação contínua e as adubações, o fósforo torna-se mais solúvel pelos processos físico-químicos que ocorrem nos solos sob alta umidade. As alterações da altura do lençol freático pode então provocar aumentos do teor de fósforo em profundidade com o decorrer do tempo.

A proximidade entre a realização de adubações fosfatadas no lote e a época de amostragem da água, além da utilização de resíduos orgânicos ricos em fósforo, também pode contribuir para os maiores teores de fósforo na água de percolação nestes locais.

Neste contexto, os resultados para fósforo das amostras de água de subsuperfície, podem estar refletindo uma contaminação local de fosfato na água do lençol freático, não significando necessariamente uma contaminação generalizada do lençol freático desta área agrícola em estudo.

A evolução das informações com novas campanhas, com amostragens em maior número de pontos, poderá indicar melhor o comportamento deste parâmetro nas águas de subsuperfície.

Estes níveis altos de fósforo nestes dois pontos, mostra que, pelo menos nestes lotes estudados, deve estar ocorrendo problemas com o manejo de solos, de adubação e de irrigação, que está levando a perda de fósforo com a água que percola no perfil dos solos. Vale lembrar que a profundidade de coleta de água neste local foi de 3,0 m e, portanto, abaixo da zona de absorção de água pelas plantas, ou melhor, abaixo da zona de exploração do solo pelas raízes da maioria das culturas irrigadas.

Recomenda-se que a CODEVASF implemente um programa de monitoramento da fertilidade dos solos e da irrigação, visando capacitar os usuários a realizar o manejo correto dos solos e da água, evitando contaminação ambiental da água do lençol freático oriunda das práticas de adubação e mesmo perda de elementos por lixiviação.

Vale ressaltar ainda que estes elevados teores de fósforo nos pontos em que foram encontrados não representam problemas para as águas servidas neste perímetro, mas é um problema de contaminação dos recursos hídricos locais.



Como as águas que chegam ao perímetro pelos riachos já apresenta elevados teores de fósforo, é difícil determinar qual a real contribuição do perímetro de irrigação nas alterações da qualidade da água. De qualquer forma precisam ser estabelecidas ações para reduzir este tipo de problema.

- ✓ Nitrogênio Orgânico, Amônia e Nitrato.

A concentração de nitrogênio em água está relacionada ao crescimento de algas em lagos ou represas, consumo de oxigênio dissolvido do meio e toxicidade em seres aquáticos. Também é indispensável para o crescimento de microorganismos responsáveis pelo tratamento de esgotos.

A amônia ( $\text{NH}_3$ ) é um gás incolor, de odor característico, muito solúvel em água com pH ácido. Ocorre naturalmente nos corpos de água, cuja origem é a degradação de compostos orgânicos nitrogenados, matéria inorgânica do solo e água, excreção de organismos e redução do gás nitrogênio ou da entrada de dejetos e do uso de fertilizantes em terras adjacentes. As águas de chuvas também contêm concentrações significantes de amônia.

Altas concentrações de amônia podem ser indicadores de processos de poluição relacionados a efluentes domésticos (particularmente devido a produtos de limpeza), fertilizantes usados na agricultura e descargas indústrias. Estas concentrações elevadas de amônia são diretamente tóxicas aos peixes, além de interferirem no consumo de oxigênio devido aos processos bioquímicos de conversão da amônia a nitrito e deste à nitrato, o que também pode afetar a vida aquática (Von Sperling, 1996).

No presente estudo, no perímetro Betume, os valores de amônia estão muito baixos e inferiores ao limite estabelecido na legislação para água classe 2, não havendo problemas quanto a este fato (Figura 6.2).

A amônia ionizada ( $\text{NH}_4^+$ ) é pouco tóxica aos peixes, contudo a não ionizada ( $\text{NH}_3$ ) apresenta toxicidade letal a muitas espécies. A proporção entre  $\text{NH}_3$  e  $\text{NH}_4^+$  é em função do pH e da temperatura da água. Amônia tóxica ocorre com mais frequência em pH acima de 9, e os níveis de pH encontrados neste monitoramento foram sempre inferiores a 7,6, não existe condições químicas para a formação de grandes quantidades da amônia tóxica.

Consideram-se nitrogênio orgânico todos os compostos orgânicos que contem nitrogênio tais como proteínas, polipeptídios, aminoácidos e uréia. O nitrogênio tem alta mobilidade no solo e facilmente atinge camadas mais profundas, alterando a qualidade da água de subsuperfície.

As análises de nitrogênio e fosfato são importantes para indicar a contaminação da água por efluentes orgânicos e o risco de eutrofização

dos corpos hídricos. Pode-se concluir que em função dos resultados de fósforo e nitrogênio (Nitrato), existe um processo de eutrofização nos corpos hídricos analisados nas águas dos riachos que entram no perímetro e nas águas drenadas do mesmo, que comprometam a qualidade e o uso da água a jusante deste empreendimento.

Os nitratos, normalmente encontrados na água são oriundos de fontes naturais que incluem algumas rochas, drenagem da terra e decomposição de plantas e tecidos animais. Os nitratos provenientes do solo chegam mais rapidamente aos corpos de água do que o fósforo ou outros nutrientes, devido a sua grande solubilidade em água e alta mobilidade no solo (Von Sperling, 1996). Apesar de serem nutrientes essenciais para as plantas, podem, em excesso, causar problemas significativos na água, isto é, juntamente com o fósforo, podem acelerar a eutrofização dos lagos.

As concentrações de nitrato encontradas neste estudo ficaram sempre abaixo do limite para água da classe 2. No entanto a combinação dos elevados teores de fósforo com nitrogênio, principalmente nitrogênio orgânico, podem indicar a eutrofização da água em alguns locais.

Os teores encontrados de nitrogênio indicam que o nitrogênio na água estaria mais presente na forma de compostos orgânicos, reforçando a suspeita de eutrofização (Figura 6.2).

Foram detectados níveis de nitrogênio orgânico, amônia e nitrato nas amostras analisadas, muito embora para os parâmetros aqui discutidos com limites fixados na legislação, não ocorreu transgressão das diretrizes da Resolução CONAMA 357/05.

A Figura 6.2 é uma representação gráfica dos teores de amônia, nitrato e nitrogênio orgânico encontrados em água nos pontos analisados. Um primeiro aspecto deste gráfico é de que os parâmetros devem ser analisados de acordo com sua escala de valor, segundo está indicado nas escalas verticais do gráfico. As diferenças de escala têm apenas efeito didático. Por exemplo, no ponto 17 a amônia está com o ponto da curva bem acima do nitrogênio orgânico, mas o Nitrogênio orgânico tem uma concentração de 35 vezes maior que a amônia neste ponto.

Observa-se que os valores encontrados de cada parâmetro apresentam diferenças entre os pontos analisados, o que era esperado em função do percurso da água dentro do perímetro irrigado ou nos riachos, estando sujeita a interferências diversas. Mas, registra-se novamente que os parâmetros não apresentam anormalidades. Os dois pontos em destaques (com valores bem elevados) estão dentro dos limites normalmente encontrados em águas superficiais e podem representar contaminações locais de compostos orgânicos em água.

No presente caso houve uma relação mais próxima entre as variações nas concentrações de nitrato e nitrogênio orgânico, do que destes parâmetros com a amônia.

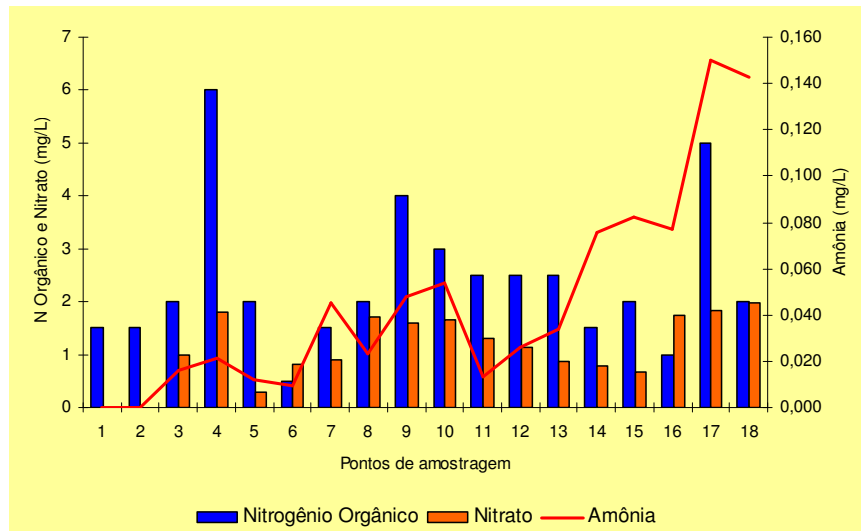


Figura 6.2 – Representação gráfica dos resultados obtidos para amônia e nitrogênio orgânico em água do Perímetro Betume.

Os resultados de nitrogênio orgânico podem indicar a origem do nitrogênio, pois os compostos nitrogenados estão presentes em quase todas as células vivas e, portanto, na matéria orgânica morta também.

Como nesta campanha não foi analisado carbono orgânico, somente poderemos comparar os resultados de nitrogênio orgânico com os de coliformes totais (Figura 6.3), para verificar se uma provável origem do nitrogênio orgânico pudesse ser biológica.

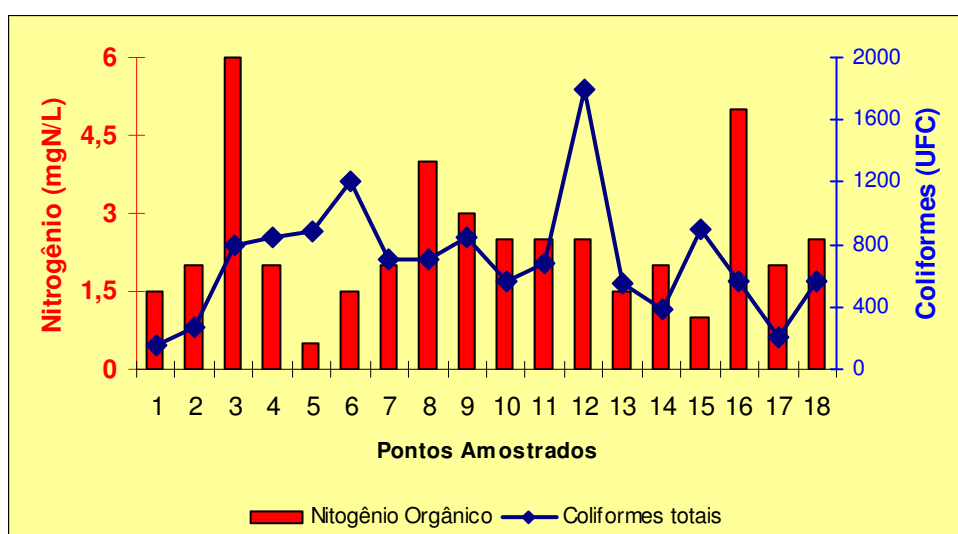


Figura 6.3 – Representação gráfica dos resultados obtidos para nitrogênio orgânico e coliformes totais em água do Perímetro Betume.

Observa-se que não houve uma relação direta entre estes dois parâmetros em todos os pontos analisados, indicando que além da fonte biológica para o nitrogênio orgânico (bactérias, fungos etc), pode estar ocorrendo outras fontes para o mesmo em água, podendo ser a aplicação de adubos nitrogenados, tal como a uréia.

✓ Sódio

Para o sódio em água não foram estabelecidos limites pelo CONAMA, embora este parâmetro seja medido comumente para água de abastecimento humano e de irrigação. Ele se encontra na forma iônica ( $\text{Na}^+$ ), e na matéria das plantas e animais, já que é um elemento essencial para os organismos vivos. O aumento dos níveis de sódio na superfície da água pode provir de esgotos, efluentes industriais e uso de sais na agricultura.

Os resultados encontrados não indicam altas concentrações de sódio que possam comprometer a qualidade da água para irrigação ou consumo humano. O limite estabelecido pela OMS (Organização Mundial de Saúde) para sódio nas águas potáveis é 200 mg/L e os valores encontrados neste monitoramento estão muito aquém desta concentração, conforme pode ser visto na Tabela 6.1 e no gráfico da Figura 6.4.

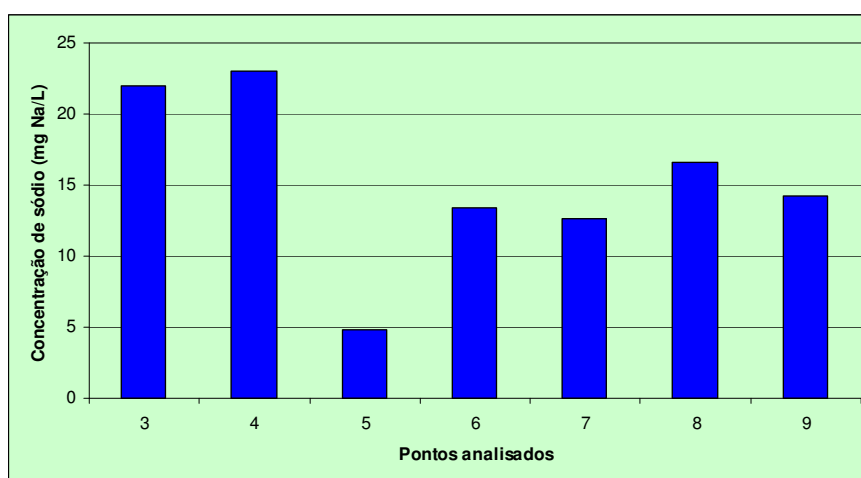


Figura 6.4 – Representação gráfica dos resultados obtidos para sódio em água no Perímetro Betume

As concentrações de sódio na superfície natural das águas variam consideravelmente dependendo das condições geológicas do local, descargas de efluentes. Muitas superfícies de água, incluindo aquelas que recebem efluentes, têm níveis bem abaixo de 50 mg/L. Entretanto, as concentrações das águas subterrâneas freqüentemente excedem 50 mg/L. Como não foi solicitada análise de sódio no lençol freático, não se pode afirmar que este elemento estaria abaixo deste valor, mas provavelmente estaria devido as baixas concentrações de sódio nas águas superficiais.

Os pontos máximos e mínimos de sódio neste gráfico não tem significado prático, pois estão muito abaixo dos limites permitidos pela OMS (organização Mundial da Saúde), além de ser apenas um resultado de uma amostragem realizada. Com o resultado das próximas campanhas de monitoramento, mantendo-se a mesma rede de amostragem, poderá ser comparada a evolução das concentrações encontradas em água.

Considerando, portanto, a tendência defendida pela OMS, os níveis de sódio encontrados na rede de amostragem do Perímetro Betume apresentam-se em níveis normais para uso da água.

## 6.2- Indicadores das condições de suporte biológico

Os resultados encontrados para os elementos que indicam as condições de suporte biológico da água são apresentados na Tabela 6.2.

Tabela 6.2 - Resultados obtidos para os parâmetros de suporte biológico em água na área do Perímetro de Betume.

Ponto amostral	Local	Oxigênio Dissolvido	Temperatura
		mg O <sub>2</sub> /L	°C
<b>Limite CONAMA</b>		<b>≥ 5,0</b>	<b>Não tem</b>
PI-01-A	Rio S. Francisco	8,0	28
PI-02-A		8,0	27
PII-03-A	Distribuição (Canais e tomadas d'água)	5,5	26
PII-04-A		5,4	29
PII-05-A		6,5	28
PII-06-A		5,3	27
PII-07-A		5,4	26
PII-08-A		5,4	27
PII-09-A		5,4	25
PIII-10-A	Riachos antes do perímetro	NA	27
PIII-11-A		NA	26
PIII-12-A		NA	27
PIII-13-A	Drenagem nos riachos	NA	29
PIII-14-A		NA	28
PIII-15-A		NA	25
PIII-16-A		NA	26
PIII-17-A	Lençol freático	NA	27
PIII-18-A		NA	27

<sup>1</sup> Limite aceitável em água de Classe 2, segundo Resolução CONAMA 357/05.

NA: não foi solicitada análise no ponto

A influência no meio ambiente dos parâmetros indicadores das condições de suporte biológico em água é apresentada na Tabela 6.2.1.

O comportamento dos parâmetros analisados é discutido a seguir com base em tabelas e gráficos ilustrativos. O Oxigênio Dissolvido é o único parâmetro analisado neste grupo para o qual é estabelecido um valor limite pela Resolução CONAMA 357/05 e este, nos pontos onde se coletou água, não se apresentou fora dos valores limites estabelecidos pela legislação. Assim os corpos hídricos analisados estão com a qualidade de

água em consonância com o que é estabelecido pela legislação ambiental para as águas doces de classe 2 nos parâmetros aqui analisados.

Tabela 6.2.1 - Influência no meio ambiente ocasionada por oxigênio dissolvido e temperatura da água.

PARÂMETRO	INFLUÊNCIA NO MEIO AMBIENTE
Oxigênio dissolvido	Importante medida no controle de poluição das águas, este parâmetro indica as condições aeróbicas num rio, em águas de abastecimento ou em qualquer outra área de interesse. Segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), águas poluídas são aquelas que apresentam baixa concentração de oxigênio dissolvido (devido ao seu consumo na decomposição de compostos orgânicos), enquanto que as águas limpas apresentam concentrações de oxigênio dissolvido elevadas, chegando até a um pouco abaixo da concentração de saturação. No entanto, uma água eutrofizada pode apresentar concentrações de oxigênio bem superiores a 10 mg/L, mesmo em temperaturas superiores a 20°C, caracterizando uma situação de supersaturação. Isto ocorre principalmente em lagos de baixa velocidade aonde chegam a se formar crostas verdes de algas à superfície.
Temperatura	A temperatura desempenha um papel principal de controle no meio aquático, condicionando as influências de uma série de parâmetros físico-químicos. Em geral, à medida que a temperatura aumenta, de 0 a 30°C, a viscosidade, tensão superficial, compressibilidade, calor específico, constante de ionização e calor latente de vaporização diminuem, enquanto a condutividade térmica e a pressão de vapor aumentam as solubilidades com a elevação da temperatura. Organismos aquáticos possuem limites de tolerância térmica superior e inferior, temperaturas ótimas para crescimento, temperatura preferida em gradientes térmicos e limitações de temperatura para migração, desova e incubação do ovo.

#### ✓ Oxigênio Dissolvido

Oxigênio dissolvido (OD) é a concentração de oxigênio (O<sub>2</sub>) contido na água, sendo essencial para todas as formas de vida aquática. Os sistemas aquáticos produzem e consomem o oxigênio, o qual é retirado da atmosfera na interface água - ar e também é obtido como resultado de atividades fotossintéticas de algas e plantas. Também representa um elemento fundamental para os processos de oxidação, decomposição e ciclagem da matéria orgânica.

A determinação da concentração de OD é de importância fundamental na avaliação da qualidade das águas, uma vez que o oxigênio está envolvido praticamente em todos os processos químicos e biológicos. A descarga em excesso de material orgânico na água pode resultar no esgotamento de oxigênio do sistema, resultando em menores valores de OD nas análises laboratoriais.

Baixas concentrações de O.D. podem indicar condições de eutrofização do meio aquático. Da mesma forma que sistemas oligotróficos (meio aquático pobre em nutrientes) apresentam concentrações muito elevadas de Oxigênio Dissolvido.

A Resolução CONAMA 357/05, que trata dos limites dos parâmetros de avaliação da qualidade da água, estabelece que as águas doces da classe 2 devam apresentar valores acima de 5 mg O<sub>2</sub>/l para oxigênio Dissolvido (OD). Valores abaixo deste limite são considerados críticos em termos de qualidade de água.

Conforme dados da Tabela 6.2 e representados no gráfico da Figura 6.5, os teores de Oxigênio Dissolvidos nos 9 pontos analisados estão acima do limite mínimo estabelecido pelo CONAMA para água Classe 2. No entanto, verificou-se uma proximidade muito grande das concentrações encontradas com os valores limites estabelecidos pelo CONAMA. Assim é possível que outras interferências expressas por parâmetros que tenham sido avaliados nesta campanha estejam presentes afetando o oxigênio dissolvido em água.

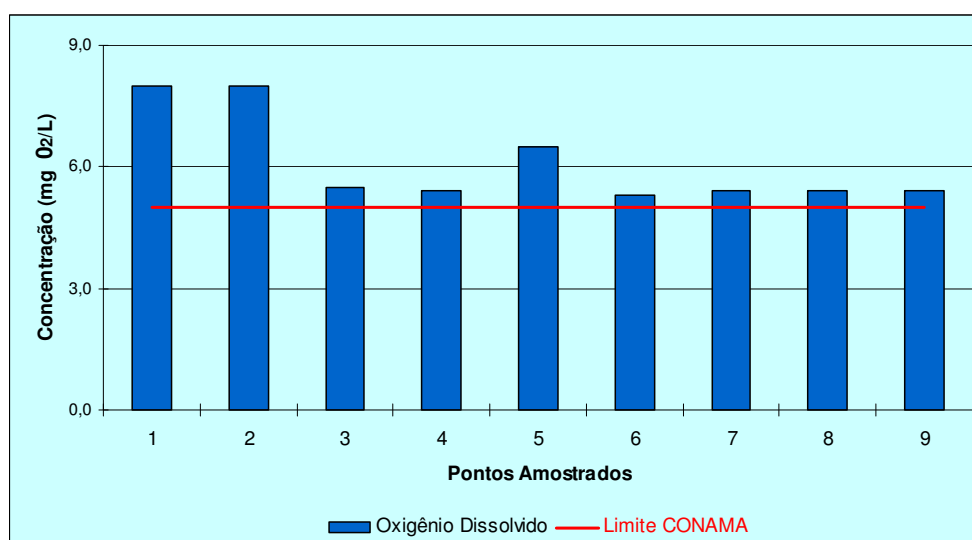


Figura 6.5 – Representação Gráfica dos resultados obtidos para oxigênio dissolvido em água no Perímetro Betume.

Nos pontos 10 em diante, onde se observou tendência de eutrofização, não foram incluídos nas análises de oxigênio dissolvido, pois não se previa tal fato quando do estabelecimento da rede de amostragens.

Exposições prolongadas a concentrações abaixo de 5 mg O<sub>2</sub>/L podem não matar alguns organismos presentes, mas aumenta a susceptibilidade ao estresse. Exposição abaixo de 2 mg/L pode levar à morte a maioria dos organismos.



Em meios eutrofizados, apresentando elevados teores de amônia, os valores de OD tendem a diminuir, pois o consumo de oxigênio dissolvido aumenta consideravelmente. Assim, quando os teores de amônia apresentam-se elevados podem ser esperados baixos valores de OD.

A concentração de OD em rios e riachos apresenta variações mais horizontais ao longo do curso das águas, ao passo que em lagoas e represas, varia verticalmente na coluna de água. Rios de grande profundidade podem apresentar alguma estratificação vertical do OD.

Nesta campanha de monitoramento não se estudou a estratificação vertical do oxigênio dissolvido. As variações observadas entre os pontos analisados estão coerentes com o que se espera para águas superficiais.

A considerar os níveis de OD comparativamente àqueles determinados pela legislação, atribui-se aqui que a qualidade da água naqueles pontos, não oferece risco de degradação ambiental.

#### ✓ Temperatura da água

A temperatura é um fator determinante no direcionamento das reações que afetam os processos químicos, físicos e biológicos. O aumento de temperatura pode provocar o aumento de reações químicas, favorecendo processos de evaporação e volatilização das substâncias presentes na água, como por exemplo, moléculas de pesticidas com alta pressão de vapor, influenciando também a densidade da água. As variações de temperatura também afetam o pH, os processos metabólicos dos organismos aquáticos e o conteúdo de oxigênio dissolvido na água (oxigênio dissolvido é menor em temperaturas maiores). Também os valores de DBO tornam-se maiores em águas de temperaturas mais elevadas.

Em áreas com destilaria de álcool/açúcar, há geração de efluente aquecido pela usina/destilaria, o mesmo ocorrendo em outras agroindústrias. Se este efluente é lançado nos corpos hídricos com temperatura elevada, há diminuição dos valores de OD e aumento da DBO. Assim estes dois últimos parâmetros servem para indicar, de forma inicial, a ocorrência deste tipo de impacto em áreas de agroindústria sucroalcooleira, principalmente quando ocorre aumento da DBO e redução da OD sem uma simultaneidade de aumento dos teores de fosfato e nitrogênio na água que indicariam eutrofização do corpo hídrico.

A legislação ambiental brasileira não define valores de referência para a temperatura da água, mas os valores de temperatura em água encontrados nesta campanha de monitoramento estão coerentes com a temperatura local da área de estudo (Figura 6.6). Os resultados de temperatura foram obtidos em campo, no momento das coletas. As



variações observadas estão dentro da faixa normal de variações das águas superficiais em movimento, sendo inferiores à temperatura do ar, variando em função das condições microclimáticas locais.

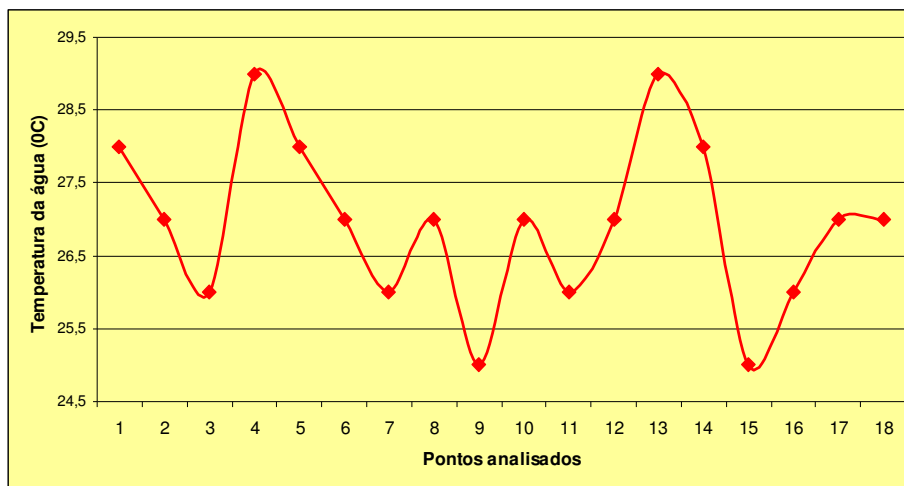


Figura 6.6 – Representação Gráfica dos resultados obtidos para temperatura da água no Perímetro Betume.

### 6.3- Indicadores de balanço iônico

Os parâmetros considerados como indicadores do balanço iônico foram o pH, alcalinidades, sólidos solúveis, sólidos suspensos e sólidos totais, dureza, cálcio, magnésio, cloretos e condutividade elétrica (Tabela 6.3).

A influência no meio ambiente dos parâmetros indicadores de balanço iônico em água é apresentada na Tabela 6.3.1.

O comportamento dos parâmetros analisados é discutido a seguir com base em tabelas e gráficos ilustrativos. Nenhum dos parâmetros analisados neste grupo, nos pontos onde se coletou água, se apresentou fora dos valores limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05. Assim os corpos hídricos analisados estão com a qualidade de água em consonância com o que é estabelecido pela legislação ambiental para as águas doces de classe 2 nos parâmetros aqui analisados.

TABELA 6.3 – Resultados obtidos para os parâmetros indicadores de balanço iônico em água na área do Perímetro Betume

Ponto amostral	Local	Potencial Hidrogeniônico - pH	Condutividade $\mu\text{mhos/cm}$	Alcalinidade Total $\text{mg CO}_3/\text{L}$	Alcalinidade Bicarbonatos $\text{mg Ca}_2\text{CO}_3/\text{L}$	Dureza - Carbonato $\text{mg CaCO}_3/\text{L}$	Cálcio $\text{mg Ca/L}$	Magnésio $\text{mg Mg/L}$	Cloretos $\text{mg Cl/L}$	Potássio $\text{mg K/L}$	Sólidos Filtráveis $\text{mg/L}$	Sólidos Totais $\text{mg/L}$
<b>Limite CONAMA</b>		6 a 9	Não tem	Não tem	Não tem	Não tem	Não tem	Não tem	$\leq 250,0$	Não tem	Não tem	$\leq 500$
PI-01-A	Rio S. Francisco	7,4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,5	53
PI-02-A		7,6	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,5	50
PII-03-A	Distribuição (Canais e tomadas d'água)	7,4	266	28	0,0	50	22	1,8	56	0,0	2,2	NA
PII-04-A		7,6	233	18	0,0	22	23	0,8	58	0,0	1,0	NA
PII-05-A		7,7	67	11	0,0	36	4,1	0,9	12	0,0	0,5	NA
PII-06-A		7,4	92	14	0,0	24	10,4	0,5	34	0,0	0,5	NA
PII-07-A		7,4	102	12	0,0	36	12,5	1,4	32	0,0	1,0	NA
PII-08-A		7,4	151	22	0,0	38	12,5	1,4	42	0,0	2,0	NA
PII-09-A		7,5	101	23	0,0	34	14,5	1,1	36	0,0	2,0	NA
PIII-10-A	Riachos antes do perímetro	7,5	99	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4,5	NA
PIII-11-A		7,5	148	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2,5	NA
PIII-12-A		7,5	172	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,5	NA
PIII-13-A	Drenagem nos riachos	7,5	365	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0	NA
PIII-14-A		7,4	95	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,5	NA
PIII-15-A		7,5	79	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2,0	NA
PIII-16-A		7,5	335	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0	NA
PIII-17-A		Lençol freático	7,4	1.111	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2,5
PIII-18-A	7,5		999	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4,5	NA

\* Limites aceitáveis em água de Classe 2, segundo Resolução CONAMA 357/05.

NA: Não solicitado análise neste ponto

Tabela 6.3.1 – Influência no meio ambiente ocasionada pelos parâmetros indicadores de balanço iônico da água.

PARÂMETRO	INFLUÊNCIA NO MEIO AMBIENTE
Alcalinidade total	A utilização dos dados da alcalinidade na Engenharia Sanitária e Ambiental pode ser relacionada com: a coagulação química, abrandamento, controle da corrosão, capacidade tamponante, os resíduos industriais, tratamento biológico do esgoto. A alcalinidade tem pouco significado do ponto de vista sanitário. As águas muito alcalinas são geralmente desagradáveis ao paladar. Devido ao alto pH resultante do tratamento químico de certas águas, são estabelecidos padrões, referentes à alcalinidade total e à alcalinidade devido à fenolfetaleína. A alcalinidade OH é condenada devido a sua causticidade.
Alcalinidade de bicarbonatos	
Carbonato (dureza)	A dureza nas águas confere sabor salgado às mesmas. Além do inconveniente do ponto de vista econômico (maior consumo de sabão), as águas duras apresentam o problema da incrustação nas tubulações de água quente, caldeiras, ebulidoras e outras unidades onde ocorra elevação da temperatura. No Brasil, de modo geral, a dureza não constitui problema muito sério; as nossas águas são, via de regra, brandas ou moderadamente duras, entretanto, em algumas regiões, tal problema existe, especialmente nas instalações industriais em que o uso de caldeiras é necessário. Os dados de dureza são úteis para selecionar a água para fins domésticos, pela dificuldade de saponificação, incrustação das tubulações, entre outros.
Cálcio	O cálcio é essencial para o crescimento das algas (formação de colônias), macrófitas e moluscos, mantém as estruturas das membranas e existem indícios que a velocidade de decomposição de substratos alóctones se relaciona positivamente com o teor de cálcio na água. Sua concentração pode ser importante na redução dos efeitos tóxicos do cádmio presente em águas poluídas.
Cloretos	A presença de concentrações apreciáveis de cloretos, não provoca inconveniente ao ser humano. Concentrações maiores do que 250 mg/L confere à água sabor salgado, e por esse motivo, foram estabelecidos limites de potabilidade. Há regiões que tem água a 2000 mg/L sem maiores malefícios. Águas contendo muito cloreto são prejudiciais às canalizações e não são recomendadas à agricultura. Antes do desenvolvimento de técnicas bacteriológicas, a determinação de cloretos em conjunto com as diversas formas de nitrogênio é empregada para detectar a contaminação da água com esgotos.
Condutividade elétrica	A condutividade é um parâmetro muito empregado no monitoramento da qualidade de águas para abastecimento e residuárias, porque pode ser relacionada com o teor de sólidos dissolvidos. Em laboratório a condutividade é empregada como critério para verificação da pureza da água destilada, pois como a água é muito fracamente ionizada, a presença do menor grão de material eletrolítico provoca um grande incremento da condutividade específica.
Magnésio	Associado à dureza, cuja concentração de cátions multimetálicos em solução, principalmente cálcio e <u>magnésio</u> , causando sabor desagradável, podendo ter efeito laxativo, além de causar incrustações em tubulações de água quente e reduzir a formação de espuma, aumentando o gasto de sabão. Em alguns estudos realizados em áreas com maior dureza, verificou-se uma menor incidência de doenças cardíacas.
Potencial Hidrogeniônico (pH)	O pH tem uma ampla importância na Engenharia Sanitária Ambiental. Em relação as águas de abastecimento público o pH é importante no controle de agentes de coagulação (o pH ideal para o sulfato de alumínio está entre 6,5 e 7,5 e para o sulfato ferroso entre 7,5 e 9,0), na desinfecção ( a desinfecção é muito mais eficiente em pH baixo), no controle da corrosão e no controle do abrandamento (etapas de recarbonatação). Em relação as águas residuárias domésticas e industriais o pH é importante nos processos biológicos de tratamento, nos processos de coagulação química e nos processos de oxidação de certas substâncias ( o pH deve ser controlado dentro de certos limites, para maior eficiência de remoção).
Potássio	Potássio é usualmente encontrado na forma iônica e os sais são altamente solúveis. Ele é pronto para ser incorporado em estruturas minerais e acumulado

PARÂMETRO	INFLUÊNCIA NO MEIO AMBIENTE
	pela biota aquática, pois, é um elemento nutricional essencial. Concentrações em águas naturais são usualmente menores que 10 mg/L. Concentrações elevadas, da ordem de grandeza de 100 e 25.000 mg/L, podem indicar a ocorrência de fontes quentes e salmouras, respectivamente.
Sólidos filtráveis	Das características físicas, o teor de matéria sólida é a de maior importância, em termos de dimensionamento e controle de operações das unidades de tratamento. O excesso de sólidos dissolvidos pode causar alterações de sabor e problemas de corrosão. Já os sólidos em suspensão, provocam a turbidez da água danificando-a esteticamente, impedindo a penetração da luz.
Sólidos totais	

### ✓ Potencial Hidrogeniônico - pH

As análises de pH realizadas foram de amostras de água coletadas no período das secas da região e registraram valores de pH dentro da faixa estabelecida pelo CONAMA (valores entre 6 e 9) para as águas da classe 2, em todos os pontos amostrados (Tabela 6.3 e Figura 6.7).

Os valores de pH podem sofrer variações sazonais em mananciais de superfície como o rio São Francisco. Assim é que se observa, mais freqüentemente no período chuvoso, uma diminuição do pH, sugerindo que, durante essa época, vários processos estão envolvidos, dentre eles a diluição, a entrada de ácidos orgânicos da superfície do solo e a entrada de argila em suspensão, que podem alterar o pH realizando troca de cátions em solução.

As variações de pH que poderão ocorrer no período de chuvas, não deverão modificar o pH da água para valores inferiores a 6,0. Nesta faixa de pH, não se espera problemas de elevação dos níveis do íon amônia não ionizável na água, conforme comentado anteriormente.

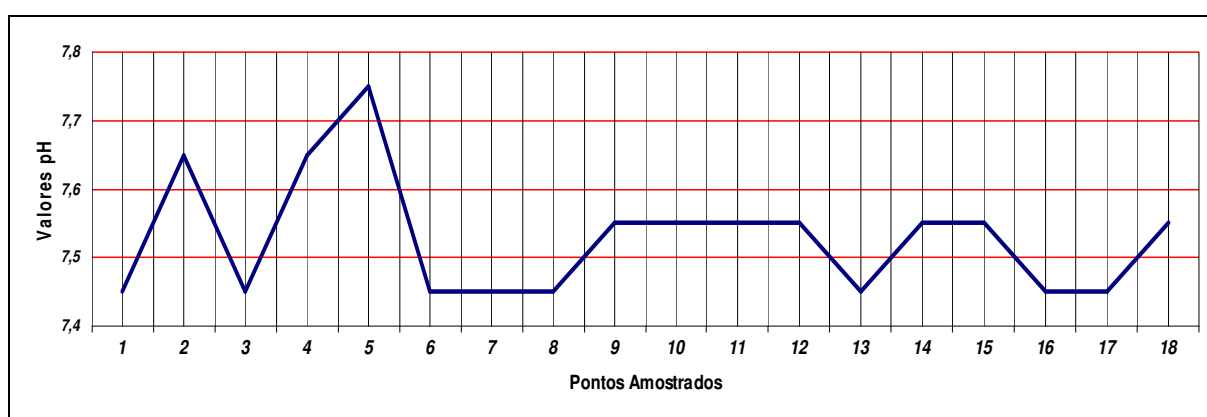


Figura 6.7 – Representação Gráfica dos resultados obtidos para pH na água no Perímetro Betume.

Observa-se que os pontos de análise do pH em água nos poços de observação (PIII-15 e PIII-16), representando a água do subsolo, não apresentaram valores de pH diferentes dos que foram encontrados nas

águas superficiais nos demais pontos amostrados. Este fato pode indicar que não existem nestes pontos variações de pH nos solos que estejam refletindo na qualidade da água que infiltra no perfil e atinge o lençol freático.

O pH é um fator importante nos corpos de água uma vez que influencia muitos processos químicos e biológicos, sendo um importante parâmetro ambiental no que se refere ao comportamento de agroquímicos.

Em meio mais ácido, os agrotóxicos ácidos aumentam sua solubilidade, enquanto os pesticidas básicos podem atuar de modo contrário. Em produtos agrotóxicos, como por exemplo, os organofosforados e carbamatos, que sofrem comumente hidrólise alcalina (pH acima de 7.0), haverá inativação das moléculas. Isto dificulta sua detecção em águas alcalinas. Além disso, os produtos gerados pela reação de hidrólise podem muitas vezes ser mais tóxicos que a molécula que os originou.

Outros processos importantes como as alterações que ocorrem em colóides em suspensão na água e nos sedimentos, podem ser alterados. Em pH mais ácido pode ocorrer a liberação (dessorção) dos agroquímicos dos sítios de ligação, ficando assim disponibilizados para serem absorvidos pelas plantas aquáticas e/ou ingeridos pelos animais. Por outro lado, a acidificação dos sistemas aquáticos também inibe a atividade microbiana bentônica, reduzindo a decomposição e a ciclagem de nutrientes. Isto pode levar a uma redução de plânctons e organismos invertebrados que são vitais para a cadeia alimentar.

#### ✓ Condutividade Elétrica

Apresenta-se ainda na Tabela 6.3 e na Figura 6.8, os valores de condutividade elétrica encontrados em água, os quais estão relacionados a presença de íons na mesma. A Resolução CONAMA 357/05, não estabelece limites para a condutividade elétrica em água.

A capacidade da água de conduzir uma corrente elétrica é denominada condutividade e depende da concentração dos íons presentes na solução (cátions e ânions) e da temperatura. A importância da condutividade está relacionada ao uso da água para irrigação, sendo que os valores obtidos, no ponto do rio São Francisco, classificam a água como de excelente qualidade para irrigação, exceto no ponto PIII -12 que se refere a água de subsolo em poço de observação.

A Figura 6.8 apresenta as variações de condutividade para as águas superficiais do Perímetro Betume. Observam-se grandes variações entre os pontos com valores indo de 67 a 1.111  $\mu\text{mhos/cm}$ . No entanto,

considera-se que para água de irrigação, valores inferiores a 700  $\mu\text{mhos/cm}$  não apresenta restrições ao seu uso nos diferentes métodos de irrigação e nas águas servidas ao perímetro não se observou valores maiores que este. Assim apesar das diferenças observadas, que estão relacionadas a interferências que a água sofre ao longo de seu percurso, os valores ainda permanecem baixos.

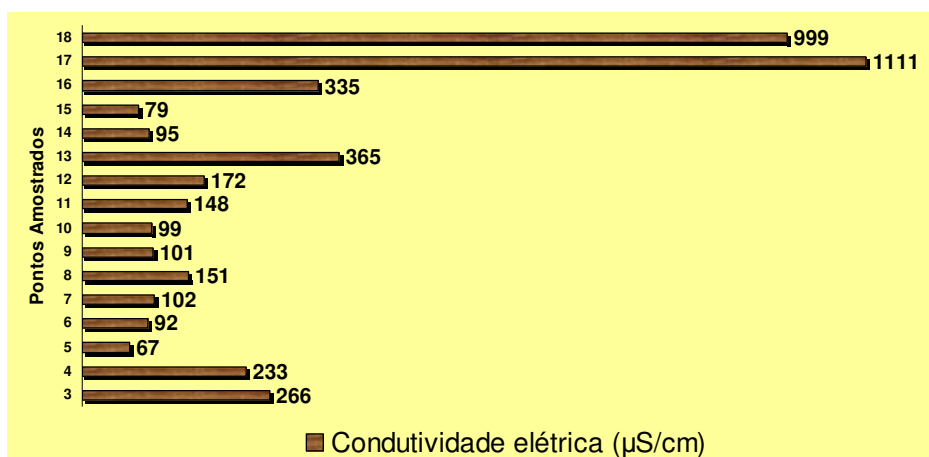


Figura 6.8 – Representação Gráfica dos resultados obtidos para condutividade elétrica em águas superficiais no Perímetro Betume

Conforme se pode observar, nos pontos PIII-17 e PIII-18, a condutividade elétrica alcançou valores de 999 e 1.111  $\mu\text{mhos/cm}$ . Estes valores de condutividade em água estão muito elevados para o padrão de água do rio São Francisco e muito superior aos demais pontos de água em superfície. No entanto, estes dois pontos referem-se a água de subsolo coletada nos poços de observação a 3,00 m de profundidade e já era esperado que os valores de condutividade elétrica fossem mais elevados.

Estes altos valores podem estar relacionados a problemas de salinidade dos solos ou a presença de algum íon na água que não tenha sido analisado, uma vez que os parâmetros analisados em outros pontos apresentaram-se dentro do que normalmente é esperado para águas de baixa salinidade e conseqüentemente baixos valores de condutividade.

Nestes dois pontos também não foram solicitadas análises de nenhum outro parâmetro que pudesse aferir indiretamente este nível de condutividade, como dos íons cloreto e sódio. Além disto, a falta de outros pontos de análise de água do lençol freático não nos permite diagnosticar que toda a área do perímetro esteja com problemas de salinidade em subsuperfície.

Pode-se tratar também de um problema momentâneo, que não reflete exatamente um problema geral de qualidade da água do subsolo ou

mesmo de salinidade dos solos. Um melhor acompanhamento e análise complementar poderiam tirar a dúvida gerada.

Cada corpo de água tende a ter um grau relativamente constante de condutividade que, uma vez estabelecido, pode ser usado para comparação com medidas regulares, do mesmo ponto, de condutividade. Mudanças significativas podem ser indicadores de que processos de poluição estão ocorrendo com a descarga de material na água. Desta forma a medida da condutividade elétrica da água torna-se um bom parâmetro de monitoramento da qualidade da mesma ao longo do tempo.

#### ✓ Potássio

O Potássio não foi detectado na água na área estudada, e isto por si explica sua dinâmica no meio ambiente, que geralmente é encontrado em concentrações baixas nas águas naturais já que rochas que contém potássio são relativamente resistentes ao intemperismo. Entretanto, sais de potássio são largamente usados na indústria e em fertilizantes para agricultura e entra nas águas doces através de descargas industriais e lixiviação das terras agrícolas.

Os locais mais prováveis de ser encontrado o potássio seria nas águas de drenos e poços de observação, locais estes que não foram incluídos nesta campanha para monitoramento deste elemento.

#### ✓ Alcalinidade Total e Alcalinidade Hidróxido

A alcalinidade refere-se a quantidade de íons na água que reagirão para neutralizar os ácidos e tem como principais constituintes os bicarbonatos ( $\text{HCO}_3^-$ ), carbonatos ( $\text{CO}_3^{=}$ ) e os hidróxidos ( $\text{OH}^-$ ) de sódio, de potássio, de cálcio, de magnésio etc. A origem natural da alcalinidade é pela dissolução de rochas e reação do  $\text{CO}_2$  com a água resultante da atmosfera ou decomposição da matéria orgânica, além de origem antropogênica, pelos despejos industriais.

Pelos resultados nulos encontrados para o bicarbonato e valores baixos encontrados para os carbonatos, nos pontos analisados neste perímetro, podemos inferir que a alcalinidade total detectada é devida em parte aos carbonatos e aos hidróxidos. Nos entanto, os valores de alcalinidade encontrados estão de acordo com os padrões normais esperados para carbonatos na água e não indicam problemas com a qualidade da água neste aspecto (Tabela 6.3).

A presença de hidróxidos não naturais na água (adicionados por meio de produtos químicos) pode trazer problemas quanto à alcalinidade. Mas em



condições normais, a alcalinidade somente será problema em águas ou solos salinos.

Assim, entre os pontos analisados, apenas aqueles de água do lençol freático, que apresentaram alta condutividade elétrica, poderiam ter problemas com água alcalina, mas o pH da água neste local não se mostrou elevado o bastante para ser considerada como alcalina. A água aduzida ao perímetro irrigado não é alcalina, como se constata pela baixa alcalinidade da água dos pontos PII coletadas nos canais de irrigação. Pelo que se conhece de qualidade de água do rio São Francisco, também as águas do mesmo não são alcalinas.

A alcalinidade não tem significado sanitário, porém, em altas concentrações, conferem um gosto amargo para a água e influencia no tratamento da água para consumo.

✓ Cálcio, Magnésio e Dureza (Carbonatos)

A Tabela 6.3 apresenta os valores da dureza, apresentados pelo parâmetro carbonato, assim como os valores dos íons cálcio e magnésio, também responsáveis pela dureza das águas.

A Dureza é um parâmetro relacionado à concentração de cátions no corpo d'água. Os cátions mais freqüentemente associados à dureza, segundo Esteves (1988), são os cátions bivalentes  $Ca^{+2}$  e  $Mg^{+2}$ .

A Figura 6.9 apresenta os valores de magnésio, cálcio e dureza na água nos pontos amostrados. Observa-se sempre que houve predomínio do íon cálcio sobre o magnésio, o que é característico para as águas do rio São Francisco nesta região.

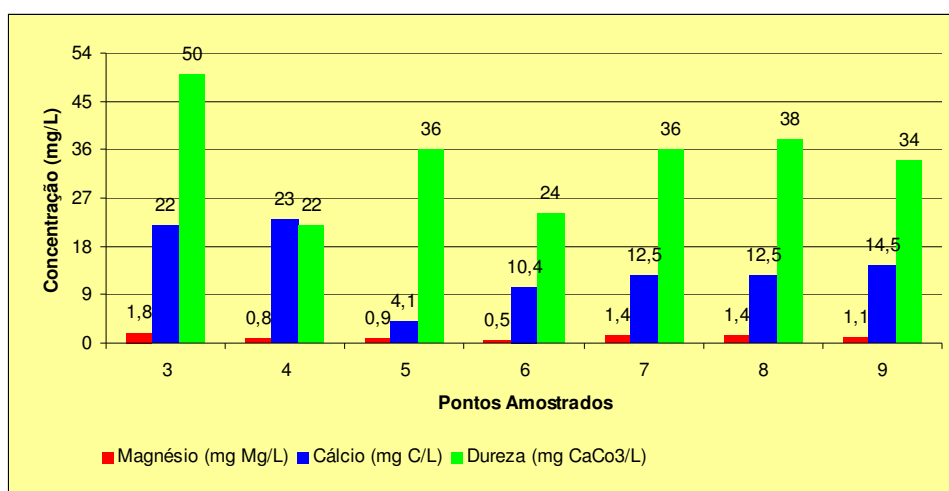


Figura 6.9 – Representação Gráfica dos resultados obtidos para magnésio, cálcio e dureza (carbonatos) em água no Perímetro Betume.



A Resolução CONAMA 357/05 não estabelece valores limites para nenhum destes parâmetros, não possibilitando sua análise comparativa. As variações observadas nestes parâmetros são esperadas para este tipo de ambiente estudado e para os corpos hídricos em análise.

Do ponto de vista limnológico o cálcio assume a sua importância na produtividade das águas, influenciando nas características dos seres vivos componentes de um dado ecossistema.

Além dos aspectos relacionados à dureza da água, os íons cálcio e magnésio são importantes elementos para a qualidade da água de irrigação, que juntamente com o sódio indicam o risco de alcalinização da água.

Mas o principal problema de qualidade de água para a irrigação em relação a dureza é a precipitação dos carbonatos de cálcio e magnésio, que pode ocorrer, principalmente, se a água apresentar elevada dureza e valores de pH acima de 7,5. Em condições de supersaturação, esses cátions reagem com ânions na água, formando precipitados.

As águas subsuperficiais são normalmente as que mais apresentam problemas de dureza, com elevados níveis de cálcio. Em várias regiões do Nordeste brasileiro isto é muito problemático para retirada de águas de cisternas, onde tem sido comum a ocorrência de precipitação de carbonatos de cálcio na tubulação de sucção e recalque da água causando entupimento dos canos em pouco tempo, conforme ilustra a Foto 07.

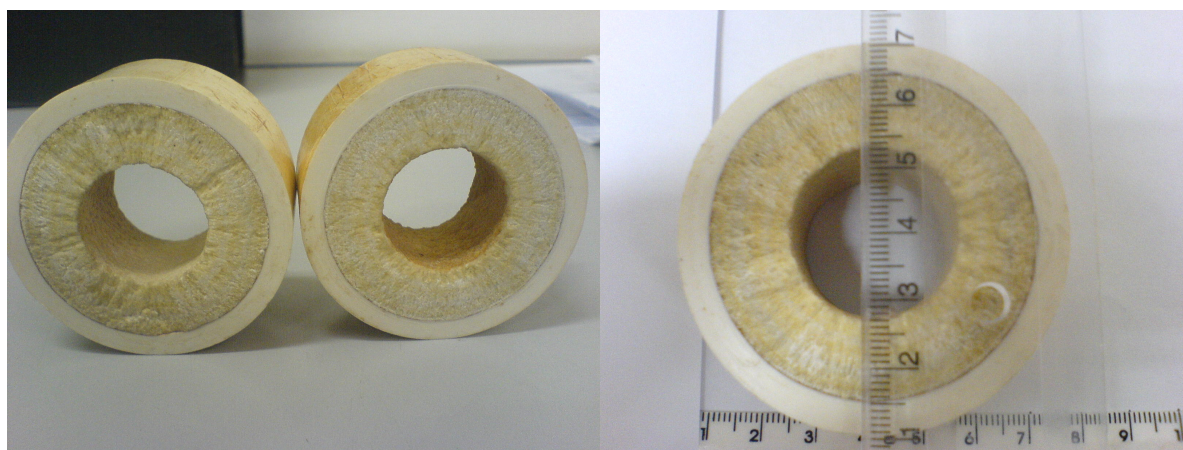


Foto 11 - Exemplo de formação de encrostamento de carbonato de cálcio em tubulações de cisternas na região de Irecê – BA, devido a ocorrência de água com altas concentrações de cálcio e magnésio (água dura) em subsuperfície.

Como referência geral, tem-se que valores acima de 100 mg/l de cálcio e de 43 mg/l de magnésio aumentam consideravelmente o risco de

precipitação de fertilizantes fosfatados no interior das tubulações (COELHO et al, 2002).

Devido a estes aspectos é comum se encontrar nas regiões semi-áridas encrostamentos internamente nas tubulações de adução de água de cisternas com água dura. Assim, altos teores de cálcio e magnésio podem trazer problemas para fertirrigação e entupimentos de equipamentos.

Pelos resultados encontrados na água deste perímetro, não é de se esperar este tipo de problema, pois os valores de cálcio e magnésio ficaram num patamar bem mais baixo que o da supersaturação.

Além disso, as incrustações nas tubulações são mais comuns na condução de água quente, em caldeiras e aquecedores, em função da maior precipitação dos carbonatos nas temperaturas elevadas.

A origem natural desses cátions provém da dissolução de minerais contendo cálcio e magnésio, a exemplo de rochas calcárias, mas podem também ser originados de despejos industriais.

O magnésio é um elemento essencial para a vida animal e vegetal. A atividade fotossintética da maior parte das plantas é baseada na absorção da energia da luz solar, para transformar água e dióxido de carbono em hidratos de carbono e oxigênio. Esta reação só ocorre devido à presença de clorofila, cujos pigmentos contêm um composto rico em magnésio.

A falta de magnésio no corpo humano pode provocar diarreia ou vômitos bem como hiper-irritabilidade ou uma ligeira calcificação nos tecidos. O excesso de magnésio é prontamente eliminado pelo corpo.

A dureza é caracterizada pela ausência de espuma formada pelo sabão, que dificulta o banho e a lavagem de utensílios domésticos e roupa, criando problemas higiênicos. A ocorrência de determinadas concentrações de dureza causa um sabor desagradável e pode ter efeitos laxativos.

Em regiões semi-áridas as concentrações de carbonatos são significativamente maiores e mais variáveis ao longo do ano do que em regiões mais chuvosas, estando associado a variações nas taxas de evaporação e características geoquímicas locais, entre outros fatores.

Os valores obtidos para dureza nos pontos de coleta, em termos de tratamento e abastecimento público de água, classifica essas águas como "água mole", apresentando dureza inferior a 50 mg/L CaCO<sub>3</sub>. Nas épocas secas, como foi realizada esta amostragem, a dureza apresenta-se maior

que em épocas chuvosas. Assim não se espera problemas em relação a este parâmetro ao longo do ano neste perímetro.

Embora não se disponha de resultados de cálcio, magnésio e carbonatos nas águas do lençol freático, não se espera que haja problemas quanto a isto, mas em situações de salinidade dos solos é de se esperar que os teores de cálcio e magnésio se apresentem altos na água de subsuperfície.

✓ Cloretos

Os níveis de cloreto também são apresentados na Tabela 6.3 e Figura 6.10, sendo que em nenhum ponto analisado este parâmetro foi acima dos limites estabelecidos para águas da classe 2, segundo RC 357/05.

Os valores estabelecidos pela legislação ambiental são de teor máximo de 250 mg Cl/L, o que é um valor bem acima do que foi verificado neste monitoramento.

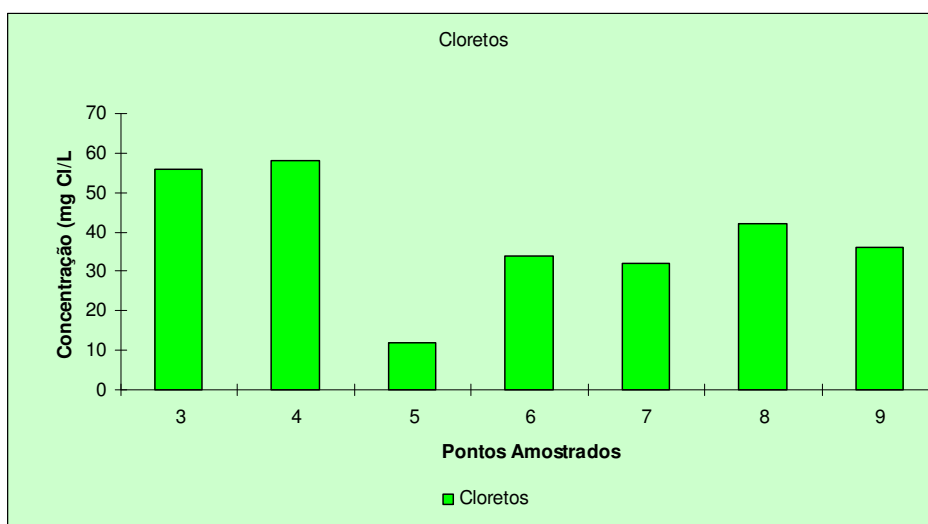


Figura 6.10 – Representação Gráfica dos resultados obtidos para cloretos em água no Perímetro Betume.

Os cloretos são íons resultantes da dissolução de minerais e intrusão de águas salinas. Um aumento no teor de cloretos na água é indicador de uma possível poluição por esgotos (através de excreção de cloreto pela urina) ou por despejos industriais, e acelera os processos de corrosão em tubulações de aço e de alumínio, além de alterar o sabor da água. A origem antropogênica dos cloretos no corpo d’água são também os despejos domésticos e águas utilizadas em irrigação.

✓ Sólidos Totais e Sólidos Filtráveis

Todos os contaminantes da água, com exceção dos gases dissolvidos, contribuem para a carga de sólidos, que podem estar associados a teores

de cloretos, sulfatos, bicarbonatos, carbonatos, pequenas quantidades de ferro e outras substâncias.

Dentro dos sólidos totais são encontrados os sólidos dissolvidos ou sólidos filtráveis e sólidos em suspensão.

Altas concentrações de sólidos em suspensão servem como carreadores de substâncias tóxicas adsorvidas. Agrotóxicos, fertilizantes e metais são facilmente adsorvidos nestas partículas e na maioria das vezes não são detectados em pontos de coleta próximos ao local de sua aplicação, podendo ser encontrados em locais muito distantes, em sedimentos de lagos e rios.

A lavagem de equipamentos e vasilhames junto ao local de captação de água ou mesmo nos canais, bem como jogar fora o resto de caldas de agrotóxicos nos corpos hídricos, além de contaminar o local de seu lançamento pode levar a contaminação por áreas muito distantes afetando outras áreas onde o produto não foi utilizado. Alterações bruscas nas características químicas da água podem mobilizar este material, podendo ocasionar efeitos tóxicos em organismos e animais.

Medidas de sólidos totais são importantes para avaliar a existência de fontes de poluentes que provocam o acúmulo de sólidos em suspensão na água, tais como descarga de esgotos, descargas industriais, resíduos de agrícolas ou até mesmo para avaliar a tendência de acúmulo de sólidos em mananciais de regiões quentes com elevados índices de evaporação da água.

O monitoramento regular de sólidos totais é também uma ferramenta útil que pode ser usada para detectar tendências de aumento de erosão em bacias hidrográficas. Particularmente no presente caso, em função dos altos níveis de sedimentos que vem se acumulando nas margens do rio São Francisco, provenientes da erosão na bacia hidrográfica, o monitoramento deste parâmetro poderá ser muito útil na avaliação do uso do solo à montante e à jusante do Perímetro de Irrigação.

Nos pontos amostrados não foi constatado valores de sólidos totais superiores ao permitido pelo CONAMA para águas da Classe 2 (Tabela 6.3) que é de 500 mg/L. Os valores encontrados neste monitoramento, nos dois pontos analisados, no rio São Francisco, foram de 53 e 50 mg/L, bem inferiores ao limite legal.

Para os sólidos filtráveis (Figura 6.11), não são definidos limites máximos pela legislação. Além disto, sua interpretação dependeria da existência de resultados de sólido total para todos os pontos amostrados.

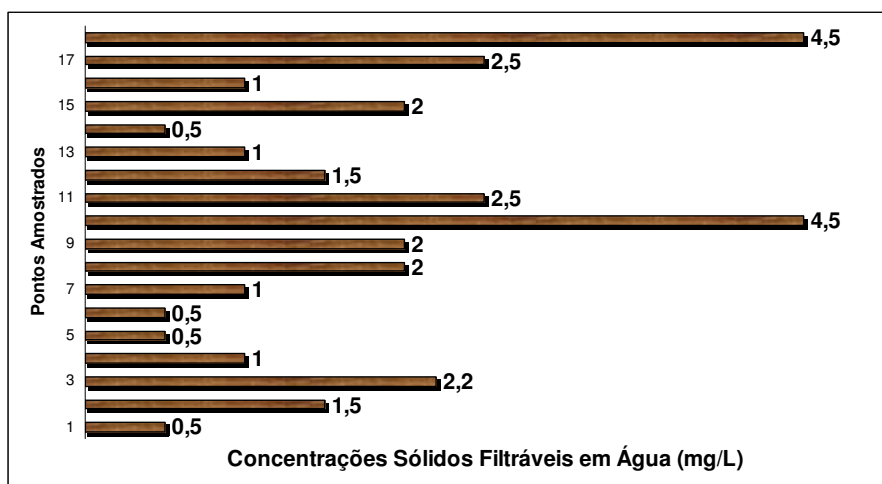


Figura 6.11 – Representação Gráfica dos resultados obtidos para sólidos filtráveis em água no Perímetro Betume.

O que se pode concluir deste monitoramento é de que as águas de subsuperfície e as águas de drenagem apresentaram, em média, concentrações de sólidos filtráveis mais elevadas que as águas superficiais servidas ao perímetro, o que já era esperado. Em maiores profundidades dos solos os teores de argila tendem a aumentar e ser encontrado maior quantidade de argila dispersa em água. Por outro lado, nos riachos que entram no perímetro e nos locais de drenagem observou-se maior quantidade de matéria orgânica, afetando a quantidade de sólidos filtráveis e origem orgânica na água.

Pode-se supor que o alto valor dos sólidos filtráveis em subsuperfície poderia ser também devido ao pouco tempo de abertura do poço de observação, não tendo sido suficiente para que a água coletada já tivesse se estabilizado e representasse um teor real dos sólidos filtráveis. Assim, com o passar do tempo estes valores tenderiam a ser mais baixos.

Um aumento constante de sólidos em suspensão ou mesmo de sólidos filtráveis na água que infiltra nos solos, pode levar a processos de movimentação de argila no perfil e posterior floculação da argila em profundidade, quando houver redução de pH na solução do solo. Este fenômeno leva a obstrução dos poros do solo em subsuperfície, redução da taxa de infiltração de água e, conseqüentemente, piorando as condições de drenagem dos solos. Em decorrência, com o tempo surgiriam problemas de encharcamento e salinização dos solos.

Para os corpos hídricos de superfície, os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática. Eles podem decantar no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos, ou também danificar os leitos de desova de peixes. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia.

A posição estratégica dos sólidos dispersos em água transportada por canais de irrigação e rios é muito importante, pois eles podem adsorver compostos poluentes, tais como agrotóxicos e metais pesados, e ao serem transportados pelas correntezas e captações pontuais, podem contaminar todo o percurso que esta água fizer. No percurso podem ocorrer alterações de vários parâmetros de qualidade (turbidez, coloração, DBO etc), introdução dos contaminantes que estão adsorvidos nos colóides em locais onde eles não existiam, além de comprometer a vida aquática.

#### 6.4- Características físicas da água

Os parâmetros considerados como indicadores das características físicas da água foram a turbidez e cor, mas aqui também se discutiu a ocorrência de óleos e graxas (Tabela 6.4).

Além da avaliação das características físicas da água pela turbidez, também se avaliou o parâmetro cor aparente da água, óleos e graxas. A análise dos resultados registrou valores de cor aparente e turbidez superiores aos índices determinados pelo CONAMA Resolução 357/05 (Tabela 6.4 e Figura 6.12).

TABELA 6.4 – Resultados obtidos para turbidez e cor aparente na área do Perímetro Betume.

Ponto amostral	Local	Turbidez	Cor Aparente	Óleos e Graxas
		NTU	mg Pt/L	mg/L
<b>Limite CONAMA</b>		<b>≤ 100</b>	<b>≤ 75</b>	<b>Virtualmente ausente</b>
PI-01-A	Rio S. Francisco	32	NA	NA
PI-02-A		29	NA	NA
PII-03-A	Distribuição (Canais e tomadas d'água)	120	126	0,0
PII-04-A		172	269	0,0
PII-05-A		22	60	0,0
PII-06-A		55	66	0,0
PII-07-A		62	68	0,0
PII-08-A		65	74	0,0
PII-09-A		126	196	0,0
PIII-10-A	Riachos antes do perímetro	146	286	NA
PIII-11-A		176	286	NA
PIII-12-A		287	369	NA
PIII-13-A	Drenagem nos riachos	146	186	NA
PIII-14-A		162	169	NA
PIII-15-A		276	320	NA
PIII-16-A		389	460	NA
PIII-17-A	Lençol freático	640	680	NA
PIII-18-A		146	286	NA

\*Limites aceitáveis para água de Classe 2, segundo Resolução CONAMA 357/05.

A influência no meio ambiente dos parâmetros indicadores das características físicas da água é apresentada na Tabela 6.4.1.



✓ Turbidez e Cor

A turbidez de uma amostra de água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la. Esta redução se dá por absorção e espalhamento, uma vez que as partículas que provocam turbidez nas águas são maiores que o comprimento de onda da luz branca, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias, plâncton em geral, etc.

A cor de uma amostra de água está também associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico.

Tabela 6.4.1 – Influência no meio ambiente ocasionada por óleos e graxas em água e pela coloração e turbidez da água.

Parâmetro	Influência no Meio Ambiente
Cor	O problema maior de coloração nas águas para consumo humano, em geral, é o estético já que causa um efeito repulsivo aos consumidores. Isto ocorre para valores acima de 10 ou 15 UC para potabilidade, sendo o máximo permitido pela legislação, 20 UC. Alguns processos industriais exigem águas isentas de qualquer coloração (indústrias farmacêuticas, alimentícias, de bebidas, etc) ou, como ocorre freqüentemente, a exigência é de mínima coloração ou que pode tornar o custo do tratamento destas águas bastante alto. De acordo com as afirmações acima feitas, conclui-se que o mais recomendável é procurar fontes d'água mais puras possível bem como seguir um plano efetivo de conservação da mesma.
Óleos e graxas	O risco antropogênico está ligado à ingestão e em menor escala à aspiração, provocando ainda irritação se em contato com os olhos. No ambiente aquático, a presença de óleos e graxas provoca a formação de uma película superficial dificultando a oxigenação da água. Quando decompostos por microorganismos aquáticos, reduzem a concentração de oxigênio dissolvido. Assim, a presença de óleos e graxas em mananciais pode provocar anaerobiose, decorrendo em mortandade de organismos aquáticos.
Turbidez	A turbidez confere estética desagradável à água, indicando uma possível contaminação. O aumento da mesma torna mais difícil e dispendioso a filtração, e pode-se comprometer o processo de desinfecção, uma vez que a maioria dos germes nocivos podem ficar oclusos dentro das partículas protegidos, assim, dos desinfetantes. Portanto, a medida da turbidez é essencial para determinar qual o reagente mais econômico e a quantidade a ser utilizada na coagulação química, evitando, dessa forma, a sobrecarga nos filtros (entupimento), além de auxiliar no dimensionamento dos alimentadores químicos das câmeras de sedimentação, floculadores, bem como da casa de química.

Esses parâmetros são mais utilizados na caracterização de águas para o abastecimento urbano, pois não influencia diretamente a qualidade de água para a irrigação. Porém, a turbidez pode ser utilizada para medir a concentração de sedimentos em suspensão (CARVALHO, 1994), que é de grande importância para a qualidade de água de irrigação por estar relacionado a problemas de entupimentos de aspersores e filtros de água.

Pelo gráfico da Figura 6.12 observa-se que em três estações de água dos canais foi observado valores de turbidez fora dos limites estabelecidos pelo CONAMA, podendo ser devido a contaminações locais de pequena importância. Nos entanto, todas as estações de amostragens das águas dos riachos, locais de drenagem e lençol freático, apresentaram valores de turbidez acima dos limites estabelecidos na legislação ambiental brasileira.

Para o parâmetro cor aparente os resultados foram semelhantes, seguindo a mesma tendência da turbidez, e ficando fora dos limites máximos estabelecidos pelo CONAMA.

Não se tem todos os elementos para se certificar das causas deste fato, o que poderia dar mais segurança nas interpretações dos resultados. Maior número de pontos de amostras, complementados com análises mais detalhadas de sólidos presentes na água, principalmente de sólidos suspensos por ser o que mais influencia nestes parâmetros, seriam necessárias.

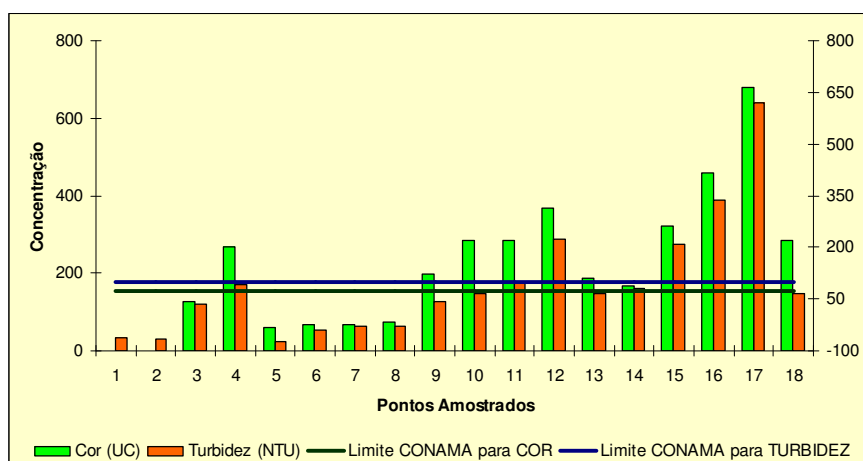


Figura 6.12 – Representação Gráfica dos resultados obtidos para cor e turbidez em água no Perímetro Betume.

A origem dos altos teores de turbidez e cor devem estar associados a altos teores de sólidos em suspensão na água, principalmente de colóides orgânicos.

Dependendo da época do ano, estes parâmetros variam de concentração em decorrência da presença de quantidades diferentes de sedimentos em água, mas é na época seca que os valores se apresentam menores.

Os valores de cor e, principalmente, turbidez são mais utilizados para água de abastecimento e para definir as operações de tratamento de água. Para uso agrícola estes valores chamam a atenção pelo risco de haver entupimentos em equipamentos de irrigação, principalmente em filtros, microaspersores e gotejadores.



A turbidez apresenta como fonte natural as partículas de rocha, argila, silte, algas e outros microorganismos. A alta turbidez reduz a fotossíntese de vegetação enraizada submersa e algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas.

A turbidez ocorre devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos (despejos domésticos ou industriais), algas e bactérias, plâncton em geral, etc. O aumento de sólidos suspensos em água aumenta a turbidez, mas dependendo do tipo de partículas em água a turbidez pode ser alta mesmo com baixos teores de sólidos suspensos.

A erosão das margens dos rios em estações chuvosas é um exemplo de fenômeno que resulta em aumento da turbidez das águas. A erosão pode decorrer do mau uso do solo, principalmente em áreas agrícolas. Este exemplo mostra também o caráter sistêmico da poluição das águas, ocorrendo inter-relações ou transferência de problemas de um ambiente (água, ar ou solo) para outro.

A turbidez não depende estritamente da concentração de sólidos ou sedimentos em suspensão, mas também de outras características do sedimento tais como tamanho, composição mineral, cor e quantidade de matéria orgânica (SANTOS et al, 2001). A erosão em regiões mais secas, como no semi-árido brasileiro, é mais intensa do que em regiões mais úmidas onde a vegetação está sempre presente cobrindo o solo. Também nas regiões semi-áridas as partículas de solos transportadas pela erosão são mais finas, acarretando maiores problemas de turbidez, teores de sólidos suspensos e cor da água.

No caso de meio aquático, esse parâmetro é de extrema importância, pois segundo Braga et al (2002), com o aumento da turbidez, e conseqüentemente a redução da transparência da água, ocorre redução nas taxas fotossintéticas, prejudicando a procura de alimento para algumas espécies, o que leva à desequilíbrios ambientais.

Para a coloração da água, dentre os colóides orgânicos que provocam o aumento da cor, estão os ácidos húmico e fúlvico, substâncias naturais resultantes da decomposição parcial de compostos orgânicos presentes em folhas, dentre outros substratos. Também os esgotos sanitários se caracterizam por apresentarem predominantemente matéria em estado coloidal, além de diversos efluentes industriais.

Há também compostos inorgânicos capazes de possuir as propriedades e provocar os efeitos de matéria em estado coloidal e alterar a cor da água. Os principais são os óxidos de ferro e manganês, que são abundantes em

diversos tipos de solo. Alguns outros metais presentes em efluentes industriais conferem-lhes cor, mas, em geral, íons dissolvidos pouco ou quase nada interferem na passagem da luz. O problema maior de coloração na água, em geral, é o estético já que causa um efeito repulsivo aos consumidores.

#### ✓ Óleos e Graxas

Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros. São raramente encontrados em águas naturais, normalmente oriundos de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas. Os despejos de origem industrial são os que mais contribuem para o aumento de matérias graxas nos corpos d'água, dentre eles, destacam-se os de refinarias, frigoríficos e indústrias de sabão.

A pequena solubilidade dos óleos e graxas constitui um fator negativo no que se refere a sua degradação em unidades de tratamento de despejos por processos biológicos e, quando presentes em mananciais utilizados para abastecimento público, causam problemas no tratamento de água. A presença de óleos e graxas diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo dessa forma, a transferência do oxigênio da atmosfera para a água.

Em processo de decomposição a presença dessas substâncias reduz o oxigênio dissolvido elevando a DBO e a DQO, causando alteração no ecossistema aquático. Na legislação brasileira o limite estabelecido para esse parâmetro na Resolução CONAMA 357/05 é que os óleos e as graxas sejam virtualmente ausentes para as classes 1, 2 e 3. No presente caso esta recomendação está sendo atendida, pois não foi encontrado óleos e graxas nos pontos analisados.

### **6.5- Indicadores de decomposição de matéria orgânica**

Os parâmetros considerados como indicadores de decomposição da matéria orgânica foram a Demanda Química de Oxigênio - DQO e Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO (Tabela 6.5). A influência no meio ambiente dos parâmetros indicadores relacionados à decomposição da matéria orgânica em água é apresentada na Tabela 6.5.1.

TABELA 6.5 - Resultados obtidos para DBO e DQO em água na área do Perímetro Betume.

Ponto amostral	Local	DQO	DBO <sub>5</sub>	
		mg O <sub>2</sub> /L	mg O <sub>2</sub> /L	
<b>Limite CONAMA</b>		<b>Não tem</b>	<b>≤ 5</b>	
PI-01-A	Rio S. Francisco	NA	1,9	
PI-02-A		NA	2,1	
PII-03-A	Distribuição (Canais e tomadas d'água)	61	2,1	
PII-04-A		34	2,6	
PII-05-A		6	0,4	
PII-06-A		32	2,2	
PII-07-A		41	2,9	
PII-08-A		39	3,4	
PII-09-A		42	4,0	
PIII-10-A		Riachos antes do perímetro	45	4,5
PIII-11-A	Drenagem nos riachos	44	4,9	
PIII-12-A		40	4,9	
PIII-13-A		65	4,4	
PIII-14-A		58	6,0	
PIII-15-A		47	3,1	
PIII-16-A		42	3,2	
PIII-17-A		<b>Lençol freático</b>	66	4,9
PIII-18-A			75	4,3

\*Limites aceitáveis em água de Classe 2, segundo Resolução CONAMA 357/05.

Tabela 6.5.1 - Influência no meio ambiente ocasionada por DBO e DQO em água.

Parâmetro	Influência No Meio Ambiente
DBO	Os maiores aumentos em termos de DBO num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.
DQO	O aumento da concentração de DQO num corpo d'água, indica principalmente a ocorrência de despejos de origem industrial.

O comportamento dos parâmetros analisados é discutido a seguir com base em tabelas e gráficos ilustrativos. Os parâmetros analisados neste grupo, nos pontos onde se coletou água a ser servida no perímetro, se apresentou fora dos valores limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05. Assim os corpos hídricos analisados estão com a qualidade de água em consonância com o que é estabelecido pela legislação ambiental para as águas doces de classe 2 nos parâmetros aqui analisados. Um ponto de drenagem apresentou OD fora dos limites do CONAMA.

✓ Demanda Química de Oxigênio

A DQO (Demanda Química de Oxigênio) é definida como a quantidade de oxigênio na forma de agente oxidante consumido na oxidação de componentes orgânicos na água. O grau de oxidação depende do tipo de substância, do pH, da temperatura, do tempo de reação e da concentração do agente oxidante.

Para DQO não são estabelecidos este limite pela legislação ambiental.

As variações dos valores destes dois parâmetros, analisados no gráfico da Figura 6.13, mostra que existe diferenças da DQO entre os pontos analisados. A variação entre os pontos deve-se à interferências diferentes que os corpos hídricos podem sofrer em cada ponto, por se tratar de água de origens diferentes (rio, subsolo e riachos).

Vale mencionar que este perímetro apresentou os maiores valores de DQO, em comparação aos perímetros de Propiá e Cotinguiba/Pindoba.

A DQO é utilizada, portanto, para determinar a quantidade de matéria orgânica existente em um corpo hídrico. Mas somente uma pequena parte dos compostos orgânicos medidos é biologicamente decomposto com facilidade nas águas superficiais e para sua determinação utiliza-se como parâmetro a DBO<sub>5</sub> – Demanda bioquímica de oxigênio. A determinação da DBO<sub>5</sub> é um método indireto para quantificação dos diversos componentes da matéria orgânica.

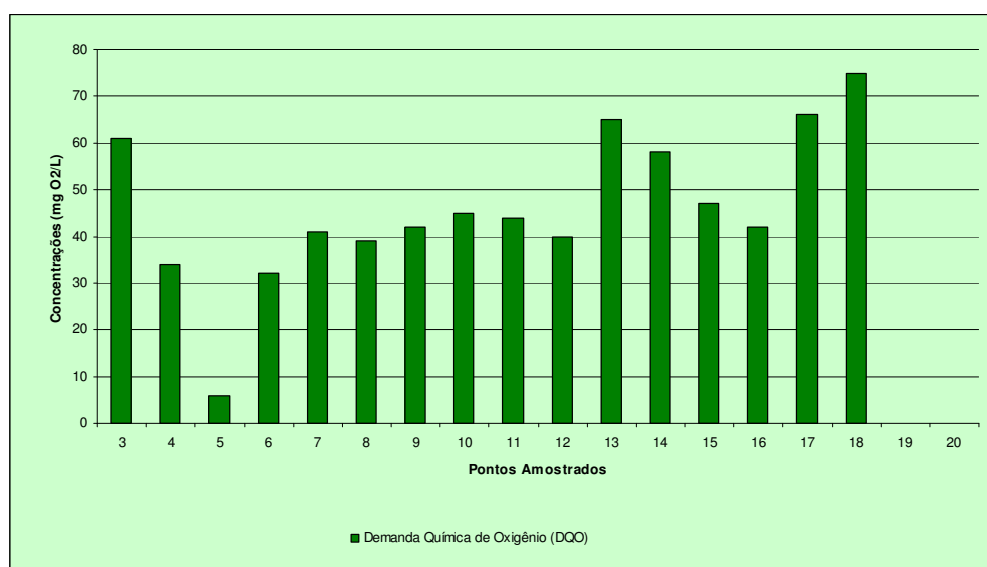


Figura 6.13 – Representação Gráfica dos resultados obtidos para DQO em água no Perímetro Betume.

É importante salientar que o valor de DQO não pode ser diretamente convertido em uma medida da quantidade de substâncias orgânicas presentes, onde a composição quantitativa é desconhecida. Valores baixos de DQO, inferiores a ordem de 1,2 mg/l de material orgânico, indicam problemas de contaminação na água, podendo constituir importante indicador de poluição. Da mesma forma, a proporção entre teores de DQO e DBO não podem ser considerados como uma função direta e constante. Como na DBO<sub>5</sub> mede-se apenas a fração biodegradável, quanto mais este valor se aproximar da DQO significa que mais facilmente biodegradável será o efluente.

✓ Demanda Bioquímica de Oxigênio

A DBO<sub>5</sub> é normalmente considerada como a quantidade total de oxigênio necessária para efetuar a decomposição da matéria orgânica degradável durante em 5 dias numa temperatura de 20°C.

A análise da demanda bioquímica de oxigênio – DBO – nos pontos amostrados (Tabela 6.5 e Figura 6.14) mostrou concentrações inferiores ao limite máximo estabelecido para as águas da Classe 2 pela Resolução CONAMA 357/05 nas amostras, que é de 5 mg O<sub>2</sub>/L. Apenas em um ponto (PIII-14-A) o valor de DBO observado ultrapassou os limites desta legislação.

De forma geral, observa-se que a DBO foi mais alta neste perímetro que nos perímetros de Contiguiba/Pindoba e Propiá. Isto está associado ao processo de eutrofização identificado nesta área e comentado neste relatório.

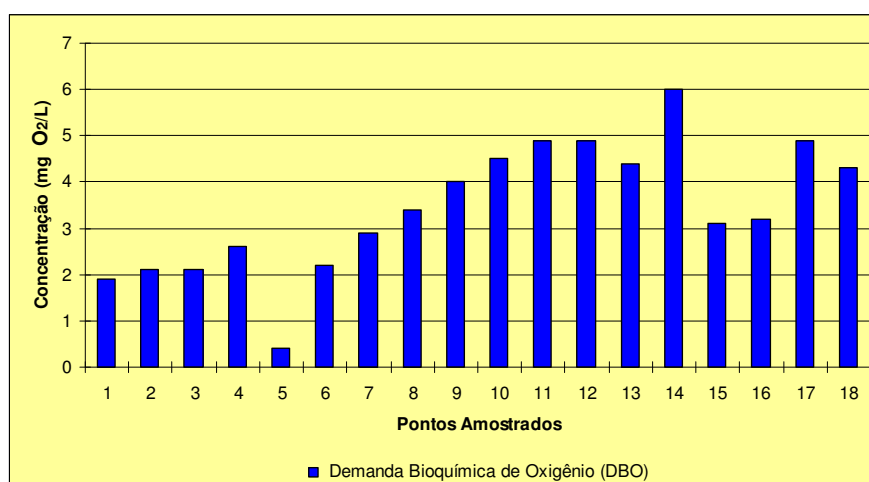


Figura 6.14 – Representação Gráfica dos resultados obtidos para DBO em água no Perímetro Betume.

Nota-se também nos pontos de água dos riachos, drenagem e do lençol freático (PIII-10 a PIII-18) valores de DBO em média maiores que os observados nos pontos PI e PII (01 a 09), o que está coerente com os altos valores de outros parâmetros relacionados à DBO e discutidos anteriormente.

Assim, este parâmetro também confirma a tendência de eutrofização destes locais observados através dos altos teores de fósforo em água. Indica também a necessidade de monitoramento mais constante das práticas realizadas no perímetro como um todo de forma a reduzir o risco de contaminação orgânica das águas drenadas e do lençol freático.

Da mesma forma como foi observado para a DQO, as variações dos valores da DBO, analisados no gráfico da Figura 6.14, mostra que existe diferenças entre os pontos analisados e que a DBO e DQO acompanharam a mesma tendência de variações, como já era esperado. A variação entre os pontos deve-se a interferências diferentes que os corpos hídricos podem sofrer em cada ponto.

A DBO afeta diretamente o nível de oxigênio dissolvido na água, quanto maior, mais rapidamente o oxigênio desaparece do sistema, significando que uma menor quantidade de oxigênio está disponível para os organismos aquáticos. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Um elevado valor da DBO poderia indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, poderia obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água e mesmo nos sistemas de irrigação.

Valores acima de 5 mg/l de DBO no perímetro de irrigação pode indicar que está sendo lançado efluente com alta carga orgânica na fonte de água de irrigação e isto pode comprometer a qualidade final da produção e os sistemas biológicos dos solos e meio aquático. Água com alto DBO indica um potencial elevado de ocorrência de coliformes fecais. Esta água quando utilizada para processos pós-colheita de lavagem de alimentos de consumo in natura (frutas e verduras) pode comprometer a qualidade sanitária das mesmas. Da mesma forma o consumo desta água pode trazer problemas de saúde à população. Como a maioria dos patógenos sobrevive nas plantas colhidas por até 15 dias, eles vão junto com os vegetais até os mercados e prosseguem até as casas dos consumidores.

Sistemas aquáticos poluídos, sujeitos à descargas de efluentes, podem apresentar valores superiores a 10.0mg/L. A velocidade de consumo de

oxigênio na água, está sujeita as alterações dependentes da temperatura, pH e do tipo do material orgânico ou inorgânico presentes na água.

## 6.6- Análise de metais

Para o estudo em questão, os metais e semi-metais avaliados foram: boro, ferro e mercúrio. Os resultados são apresentados na Tabela 6.6 e a influência no meio ambiente dos metais em água é apresentada na Tabela 6.6.1.

TABELA 6.6 - Resultados obtidos para metais e semi-metais em água na área de estudo do Perímetro Betume

Ponto amostral	Local	Boro	Ferro Dissolvido	Mercúrio
		mg B / L	mg Fe / L	mg Hg/L
<b>Limite CONAMA</b>		<b>≤ 0,5</b>	<b>≤ 0,3</b>	<b>≤ 0,0002</b>
PI-01-A	Rio S. Francisco	NA	NA	0,0
PI-02-A		NA	NA	0,0
PII-03-A	Distribuição (Canais e tomadas d'água)	0,0	0,26	0,0
PII-04-A		0,0	0,22	0,0
PII-05-A		0,0	0,11	0,0
PII-06-A		0,0	0,22	0,0
PII-07-A		0,0	0,24	0,0
PII-08-A		0,0	0,26	0,0
PII-09-A		0,0	0,26	0,0
PIII-10-A	Riachos antes do perímetro	NA	NA	NA
PIII-11-A		NA	NA	NA
PIII-12-A		NA	NA	NA
PIII-13-A	Drenagem nos riachos	NA	NA	NA
PIII-14-A		NA	NA	NA
PIII-15-A		NA	NA	NA
PIII-16-A		NA	NA	NA
PIII-17-A		NA	NA	NA
PIII-18-A	Lençol freático	NA	NA	NA

\*Limites aceitáveis em água de Classe 2, segundo Resolução CONAMA 357/05.

Tabela 6.6.1 – Influência no meio ambiente provocada pelo boro, ferro dissolvido e mercúrio em água.

Parâmetro	Influência no Meio Ambiente
Boro	É utilizado como inseticida, fungicida e tem função antiséptica. No entanto pode causar irritação se inalado ou em contato com pele e olhos. O boro atua sobre o sistema nervoso central, causando hipotensão, vômitos diarréia. A ingestão de doses elevadas pode provocar coma ou até mesmo ser fatal.
Ferro dissolvido	É indesejável em águas de abastecimento por conferir gosto e odor nas águas, manchar roupas e favorecer o desenvolvimento de ferrobactérias, que obstruem canalizações. Exposta ao ar, as águas ricas em ferro, turvam-se pela formação de hidróxido de ferro. O excesso de ferro causa corrosão de canalizações.
Mercúrio	O peixe é um dos maiores contribuintes para a carga de mercúrio no corpo humano, haja vista sua descarga nos corpos d'água e ingestão do mesmo pela ictiofauna. Esse metal mostra-se mais tóxico na forma de compostos organo-metálicos. A intoxicação aguda pelo mercúrio no homem se caracteriza por náuseas, vômitos, dores abdominais, diarréia, danos nos ossos e morte. Essa intoxicação pode matar em 10 dias. A intoxicação crônica afeta as glândulas salivares, rins e altera as funções psicológicas e psicomotoras.



O comportamento dos parâmetros analisados é discutido a seguir com base em tabelas e gráficos ilustrativos. Nenhum dos parâmetros analisados neste grupo, nos pontos onde se coletou água, se apresentou fora dos valores limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05. Assim os corpos hídricos analisados estão com a qualidade de água em consonância com o que é estabelecido pela legislação ambiental para as águas doces de classe 2 nos parâmetros aqui analisados.

✓ Ferro Dissolvido

Segundo resolução CONAMA 357/05, o limite máximo de ferro em água da classe 2 é de 0,3 mg/L, mas este limite não foi ultrapassado neste perímetro, conforme se lê na Tabela 6.6 e Figura 6.15. A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera que esses teores podem variar de 0,1 a 1,0 mg/L. Neste caso, os valores encontrados ficaram dentro dos limites da OMS.

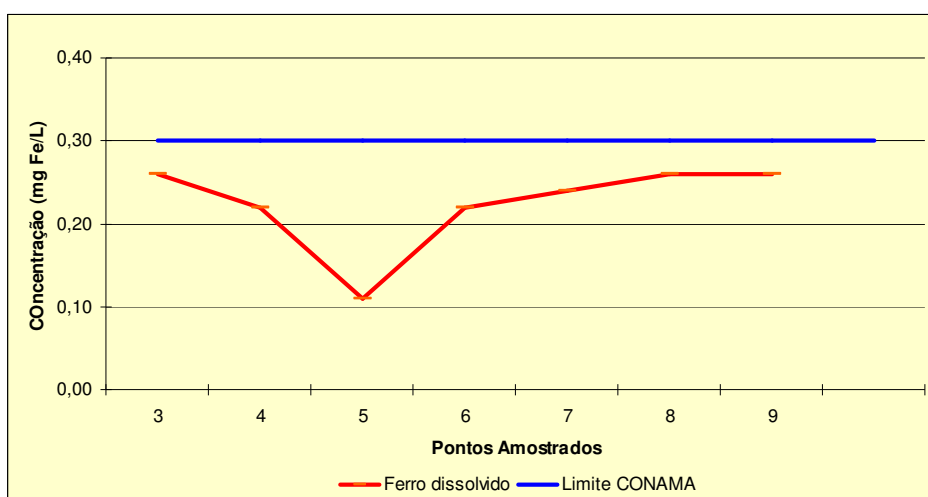


Figura 6.15 – Representação Gráfica de Resultados de ferro dissolvido em água na área do Perímetro Betume

Os elementos boro e ferro, manganês estão naturalmente presentes em baixas concentrações em organismos aquáticos e são importantes no desencadeamento de suas funções metabólicas como fotossíntese, cadeia respiratória e fixação de nitrogênio.

O ferro e o manganês estão incluídos entre os principais cátions encontrados nos corpos d'água mas pouco solúvel na água de superfície, enquanto no solo, está presente insolúvel na sua forma ( $Fe^+$ ). Eles têm pouco valor sanitário e em pequenas concentrações causam problemas de cor na água, podendo provocar em altos teores, sabor e odor desagradável.



Segundo Von Sterling (1996) o ferro e o manganês na ausência de oxigênio dissolvido, se apresentam na forma solúvel ( $\text{Fe}^{+2}$  e  $\text{Mn}^{+2}$ ). Caso a água contendo as formas reduzidas seja exposta ao ar atmosférico, o ferro e o manganês voltam a se oxidar às suas formas insolúveis ( $\text{Fe}^{+3}$  e  $\text{Mn}^{+3}$ ), o que pode causar uma coloração avermelhada (ou cor de ferrugem) na água. Por isso em poças de água ou em água parada por muito tempo, muitas vezes aparecem uma crosta de ferrugem na superfície.

A principal fonte natural desses cátions é a dissolução de compostos do solo, enquanto que os despejos industriais respondem pela origem antropogênica (ação antrópica).

#### ✓ Mercúrio

O mercúrio também é um elemento tóxico, cumulativo que se encontra distribuído no meio ambiente. O aumento nas concentrações de mercúrio são em consequência de diversos processos industriais, garimpos de ouro, efluentes de estações de tratamento de esgoto, fabricação de certos produtos odontológicos e farmacêuticos, indústrias de tintas, dentre outras aplicações agrícolas e ao fabrico de pesticidas. Os componentes orgânicos de mercúrio são mais prejudiciais ao organismo do que os inorgânicos.

Neste monitoramento não foram encontrados teores de mercúrio em água.

Em geral, as concentrações de mercúrio e outros metais pesados na água estão muito aquém dos padrões de qualidade estabelecidos. Por outro lado, a tendência dos metais pesados é de se aderirem aos sólidos em suspensão que por sua vez, sedimentam-se no fundo do corpo d'água.

Assim, deve-se procurar analisar as concentrações de metais pesados nos sedimentos, cujos valores podem ser significativos e representam uma ameaça para a biota e, conseqüentemente, ao ser humano que está no topo da cadeia alimentar. Nesta campanha não foram solicitadas análises de mercúrio e outros metais pesados em água.

Os metais pesados, além de serem tóxicos são cumulativos no organismo e podem provocar diversos tipos de doenças no ser humano com a ingestão de pequenas doses, por períodos consideráveis.

Entre as fontes antropogênicas de mercúrio no meio aquático destacam-se algumas indústrias, vários processos de mineração e fundição e efluentes de estações de tratamento de esgotos. O uso de agrotóxicos com

mercúrio no Brasil já foi proibido há muitos anos, mas clandestinamente ainda se encontra seu uso principalmente em culturas de tomate.

O peixe é um dos maiores contribuintes para a carga de mercúrio no corpo humano, sendo que o mercúrio mostra-se mais tóxico na forma de compostos organo-metálicos. Assim para a piscicultura os níveis de mercúrio em água e em sedimentos são muito importantes.

A intoxicação aguda pelo mercúrio, no homem, é caracterizada por náuseas, vômitos, dores abdominais, diarreia, danos nos ossos e morte. A intoxicação crônica afeta glândulas salivares, rins e altera as funções psicológicas e psicomotoras.

#### ✓ Boro

Nesta campanha não foram encontrados níveis de boros nos pontos amostrados para análise de água.

O boro é muito reativo de forma que é dificultada a sua ocorrência no estado livre. Contudo, pode-se encontrá-lo combinado em diversos minerais.

O boro, na sua forma combinada de bórax é utilizado na preparação de outros compostos de boro e como matéria-prima na produção de vidro de borosilicato, resistente ao calor, para usos domésticos e laboratoriais, familiarmente conhecido pela marca registrada Pirex.

O boro acumulado no corpo através da absorção, ingestão ou inalação dos seus compostos, atua sobre o sistema nervoso central, causando hipotensão, vômitos e diarreia e, em casos extremos, coma.

O boro é um elemento essencial para o crescimento dos vegetais, mas a quantidade requerida é muito pequena. Porém, em concentrações um pouco maiores, torna-se muito tóxico para alguns vegetais. O nível de concentração que o torna tóxico varia de acordo com a espécie de vegetal.

Em razão dessa variação de espécie para espécie, a água para irrigação tem de ser classificada em classes distintas, segundo a sensibilidade da cultura a ser irrigada. Desta forma, caso venha a ser identificado boro em água utilizada para irrigação nas futuras campanhas, sugere-se que seja identificado os níveis deste elemento que sejam tóxicos para as culturas que estiverem sendo irrigadas.

## **6.7- Indicadores microbiológicos**

Foram analisados como indicadores microbiológicos os parâmetros coliformes termotolerantes e coliformes totais. Os resultados são

apresentados na Tabela 6.7 e a influência no meio ambiente destes parâmetros é apresentada na Tabela 6.7.1.

TABELA 6.7 - Resultados obtidos para coliformes fecais (termotolerantes) e totais em água na área de estudo do Perímetro Betume.

Ponto amostral	Local	Coliformes fecais	Coliformes totais
		N/ml	N/ml
<b>Limite CONAMA</b>		<b>≤ 1.000*</b>	<b>≤ 5.000**</b>
PI-01-A	Rio S. Francisco	NA	155
PI-02-A		NA	274
PII-03-A	Distribuição (Canais e tomadas d'água)	550	800
PII-04-A		470	850
PII-05-A		800	880
PII-06-A		930	1.200
PII-07-A		180	700
PII-08-A		400	710
PII-09-A		340	850
PIII-10-A	Riachos antes do perímetro	326	560
PIII-11-A		300	674
PIII-12-A		870	1.800
PIII-13-A	Drenagem nos riachos	250	556
PIII-14-A		427	389
PIII-15-A		286	900
PIII-16-A		320	565
PIII-17-A	Lençol freático	170	210
PIII-18-A		326	560

\*Limites aceitáveis para água classe 2, segundo Resolução CONAMA 357/05.

\*\*Limites aceitáveis para água classe 2, segundo **Resolução CONAMA 20/86.**

Tabela 6.7.1 - Influência no meio ambiente dos coliformes fecais e coliformes totais em água.

PARÂMETRO	INFLUÊNCIA NO MEIO AMBIENTE
Coliformes fecais	A presença de coliformes fecais na água indica contaminação por esgotos. Também, o resultado desta análise é um importante parâmetro para se verificar a eficiência do tratamento de águas para abastecimento. É importante na avaliação ambiental porque dá noção do nível de contaminação bacteriana.
Coliformes totais	

O comportamento dos parâmetros analisados é discutido a seguir com base em tabelas e gráficos ilustrativos. Nenhum dos parâmetros analisados neste grupo, nos pontos onde se coletou água, se apresentou fora dos valores limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05. Assim os corpos hídricos analisados estão com a qualidade de água em consonância com o que é estabelecido pela legislação ambiental para as águas doces de classe 2 nos parâmetros aqui analisados.

✓ Coliformes Termotolerantes e Coliformes Totais

A Resolução 357/05 do CONAMA, que substituiu a Resolução CONAMA 020/86, estabeleceu novos critérios para a concentração máxima de coliformes fecais a serem permitidos em águas em todo o território brasileiro. As avaliações de coliformes fecais se restringiram para um grupo destes organismos que são os coliformes termotolerantes.

*"Art 15. Insiso II - Coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA no 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral."*

Como se vê a legislação estabelece, para este parâmetro, não apenas os níveis máximos permitidos de coliformes termotolerantes, mas também a frequência de amostragem que deverá ser realizada. Para os coliformes totais esta nova resolução não estabelece valores limites.

Desta forma, comparar os valores desta campanha com os níveis estabelecidos pela resolução supracitada não é totalmente correto e nem fornece uma avaliação segura. Este é um típico parâmetro que necessita acompanhamento contínuo nas águas do perímetro de irrigação.

Por outro lado a resolução anterior, RC 020/86, que foi revogada pela nova legislação, definia da seguinte forma este parâmetro:

*"Art. 5º - b) Coliformes: .... Para os demais usos, não deverá ser excedido uma limite de 1.000 coliformes fecais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver, na região, meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de até 5.000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês;"*

Da mesma forma, a legislação já definia a periodicidade das amostragens, mas permitia a avaliação de coliformes totais como parâmetro de monitoramento.

A Figura 6.16 mostra as variações nas concentrações encontradas de coliformes termotolerantes e coliformes totais.

Neste monitoramento em estudo, foi realizada apenas uma época de amostragem, tendo sido realizadas amostragens de coliformes termotolerantes e coliformes totais. Para efeito de comparação será

utilizado o limite da Resolução CONAMA 020/86 para coliformes totais e o limite da Resolução CONAMA 357/05 para os coliformes termotolerantes, ficando desde já bem esclarecido que esta análise tem objetivo mais didático que técnico.

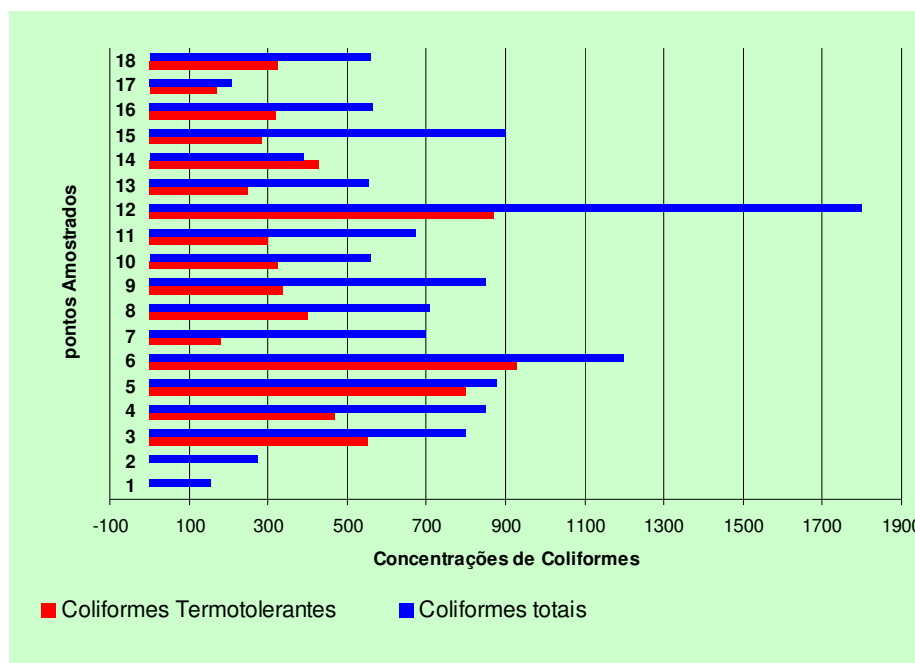


Figura 6.16 – Representação Gráfica de Resultados de coliformes totais e coliformes termotolerantes em água na área do Perímetro Betume

Os resultados apresentado na Figura 6.16 indicam que esta variação foi diferente para cada parâmetro, como era esperado, mas não alcançou os níveis máximos definidos pelo CONAMA 357/05 para coliformes termotolerantes, que é 1.000 UFC. Para os coliformes totais, utilizando o limite de 5.000 UFC, os valores também não alcançaram o nível máximo que era definido pela Resolução CONAMA 020/86.

Os valores encontrados no ponto 01 no rio São Francisco, indica o nível inicial de coliformes da água aduzida ao perímetro. A partir daí as variações observadas estão relacionadas ao melhor arejamento da água e a possíveis contaminações locais. Observa-se também as variações não acompanharam a mesma tendência observada com outros parâmetros relacionados à contaminação orgânica da água, indicando que a matéria orgânica existentes na água não é proveniente apenas de origem biológica (coliformes).

As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal, pois as mesmas estão associadas às fezes de animais de sangue quente e ao solo.

A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, desintéria bacilar e cólera, um dos problemas mais sérios de qualidade de água no Brasil.

O uso das bactérias coliformes termotolerantes, para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o coliforme "total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente e é sem dúvida o grupo mais crítico quanto à saúde humana, já que alguns coliformes não-fecais ocorrem naturalmente no ambiente e em águas potáveis de boa qualidade.

Baseado nos teores de coliformes termotolerantes analisados, a qualidade da água no perímetro encontra-se boa, mas há variações de incidência de contaminação com coliformes termotolerantes, embora seja relativamente pequena.

## **6.8- Avaliação de agrotóxicos organoclorados e organofosforados**

A contaminação da água por pesticidas foi analisada tendo como indicadores os organoclorados e organofosforados em águas e sedimentos. Os resultados são apresentados na Tabela 6.8 e a influência no meio ambiente destes parâmetros é apresentada na Tabela 6.8.1.

O comportamento dos parâmetros analisados é discutido a seguir com base em tabelas e gráficos ilustrativos. Nenhum dos parâmetros analisados neste grupo, nos pontos onde se coletou água, se apresentou fora dos valores limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05. Assim os corpos hídricos analisados estão com a qualidade de água em consonância com o que é estabelecido pela legislação ambiental para as águas doces de classe 2 nos parâmetros aqui analisados.

### ✓ Organoclorados e organofosforados

A avaliação de pesticidas organoclorados e organofosforados nas águas e sedimentos foi realizada em todos os pontos de amostragem, visando detectar a presença destes pesticidas na área do Perímetro Betume. No entanto, não foi detectada presença destes compostos em água, neste perímetro, em nenhum dos pontos analisados.

TABELA 6.8 – Resultados obtidos para agrotóxicos em água e sedimentos na área do Perímetro Betume.

Parâmetros	Limite CONAMA	RESULTADO / LOCALIZAÇÃO/ PONTO (µg/L)																		
		PI-01-A	PI-02-A	PII-03-A	PII-04-A	PII-05-A	PII-06-A	PII-07-A	PII-08-A	PII-09-A	PIII-10-A	PIII-11-A	PIII-12-A	PIII-13-A	PIII-14-A	PIII-15-A	PIII-16-A	PIII-17-A	PIII-18-A	PIV-19-S e PIV-20-S
ORGANO FOSFORADOS	2,4 D	≤ 4	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Diazinon	Não tem	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Disulfoton	Não tem	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Ethion	Não tem	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Malation	≤ 0,1	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Parathion	Não tem	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ORGANOCLORADOS	Alaclor	≤ 20	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Aldrin	≤ 5	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	BHC (alfa, beta,delta)	Não tem	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Demeton	0,1	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DDT (DDD, DDE)	≤ 0,002	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Dieldrin	≤ 5	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Endossulfan	≤ 0,0056	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Endrin	≤ 0,004	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Heptacloro e Heptacloro epóxido	≤ 0,01	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Hexaclorobenzeno	≤ 0,0065	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Lindano (g-BHC)	≤ 0,02	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Metolacloro	Não tem	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Metoxicloro	≤ 0,03	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pentaclorofenol	≤ 0,009	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

\*Limites aceitáveis para água classe 2, segundo Resolução CONAMA 357/05; ND = não detectado; NA= não solicitado análise neste ponto



Tabela 6.8.1 – Influência dos parâmetros agrotóxicos: organoclorados e organofosforados no meio ambiente.

Parâmetro	Influência No Meio Ambiente
Organoclorado	Seu uso foi proibido no Brasil para as atividades agrícolas, mas ainda há o seu emprego restritivo somente para campanhas de saúde pública. Geralmente utilizados em forma de defensivos agrícolas, podem causar contaminação ambiental do solo, subsolo, águas superficiais e subterrâneas. Seus efeitos na saúde humana são devastadores, tais como: lesões hepáticas e renais, mutagênese, carcinogênese, dermatoses, degeneração do sistema nervoso central, hiperglicemia ou diabetes transitória entre outros.
Organofosforado	Este grupo é o maior responsável por intoxicações e morte no país. Também utilizados em forma de defensivos agrícolas, podem causar contaminação ambiental do solo, subsolo, águas superficiais e subterrâneas. Na saúde humana, ocasiona neurite periférica, ação neurotóxica retardada, inibe as colinesterases, neuropatia periférica,

A eventual presença destes compostos nos sedimentos pode originar de lançamentos diretamente nos locais de amostragem, através da lavagem de equipamentos e vasilhames, ou por contaminação por sedimentos de erosão. As partículas de solos contaminados transportam os agrotóxicos por longas distâncias afetando a qualidade da água em extensões muito maiores do que se previa até então.

Os agrotóxicos agrícolas é uma das principais fontes e poluição da água na agricultura. Seus efeitos dependem muito do tipo dos produtos e da intensidade com que são utilizados os defensivos agrícolas. A contribuição representada pelo material proveniente da erosão de solos também é importante neste caso, pois os sedimentos transportados podem conter moléculas de produtos químicos contaminantes, tanto de agrotóxicos quanto de fertilizantes aplicados nas lavouras. Os agrotóxicos com alta solubilidade em água podem contaminar águas subterrâneas e superficiais através do seu transporte com o fluxo de água no perfil dos solos.

Os pesticidas e herbicidas, em conjunto com metais pesados, são as principais substâncias tóxicas que penetram nos sistemas aquáticos, acumulando-se nos sedimentos e, eventualmente, atingindo a cadeia alimentar. Seus efeitos sobre a saúde humana variam desde doenças entéricas comuns até níveis letais de toxinas, que podem ser transmitidas pelo leite materno.

Os efeitos das toxinas no organismo humano originadas por contaminação por agrotóxicos e metais pesados não são visíveis durante um grande período, porém ao atingir determinados limites aparecem conseqüências catastróficas e, além disso, elas são transmitidas para as gerações futuras.



## 7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 7.1. Análise integrada dos resultados

A presente campanha de avaliação da qualidade das águas do Perímetro Irrigado Betume apontou segundo Resolução CONAMA 357/05, os corpos hídricos estão com os parâmetros analisados em consonância com esta legislação na maioria dos pontos analisados. As exceções são compiladas a seguir, tendo sido feito o detalhamento de cada uma quando da discussão de cada parâmetro separadamente.

A Tabela 7.1 apresenta os parâmetros analisados nas amostras de água e sedimentos que possuem limites aceitáveis definidos pela Resolução CONAMA 357/05 para as águas doces da Classe 2 e os resultados encontrados nas análises laboratoriais que foram realizadas.

Os resultados com valores fora dos limites aceitáveis pela legislação ambiental acima citada são apresentados em vermelho, para facilitar sua identificação.

Nesta campanha de avaliação da qualidade da água envolvendo amostragens no rio São Francisco, em canais de adução de água, locais de drenagem, riachos e lençol freático, alguns parâmetros ultrapassam os limites máximos estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para água doce de classe 2, estando todos associados provavelmente a uma mesma causa.

Segundo os objetivos das análises, a qualidade da água nos ambientes estudados pode ser assim concluídos:

- Águas servidas ao perímetro pelo rio São Francisco (PI-01-A);

Não apresentou nenhum parâmetro fora dos limites estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA. A água apresentou-se dentro de um padrão considerado muito bom para os fins a que se destinam no perímetro, principalmente para irrigação. Não mostraram contaminações com agrotóxicos.

Ressalta-se que para consumo humano é necessário o tratamento da mesma devido a presença de coliformes identificados nas análises realizadas.

Tabela 7.1 - Resultados das análises de água e sedimentos com limites estabelecidos pelo CONAMA

Parâmetros	Referências		LOCALIZAÇÃO/PONTO/RESULTADOS																		
	Unidades	Limite CONAMA	Rio S. Francisco		Distribuição (Canais e tomadas d'água)							Riachos antes do perímetro			Drenagem nos riachos				Lençol freático		Sedimen to canal PIV-19-S e PIV-20-S
			PI-01-A	PI-02-A	PII-03-A	PII-04-A	PII-05-A	PII-06-A	PII-07-A	PII-08-A	PII-09-A	PIII-10-A	PIII-11-A	PIII-12-A	PIII-13-A	PIII-14-A	PIII-15-A	PIII-16-A	PIII-17-A	PIII-18-A	
Amônia	mg/l	≤ 2,0	NA	NA	0,016	0,021	0,012	0,009	0,045	0,023	0,048	0,054	0,013	0,026	0,034	0,076	0,082	0,077	0,150	0,143	NA
Boro	mg/l	≤ 0,5	NA	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Cloretos	mg/l	≤ 250	NA	NA	56	58	12	34	32	42	36	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Coliformes fecais	UFC	≤ 1.000	NA	NA	550	470	800	930	180	400	340	326	300	870	250	427	286	320	170	326	NA
Cor aparente	UC	≤ 75	NA	NA	126	269	60	66	68	74	196	286	286	369	186	169	320	460	680	286	NA
DBO	mg/l	≤ 5	1,9	2,1	2,1	2,6	0,4	2,2	2,9	3,4	4,0	4,5	4,9	4,9	4,4	6,0	3,1	3,2	4,9	4,3	NA
Ferro dissolvido	mg/l	≤ 0,3	NA	NA	0,26	0,22	0,11	0,22	0,24	0,26	0,26	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Fósforo total*	mg/l	≤ 0,1	NA	NA	0,015	0,023	0,018	0,032	0,044	0,018	0,008	0,799	0,820	0,532	0,634	0,411	0,453	0,365	0,230	0,156	NA
Mercúrio	mg/l	≤ 0,0002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Nitrato	mg/l	≤ 10	NA	NA	1,00	1,80	0,30	0,80	0,90	1,72	1,59	1,66	1,32	1,12	0,87	0,79	0,67	1,73	1,82	1,98	NA
Óleos e graxas	mg/l	Ausência	NA	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Organoclorado	mg/l	-	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Organofosforado	mg/l	-	ND	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Oxig. dissolvido	mg/l	≥ 5,0	8,0	8,0	5,5	5,4	6,5	5,3	5,4	5,4	5,4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
pH	mg/l	6 a 9	7,4	7,6	7,4	7,6	7,7	7,4	7,4	7,4	7,5	7,5	7,5	7,5	7,4	7,5	7,5	7,4	7,4	7,5	NA
Sólidos totais	mg/l	≤ 500	53	50	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Turbidez	NUT	≤ 100	32	29	120	172	22	55	62	65	126	146	176	287	146	162	276	389	640	146	NA

NA: não foi solicitado análise do parâmetro no ponto; ND: Não detectado; Limite CONAMA: limites aceitáveis para água classe 2 pela Resolução CONAMA 357/05. \* Fósforo total: valores obtidos à partir dos teores de fosfato total

- Água distribuída, com sete pontos de estudo nos canais e locais de distribuição de água ao perímetro e povoados (PII-03-A ao PII-09-A);

Apresentou qualidade de água inferior a obtida no PI-01-A, com as concentrações de cor e turbidez fora dos limites máximos estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA em três pontos: PII-03, PII-04 e PII-09. Não apresentam problemas de eutrofização, mas apresentaram teores médios de coliformes totais e de coliformes termotolerantes, embora ambos não estejam em concentrações que contrariem a legislação ambiental vigente. Para uso em irrigação esta água não traz problemas, mas para consumo humano depende de tratamento quanto aos coliformes, turbidez e coloração principalmente. Não mostraram contaminações com agrotóxicos.

- Águas que chegam ao perímetro pelos riachos Poções (PIII-10), Bongue (PIII-11) e Betume (PIII-12);

Os três riachos apresentam água com problemas de eutrofização, com altos teores de fósforo. Além disto, apresentam também problemas de elevada turbidez e altos valores de cor. Estes três parâmetros foram encontrados em concentrações discordantes com a Resolução 357/05 do CONAMA para águas da classe 2. Outro ponto observado é a presença de coliformes em concentrações mais elevadas que os pontos anteriores, embora dentro dos limites estabelecidos pela legislação ambiental.

Esta água também mostra uma tendência de níveis elevados de sólidos suspensos, embora este parâmetro não tenha sido avaliado. Mas não mostraram contaminações com agrotóxicos.

Para irrigação e para piscicultura esta água pode trazer problemas, necessitando de maior controle dos níveis de fósforo. Para consumo humano depende de tratamentos mais apurados.

- Águas de drenagem (PI-02; PIII-13 a PIII-16)

A água do PI-02, do rio São Francisco, não apresenta nenhum parâmetro fora da legislação para águas da classe 2.

As águas de drenagem avaliadas nos pontos PIII-13 a PIII-16, apresentaram problemas de cor, turbidez e fósforo total acima dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA já citada. Além disto, o PIII-14 apresentou também uma concentração de DBO fora dos limites definidos para as águas de classe 2.

Esta característica da água está também associada a eutrofização da mesma, como decorrência das contribuições das contaminações

originadas no perímetro e, provavelmente, das águas dos riachos acima citados. Trata-se, portanto de uma confirmação de contaminação dos recursos hídricos locais.

Também se observou a presença de coliformes em concentrações mais elevadas que os pontos das águas dos canais, embora dentro dos limites estabelecidos pela legislação ambiental. Mas não mostraram contaminações com agrotóxicos.

Esta água também mostra uma tendência de níveis elevados de sólidos suspensos, embora este parâmetro não tenha sido avaliado.

Para irrigação e para piscicultura esta água pode trazer problemas, necessitando de maior controle dos níveis de fósforo. Para consumo humano depende de tratamentos mais apurados.

- Água do lençol freático (PIII-17 e PIII-18);

A água do lençol freático apresentou os mesmos problemas das águas de drenagem, acrescidos de níveis mais altos de condutividade elétrica. Trata-se dos locais de qualidade de água mais comprometida, de forma geral, muito embora não represente sérios problemas para o perímetro. Mas não mostraram contaminações com agrotóxicos.

Recomenda-se uma rede de amostragens mais ampla para esta situação, pois o número de pontos foi considerado pequeno.

- Estudo de sedimentos dos canais (PIV-19 e PIV-20);

Os sedimentos dos canais não mostraram contaminações com agrotóxicos. No entanto é recomendável também se estudar os sedimentos dos outros mananciais e áreas de drenos.

A causa das alterações negativas da água com relação a coloração e turbidez, assim como o fósforo e DBO, parece ser a quantidade de sólidos suspensos em água de origem orgânica e a possível eutrofização da água nos pontos considerado críticos em termos de atendimento da legislação ambiental.

Os sólidos em suspensão são os que mais influenciam a turbidez e a coloração da água e podem ser provenientes de sedimentos de erosão ou serem constituídos de sólidos floculantes originados de efluentes de esgoto doméstico urbano que for lançado na bacia de captação de água deste perímetro.

Este, portanto, pode ser caracterizado como um problema generalizado das águas drenadas no Perímetro Betume e originada numa a fonte permanente de poluição da água.

Os resultados apresentaram-se de forma coerente, pois os quatro parâmetros citados estão inter-relacionados e se associam a problemas de eutrofização da água.

Com relação ao aporte de sedimentos na calha do rio, vários trabalhos técnico tem mostrado que este é um grande problema na região do Baixo São Francisco devido a ações antrópicas no vale e erosões nas margens do rio e seus tributários. Associa-se a isto o fato de que os sedimentos nas regiões semi-áridas são normalmente muito finos e com alta capacidade de dispersão em água, demorando muito mais tempo para se sedimentar e alterando por período mais longo a turbidez e coloração da água.

Dois parâmetros (turbidez e cor) não têm muito efeito sobre o uso da água para irrigação, embora possa haver problemas de entupimentos de equipamentos, principalmente tubulações finas, gotejadores e filtros, quando a concentração de sólidos na água for muito elevada. No entanto, para a piscicultura a alta turbidez e alta coloração da água, juntamente com elevados teores de fósforo e alta DBO, podem se tornar um problema por afetar vários processos relacionados à transparência, a realização de fotossíntese e desenvolvimento de plânctons.

Para o consumo humano a água com concentrações elevadas destes parâmetros requer tratamentos mais específicos.

A origem destes sólidos em suspensão também pode estar associado ao lançamento de esgotos domésticos urbanos na bacia de captação de água do perímetro irrigado, uma vez que resíduos orgânicos também permanecem em suspensão e alteram a turbidez e a coloração da água.

Os resultados obtidos nos três riachos reforçam este raciocínio indicaram que este pode ser um problema neste perímetro, pois os parâmetros associados com a existência de resíduos orgânicos na água se mostraram mais elevados que nos outros dois perímetros.

No caso estudo do lençol freático os resultados foram associados a problemas no lote agrícola onde estava localizado o ponto de amostragem, uma vez que o número de amostras foi pequeno para estudos desta natureza. Desta forma, seria necessária a realização de novas análises para se conhecer a real origem deste problema, incluindo as análise de sólidos em suspensão e maior número de amostragens.

## 7.2. Fontes de poluição no perímetro de irrigação

A contaminação das águas superficiais, notadamente de rios e córregos é rápida e acontece imediatamente após a irrigação. Tem-se verificado sérios problemas decorrentes da aplicação de herbicidas na irrigação por inundação. Também pode ocorrer de forma mais lenta, por meio do lençol freático subsuperficial, que recebe fertilizantes, defensivos e herbicidas dissolvidos na água aplicada. Essa contaminação pode ser agravada se houver sais solúveis no solo, pois ao se infiltrar, a água já contendo os sais aplicados na lavoura, ainda dissolverá os sais do solo, tornando-se mais prejudicial.

Neste contexto, foram verificadas algumas fontes de poluição de água no interior do perímetro, que exercem influência potencial na qualidade dos recursos hídricos locais, tais como:

- Os três riachos apresentam-se com problemas de eutrofização da água e pode ser devido a dejetos de esgotos urbanos lançados nos mesmos;
- A entrada direta de rejeitos orgânicos na água, como esgotos ou lavagem de viveiros, coloca um problema maior para a qualidade da água. Os resíduos de esgoto doméstico urbano podem ter uma contribuição maior do que a que foi aqui identificada, devendo sua presença ser mais bem avaliada;
- Há o reaproveitamento das águas de drenagem para irrigação, sendo que estas são carregadas de resíduos e podem trazer problemas adicionais ao seu uso na agricultura;
- A aplicação de agrotóxicos de forma continuada, especialmente aqueles aplicados diretamente nos solos, pode provocar contaminações dos solos, chegando a contaminar a água do lençol freático pelos compostos mais solúveis;
- A aplicação de agrotóxicos nas culturas pode contaminar o ambiente por efeitos de deriva e, posteriormente contaminar a água quando da precipitação destas partículas ou sua lavagem pela água de irrigação pulverizada ou chuva;
- A utilização de agrotóxicos, o manejo operacional das diluições, aplicações e do descarte das embalagens é, na maioria das vezes, inadequada e colocam em risco a água que está próxima às lavouras.
- O manuseio de agrotóxicos, lavagem de equipamentos, descarte de sobras de caldas contaminadas, descarte de embalagens utilizadas e

mesmo o armazenamento de produtos é uma das principais fontes de poluição da água com estes produtos;

- A aplicação contínua de fertilizantes pode alterar a qualidade da água nos elementos que são mais comuns nos adubos, como o fósforo e nitrogênio. Mas também pode adicionar à água micronutrientes, metais e outros elementos como o potássio, magnésio e cálcio;
- Algumas áreas apresentam-se com solos salinos e isto pode contaminar as águas do lençol freático com alterações das composições de elementos, pH, condutividade elétrica entre outros;
- A aplicação de resíduos orgânicos e mesmo o descarte de resíduos orgânicos agrícolas podem contaminar o solo, o lençol freático e as águas de superfície;
- A limpeza dos canais de forma deficiente pode favorecer o crescimento de algas e geração de resíduos orgânicos que irão aumentar o nível de eutrofização das águas e elevar as concentrações de turbidez e cor da água;
- O manejo incorreto dos solos e uma falta de controle de erosão de forma sistemática são também apontadas como fontes de poluição das águas, ao gerar sedimentos que são transportados até os mananciais e criar problemas de deficiência de drenagem dos solos com conseqüências sobre o nível de salinidade dos mesmos;
- O manejo incorreto da água, principalmente no que se refere a sub-irrigação, que é um dos causadores da salinização. Mas igualmente importante é o excesso de água aplicada na irrigação, a qual retorna aos rios, por meio do escoamento superficial e subsuperficial, por percolação profunda, arrastando consigo resíduos de fertilizantes, de defensivos, de herbicidas e de outros elementos tóxicos, denominados de sais solúveis;
- O manuseio incorreto de derivados de petróleo, tais como combustíveis e lubrificantes, que são utilizados largamente no perímetro, bem como a lavagem de equipamentos e veículo junto dos mananciais e canais de irrigação, tem gerado efluentes poluidores na água.

### **7.3. Recomendações gerais**

- Introduzir parâmetros e pontos de amostragens que possibilitem o cálculo de Índice de Qualidade de Água no perímetro, aprimorando a interpretação dos resultados e possibilitando a comparação dos



resultados desta campanha com outras que vierem ser realizadas, bem como os resultados deste perímetro com os de outras áreas irrigadas;

- Estabelecer nas próximas campanhas uma malha de amostragem mais representativa para este perímetro irrigado que permita efetivamente avaliar os problemas de contaminação provenientes das diferentes fontes de poluição de água, especialmente as fontes de lançamento de esgotos urbanos e contaminações difusas por agrotóxicos.
- Estudar melhor a malha de amostragem para o lençol freático, visto que nesta campanha somente foram amostrados dois pontos;
- Introduzir análises de águas consumidas diretamente pelos moradores do perímetro, ou seja, amostrar a água diretamente nas residências e nos vasilhames de armazenamento de água para consumo humano, visando detectar possíveis contaminações da água entre a sua captação e seu uso final. Basear análises na Portaria 518/05 do Ministério da Saúde.
- Realizar estudos de avaliação do índice de Sustentabilidade Ambiental para Água (ISA-Água), possibilitando o conhecimento dos riscos de contaminação das águas para os seus diferentes usos. Este índice será um indicador que também permitirá a proposição de sugestões de ações estratégicas de curto (3 anos) e médio prazo (10 anos) voltado para a solução dos impactos ambientais já verificados e dos conflitos que poderão advir neste perímetro.
- Aumentar a periodicidade de amostragem de alguns parâmetros críticos para uso da água na irrigação e consumo humano, além de necessárias para atender a legislação ambiental em vigor (P. ex. Coliformes termotolerantes);

#### **7.4. Recomendações específicas**

- Elaborar estudos de análise de risco ambiental das atividades em desenvolvimento no Perímetro Betume, uma vez que foram identificadas várias fontes de poluição dos recursos hídricos locais e que estão influenciando diretamente na qualidade da água. Este estudo deverá levantar o tipo de contaminação que está ocorrendo, as principais atividades que causam a poluição da água, os riscos ambientais prováveis associadas a cada uma e as medidas específicas a serem tomadas. Estes estudos deverão ser complementados com uma avaliação ambiental integrada da atividade de agricultura irrigada no perímetro.



- O efeito do lançamento de efluentes de esgotos domésticos urbanos na bacia de captação de água do perímetro deve ser melhor estudado visando avaliar com maior precisão a contribuição para as alterações na qualidade de água no perímetro, sobretudo durante o período seco. Os principais parâmetros que podem sofrer alterações devido a estes efluentes são: sólidos suspensos e totais, ferro total, coliformes, condutividade elétrica, fósforo total, nitrogênio, DBO, oxigênio dissolvido, turbidez e cor.
- Deve-se evitar a reutilização da água de drenagem na irrigação enquanto não estiver bem caracterizada a qualidade da mesma;
- O ferro dissolvido, turbidez e coloração devem merecer atenção especial, pois foram os parâmetros avaliados que apresentaram valores acima dos limites permitidos pela legislação para a classe 2.
- Levantar com mais detalhe as práticas agrícolas em desenvolvimento na área do Ponto PIV-12-A, uma vez que os resultados sinalizaram para a ocorrência de lixiviação de sais e de compostos orgânicos no lençol freático;
- Desenvolver capacitação dos produtores do perímetro visando a adequação das atividades que estejam atualmente impactando a qualidade da água;
- Realizar avaliação da qualidade dos solos, utilizando parâmetros indicadores que complementem o monitoramento da qualidade da água;

## 8 EQUIPE TÉCNICA

Nome	Formação	Função
Paulo Tarcísio Cassa Louzada	Eng. Agrônomo – Msc. Solos; MBA Empresarial; MBA Gestão Ambiental - CREA 34.536/D; CTF 254.079.	Coordenação Geral e Texto Final
Aldevando Carvalho Paz	Pedagogo – Especialista em Gestão Ambiental	Coordenação de Campo e Texto Final
Lília Correa Oliveira de Oliveira Simões	Eng. Ambiental – CREA 44.404/D	Relatórios
Pedro Ernesto da Silva Barros Jr.	Eng. Florestal – MBA Meio Ambiente – CREA PA 12.920/D; CTF 480.879.	Coleta de amostras.
Emmanuel Ricardo Freire da Silva	Eng. Agrônomo – CREA/BA: 42.947/D	Coleta de amostras.
Eleny Neris Costa	Técnica em agrimensura e geoprocessamento	Fotointerpretação e elaboração de mapas
Mário S. C. Louzada	Técnico Agropecuária/Laboratório	Coleta de amostras.

## 9- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREI, E. 1999. Compêndio de Defensivos Agrícolas, 6<sup>a</sup> Edição. Editora Andrei Ltda, São Paulo-SP.
- APHA-STANDARD METHODS. 1985. For The examination of water and wastewater. Baltimore: American Public Health Association.
- BARICA, J. 1980. Why hypertrophic ecosystems? Opening remarks. pp. ix-xi. In: J. Barica & L.M. Mur (Eds.), Hypertrophic Ecosystems. Developments in Hydrobiology 2. Dr. W. Junk Publ. The Hague.
- BASHKIN, V. N. 1989. Biochemistry of nitrogen in agricultural landscapes. *Soviet Soil Science*, 21:12-19.
- BEVENUE, A. The "bioconcentration" aspects of DDT in environment. 1976. In Gunther, F. A. & Gunther, J. D. (Eds.) Residues of pesticides and other contaminants in the total environment. *Residue Reviews*, 61:37-112.
- BEVERIDGE, M. C. M. 1987. Cage Aquaculture. Fishing News Books, Ltd., England. 351 p.
- BICUDO, C. E. e Rosa Bicudo. 1970. Algas de águas continentais brasileiras. Fundação Bras. p/ o Desenvolvimento das Ciências. São Paulo.
- BOLDRINI, C. V., PEREIRA, D. N. 1987. Metais pesados na Baía de Santos e estuários de Santos e São Vicente – Bioacumulação. *Ambiente*, 1(3):118-127.
- BRAGA, B. et al. Introdução a engenharia ambiental. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 305p.
- BROCK, T. & MADIGAN, M. 1988. Biology of microorganisms. Londres, Prentice Hall.
- CARPENTER, S. 1998. Ecosystem Ecology. In: Dodson, S. I. (ed.). Ecology. Oxford University Press, p. 123-161.
- CARVALHO, N. de O. Hidrossedimentologia prática. Rio de Janeiro: CPRM, 1994. 372p.
- CETESB, São Paulo. 1993. Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo. Série Relatórios, CETESB, São Paulo. 251 p.

- CODE PERMANENT: ENVIRONMENT ET NUISANCES. 1986. Éditions Législatives et administratives. Paris, França. Vol. 1 e 2. 1784 p.
- COELHO, E. F.; OLIVEIRA, A. S.; BORGES, A. L. Aspectos básicos da fertirrigação. In: BORGES, A. L.; COELHO, E. F.; TRINDADE, A. V. Fertirrigação em fruteiras tropicais. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. cap. 1, p. 9-14.
- COHEN, B. L. 1985. Bioaccumulation factor in marine organism. Health Physics, 49 (6): 1290-94.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. Brasília: D.O.U., 2005.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução CONAMA nº 20 de 18 de junho de 1986. Brasília: D.O.U., 1986.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 357 de 18 de junho de 1986. Brasília: D.O.U., 1986. Disponível em:
- CORN, M. L. 1993. Ecosystems, Biomes and Watersheds: definitions and use. Congressional Research Service. Report for Congress. 10 p.
- CRAE (Committee on Restoration of Aquatic Ecosystems). 1992. Restoration of Aquatic Ecosystems – Science, Technology & Public Policy. National Academy Press. Washington DC. 552 p.
- DEMAYO, A., DAVIS, A. R. 1978. Forms of metals in water. Canada, Environment Canada, (Scientific Series nº 87), 24p.
- DODSON, S. I. 1998. Ecology. Oxford University Press. 434 p.
- DORES, E. F. G. C., DE-LAMONICA-FREIRE, E. M., 2001. Contaminação do ambiente aquático por pesticidas. Estudo de caso: Águas usadas para consumo humano em Primavera do Leste, Mato Grosso – Análise preliminar. Química Nova, 24: 27-36.
- EPA. 1976. Water quality criteria. Washington, 256 p.
- ESTEVES, F. A. 1998. Fundamentos de Limnologia. Editora Interciência/FINEP. 2a Edição. 602 p.
- ESTEVES, F. ASSIS. 1988. Fundamentos Limnologia. Ed. Interamericana/Finep. Rio de Janeiro/RJ.

- EXNER, M. E., SPALDING, R. F. 1979. Evolution of contaminated groundwater in Holt County, Nebraska. *Water Resources Research*, 15:139-147.
- EYSINK G. J., PÁDUA, H. B., MARTINS, M. C. 1988. Presença do mercúrio do ambiente. *Ambiente*, 2(1):43-50.
- GHYR, H.R., MEDEIROS, G. S. de & DAMACENO, S.A.G. 1999. A Qualidade da Água na Agricultura. Estudos FAO de Irrigação e Drenagem. Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade da Paraíba. Campina Grande, PB.
- GOLTERMAN, H.L., CLYMO, R.S., OHNSTAD, M.A.M.1978. Methods for physical and chemical analysis of fresh waters. I.B.P. Handbook n.8. London: Blackwell Scientific Publications, 127p.
- GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, 1998. Leis Federais e estaduais de meio ambiente. Caderno III – Legislação de recursos hídricos.
- JORGENSEN, S. E., R. A. VOLLENWEIDER. 2000. Diretrizes para o Gerenciamento de Lagos. Princípios para o Gerenciamento de Lagos. Volume I. ILEC/IIE/ UNEP.184p.
- KOROLEFF, F. 1976. In: K. GRASSHOFF. *Methods of Sea Waters Analysis*. Verlag Chemie, New York, 116p.
- LEE, C. M. Bioaccumulation tests. 1980. In: *Aquatic toxicity Seminar*, 15-19/09/80, S. Paulo, Brasil, p.26-37.
- MACKERETH, F. J. H., HERON, J., TALLING, J.F. 1978. Water analysis some revised methods for limnologist. *Freshwater Biological Association - Scientific Publication n.36*. Kendal: Titus Wilson & Son Ltda, 177p.
- MARGOWSKI, Z., BARTOSZEWICZ, A. 1977. Content of nitrate, ammonium and other ions in groundwater at various levels of mineral fertilization. *Arch. fur Acker und Pflanzenbau und Bodenkunde*, 21:231-238.
- MASON, C. F. 1994. *Biology of Freshwater Pollution*. Longman Scientific & Technical, New York. 2<sup>nd</sup> Edition. 351 pp.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. 1998. *Legislação Federal de Agrotóxicos e Afins*. Brasília: Ministério da Agricultura, Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, 182p.
- NOSKO, B. S. 1996. Mineral fertilizers in the system of factors controlling antropogenic evolution of Chernozems. *Pochvovedenie*, 12:1508-1516.

- NUNES, M. V., TAJARA, E. H. 1998. Efeitos tardios dos praguicidas organoclorados no homem. *Revista de Saúde Pública*, 32: 372-383.
- OMS. Mercúrio, 1978. 148p. (Critérios de Salud Ambiental – 1). PARSONS, T. R., TAKAHASHI, M., HARGRAVE, B. 1977. *Biological oceanographic precesses*. Pergamon Press, 332p.
- POWER, J. F., J. S. SCHEPERS. 1989. Nitrate contamination of groundwater in North America. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 26:165-187.
- RADA, R. G., FINDLEY, J. E., WIENER, J. G. 1986. Environmental fate of mercury discharged into the upper Wisconsin wales. *Water, Air and Soil Pollution*, 29:57-76.
- RAMALHO, J. F. G. P., SOBRINHO, N. M. B. A., VELLOSO, A. C. X. 2000. Contaminação da microbacia de Caetés com metais pesados pelo uso de agroquímicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35: 1289-1303.
- RICKLEFS, R. E. 1998. *A Economia da Natureza*. Guanabara Koogan, Brasil. 3<sup>a</sup> Edição. 470 p.
- SANTOS, I. et al. *Hidrometria Aplicada*. Curitiba: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, 2001. 372p.
- SCHAFTER, Alois, 1984. *Fundamento de Ecologia e Biogeografia da águas continentais*. Porto Alegre / RS. Ed. Da Universidade,UFRGS.
- SEPLAN. 2002. *Diagnóstico do Uso de Agroquímicos nas Sub-bacias Hidrográficas a montante do Parque Estadual do Cantão*. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico, Palmas-TO.
- STRASKABA, M. & J.G. TUNDISI, 1999 – Reservoir ecosystem functioning: theory and application. In: TUNDISI, J.G. & STRASKABA, M. *Theoretical reservoir ecology and its applications*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 565-597.
- STRASKRABA, M. & TUNDISI, J. G. 2000. Gerenciamento da qualidade da água de represas. In: VANNUCCI, D, *Diretrizes para o gerenciamento de lagos*. São Carlos: ILEC; IEE. 280 p.
- STRICKLAND, L. D. H., PARSONS, T. R. 1972. *A practical handbook of seawater analysis*, 2<sup>nd</sup> ed. Bull 167. Fish. Res. Bd. Canadá, Ottawa. 310p.

- TEIXEIRA-PINTO, M., CAVALCANTI, C. G. B. 1999. Recuperação de Lagos Tropicais. *Biotecnologia – Ciência & Desenvolvimento*, 7:30-32.
- TOLEDO Jr., A. P. 1990. Informe preliminar sobre os estudos para obtenção de um índice para avaliação simplificada do estado trófico de reservatórios de regiões quentes tropicais. Relatório técnico CETESB, São Paulo. 11p.
- UHLMANN, D. 1979. *Hydrobiology*. John Wiley & Sons, New York. 313 p.
- VANZELA, LUIZ SERGIO. Qualidade de água para a irrigação na microbacia do córrego três barras no município de Marinópolis – SP. Ilha Solteira: UNESP. 2004. (tese M.S.). 105 p.
- VOLLENWEIDER, R. A. 1976. Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. *Mem.Ist.Ital.Idrobiol.*, 33, 53-83.
- VON SPERLING, M. 1996. *Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuais. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos*. Vol. 1. 2ª Edição revisada. Belo Horizonte.
- WETZEL, R.G & LIKENS, G.E. 1979. *Limnological analyses*. Toronto: W.B. Saunders, 357p.
- WETZEL, R.G. 1975. *Limnology*. Toronto, W.B. Saunders, 733 p.
- ZAGATTO, P. A., LORENZETTI, M. L., LAMPARELLI, M. C., SALVADOR, M. E. P., MENEGON JR, N., BERTOLETTI, E. 1999. Aperfeiçoamento de um índice de qualidade da águas. *Acta Limnol. Brasileira*, 11(2):111-126.
- ZAGATTO, P. A., LORENZETTI, M. L., PERES, L. S. N., MENEGON JR, N., BURATINI, S. V. 1998. Proposal for a new water quality index. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 26:2449-2451.

**15. PLANO QUINQUENAL DE CONFORMIDADE  
AMBIENTAL – PERÍMETRO IRRIGADO BETUME  
(2005/2009)**





COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

DIRETORIA DE ENGENHARIA  
COORDENADORIA DE MEIO AMBIENTE

**PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA  
DO RIO SÃO FRANCISCO  
SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA REVITALIZAÇÃO AMBIENTAL  
DOS PERÍMETROS IRRIGADOS DA CODEVASF**



**PLANO QÜINQÜENAL DE CONFORMIDADE AMBIENTAL  
PERÍMETRO IRRIGADO BETUME (2005/2009)**

**4ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA CODEVASF**

**CONTRATO 0.07.04.0042/00**

**OUTUBRO/2005**



## ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
<b>2. ABORDAGEM CONCEITUAL DO PQCA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>4</b>
<b>4. OBJETIVOS DO PQCA.....</b>	<b>5</b>
<b>5. METODOLOGIA .....</b>	<b>6</b>
<b>6. DESCRIÇÃO DO PLANO.....</b>	<b>7</b>
6.1. DIRETRIZES.....	7
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DOS PROGRAMAS .....	8
6.3. ATIVIDADES E INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS .....	9
<b>7. CRONOGRAMA FINANCEIRO DO PQCA .....</b>	<b>10</b>
<b>8. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – PEA .....</b>	<b>12</b>
8.1. BASE CONCEITUAL E LEGAL DO PEA.....	12
8.2. JUSTIFICATIVAS DO PEA.....	16
8.3. OBJETIVO DO PEA.....	16
8.4. METAS DO PEA .....	16
8.5. INDICADORES AMBIENTAIS DO PEA.....	17
8.6. PÚBLICO ALVO DO PEA .....	17
8.7. METODOLOGIA DO PEA.....	17
8.8. DESCRIÇÃO DO PEA .....	17
<b>8.8.1. Diretrizes .....</b>	<b>17</b>
<b>8.8.2. Atividades.....</b>	<b>20</b>
8.9. CRONOGRAMA FÍSICO – FINANCEIRO DO PEA.....	27
8.10. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NO PEA .....	29
8.11. INTER-RELACIONAMENTO DO PEA COM OUTROS PROGRAMAS.....	29

<b>9. PROGRAMA DE DESTINAÇÃO FINAL ADEQUADA DE EMBALAGENS VAZIAS E RESÍDUOS AGROTÓXICOS – PDLA.....</b>	<b>30</b>
9.1. BASE CONCEITUAL E LEGAL DO PDLA .....	30
9.2. JUSTIFICATIVA DO PDLA .....	35
9.3. OBJETIVO DO PDLA .....	36
9.4. METAS DO PDLA.....	36
9.5. INDICADORES AMBIENTAIS DO PDLA .....	36
9.6. PÚBLICO ALVO DO PDLA.....	37
9.7. METODOLOGIA DO PDLA .....	37
9.8. DESCRIÇÃO DO PDLA.....	37
9.9. CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO DO PDLA .....	38
9.10. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS DO PDLA .....	38
9.11. INTER-RELACIONAMENTO DO PDLA COM OUTROS PROGRAMAS .....	38
<b>10. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS – PGAP.....</b>	<b>39</b>
10.1. BASE CONCEITUAL E LEGAL DO PGAP .....	39
10.2. JUSTIFICATIVAS DO PGAP .....	41
10.3. OBJETIVOS DO PGAP .....	42
10.4. METAS DO PGAP .....	42
10.5. INDICADORES AMBIENTAIS DO PGAP.....	42
10.6. PÚBLICO ALVO DO PGAP .....	42
10.7. METODOLOGIA DO PGAP .....	42
10.8. DESCRIÇÃO DO PGAP .....	43
<b>10.8.1. Aquisição de terras .....</b>	<b>43</b>
<b>10.8.2. Construção de cercas .....</b>	<b>43</b>
<b>10.8.3. Manutenção de cercas .....</b>	<b>43</b>
<b>10.8.4. Aceiramento .....</b>	<b>43</b>
<b>10.8.5. Manutenção do aceiramento .....</b>	<b>43</b>
<b>10.8.6. Colocação de placas .....</b>	<b>44</b>
<b>10.8.7. Vigilância .....</b>	<b>44</b>
<b>10.8.8. Recomposição de APP.....</b>	<b>44</b>
10.8.8.1 Espécies recomendadas.....	45
10.8.8.2 Preparo do solo.....	45
10.8.8.3 Plantio de mudas .....	45

10.8.8.4	Coroamento .....	46
10.8.8.5	Placa de sinalização .....	46
10.8.8.6	Manutenção .....	46
10.9.	CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO DO PGAP .....	46
10.10.	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NO PGAP .....	48
10.11.	INTER-RELACIONAMENTO DO PGAP COM OUTROS PROGRAMAS .....	48
<b>11.</b>	<b>PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD.....</b>	<b>49</b>
11.1.	BASE CONCEITUAL E LEGAL DO PRAD.....	49
11.2.	JUSTIFICATIVAS DO PRAD.....	51
11.3.	OBJETIVO DO PRAD.....	51
11.4.	METAS DO PRAD .....	52
11.5.	INDICADORES AMBIENTAIS DO PRAD.....	52
11.6.	PÚBLICO ALVO DO PRAD .....	52
11.7.	METODOLOGIA DO PRAD.....	52
11.8.	DESCRIÇÃO DO PRAD .....	52
<b>11.8.1.</b>	<b><i>Recuperação de jazida.....</i></b>	<b>52</b>
11.8.1.1	Conceito .....	52
11.8.1.2	Espécies recomendadas.....	53
11.8.1.3	Jazida a ser recuperada.....	53
11.8.1.4	Preparo do solo.....	53
11.8.1.5	Plantio de mudas .....	54
11.8.1.6	Coroamento .....	54
11.8.1.7	Cercamento.....	54
11.8.1.8	Placas de sinalização.....	54
11.8.1.9	Manutenção .....	54
11.9.	CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO DO PRAD.....	55
11.10.	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NO PRAD.....	55
11.11.	INTER-RELACIONAMENTO DO PRAD COM OUTROS PROGRAMAS .....	55
<b>12.</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SOLOS – PMS .....</b>	<b>56</b>
12.1.	BASE CONCEITUAL DO PMS .....	56
12.2.	JUSTIFICATIVA DO PMS.....	59
12.3.	OBJETIVO DO PMS .....	60
12.4.	METAS DO PMS .....	60

12.5.	INDICADORES AMBIENTAIS .....	60
<b>12.5.1.</b>	<b>Indicador físico</b> .....	<b>60</b>
<b>12.5.2.</b>	<b>Indicadores químicos</b> .....	<b>60</b>
12.6.	PÚBLICO ALVO DO PMS .....	60
12.7.	METODOLOGIA DO PMS .....	60
12.8.	DESCRIÇÃO DO PMS .....	61
<b>12.8.1.</b>	<b>Ações prévias</b> .....	<b>61</b>
<b>12.8.2.</b>	<b>Coleta e análise de amostras de solo</b> .....	<b>61</b>
12.8.2.1	Coleta de amostras de solo .....	61
12.8.2.2	Análises a serem realizadas .....	62
<b>12.8.3.</b>	<b>Interpretação dos resultados</b> .....	<b>64</b>
12.8.3.1	Compactação .....	64
12.8.3.2	Fertilidade .....	64
12.8.3.3	Erosão .....	65
12.8.3.4	Contaminação .....	66
<b>12.8.4.</b>	<b>Divulgação dos resultados</b> .....	<b>67</b>
12.9.	CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO DO PMS .....	67
12.10.	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NO PMS .....	69
12.11.	INTER-RELACIONAMENTO DO PMS COM OUTROS PROGRAMAS .....	69
<b>13.</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS – PMRH</b> .....	<b>70</b>
13.1.	BASE CONCEITUAL E LEGAL DO PMRH .....	70
13.2.	JUSTIFICATIVAS DO PMRH .....	72
13.3.	OBJETIVO DO PMRH .....	72
13.4.	METAS DO PMRH .....	72
13.5.	INDICADORES AMBIENTAIS DO PMRH .....	72
13.6.	PÚBLICO ALVO DO PMRH .....	74
13.7.	METODOLOGIA DO PMRH .....	75
13.8.	DESCRIÇÃO DO PMRH .....	75
<b>13.8.1.</b>	<b>Condições, padrões e controle da qualidade das águas</b> .....	<b>76</b>
13.8.1.1	Condições de qualidade de água .....	76
13.8.1.2	Padrões de Qualidade da Água .....	77
13.8.1.3	Qualidade das águas superficiais .....	78
13.8.1.4	Parâmetros analisados .....	78
13.8.1.5	Parâmetros físicos de qualidade da água .....	78
13.8.1.6	Parâmetros químicos de qualidade da água .....	79
13.8.1.7	Principais parâmetros biológicos .....	80
<b>13.8.2.</b>	<b>Ambientes dos pontos de amostragem e parâmetros selecionados</b> .....	<b>80</b>

<b>13.8.3.</b>	<b>Procedimentos para coleta de amostras e métodos analíticos .....</b>	<b>82</b>
13.8.3.1	Procedimentos de coleta de amostras.....	82
13.8.3.2	Métodos analíticos físico-químicos .....	83
<b>13.8.4.</b>	<b>Rede de amostragem .....</b>	<b>85</b>
<b>13.8.5.</b>	<b>Relatório gerencial .....</b>	<b>86</b>
13.9.	CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO DO PMRH .....	86
13.10.	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NO PMRH .....	88
13.11.	INTER-RELACIONAMENTO DO PMRH COM OUTROS PROGRAMAS.....	88
<b>14.</b>	<b>PROGRAMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL – PGA .....</b>	<b>89</b>
14.1.	BASE CONCEITUAL DO PGA .....	89
14.2.	JUSTIFICATIVAS DO PGA .....	91
14.3.	OBJETIVOS DO PGA.....	92
14.4.	METAS DO PGA.....	92
14.5.	INDICADORES AMBIENTAIS DO PGA .....	92
14.6.	PÚBLICO ALVO DO PGA.....	94
14.7.	METODOLOGIA DO PGA .....	94
14.8.	DESCRIÇÃO DO PGA.....	94
<b>14.8.1.</b>	<b>Modelo organizacional e fluxo do sistema gerencial.....</b>	<b>94</b>
<b>14.8.2.</b>	<b>Papéis e atribuições no PGA.....</b>	<b>97</b>
<b>14.8.3.</b>	<b>Atividades – PGA.....</b>	<b>98</b>
14.8.3.1	Consolidação do Grupo de Representantes .....	98
14.8.3.2	Execução dos Programas Ambientais .....	98
14.8.3.3	Controle da execução dos Programas.....	99
14.8.3.4	Avaliação dos Programas .....	99
<b>14.8.4.</b>	<b>Estrutura operacional para execução do PGA .....</b>	<b>99</b>
14.9.	CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO DO PGA.....	99
14.10.	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS – PGA.....	101
14.11.	INTER-RELACIONAMENTO – PGA .....	101
<b>15.</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>102</b>
<b>16.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>103</b>
<b>17.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>107</b>
17.1.	ANEXO DO PEA.....	107

17.2.	ANEXO DO PDLA.....	108
17.2.1.	<i>Especificações técnicas e legais para o posto de recebimento.....</i>	<i>108</i>
17.2.2.	<i>Critérios técnicos mínimos requeridos para o licenciamento ambiental de postos e centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. ....</i>	<i>108</i>
17.2.3.	<i>Exigências mínimas para instalações.....</i>	<i>110</i>
17.2.4.	<i>Memorial descritivo do posto padrão de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.....</i>	<i>111</i>
17.2.5.	<i>Orçamento estimado do posto padrão de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.....</i>	<i>120</i>
17.3.	ANEXO DO PGAP.....	125
17.4.	ANEXO DO PRAD.....	128
17.5.	ANEXO DO PMS.....	130
17.5.1.	<i>Custo anual da análise de laboratório.....</i>	<i>130</i>
17.5.2.	<i>Custo das ações prévias.....</i>	<i>130</i>
17.5.3.	<i>Custo anual da coleta, do transporte de amostras de solo e do relatório final.....</i>	<i>131</i>
17.6.	ANEXO DO PMRH.....	132
17.7.	ANEXO DO PGA.....	134
17.8.	PLANTA E MAPA.....	135
17.8.1.	<i>Planta do posto de recebimento de embalagens de agrotóxicos.....</i>	<i>135</i>
17.8.2.	<i>Mapa de situação ambiental.....</i>	<i>136</i>

## APRESENTAÇÃO

O Plano Quinquenal de Conformidade Ambiental – PQCA, para o Perímetro Irrigado (PI) de Betume, da CODEVASF – 4ª Superintendência Regional de Aracaju (SE), corresponde à atividade 08 – Planos de Conformidade Ambiental, dos serviços de consultoria para Revitalização Ambiental dos Perímetros Irrigados da CODEVASF – Lote II, contratados ao CONSÓRCIO PLENA-COAME conforme contrato CODEVASF/CONSÓRCIO PLENA-COAME n.º 0.07.04.0042/00.

Os serviços de consultoria contratados se inserem no Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, levado a efeito pelo Governo Federal do Brasil, pelos seus Ministérios do Meio Ambiente e da Integração Nacional e se enquadram perfeitamente nas suas linhas de ação relacionadas à Gestão e Monitoramento, Agenda Sócio Ambiental, Qualidade de Saneamento Ambiental, Proteção e Uso Sustentável dos Recursos Naturais e Economia Sustentável.

O trabalho para revitalização ambiental dos Perímetros visa criar condições para uma gestão sustentável de produção, eliminando ou minimizando os efeitos negativos impactantes sobre o meio ambiente, face ao porte e natureza da intervenção dos projetos de irrigação.

O PQCA é composto por sete Programas:

- Programa de Educação Ambiental – PEA
- Programa de Destinação Final Adequada de Embalagens Vazias e Resíduos Agrotóxicos – PDLA
- Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas – PGAP
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD
- Programa de Monitoramento de Solos – PMS
- Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos – PMRH
- Programa de Gerenciamento Ambiental – PGA

## 1. INTRODUÇÃO

Este Plano Quinquenal de Conformidade Ambiental – PQCA, para o Perímetro Betume, da CODEVASF – 4ª Superintendência Regional de Aracaju (SE), refere-se à execução da atividade 08 do Programa de Trabalho do CONSÓRCIO PLENA-COAME, conforme contrato CODEVASF/CONSÓRCIO – n.º 0.07.04.0042/00.

O PQCA, elaborado para o período 11/2005 a 12/2009, conforme especificações dos Termos de Referência do Edital 037/2004 e concebido com o propósito de harmonizar os interesses locais, as peculiaridades dos fatores ambientais e as restrições legais impostas a um Perímetro Irrigado é o conjunto de compromissos e ações do PI Betume, em direção ao desenvolvimento alicerçado nos princípios da sustentabilidade ambiental.

Os programas ambientais que compõem esse plano, foram obtidos a partir de um processo participativo entre vários atores como o Distrito de Irrigação de Betume – DIB, técnicos da assistência técnica, produtores, grupo de representantes e CODEVASF. Ao todo, foram preparados sete programas a saber:

- Programa de Educação Ambiental – PEA
- Programa de Destinação Final Adequada de Embalagens Vazias e Resíduos Agrotóxicos – PDLA
- Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas – PGAP
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD
- Programa de Monitoramento de Solos – PMS
- Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos – PMRH
- Programa de Gerenciamento Ambiental – PGA

A execução desse Plano será de responsabilidade do DIB, apoiado financeiramente e tecnicamente pela CODEVASF.

Busca-se com sua implementação, via processo educativo e participativo, a autogestão ambiental do Perímetro.

A execução desse Plano, os seus resultados e dificuldades serão avaliados periodicamente dentro do processo de gerenciamento ambiental e possivelmente ao longo do período poderão ser agregados novos programas e/ou ajustadas metas nos programas propostos.

O custo estimado para implementação desse PQCA, período 11/2005 a 12/2009 é de R\$ 1,93 milhões.



## 2. ABORDAGEM CONCEITUAL DO PQCA

O PQCA foi preparado considerando quatro situações ou estágios diferenciados de abordagem para o Perímetro se enquadrar em conformidade ambiental.

- Conformidade legal

Caracteriza-se pelo atendimento a exigências ambientais estipuladas em legislação. Tem caráter obrigatório e portanto se tornam pressupostos básicos para qualquer ação.

- Conformidade Normativa

Caracteriza-se pelo atendimento voluntário e facultativo às exigências estabelecidas em normas técnicas ambientais de gestão e de processos, para eventual certificação. É pressuposto básico para inserção competitiva no mercado.

- Eco-eficiência

Caracteriza-se pela adoção de processos de produção em conformidade com os requisitos ambientais, considerando a avaliação dos impactos no meio ambiente, a mensuração dos respectivos custos ambientais e a melhoria contínua, como fatores diferenciais. As atividades estão voltadas, entre outros objetivos, para a aplicação de tecnologias mais limpas.

- Econegócio

Caracteriza-se pela inserção em mercados de padrões de consumo ambientalmente responsável, a partir de pesquisa, geração de produtos ou prestação de serviços significativos para a conservação ambiental.

### 3. JUSTIFICATIVA

A revitalização e emancipação ambiental são especialmente importantes para o Perímetro Betume, desde os anos 70, quando se iniciaram suas atividades, sem as devidas preocupações de natureza ambiental, seja pela cultura predominante à época, seja pelo desconhecimento dos requisitos ambientais e da legislação apropriada.

O Perímetro Irrigado (PI) Betume não dispõe da necessária cultura/estrutura ambiental para a prevenção de impactos negativos ao meio ambiente e para o uso sustentável dos recursos naturais, matéria prima de suas produções. O Perímetro não possui sequer as necessárias licenças ambientais de acordo com a legislação vigente federal e estadual, ainda em fase de regularização junto aos órgãos ambientais competentes.

Dessa constatação ocorreu a imperiosa necessidade da empreendedora CODEVASF, de intervir, sob a forma de ações de curto, médio e longo prazos, a fim de dotar o PI Betume com estruturas exclusivamente voltadas ao controle de impactos ambientais negativos e à correção eventual de desvios ambientais existentes, sejam eles de natureza cultural, operacional, administrativa, técnica ou legal. A essas ações agregaram-se aquelas que visam potencializar os impactos positivos existentes no Perímetro.

Estas ações, consubstanciadas no Plano Quinquenal de Conformidade Ambiental – PQCA, com horizonte temporal 2005-2009, contêm o detalhamento dos Programas a serem desenvolvidos, seus prazos, periodicidade e períodos de execução, custos associados, fontes de recursos financeiros e responsáveis.

O desempenho ambiental do PI Betume, isto é, o resultado da gestão de seus aspectos ambientais, é, principalmente reflexo de seu grau de conformidade a requisitos e princípios ambientais e da respectiva visão e prática associada.

Para o Perímetro, as vantagens de um desempenho ambiental adequado, como consequência da implementação do PQCA, são entre outras, maior aceitação dos produtos no mercado consumidor, eliminação de penalidades e multas pelos órgãos ambientais, minimização de impactos e redução de danos ambientais.

#### 4. OBJETIVOS DO PQCA

O PQCA para o PI Betume deve, ao final do período de referência 2005-2009, alcançar os seguintes objetivos:

- Dotar o Perímetro de dispositivos operacionais, administrativos, técnicos e financeiros, capazes de prevenir e controlar os danos ambientais resultantes da atividade produtiva e corrigir os desvios atualmente existentes.
- Manter o Perímetro em conformidade ambiental, de acordo com a legislação ambiental vigente, nas esferas federal, estadual e municipal.
- Dotar o Perímetro de um sistema de autogestão ambiental, via organização dos produtores, representada pelo Distrito de Irrigação de Betume – DIB.
- Consolidar a emancipação ambiental do Perímetro através da condução, pelo Distrito de Irrigação, dos programas permanentes de manutenção das condições ambientais compreendidos pelo PGA, PEA, PGAP, PMS e PMRH. A CODEVASF estará apoiando técnica e financeiramente o Distrito para a operacionalização desses programas que, ao final de 2009, deverá estar estruturado para a condução auto-sustentada e permanente dos programas citados.
- Constituir-se em instrumento de apoio e gerencial para o seguinte público alvo:

Empreendedor público – CODEVASF.

Empreendedores privados – produtores irrigantes de unidades familiares e empresariais via Distrito de Irrigação de Betume.

## 5. METODOLOGIA

A metodologia básica para preparação do PQCA, constituiu-se de um processo participativo entre vários atores (DIB, assistência técnica, produtores, Grupo de Representantes e CODEVASF), via seminários, entrevistas com produtores e técnicos, visitas técnicas de equipe multidisciplinar ao PI Betume e coleta e sistematização de dados.

Todas estas informações e dados foram consubstanciados em um Diagnóstico de Conformidade Ambiental do Perímetro, evidenciando todos os seus aspectos: recursos naturais, produção irrigada, demandas institucionais, organizacionais e legais, entre outros. A partir deste Diagnóstico elaboraram-se diversos programas ambientais que constituem o PQCA.

Na execução do PQCA a metodologia será específica para cada programa e está explicitada no item “Descrição do Programa” de cada um deles.

## 6. DESCRIÇÃO DO PLANO

### 6.1. DIRETRIZES

Esse plano de conformidade é composto de sete programas ambientais a saber:

- Programa de Educação Ambiental – PEA
- Programa de Destinação Final Adequada de Embalagens Vazias e Resíduos Agrotóxicos – PDLA
- Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas – PGAP
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD
- Programa de Monitoramento de Solos – PMS
- Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos – PMRH
- Programa de Gerenciamento Ambiental – PGA

Para elaboração desses programas foram observadas as diretrizes:

- Não haverá eficácia de qualquer tipo de ação, se a população atingida pelos impactos ambientais, tanto positivos, quanto, e principalmente, negativos, não estiverem efetivamente determinadas na compreensão e na correta formulação de seus problemas e soluções e também não participar, de forma planejada e organizada, das atividades correlatas. Para tal os Programas foram elaborados com a efetiva participação do Grupo de Representantes<sup>1</sup>.
- A Educação Ambiental e a mudança cultural constituem o foco central de todas as ações voltadas à recuperação e manutenção da qualidade ambiental nas áreas de produção agrícola irrigada. Por isso, para o desenvolvimento dos Programas, a metodologia deve ancorar-se na efetiva participação dos produtores nas atividades ambientais a serem desenvolvidas, sempre com o apoio de ações de mobilização da população para a mudança decorrente dos processos educacionais, informativos e organizacionais.
- As atividades de Educação Ambiental são a base e a sustentação do PQCA, via Programas Ambientais. Neste aspecto deve-se considerar que o Programa de Educação Ambiental – PEA será desenvolvido para o universo de produtores irrigantes e adequado às suas peculiaridades e especificidades no contexto da produção irrigada e necessidades ambientais diagnosticadas no Perímetro.
- Durante a implementação dos Programas, a comunidade deverá estar sensibilizada e mobilizada a propor, executar e preparar-se para fiscalizar ações voltadas ao manejo sustentável dos recursos naturais, em equilíbrio com a produção irrigada e, principalmente, construir o seu estado desejado em relação ao meio ambiente e qualidade de vida.
- Os Programas de Educação Ambiental e Gerenciamento Ambiental, em conjunto com o Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) do Perímetro, deverão fomentar a consolidação do Distrito de Irrigação nas funções regimentais relacionadas a proteção do meio ambiente, envolvendo a fauna, flora, os recursos hídricos, o solo e observando as normas relativas quanto ao controle da poluição ambiental e qualidade da água, conforme suas atribuições conveniadas com a CODEVASF. Para essa consolidação, a execução propriamente dita dos Programas deve fazer parte dos Planos

<sup>1</sup> Grupo de Representantes – grupo de trabalho permanente, composto por representantes da CODEVASF, comunidade, Distrito, ATER e organização dos produtores, etc. para discutir e deliberar sobre ações ambientais. Neste Perímetro o Grupo foi constituído em 10/03/2005.

de Trabalho resultantes dos convênios celebrados entre o Distrito de Irrigação e a CODEVASF.

## 6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DOS PROGRAMAS

Os Programas Ambientais foram elaborados, tendo como objetivos específicos:

- Programa de Educação Ambiental – PEA
  - Atuar na sensibilização do público alvo, procurando desenvolver o uso consciente dos recursos naturais e dos meios de produção e suas responsabilidades com o meio ambiente, ampliando sua percepção sobre estas questões.
  
- Programa de Destinação Final Adequada de Embalagens Vazias e Resíduos Agrotóxicos – PDLA
  - Estabelecer e desenvolver, junto aos produtores, ações de caráter motivacional e cognitivo, de forma a criar condições acessíveis para que todos os produtores do Perímetro Betume adotem os procedimentos tecnicamente recomendados e legalmente definidos na destinação final adequada das embalagens vazias e resíduos agrotóxicos.
  
- Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas – PGAP
  - Preservação de material genético (flora e fauna) do bioma Mata Atlântica.
  - Preservação da biodiversidade regional e endemismos do bioma Mata Atlântica.
  - Refúgio e fonte de alimentos para a fauna nativa remanescente.
  - Manutenção de remanescentes dos ecossistemas naturais.
  - Conscientização ambiental.
  
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD
  - Recomposição paisagística das áreas degradadas (jazidas).
  
- Programa de Monitoramento de Solos – PMS
  - Minimizar os impactos ambientais nos solos do Perímetro, através de acompanhamento das transformações físicas e químicas causadas pelo uso de práticas agrícolas da produção irrigada.
  - Gerar informações para tomada de decisão para implementar ações preventivas e corretivas, quando necessárias, em benefício da qualidade ambiental do solo com reflexo na produtividade da agricultura irrigada.

- Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos – PMRH
  - Verificar e monitorar os indicadores da qualidade da água no PI Betume, em pontos de amostragem a montante do sistema de captação e em outros pontos a jusante do sistema de drenagem, além de pontos internos de amostragem, de forma a assegurar condições similares entre águas captadas e devolvidas, à fonte primária.
  
- Programa de Gerenciamento Ambiental – PGA
  - Estabelecer a política ambiental para o Perímetro.
  - Empreender ações administrativas de planejamento, organização, direção e coordenação e controle dos programas ambientais definidos e demais ações voltadas a proteção ambiental.
  - Contribuir para a busca permanente de melhoria da qualidade ambiental dos produtos e ambiente de trabalho do Perímetro de irrigação.
  - Constituir-se em etapa preparatória para um futuro credenciamento do perímetro, nos moldes previstos na Norma ISO 14.000.

### 6.3. ATIVIDADES E INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

As atividades previstas para o PQCA são aquelas inerentes a cada programa ambiental descritas neste documento.

As Instituições envolvidas no PQCA para o PI Betume são: CODEVASF 4ª SR, DIB, ATER e órgãos ambientais nos âmbitos Federal e Estadual.

## 7. CRONOGRAMA FINANCEIRO DO PQCA

A seguir tem-se o cronograma financeiro previsto para execução do PQCA. Estima-se que no período 11/2005 a 12/2009, serão necessários recursos da ordem de R\$ 1,93 milhões para implementação dos sete programas do PQCA.



## CRONOGRAMA FINANCEIRO-PQCA (R\$1,00) – BETUME

COMPONENTES	2005		2006				Total ano 2006	2007				Total ano 2007	2008				Total ano 2008	2009				Total ano 2009	TOTAL
	Trimestre 4º	Total ano 2005	Trimestre					Trimestre					Trimestre					Trimestre					
			1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		
PGA	8.760,00	8.760,00	8.760,00	8.760,00	8.760,00	8.760,00	35.040,00	8.760,00	8.760,00	8.760,00	8.760,00	35.040,00	8.760,00	8.760,00	8.760,00	8.760,00	35.040,00	8.760,00	8.760,00	8.760,00	8.760,00	35.040,00	148.920,00
PEA	27.072,00	27.072,00	800,00	21.762,52	5.930,00	68.260,52	96.753,04	1.550,00	14.432,52	10.600,00	3.300,00	29.882,52	850,00	14.032,52	6.900,00	3.750,00	25.532,52	850,00	14.032,52	6.900,00	3.800,00	25.582,52	204.822,60
PDLA	-	-	-	-	45.000,00	-	45.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.000,00
PGAP	-	-	-	66.084,03	-	-	66.084,03	-	209.464,48	8.936,80	-	218.401,29	837.250,00	65.505,92	38.541,24	10.892,62	952.189,77	10.892,62	10.892,62	31.027,98	10.892,62	63.705,82	1.300.380,91
PRAD	-	-	-	-	-	-	-	-	7.350,88	-	-	7.350,88	-	1.349,10	-	1.349,10	-	-	-	-	-	-	8.699,98
PMS	-	-	-	-	-	25.555,77	25.555,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73.980,21
PMRH	17.928,95	17.928,95	-	-	-	17.928,95	17.928,95	-	17.928,95	16.141,48	-	16.141,48	-	-	-	-	16.141,48	16.141,48	-	-	-	16.141,48	143.431,60
<b>TOTAL</b>	<b>53.760,95</b>	<b>53.760,95</b>	9.560,00	96.606,55	59.690,00	120.505,24	<b>286.361,79</b>	10.310,00	257.936,83	28.296,80	46.130,43	<b>342.674,06</b>	846.860,00	107.576,49	54.201,24	57.473,05	<b>1.066.110,77</b>	20.502,62	51.614,09	46.687,98	57.523,04	<b>176.327,72</b>	<b>1.925.235,29</b>

Obs.: Vide detalhe de custo em cada Programa.

## 8. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – PEA

O PEA, elaborado conforme especificações dos Termos de Referência do Edital 037/2004, parte da premissa de que a Educação Ambiental e a mudança cultural dela decorrente, constituem o foco central de todas as ações voltadas à recuperação e manutenção da qualidade ambiental. Neste sentido, serão elementos de entrada para a formulação do Programa de Educação Ambiental para o Perímetro, os componentes ambientais previstos no referido edital e as demandas ambientais diagnosticadas através dos seminários de nivelamento com técnicos e Grupo de Representantes de produtores e instituições, bem como nas visitas ao Perímetro, descritas no documento, resultante da atividade 07 realizada no período de janeiro a julho de 2005, denominada Diagnóstico Ambiental.

### 8.1. BASE CONCEITUAL E LEGAL DO PEA

O desenvolvimento da educação ambiental se relaciona ao Quadro de crise ambiental, que culminou com a 1ª Conferência da ONU sobre Meio Ambiente, em Estocolmo, em 1972. Na ocasião, destacavam-se quatro pontos principais:

- O risco de crescimento descontrolado da população mundial, especialmente nas regiões mais pobres.
- O comprometimento da base dos recursos naturais em função da exploração irracional dos ecossistemas.
- A existência de estruturas produtivas com tecnologias geradoras de resíduos poluentes e de baixa eficiência energética.
- A preponderância de um sistema de valores voltados para a expansão ilimitada do consumo material.

Várias medidas de controle e proteção ambiental foram estabelecidas como urgentes. A reeducação dos indivíduos e da sociedade foi considerada uma medida prioritária a ser implementada.

Uma nova concepção de educação proposta identificava a necessidade de se buscar uma melhor reintegração do homem ao meio ambiente, em que o homem era parte do meio ambiente e não, o seu dono.

Desde então, educadores de diversos países vêm estabelecendo as linhas mestras de um Programa Mundial de Educação Ambiental, para todas as sociedades e culturas. Essas linhas mestras têm um caráter amplo, de forma a possibilitar sua adaptação às diferenças sociais, culturais, sócio-ambientais de cada realidade, visto que as ações de educação ambiental ocorrem em nível local, mas em sintonia com os problemas ambientais globais, sobretudo na redução dos fatores que caracterizam a crise ambiental.

Educação Ambiental é um dever do Estado e um direito do cidadão, assegurado pelas Constituições Federal e Estaduais e também pelas leis orgânicas dos municípios. No entanto, mesmo com este dever, diante dos grandes problemas nacionais e diante da responsabilidade do setor produtivo na utilização e exploração do meio ambiente, essa atribuição do poder público tem que ser dividida com a sociedade, principalmente com as empresas que implantam e operam atividades que modificam de alguma forma, o meio ambiente. Esta divisão vem ocorrendo na forma de medidas compensatórias e/ou

mitigadoras de impactos ambientais no âmbito de processos de licenciamento ambiental, mas principalmente, como parte da responsabilidade social do empreendedor.

Assim, a educação ambiental deve ser parte de um processo para a melhoria da qualidade de vida, através do envolvimento da sociedade, com respeito ao meio ambiente. A educação ambiental deve estar associada a diversas condições, entre outras:

- Ações para aumentar a produtividade, a competitividade e a qualidade dos produtos.
- Integração na melhoria do relacionamento com a comunidade.
- Desenvolvimento sócio-econômico da comunidade.
- Melhoria da qualidade da educação.
- Proteção do meio ambiente através da melhoria dos processos de produção.
- Redução de perdas.
- Conservação dos ecossistemas naturais.
- Recuperação de áreas degradadas.
- Conservação dos insumos básicos como a água e a energia.
- Melhoria da imagem do empreendedor junto à comunidade.

Para que a educação ambiental se torne efetiva, enquanto processo participativo de transformação, dinâmico e interativo, de ampliação de conhecimento e de responsabilidades e também de compromisso com o meio ambiente, ela deve estar baseada não só na realidade local, mas também numa base programática e pedagógica abrangente, capaz de possibilitar uma ampliação do conhecimento sobre questões regionais e globais, atuando permanentemente não só na resolução dos problemas sócio-ambientais locais, mas também nos fatores que determinam a crise ambiental global, principalmente no comprometimento da base dos recursos naturais.

Nesse contexto, um projeto de educação ambiental deve estar fundamentado no Programa Mundial de Educação Ambiental (UNESCO/PNUMA) e nas disposições da Lei Federal n.º 9.795/99, de 27/04/1999, que define e estabelece diretrizes para a Política Nacional de Educação Ambiental, no Brasil.

O Programa Mundial de Educação Ambiental composto por metas, diretrizes, objetivos, finalidades, recomendações e orientações metodológicas e operacionais, elaborado entre 1975 e 1977, tem caráter geral, mas constitui a principal referência para a elaboração de programas e projetos de educação ambiental. Pelo seu caráter geral, as proposições devem ser adaptadas aos níveis apropriados para o desenvolvimento de projetos educativos, que considerem os valores e as peculiaridades culturais, econômicas e ecológicas de cada município. A meta principal da educação ambiental é “desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhe são associados, e que tenha conhecimento, atitude, habilidade, motivação e compromisso para trabalhar individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção de novos”.

A educação ambiental é portanto, uma estratégia pedagógica fundamentada na difusão de conhecimentos sobre o meio ambiente, na sensibilização dos cidadãos para formação de uma consciência capaz de mudar as atitudes, na determinação para a ação e na busca de soluções para os problemas ambientais que afetam as comunidades locais e regionais.

A proposta do Programa de Educação Ambiental é que os indivíduos e a sociedade:

- Compreendam a natureza complexa do meio ambiente.
- Compreendam que o meio ambiente é resultante da integração de seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais.
- Adquiram conhecimentos, valores, atitudes e habilidades para participar de maneira responsável e eficaz na prevenção e solução dos problemas ambientais.

O Programa Mundial de Educação Ambiental estabelece objetivos para as etapas de conscientização, ou seja, ampliar a compreensão, transferir conhecimentos e possibilitar a sensibilização dos indivíduos e grupos sociais, possibilitando a formação de novas atitudes e desenvolvimento de habilidades. Em conseqüência, os indivíduos e os grupos sociais deverão utilizar ou colocar em prática aquilo que sabem e desta forma possibilitar a participação ou compromisso de ação, em relação ao meio ambiente. Não um meio ambiente, à parte das pessoas, mas do qual, as pessoas façam parte.

As diretrizes gerais incluídas nas recomendações do Programa Mundial de Educação Ambiental, pela sua abrangência e caráter orientador, são indispensáveis para a realização de uma educação ambiental conseqüente:

- O meio ambiente deve ser considerado na sua totalidade, tanto no aspecto natural, quanto no construído pelo homem.
- O enfoque deve ser interdisciplinar, aproveitando os diversos campos do conhecimento para que se obtenha uma perspectiva global e equilibrada.
- As questões ambientais devem ser analisadas, considerando os níveis local, regional, mundial, de modo que as condições ambientais de outras regiões sejam também compreendidas.
- A necessidade de cooperação em nível local e em todos os níveis, deve ser valorizada para a prevenção e a solução de problemas ambientais.
- A educação ambiental deve contribuir para que os projetos de desenvolvimento sejam examinados sob o aspecto ambiental.
- A educação ambiental deve possibilitar ao público a oportunidade de descobrir ou conhecer as causas e os efeitos dos problemas ambientais.

Os aspectos fundamentais do Programa Mundial de Educação Ambiental foram reafirmados na ECO-92, no Rio de Janeiro e incluídos na Agenda 21, estabelecendo com mais ênfase as áreas de atuação a serem priorizadas, a saber:

- Reorientar a educação escolar na direção do desenvolvimento sustentável, reafirmando a necessidade e a importância da educação básica como condição para o desenvolvimento sócio-econômico e a conservação do meio ambiente.
- Ampliar a compreensão pública das comunidades urbanas e rurais sobre a questão ambiental de forma a sensibilizá-las para conhecer os problemas ambientais e do desenvolvimento, criando canais de participação para solucioná-los, atuando na ampliação da responsabilidade pessoal e coletiva em relação ao meio ambiente.

- Promover o treinamento destinado à formação e à capacitação dos recursos humanos para atuarem na conservação do meio ambiente e na preparação do desenvolvimento sustentável.

No Brasil, foi sancionada a Lei N.º 9.795/99, de 27/04/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, onde se estabelece que todos têm direito à educação ambiental como parte do processo educativo mais amplo e no que se refere às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas incumbe-as de promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando a melhoria e o controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente. Nos artigos 4º e 5º, são apresentados, respectivamente, os princípios básicos e os objetivos fundamentais da educação ambiental, a seguir:

“São princípios básicos da educação ambiental:

- O enfoque humanista, holístico, democrático e participativo.
- A concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade.
- O pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade.
- A vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais.
- A garantia de continuidade e permanência do processo educativo.
- A permanente avaliação crítica do processo educativo.
- A abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais.
- O reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural”.

”São objetivos fundamentais da educação ambiental:

- Desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos.
- A garantia de democratização das informações ambientais.
- Estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social.
- Incentivo à cooperação entre as diversas regiões do País, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade.
- Fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia.
- Fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade”.

A existência de Núcleos de Serviço/Habitacionais no interior do Perímetro caracteriza um vínculo estruturante entre moradia e produção. Assim, são público alvo para a Educação Ambiental as populações que participam direta e indiretamente das atividades de produção e gestão do Perímetro e aquelas que estabeleceram moradia permanente prestando serviços à comunidade.

A premissa básica para o trabalho educativo é que a produção irrigada é o objeto sobre o qual se constroem os vínculos essenciais. Quaisquer outros dele decorrem, mesmo os de moradia. As relações estabelecidas no universo produtivo determinam os vínculos entre produtores e meio ambiente.

Daí é preciso reconhecer a necessidade da distribuição em subgrupos com identidade e interesses próprios para se estruturar o trabalho educativo.

Neste contexto o público alvo direto para o Programa de Educação Ambiental num Perímetro Público de Irrigação está assim categorizado:

- O produtor irrigante e sua família.
- A população de apoio.
- O jovem rural.

Os cenários referenciais para o desenvolvimento do processo educativo num Perímetro público deve ser holístico e levar em consideração no mínimo:

- A infra-estrutura de irrigação do Perímetro.
- A atividade agrícola.
- Os núcleos habitacionais/serviços (Povoados).
- As áreas protegidas (reserva legal e áreas de proteção permanente).
- Os equipamentos e infra-estrutura de educação, saúde e saneamento básico.

## 8.2. JUSTIFICATIVAS DO PEA

A condução e o sucesso dos Programas propostos pela CODEVASF no Plano Quinquenal de Conformidade 2005/2009 dependem, em sua quase totalidade, dos resultados alcançados com a implementação do Programa de Educação Ambiental.

A agilidade no fluxo das informações, a divulgação de notícias e de fatos relacionados com a área ambiental, o intercâmbio entre os atores envolvidos (CODEVASF – DIB – ATER – irrigantes – estudantes – população residente no PI) certamente viabilizarão o processo de formação da consciência ambiental no PI Betume.

## 8.3. OBJETIVO DO PEA

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo, atuar na sensibilização do público alvo, procurando desenvolver o uso consciente dos recursos naturais e dos meios de produção e suas responsabilidades com o meio ambiente, ampliando sua percepção sobre estas questões.

## 8.4. METAS DO PEA

Por se tratar de um programa educativo, com ações pedagógicas de caráter permanente, as metas, até 2009, são as seguintes:

- Desenvolver atividades educativas capazes de ampliar a responsabilidade ambiental pessoal e coletiva em 100% da população direta e indiretamente participante das atividades de produção e gerenciamento no Perímetro.
- Capacitar 100% dos professores e alunos das escolas no Perímetro, ampliando seu conhecimento sobre o meio ambiente, estimulando a formação de valores, atitudes e comportamentos ambientais apropriados para maior participação da comunidade na proteção ambiental.

## 8.5. INDICADORES AMBIENTAIS DO PEA

Como indicadores ambientais do Programa de Educação Ambiental – PEA – para o Perímetro, serão considerados:

- Público alvo informado sobre Programas Ambientais em execução (número de eventos realizados e de participantes).
- Público alvo sensibilizado para a Preservação Ambiental (realização de “melhorias ambientais”, a partir da situação encontrada para a situação desejada).

## 8.6. PÚBLICO ALVO DO PEA

São público alvo para o Programa de Educação Ambiental:

- Produtores irrigantes, de unidades familiares e empresariais.
- Famílias dos produtores irrigantes.
- Alunos, professores e dirigentes das escolas.
- População residente nos núcleos habitacionais e de serviços.

## 8.7. METODOLOGIA DO PEA

A elaboração do Programa de Educação Ambiental foi realizada considerando que, nesse Perímetro, participam vários atores, como CODEVASF (empreendedora pública), irrigante (empreendedor privado), famílias de irrigantes, organizações de produtores como o Distrito de Irrigação de Betume – DIB, associações de produtores, de jovens, de mulheres, associações comunitárias, profissionais de assistência técnica, entre outros, atuando em vários cenários como: infra-estrutura hidráulica coletiva, atividades agrícolas, núcleos habitacionais/serviços, áreas protegidas e outros.

A metodologia básica para a preparação do Programa de Educação Ambiental constituiu-se de um processo participativo entre estes vários atores, via seminários, entrevistas, visitas técnicas da equipe multidisciplinar do Consórcio PLENA-COAME ao Perímetro com a utilização de documentação fotográfica e georreferenciamento de situações alvo, coleta e sistematização de dados e estudos referentes ao Perímetro e referência de outros programas elaborados pela CODEVASF.

A partir destas informações obtidas, foram definidas atividades, diretrizes, temas a abordar, público alvo, dinâmica e formas de comunicação, conforme descrição do programa a seguir.

## 8.8. DESCRIÇÃO DO PEA

### 8.8.1. Diretrizes

As diretrizes a seguir serão fundamentais na preparação e no desenvolvimento das atividades de educação ambiental e se constituem em requisitos básicos a considerar no estabelecimento de parcerias e na relação pedagógica com o público alvo:



- O meio ambiente deverá sempre ser considerado em sua totalidade, seja em seus aspectos naturais e naqueles criados pelo homem, seja em aspectos tecnológicos e sociais.
- A educação ambiental deverá ser trabalhada de forma transdisciplinar e voltada para solução dos problemas do cotidiano, preparando as pessoas para viverem em condições dignas, respeitando a natureza e pensando nas gerações futuras.
- As atividades deverão ser desenvolvidas com ênfase na melhoria das condições de vida da população, na utilização racional dos recursos naturais, na prevenção da poluição e na melhoria contínua e sistemática do desempenho ambiental no Perímetro.
- Os processos pedagógicos e recursos didáticos deverão estimular a participação efetiva do público alvo, a formação de atitudes e comportamentos e possibilitar a avaliação de responsabilidade.
- A execução do Programa de Educação Ambiental será de responsabilidade do Distrito, com participação/colaboração da equipe de ATER e do Grupo de Representantes dos Produtores do Perímetro.
- A implantação de “melhorias ambientais” (arborização, ajardinamento, limpeza da casa e arredores) nas proximidades das residências, nos galpões para armazenamento de insumos e nos lotes agrícolas é parte integrante da Educação Ambiental no Perímetro.
- Serão utilizados vários métodos de trabalho, conforme descrito:

- “Dia Especial”

Conceito: metodologia em que são concentradas em um único dia, várias atividades, tais como: reunião de produtores para intercâmbio, apresentação de palestras técnicas por especialistas convidados, com projeção de vídeos, demonstrações técnicas com práticas no campo, excursão ou visita a local selecionado e distribuição de material impresso.

- “Encontro”

Conceito: metodologia que prevê a realização de reuniões formais entre produtores e de produtores com pessoas jurídicas (empresas produtoras de insumos ou prestadoras de serviços) e/ou com pessoas físicas (técnicos especializados), com domínio reconhecido da tecnologia, previamente convidadas, para abordar temas relacionados a Educação Ambiental e suas interfaces .

- “Oficinas”: (ou “workshop”)

Conceito: metodologia que prevê a realização de grupos de trabalho ou reuniões informais entre produtores, ou de produtores com instrutores, para internalização de práticas e conhecimentos, para posterior multiplicação, difusão ou divulgação.

- “Palestras Técnicas”

Conceito: apresentação formal para o público alvo, de temas relacionados a Educação Ambiental, por convidado(s), com conhecimento e/ou com experiências pertinentes.



- Comemoração de Datas Ecológicas Especiais

05 de junho	Dia Mundial do Meio Ambiente
21 de setembro	Dia da Árvore

Nestas datas especiais, conhecidas e significativas, deve-se estimular e organizar ações coletivas com o público alvo, para discussão e busca de solução dos problemas locais, como: uso da água, saneamento básico, destino do lixo doméstico, etc. e realizar atividades comunitárias como, arborização de ruas, praças e frente das residências, mutirões de limpeza, premiação e encerramento de concursos de redação sobre ecologia com estudantes, projeção de vídeos especiais, entre outros.

- Os seguintes temas deverão ser abordados.

- Gerenciamento Ambiental

A natureza – o ecossistema e seus componentes – energia – recuperação da natureza – formação da mata – desenvolvimento sustentável – gestão das atividades de agricultura irrigada.

- Destinação Final de Embalagens Vazias e Resíduos Agrotóxicos

Classificação dos agrotóxicos – toxicidade – técnicas de aplicação – dosagem – acondicionamento – preparo das embalagens para devolução – cuidados no armazenamento das embalagens vazias, até sua devolução – transporte e devolução de embalagens vazias – riscos ambientais – comprovantes de aquisição e de devolução – Programa de Destinação Final Adequada de Embalagens Vazias (divulgação e resultados).

- Gerenciamento de Áreas Protegidas (RL e APP)

Os biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica – Legislação ambiental – valor econômico e social da preservação ambiental – proteção das espécies remanescentes (flora e fauna) – proibição da caça predatória – prevenção de incêndios e queimadas – espécies da flora e fauna em extinção – organização de clubes ecológicos "Amigos da Natureza" – Reposição de Matas Ciliares – "Florestas Sociais" – Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas (divulgação e resultados).

- Monitoramento de Solos

Processo de evolução dos solos – Avaliação Qualitativa – Coleta de amostras de solo – Interpretação de resultados de análise dos solos – Fatores físicos e químicos – técnicas de controle de erosão – preparo do solo – adubação química/orgânica – drenagem – salinização – Programa de Monitoramento de Solos (divulgação e resultados).

- Monitoramento de Recursos Hídricos

O Rio São Francisco: da nascente à foz – Importância ecológica e econômica da água disponibilidade de água – principais usos da água – custos – poluição da água (lixo, esgoto doméstico, agrotóxicos) – doenças transmitidas pela água – evitar desperdício de água – uso da água nos canais – Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos (divulgação e resultados).

- Placas educativas e informativas

Será estabelecida, em articulação com o empreendedor, a confecção de placas educativas e informativas, que deverão ser afixadas em locais estratégicos no PI, não só identificando as áreas de RL e APP, mas principalmente, contendo mensagens sobre preservação ambiental e ecologia.

- Comunicação

- Uso do rádio

Serão veiculadas junto às emissoras de rádio de Propriá-SE captadas no Perímetro, mensagens sobre ecologia, preservação ambiental e outros temas relacionados a Educação Ambiental, considerando-se a grande penetração que o rádio tem na zona rural.

- Material impresso

Serão preparados materiais impressos, como folhetos, cartazes, cartilhas, etc. para distribuição junto ao público alvo, durante os eventos e/ou afixados nos locais de maior concentração de pessoas.

### **8.8.2. Atividades**

Para alcançar os objetivos propostos, várias atividades serão desenvolvidas e sustentadas por metodologia onde o conhecimento é construído em parceria com os participantes.

Os objetivos de cada atividade, o público alvo, a metodologia, o material instrucional, a época de execução e as Instituições envolvidas estão especificadas por programa e discriminadas no Quadro a seguir:

Quadro 1 – Atividades de educação ambiental a serem executadas no período 2005 a 2009.

Atividades Educacionais do Programa de Gerenciamento Ambiental.

Ano	O que fazer	Público		Como Fazer		Meio Instrucional		Quando fazer				Instituições Envolvidas	Obs.	
		Tipo	Qtde	Tipo	Qtde	Tipo	Qtde	Trimestre						
								1	2	3	4			
2005	Apresentação do PQCA	Técnicos	9	Reunião	1	Documento impresso e CD; exposição com projetor multimídia	2					X	DIB e ATER	
2006	Sensibilização para o Plano de Conformidade Ambiental - PQCA	Liderança de irrigantes	30	Seminário	1	Folder síntese dos Programas	50					X	CODEVASF, ATER, DIB e Grupo de Representantes – GR	
		Técnicos que atuam no Perímetro	10	Seminário	1	Folder síntese dos Programas	15					X	CODEVASF, ATER e DIB	
	Divulgação da "Política Ambiental" para o Perímetro e resultados de indicadores ambientais dos programas	Lideranças de irrigantes	30	Workshop	1	Impresso (política Ambiental)	30		X				CODEVASF, DIB	
		Lideranças da comunidade	30	Workshop	1	Impresso (política Ambiental)	30			X			CODEVASF, DIB	
		Irrigante	764	Distribuição Impressos	1	Impresso	800	X					CODEVASF, DIB	Foco: O papel e atribuições do Distrito e irrigantes no gerenciamento ambiental
	Conscientização ambiental	Irrigante e Comunidade	1000	Semana do Meio Ambiente	1	Cartaz	50		X				DIB, ATER, CODEVASF, Prefeitura, Escolas, IBAMA, DEAGRO	A "Semana" abordará todos os programas, através de metodologia diferenciada e apropriada a cada tema
Faixas						5		X						
						Placas educativas	10		X			CODEVASF, DIB	Foco: PQCA e seus respectivos programas – marketing ambiental do Perímetro	
2007	Divulgação dos resultados de indicadores ambientais dos programas	Lideranças de irrigantes/Comunidade de	50	Reunião	2	Impresso (resultados dos indicadores ambientais)	100	X				X	CODEVASF, DIB	Abordar medidas corretivas e/ou preventivas preconizadas
		Irrigante	764	Distribuição de Impresso	2	Impresso (resultados dos indicadores ambientais)	800	X				X	CODEVASF, DIB	Abordar medidas corretivas e/ou preventivas preconizadas
	Conscientização ambiental	Irrigante e Comunidade	1000	Semana do Meio Ambiente	1	Cartaz	50		X				DIB, ATER, CODEVASF, Prefeitura, Escolas, IBAMA, DEAGRO	A "Semana" abordará todos os programas, através de metodologia diferenciada e apropriada a cada tema e público
			1		Faixas	5		X						

Continuação

Ano	O que fazer	Público		Como Fazer		Meio Instrucional		Quando fazer				Instituições Envolvidas	Obs.
		Tipo	Qtde	Tipo	Qtde	Tipo	Qtde	1	2	3	4		
2008	Divulgação dos resultados de indicadores ambientais dos programas	Lideranças de irrigantes/Comunidade	50	Reunião	2	Impresso (resultados dos indicadores ambientais)	100	X			X	CODEVASF, DIB	Abordar medidas corretivas e/ou preventivas preconizadas
		Irrigante e Comunidade	1000	Exposição	1	Material documental (fotos, dados, estatísticas, gráficos, etc.)	1				X	CODEVASF, DIB, ATER, GR, Prefeitura	Foco :Evidenciar para o público o resultado do esforço ambiental empreendido
		Irrigante	764	Distribuição Impressos	1	Impresso	800				X	CODEVASF, DIB	Foco: divulgação dos resultados do PGA
	Conscientização ambiental	Irrigante e Comunidade	1000	Semana do Meio Ambiente	1	Cartaz	50		X			DIB, ATER, CODEVASF, Prefeitura, Escolas, IBAMA, DEAGRO	A "Semana" abordará todos os programas, através de metodologia diferenciada e apropriada a cada tema
1					Faixas	5		X					
2009	Divulgação dos resultados de indicadores ambientais dos programas	Lideranças de irrigantes/Comunidade	50	Reunião	2	Impresso (resultados dos indicadores ambientais)	100	X			X	CODEVASF, DIB	Abordar medidas corretivas e/ou preventivas preconizadas
		Irrigante e Comunidade	1000	Exposição	1	Material documental (fotos, dados, estatísticas, gráficos, etc.)	1				X	CODEVASF, DIB, ATER, GR, Prefeitura	Foco :Evidenciar para o público o resultado do esforço ambiental empreendido
		Irrigante	764	Distribuição Impressos	1	Impresso	800				X	CODEVASF, DIB	Foco: divulgação dos resultados do PGA
	Conscientização ambiental	Irrigante e Comunidade	1000	Semana do Meio Ambiente	1	Cartaz	50		X			DIB, ATER, CODEVASF, Prefeitura, Escolas, IBAMA, DEAGRO	A "Semana" abordará todos os programas, através de metodologia diferenciada e apropriada a cada tema
1					Faixas	5		X					

Atividades Educacionais do Programa de Destinação Final Adequada de Embalagens Vazias e Resíduos Agrotóxicos.

Continuação

Ano	O que fazer	Público		Como Fazer		Meio Instrucional		Quando fazer				Instituições Envolvidas	Obs.			
		Tipo	Qtde	Tipo	Qtde	Tipo	Qtde	Trimestre								
											1	2	3	4		
2005	Conscientização Ambiental	Irrigantes	764	Mobilização educativa para a Campanha de Recolhimento de Embalagens Vazias	1	Rádio - Cinco chamadas educativas diárias	50					X	CODEVASF, DIB, GR – Grupo de Representantes, associação de vendedores de agrotóxicos			
						Palestras	20				X					
						Cartilha de preparo e destinação adequada de embalagens de agrotóxicos	800				X					
						Faixas	5				X					
2006	Conscientização Ambiental	Irrigantes e comunidade	1000	Mobilização educativa para a Campanha de Recolhimento de Embalagens Vazias	2	Rádio - Cinco chamadas educativas diárias	100		X		X	CODEVASF, ATER, DIB e Grupo de Representantes – GR, associação de vendedores de agrotóxicos	Foco: recolhimento de embalagens, triplíce lavagem e armazenamento adequado			
						Palestras em escolas e comunidades	40		X		X					
						Impresso	1000		X		X					
						Faixas	10		X		X					
2007	Conscientização Ambiental	Irrigantes e comunidade	1000	Mobilização educativa para a Campanha de Recolhimento de Embalagens Vazias (duas campanhas por ano)	2	Rádio - Mensagens educativas	100		X		X	CODEVASF, ATER, DIB e Grupo de Representantes – GR, associação de vendedores de agrotóxicos	Foco: recolhimento de embalagens, triplíce lavagem e armazenamento adequado			
						Palestras	30		X		X					
						Impresso	1000		X		X					
						Faixas	10		X		X					
2008	Conscientização Ambiental	Irrigantes e comunidade	1000	Mobilização educativa para a Campanha de Recolhimento de Embalagens Vazias (duas campanhas por ano)	2	Rádio – cinco chamadas educativas diárias	100		X		X	CODEVASF, ATER, DIB e Grupo de Representantes – GR, associação de vendedores de agrotóxicos	Foco no recolhimento de embalagens, triplíce lavagem e armazenamento adequado			
						Palestras	30		X		X					
						Impresso	1000		X		X					
2009	Conscientização Ambiental	Irrigantes e comunidade	1000	Mobilização educativa para a Campanha de Recolhimento de Embalagens Vazias (duas campanhas por ano)	2	Rádio – cinco chamadas educativas diárias	100		X		X	CODEVASF, ATER, DIB e Grupo de Representantes – GR, associação de vendedores de agrotóxicos	Foco no recolhimento de embalagens, triplíce lavagem e armazenamento adequado			
						Palestras	30		X		X					
						Impresso	1000		X		X					

Obs.: 1) O trabalho de educação ambiental neste segmento será complementado com as ações da ATER quanto às recomendações sobre uso correto de agrotóxicos.

2) As ações aqui previstas levam em consideração a construção da unidade do "posto de recebimento" previsto no PDLA.

## Atividades Educacionais do Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas.

Continuação

Ano	O que fazer	Público		Como Fazer		Meio Instrucional		Quando fazer				Instituições Envolvidas	Obs.			
		Tipo	Qtde	Tipo	Qtde	Tipo	Qtde	Trimestre								
											1	2	3	4		
2005	Sem atividades específicas para este ano															
2006	Conscientização Ambiental	Irrigante e Comunidade	1000	Campanha comemorativa da Semana da Árvore	1	Cartaz	50			X		CODEVASF, ATER, DIB e Grupo de Representantes - GR, Prefeitura	Foco: Melhoria ambiental			
						Mudas para arborização	1100			X						
2007	Conscientização Ambiental	Irrigante e Comunidade	300	Dia Especial na Reserva Legal	1	Folder	320			X		DIB, ATER, CODEVASF	Folder instrucional sobre a fauna e flora existente na RL e estado atual			
														Irrigante e Comunidade	500	Palestra sobre prevenção de queimadas
		Irrigante e Comunidade	1000	Semana da Árvore	1	Faixas	5			X	DIB, CODEVASF					
						Cartaz	50			X						
2008	Conscientização Ambiental	Irrigante e Comunidade	500	Palestra sobre prevenção de queimadas	10	Impressos - Normas Legais	600			X		DIB, ATER, SFC/DAF				
														Irrigantes	764	Distribuição de impresso
		Irrigante e Comunidade	1000	Semana da Árvore	1	Cartaz	50			X	CODEVASF, ATER, DIB e Grupo de Representantes - GR, Prefeitura	Foco: Melhoria ambiental				
						Mudas para arborização	1100			X						
2009	Conscientização Ambiental	Irrigante e Comunidade	500	Palestra sobre prevenção de queimadas	10	Impressos - Normas Legais	600			X		DIB, ATER, SFC/DAF				
														Irrigantes	764	Distribuição de impresso
		Irrigante e Comunidade	1000	Semana da Árvore	1	Cartaz	50			X	CODEVASF, ATER, DIB e Grupo de Representantes - GR, Prefeitura	Foco: Melhoria ambiental				
						Mudas para arborização	1100			X						
						Faixas	5			X						

## Atividades Educacionais do Programa de Monitoramento de Solos.

Continuação

Ano	O que fazer	Público		Como Fazer		Meio Instrucional		Quando fazer				Instituições Envolvidas	Obs.
		Tipo	Qtde	Tipo	Qtde	Tipo	Qtde	Trimestre					
								1	2	3	4		
2005	Sem atividades específicas para esse ano												
2006	Conscientização ambiental - "Solo como fonte da vida"	Irrigantes	764	Mídia através de emissoras de rádio de Propriá	1	Chamadas com mini textos educativos (cinco chamadas diárias)	80				X	CODEVASF, DIB	Foco das chamadas: Manejo adequado: cultivo, adubação e irrigação e drenagem
	Conscientização ambiental - "Solo como fonte da vida"	Irrigantes	764	Leitura dirigida com dez monitores	1	Cartilha de "Uso e manejo adequado de solos"	800				X	CODEVASF, DIB, ATER	Foco: A importância do monitoramento do solo na sustentabilidade da sua qualidade
2007	Conscientização ambiental - "Solo como fonte da vida"	Irrigantes	764	Mídia através de emissoras de rádio de Propriá	1	Chamadas com mini textos educativos (cinco chamadas diárias)	80				X	CODEVASF, DIB	Foco das chamadas: Manejo adequado: cultivo, adubação e irrigação e drenagem
2008	Conscientização ambiental - "Solo como fonte da vida"	Irrigantes	764	Mídia através de emissoras de rádio de Propriá	1	Chamadas com mini textos educativos (cinco chamadas diárias)	80				X	CODEVASF, DIB	Foco das chamadas: Manejo adequado: cultivo, adubação e irrigação e drenagem
2009	Conscientização ambiental - "Solo como fonte da vida"	Irrigantes	764	Mídia através de emissoras de rádio de Propriá	1	Chamadas com mini textos educativos (cinco chamadas diárias)	80				X	CODEVASF, DIB	Foco das chamadas: Manejo adequado: cultivo, adubação e irrigação e drenagem

Obs.: O trabalho de educação ambiental neste segmento será complementado com as ações da ATER quanto as recomendações de manejo água x solo x planta.

Atividades Educacionais do Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos.

Continuação

Ano	O que fazer	Público		Como Fazer		Meio Instrucional		Quando fazer				Instituições Envolvidas	Obs.
		Tipo	Qtde	Tipo	Qtde	Tipo	Qtde	Trimestre					
								1	2	3	4		
2005	Sem atividades específicas para esse ano												
2006	Conscientização ambiental - "Água como fonte da vida"	Irrigantes e comunidade	1000	Mídia através de emissoras de rádio de Propriá	1	Chamadas com mini textos educativos (cinco chamadas diárias)	80		X			CODEVASF, DIB	Foco das chamadas: manter limpos os canais de irrigação
		Irrigantes	764	Distribuição Impresso	1	Impresso	800		X			CODEVASF, DIB	Foco: a importância do monitoramento da qualidade da água na sustentabilidade da produção e saúde.
	Conscientização ambiental - "Água como fonte da vida"	Irrigantes e comunidade	1000	Leitura dirigida com dez monitores	1	Cartilha de "Uso correto da água"	1100				X	CODEVASF, DIB, ATER e Escolas	
2007	Conscientização ambiental - "Água como fonte da vida"	Irrigantes e comunidade	1000	Mídia através de emissoras de rádio de Propriá	1	Chamadas com mini textos educativos (cinco chamadas diárias)	80		X			CODEVASF, DIB	Foco das chamadas: manter limpos os canais de irrigação
	Conscientização ambiental - "Saneamento básico"	Irrigantes e comunidade	1000	Leitura dirigida com dez monitores	1	Cartilha de "Saneamento e destino correto de lixo doméstico"	1100	X				CODEVASF, DIB, ATER e Prefeitura	
2008	Conscientização ambiental - "Água como fonte da vida"	Irrigantes e comunidade	1000	Mídia através de emissoras de rádio de Propriá	1	Chamadas com mini textos educativos (cinco chamadas diárias)	80		X			CODEVASF, DIB	Foco das chamadas: manter limpos os canais de irrigação
2009	Conscientização ambiental - "Água como fonte da vida"	Irrigantes e comunidade	1000	Mídia através de emissoras de rádio de Propriá	1	Chamadas com mini textos educativos (cinco chamadas diárias)	80		X			CODEVASF, DIB	Foco das chamadas: manter limpos os canais de irrigação



## 8.9. CRONOGRAMA FÍSICO – FINANCEIRO DO PEA

## CRONOGRAMA FÍSICO

ATIVIDADES	2005	2006				2007				2008				2009				
	TRIMESTRE	TRIMESTRE				TRIMESTRE				TRIMESTRE				TRIMESTRE				
	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	
ATIVIDADES EDUCACIONAIS DO PGA																		
ATIVIDADES EDUCACIONAIS DO PDLA																		
ATIVIDADES EDUCACIONAIS DO PGAP																		
ATIVIDADES EDUCACIONAIS DO PMS																		
ATIVIDADES EDUCACIONAIS DO PMRH																		

## CRONOGRAMA FINANCEIRO (EM R\$1,00)

DISCRIMINAÇÃO	2005	TOTAL 2005	2006				TOTAL 2006	2007				TOTAL 2007	2008				TOTAL 2008	2009				TOTAL 2009	TOTAL
	TRIMESTRE		TRIMESTRE					TRIMESTRE					TRIMESTRE										
	4º		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		
1-CUSTO MATERIAL INSTRUCIONAL	25.150,00	25.150,00	800,00	12.080,00	5.930,00	60.500,00	79.310,00	1.550,00	4.750,00	10.600,00	3.300,00	20.200,00	850,00	4.350,00	6.900,00	3.750,00	15.850,00	850,00	4.350,00	6.900,00	3.800,00	15.900,00	156.410,00
2-CONSULTORIA-HORAS	0,00	0,00	0,00	5.960,52	0,00	5.960,52	11.921,04	0,00	5.960,52	0,00	0,00	5.960,52	0,00	5.960,52	0,00	0,00	5.960,52	0,00	5.960,52	0,00	0,00	5.960,52	29.802,60
3-CUSTOS DIVERSOS	1.922,00	1.922,00	0,00	3.722,00	0,00	1.800,00	5.522,00	0,00	3.722,00	0,00	0,00	3.722,00	0,00	3.722,00	0,00	0,00	3.722,00	0,00	3.722,00	0,00	0,00	3.722,00	18.610,00
<b>TOTAL</b>	<b>27.072,00</b>	<b>27.072,00</b>	<b>800,00</b>	<b>21.762,52</b>	<b>5.930,00</b>	<b>68.260,52</b>	<b>96.753,04</b>	<b>1.550,00</b>	<b>14.432,52</b>	<b>10.600,00</b>	<b>3.300,00</b>	<b>29.882,52</b>	<b>850,00</b>	<b>14.032,52</b>	<b>6.900,00</b>	<b>3.750,00</b>	<b>25.532,52</b>	<b>850,00</b>	<b>14.032,52</b>	<b>6.900,00</b>	<b>3.800,00</b>	<b>25.582,52</b>	<b>204.822,60</b>

Observação: Vide detalhes de custos no anexo.

#### 8.10. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NO PEA

Na implementação do PEA no PI Betume, estarão envolvidas as seguintes instituições: CODEVASF – 4ª SR, DIB, ATER, Associações Comunitárias, Grupo de Representantes e Escolas.

#### 8.11. INTER-RELACIONAMENTO DO PEA COM OUTROS PROGRAMAS

A execução do Programa de Educação Ambiental está inter relacionada, com todos os outros Programas Ambientais desse plano, na abordagem dos temas.

## 9. PROGRAMA DE DESTINAÇÃO FINAL ADEQUADA DE EMBALAGENS VAZIAS E RESÍDUOS AGROTÓXICOS – PDLA

Este Programa de Destinação Final Adequada de Embalagens Vazias e Resíduos Agrotóxicos, para o Perímetro Betume da CODEVASF, elaborado conforme especificações dos Termos de Referência do Edital 037/2004, parte da premissa de que a responsabilidade, quanto ao destino das embalagens vazias de agrotóxicos, segundo a legislação vigente, é do setor privado (produtor, revenda e fabricante), cabendo ao setor público, atuação apenas na fiscalização e no apoio ao cumprimento da lei.

Assim, os usuários deverão entregar as embalagens vazias em postos ou central de recebimento ou devolvê-las ao revendedor, que deverá repassá-las ao fabricante.

A CODEVASF, empreendedora do Perímetro, ao determinar a elaboração deste Programa, o faz no sentido de apoiar diretamente ou através de seus prestadores de serviços, Distrito de Irrigação de Betume – DIB e ATER, ações educativas e eventuais parcerias na criação das condições que facilitem a operação da devolução destas embalagens pelos produtores, visando evitar contaminação da água de irrigação, danos à saúde das pessoas, contaminação do meio ambiente e proporcionar economia do produto aplicado pelos produtores.

### 9.1. BASE CONCEITUAL E LEGAL DO PDLA

A produção de alimentos para um contingente humano cada vez maior é um desafio que passa necessariamente pelo compromisso com o uso de técnicas e procedimentos que assegurem o respeito à saúde do homem e ao meio ambiente.

Para conseguir bom desempenho na oferta de alimentos, tornou-se necessário o uso de insumos modernos na agricultura, inclusive os agrotóxicos que controlam pragas, doenças e ervas daninhas.

O empenho da comunidade científica tem contribuído para o surgimento de novas práticas de proteção vegetal, como o controle biológico, variedades geneticamente resistentes e o controle integrado, que visam a redução e até, em alguns casos, a eliminação do uso de agrotóxicos, proporcionando menor risco ao meio natural (meio físico e biótico) e ao meio antrópico.

Atualmente, o que vem ocorrendo é que o uso de agrotóxicos tem gerado grande quantidade de embalagens vazias. Estas embalagens deixadas em locais inapropriados, às vezes misturadas ao lixo doméstico, podem ser reutilizadas para diversos fins, com alto risco de contaminação para o homem e animais, além de prejudicar o solo e os recursos hídricos.

A destinação final adequada de embalagens vazias e resíduos agrotóxicos, o uso de equipamento de proteção individual e os cuidados no manuseio e aplicação do produto recomendado são práticas preventivas de possíveis danos ambientais.

No caso específico da destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos triplicelavadas, o que se pretende é evitar danos à saúde das pessoas, evitar contaminação do meio ambiente e proporcionar economia do produto aplicado.

Pela legislação vigente, a responsabilidade quanto ao destino das embalagens vazias de agrotóxicos passa a ser do setor privado (produtor, revenda e fabricante). O setor público atuará apenas na fiscalização e no apoio ao cumprimento da lei.

Assim, os usuários deverão entregar as embalagens vazias em pontos de recebimento ou devolvê-las ao revendedor, que deverá repassá-las ao fabricante.

A legislação federal que dispõe sobre a destinação final de embalagens e resíduos agrotóxicos é a seguinte:

- Lei n.º 7802, de 11 de julho de 1989

Esta lei, entre outras disposições, trata da destinação final dos resíduos e embalagens de agrotóxicos, entretanto, não explicita a forma adequada de destinação final, apenas torna obrigatória a descrição, nos rótulos das embalagens, dos equipamentos que deveriam ser utilizados no momento do descarte e sobre o destino final das embalagens.

- Lei n.º 9974, de 6 de junho de 2000

Esta lei alterou substancialmente a lei 7802, de 11/07/1989, em seus artigos 6º, 7º, 14º, 15º e 19º. Trata basicamente da devolução, pelos usuários de agrotóxicos, das embalagens vazias aos estabelecimentos comerciais onde foram adquiridos, assim como trata da triplíce lavagem, da responsabilidade dos fabricantes e comerciantes, das instruções de rotulagem, do armazenamento e transporte de embalagens vazias, de fiscalização, das sanções e dos programas educativos, entre outros.

- Decreto lei n.º 4074, de 4 de janeiro de 2002 que regulamenta a lei n.º 7802, de 11/07/1989. Trata em sua seção II, “Da destinação final de sobras e de embalagens” e contém os seguintes artigos:

Art. 51. Mediante aprovação dos órgãos federais intervenientes no processo de registro, a empresa produtora de agrotóxicos, componentes ou afins poderá efetuar a reutilização de embalagens.

Art. 52. A destinação de embalagens vazias e de sobras de agrotóxicos e afins deverá atender às recomendações técnicas apresentadas na bula ou folheto complementar.

Art. 53. Os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, observadas as instruções constantes dos rótulos e das bulas, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra.

§ 1º Se, ao término do prazo de que trata o caput, remanescer produto na embalagem, ainda no seu prazo de validade, será facultada a devolução da embalagem em até 6 meses após o término do prazo de validade.

§ 2º É facultada ao usuário a devolução de embalagens vazias a qualquer posto de recebimento ou centro de recolhimento licenciado por órgão ambiental competente e credenciado por estabelecimento comercial.

§ 3º Os usuários deverão manter à disposição dos órgãos fiscalizadores os comprovantes de devolução de embalagens vazias, fornecidas pelos estabelecimentos comerciais, postos de recebimento ou centros de recolhimento, pelo prazo de, no mínimo, um ano, após a devolução da embalagem.

§ 4º No caso de embalagens contendo produtos impróprios para utilização ou em desuso, o usuário observará as orientações contidas nas respectivas bulas, cabendo às empresas titulares do registro, produtoras e comercializadoras, promover o recolhimento e a destinação admitidos pelo órgão ambiental competente.

§ 5º As embalagens rígidas, que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água, deverão ser submetidas pelo usuário à operação de tríplice lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme orientação constante de seus rótulos, bulas ou folheto complementar.

§ 6º Os usuários de componentes deverão efetuar a devolução das embalagens vazias aos estabelecimentos onde foram adquiridos e, quando se tratar de produto adquirido diretamente do exterior, incumbir-se de sua destinação adequada.

Art. 54. Os estabelecimentos comerciais deverão dispor de instalações adequadas para recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas pelos usuários, até que sejam recolhidas pelas respectivas empresas titulares do registro, produtoras e comercializadoras, responsáveis pela destinação final dessas embalagens.

§ 1º Se não tiverem condições de receber ou armazenar embalagens vazias no mesmo local onde são realizadas as vendas dos produtos, os estabelecimentos comerciais deverão credenciar posto de recebimento ou centro de recolhimento, previamente licenciados, cujas condições de funcionamento e acesso não venham a dificultar a devolução pelos usuários.

§ 2º Deverá constar na nota fiscal de venda dos produtos o endereço para devolução da embalagem vazia, devendo os usuários ser formalmente comunicados de eventual alteração no endereço.

Art. 55. Os estabelecimentos comerciais, postos de recebimento e centros de recolhimento de embalagens vazias fornecerão comprovante de recebimento das embalagens onde deverão constar, no mínimo:

- I - nome da pessoa física ou jurídica que efetuou a devolução;
- II - data do recebimento; e
- III - quantidades e tipos de embalagens recebidas.

Parágrafo único. Deverá ser mantido à disposição dos órgãos de fiscalização sistema de controle das quantidades e dos tipos de embalagens recebidas em devolução, com as respectivas datas.

Art. 56. Os estabelecimentos destinados ao desenvolvimento de atividades que envolvam embalagens vazias de agrotóxicos, componentes ou afins, bem como produtos em desuso ou impróprios para utilização, deverão obter licenciamento ambiental.

Art. 57. As empresas titulares de registro, produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pelo recolhimento, pelo transporte e pela destinação final das embalagens vazias, devolvidas pelos usuários aos estabelecimentos comerciais ou aos postos de recebimento, bem como dos produtos por elas fabricados e comercializados:

I - apreendidos pela ação fiscalizatória; e

II - impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reciclagem ou inutilização, de acordo com normas e instruções dos órgãos registrante e sanitário-ambientais competentes.

§ 1º As empresas titulares de registro, produtoras e comercializadoras de agrotóxicos e afins, podem instalar e manter centro de recolhimento de embalagens usadas e vazias.

§ 2º O prazo máximo para recolhimento e destinação final das embalagens pelas empresas titulares de registro, produtoras e comercializadoras, é de um ano, a contar da data de devolução pelos usuários.

§ 3º Os responsáveis por centros de recolhimento de embalagens vazias deverão manter à disposição dos órgãos de fiscalização sistema de controle das quantidades e dos tipos de embalagens, recolhidas e encaminhadas à destinação final, com as respectivas datas.

Art. 58. Quando o produto não for fabricado no País, a pessoa física ou jurídica responsável pela importação assumirá, com vistas à reutilização, reciclagem ou inutilização, a responsabilidade pela destinação:

I - das embalagens vazias dos produtos importados e comercializados, após a devolução pelos usuários; e

II - dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso.

Parágrafo único. Tratando-se de produto importado submetido a processamento industrial ou a novo acondicionamento, caberá ao órgão registrante definir a responsabilidade de que trata o caput.

Art. 59. Os agrotóxicos, seus componentes e afins, e suas embalagens, apreendidos por ação fiscalizadora terão seu destino final estabelecido após a conclusão do processo administrativo, a critério da autoridade competente, cabendo à empresa titular de registro, produtora e comercializadora a adoção das providências devidas e, ao infrator, arcar com os custos decorrentes.

Parágrafo único. Nos casos em que não houver possibilidade de identificação ou responsabilização da empresa titular de registro, produtora ou comercializadora, o infrator assumirá a responsabilidade e os custos referentes a quaisquer procedimentos definidos pela autoridade fiscalizadora.

Art. 60. As empresas produtoras e as comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão estruturar-se adequadamente para as operações de recebimento, recolhimento e destinação de embalagens vazias e produtos de que trata este Decreto até 31 de maio de 2002.

A Resolução n.º 334, de 03 de abril de 2003, do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente – dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, estabelecendo os critérios técnicos mínimos requeridos para postos e centrais de recebimento e as exigências mínimas para instalações.

Na destinação final adequada de embalagens vazias e resíduos agrotóxicos, as responsabilidades de cada segmento envolvido são as seguintes:

Usuários:

- Preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento;
- Armazenar as embalagens vazias na propriedade, em local apropriado, até a devolução;
- Transportar e devolver as embalagens vazias, tampas e rótulos, para a unidade indicada na nota fiscal no prazo de até 1 ano, contando da data de compra, com tolerância de até 6 meses quando após 1 ano ainda houver produto na embalagem;
- Manter em seu poder, os comprovantes de entrega, receita agrônômica e nota fiscal, para fins de fiscalização.

Revendas:

- Disponibilizar e gerenciar unidades de recebimento de embalagens vazias devolvidas pelos usuários/agricultores;
- Na venda, informar ao usuário sobre a tríplice lavagem, acondicionamento, armazenamento, transporte e devolução das embalagens vazias;
- Informar o endereço da unidade de recebimento e fazer constar no corpo da nota fiscal;
- Fazer constar do receituário as informações sobre o destino final de embalagens;
- Implementar com o poder público e empresas registrantes, programas educativos e mecanismos de incentivo à lavagem (tríplice ou pressão) e à devolução de embalagens vazias por parte dos usuários.

Fabricantes:

- Fazer constar nos rótulos informações sobre lavagem, armazenamento, transporte, devolução e destinação final de embalagens vazias;
- Providenciar recolhimento e dar destinação final, ambientalmente adequada, às embalagens vazias devolvidas às unidades de recebimento, até 1 ano, a contar da data de devolução;

Implementar em colaboração com o poder público programas educativos e mecanismos de controle e estímulo à lavagem e devolução de embalagens vazias.



## 9.2. JUSTIFICATIVA DO PDLA

O Programa de Destinação Final Adequada de Embalagens vazias e resíduos agrotóxicos justifica-se pelos seguintes motivos:

1º) Há um conjunto de pontos negativos que necessitam ser tratados e/ou minimizados, como:

- O Perímetro Irrigado de Betume, com uma concentração de 764 produtores em 2860,8 ha irrigáveis, é vocacionado para o cultivo de arroz. Há produtores que utilizam significativa quantidade de insumos notadamente herbicidas, que em consequência resultam num quantitativo de embalagens vazias que, não corretamente preparadas e destinadas a locais adequados, podem causar sérios impactos ambientais, dado o potencial de contaminação inerente.
- A constatação de embalagens vazias não tríplice-lavadas “jogadas” em locais inadequados, a aplicação de defensivos sem equipamentos de proteção individual, dentre outras não conformidades, indicam baixo grau de conscientização para o problema da poluição ambiental e da própria contaminação.
- Inexistência de unidade de recebimento de embalagens no Perímetro de Betume.
- A unidade central de recebimento de Ribeirópolis-SE fica distante em média, 85 km, dos produtores do Perímetro Betume.
- A maioria dos pequenos irrigantes não possui transporte próprio.
- Hábito de aquisição de insumos sem receituário agrônômico e sem nota fiscal.
- Fiscalização deficiente do poder público para o cumprimento da legislação pertinente ao tema.
- A organização da classe produtora para soluções de problemas comuns, praticamente inexistente.

2º) Há um conjunto de pontos positivos que necessitam ser estimulados e/ou direcionados a saber:

- Existência de uma unidade central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos localizada em Ribeirópolis-SE, distante apenas 85 km do Perímetro.
- Existência da Associação dos Revendedores de Defensivos Agrícolas de Sergipe – ARDASE.
- Existência do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – INPEV.
- Existência de serviço de assistência técnica e extensão rural aos pequenos produtores do Perímetro Betume, patrocinado pela CODEVASF.
- Existência de empresas e técnicos especializados para prestação de assistência técnica e consultoria privada aos produtores empresários.

- Existência do Distrito de Irrigação de Betume – DIB, associação civil de direito privado que congrega os irrigantes do Perímetro e se responsabiliza pela execução da operação e manutenção da infra-estrutura de irrigação de uso comum em convênio com a CODEVASF com potencial e estrutura jurídica /administrativa para prestação de serviços na área ambiental do Perímetro.
- Rede de revenda de insumos conceituada e capaz de atender todas as exigências técnicas e legais.
- Existência de entidade fiscalizadora: Departamento Estadual de Desenvolvimento Agropecuário – DEAGRO.
- Legislação bem definida em relação às responsabilidades do fabricante, da revenda e do produtor.

### 9.3. OBJETIVO DO PDLA

Estabelecer e desenvolver, junto aos produtores, ações de caráter motivacional e cognitivo e firmar parcerias, de forma a criar condições acessíveis para que todos os produtores do Perímetro Betume adotem os procedimentos tecnicamente recomendados e legalmente definidos na destinação final adequada das embalagens vazias e resíduos agrotóxicos.

### 9.4. METAS DO PDLA

- Construção de uma estrutura (posto) para recebimento das embalagens vazias de agrotóxicos, conforme normas do CONAMA.
- Conscientizar e capacitar 100% dos produtores irrigantes do Perímetro sobre a destinação final adequada de embalagens vazias de agrotóxicos, via programa de educação ambiental.
- Que 100% dos produtores, até 2009, passem a devolver as embalagens vazias de agrotóxicos conforme a legislação.

### 9.5. INDICADORES AMBIENTAIS DO PDLA

Os indicadores ambientais, a seguir relacionados, servirão para avaliação anual deste PDLA.

- Inexistência de embalagens vazias de agrotóxicos espalhadas pelo Perímetro.
- Quantidade de embalagens entregues no posto de recebimento.
- Número de produtores que entregaram embalagens vazias de agrotóxicos anualmente.

## 9.6. PÚBLICO ALVO DO PDLA

O público alvo deste programa são os produtores irrigantes, suas famílias e trabalhadores em agricultura irrigada do Perímetro.

## 9.7. METODOLOGIA DO PDLA

A metodologia básica para preparação deste programa, constituiu-se de um processo participativo entre vários atores (Distrito de Irrigação, CODEVASF, ATER, Grupo de Representantes), via seminários, entrevistas com técnicos e produtores, visitas da equipe multidisciplinar ao Perímetro, consulta aos estudos existentes, coleta e sistematização de dados.

## 9.8. DESCRIÇÃO DO PDLA

O PDLA é basicamente constituído pelas atividades de construção de um posto de recebimento (PR) no Perímetro e ações de educação ambiental voltadas para o uso correto de agrotóxico e devolução de embalagens vazias.

A execução dessas atividades será de responsabilidade do DIB, observadas as seguintes condições:

- Construção de um “Posto de Recebimento” – PR, com 110 m<sup>2</sup>, no Perímetro (depósito de armazenamento temporário), incluídos o galpão de recebimento, escritório e banheiro com instalação sanitária, observadas as especificações técnicas e legais da Resolução do CONAMA 334 de 03/04/2003 (veja projeto no anexo), com recursos repassados pela CODEVASF.
- Designação de pessoal habilitado para recepção das embalagens vazias no PR, em dias pré determinados, recolhimento do material à Unidade Central de Ribeirópolis (SE) e manutenção da estrutura do PR, sob a responsabilidade da ARDASE.
- Implementação do segmento do Programa de Educação Ambiental, voltado ao uso correto de agrotóxico, devolução de embalagem vazia, apoiado pela equipe de ATER do Perímetro.
- Como estratégia, deverá ser assinado termo de “Ajuste de Conduta” para consolidação de compromissos nas áreas de competência dos parceiros, visando a implementação deste programa. Constituir-se-ão parceiros neste termo: CODEVASF, ADARSE, DIB, DEAGRO e ATER.

## 9.9. CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO DO PDLA

### CRONOGRAMA FÍSICO

Atividades	Responsável	2005	2006				2007				2008				2009			
		Trimestres	(Trimestres)				(Trimestres)				(Trimestres)				(Trimestres)			
		4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Nivelamento de informações entre parceiros.	DIB				■													
Assinatura do termo de "Ajuste de Conduta".	DIB				■													
Implementação do PEA – Programa de Educação Ambiental.*	DIB	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Construção do PR – Posto de Recebimento.	DIB				■													
Devolução de embalagens vazias de agrotóxicos.	Produtores	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

\* Segmento do programa voltado ao uso correto de agrotóxico e devolução de embalagens vazias.

### CRONOGRAMA FINANCEIRO (R\$ 1,00)

O custo das atividades educacionais relativas ao PDLA está inserido no custo do Programa de Educação Ambiental (PEA).

A construção do posto está prevista para o 3º trimestre de 2006, e o custo estimado em R\$ 45.000,00 (veja detalhe no anexo).

### 9.10. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS DO PDLA

- CODEVASF – Contratação de serviços para apoiar o programa.
- INPEV – Parceria para recolhimento final das embalagens vazias do posto para a central.
- ARDASE – Parceria para manutenção do posto de recebimento.
- DIB – Coordenação executiva do programa do Perímetro.
- Grupo de Representantes – Divulgação das atividades a serem desenvolvidas.
- ATER – Participação no desenvolvimento de atividades relativas à educação ambiental.
- DEAGRO – Fiscalização.

### 9.11. INTER-RELACIONAMENTO DO PDLA COM OUTROS PROGRAMAS

O programa de destinação final adequada de embalagens vazias e resíduos agrotóxicos tem estreita relação com o Programa de Educação Ambiental, principalmente na conscientização e capacitação dos produtores, com os Programas de Monitoramento de Recursos Hídricos, Monitoramento de Solos e com o Programa de Gerenciamento Ambiental.

## 10. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS – PGAP

Este Programa, elaborado conforme especificações dos Termos de Referência do Edital 037/2004, parte da definição de que Áreas Protegidas são “áreas de terra e/ou mar especialmente dedicadas à proteção e manutenção da diversidade biológica e de seus recursos naturais e culturais associados, manejados por meio de instrumentos legais ou outros meios efetivos”. Este PGAP se refere portanto à Área de Reserva Legal (RL) e às Áreas de Preservação Permanente (APP) do Perímetro Betume, que, conforme o Código Florestal Brasileiro (Lei n.º 4.771/65) devem ser consideradas áreas protegidas.

Considerando não haver regulamentação própria, nem instrumentos legais e normativos sobre o gerenciamento de áreas de Reserva Legal em propriedades de domínio público e privado, serão elementos de entrada para a formulação do Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas para o Perímetro Betume, a legislação ambiental brasileira vigente, os roteiros técnicos e metodológicos do IBAMA para elaboração de Plano de Manejo em Florestas Nacionais e em áreas protegidas de uso indireto e a situação atual destas áreas, diagnosticada através dos seminários de nivelamento com técnicos da 4ª SR, do Distrito de Irrigação de Betume – DIB, da Assistência Técnica e do Grupo de Representantes de produtores e outras Instituições, bem como nas visitas técnicas ao Perímetro, descritas no documento, resultantes da atividade 07 realizada no período de janeiro a julho de 2005, denominada Diagnóstico Ambiental.

### 10.1. BASE CONCEITUAL E LEGAL DO PGAP

O Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas para o PI Betume tem o objetivo principal de compatibilizar as explorações agrícolas no Perímetro, com as restrições legais de uso, relacionadas à Área de Reserva Legal (RL) e Área de Preservação Permanente (APP).

Como restrições legais de uso, devem ser entendidas as ações empreendidas para o uso sustentável dos recursos naturais e para a conservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida, conforme determina o artigo 225, da Constituição Federal.

A legislação brasileira (Código Florestal – Lei n.º 4771/65, de 15/09/1965 e alterações decorrentes da lei 7803/89, de 18/07/1989 e ainda a Medida Provisória 2166/67, de 24/08/2001) considera, como Reserva Legal, a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a área de preservação permanente (APP), (onde não se permite nenhuma intervenção), necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas, equivalente a, no mínimo, 20% (vinte por cento) da área total da propriedade, inclusive para a região Nordeste, (conforme Artigo 17, da Portaria 113/95, do IBAMA, datada de 29/12/1995 e publicada em 09/01/1996).

A legislação estabelece ainda que a reserva legal sempre será demarcada a critério da autoridade ambiental competente, preferencialmente em terreno contínuo e com cobertura vegetal nativa, representativa do ecossistema regional, em continuidade a outras áreas protegidas, evitando-se a fragmentação dos remanescentes da vegetação nativa.

A área de Reserva Legal, assim entendida, deverá ser averbada à margem da inscrição de matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, sendo vedada alteração de sua destinação ou de desmembramento da área (lei 4771/65 e alterações decorrentes da lei 7803/89, de 18/07/1989).

Segundo o Código Florestal - Lei 4771/65 (e alterações decorrentes da MP 2166/67, de 24/08/2001) e a Lei 7803/1989 e ainda as Resoluções do CONAMA n.º 302 e 303, de 20/03/2002, é considerada Área de Preservação Permanente – APP – “a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e de assegurar o bem-estar das populações humanas”.

São consideradas APP (conf. artigo 3º da Resolução CONAMA 303/2002), as áreas situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, a partir do leito maior sazonal, medido horizontalmente, cuja largura mínima, em cada margem, seja de:

- a) 30 m (trinta metros), para curso d'água com largura inferior a 10 m (dez metros).
- b) 50 m (cinquenta metros) para curso d'água com largura igual ou superior a 10 m (dez metros) e inferior a 50 m (cinquenta metros).
- c) 100 m (cem metros), para curso d'água com largura igual ou superior a 50 m (cinquenta metros) e inferior a 200 m (duzentos metros).
- d) 200 m (duzentos metros) para curso d'água com largura igual ou superior a 200 m (duzentos metros) e inferior a 600 m (seiscentos metros).
- e) 500 m (quinhentos metros), para curso d'água com largura igual ou superior a 600 m (seiscentos metros).

Também são consideradas Áreas de Preservação Permanente – APP:

- Ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de 50 m, qualquer que seja sua situação topográfica.
- No topo de morros, montes ou montanhas, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura da elevação em relação a base.
- Em encosta ou parte dela, com declividade igual ou superior a 100% ou 45° (quarenta e cinco graus) na sua linha de maior declive, podendo ser inferior a este parâmetro a critério técnico do órgão ambiental competente.
- Em veredas (são vedadas quaisquer intervenções em veredas, salvo em caso de utilidade pública, de dessedentação de animais ou consumo humano).

A Resolução n.º 302, do CONAMA, de 20 de março de 2002, estabelece em seu artigo 3º - item III, que também constitui APP, “a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural”.

A implantação da Área de Reserva Legal no PI Betume terá, entre outros, o objetivo de promover a proteção ambiental de parcela representativa dos remanescentes do bioma Mata Atlântica, naquele projeto.

Bioma é a unidade biótica de maior extensão geográfica, compreendendo várias comunidades em diferentes estágios de evolução, porém denominada de acordo com o tipo de vegetação dominante. No Brasil, com a disseminação do conceito da biodiversidade e para ressaltar a riqueza biológica e genética, bioma está associado ao conceito de conservação e sua visualização é buscada através da agregação dos ecossistemas por proximidade e regionalização.

Descreve-se a seguir, a característica deste bioma:

O bioma “MATA ATLÂNTICA” é o mais importante dos seis biomas brasileiros e um dos mais valiosos da Terra. O remanescente de Mata Atlântica tem hoje a área total de 582.000 ha, equivalente a 7% da cobertura original (1,4 milhões de Km<sup>2</sup> ou 17% do território brasileiro).

Com mais de 450 espécies / ha em alguns lugares, a biodiversidade é maior que na Amazônia. Enquanto nos campos de altitude maior que 1800 m, predominam os pastos, a subformação altomontana entre 900-1800 m está caracterizada por florestas de baixa neblina. De 15 a 1000 m de altitude, ocorre a formação montana com árvores gigantes de até 40 m de altura. No nível do mar, ocorrem florestas de planície, mata ciliar e ecossistemas associados da Mata Atlântica, como manguezais e restinga.

Do total de formações florestais remanescentes na Mata Atlântica, segundo o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 1993), destacam-se:

- Floresta Ombrófila Densa.....16,8%
- Floresta Ombrófila Mista.....12,9%
- Floresta Ombrófila Aberta.....1,4%
- Floresta Estacional Semidecidual.....37,2%
- Floresta Estacional Decidual.....11,4%

Devido a processos geológicos e geomorfológicos, que formaram estuários, rios selvagens e inúmeras cachoeiras, o bioma Mata Atlântica dispõe de um valor cênico excepcional.

Temperatura média: 18°C a 24°C.

Precipitação média: 1200 mm (mínima) a 1700 mm (máxima).

## 10.2. JUSTIFICATIVAS DO PGAP

A implantação de um Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas – PGAP, se justifica plenamente, entre outros motivos, pela preocupação cada vez mais crescente entre os empreendedores, em particular e na sociedade, de modo geral, com a conservação do meio ambiente e com a manutenção da biodiversidade regional, considerando que os ecossistemas são um grande patrimônio natural.

O Programa de Gerenciamento das Áreas Protegidas é portanto, parte das ações da CODEVASF e dos produtores irrigantes do PI Betume, em defesa deste patrimônio, assegurando a integridade dos recursos naturais existentes, pois a proteção à natureza deve fazer parte significativa de qualquer plano de desenvolvimento, quando não o for pela conscientização ecológica, deverá ser para o cumprimento da legislação ambiental vigente.



### 10.3. OBJETIVOS DO PGAP

O Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas (RL e APP) tem como objetivos gerais:

- I. Preservação de material genético (flora e fauna) do bioma Mata Atlântica.
- II. Preservação da biodiversidade regional e endemismos do bioma Mata Atlântica.
- III. Refúgio e fonte de alimentos para a fauna nativa remanescente.
- IV. Manutenção de remanescentes dos ecossistemas naturais.
- V. Conscientização ambiental.

### 10.4. METAS DO PGAP

- Constituir, até 2009, a área de Reserva Legal, conforme previsto na legislação, via aquisição, em locais próximos aos municípios de Ilha das Flores, Neópolis e Pacatuba (SE), de 1.674,5 ha de terras, com matas de espécies nativas, típicas da região e pertencentes ao mesmo ecossistema ou por compensação com área equivalente em importância ecológica e extensão e conforme outros critérios estabelecidos no item III, do artigo 44, da MP 2166-67, de 24/08/2001.
- Preservação desta área de 1.674,5 ha, após escrituração e averbação no Cartório de Registro de Imóveis, como área de Reserva Legal, através de atividades e diretrizes específicas para proteção, fiscalização e conservação de flora e fauna.
- Recuperar 19 ha de APP's, na margem do rio São Francisco, próximos ao ponto de coordenadas S10° 22' W 36° 34' e 5,4 ha, às margens do rio Betume, ao longo de todo o rio dentro do perímetro.

### 10.5. INDICADORES AMBIENTAIS DO PGAP

Como indicadores ambientais para avaliação da implementação do PGAP para o PI Betume, serão considerados:

- RL constituída em área e características, conforme legislação vigente.
- APP recuperada.
- Fauna local e flora remanescente protegidas.

### 10.6. PÚBLICO ALVO DO PGAP

- Produtores irrigantes de unidades familiares.
- População (mão-de-obra fixa residente nos lotes e temporária).

### 10.7. METODOLOGIA DO PGAP

Na elaboração, considerou-se que, no Perímetro Betume, participam vários atores, como CODEVASF (empreendedora pública), irrigantes (empreendedor privado), famílias de irrigantes, organizações de produtores como o DIB – Distrito de Irrigação de Betume, profissionais de assistência técnica, entre outros, atuando em vários cenários como: infraestrutura hidráulica coletiva, atividades agrícolas e outros.



A metodologia básica para a elaboração do PGAP constituiu-se de um processo participativo entre estes vários atores, via seminários, entrevistas, vistorias e visitas técnicas da equipe multidisciplinar do Consórcio PLENA-COAME ao PI Betume, para coleta e sistematização de dados, documentação fotográfica, georreferenciamento, pesquisas bibliográficas e referências de outros programas elaborados pela CODEVASF, procurando harmonizar os interesses locais, as peculiaridades dos fatores ambientais e as restrições legais, impostas à RL e às APP's.

Considerando as informações e dados obtidos, será proposta a implantação de RL em outras áreas possíveis, conforme programa a seguir descrito e de acordo com as medidas previstas em lei.

## 10.8. DESCRIÇÃO DO PGAP

### **10.8.1. Aquisição de terras**

Após vistoria e aprovação pelos órgãos ambientais, devem ser adquiridos, em locais próximos aos municípios de Ilha das Flores, Neópolis e Pacatuba (SE), 1.674,5 ha de terras, com matas de espécies nativas, típicas da região e pertencentes ao mesmo ecossistema ou por compensação com área equivalente em importância ecológica e extensão e conforme outros critérios estabelecidos no item III, do artigo 44, da MP 2166-67, de 24/08/2001.

### **10.8.2. Construção de cercas**

Construir 18 km de cercas (estimativa) no entorno da área de RL a ser adquirida.

### **10.8.3. Manutenção de cercas**

Realizar a manutenção anual de 18 km de cercas, no entorno da RL a ser adquirida.

### **10.8.4. Aceiramento**

Realizar no entorno da área da RL a ser adquirida o aceiramento de 18 km de cercas. Os aceiros deverão ter 5,0 m de largura na parte interna da cerca que circunda a RL e outros 5,0 m, na parte externa.

### **10.8.5. Manutenção do aceiramento**

Realizar anualmente a manutenção de 18 km de aceiros das cercas, no entorno da RL a ser adquirida, para evitar incêndios oriundos das áreas vizinhas e que possam prejudicar os ecossistemas no interior da Reserva Legal.

#### **10.8.6. Colocação de placas**

Colocar 10 placas educativas/instrutivas e informativas nas proximidades e em todos os acessos à Área de Reserva Legal a adquirir e nas APP's, com textos alusivos às restrições legais e proibições de caça e pesca, retirada de madeira e trânsito de pessoas, essa atividade será realizada como atividade de educação ambiental.

#### **10.8.7. Vigilância**

Com a contratação de dois vigias com motos, exercer vigilância sobre a área de Reserva Legal a adquirir e de APP, impedindo as atividades proibidas como caça, pesca e retirada de madeira e, no caso de ocorrência de tais práticas, imediatamente comunicar aos órgãos ambientais do Estado de Sergipe, ao DIB e à CODEVASF – 4ª SR, para autuação dos responsáveis.

A fiscalização na RL deverá ser exercida permanentemente e deverá ser constante a vistoria das cercas na futura área da Reserva Legal, devendo ser anotadas quaisquer irregularidades em relatórios de ocorrências e as providências tomadas.

Deverão ser expressa e definitivamente proibidas: a caça, a pesca, a retirada de madeira, a exploração mineral e coleta de materiais na RL. O controle sobre a caça deverá ser rigoroso, especialmente das espécies ameaçadas de extinção e endêmicas.

#### **10.8.8. Recomposição de APP**

Para recuperação das APP's, há necessidade de se recompor a mata ciliar anteriormente existente e praticamente suprimida pela ação antrópica, com o plantio de mudas de espécies nativas, adquiridas em viveiros particulares idôneos.

A APP existente foi estimada em 608,40 ha, conforme legislação vigente. Deste total, a área a ser reabilitada foi estimada em 24,4 ha, sendo 19,0 ha às margens do rio São Francisco e 5,4 ha, em diversos pontos às margens do riacho Betume, em áreas de propriedade da CODEVASF. O restante está ocupado por posseiros.

Nas áreas de propriedade da CODEVASF, os 19,0 ha às margens do Rio São Francisco deverão ser cercados por 9,5 km de cerca em uma faixa média de 20 m ao longo da margem direita do rio. Os 5,4 ha às margens do Riacho Betume deverão ser cercados por 5,4 km de cerca em uma faixa média de 10 m ao longo das margens. Ao todo são 14,9 km de cercas para as APP's.

Na revegetação, deverão ser utilizadas espécies de vários grupos ecofisiológicos, para acelerar o processo de sucessão natural, promovendo assim uma rápida proteção dos solos.

Nas áreas completamente desprovidas de vegetação arbórea, serão utilizadas para plantio, árvores do grupo das espécies pioneiras, para rápido recobrimento dos solos e criação de condições climáticas e edáficas para o desenvolvimento das outras espécies. (até 75% das espécies a plantar deverão ser pioneiras).

Nas demais áreas e para aumentar a diversidade florística da recomposição e garantir a continuidade do processo de sucessão e estratificação da mata ciliar, serão usadas espécies secundárias ou clímax (até 25% das espécies a plantar).

Todas as APP's sem vegetação natural instalada e até mesmo aquelas com vegetação natural em pequena quantidade ou pouco desenvolvida, deverão ser revegetadas, utilizando-se espécies pioneiras. As espécies pioneiras apresentam rápido crescimento, são pouco exigentes, suportam insolação direta e grandes variações de temperatura e umidade. Assim que as espécies pioneiras já tiverem colonizado a área, serão implantadas as espécies secundárias e clímax.

#### 10.8.8.1 Espécies recomendadas

As espécies recomendadas são: ingá (*Inga spp*), angico branco (*Anadenanthera spp*), cedro rosa (*Cedrela fissilis*), pau ferro (*Caesalpineia ferrea*), entre outras.

#### 10.8.8.2 Preparo do solo

Como preparo do solo, estão incluídas todas as atividades necessárias para criar condições necessárias ao plantio e posterior desenvolvimento das plantas, a seguir:

##### - Roçagem

Cortar a vegetação indesejada, pouco acima do nível do solo nas APP's a recuperar. A roçada deverá ser seletiva, deixando aquelas plantas que poderão ser incorporadas como plantio definitivo. A vegetação cortada, deixada no local, será cobertura morta e futura matéria orgânica.

##### - Controle de formigas

Esta atividade será realizada no plantio de mudas e posteriormente, na manutenção, utilizando-se iscas granuladas na base de 5 a 6 kg / ha, colocadas sempre próximas do caminho das formigas.

#### 10.8.8.3 Plantio de mudas

- Aquisição de mudas: Adquirir mudas com tamanho entre 60 a 80 cm, das espécies recomendadas e originárias de viveiros idôneos da região.
- Coveamento: constitui-se na atividade de abertura e preparação da cova para plantio, com dimensões de 40 x 40 x 40 cm e espaçamento de 3,0 x 3,0 m entre covas. A terra retirada deverá ser colocada de lado, para posterior aproveitamento.
- Plantio: o plantio dessas espécies será realizado no início do período chuvoso, em esquema de quincênio, isto é, mudas de fileiras adjacentes dispostas de modo alternado, considerando a seguinte estratégia no processo de sucessão – 60% de espécies pioneiras, 20% de espécies secundárias (tardias e precoces) e 20% de espécies clímax.
- Adubação na cova/correção: o adubo deverá ser misturado à terra retirada. A quantidade recomendada é de 300 g de cloreto de potássio e 350 g de superfosfato por cova. O objetivo é elevar o teor de P disponível para as plantas, já que os solos da região são carentes deste nutriente. De adubo orgânico, serão utilizados 20 litros de esterco bovino curtido por cova ou 3 kg de composto orgânico (torta de mamona). Serão aplicados também 300 g de calcário dolomítico por cova.

#### 10.8.8.4 Coroamento

O coroamento, ou seja, uma capina ao redor das mudas, será feito num raio mínimo de 60 cm.

#### 10.8.8.5 Placa de sinalização

A APP em recuperação receberá uma placa indicativa de “APP em recuperação com o plantio de mudas nativas”.

#### 10.8.8.6 Manutenção

A manutenção consistirá em irrigação, replantio, adubação orgânica e controle de formigas. As mudas serão irrigadas em intervalos de tempo estipulados em função das espécies plantadas e da época do ano. Se ocorrerem perdas superiores a 10% das mudas plantadas, deverá ser feito o replantio. A adubação orgânica pós-plantio (20 l / cova) será feita para todas as covas. Na incidência de formigas, será feito o controle.

### 10.9. CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO DO PGAP

## CRONOGRAMA FÍSICO

COMPONENTES	Unidade	2005	TOTAL 2005	2006				TOTAL 2006	2007				TOTAL 2007	2008				TOTAL 2008 1674,50	2009				TOTAL 2009	TOTAL
		Trimestre		Trimestre					Trimestre					Trimestre										
		4º		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		
Aquisição de terras	ha		0,00				0,00				0,00	1674,50									0,00	1674,50		
Construção de cercas	km		0,00	14,90			14,90				0,00										0,00	14,90		
Reforma de cerca	km		0,00				0,00						18,00								0,00	18,00		
Manutenção de cercas	km		0,00				0,00		14,90		14,90		14,90							32,90	32,90	62,70		
Construção de aceiros	km		0,00	14,90			14,90				0,00		18,00								0,00	32,90		
Manutenção de aceiros	km		0,00				0,00		14,09		14,09		14,90							32,90	32,90	61,89		
Vigias	hm/mês		0,00				0,00				0,00		2,00	2,00	2,00					2,00	2,00	8,00		
Recomposição de APP	ha		0,00				0,00		24,40		24,40										0,00	24,40		
Manutenção de APP	ha		0,00				0,00				0,00		24,40								0,00	24,40		

## CRONOGRAMA FINANCEIRO (EM R\$ 1,00)

COMPONENTES	2005	TOTAL 2005	2006				TOTAL 2006	2007				TOTAL 2007	2008				TOTAL 2008	2009				TOTAL 2009	TOTAL	
	Trimestre		Trimestre					Trimestre					Trimestre											
	4º		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º			
Aquisição de terras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	837.250,00	-	-	-	-	837.250,00	-	-	-	-	-	-	837.250,00
Construção de cercas	-	-	57.665,53	-	-	57.665,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.665,53
Reforma de cerca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.359,57	-	-	-	8.359,57	-	-	-	-	-	-	8.359,57
Manutenção de cercas	-	-	-	-	-	-	-	-	5.766,55	-	5.766,55	-	5.766,55	-	-	-	5.766,55	-	-	12.732,86	-	-	-	24.266,00
Construção de aceiros	-	-	8.418,50	-	-	8.418,50	-	-	-	-	-	-	10.170,00	-	-	-	10.170,00	-	-	-	-	-	-	18.588,50
Manutenção de aceiros	-	-	-	-	-	-	-	-	3.170,25	-	3.170,25	-	-	-	-	-	3.352,50	-	-	7.402,50	-	-	-	7.402,50
Vigias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.892,62	10.892,62	10.892,62	10.892,62	10.892,62	10.892,62	10.892,62	10.892,62	10.892,62	10.892,62	10.892,62	43.570,46
Recomposição de APP	-	-	-	-	-	-	-	-	209.464,48	-	209.464,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	209.464,48
Manutenção de APP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54.613,30	-	-	-	54.613,30	-	-	-	-	-	-	54.613,30
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>66.084,03</b>	-	-	<b>66.084,03</b>	-	-	<b>209.464,48</b>	<b>8.936,80</b>	-	<b>218.401,29</b>	<b>837.250,00</b>	<b>65.505,92</b>	<b>38.541,24</b>	<b>10.892,62</b>	<b>952.189,77</b>	<b>10.892,62</b>	<b>10.892,62</b>	<b>31.027,98</b>	<b>10.892,62</b>	<b>63.705,82</b>	<b>1.300.380,9</b>	

Observação: No valor para aquisição de terra estão incluídos os custos para aquisição, escrituração, averbação e vistoria dos órgãos ambientais.

#### 10.10. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NO PGAP

As instituições envolvidas no PGAP para o PI Betume são: CODEVASF – 4ª SR, DIB, ATER e órgãos ambientais do Estado de Sergipe.

#### 10.11. INTER-RELACIONAMENTO DO PGAP COM OUTROS PROGRAMAS

O PGAP para o PI Betume tem uma estreita interface com o PEA – Programa de Educação Ambiental, com o PGA – Programa de Gerenciamento Ambiental e com o PMRH – Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos.

## 11. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD

O PRAD, elaborado conforme especificações dos Termos de Referência do Edital 037/2004, parte da premissa de que a degradação de uma área, independentemente da atividade implantada, verifica-se quando: a) a vegetação e, por conseqüência, a fauna, são destruídas, removidas ou expulsas; e b) a camada de solo fértil é perdida, removida ou coberta, afetando a vazão e qualidade ambiental dos corpos superficiais e/ou subterrâneos d'água. Quando isso ocorre, reflete-se na alteração das características físicas, químicas e biológicas da área, afetando seu potencial sócio-econômico.

A necessidade de obtenção de material terroso para as obras de implantação do Perímetro Betume condicionou que fossem utilizadas jazidas destes materiais na área do Perímetro. A exploração destas jazidas trouxe como conseqüência a descaracterização do relevo local e remoção da cobertura vegetal, deixando os solos desprotegidos e causando grande impacto visual.

A recuperação deve ocorrer com atividades que considerem os aspectos ambientais, estéticos e sociais, de acordo com a destinação que se pretende dar à área, recompondo condições ambientais dos solos, da vegetação e dos recursos hídricos e permitindo um novo equilíbrio ecológico.

### 11.1. BASE CONCEITUAL E LEGAL DO PRAD

O termo *área degradada* refere-se ao afastamento da condição natural de parte do solo, no sentido de reduzir, em termos quantitativos e qualitativos, sua capacidade atual e futura de suporte para produção vegetal e qualidade da água (GUILHERME e LIMA, 2003).

Portanto, a Recuperação de Áreas Degradadas terá como objetivo principal: promover a reintegração destas áreas à paisagem local, ou, estabelecer a recomposição ambiental paisagística.

Como objetivos gerais, podem-se citar:

- Diminuir os efeitos dos impactos sobre o meio ambiente;
- Garantir a preservação do solo, da flora e da fauna nativas (ou de parte delas).

Após a recuperação, nas áreas serão permitidas apenas atividades que respeitem a capacidade de suporte dos ecossistemas dos biomas.

Com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, pretende-se:

- Estabelecer a caracterização dessas áreas (focos erosivos, movimento de massa de solo e outros), na área do Perímetro Irrigado.
- Apresentar metodologia que determine objetivamente a ordem de prioridade de intervenção nas feições.
- Fornecer informações metodológicas a serem executadas, tendo como referência os diferentes cenários propostos para o uso futuro (agricultura ou conservação), para o tratamento e recomposição paisagística.

- Qualificar e quantificar as práticas conservacionistas e edáficas a serem adotadas para a recomposição do meio físico e para a definição das estratégias de revegetação.

Após visitas técnicas aos perímetros, foram identificadas áreas degradadas, agrupadas em categorias e respectivas classes, conforme o Quadro a seguir.

Quadro 2 – Classificação de áreas degradadas.

<b>Categoria</b>	<b>Classe</b>	<b>Medidas Propostas</b>
Assoreamento	Área assoreada	Reabilitação
Salinização	Área salinizada	Recuperação
Bota-fora	Bota-fora	Reabilitação
Desmatamento	Área no entorno das estações de bombeamento	Revegetação
	Área no entorno dos reservatórios	Revegetação
	Faixa de servidão	Recuperação
Empréstimo	Caixa de empréstimo	Recuperação
	Cascalheira	Recuperação
	Jazida de empréstimo	Recuperação
	Pedreira	Recuperação
Erosão	Talude de aterro	Revegetação
	Talude de corte	Revegetação

**Conceituação das categorias:**

**Assoreamento:** O Assoreamento consiste na sedimentação de materiais desagregados transportados pela água. As áreas assoreadas ocorrem nos baixios e nos leitos dos cursos d’água. Trata-se de um processo natural, acelerado pelo uso e ocupação do solo.

**Salinização:** É o processo de acúmulo de sais no perfil de um solo. Em condições de irrigação, depende dos atributos físico-químicos do solo, de sua drenabilidade natural, da qualidade da água usada para irrigação, das condições climáticas (precipitação e evapotranspiração), da forma de operação da irrigação e da disponibilidade e eficiência de sistemas de drenagem. É um problema grave, de difícil recuperação.

**Bota-fora:** São as áreas de destinação de material inservível ou excedente. As áreas de bota-fora estão distribuídas esparsamente pelos Perímetros, na área de servidão e nos lotes adjacentes.

**Desmatamento:** Consiste na remoção da cobertura vegetal nas áreas de intervenção das obras de infra-estrutura.

**Empréstimo:** São áreas utilizadas para obtenção de materiais de empréstimo, para construção dos aterros (caixas de empréstimo), na execução das pistas de rolamento, para suporte às obras principais e na construção das barragens (jazidas). Os cascalhos são utilizados para forração dos leitos das estradas. As pedreiras fornecem material para a construção civil.

**Erosão:** É o arraste do solo pela ação de fatores como água e solo. Todo solo sofre erosão natural, mesmo coberto. Entretanto, quando sua camada protetora é retirada, o solo é um dos recursos naturais mais instáveis. Nos solos modificados para cultivos, se não houver controle, a erosão causa perda de milhões de toneladas anualmente, provoca voçorocas e desabamentos. Portanto, medidas de precaução e cuidados devem ser tomados para se controlar os efeitos erosivos no solo.



No Perímetro, observa-se a presença de processos erosivos nas margens de algumas estradas (erosão superficial ou laminar), nos diques de reservatórios (erosão por sulcos, que podem ser considerados pequenas ravinas) e focos erosivos severos ao longo dos drenos.

As áreas impactadas/degradadas apresentam variação no grau deste impacto/degradação, em função de sua localização e do tipo de intervenção a que foram submetidas, ou seja, há áreas em que toda a superfície do solo foi afetada, com completa remoção da camada superficial e há outras, apenas com supressão da vegetação.

Após caracterização das áreas degradadas em cada Perímetro, para a proposição de medidas de sua recuperação, deve-se proceder seu enquadramento com base em metodologia de zoneamento preconizada pelo IBAMA (1990), com as devidas adaptações necessárias, quais sejam:

- Áreas a revegetar – onde se prevê a revegetação com espécies adequadas, de forma a conter ou minimizar alguns processos ocorrentes.
- Áreas a recuperar – onde se propõe que a área seja recuperada de acordo com um plano preestabelecido para o uso futuro.
- Áreas a reabilitar – onde se propõe o retorno da área a um estágio biológico adequado, sendo que este retorno visará uma valorização da área em termos estético-ecológicos, mesmo que futuramente venha a ser instalada uma atividade econômica.

## 11.2. JUSTIFICATIVAS DO PRAD

Para a implantação de um empreendimento agrícola do porte de um Perímetro de irrigação, como Betume, houve necessidade de utilização de material das jazidas, resultando em um ambiente alterado e visualmente desagradável.

A recuperação dessas áreas degradadas, restabelecendo o equilíbrio do ecossistema, como medida mitigadora dos impactos negativos, deverá resultar em um ambiente com características restabelecidas e, no mínimo, semelhantes ao anteriormente existente à implantação do empreendimento.

## 11.3. OBJETIVO DO PRAD

O PRAD para o PI Betume tem como objetivo principal estabelecer procedimentos e técnicas para recomposição paisagística das áreas degradadas (jazidas), em decorrência da sua utilização como áreas de empréstimo para retirada de material, antes, para construção das obras de infra-estrutura e, ainda hoje, pela necessidade da continuidade do empreendimento, como manutenção da infra estrutura de uso comum (estradas internas, canais, construções civis).

#### 11.4. METAS DO PRAD

- Recuperar 0,5 ha de áreas degradadas em jazida existente no PI Betume.

#### 11.5. INDICADORES AMBIENTAIS DO PRAD

- Jazidas recuperadas.

#### 11.6. PÚBLICO ALVO DO PRAD

- Produtores irrigantes de unidades familiares e empresários.
- População (mão-de-obra fixa residente nos lotes e temporária).

#### 11.7. METODOLOGIA DO PRAD

A metodologia básica para a preparação do PRAD para o PI Betume, constituiu-se de um processo participativo entre os vários atores (CODEVASF – ATER – DIB – Grupo de Representantes), via seminários, entrevistas, vistorias e visitas técnicas da equipe multidisciplinar do Consórcio PLENA-COAME ao Perímetro para identificação, caracterização, com apoio de documentação fotográfica e georreferenciamento das áreas degradadas, além de consultas a relatórios técnicos, artigos técnico-científicos, coleta e sistematização de dados e estudos referentes ao Perímetro e referência de outros PRAD's elaborados pela CODEVASF.

A partir destes dados e informações, foram propostas as medidas corretivas envolvendo a reconformação, reabilitação ou recuperação das áreas.

#### 11.8. DESCRIÇÃO DO PRAD

As atividades de mapeamento de campo, associadas às consultas à literatura especializada, possibilitaram a indicação da revegetação para a recuperação das jazidas.

##### **11.8.1. Recuperação de jazida**

###### 11.8.1.1 Conceito

Para a recuperação de jazida no PI Betume, será proposta sua revegetação, com o plantio de mudas de espécies nativas.

Revegetação significa promover a re-introdução da vegetação naquelas áreas, em que a vegetação não ocorreu "espontaneamente". No PRAD em proposição, espera-se que a reconstituição da vegetação ocorra da forma mais similar possível aos processos naturais, reduzindo-se as intervenções, ao mínimo possível.

Todas as áreas degradadas sem vegetação natural instalada e até mesmo aquelas com vegetação natural em pequena quantidade ou pouco desenvolvida, deverão ser revegetadas, utilizando-se espécies pioneiras. As espécies pioneiras apresentam rápido crescimento, são pouco exigentes, suportam insolação direta e grandes variações de temperatura e umidade. Assim que as espécies pioneiras já tiverem colonizado a área, serão implantadas as espécies secundárias e clímax.

#### 11.8.1.2 Espécies recomendadas

- As espécies recomendadas são: ingá (*Inga sp*), angico-branco (*Anadenanthera spp*), cedro-rosa (*Cedrela fissilis*), pau-ferro (*Caesalpineia ferrea*), entre outras.

#### 11.8.1.3 Jazida a ser recuperada

No Quadro a seguir e no mapa ambiental no Anexo, está identificada a jazida com a respectiva área a revegetar e as coordenadas.

Quadro 3 – Jazida a ser revegetada.

Jazidas	Coordenadas*	Área a ser revegetada (ha)
01	S 10° 24' 35,9" W 36° 35' 20,0"	0,5
Total	-	0,5

Obs.: \* Coordenadas geográficas.

#### 11.8.1.4 Preparo do solo

Como preparo do solo, estão incluídas todas as atividades necessárias para criar condições necessárias ao plantio e posterior desenvolvimento das plantas, a seguir:

- Roçagem

Cortar a vegetação indesejada, pouco acima do nível do solo nas áreas de jazidas a recuperar. A roçada deverá ser seletiva, deixando aquelas plantas que poderão ser incorporadas como plantio definitivo. A vegetação cortada, deixada no local, será cobertura morta e futura matéria orgânica.

- Controle de formigas

Esta atividade será realizada na fase de implantação e posteriormente, na fase de manutenção, utilizando-se iscas granuladas na base de 5 a 6 kg / ha, colocadas sempre próximas do caminho das formigas.

#### 11.8.1.5 Plantio de mudas

- Aquisição de mudas: Adquirir mudas com tamanho entre 60 a 80 cm, das espécies recomendadas e originárias de viveiros idôneos da região.
- Coveamento: constitui-se na atividade de abertura e preparação da cova para plantio, com dimensões de 40 x 40 x 40 cm e espaçamento de 3,0 x 3,0 m entre covas, onde serão plantadas mudas de espécies nativas de Mata Atlântica, adaptadas ao clima semi-árido. A terra retirada deverá ser colocada de lado, para posterior aproveitamento.
- Plantio: o plantio dessas espécies será realizado no início do período chuvoso, em esquema de quincôncio, isto é, mudas de fileiras adjacentes dispostas de modo alternado, considerando a seguinte estratégia no processo de sucessão – 60% de espécies pioneiras, 20% de espécies secundárias (tardias e precoces) e 20% de espécies clímax.
- Adubação na cova/correção: o adubo deverá ser misturado à terra retirada. A quantidade recomendada é de 300 g de cloreto de potássio e 350 g de superfosfato por cova. O objetivo é elevar o teor de P disponível para as plantas, já que os solos da região são carentes deste nutriente. De adubo orgânico, serão utilizados 20 litros de esterco bovino curtido por cova ou 3 kg de composto orgânico (torta de mamona). Serão aplicados também 300 g de calcário dolomítico por cova.

#### 11.8.1.6 Coroamento

O coroamento, ou seja, uma capina ao redor das mudas, será feito num raio mínimo de 60 cm.

#### 11.8.1.7 Cercamento

Após o plantio das mudas, a área recuperada será protegida com uma cerca de arame farpado, com 10 fios, devido presença de caprinos / ovinos nos arredores.

#### 11.8.1.8 Placas de sinalização

A área recuperada receberá uma placa indicativa de “*Área Recuperada com o plantio de mudas nativas*”.

#### 11.8.1.9 Manutenção

A manutenção consistirá em irrigação, replantio, adubação orgânica e controle de formigas. As mudas serão irrigadas em intervalos de tempo estipulados em função das espécies plantadas e da época do ano. Se ocorrerem perdas superiores a 10% das mudas plantadas, deverá ser feito o replantio. A adubação orgânica pós-plantio (20 l / cova) será feita para todas as covas. Na incidência de formigas, será feito o controle.

## 11.9. CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO DO PRAD

### CRONOGRAMA FÍSICO

COMPONENTES	Unidade	2005	TOTAL 2005	2006				TOTAL 2006	2007				TOTAL 2007	2008				TOTAL 2008	2009				TOTAL 2009	TOTAL
		Trimestre 4º		Trimestre					Trimestre					Trimestre										
				1º	2º	3ª	4º		1º	2º	3ª	4º		1º	2º	3ª	4º		1º	2º	3ª	4º		
Recuperação de jazidas - Investimento	ha	-	-					-	0,5				0,5					-					-	0,5
Manutenção das áreas recuperadas (jazidas)	ha		-					-					-	0,5				0,5					-	0,5

### CRONOGRAMA FINANCEIRO (EM R\$ 1,00)

COMPONENTES	2005	TOTAL 2005	2006				TOTAL 2006	2007				TOTAL 2007	2008				TOTAL 2008	2009				TOTAL 2009	TOTAL	
	Trimestre 4º		Trimestre					Trimestre					Trimestre											
			1º	2º	3ª	4º		1º	2º	3ª	4º		1º	2º	3ª	4º		1º	2º	3ª	4º			
Recuperação de jazidas	-	-	-	-	-	-	-	-	7.350,88	-	-	-	7.350,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.350,9
Manutenção das áreas recuperadas (jazidas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.349,10	-	-	-	-	1.349,1	-	-	-	-	1.349,1
<b>TOTAL</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>7.350,88</b>	-	-	-	<b>7.350,88</b>	-	<b>1.349,10</b>	-	-	-	<b>1.349,10</b>	-	-	-	-	<b>8.699,98</b>

Observação: Vide detalhes dos custos no anexo.

## 11.10. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NO PRAD

As instituições envolvidas no PRAD para o PI Betume são: CODEVASF e DIB.

## 11.11. INTER-RELACIONAMENTO DO PRAD COM OUTROS PROGRAMAS

O PRAD para o PI Betume tem relacionamento com o PEA – Programa de Educação Ambiental, com o PMS – Programa de Monitoramento de Solos, com o PGA – Programa de Gerenciamento Ambiental e com o PMRH – Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos.

## 12. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SOLOS – PMS

O Programa de Monitoramento de Solos (PMS) do Perímetro Betume, em atendimento aos Termos de Referência do Edital 037/2004, foi elaborado com o intuito de proceder uma verificação das transformações dos solos, relativas às características físicas e químicas, visando obter informações que sirvam de referência no processo de prevenção de ocorrência de problemas devido ao manejo desses solos, relacionados principalmente à fertilidade, compactação, erosão e contaminação.

O Perímetro Betume, com uma área irrigável de 2860,8 ha, ocupada por 764 produtores, vem sendo utilizada basicamente com rizicultura, por vezes com manejo inadequado do solo, da água e de agroquímicos o que leva freqüentemente à sua degradação, percebida não só sob o ponto de vista econômico (declínio de produtividade), mas também do desequilíbrio ambiental. Este último se revela através de alterações negativas das condições do meio, que, em última instância, afetam a sustentabilidade dos sistemas de produção instalados. O comprometimento da qualidade ambiental assim, poderá ser irreversível ou pelo menos de recuperação difícil e onerosa.

As informações de resultados de análises de solo dos estudos pedológicos e de análises realizadas pelos produtores do Perímetro, agregadas às análises a serem realizadas em 22 pontos de observação do Perímetro, constituirá um referencial para dar apoio às recomendações dos serviços de assistência técnica e aos produtores, assim como farão parte de um banco de dados a ser organizado.

### 12.1. BASE CONCEITUAL DO PMS

O Perímetro de Betume não corresponde necessariamente a uma unidade ecodinâmica (geoambiente), na medida em que os critérios que traçaram os seus limites e estabeleceram os sistemas de produção, foram dirigidos por razão de natureza essencialmente sócio-econômica e não ambiental.

Entretanto, sabe-se que neste Perímetro Irrigado, as terras foram convenientemente avaliadas, segundo um sistema de classe, que expressam as interações de terra-água-cultura com a economia esperada no desenvolvimento do projeto. As terras selecionadas devem ser permanentemente produtivas, atentando-se que o equilíbrio natural entre água/terra/fauna/homem é alterado pelo projeto de irrigação e que estas mudanças devem ser devida e previamente avaliadas.

Estas mudanças envolvem as características físicas, químicas e biológicas da terra, muitas delas complexas e interligadas, com alterações provocadas simplesmente por processos físicos e químicos. Para uma estimativa (qualitativa e quantitativa) das eventuais alterações, torna-se a sua previsão e principalmente o seu futuro controle feito com base em um conjunto de procedimentos denominados monitoramento do solo.

Estes procedimentos devem considerar que:

- Mudanças químicas importantes acontecem na composição e na concentração dos elementos dissolvidos na solução do solo, em que a ação da água introduz ou remove íons essenciais às culturas.

- O teor inicial de nutrientes do solo não é o mais importante fator na adequação de uma terra para irrigação. Deve ser considerado prioritariamente que um suprimento adequado de nutrientes pode ser fornecido às culturas, por um plano de fertilização exequível.
- O uso de corretivos químicos, arações profundas, gradagens e lixiviação física também modificam o perfil do solo.
- A água de irrigação aciona uma série de processos físicos, químicos e microbiológicos, que influenciam no comportamento agrícola dos solos.

Por outro lado, o uso intensivo dos recursos edáficos na agricultura irrigada, exige a aplicação e uso contínuo de técnicas e insumos corretos, bem como o acompanhamento dos impactos de qualquer natureza gerados pela implementação do empreendimento. A sua finalidade precípua é a correção de eventuais desvios de rumo, além do refinamento de regras e métodos.

Os custos do investimento, geralmente muito altos, justificam o uso de técnicas de manejo das culturas selecionadas, obviamente visando retorno econômico aos agricultores. É, portanto, descabido que o manejo intensivo da área agricultada, não leve em consideração a garantia da sua sustentabilidade, não só do ponto de vista agro-econômico, como também ambiental. Para isso, é necessário o acompanhamento do processo de evolução dos solos submetidos a cultivo, verificando previsões efetuadas preliminarmente quanto as alterações havidas e ainda aquelas não previstas. Para tal, devem ser utilizados parâmetros apropriados para avaliação qualitativa do solo e tomadas a tempo as medidas corretivas / orientadoras que possam vir a evitar / diminuir sua degradação e conseqüentes perdas.

Nas terras previamente selecionadas para compor um Perímetro de irrigação, são formulados / identificados diversos princípios condizentes à sua utilização na agricultura irrigada, quais sejam:

- Princípio da produção (prognóstico)
- Princípio da economicidade
- Princípio dos fatores permanentes e variáveis
- Princípio da arabilidade / irrigabilidade

#### Princípio da produção (prognóstico)

Neste princípio se estabelece que as interações solo-água-plantas prevalecem no novo regime hídrico. Mudanças tais como a subida do lençol freático, alterações da salinidade e/ou sodicidade, alteração no perfil por arações profundas, pelas mudanças na superfície do terreno, pela adição de corretivos, etc. devem ser inicialmente previstas e constituir um prognóstico na avaliação do desenvolvimento do projeto.

#### Princípio da economicidade

É a verificação/avaliação se o conjunto dos fatores físicos do solo e drenagem estão funcionalmente relacionados e com certo valor econômico no desenvolvimento do projeto. Este valor é definido como capacidade de pagamento, ou seja, o valor do resíduo monetário disponível para pagamento de custo de água, depois de todos os outros terem sido contabilizados. Esta capacidade de pagamento varia de caso para caso.



### Princípio dos fatores permanentes e variáveis

Este princípio determina que as mudanças na terra ligadas ao desenvolvimento da hidro-agricultura, impõem a necessidade de identificar características que permanecem sem maiores alterações e aquelas que são significativamente alteradas. Entre os fatores permanentes incluem-se: textura, profundidade do solo, declividade e micro-relevo. Entre os fatores variáveis: níveis de salinidade, sódio trocável, pH, fertilidade, nível do lençol freático, risco de inundação e cobertura vegetal, entre outros. Alguns fatores tidos como permanentes poderão ser modificados, por exemplo, textura arenosa pode ser melhorada pela incorporação de materiais mais finos de camadas mais profundas, através de arações pesadas. Todavia, este e outros exemplos possíveis são invariavelmente muito onerosos.

### Princípio da arabilidade/irrigabilidade

As áreas susceptíveis de serem irrigadas em termos de qualidade, ou melhor, aquelas cujos solos detêm características físicas, químicas e de relevo favoráveis para irrigação, são denominadas aráveis. Contudo só serão consideradas irrigáveis, aquelas cuja disposição geográfica, altimétrica, situação fundiária, etc. as tornarem viáveis, face às disponibilidades do empreendimento hidro-agrícola.

Embora tenham sido rigorosamente observados todos os princípios listados, é inegável a necessidade de um controle dos resultados das ações da hidro-agricultura sobre as terras irrigáveis. Este controle se faz através de um conjunto de operações denominado "monitoramento dos solos", objetivando a verificação, periódica ou não, das transformações nos aspectos que afetam sua sustentabilidade, atingindo não só o viés econômico/produtivo, mas também o equilíbrio ambiental. As observações de controle podem restringir-se a análises visuais e/ou incluir determinações de física do solo e de química analítica.

Praticamente todos estes fatores físicos e químicos se referem a propriedades intrínsecas ao solo propriamente dito e não àquelas externas que dizem respeito à caracterização das terras e que, em certas áreas, devem ser levadas em consideração.

Estas características podem ser organizadas em grupos de fatores mais significativos. Deste modo, numa primeira aproximação, um PMS deverá abranger os seguintes aspectos ou tópicos principais: erosão, compactação, fertilidade, salinização e contaminação.

- Erosão: este fator não é de importância relevante para o Perímetro em função do relevo suave existente.
- Compactação: é um fator de degradação bastante comum em solos argilosos, com superfície desprotegida e sujeitos a ciclos rápidos de umedecimento e secagem. Muito tráfego mecânico em condições de maior umidade poderá causar efeitos idênticos. A compactação é responsável pela diminuição da capacidade de retenção de água e maior escoamento superficial, favorecendo a taxa de erosão.
- Fertilidade: é a capacidade do solo em suprir as plantas nas suas necessidades. Os impactos negativos exercidos sobre a fertilidade do solo pela agricultura irrigada são sempre previsíveis e significativos, sendo que qualquer empreendimento agrícola razoavelmente tecnificado deverá incluir um planejamento do uso de corretivos e/ou fertilizantes. Manter um bom nível de fertilidade significa dotar o solo de um teor de nutrientes adequado às necessidades das culturas instaladas ou a instalar. O monitoramento da fertilidade do solo é inteiramente dependente do plano agrícola, isto é, deve ser sempre executado em função das culturas instaladas e/ou projetadas e



obviamente deve estar vinculado às condições do solo, isto é, em um mesmo solo e com o mesmo estado nutricional, poderão praticar-se planos de recuperação de fertilidade diferentes, desde que diferentes planos de culturas forem adotados. O monitoramento é, também, muito importante para verificação da mobilidade dos nutrientes no perfil do solo.

- **Salinização:** as condições de manejo de água e solo do Perímetro não indicam ocorrência de processo de salinização. Todavia, durante a execução do PMS se algum indicativo de salinização vier a ocorrer serão realizadas análises específicas (condutividade elétrica, Na trocável e pH em H<sub>2</sub>O) para avaliação.
- **Contaminação:** refere-se aos níveis de toxidez no solo, quer naturais, como excesso de sódio e alumínio trocáveis, mas também aqueles cuja acumulação se deve à atividade antrópica. Esta toxidez pode revelar-se não só no desenvolvimento das culturas, como no consumo de alimentos pelos animais e pelo próprio homem, principalmente quando continuado. As maiores causadoras são a aplicação não correta de fertilizantes e de agrotóxicos, além de outras, como as águas de rega contaminadas e o uso de compostos orgânicos à base de lixo urbano. Os elementos tóxicos são diversos, notadamente aqueles designados por metais pesados (mercúrio, arsênio, chumbo, cádmio, zinco, cobre, etc.) e sua remoção envolve tecnologias muito específicas, caso venham a ser identificados. Outros agentes de contaminação são aqueles oriundos dos tratamentos fitossanitários com produtos organofosforados, organoclorados, carbamatos, piretróides, entre outros. Todos estes agroquímicos podem atingir as águas do lençol freático acabando por contaminar os mananciais de água da região. É um aspecto que deve ser considerado, numa análise das possíveis conseqüências de implementação de um projeto agrícola altamente tecnificado, como um Perímetro de irrigação.

## 12.2. JUSTIFICATIVA DO PMS

O Perímetro de Betume, situado nos municípios de Neópolis, Ilha das Flores e Pacatuba-SE, possui uma área irrigável de 2.860,80 ha, sendo o contexto pedológico constituído por solos hidromórficos e aluviais, predominando textura argilosa e pouco profundos.

O processo de produção do Perímetro em razão de uso constante das terras, com rizicultura, poderá provocar transformações físicas e químicas nos solos dos lotes agrícolas causadas pelo manejo do solo e da irrigação, uso de agroquímicos e mecanização, muitas vezes inadequados, concorrendo para a degradação ambiental destes solos.

O maior fator de degradação destas terras poderá ser a compactação, perda de fertilidade e alguma manifestação de contaminação.

Para a orientação de medidas que minimizem este impacto provocado é necessário conhecer o que vem ocorrendo no perfil do solo, justificando-se então um Programa de Monitoramento.

### 12.3. OBJETIVO DO PMS

Minimizar os impactos ambientais nos solos do Perímetro, através de acompanhamento das transformações físicas e químicas causadas pelo uso de práticas agrícolas da produção irrigada.

As informações geradas permitirão a tomada de decisão para implementar ações preventivas e corretivas, quando necessárias, em benefício da qualidade ambiental do solo com reflexo na produtividade da agricultura irrigada.

### 12.4. METAS DO PMS

- Realizar campanha anual de coleta e análise de solo totalizando 4 campanhas no período 2006 a 2009.
- Divulgar os resultados e conclusões de cada campanha para todos os produtores e técnicos do Perímetro.

### 12.5. INDICADORES AMBIENTAIS

Os indicadores do programa de monitoramento são os seguintes:

#### **12.5.1. Indicador físico**

Compactação do solo.

#### **12.5.2. Indicadores químicos**

- Teor de nutrientes no solo (P, K, Ca, Mg, Cu, B, Zn, Mn e Fe).
- Teor de Al e Na trocáveis no solo.
- Teor de matéria orgânica no solo.
- Presença de contaminantes (Hg, Pb, As, Zn, Cu, organoclorados e organofosforados) em níveis aceitáveis.
- Mobilidade de nutrientes como K, Ca e Mg para camadas mais profundas dos solos analisados.

### 12.6. PÚBLICO ALVO DO PMS

O público beneficiário do processo de monitoramento de solos são 764 pequenos produtores irrigantes e os técnicos que atuam no Perímetro.

### 12.7. METODOLOGIA DO PMS

A metodologia básica para preparação deste programa, constituiu-se de um processo participativo entre vários atores (Distrito, assistência técnica, produtores, grupo de representantes e CODEVASF), via seminários, entrevistas com produtores e técnicos, visitas de equipe multidisciplinar ao Perímetro, coleta e sistematização de dados e de estudos de pedologia.

Na execução do programa, a metodologia consistirá do levantamento de resultados da análise de solo, dos estudos de pedologia e dos lotes dos produtores, coleta e análise de amostras de solo, interpretação de resultados, reuniões com técnicos e produtores para discussão das informações geradas pelo monitoramento, conforme explicitado no item Descrição do Programa.

## 12.8. DESCRIÇÃO DO PMS

As atividades a serem desenvolvidas para o monitoramento de solos são as seguintes:

### 12.8.1. Ações prévias

- Divulgar este PMS para técnicos e produtores.
- Identificar, com apoio do Distrito de Irrigação e equipe de assistência técnica, os lotes agrícolas onde serão coletadas amostras para análises de solo programadas para o monitoramento, registrando em mapa do Perímetro.
- Proceder levantamento de resultados de análises de solo referentes aos estudos pedológicos do Perímetro. Utilizar para estas consultas os estudos pedológicos existentes na Superintendência da CODEVASF.
- Realizar o levantamento de resultados de análises de solo de 3 produtores vizinhos a cada lote (ponto de observação) onde serão coletadas amostras para este monitoramento. Utilizar para este levantamento os dados existentes nos bancos de dados dos laboratórios de análise de solo.

### 12.8.2. Coleta e análise de amostras de solo

#### 12.8.2.1 Coleta de amostras de solo

No processo de coleta de amostras de solo serão adotados os seguintes procedimentos:

- Serão selecionados para coleta de amostras 22 pontos de observação em diferentes lotes localizados no perímetro.
- Define-se ponto de observação como uma área do lote agrícola que vem sendo explorada com agricultura irrigada.
- Em cada ponto de observação serão obtidas 3 amostras compostas de 0,5 kg, uma para cada profundidade (0-20, 20-4 e 40-60 cm). Cada amostra composta será formada por 5 amostras simples (repetições) coletadas andando-se pela área em ziguezague.
- Utilizar o trado tipo sonda para coleta das amostras de solo.
- Cada amostra composta deverá ser embalada em saco de polietileno e identificada.

- A coleta de amostra de solo para determinação de densidade aparente (anel de Kopeck), será feita às profundidades 0-20 e 20-40 cm, sem necessidade de repetições.
- Os pontos de observação a serem selecionados deverão ser representativos do Perímetro no tocante às explorações, intensidade de uso de agroquímicos e método de irrigação.
- Os pontos de observação a serem amostrados para determinação de metais pesados, organofosforados e organoclorados devem ser localizados em lotes que utilizam agrotóxicos.
- A amostragem de solos proposta para o monitoramento deverá ser repetida anualmente.
- Ao realizar a primeira amostragem, georeferenciar os pontos de observação para que ao repetir a coleta de amostras elas sejam feitas nos mesmos locais, com intuito de estabelecer uma série histórica que permita comparação na análise dos dados.
- Paralelamente à coleta de amostras registrar observações visuais que permitam avaliar condições físicas da superfície do solo como erosão, compactação e informações complementares do local amostrado como cultura explorada, agroquímicos utilizados, método de irrigação e intensidade de uso de máquinas.

No Quadro seguir encontram-se o número de pontos de observação, de pontos a serem amostrados (repetições), de amostras simples e de amostras compostas para análise.

Quadro 4 – Número de pontos de observação, de pontos a serem amostrados, de amostras simples e de amostras compostas.

<b>Itens</b>	<b>Quantidade (nº)</b>
Pontos de observação	22
Pontos a serem amostrados	110
Profundidades <sup>a/</sup>	3
Amostras simples a coletar	330
Amostras compostas para análise	66

<sup>a/</sup> Profundidades: 0-20, 20-40 e 40-60 cm.

#### 12.8.2.2 Análises a serem realizadas

Serão realizadas as seguintes análises físicas e químicas:

- Análises químicas de rotina, de micronutrientes, fósforo remanescente e matéria orgânica em todas as amostras.
- Análises de granulometria e densidade aparente às profundidades 0-20 e 20-40 cm.
- Análises de metais pesados, organofosforados e organoclorados nas três profundidades em 2 pontos de observação (6 amostras).

No Quadro a seguir constam as análises a serem feitas e a metodologia e no Quadro seguinte encontra-se o número de análises a serem feitas para cada parâmetro.

Quadro 5 – Caracterização dos parâmetros físico-químicos a serem analisados e método de análise.

Parâmetros	Método
<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise química de rotina                             <ul style="list-style-type: none"> <li>pH em água</li> <li>K</li> <li>Ca</li> <li>Mg</li> <li>Na</li> <li>Al</li> <li>H + Al</li> <li>P</li> <li>SB (soma de bases)</li> <li>T (CTC pH 7)</li> <li>t (CTC efetiva)</li> <li>m (saturação por Al)</li> <li>V (saturação de bases)</li> </ul> </li> <li>Micronutrientes                             <ul style="list-style-type: none"> <li>B</li> <li>Zn</li> <li>Cu</li> <li>Fe</li> <li>Mn</li> </ul> </li> <li>P-remanescente</li> <li>Matéria orgânica</li> <li>Metais pesados</li> <li>Organoclorados e Organofosforados</li> <li>Granulometria (areia, silte e argila)</li> <li>Densidade aparente</li> </ul>	<p>pH em água                      Extrator Mehlich-1                      Extrator KCl 1 mol/L                      Extrator KCl 1 mol/L                      Extrator Mehlich-1                      Extrator KCl 1 mol/L                      pH SMP                      Extrator Mehlich-1  <math>Ca^{2+} + Mg^{2+} K^+ + Na^+</math>                      SB + (H + Al)                      SB + <math>Al^{3+}</math>  <math>100 Al^{3+} / t</math>  <math>100 SB / T</math></p> <p>Extrator: <math>BaCl_2</math> ou água quente                      Extrator Mehlich-1                      Extrator Mehlich-1                      Extrator Mehlich-1                      Extrator Mehlich-1</p> <p>(1) Solução equilíbrio de P                      Walkley &amp; Black                      Absorção atômica                      Absorção atômica                      Separação física                      Anel de Kopeck</p>

(1) Concentração de P da solução de equilíbrio após agitar por 1 hora a TFSA com solução de  $CaCl_2$  10 mmol/L conteúdo 60 mg/L de P.

Quadro 6 – Número de análises químicas e físicas a serem feitas.

Análises	Quantidade (nº)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Química - fertilidade                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotina</li> <li>- Micronutrientes</li> <li>- Matéria orgânica</li> <li>- P-rem</li> </ul> </li> <li>Química - metais pesados</li> <li>Química-organoclorados e organofosforados</li> <li>Físicas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Granulometria</li> <li>- Densidade aparente</li> </ul> </li> </ul>	<p>66                      66                      66                      66                      6                      6                      44                      44</p>

### **12.8.3. Interpretação dos resultados**

Será feito um relatório final com dados do laboratório, contendo uma análise crítica dos resultados obtidos, relativos às amostras coletadas para análise físico-química, levando em consideração os resultados de análises dos estudos pedológicos e aquelas realizadas pelos produtores. Esta interpretação avaliativa, com relação a fertilidade, compactação, salinidade e contaminação, será feita apontando as deficiências/alterações, bem como sugeridas as modificações que devam ser introduzidas no manejo ou a tomada de medidas corretivas.

Organizar, também, um banco de dados digital em planilha eletrônica Excel ou Software Access de última geração, constituído de informações oriundas do relatório final das análises de solo realizadas das amostras retiradas dos pontos de observação do Perímetro, acrescidas das informações levantadas em estudos pedológicos e daquelas obtidas das análises feitas pelos produtores.

Realizar, ainda, uma avaliação anual do PMS do Perímetro, em relação aos resultados obtidos e em relação aos procedimentos de amostragem e parâmetros analisados, para permitir os ajustes necessários.

Apresentam-se a seguir informações básicas para subsidiar o processo de interpretação dos resultados das análises de solo a serem realizadas, no tocante a compactação do solo, fertilidade, erosão, salinidade e contaminação.

#### **12.8.3.1 Compactação**

No caso de compactação do solo, sua presença será detectada, comparando-se as densidades aparentes observadas nas análises realizadas, utilizando-se o anel de Kopeck, às profundidades 0-20 e 20-40 cm, com aqueles resultados de análise realizada nestes solos, antes do uso agrícola, constantes dos estudos pedológicos. Utilizar-se-á, também, a observação visual, de campo, no momento da coleta das amostras de solo.

#### **12.8.3.2 Fertilidade**

A interpretação dos resultados de fertilidade do solo para pH, matéria orgânica, complexo de troca catiônica, fósforo, potássio e micronutrientes será feita com base nas classes adotadas pela CFSEMG, conforme Ribeiro et al. (2002), contidas nos Quadros a seguir.

Quadro 7 – Classes de interpretação de fertilidade do solo para o pH, a matéria orgânica e o complexo de troca catiônica.

Características	Unidade	Classificação				
		Muito baixo	Baixo	Médio	Bom	Muito bom
PH	dag/Kg	<4,50	4,50-5,40	5,50-6,00	6,10-7,00 <sup>1</sup>	>7,00 <sup>1</sup>
Matéria orgânica	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	<0,71	0,71-2,00	2,01-4,00	4,01-7,00	>7,00
Cálcio trocável (Ca <sup>2+</sup> )	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	<0,41	0,41-1,20	1,21-2,40	2,41-4,00	>4,00
Magnésio trocável (Mg <sup>2+</sup> )	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	<0,16	0,16-0,45	0,46-0,90	0,91-1,50	>1,50
Acidez trocável (Al <sup>3+</sup> )	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	<0,21	0,21-0,50	0,51-1,00	1,01-2,00 <sup>1</sup>	>2,00 <sup>1</sup>
Soma de Bases (SB)	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	<0,61	0,61-1,80	1,81-3,60	3,61-6,00	>6,00
Acidez potencial (H+Al)	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	<1,01	1,01-2,50	2,51-5,00	5,01-9,00 <sup>1</sup>	>9,00 <sup>1</sup>
CTC efetiva (t)	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	<0,81	0,81-2,30	2,31-4,60	4,61-8,00	>8,00
CTC pH 7 (T)	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	<1,61	1,61-4,30	4,31-8,60	8,61-15,00	>15,00
Saturação por Al <sup>3+</sup> (m)	%	<15,1	15,1-30,0	30,1-50,0	50,1-75,0 <sup>1</sup>	>75,00 <sup>1</sup>
Saturação por bases (V)	%	<20,1	20,1-40,0	40,1-60,0	60,1-80,0	>80,00

<sup>1</sup> A interpretação destas características, nestas classes, deve ser alta e muito alta em lugar de bom e muito bom.

FONTE: Ribeiro et al. (2000).

Quadro 8 – Classes de interpretação da disponibilidade para o fósforo de acordo com o teor de argila do solo ou do valor de fósforo remanescente (P-rem) e para o potássio.

Característica	Classificação				
	Muito baixo	Baixo	Médio	Bom	Muito bom
	(mg/dm <sup>3</sup> )				
	Fósforo disponível (P)				
Argila (%)					
60 a 100	<2,8	2,8-5,4	5,5-8,0	8,1-12,0	>12,0
35 a 60	<4,1	4,1-8,0	8,1-12,0	12,1-18,0	>18,0
15 a 35	<6,7	6,7-12,0	12,1-20,0	20,1-30,0	>30,0
0 a 15	<10,1	10,1-20,0	20,1-30,0	30,1-45,0	>45,0
P-rem (mg/L)					
0 a 4	<3,1	3,1-4,3	4,4-6,0	6,1-9,0	>9,0
4 a 10	<4,1	4,1-6,0	6,1-8,3	8,4-12,5	>12,5
10 a 19	<6,1	6,1-8,3	8,4-11,4	11,5-17,5	>17,5
19 a 30	<8,1	8,1-11,4	11,5-15,8	15,9-24,0	>24,0
30 a 44	<11,1	11,1-15,8	15,9-21,8	21,9-33,0	>33,0
44 a 60	<15,1	15,1-21,8	21,9-30,0	30,1-45,0	>45,0
	Potássio disponível (K)				
	<16	16-40	41-70	71-120	>120

FONTE: Ribeiro et al. (2000).

Quadro 9 – Classes de interpretação da disponibilidade para os micronutrientes.

Característica	Classificação				
	Muito baixo	Baixo	Médio	Bom	Muito bom
	(mg/dm <sup>3</sup> )				
Zinco disponível (Zn)	<0,5	0,5-0,9	1,0-1,5	1,6-2,2	>2,2
Manganês disponível (Mn)	<3	3-5	6-8	9-12	>12
Ferro disponível (Fe)	<9	9-18	19-30	31-45	>45
Cobre disponível (Cu)	<0,4	0,4-0,7	0,8-1,2	1,3-1,8	>1,8
Boro disponível (B)	<0,16	0,16-0,35	0,36-0,60	0,61-0,90	>0,90

FONTE: Ribeiro et al. (2000).

### 12.8.3.3 Erosão

A erosão, na área agrícola do Perímetro, não é esperada ocorrer em razão das condições de relevo. Mesmo assim, o processo erosivo deverá ser avaliado, tanto sulcos na superfície (erosão em sulcos), como a deposição de terra em áreas mais baixas (assoreamentos) causada pela erosão tipo laminar.

### 12.8.3.4 Contaminação

A prática usual nos países com tradição na questão do monitoramento da qualidade dos solos é o emprego de listas com valores orientadores, metodologia também, utilizada pela CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, para o Estado de São Paulo.

Neste procedimento, adotam-se três valores orientadores:

- Valor de referência de qualidade, indica o limite de qualidade para um solo considerado limpo.
- Valor de alerta, indica possível alteração na qualidade natural dos solos.
- Valor de intervenção, indica o limite de contaminação do solo acima do qual existe risco potencial à saúde humana e comprometimento à produção, necessitando ação imediata.

Os valores orientadores a serem utilizados para metais pesados e organoclorados, com padrões estabelecidos conforme CETESB (2001), estão apresentados no Quadro a seguir.

Quadro 10 – Valores orientadores para solos.

Substâncias	Quantidade (mg/kg)		
	Referência	Alerta	Intervenção
Arsênio	3,5	15	25
Chumbo	17	100	200
Cobre	35	60	100
Mercúrio	0,05	0,5	2,5
Zinco	60	300	500
Hexaclorobenzeno	0,0005	-	0,1
Aldrin e Dieldrin	0,00125	-	0,5
DDT	0,0025	-	0,5
Endrin	0,00375	-	0,5
Lindano (d – BHC)	0,00125	-	0,5

FONTE: Dorothy et al. – CETESB (2001).

No caso de outros organoclorados e os organofosforados, face a não disponibilidade de padrões para solo, no trabalho da CETESB, serão utilizados os mesmos padrões utilizados pela Resolução CONAMA n.º 357/2005, conforme consta no Quadro a seguir.



Quadro 11 – Parâmetros e valor máximo para organoclorados e organofosforados.

Parâmetros	Valor máximo
Carbaril	0,02 µg/L
Clordano	0,04 µg/L
Demeton	0,1 µg/L
Endossulfan	0,056 µg/L
Heptacloro epóxido + heptacloro	0,01 µg/L
Malation	0,1 µg/L
Metoxicloro	0,03 µg/L
Paration	0,04 µg/L
Pentaclorofenol	0,009 mg/L
Toxafeno	0,01 µg/L

FONTE: Resolução CONAMA n.º 357/2005

#### **12.8.4. Divulgação dos resultados**

Os resultados obtidos, as conclusões e recomendações advindas deste processo de monitoramento serão divulgados aos técnicos e produtores do Perímetro conforme ações preconizadas no programa de educação ambiental.

#### **12.9. CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO DO PMS**

## CRONOGRAMA FÍSICO

ATIVIDADES	2005	2006 (Trimestres)				2007 (Trimestres)				2008 (Trimestres)				2009 (Trimestres)			
	(Trimestres)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ações prévias	4																
Coleta e análise de amostras de solo																	
Interpretação dos resultados e banco de dados																	
Divulgação dos resultados																	

## CRONOGRAMA FINANCEIRO – (R\$ 1,00)

COMPONENTES	2005	TOTAL	2006				TOTAL	2007				TOTAL	2008				TOTAL	2009				TOTAL	TOTAL		
	Trimestre		Trimestre					Trimestre					Trimestre					Trimestre							
	4º	2005	1º	2º	3º	4º	2006	1º	2º	3º	4º	2007	1º	2º	3º	4º	2008	1º	2º	3º	4º	2009	2009		
Ações prévias	-	-	-	-	-	9.414,29	9.414,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.414,29
Coleta e análise de amostras de solos	-	-	-	-	-	11.641,48	11.641,48	-	-	-	11.641,48	11.641,48	-	-	-	11.641,48	11.641,48	-	-	-	11.641,48	11.641,48	11.641,48	46.565,92	
Interpretação dos resultados e banco de dados	-	-	-	-	-	4.500,00	4.500,00	-	-	-	4.500,00	4.500,00	-	-	-	4.500,00	4.500,00	-	-	-	4.500,00	4.500,00	4.500,00	18.000,00	
<b>TOTAL</b>	-	-	-	-	-	<b>25.555,77</b>	<b>25.555,77</b>	-	-	-	<b>16.141,48</b>	<b>16.141,48</b>	-	-	-	<b>16.141,48</b>	<b>16.141,48</b>	-	-	-	<b>16.141,48</b>	<b>16.141,48</b>	<b>16.141,48</b>	<b>73.980,21</b>	

Obs.: Vide detalhes dos custos no anexo.

## 12.10. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NO PMS

As instituições envolvidas no processo de monitoramento de solos são as seguintes:

- CODEVASF – Contratação e fiscalização dos serviços relativos ao monitoramento de solos.
- Distrito de Irrigação de Betume (DIB) – Gerenciamento das atividades relativas ao monitoramento de solos a serem desenvolvidas no Perímetro.
- ATER – Participação nos serviços de identificação de lotes para coleta de amostras de solo e divulgação do PMS e de seus resultados.
- Grupo de Representantes – Participação no processo de divulgação do PMS e de seus resultados.

## 12.11. INTER-RELACIONAMENTO DO PMS COM OUTROS PROGRAMAS

- As atividades de divulgação da importância do Programa de Monitoramento de Solos e seus resultados estão contempladas no Programa de Educação Ambiental.
- Os resultados do Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos serão, também, levados em consideração na interpretação de resultados do PMS, especialmente no que toca à qualidade de água de irrigação e dos drenos.

### 13. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS – PMRH

O PMRH, elaborado conforme especificações dos Termos de Referência do Edital 037/2004, parte da premissa de que a água utilizada no Perímetro tem múltiplos usos: irrigação, dessedentação de animais, consumo humano, dentre outros e que as condições da água utilizada e devolvida, via drenagem superficial e lençol freático, ao curso d'água originário das fontes de captação não deverá comprometer os demais usos a jusante.

#### 13.1. BASE CONCEITUAL E LEGAL DO PMRH

A agricultura irrigada depende de um suprimento adequado de água, de qualidade compatível com o desenvolvimento, produção das culturas e qualidade final dos produtos. Preocupações com a qualidade da água no Brasil geralmente foram e têm sido negligenciadas, porque suprimentos de água de boa qualidade eram abundantes e prontamente disponíveis. Esta situação está mudando em muitos locais, tanto pela menor disponibilidade, quanto pela crescente poluição dos mananciais. No planejamento de sistemas de irrigação usava-se em passado recente, como uma das etapas do projeto, a análise da qualidade de água para irrigação, segundo metodologia clássica dos manuais de irrigação (Classes de Água para Irrigação). Atualmente as exigências ambientais estão muito além dessa análise, sendo regida por legislação específica e resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA e pelas resoluções dos conselhos estaduais.

Segundo a Resolução CONAMA N° 357/05, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, a qualidade de água (águas doces) para a irrigação requer parâmetros mais ou menos exigentes, conforme a natureza do produto e a forma de consumo, como descrito abaixo:

I – Classe Especial – águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II – Classe 1 – águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III – Classe 2 – águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa a vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

IV – Classe 3 – águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário; e
- e) à dessedentação de animais.

V – Classe 4 – águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística”.

No parágrafo anterior tratou-se das classes de água, seu uso e enquadramento, da qualidade da água para irrigação e que está sendo derivada ou captada pelo Perímetro, por outro lado, de acordo com a Lei 9433/97 (e as Leis Estaduais equivalentes), o usuário de água será cobrado pela captação e utilização da água e pelo volume e qualidade do efluente lançado nos corpos d'água (Art. 21). Portanto, é necessário que seja monitorada também a qualidade da água que deixa o Perímetro e será utilizada a jusante.

Lei 9433/97: Art.21 - Na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos devem ser observados, dentre outros:

I - nas derivações, captações e extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação;

II - nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do afluente.

O objetivo principal do monitoramento da qualidade da água em um Perímetro de irrigação para fins de Gestão Ambiental é conhecer a qualidade da água que está saindo do Perímetro, quer através do sistema de drenagem superficial, quer através da água que alcança o lençol freático, bem como da água que alcança o final do sistema de distribuição e será utilizada à jusante para irrigação ou outro uso. Entretanto, para o Gestor do Perímetro Irrigado e para os irrigantes é fundamental que a qualidade da água que está sendo captada e distribuída aos usuários do Perímetro atenda também aos padrões de qualidade. Dessa forma, para que a qualidade da água atenda aos irrigantes do Perímetro e dos usos a jusante, o monitoramento deverá ser feito na captação, condução, distribuição e no sistema de drenagem.

Diante do exposto pode-se inferir que o Monitoramento da Qualidade de Água num Perímetro de Irrigação para fins de Gestão Ambiental poderá utilizar critérios e metodologias distintas dependendo do local da coleta da amostra e qual o uso da água está associado com aquela porção do manancial, por exemplo:

- Na captação interessa analisar e monitorar a qualidade da água para ser utilizada na irrigação do Perímetro.
- Ao longo das estruturas de condução e distribuição interessa saber se está ocorrendo alguma contaminação da água em seu percurso no interior do Perímetro.
- Nos drenos e no lençol freático é preciso saber se, além da contaminação da água durante o transporte e distribuição, está ocorrendo algum outro tipo de contaminação por excesso de fertilizantes, aplicação de agrotóxicos, lançamento de efluentes, etc. É importante ressaltar que, após a água deixar o Perímetro, ela irá alimentar cursos d'água a jusante e estes poderão ter suas águas utilizadas para outros fins. Nesse caso poderá

ser interessante saber e monitorar a qualidade dessa água e analisar em qual Classe ela se enquadraria e sua relação com o uso que se deseja ou que já ocorre a jusante, tratando-se de uma questão de enquadramento. Portanto, a água que sai do Perímetro, principalmente pelo sistema de drenagem, deverá ter sua qualidade avaliada e monitorada, como se fosse, por exemplo, o efluente de uma indústria que está sendo lançado num manancial.

Para o processo de avaliação e monitoramento de qualidade da água em Perímetros Irrigados, serão feitas análises físicas, químicas e biológicas, levando-se em conta os parâmetros compatíveis à Classe de água do Perímetro e de acordo com a legislação vigente (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17/03/2005).

### 13.2. JUSTIFICATIVAS DO PMRH

Os resultados do monitoramento dos recursos hídricos no PI Betume são importantes e necessários para todos os segmentos da cadeia produtiva do agronegócio, para o Distrito de Irrigação de Betume – DIB, para a ATER e para as associações comunitárias locais.

A partir dos resultados, será possível avaliar os impactos das águas utilizadas no Perímetro sobre os componentes ambientais, sobre a população e sobre o processo produtivo, além da evolução da qualidade da água em todo o percurso no PI Betume e da água do rio São Francisco, a montante e a jusante da captação e sobretudo, a indicação de possíveis fatores de contaminação para medidas corretivas.

### 13.3. OBJETIVO DO PMRH

Verificar e monitorar os indicadores da qualidade da água no PI Betume, em pontos de amostragem a montante do sistema de captação e em outros pontos a jusante do sistema de drenagem, além de pontos internos de amostragem, de forma a assegurar condições similares entre águas captadas e devolvidas, à fonte primária.

### 13.4. METAS DO PMRH

Realizar duas campanhas de monitoramento de recursos hídricos por ano, no Perímetro, sendo uma, no período chuvoso e a outra, no período seco.

### 13.5. INDICADORES AMBIENTAIS DO PMRH

Na avaliação dos dados de qualidade de água, vários tipos de tratamentos estatísticos são utilizados. Além disso, tem-se ampliado a utilização de índices e de modelos de simulação matemática de qualidade de água.

Índices de qualidade de água são ferramentas de gerenciamento que procuram sintetizar as informações técnicas de modo a torná-las facilmente interpretáveis. Com base em um conjunto de parâmetros obtém-se um único indicador de fácil entendimento, que revela ao leigo, a condição das águas em avaliação. Diversos tipos de índices têm sido desenvolvidos. Alguns pretendem descrever a condição de qualidade da água de modo globalizado, outros para usos específicos ou como ferramenta de planejamento.

Dentre os mais utilizados destaca-se o Índice de Qualidade de Água – IQA, desenvolvido em 1970 pela National Sanitation Foundation – NSF, dos Estados Unidos. O IQA é um indicador sensível à variações de qualidade de água, sendo sua utilização adequada como instrumento de controle gerencial de recursos hídricos e por esta razão será o adotado neste PMRH. Foi obtido a partir de pesquisa de opinião feita com 142 especialistas dos Estados Unidos, que indicaram os parâmetros a serem considerados em trabalhos de qualidade de água, seu peso relativo e o seu grau de qualidade em função do teor com que se apresentavam nas águas.

Foram selecionados nove parâmetros, apresentados na seqüência, juntamente com seu peso relativo, conforme Quadro a seguir.

Quadro 12 – Parâmetros de qualidade da água e respectivos pesos.

PARÂMETRO	PESO (WI)
Oxigênio dissolvido (% da saturação)	0,17
Coliformes fecais	0,15
PH	0,12
DBO	0,10
Nitratos	0,10
Fosfatos	0,10
Variação de temperatura	0,10
Turbidez	0,08
Sólidos totais	0,08

A cada um destes parâmetros está associada uma curva de qualidade que sintetiza seu grau de qualidade ( $q_i$ ) em função da concentração.

O IQA é definido como o produtório ponderado da qualidade de cada variável, sendo calculado pela expressão a seguir.

A metodologia do cálculo do IQA considera duas formulações: aditiva e multiplicativa. Adota-se o IQA multiplicativo por ser mais sensível em refletir situações globais de baixa qualidade, bem como em identificar variações acentuadas específicas, que é calculado pela seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^9 q_i^{wi}$$

Sendo:

$q_i$  = qualidade do parâmetro  $i$  obtido através da curva média específica de qualidade; e

$W_i$  = peso atribuído ao parâmetro

Os valores do IQA situam-se entre 0 e 100, sendo que a água é classificada em níveis de qualidade, de acordo com as seguintes faixas de variação conforme Quadro a seguir:

Quadro 13 – Nível de qualidade de água conforme faixas de IQA.

Nível de Qualidade	Faixa
Excelente	$90 < IQA \leq 100$
Bom	$70 < IQA \leq 90$
Médio	$50 < IQA \leq 70$
Ruim	$25 < IQA \leq 50$
Muito Ruim	$0 < IQA \leq 25$

Assim definido, o IQA reflete a interferência por esgotos sanitários e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos.

A contaminação por tóxicos deve ser avaliada através de outros índices. A NSF sugere a adoção de um Índice de Toxicidade – IT, avaliado considerando-se um conjunto de parâmetros tóxicos a serem definidos. Este indicador também será adotado por este PMRH. O IT possui dois valores: um e zero. Quando um ou mais componentes tóxicos são detectados em teores acima de determinados limites fixados, o valor do IT é zero. Caso contrário, o IT é igual a um. O índice final proposto pela NSF é o produto do IQA pelo IT, que é avaliado nas mesmas faixas de variação do IQA.

A FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais, considera como tóxicos, na avaliação da qualidade da água, os seguintes componentes: amônia, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cianetos, cobre, cromo, índice de fenóis, mercúrio, níquel e zinco. Com relação aos índices utilizados, duas abordagens são consideradas. É adotado o IT da NSF, sendo o limite considerado, o valor correspondente a 1,2 vezes o limite da classe de enquadramento do trecho do curso d'água, na respectiva estação de amostragem.

Além desse enfoque, a contaminação por componentes é caracterizada como Baixa, Média ou Alta. A denominação Baixa refere-se à ocorrência de concentrações iguais ou inferiores a 1,2 o limite de classe de enquadramento do trecho do curso d'água na respectiva estação de amostragem, conforme padrões definidos pelo Conselho Estadual da Política Ambiental – COPAM, de Minas Gerais, na Deliberação Normativa nº 10/86. A contaminação Média refere-se à faixa de concentração entre 1,2 a 2,0 vezes o limite mencionado, enquanto a contaminação Alta é superior ao dobro do mesmo. A pior situação identificada no conjunto total de resultados para qualquer componente tóxico define a faixa de contaminação.

É necessário identificar junto aos órgãos ambientais do estado de Sergipe, quais parâmetros seriam aceitos, considerando não haver sido identificado ato normativo estadual específico.

### 13.6. PÚBLICO ALVO DO PMRH

- Produtores Irrigantes das Unidades Familiares do PI Betume.
- DIB – Distrito de Irrigação de Betume.
- População (mão de obra fixa residente nos lotes e temporária).



### 13.7. METODOLOGIA DO PMRH

A metodologia básica para a preparação do PMRH, constituiu-se de um processo participativo entre os vários atores (CODEVASF, ATER, DIB e Grupo de Representantes de Produtores), via seminários, entrevistas, visitas técnicas da equipe multidisciplinar do Consórcio PLENA-COAME ao PI Betume, documentação fotográfica, georreferenciamento, coleta e sistematização de dados e estudos referentes ao Perímetro e referência de programas de monitoramento de recursos hídricos já elaborados pela CODEVASF.

A participação dos representantes de produtores e comunidade contribuiu para a identificação dos parâmetros a serem observados com relação a qualidade de água para consumo humano no estágio que antecede ao tratamento convencional (floculação, decantação, filtração e cloração).

Os procedimentos metodológicos para identificação de pontos amostrados, coleta e envio de amostras aos laboratórios e relatórios gerenciais estão explicitados no item – Descrição do Programa.

### 13.8. DESCRIÇÃO DO PMRH

O Programa de Monitoramento dos diferentes corpos d'água do PI Betume deverá ser pautado nas seguintes definições:

- O corpo d'água Rio São Francisco, que serve para abastecimento dos diferentes usos no Perímetro, deve ter como referência as águas classificadas no Grupo II – Classe 2, especificada na Resolução CONAMA Nº 357/05, de 17 de março de 2005, citada no item anterior, Bases Conceitual e Legal.
- Serão verificados e monitorados parâmetros indicadores de qualidade da água do curso d'água (rio São Francisco), relativo ao “ambiente - fonte de água primária” do Perímetro, a montante do sistema de captação e a jusante do sistema de drenagem “zona de mistura”.
- Serão verificados e monitorados parâmetros indicadores da qualidade da água dos cursos d'água (canais de adução), em atendimento ao “ambiente – multiuso” compreendido pela irrigação, consumo humano, dessedentação de animais, piscicultura e cultivo de organismos para fins intensivos.
- Serão verificados e monitorados parâmetros indicadores de qualidade da água referente ao “ambiente – água de drenagem e lençol freático” nos corpos d'água: drenos, riacho/drenos e poços de observação das águas do lençol freático.
- Serão verificados e monitorados parâmetros indicadores de qualidade de água referente ao “ambiente – sedimentos” no fundo de canais de irrigação.
- Os resultados do monitoramento dos recursos hídricos do PI Betume deverão estar disponíveis e em linguagem adequada aos diferentes segmentos da cadeia produtiva do agronegócio, para os serviços de operação e manutenção da infra-estrutura de irrigação de uso comum e de assistência técnica e extensão rural, bem como das organizações dos produtores e comunitárias.

- O diagnóstico das condições locais factíveis de contribuição para a poluição e/ou despoluição dos corpos d'água deve ser dinâmico, devendo constituir-se, também, em elemento de análise, permitindo desenvolver, sempre que necessárias e justificáveis, medidas de ações corretivas para manutenção da qualidade das águas.
- Os pontos de amostragem de água, uma vez consolidados, devem ser georreferenciados e mantidos constantes.
- A periodicidade da coleta de dados (campanha de monitoramento) deverá ser semestral, uma no período seco e outra no período chuvoso.
- Por ocasião das “campanhas de monitoramento” será feita a identificação dos insumos agrícolas que estão sendo utilizados pelos produtores. Em sendo detectado um pico indicador de agrotóxico (organoclorados/fosforados) nas águas, ou nos sedimentos, será feita análise específica quali-quantitativa, partindo do levantamento dos produtos usados.
- A performance dos parâmetros analisados nas diferentes e sucessivas campanhas podem indicar necessidade de supressão ou acréscimo de parâmetros nas campanhas subsequentes em conformidade com o órgão ambiental do estado.

### **13.8.1. Condições, padrões e controle da qualidade das águas**

As condições e padrões das águas da Classe 2, segundo Resolução CONAMA 357/05, determinam os limites aceitáveis com os quais cada indicador (parâmetro) selecionado neste PMRH será confrontado para verificação de sua conformidade.

Apresentam-se a seguir, as condições e padrões previstos na Resolução:

#### 13.8.1.1 Condições de qualidade de água

- a) Não verificação de efeito tóxico crônico a organismos de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente conhecido.
- b) Materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes.
- c) Óleos e graxas: virtualmente ausentes.
- d) Substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes.
- e) Corantes provenientes de fontes antrópicas: virtualmente ausentes.
- f) Resíduos sólidos objetáveis: virtualmente ausentes.
- g) Coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverão ser obedecidos os padrões de qualidade de balneabilidade, previstos na Resolução CONAMA n.º 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A *E. coli*

poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

- h) DBO 5 dias a 20°C : até 5 mg/L O<sup>2</sup>.
- i) OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O<sup>2</sup>.
- j) Turbidez até 100 unidades nefelométricas de turbidez (UNT).
- k) Cor verdadeira: até 75 mg Pt/L.
- l) pH: 6,0 a 9,0.

### 13.8.1.2 Padrões de Qualidade da Água

Quadro 14 – Padrões de qualidade de água.

Padrões	
Parâmetros	Valor máximo
Condutividade elétrica	0,1 µS*
Sólidos filtráveis	0,1 mg/L**
Sólidos dissolvidos totais	500 mg/L
Parâmetros Inorgânicos	
	Valor Máximo
Alcalinidade total	1,0 mg/L*
Bicarbonato	0,5 mg/L*
Boro total	0,5 mg/L B
Cálcio	0,5 mg/L Ca*
Carbonato	0,01 mg/L*
Cloreto total	250 mg/L Cl
Ferro dissolvido	0,3 mg/L Fe
Fósforo total (ambiente lêntico)	0,020 mg/L P
Potássio	0,01 mg/l K *
Magnésio	1,0 mg/L Mg**
Mercurio total	0,0002 mg/L Hg
Nitrato	10,0 mg/L N
Nitrogênio amoniacal total	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5
Nitrogênio orgânico	0,01 mg/L*
Sódio	0,01 mg/L*
Parâmetros orgânicos	
	Valor máximo
Aldrin + Dieldrin	0,005 µg/L
Clordano (cis + trans)	0,04 µg/L
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	0,1 µg/L
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	0,002 µg/L
Endossulfan (a + + sulfato)	0,056 µg/L
Endrin	0,004 µg/L
Heptacloro epóxido + Heptacloro	0,01 µg/L
Hexaclorobenzeno	0,0065 µg/L
Lindano (g-HCH)	0,02 µg/L
Malation	0,1 µg/L
Metoxicloro	0,03 µg/L
Paration	0,04 µg/L
Pentaclorofenol	0,009 mg/L
Toxafeno	0,01 µg/L

Parâmetros que não constam da Resolução CONAMA 357/2005:

(\*) ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas (Limite de detecção)

(\*\*) Standart Methods, 16ª edição – (Limite de detecção)

Nas águas doces onde ocorrem pesca e/ou cultivo de organismos, para fins de consumo intensivo, além dos padrões estabelecidos no Quadro anterior, aplicam-se os padrões do Quadro a seguir, em substituição ou adicionalmente.

Quadro 15 – Padrões para corpos de água onde haja pesca ou cultivo de organismos para fins de consumo intensivo.

<b>Parâmetros inorgânicos</b>	<b>Valor máximo</b>
Arsênio total	0,14 µg/L As
<b>Parâmetros orgânicos</b>	<b>Valor máximo</b>
Heptacloro epóxido + Heptacloro	0,000039 µg/L
Hexaclorobenzeno	0,00029 µg/L
Pentaclorofenol	3,0 µg/L
Toxafeno	0,00028 µg/L

Conforme artigo 15 da Resolução CONAMA 357/05, item I, não será permitida a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais

### 13.8.1.3 Qualidade das águas superficiais

A qualidade da água de um rio ou lago numa determinada região é resultante de fenômenos naturais e da atividade humana. Essa atividade é caracterizada pelo uso e ocupação do solo da região em estudo. A geologia da região também constitui fator determinante na ocorrência de compostos e elementos químicos presentes nas águas. Mesmo em uma bacia hidrográfica preservada em suas condições naturais, a qualidade da água é afetada pelo escoamento superficial e pela infiltração no solo, no ciclo hidrológico.

### 13.8.1.4 Parâmetros analisados

Os parâmetros de qualidade de água podem ser agrupados segundo os componentes presentes e de acordo com as seguintes características:

- Físicas – associadas aos sólidos presentes na água.
- Químicas – pelos compostos e elementos químicos, orgânicos ou inorgânicos.
- Biológicas – pela presença de seres vivos ou mortos

### 13.8.1.5 Parâmetros físicos de qualidade da água

Dentre os principais parâmetros físicos de qualidade da água destacam-se:

- Sólidos – Podem ser divididos de acordo com suas dimensões em sólidos dissolvidos, coloidais e em suspensão.
- Cor – Responsável pela coloração da água pela presença de sólidos dissolvidos.
- Turbidez – Representa a resistência do meio aquoso à passagem da luz pela presença de sólidos em suspensão.

- Sabor e odor – Esses parâmetros são constituídos por medidas subjetivas, quase sempre associadas. O sabor é uma interação entre o gosto (salgado, doce, amargo e azedo) e o odor.
- Temperatura – É uma medida da intensidade do calor.

#### 13.8.1.6 Parâmetros químicos de qualidade da água

Os compostos e elementos químicos podem estar presentes na água naturalmente ou pela ação antrópica. A concentração dessas substâncias irá determinar se sua presença na água é benéfica ou se será prejudicial ao uso que se destina. Dentre os principais parâmetros químicos destacam-se:

- pH – Representa a concentração de íons de hidrogênio ( $H^+$ ) na escala antilogarítmica, indicando de acordo com seu valor a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade d água. O valor do pH da água é de grande importância uma vez que determina a forma e a concentração dos componentes físicos, químicos e biológicos presentes na água.
- Condutividade elétrica – Mede a capacidade da solução aquosa em conduzir a corrente elétrica e guarda uma relação direta com a concentração de íons em solução e naturalmente com a concentração total de sais dissolvidos na água.
- Alcalinidade – É a medida da capacidade da água de neutralizar os ácidos.
- Acidez – É a medida da capacidade da água em resistir a mudanças de pH causadas pelas bases.
- Dureza – É a medida da concentração de cátions metálicos em solução, principalmente cálcio e magnésio, podendo causar sabor desagradável à água e efeitos laxativos e reduzir a formação de espumas.
- Ferro e Manganês – Estão presentes em diversas formas numa grande quantidade de rochas e solos. Não há registros de que esses dois elementos sejam prejudiciais à saúde do homem. Contudo, em pequenas concentrações conferem cor às águas e em teores maiores podem causar sabor e odor.
- Nitrogênio – É um dos elementos mais importantes do metabolismo de ecossistemas. No meio aquático o nitrogênio pode ser encontrado sob várias formas: nitrato, nitrito, amônia, nitrogênio molecular, nitrogênio orgânico, etc. Contudo, a presença desses compostos na água, em determinados níveis, constitui forte indicação de poluição. Na forma de nitrato está associado a doenças como a metahemoglobinemia. Na forma de amônia é diretamente tóxico aos peixes.
- Fósforo – O fósforo é um elemento essencial aos seres vivos, participando de seus principais processos metabólicos. Encontra-se nas águas em diversas formas: ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico. Apesar de não apresentar problemas de ordem sanitária nas águas de abastecimento, quando presente em elevadas concentrações em lagos e represas pode conduzir a um crescimento exagerado de algas (processo de eutrofização).

- Oxigênio Dissolvido (OD) – A presença de OD em teores adequados é indispensável para a manutenção da vida de peixes e outros organismos aquáticos aeróbios (que vivem na presença de oxigênio). Durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio, podendo causar uma redução de sua concentração no meio. Dependendo da magnitude desse fenômeno, podem vir a morrer diversos seres aquáticos, inclusive peixes. Caso o oxigênio seja totalmente consumido, tem-se condição anaeróbia (ausência de oxigênio), com geração de maus odores.
- Matéria Orgânica – A matéria orgânica presente nos corpos d'água é uma das mais freqüentes causadoras de poluição. Os principais componentes orgânicos são as proteínas, os carboidratos, a gordura e os óleos, além da uréia, surfactantes, fenóis, e pesticidas. Parte deste material é biodegradável, ou seja, é decomposto por microorganismos em presença de oxigênio dissolvido. Essa decomposição pode levar ao consumo de todo oxigênio presente, dando lugar à decomposição anaeróbia, que gera subprodutos tóxicos como os sulfetos. Dois parâmetros são usualmente utilizados para quantificar indiretamente a matéria orgânica: Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO e Demanda Química de Oxigênio – DQO.
- Micropoluentes Inorgânicos – Uma grande parte dos micropoluentes inorgânicos são tóxicos. Entre estes, têm especial destaque os metais pesados, tais como: cádmio, cromo, chumbo, mercúrio e zinco. Vários desses metais se concentram na cadeia alimentar, resultando em grande perigo para os organismos situados nos degraus inferiores. Outros micropoluentes inorgânicos tóxicos são os cianetos, flúor, sulfetos, etc.

#### 13.8.1.7 Principais parâmetros biológicos

- Os principais microorganismos de interesse em estudos de qualidade de água são as bactérias, algas, fungos e vírus, os quais desempenham diversas funções de fundamental importância relacionadas com a transformação da matéria.
- Os organismos indicadores de contaminação fecal, apesar de não serem patogênicos, dão uma satisfatória indicação de quando uma água apresenta contaminação por fezes humanas ou de animais e, por conseguinte, a sua potencialidade para transmitir doenças. Os organismos mais comumente utilizados para tal finalidade são as bactérias do grupo coliformes.
- Os testes de toxicidade, dentre os quais o de Daphnia, constituem na atualidade ferramenta complementar na caracterização de águas interiores e residuárias, sendo adotados em alguns estados como um padrão legal, fato usual em países desenvolvidos.

#### 13.8.2. Ambientes dos pontos de amostragem e parâmetros selecionados

Conforme definições do capítulo – Descrição do Programa, serão constituídos quatro ambientes para efeito de localização dos pontos de amostragem, descritos a seguir:

- “Ambiente – multiuso”

Água para:

Irrigação, consumo humano, dessedentação de animais, piscicultura e cultivo de organismos para fins de consumo intensivo.

Corpos d'água:

Canais adutores

- “Ambiente – água de drenagem e lençol freático”

Água de:

Retorno ao curso d'água, Rio São Francisco

Corpo d'água:

Drenos, Riacho/dreno e lençol freático

- “Ambiente – fonte de água primária”

Água para:

Irrigação, consumo humano, dessedentação de animais, piscicultura e cultivo de organismos para fins de consumo intensivo.

Curso d'água:

Rio São Francisco

- “Ambiente – sedimentos”

Para aumentar a precisão das informações sobre contaminação dos recursos hídricos por agrotóxicos organoclorados e organofosforados, considerou-se, também, o “ambiente sedimentos” em complemento aos outros ambientes. Os locais de coleta de sedimentos serão no fundo de canais de irrigação.

Os Parâmetros indicadores para o PMRH foram selecionados considerando os padrões de qualidade de água da resolução CONAMA 357/05, da análise histórica do comportamento dos parâmetros monitorados pela CODEVASF no perímetro de Jaíba por mais de 8 anos, das explorações agropecuárias praticadas no perímetro e de ampla pesquisa bibliográfica. Os limites legais de tolerância dos parâmetros estão explicitados no item anterior e a seguir, esses Parâmetros são identificados por grupo e por “ambientes” que caracterizam o uso da água no perímetro.

Os Parâmetros foram agrupados de acordo com o grau de interdependência entre eles, levando em consideração o tipo de contaminação que os mesmos possam identificar e sabendo que mesmo em grupos diferentes, alguns deles influenciam entre si.

Os grupos foram assim denominados:

**Grupo 1** – pH, alcalinidade total, alcalinidade carbonatos, alcalinidade bicarbonatos, condutividade elétrica, cloreto e dureza total.

Estes parâmetros identificam contaminações de natureza química que não se pode identificar visualmente.

**Grupo 2** – coliformes totais, DBO, nitrogênio amoniacal, OD, nitrogênio nítrico (nitrato), nitrogênio total orgânico e temperatura.

Estes parâmetros indicam contaminações de natureza orgânica.

**Grupo 3** – cor, sólidos totais, sólidos filtráveis e turbidez.

Tais parâmetros servem para acusar contaminações de natureza físico –químicas identificáveis visualmente.

**Grupo 4** – boro, cálcio, fosfato total, magnésio, mercúrio, óleos e graxas, potássio e sódio, organoclorados e organofosforados.



Estes indicadores acusam contaminações específicas e são utilizados para cálculos de índices e outros tipos de contaminações.

A seleção dos parâmetros em relação aos ambientes que caracterizam o uso da água obedece a seguinte composição:

- “Ambiente fonte de água primária”  
DBO, mercúrio, arsênio, nitrogênio orgânico, OD, pH, sólidos filtráveis, sólidos totais, temperatura, turbidez, organoclorados, organofosforados e coliformes totais.
- “Ambiente multiuso”  
Alcalinidade total, amônia, bicarbonatos, boro, carbonatos, cálcio, cloretos, condutividade elétrica, cor, DBO, DQO, fosfato total, magnésio, mercúrio, arsênio, nitrato, nitrogênio orgânico, ferro dissolvido, óleos e graxas, OD, pH, potássio, sódio, sólidos filtráveis, temperatura, turbidez e coliformes totais e fecais.
- “Ambiente - água de drenagem e lençol freático”  
Amônia, condutividade elétrica, cor, DBO, DQO, fosfato total, nitrato, nitrogênio orgânico, pH, sólidos filtráveis, temperatura, turbidez, organoclorados, organofosforados e coliformes totais e fecais.
- “Ambiente – sedimentos”  
organoclorados e organofosforados.

### **13.8.3. Procedimentos para coleta de amostras e métodos analíticos**

A confiabilidade de um Programa de Monitoramento inicia-se pelos procedimentos corretos para coleta de amostras e a exatidão dos métodos analíticos adotados.

Os princípios definidos para coleta e processamento de amostras, em relação aos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, são baseados nas normas da ABNT – NBR 9897 – Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores, Procedimento – e NBR 9898 – Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores, Procedimento – e no Guia de Coleta e Amostragem da CETESB, 1ª EDIÇÃO, 1988.

As análises das amostras coletadas serão processadas conforme *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 20<sup>th</sup> edition 1998, por laboratório reconhecidamente capacitado.

#### **13.8.3.1 Procedimentos de coleta de amostras**

As coletas de amostras de água para as análises físico-química, biológica e de determinação de agrotóxicos, serão realizadas por pessoas devidamente habilitadas e acompanhadas por profissional qualificado de nível superior. As amostras serão armazenadas e preservadas adequadamente até seu envio a laboratório credenciado para realização das análises, sempre observando os prazos estipulados entre a coleta e a análise.

A coleta de água será realizada na superfície dos corpos d'água e a amostra será armazenada em frascos de vidro borossilicato - VB e/ou polietileno - P e mantida resfriada até envio ao laboratório.



As amostras destinadas à determinação de coliformes serão coletadas em frascos de VB autoclavados e enviadas ao laboratório dentro do limite de tempo hábil à preservação das mesmas.

A periodicidade das coletas é semestral.

Durante o processo semestral de coleta deverá ser observada toda e qualquer anormalidade na rotina do abastecimento de água ao Perímetro e na operação e manutenção da infra-estrutura de irrigação de uso comum. Observação semelhante deve ser feita em relação a rotina do sistema agrícola, principalmente no que diz respeito aos tipos de fertilizantes e defensivos, seus métodos de aplicação, pragas e doenças mais significativas, defensivos mais utilizados e métodos de controle mais freqüentes. As equipes do Distrito e do Serviço de Assistência Técnica são as fontes mais credenciadas para obtenção destas informações.

Informações sobre o estado de saúde da população devem ser buscadas junto as unidades de saúde do Perímetro, notadamente as endemias, que tem a água como agente veiculador.

Estas informações devem estar respaldadas em fatos com registro preciso da fonte de informação e circunstanciadas em relatório.

As amostras de água do lençol freático serão coletadas em poços de observação com profundidade de até três metros, tecnicamente localizados. Estes poços deverão sofrer processo de esgotamento para renovação da água, cinco dias antes da data da coleta.

#### 13.8.3.2 Métodos analíticos físico-químicos

São apresentados no Quadro a seguir, todos os parâmetros físico-químicos a serem analisados na água e sedimento, seguidos da descrição do método analítico utilizado, prazo máximo permitido para realização da análise, tipo de recipiente adequado para a preservação da amostra, volume de amostra que deve ser coletada e tipo mais adequado de preservação.

Quadro 16 – Descrição dos parâmetros a analisar, métodos de análise, tipo de frasco/preservação, volume de amostra/prazo, limite de detecção/unidade/fonte.

Parâmetro	Método de análise	Tipo de frasco / preservação	Volume da amostra / prazo	Limite de detecção/ unidade/ fonte
Alcalinidade de Carbonato	Titulométrico com ácido sulfúrico	No campo	100 mL	0.5 mg/L CaCO <sub>3</sub> mg/L CaCO <sub>3</sub> SM
Alcalinidade Total	Titulométrico com ácido sulfúrico	No campo	100 mL	0.5 mg/L CaCO <sub>3</sub> mg/L CaCO <sub>3</sub> SM
Boro	Curcumina	P, refrigerar a 4°C	500 mL 180 dias	0.1 mg/L mg/L SM
Cálcio	Titulométrico-EDTA	P, VB, filtrar e adicionar HNO <sub>3</sub> até pH<2	1000 mL 180 dias	1.0 mg/L mg/L SM
Cloreto	Titulométrico do nitrato de mercúrio	P, VB, refrigerar a 4°C	100 mL 14 dias	0.25 mg/L mg/L SM
Condutividade elétrica	Medida eletrométrica	No campo	-	0.01 µS/cm µS/cm SM
Cor	Medida espectro-fotométrica	P, VB Refrigerar a 4°C	200 mL 24 horas	0 a 500 unidade de cor SM
Coliformes totais	Tubos múltiplos	VB, Refrigerar a 4°C	150 mL 24 horas	< 2 NMP NMP SM
DBO	Titulométrico – mét. Winkler alterado	P, VB, Refrigerar a 4°C	1000 mL 24 horas	0.05 mg/L mg/L SM
Dureza total	Titulométrico-EDTA	P, VB Refrigerar a 4°C	100 mL 7 dias	0.5 mg/L CaCO <sub>3</sub> mg/L CaCO <sub>3</sub> SM
Fosfato total	Colorimétrico do molibdato de amônio	P, VB H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> até pH<2 Refrigerar a 4°C	200 mL 24 horas	0.001 mg/L mg/L SM
Magnésio	Titulométrico-EDTA	P, VB, Filtrar e adicionar HNO <sub>3</sub> até pH<2	1000 mL 180 dias	1.0 mg/L mg/L SM
Mercúrio	Absorção atômica	P, VB, Filtrar e adicionar HNO <sub>3</sub> até pH<2	1000 mL 180 dias	0.0002 mg/L mg/L SM
Nitrogênio amoniacal	Colorimétrico de Nessler	P, VB H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> até pH<2 Refrigerar a 4°C	600 mL 24 horas	0.05 mg/L mg/L SM
Nitrogênio nítrico	Colorimétrico do salicilato de sódio	P, VB H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> até pH<2 Refrigerar a 4°C	200 mL 48 horas	0.01 mg/L mg/L SM
Nitrogênio orgânico	Colorimétrico de Nessler	P, VB H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> até pH<2 Refrigerar a 4°C	200 mL 48 horas	- mg/L SM
Óleos e graxas	Gravimétrico de SOXHLET	VB, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Refrigerar a 4°C	1000 mL 24 horas	0.1 mg/L mg/L SM
Oxigênio dissolvido	Titulométrico mét. Winkler alterado	No campo	300 mL	0.05 mg/L mg/L SM
pH	Medida eletrométrica	No campo	-	- - SM
Sólidos totais	Gravimetria	P, VB, Refrigerar a 4°C	1000 mL 7 dias	0.1 mg/L mg/L SM
Sólidos filtráveis	Gravimetria	P, VB, Refrigerar a 4°C	1000 mL 7 dias	0.1 mg/L mg/L SM
Sódio	Absorção atômica	P, VB Filtrar e adicionar HNO <sub>3</sub> até pH<2	1000 mL 180 dias	0.05 mg/L mg/L SM
Temperatura	Termômetro de mercúrio ou álcool	No campo	100 mL	0.5°C °C SM
Turbidez	Método nefelométrico	P, VB, Refrigerar a 4°C	200 mL 24 horas	0.01 UNT UNT SM

Legenda:

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

SM: Standard Methods, 20ª edição

VB: Vidro Borossilicato

P: Polietileno

### 13.8.4. Rede de amostragem

Para os diferentes ambientes de uso e destinação das águas foram definidos o número do ponto amostral de coleta da amostra de água, sua localização e o objetivo da escolha do ponto. Estas informações se encontram no Quadro a seguir:

Quadro 17 – Coleta de amostras de água – Ambiente, Ponto amostral, Localização e Objetivo.

Ambiente	Ponto amostral	Localização	Objetivo
“Fonte primária de água” - I	P I – 01 – A	No leito do rio São Francisco a pelo menos 100 metros a montante da EB 06.	Avaliar as características das águas aduzidas ao perímetro.
	PI – 02 – A	No leito do rio São Francisco a pelo menos 100 metros a jusante da foz do riacho Bongue, “zona de mistura”.	Avaliar as características das águas do rio São Francisco após efluência das águas drenadas do perímetro.
“Multiuso” - II	P II – 03 – A	No canal, imediatamente a saída da EB 01.	Avaliar as características das águas que vão servir as respectivas áreas irrigadas de cada estação e também aos povoados.
	P II – 04 – A	No canal, imediatamente a saída da EB 09.	
	P II – 05 – A	No canal, imediatamente a saída da EB 07.	
	P II – 06 – A	No canal, imediatamente a saída da EB 02.	
	P II – 07 – A	Na tomada de água do lote 133.	
	P II – 08 – A	Na tomada de água do lote 692.	
	P II – 09 – A	Na tomada de água do lote 52.	
“Água de drenagem e de lençol freático” - III	P III – 10 – A	Na entrada do riacho Poções no perímetro	Avaliar a qualidade das águas dos riachos antes de entrarem no perímetro
	P III – 11 – A	Na entrada do riacho Bongue no perímetro.	
	P III – 12 – A	Na entrada do rio Betume no perímetro. no barramento próximo da EB 05	
	P III – 13 – A	Na foz do riacho Poções próximo antes da EB 09	Avaliar as características das águas drenadas do perímetro
	P III – 14 – A	N foz do riacho Bongue próximo e antes da EB 01.	
	P III – 15 – A	Na foz do rio Betume a 50 metros antes de efluir no rio São Francisco	
	P III – 16 – A	No dreno riacho Tapera próximo e antes da EB 06	
	P III – 17 – A	No poço de observação, no nível mais baixo do lote 746.	
	P III – 18 – A	No poço de observação, no nível mais baixo do lote 497.	
“Sedimentos” - IV	P IV – 19 – S	No fundo do canal CP 01 em frente ao lote 117.	Avaliar organoclorados/fosforados no sedimento do fundo dos canais
	P IV – 20 – S	No fundo do canal CS 0204 em frente ao lote 266.	

Legenda:

- P – Ponto amostral
- I – Ambiente de uso de água
- 00 – n.º do ponto amostral
- A – Amostra de água
- S – Amostra de sedimento

Obs.: Veja localização no mapa ambiental em anexo.

### **13.8.5. Relatório gerencial**

Ao término de cada campanha deverá ser apresentado um relatório consolidado com todos os dados e resultados obtidos a partir do material amostrado e informações obtidas em campo. Além dos indicadores ambientais IQA e IT, Quadros, Tabelas, Gráficos, devem ser utilizados de modo a facilitar a visualização dos resultados e contextualização das informações.

O relatório, sempre que possível, deverá indicar fatos, tendências, quando, quais, onde e por quem, ações corretivas devam ser efetivadas.

O relatório deverá servir de referência gerencial para os diferentes órgãos, instituições, empresas públicas e privadas, classe produtora, poderes públicos e sociedade organizada para que, cada um, na sua esfera de interesse e responsabilidade, acompanhe e avalie:

- Os impactos ambientais das águas servidas ao Perímetro sobre os componentes ambientais, sobre a população e no processo produtivo agro-industrial.
- A evolução da qualidade da água em todo seu percurso no interior do Perímetro.
- A evolução da qualidade da água do rio São Francisco antes e depois do Perímetro.
- A indicação de possíveis fatores de contaminação e referências para novos estudos conclusivos.

O relatório gerencial do PMRH deve apontar as interfaces de contribuição, de “mão dupla”, com os serviços de operação e manutenção do Distrito de Irrigação de Betume – DIB, com a Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER do Perímetro, com Programas, Projetos e Programas tais como Programas de Educação Ambiental, de Monitoramento de solos, de Saneamento Básico dentre outros, visando contenção da degradação ambiental água/solo/planta/homem.

### **13.9. CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO DO PRMH**

Conforme mencionado anteriormente, serão realizadas duas campanhas por ano, uma no período chuvoso e outra no período seco. Para o PI Betume recomenda-se a realização da campanha do período chuvoso no 2º trimestre, sendo a coleta de amostras no mês em que não ocorram chuvas excessivas e intensas. A segunda campanha é recomendável no 4º trimestre em mês de inexistência ou de menos intensidade de chuvas.

No Cronograma Físico, são identificadas as principais atividades a serem desenvolvidas em cada campanha, ressalta-se que para o ano de 2005 será realizada somente uma campanha.

## CRONOGRAMA FÍSICO

COMPONENTES	2005		2006				2007				2008				2009				TOTAL 2009	TOTAL
	Trimestre	TOTAL 2005	Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre					
			1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º		
Coleta de amostras	1	1				1	1	1	1	1	2		1	1	2		1	1	2	8
Análises laboratoriais	1	1				1	1	1	1	2		1	1	2		1	1	2	8	
Relatório gerencial	1	1				1	1	1	1	2		1	1	2		1	1	2	8	

## CRONOGRAMA FINANCEIRO - (R\$1,00)

COMPONENTES	2005		2006				2007				2008				2009				TOTAL 2009	TOTAL	
	Trimestre	TOTAL 2005	Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre						
			1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º			
Coleta de amostras	2.602,25	2.602,25	0,00	0,00	0,00	2.602,25	2.602,25	0,00	2.602,25	0,00	2.602,25	0,00	2.602,25	0,00	2.602,25	0,00	2.602,25	0,00	2.602,25	5.204,50	20.818,00
Análises laboratoriais	13.226,70	13.226,70	0,00	0,00	0,00	13.226,70	13.226,70	0,00	13.226,70	0,00	13.226,70	0,00	13.226,70	0,00	13.226,70	0,00	13.226,70	0,00	13.226,70	26.453,40	105.813,60
Relatório gerencial	2.100,00	2.100,00	0,00	0,00	0,00	2.100,00	2.100,00	0,00	2.100,00	0,00	2.100,00	0,00	2.100,00	0,00	2.100,00	0,00	2.100,00	0,00	2.100,00	4.200,00	16.800,00
<b>TOTAL</b>	<b>17.928,95</b>	<b>17.928,95</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>17.928,95</b>	<b>17.928,95</b>	<b>0,00</b>	<b>17.928,95</b>	<b>0,00</b>	<b>17.928,95</b>	<b>0,00</b>	<b>17.928,95</b>	<b>0,00</b>	<b>17.928,95</b>	<b>0,00</b>	<b>17.928,95</b>	<b>0,00</b>	<b>17.928,95</b>	<b>35.857,90</b>	<b>143.431,60</b>

Observação: Vide detalhes do custo no anexo.

### 13.10. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NO PMRH

As instituições envolvidas no PMRH para o PI Betume são: CODEVASF – 4ª SR, DIB, ATER, Laboratórios de Análise de Água e Sedimentos e órgãos ambientais do Estado de Sergipe

### 13.11. INTER-RELACIONAMENTO DO PMRH COM OUTROS PROGRAMAS

O PMRH para o PI Betume tem uma estreita interface com o PEA – Programa de Educação Ambiental, com o PMS – Programa de Monitoramento de Solos, com o PGA – Programa de Gerenciamento Ambiental e com as atividades de saneamento básico, de responsabilidade dos Governos Estadual e Municipal.

## 14. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL – PGA

O PGA, elaborado conforme especificações dos Termos de Referência do Edital 037/2004, parte da premissa de que os diferentes programas a serem implementados guardam estreita relação entre si, necessitando de uma ação gerencial que os mantenham integrados e sempre voltados para o cumprimento dos objetivos por eles fixados. Necessitam também de uma avaliação constante dos resultados apresentados através de indicadores ambientais especificados, provocando ações corretivas e preventivas na busca de melhorias consonantes com a política ambiental para o Perímetro.

Todos estes procedimentos, acontecendo com a participação ativa dos produtores, resultam na sustentabilidade ambiental dos produtos decorrentes da agricultura irrigada em benefício da comunidade do Perímetro e da sociedade de um modo geral.

### 14.1. BASE CONCEITUAL DO PGA

Não existe uma legislação específica para a Gerenciamento/Gestão ambiental, existem sim e cada vez mais fortes, fundamentos, princípios e instrumentos como Agenda 21, ISO (International Organization for Standardization) série 14000, protocolo de Kyoto dentre outros.

A busca de procedimentos gerenciais ambientalmente corretos em Perímetro de irrigação, incluindo-se aí a adoção de Gerenciamento Ambiental e numa fase posterior, o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), na verdade, encontra inúmeras razões que justificam a sua adoção.

Segundo o site ambiental [www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br), esses fundamentos básicos predominantes, variando de uma organização para outra, podem ser assim resumidos:

*Os recursos naturais (matérias-primas) são limitados e estão sendo fortemente afetados pelos processos de utilização, exaustão e degradação decorrentes de atividades públicas ou privadas, portanto estão cada vez mais escassos, relativamente mais caros ou se encontram legalmente mais protegidos.*

*Os bens naturais (água, ar) já não são mais bens livres/grátis. Por exemplo, a água possui valor econômico, ou seja, paga-se, e cada vez se pagará mais por esse recurso natural. Determinadas indústrias, principalmente com tecnologias avançadas, necessitam de áreas com relativa pureza atmosférica. Ao mesmo tempo, uma residência num bairro com ar puro custa bem mais do que uma casa em região poluída.*

*O crescimento da população humana, principalmente em grandes regiões metropolitanas e nos países menos desenvolvidos, exerce forte conseqüência sobre o meio ambiente em geral e os recursos naturais em particular.*

*A legislação ambiental exige cada vez mais respeito e cuidado com o meio ambiente, exigência essa que conduz coercitivamente a uma maior preocupação ambiental.*

*Pressões públicas de cunho local, nacional e mesmo internacional exigem cada vez mais responsabilidades ambientais das empresas.*

*Bancos, financiadores e seguradoras dão privilégios a empresas ambientalmente saudias ou exigem taxas financeiras e valores de apólices mais elevadas de firmas poluidoras.*

*A sociedade em geral e a vizinhança em particular está cada vez mais exigente e crítica no que diz respeito a danos ambientais e à poluição provenientes de empresas e atividades. Organizações não-governamentais estão sempre mais vigilantes, exigindo o cumprimento da legislação ambiental, a minimização de impactos, a reparação de danos ambientais ou impedem a implantação de novos empreendimentos ou atividades.*

*Compradores de produtos intermediários estão exigindo cada vez mais produtos que sejam produzidos em condições ambientais favoráveis.*

*A imagem de empresas ambientalmente saudáveis é mais bem aceita por acionistas, consumidores, fornecedores e autoridades públicas.*

*Acionistas conscientes da responsabilidade ambiental preferem investir em empresas lucrativas sim, mas ambientalmente responsáveis.*

*A gestão ambiental empresarial está na ordem do dia, principalmente nos países ditos industrializados e também já nos países considerados em vias de desenvolvimento*

*A demanda por produtos cultivados ou fabricados de forma ambientalmente compatível cresce mundialmente, em especial nos países industrializados. Os consumidores tendem a dispensar produtos e serviços que agridem o meio ambiente.*

*Cada vez mais compradores, principalmente importadores, estão exigindo a certificação ambiental, nos moldes da ISO 14.000, ou mesmo certificados ambientais específicos como, por exemplo, para produtos têxteis, madeiras, cereais, frutas, etc. Tais exigências são voltadas para a concessão do “Selo Verde”, mediante a rotulagem ambiental. Acordos internacionais, tratados de comércio e mesmo tarifas alfandegárias incluem questões ambientais na pauta de negociações culminando com exigências não tarifárias que em geral afetam produtores de países exportadores. Esse conjunto de fundamentos não é conclusivo, pois os quesitos apontados continuam em discussão e tendem a se ampliar. Essa é uma tendência indiscutível, até pelo fato de que apenas as normas ambientais da família ISO 14.000 que tratam do Sistema de Gestão Ambiental e de Auditoria Ambiental encontram-se em vigor.*

Complementarmente a estes fundamentos, algumas citações a seguir, de consultores especializados passam também a ser referência na estruturação deste Programa de Gerenciamento Ambiental – PGA.

“Além de um embasamento técnico-científico, as questões relativas ao meio ambiente precisam da participação da população, uma vez que esta será a grande beneficiada ou a grande vítima de tudo o que vier a ser feito ou acontecer no futuro, mostrando como a questão ambiental e a política estão inevitavelmente relacionadas ao exercício da cidadania”. Guerra (1996) citado por Naves, et al.



“A proteção ambiental deixou de ser uma função exclusiva de produção para tornar-se também uma função da administração. Contemplada na estrutura organizacional, interferindo no planejamento estratégico, passou a ser uma atividade importante na organização da empresa, seja no desenvolvimento das atividades de rotina, seja na discussão dos cenários alternativos e na conseqüente análise de sua evolução, gerando políticas, metas e plano de ação”. Donaire (1995).

“O desenvolvimento de uma gestão ambiental no sentido mais amplo não pode ser contemplado unicamente como tarefa das empresas nem do Estado. A mudança no comportamento dos cidadãos, das pessoas em geral, é primordial para se pensar num desenvolvimento sustentável.” Naves, et al. (2001).

“Gestão Ambiental é conseqüência natural da evolução do pensamento da humanidade em relação à utilização dos recursos naturais de um modo mais sábio, onde se deve retirar apenas o que pode ser repostado ou caso isto não seja possível, deve-se, no mínimo, recuperar a degradação ambiental causada”. Bruns (2005).

#### 14.2. JUSTIFICATIVAS DO PGA

No Perímetro de Betume, várias atividades ambientais vem sendo desenvolvidas sem um gerenciamento integrado e participativo dos produtores e com o foco centrado predominantemente no cumprimento de condicionantes estabelecidas pelos órgãos ambientais.

A CODEVASF, a partir do final de 2004 está empreendendo nos seus Perímetros o Projeto de Revitalização Ambiental, contemplando inicialmente programas de grande relevância:

- Educação Ambiental – PEA.
- Destinação final adequada de embalagens vazias e resíduos agrotóxicos – PDLA.
- Gerenciamento de áreas protegidas – PGAP.
- Recuperação de áreas degradadas – PRAD.
- Monitoramento de solos – PMS.
- Monitoramento de recursos hídricos – PMRH.

Ao identificar esses programas a CODEVASF estabeleceu que:

- Os programas serão implementados de forma integrada.
- Somente via conscientização e efetiva participação dos produtores irrigantes se poderá garantir de forma sustentável o sistema produtivo decorrente da irrigação.

Para que isto ocorra, haverá então a necessidade de implementá-los sob a ótica de um gerenciamento ambiental, integrado e holístico e portanto se faz necessário a implementação de um “Programa de Gerenciamento Ambiental” que será o elo de ligação, acompanhamento, avaliação e correção de implementação de todos os programas ambientais do Perímetro.

### 14.3. OBJETIVOS DO PGA

O Programa de Gerenciamento Ambiental para o Perímetro Irrigado Betume tem como objetivo maior, garantir a participação efetiva dos produtores, via Grupo de Representantes e Distrito, e em aspectos específicos, a comunidade, no sentido de:

- Estabelecer a política ambiental para o Perímetro.
- Empreender ações administrativas de planejamento, organização, direção e coordenação, e controle dos programas ambientais definidos, e demais ações voltadas a proteção ambiental.
- Contribuir para a busca permanente de melhoria da qualidade ambiental dos produtos e ambiente de trabalho do Perímetro de irrigação.
- Constituir-se em etapa preparatória para um futuro credenciamento do perímetro nos moldes previstos na Norma ISO 14.000.

### 14.4. METAS DO PGA

- Consolidação do Grupo de Representantes.
- 100% dos produtores irrigantes de unidades familiares e empresários, conscientizados sobre a política ambiental para o Perímetro.
- Resultados dos programas explicitados via seus respectivos indicadores ambientais, disponibilizados para a totalidade dos produtores irrigantes de unidades familiares e empresariais.
- Distrito de Irrigação de Betume – DIB constituído como centro de referência ambiental do Perímetro para informações e conhecimento de sua realidade ambiental.

### 14.5. INDICADORES AMBIENTAIS DO PGA

Fazem parte do conjunto de indicadores ambientais do PGA, tanto aqueles do gerenciamento propriamente dito, quanto os dos demais programas em execução no Perímetro. Nos itens a seguir, estes indicadores são explicitados por programa.

- Programa de Gerenciamento Ambiental – PGA
  - Desempenho operacional e financeiro da execução dos programas em relação ao planejado.
  - Cumprimento das metas estabelecidas – % alcançado por meta.
  - Exigências ambientais legais conformes.

- Programa de Educação Ambiental – PEA
  - Público alvo informado sobre Programas Ambientais em execução (número de eventos realizados e de participantes).
  - Público alvo sensibilizado para a Preservação Ambiental (realização de “melhorias ambientais”, a partir da situação encontrada para a situação desejada).
  
- Programa de Destinação Final Adequada de Embalagens Vazias e Resíduos Agrotóxicos – PDLA
  - Inexistência de embalagens vazias de agrotóxicos espalhadas pelo Perímetro.
  - Número de produtores que, anualmente, entregam embalagens vazias de agrotóxicos no posto de recebimento.
  - Quantidade de embalagens entregues no posto de recebimento.
  
- Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas – PGAP
  - RL constituída em área e características, conforme legislação vigente.
  - APP revegetada.
  - Fauna local protegida e com abrigo assegurado.
  - Flora remanescente protegida e processo evolutivo assegurado.
  - Recursos hídricos protegidos.
  
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD
  - Jazidas recuperadas.
  
- Programa de Monitoramento de Solos – PMS
  - Compactação do solo.
  - Teor de nutrientes no solo (P, K, Ca, Mg, Cu, B, Zn, Mn e Fe).
  - Teor de Al e Na trocáveis no solo.
  - Teor de matéria orgânica no solo.
  - Presença de contaminantes (Hg, Pb e As, Zn, Cu, organoclorados e organofosforados) em níveis aceitáveis.
  - Mobilidade de nutrientes como K, Ca e Mg para camadas mais profundas dos solos analisados.

- Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos – PMRH
  - Índice de qualidade água – IQA.
  - Índice de toxicidade da água – IT.

#### 14.6. PÚBLICO ALVO DO PGA

- Produtores irrigantes de unidades familiares e empresários.
- Integrantes da cadeia do agronegócio dos produtos do Perímetro.

#### 14.7. METODOLOGIA DO PGA

Na elaboração, considerou-se que, no Perímetro de Betume, participam vários atores, como CODEVASF (empreendedora pública), Grupo de Representantes composto por produtores irrigantes de unidades familiares e empresariais (empreendedores privados), organizações de produtores como o Distrito de Irrigação de Betume – DIB, profissionais de assistência técnica, entre outros, atuando em vários cenários como: infra-estrutura hidráulica coletiva, atividades agrícolas e outros.

A metodologia básica para a elaboração do PGA constituiu-se de um processo participativo entre estes vários atores, via seminários, entrevistas, vistorias e visitas técnicas da equipe multidisciplinar do Consórcio PLENA-COAME ao Perímetro, para coleta e sistematização de dados e informações visando a criação de um instrumento gerencial, no caso o PGA, visando harmonizar e aumentar a sinergia dos diferentes programas com a participação efetiva dos produtores.

#### 14.8. DESCRIÇÃO DO PGA

O Programa de Gerenciamento Ambiental – PGA é um conjunto de princípios, normas e procedimentos onde o insumo fundamental é a informação.

Amparadas por uma *organização*, as informações (inputs) obtidas de forma *planejada*, comparadas com informações já existentes no sistema de *controle*, então trabalhadas e preparadas para *avaliação* (outputs), são submetidas a fórum adequado de análise crítica e de proposta de medidas corretivas e ou preventivas, gerando como resultado, a melhoria contínua das condições ambientais do Perímetro.

##### **14.8.1. Modelo organizacional e fluxo do sistema gerencial**

As Figuras a seguir, ilustram o “modelo organizacional para o gerenciamento ambiental” do Perímetro e o fluxo do “sistema de gerenciamento ambiental”.

Figura 1 – Modelo organizacional do gerenciamento ambiental

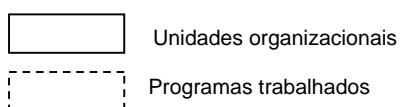
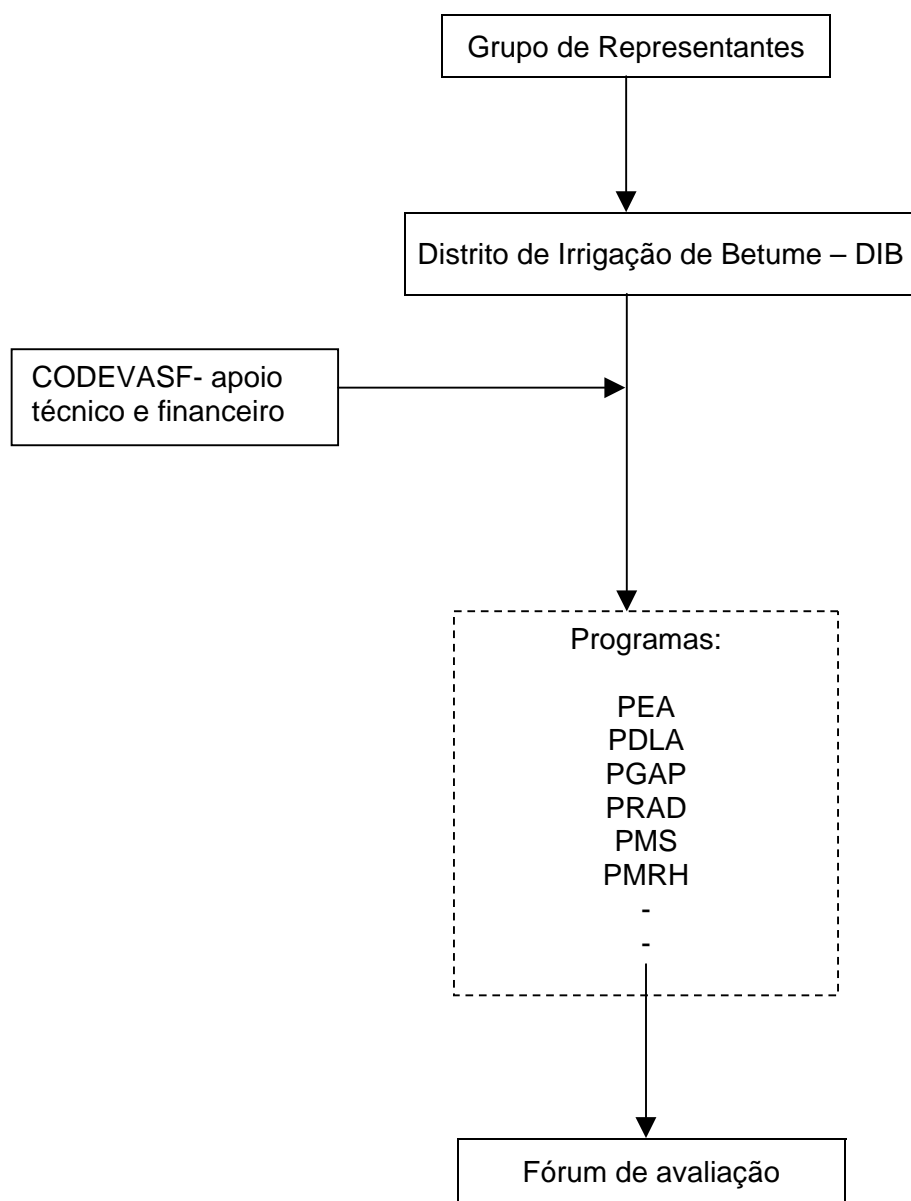
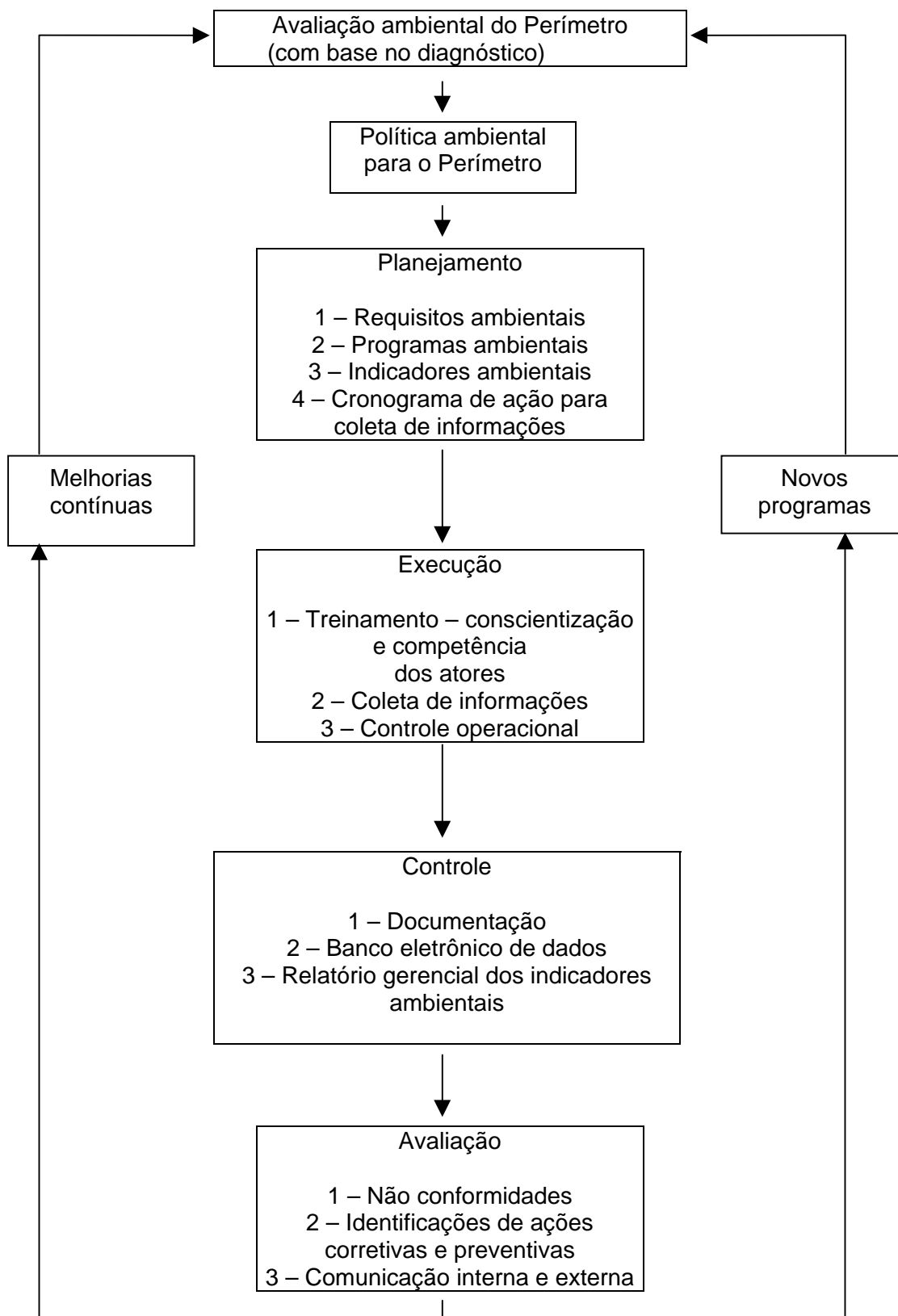


Figura 2 – Fluxo do sistema de gerenciamento ambiental.



### **14.8.2. Papéis e atribuições no PGA**

As unidades organizacionais descritas na Figura 1, exercem papéis e atribuições específicas no contexto do gerenciamento ambiental e estão explicitados nos itens a seguir.

- Do Grupo de Representantes
  - Representar os interesses dos produtores;
  - Definir a política ambiental para o Perímetro e zelar pelo seu cumprimento;
  - Aprovar o PGA;
  - Aprovar as normas de funcionamento do Grupo de Representantes;
  - Aprovação de novos programas e ações ambientais propostos para o Perímetro em consonância com sua política ambiental e requisitos legais da área de meio ambiente;
  - Referendar o relatório gerencial dos indicadores ambientais;
  - Participação ativa nas reuniões do Fórum de Avaliação propondo medidas corretivas e ou preventivas.
  
- Do Distrito de Irrigação de Betume – DIB
  - Exercer a ação de secretaria executiva do Grupo de Representantes através de seu Gerente executivo;
  - Gerenciamento dos programas e ações ambientais no âmbito do Perímetro;
  - Elaboração do PGA a ser submetido ao Grupo de Representantes para aprovação;
  - Agente executor das diferentes fases do PGA;
  - Elaborar as normas de funcionamento (minuta) do Grupo de Representantes;
  - Elaborar normas de funcionamento (minuta) do Fórum de Avaliação;
  - Elaborar, em conjunto com a CODEVASF, diretrizes operacionais para o apoio técnico via profissional especializado na área de meio ambiente;
  - Elaborar “Planos específicos de trabalho” para a CODEVASF de atividades e atribuições delegadas por ela, para concretização de apoio técnico e financeiro;
  - Participar das reuniões do Fórum de Avaliação;
  - Exercer a ação de secretaria executiva do Fórum de Avaliação através de seu Gerente executivo.

- Da CODEVASF
  - Disponibilizar ao DIB, as informações necessárias ao bom desempenho do PGA relacionadas aos programas sobre sua execução direta e da área de meio ambiente da empresa - 4ª DEG/4ª DEGA, relacionadas com o Perímetro;
  - Delegar ao DIB, com o devido suporte financeiro e técnico e mediante apresentação de “Plano específico de trabalho”, a execução dos programas ambientais. Esta delegação tem como fundamento legal o convênio firmado entre CODEVASF e DIB que visa delegação de competência para operação e manutenção da infra-estrutura de uso comum do Perímetro com referência específica ao item 3.2.14 das atribuições do Distrito<sup>2</sup>;
  - Disponibilizar, nos primeiros 3 anos, dentro da atividade de apoio técnico ao DIB e Grupo de Representantes, um técnico na área agrônômica com notória experiência ambiental;
  - Participar das reuniões do Fórum de Avaliação.
  
- Do Fórum de Avaliação
  - Constituído por representante da empreendedora da infra-estrutura de uso comum do Perímetro, no caso a CODEVASF, por empreendedores na área de produção representados pelo Grupo de Representantes, pela organização responsável pela operação e manutenção da infra-estrutura de irrigação de uso comum, no caso o DIB e convidados especiais relacionados a assuntos específicos em pauta das reuniões;
  - Análise crítica do relatório gerencial dos indicadores ambientais apurados, propondo medidas corretivas e ou preventivas necessárias.

### **14.8.3. Atividades – PGA**

#### 14.8.3.1 Consolidação do Grupo de Representantes

Reunião de aprovação das normas de funcionamento do Grupo de representantes. Compõe, também, a consolidação do Grupo a realização de reunião com lideranças de irrigantes e comunidade do Perímetro para sensibilização e conscientização dos programas ambientais a serem executados.

#### 14.8.3.2 Execução dos Programas Ambientais

As atividades de execução dos programas consistem em administrar os contratos dos programas que forem terceirizados e os programas que forem executados diretamente pelo Distrito. A administração abrange os conteúdos físico e financeiro dos programas.

---

<sup>2</sup> 3.2.14. Adotar medidas necessárias à proteção do meio ambiente, envolvendo a preservação da fauna, flora, dos recursos hídricos, de solo e observando as normas relativas quanto ao controle de poluição ambiental e qualidade da água, notificando as autoridades competentes para a tomada de providências cabíveis.



#### 14.8.3.3 Controle da execução dos Programas

Para o controle da execução dos programas será constituído um banco eletrônico de dados, planilhas de acompanhamento da execução física e financeira e planilha de controle dos indicadores ambientais. Estas informações no seu conjunto alimentam o processo decisório para o alcance da eficiência e eficácia da execução dos programas.

#### 14.8.3.4 Avaliação dos Programas

De posse dos indicadores ambientais serão preparados relatórios gerenciais identificando as conformidades e não conformidades de cada programa e propondo as ações corretivas e preventivas necessárias.

Em reuniões trimestrais do Fórum de Avaliação os relatórios serão consolidados e a seguir divulgados aos irrigantes e comunidade do Perímetro.

#### **14.8.4. Estrutura operacional para execução do PGA**

O Distrito para o desempenho do seu papel e para realizar atribuições relacionadas ao PGA, deverá se estruturar em termos de pessoal técnico especializado e infra estrutura de apoio administrativo.

Na sua estrutura organizacional, uma unidade operacional deverá ser criada para receber um profissional habilitado com dedicação part-time e com infra-estrutura de apoio logístico (veículo e escritório) para suporte técnico à execução do PGA.

Este profissional, respeitando a hierarquia funcional do Distrito, executará todas as atribuições de conteúdo técnico inerentes ao PGA do Perímetro.

No período de 11/2005 a 10/2006, o Consórcio PLENA-COAME suportado pelo contrato 0.07.04.0042/00 destacará este profissional para desempenhar o apoio técnico ao gerenciamento do PGA.

#### 14.9. CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO DO PGA

## CRONOGRAMA FÍSICO

ATIVIDADES	2005 (Trimestre)	2006 (Trimestres)				2007 (Trimestres)				2008 (Trimestres)				2009 (Trimestres)				
	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Consolidação do Grupo de Representantes	X																	
Execução dos Programas ambientais do PQCA		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Controle dos Programas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Avaliação dos Programas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## CRONOGRAMA FINANCEIRO (EM R\$ 1,00)

COMPOSIÇÃO	2005		2006				TOTAL		2007				TOTAL		2008				TOTAL		2009				TOTAL	TOTAL		
	Trimestre	TOTAL 2005	Trimestre				TOTAL 2006	Trimestre				TOTAL 2007	Trimestre				TOTAL 2008	Trimestre				TOTAL 2009	TOTAL	TOTAL				
			1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º							
CONSULTORIA	5.760,00	5.760,00	5.760,00	5.760,00	5.760,00	5.760,00	23.040,00	5.760,00	5.760,00	5.760,00	5.760,00	23.040,00	5.760,00	5.760,00	5.760,00	5.760,00	23.040,00	5.760,00	5.760,00	5.760,00	5.760,00	23.040,00	5.760,00	5.760,00	5.760,00	5.760,00	23.040,00	97.920,00
DIARIAS	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	6.000,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	6.000,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	6.000,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	6.000,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	6.000,00	25.500,00
VEICULOS	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	6.000,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	6.000,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	6.000,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	6.000,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	6.000,00	25.500,00
<b>TOTAL</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>35.040,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>35.040,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>35.040,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>35.040,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>8.760,00</b>	<b>35.040,00</b>	<b>148.920,00</b>

Observação: Vide detalhamento do custo no anexo.

#### 14.10. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS – PGA

As instituições envolvidas no PGA para o PI Betume são: CODEVASF – 4ª SR, DIB, ATER (serviços da Assistência técnica e Extensão Rural), e órgãos ambientais do Estado de Sergipe.

#### 14.11. INTER-RELACIONAMENTO – PGA

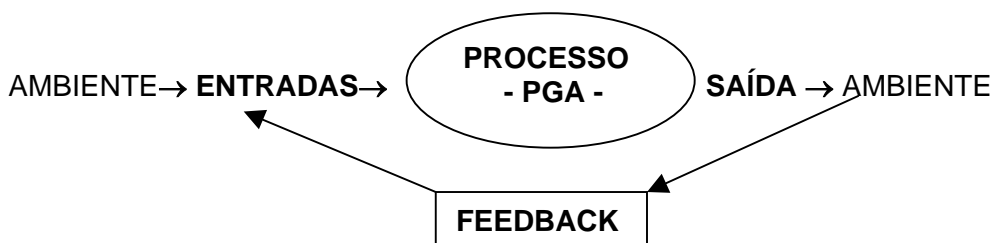
Tão importante quanto enxergar a totalidade de programas complexos e interdependentes é compreender o objetivo final do sistema Perímetro, que é a linha mestra para possíveis correções dos processos desenvolvidos.

O PGA foca todos os programas sob a visão sistêmica, com seus resultados expressos em indicadores ambientais se constituindo em entradas (inputs) ao PGA que os processa e os transformam em saídas (outputs) para o ambiente, harmonizando todas as visões para que o Perímetro opere de forma satisfatoriamente sustentável sob o ponto de vista ambiental.

Este desafio revela a necessidade de melhorar a comunicação, aprimorar o feedback, envolvendo os atores organizacionais neste intercâmbio.

A Figura a seguir ilustra este enfoque de inter-relacionamento sistêmico a ser adotado, permanentemente, no fluxo operacional do Plano de Gerenciamento Ambiental – PGA, aumentando a eficiência e a eficácia das análises e decisões a serem tomadas.

Figura 3 – O Sistema



Fonte: Maximiano (1998)

## 15. EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica que participou do processo de elaboração do PGA é constituída dos seguintes profissionais:

- Elias Teixeira Pires – Eng.º Agrônomo (MSc.)
- Ademir Fialho – Economista (MSc.)
- Carlos Antônio Landi Pereira – Eng.º Agrônomo (MSc.)
- Maria Guimarães Vieira dos Santos – Bióloga (MSc.)
- Ruy Aderbal Rocha Ferrari – Eng.º Agrônomo (MSc.)
- Antônio Carlos de Magalhães Giovanini – Eng.º Agrônomo (MSc.)
- Antônio Francisco Sá e Melo Marques – Eng.º Agrônomo (PhD.)
- Carmen Lúcia Gonzaga Pereira – Socióloga
- Enio Marcus Brandão Fonseca – Eng.º Florestal
- Gisélia Araújo Tavares – Assistente Social
- João Roberto de Oliveira – Eng.º Civil – Sanitarista

## 16. BIBLIOGRAFIA

- ALLWAY, B. J. (Ed.). *Heavy metals in soil*. Londres: Leicester Place, 1990. 339 p.
- ALVAREZ, V. H.; FONTES, L. E.; FONTES, M. P. F. *O solo nos grandes domínios morfológicos do Brasil e o desenvolvimento sustentado*. Viçosa: SBCS e UFV, 1996. 930 p.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. *Water quality for agriculture*. Califórnia (USA): FAO Irrigation and Drainage Paper, 1989.
- BERTON, R. S. Riscos de Contaminação do agrossistema com metais pesados. In: BETTIOL, W; CAMARGO, O. A. *Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto*. Jaguariuna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2000.
- BOTELHO, C. G. et al. *Recursos naturais renováveis e impacto ambiental: ÁGUA*. Lavras (MG): UFLA, 2001. 187 p.
- BRASIL. Decreto lei n.º 4074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei n.º 7802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final de resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 5 de janeiro de 2002. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: abr. 2005.
- BRASIL. Lei n.º 9.974, de 6 de junho de 2000. Altera a Lei n.º 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 7 Jun. 2000. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: mar. 2005.
- BRASIL. Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei n.º 9.393, de 19 de dezembro de 1966, que dispõe sobre o imposto sobre a propriedade territorial rural – ITR, e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília (DF), 16 de setembro de 1965.
- BRASIL. Lei n.º 7.803, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965 e revoga as leis de n.º 6.535, de 15 de junho de 1978 e n.º 7.511, de 7 de julho de 1986. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília (DF), 20 de julho de 1989.
- BRASIL. Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. Altera os artigos 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, que instituiu o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei n.º 9.393, de 19 de dezembro de 1966 e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília (DF), 25 de agosto de 2001.

- BRASIL. Resolução CONAMA nº 334 de 03/04/2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, estabelecendo critérios técnicos mínimos requeridos para postos e centrais de recebimento e as exigências mínimas para instalações. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF. Disponível em <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: mar. 2005.
- BRASIL. Resolução CONAMA n.º 302/2002, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente em reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília(DF), 13 de maio de 2005.
- BRASIL. Resolução CONAMA n.º 303/2002, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília(DF), 13 de maio de 2005.
- BURSZTYN, M.A.A. *Gestão Ambiental: instrumentos e práticas*. Brasília DF: IBAMA, 1994. 165p.
- BRUNS, G. Artigo, *Afinal o que é gestão ambiental?* Disponível em: <[www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br)>. Acesso: setembro/2005.
- COUTO, L. et al. *Qualidade da água para irrigação*. Sete Lagoas (MG): EMBRAPA-CNPMS, 2001. 22p. (EMBRAPA – CNPMS. Circular Técnica).
- DIAS.G.F. *Educação Ambiental – Princípios e Práticas*. 3.ed. São Paulo: Gaia,1994.
- DONAIRE, D. *Gestão ambiental na empresa*. São Paulo: Atlas, 1995. 134p.
- DOROTHY, C. P. et al. *Relatório de estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no estado de São Paulo*. São Paulo: CETESB, 2001. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: set. 2005.
- EMBRAPA. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro: EMBRAPA – Solos, 1999. 412 p.
- FERREIRA, C.A.G. Recuperação de Áreas Degradadas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte -MG, v.21,n.202, p.127-130,jan./fev.2000.
- GUERRA, C.B.; BARBOSA. F.A.R. (orgs). *Programa de Educação Ambiental na Bacia do Rio Piracicaba*, Belo Horizonte: UFMG, 1996. 167 p.
- IBAMA. *Roteiro Metodológico para elaboração de Plano de Manejo para Florestas Nacionais*, Brasília: IBAMA - Diretoria de Florestas, 2003. 56 p.
- IBAMA. Portaria 113/95, de 29 de dezembro de 1995. Dispõe sobre a exploração de florestas primitivas e demais formas de vegetação arbórea nas regiões Sul, Sudeste, Centro Oeste e Nordeste. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília (DF), 09 de janeiro de 1996.
- IBAMA. *Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação*. Brasília: IBAMA, 1990. 96 p.

- IGAM. *Legislação de recursos hídricos*. Belo Horizonte (MG): IGAM, 2002. 422 p.
- INPEV. *Destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos*. São Paulo: INPEV e ANDA, 2004. 23 p.
- KOBIYAMA, M.; MINELLA, J.P.G.; FABRIS, R. Áreas degradadas e sua recuperação. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte -MG, v.22, n.210, p.10-17, mai/jun.2001.
- KOTLER, P. *Administração de Marketing*. São Paulo: ABDR, 2000. 10ª ed. 764 p.
- MALAREN, R. G; CAMERON, K. C. *Soil Science: Sustainable production and environmental protection*. Aucland: Oxford University Press, 1996.
- MALAVOLTA, E. *Elementos de nutrição mineral de plantas*. São Paulo: Editora Agronômica CERES, 1980. 251 p.
- MARCATTO, C. *Educação Ambiental: conceitos e princípios*. Belo Horizonte: FEAM, 2002. 64 p.
- MAXIMIANO, A.C.A. *Introdução à Administração*. São Paulo: Atlas, 1995. 476 p.
- MEADOWS, D. *Conceitos para se fazer Educação Ambiental*. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo/ Coordenadoria de Educação Ambiental – CEAM, 1997. 112p (tradução adaptada).
- MESQUITA, H. A.; DE PAULA, M. B.; ALVARENGA, M. I. N. Indicadores de impactos das atividades agropecuárias. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 21, nº 202, p. 57-71, jan./fev. 2000.
- MOURA, L. A. A. *Qualidade e Gestão Ambiental*. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2004. 416 p.
- NAVES, F.L. et al. *Introdução ao Estudo de Gestão e Manejo Ambiental*: Lavras UFLA/FAEPE, 2001. 148 p.
- OLIVEIRA, D.P.R. *Sistemas Organização & métodos – Uma abordagem gerencial*. São Paulo: Atlas, 1999. 501 p.
- PORTAL AMBIENTE BRASIL. *Sistema de Gestão Ambiental*. Disponível em: <[www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br)>. Acesso: setembro/2005.
- PORTO, M.F.M.M. *Educação Ambiental: conceitos básicos e instrumentos de ação*. Belo Horizonte: FEAM, 1996. 159 p (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, 3).
- PRIMAVESI, A. *O manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais*. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1988. 54 p.
- RESENDE, M. et al. *Pedologia: base para distinção de ambientes*. Viçosa: NEPUT, 2002. 338 p.
- RIBEIRO, A. C; GUIMARÃES, P. T; ALVARES, V. V. H. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*. Viçosa: CFSEMG, 2000. 359 p.

- ROLLA, M. E; MACHADO, A. J. Monitoramento da qualidade da água e de sedimento em reservatórios. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte (MG), v. 26, n.224, p. 70-80, fev. 2005.
- SILVA, M. L. N. (Coord.) et al. *Solo no contexto ambiental*. Lavras (MG): UFLA/FAEPE. 2001. 134 p.
- SIMÃO, J. B.; SIQUEIRA, J. O. Solos contaminados por metais pesados: características, implicações e remediação. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 22, nº 210, p. 18-26, maio/jun.2001.
- TANJI, K. K. Agricultural Salinity assessment and management. *ASCE Manuals & Reported on Engineering Practice*, n. 71, 1990.
- TEIXEIRA, M. R; PAES, J. M. V. Destinação de embalagens de agrotóxicos. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 26, n. 224, p. 24-37, fev. 2005.
- TOLEDO, A E.P. et alii, *Recuperação de Áreas Degradadas*, CESP – São Paulo, 1992, 2ª edição.
- UFV. Rede Ambiente. *Educação Ambiental*. Disponível em: <<http://www.redeambiente.org.br>>, 1999. Acesso em jun/2005.



## 17. ANEXOS

### 17.1. ANEXO DO PEA

Quadro 18 – Quantitativos para ações de educação ambiental do Perímetro, período 11/2005 a 12/2009.

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	2005		2006				2007				2008				2009				TOTAL				
		TRIMESTRE 4º	TOTAL 2005	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º		TOTAL 2009			
<b>MATERIAL</b>																								
FOLDER	UD		0				65	65			370	370								0	435			
IMPRESSO	UD		0	800	1330	30	500	2660	1550	500	600	950	3600	850	500	600	1800	3750	850	500	600	1850	3800	13810
CARTAZ	UD		0		50	50		100		50	50		100		50	50		100		50	50		100	400
FAIXA	UD		5		5		5	15		10	5	5	20		5	5		10		5	5		10	60
MUDAS	UD		0				1100	1100			1100	1100			1100	1100		1100			1100		1100	4400
CHAMADA RADIO	UD		50	50		130		130	260		130		260		130		130		260		130		260	1090
CARTILHA	UD		800	800			1900	1900					0					0					0	2700
PLACAS	UD		0			10		10					0					0					0	10
<b>OUTRAS</b>																								
CONSULTORIA	HH		0		36		36	72		36		36	36		36		36		36		36		36	180
VIAGENS	UD		0		4		4	8		4		4	4		4		4		4		4		4	20
DIARIAS	UD		0		4		4	8		4		4	4		4		4		4		4		4	20
ALUGUEL CAMINHAO	KM		278	278		278		278		278		278	278		278		278		278		278		278	1390
ALUGUEL ONIBUS	KM		0	0		0		0		0		0	0		0		0		0		0		0	0
AQUISIÇÃO SACOS PARA COLETA LIXO AGROTOXICO	UD		450	450		450		450		450		450	450		450		450		450		450		450	2250

Quadro 19 – Estimativa de custos para as ações de educação ambiental no Perímetro.

DISCRIMINAÇÃO	2005 TRIMESTRE 4º	TOTAL 2005	2006				2007				2008				2009				TOTAL 2009	TOTAL					
			1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º							
<b>MATERIAL</b>																									
FOLDER	0,00	0,00	0,00	0,00	650,00	650,00	0,00	0,00	3.700,00	0,00	3.700,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.350,00	
IMPRESSO	0,00	0,00	800,00	1.330,00	30,00	500,00	2.660,00	1.550,00	500,00	600,00	950,00	3.600,00	850,00	500,00	600,00	1.800,00	3.750,00	850,00	500,00	600,00	1.850,00	3.800,00	0,00	13.810,00	
CARTAZ	0,00	0,00	0,00	1.500,00	1.500,00	0,00	3.000,00	0,00	1.500,00	1.500,00	0,00	3.000,00	0,00	1.500,00	1.500,00	0,00	3.000,00	0,00	1.500,00	1.500,00	0,00	3.000,00	0,00	12.000,00	
FAIXA	400,00	400,00	0,00	800,00	0,00	400,00	1.200,00	0,00	800,00	400,00	400,00	1.600,00	0,00	400,00	400,00	0,00	800,00	0,00	400,00	400,00	0,00	800,00	0,00	4.800,00	
MUDAS	0,00	0,00	0,00	0,00	4.400,00	0,00	4.400,00	0,00	0,00	4.400,00	0,00	4.400,00	0,00	0,00	4.400,00	0,00	4.400,00	0,00	0,00	4.400,00	0,00	4.400,00	0,00	17.600,00	
CHAMADA RADIO	750,00	750,00	0,00	1.950,00	0,00	1.950,00	3.900,00	0,00	1.950,00	0,00	1.950,00	3.900,00	0,00	1.950,00	0,00	1.950,00	3.900,00	0,00	1.950,00	0,00	1.950,00	0,00	1.950,00	3.900,00	16.350,00
CARTILHA	24.000,00	24.000,00	0,00	0,00	57.000,00	57.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81.000,00	
PLACAS	0,00	0,00	0,00	6.500,00	0,00	0,00	6.500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.500,00	
<b>SUB-TOTAL MATERIAL</b>	<b>25.150,00</b>	<b>25.150,00</b>	<b>800,00</b>	<b>12.080,00</b>	<b>5.930,00</b>	<b>60.500,00</b>	<b>79.310,00</b>	<b>1.550,00</b>	<b>4.750,00</b>	<b>10.600,00</b>	<b>3.300,00</b>	<b>20.200,00</b>	<b>850,00</b>	<b>4.350,00</b>	<b>6.900,00</b>	<b>3.750,00</b>	<b>15.850,00</b>	<b>850,00</b>	<b>4.350,00</b>	<b>6.900,00</b>	<b>3.800,00</b>	<b>15.900,00</b>	<b>0,00</b>	<b>156.410,00</b>	
<b>OUTROS</b>																									
CONSULTORIA	0,00	0,00	0,00	5.960,52	0,00	5.960,52	11.921,04	0,00	5.960,52	0,00	0,00	5.960,52	0,00	5.960,52	0,00	0,00	5.960,52	0,00	5.960,52	0,00	0,00	0,00	5.960,52	29.802,60	
VIAGENS	0,00	0,00	0,00	1.200,00	0,00	1.200,00	2.400,00	0,00	1.200,00	0,00	0,00	1.200,00	0,00	1.200,00	0,00	0,00	1.200,00	0,00	1.200,00	0,00	0,00	0,00	1.200,00	6.000,00	
DIARIAS	0,00	0,00	0,00	600,00	0,00	600,00	1.200,00	0,00	600,00	0,00	0,00	600,00	0,00	600,00	0,00	0,00	600,00	0,00	600,00	0,00	0,00	0,00	600,00	3.000,00	
ALUGUEL CAMINHAO	1.112,00	1.112,00	0,00	1.112,00	0,00	0,00	1.112,00	0,00	1.112,00	0,00	0,00	1.112,00	0,00	1.112,00	0,00	0,00	1.112,00	0,00	1.112,00	0,00	0,00	0,00	1.112,00	5.560,00	
ALUGUEL ONIBUS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
AQUISIÇÃO SACOS PARA COLETA LIXO AGROTOXICO	810,00	810,00	0,00	810,00	0,00	0,00	810,00	0,00	810,00	0,00	0,00	810,00	0,00	810,00	0,00	0,00	810,00	0,00	810,00	0,00	0,00	0,00	810,00	4.050,00	
<b>SUB-TOTAL OUTROS</b>	<b>1.922,00</b>	<b>1.922,00</b>	<b>0,00</b>	<b>9.682,52</b>	<b>0,00</b>	<b>7.760,52</b>	<b>17.443,04</b>	<b>0,00</b>	<b>9.682,52</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>9.682,52</b>	<b>0,00</b>	<b>9.682,52</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>9.682,52</b>	<b>0,00</b>	<b>9.682,52</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>9.682,52</b>	<b>48.412,60</b>	
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>27.072,00</b>	<b>27.072,00</b>	<b>800,00</b>	<b>21.762,52</b>	<b>5.930,00</b>	<b>68.260,52</b>	<b>96.753,04</b>	<b>1.550,00</b>	<b>14.432,52</b>	<b>10.600,00</b>	<b>3.300,00</b>	<b>29.882,52</b>	<b>850,00</b>	<b>14.032,52</b>	<b>6.900,00</b>	<b>3.750,00</b>	<b>25.532,52</b>	<b>850,00</b>	<b>14.032,52</b>	<b>6.900,00</b>	<b>3.800,00</b>	<b>25.582,52</b>	<b>0,00</b>	<b>204.822,60</b>	

## 17.2. ANEXO DO PDLA

### **17.2.1. Especificações técnicas e legais para o posto de recebimento**

A Resolução n.º 334, de 03 de abril de 2003, do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente – dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, estabelecendo os critérios técnicos mínimos requeridos para postos e centrais de recebimento e as exigências mínimas para instalações.

A referida resolução especifica os critérios técnicos e exigências mínimas para as construções de Posto e Central de recebimento de embalagens.

O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – INPEV, visando disciplinar a construção destas estruturas e adequá-las às normas da Resolução 337/03 elaborou desenho de Posto Padrão, adequável para vários tamanhos.

O Posto de Recebimento do PI Betume a ser construído atende a área mínima de 80 m<sup>2</sup>, prevista na Resolução 337/03.

Estes critérios, especificações e planta estão apresentados nos itens a seguir.

### **17.2.2. Critérios técnicos mínimos requeridos para o licenciamento ambiental de postos e centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.**

I - Localização: preferencialmente em zona rural ou zona industrial, em área de fácil acesso a qualquer tempo.

II - O terreno deve ser preferencialmente plano, não sujeito à inundação, e possuir sistema de controle de águas pluviais e de erosão do solo, adequado as características do terreno.

III - A área escolhida para a construção do posto ou central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins deve estar ou dispor:

- a) distante de corpos hídricos, tais como: lagos, rios, nascentes, pontos de captação de água, áreas inundáveis etc., de forma a diminuir os riscos de contaminação em caso de eventuais acidentes;
- b) distância segura de residências, escolas, postos de saúde, hospitais, abrigo de animais domésticos e depósitos de alimentos, de forma que os mesmos não sejam contaminados em casos de eventuais acidentes;
- c) devidamente identificada com placas de sinalização, alertando sobre o risco e o acesso restrito a pessoas autorizadas;
- d) de pátio que permita a manobra dos veículos transportadores das embalagens.

IV - O empreendedor ou responsável pelo posto ou central deve apresentar um plano de gerenciamento, estabelecendo e providenciando, no mínimo:

- a) programa educativo visando a conscientização da comunidade do entorno sobre as operações de recebimento, armazenamento temporário e recolhimento para destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos e afins devolvidas pelos usuários;
- b) programa de treinamentos específicos para os funcionários, com certificação, relativos às atividades previstas nestes locais;
- c) plano de monitoramento toxicológico periódico dos funcionários;
- d) plano de ação preventiva e de controle para possíveis acidentes; e
- e) sistema de controle de entrada e saída das embalagens vazias recebidas, capaz de emitir relatórios periódicos com a identificação do proprietário das embalagens, quantidade, tipo e destino final.

V - O empreendedor ou responsável estabelecerá, juntamente com o encarregado ou supervisor do posto ou central, um protocolo contendo os procedimentos a serem adotados para o recebimento, triagem, armazenamento temporário e recolhimento para destinação final das embalagens vazias.

VI - O empreendedor ou responsável deverá fornecer ao usuário, no momento da devolução, um comprovante de recebimento das embalagens vazias, devendo constar, no mínimo, os seguintes dados:

- a) nome do proprietário das embalagens;
- b) nome da propriedade/endereço; e
- c) quantidade e tipo (plástico, vidro, ou metal) de embalagens recebidas.

VII - A prática da inspeção visual é necessária e deve ser realizada, por profissional treinado, nas embalagens rígidas, para separar as lavadas das contaminadas, devendo essas últimas ser armazenadas separadamente.

VIII - O empreendedor ou o responsável pela unidade de recebimento deverá fornecer equipamentos de proteção individual adequados para a manipulação das embalagens vazias de agrotóxicos, e cuidar da manutenção dos mesmos.

IX - Condições mínimas necessárias para a instalação e a operação de postos e centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins.

### 17.2.3. Exigências mínimas para instalações

Quadro 20 – Exigências mínimas para instalações de posto de recebimento de embalagens de agrotóxicos.

Item	Necessidades	Posto e Central de Recebimento
I	Área necessária:	Além da área para o galpão, observar mais dez metros em cada lado de cada galpão, para movimentação de caminhão.
II	Área cercada:	Cercar toda área com altura mínima de dois metros.
III	Portão de duas folhas:	Adequado à entrada de caminhões.
IV	Área para movimentação de veículo:	Com brita ou material similar ou impermeabilizada.
V	Área coberta específica para armazenagem temporária de embalagens contaminadas (separadas das lavadas):	Sim, podendo ser segregado, em área específica no mesmo galpão.
VI	Canaletas para águas pluviais:	Sim.
VII	Caixas para contenção de águas pluviais:	Sim.
VIII	Área mínima de cada galpão:	Posto = 80 m <sup>2</sup> ; Central = 160 m <sup>2</sup> , ou adequado a quantidade de embalagens vazias geradas na região.
IX	Número de galpões:	Adequado à quantidade de embalagens vazias geradas na região.
X	Pé direito:	Posto = 3,5 m - 4,0 m; Central = 4,5 m - 5,0 m, com abertura na parte superior para garantir a ventilação.
XI	Fundações:	Sim.
XII	Estrutura:	Material a critério regional: metálico, alvenaria, madeira, etc.
XIII	Cobertura	Material a critério regional, com beiral de um metro no mínimo.
XIV	Piso impermeabilizado:	Piso cimentado (mínimo de cinco centímetros com malha de ferro).
XV	Mureta lateral:	Dois metros (alvenaria ou alumínio).
XVI	Telhado acima da mureta:	Sim.
XVII	Caixa de contenção de vazamento/lavagem de piso:	Sim.
XVIII	Calçada lateral de um metro de largura:	Sim.
XIX	Instalação elétrica:	Central: sim; Posto: a critério.
XX	Instalação hidráulica - captação/distribuição de água:	Sim.
XXI	Prensa vertical:	Somente nas centrais.
XXII	Balança:	No posto é opcional, e na central no mínimo uma.
XXIII	Equipamento de proteção individual compatível com a atividade:	Obrigatório para todos os funcionários.
XXIV	Instalações sanitárias com acesso externo ao galpão ou pelo escritório:	Sim.
XXV	Sinalização de toda a área:	Sim.
XXVI	Escritório com acesso externo ao galpão:	Sim.

#### **17.2.4. Memorial descritivo do posto padrão de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos**

- OBJETO

Execução de Posto Padrão composto de cerca de arame liso, 10 fios, portão de entrada, escritório, banheiro/vestiário e galpão tudo conforme projeto desenho galpão.

- SERVIÇOS INICIAIS

##### LOCAÇÕES

A locação da obra será feita rigorosamente de acordo com os níveis e as indicações constantes no projeto e detalhes.

- INFRA-ESTRUTURA

##### FUNDAÇÕES

As fundações deverão ser executadas de forma a dar estabilidade à obra, de acordo com o projeto estrutural a ser fornecido pelo executor da obra.

- SUPRA-ESTRUTURA

- Será em concreto armado, atendendo às normas da ABNT.
- Durante a execução, serão previstas as passagens necessárias para a execução das demais instalações da obra.
- Deverão estar de acordo com o projeto estrutural e normas da ABNT.

##### VERGAS

- Deverão ser executadas sobre as janelas, com transpasse de 30 cm para cada lado do vão.

##### ALVENARIA E PAINÉIS

- Deverão estar de acordo com o projeto em anexo.

##### ALVENARIA

- Tijolos de barro ou concreto e no vestiário, chapiscado/emboçado/rebocado por dentro e por fora.

- Deverá ser prevista amarração na estrutura de concreto.
- Deverão ser assentados em juntas desencontradas (em amarração), ou a prumo se especificado em projeto.

- COBERTURA

- Deverá ser executada de acordo com o projeto e/ou detalhes do projeto estrutural.
- Deverão ser respeitadas as inclinações previstas em projeto para cada caso.

#### ESTRUTURA METÁLICA E FECHAMENTO LATERAL

- Será executado no galpão, conforme projeto, a ser fornecido pelo executor da obra.
- Os perfis, parafusos, pregos e chumbadores deverão ser compatíveis aos esforços.
- Deverão ser substituídas as peças que não se adaptarem perfeitamente às ligações ou que se apresentarem empenadas, de forma a não prejudicarem a estrutura.

#### COBERTURA C/ TELHA ONDULADA EM AÇO GALVANIZADO

- A ser executada no galpão.
- As telhas serão 0,5mm de espessura em aço galvanizado.

#### ESTRUTURA DE MADEIRA PARA TELHA DE BARRO

- A ser executada no Vestiário.
- Deverá ser utilizado madeiramento de primeira compatível com o peso das telhas e vãos.
- Após execução do madeiramento aconselha-se a borrifação de cumpicida na madeira a fim de evitar a existência de cupins.

#### COBERTURA DE BARRO

- A ser executada no vestiário.
- Deverá ser utilizada telha romana (capa/canal).

- IMPERMEABILIZAÇÃO

- Os materiais empregados deverão ser armazenados em locais protegidos, secos e fechados.

- Durante a execução dos serviços deverá ser proibido o trânsito na área, bem como a passagem de equipamentos.
- Em condições especiais, onde não seja aconselhável o emprego dos sistemas abaixo descritos, deverá ser adotado outro mais adequado ao caso, de acordo com autorização prévia da Fiscalização.

#### IMPERMEABILIZAÇÃO DE BALDRAMES

- As superfícies de concreto deverão estar completamente secas, ásperas.
- A pintura deverá estender-se a toda superfície das vigas baldrame.

#### IMPERMEABILIZAÇÃO C/ PINTURA ASFÁLTICA

- Deverão ser aplicadas, a brocha ou vassourão, 1 demão de tinta betuminosa de penetração (bem diluída), e 1 a 2 demãos de cobertura, após a completa secagem da anterior.

### • REVESTIMENTO

- Antes da execução, deverá ser verificado se foram colocados todos os embutidos.

#### REVESTIMENTO

- A superfície deverá estar limpa e ser previamente molhada.
- Os materiais deverão estar isentos de impurezas.
- A argamassa deverá ser aplicada em camada uniforme e nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície a ser aplicada.
- Deverão ser executadas arestas bem definidas, vivas.
- O revestimento deverá apresentar-se perfeitamente desempenado, alinhado e nivelado.

#### AZULEJOS 20x20 JUNTAS A PRUMO C/ ARGAMASSA COLANTE

- Deverão ser aplicados em todos os locais indicados no projeto arquitetônico.
- Argamassa colante de 1a. qualidade.
- Dimensões e cor indicadas nos detalhes arquitetônicos, ou de acordo com a Fiscalização.
- Vestiário: azulejos até 2,0 m de altura.
- Deverá ser completado o rejuntamento dos azulejos já assentados.



- ESQUADRIAS DE MADEIRA

- A madeira deverá ser de 1a. qualidade isenta de qualquer defeito, perfeitamente lisa, reta e uniforme, sem qualquer sinal de empenamento.
- A fiscalização deverá ser consultada previamente quanto à madeira a ser utilizada.
- As portas de sanitários serão dotadas de fechaduras de comando interno apropriadas, ou de acordo com a fiscalização.
- Todas as ferragens serão inteiramente novas, de primeira qualidade e em perfeitas condições de funcionamento. O assentamento das ferragens será procedido com particular esmero.

- ESQUADRIAS METÁLICAS

- Todas as esquadrias de ferro serão em chapa dobrada e perfilada.

#### JANELAS

- Deverão obedecer rigorosamente as indicações constantes do projeto.
- Deverá ser conferido o esquadro e o alinhamento das peças.

- PISOS

- Os pisos só poderão ser executados após estarem concluídas todas as canalizações que devam ficar embutidas.
- Todos os pisos laváveis deverão ter declividade mínima de 0,1% em direção a ralos ou portas externas.

#### ACABAMENTO DE PISOS

- A utilização de cada piso, dimensões e cor deverão estar de acordo com o projeto e/ou Fiscalização.
- Piso cerâmico de 1a. linha, com coloração uniforme, vitrificação homogênea, arestas bem definidas; não deverá apresentar deformações, empenamento, escamas, rachaduras, fendas, trincas, bolhas ou lascas.
- A Fiscalização poderá exigir certificação e garantia do fabricante.

#### REJUNTAMENTO DE PISO CERÂMICO

- Deverá ser completado o rejuntamento do piso já assentado.



### PISO EM CONCRETO

- Piso Galpão espessura 10cm fck 25MPa.
- Deverá obedecer rigorosamente as normas da ABNT.
- O preparo do concreto deverá ser feito em obediência aos traços estabelecidos, às prescrições da NB-1 e às presentes especificações.
- Antes do início dos serviços deverão ser conferidos e aferidos os dispositivos de medição dos materiais.
- Deverão ser obedecidas rigorosamente as disposições da NB-1 quanto ao transporte e lançamento do concreto, juntas de concretagem, adensamento e cura do concreto.
- A Fiscalização poderá solicitar provas de carga e ensaios especiais para verificação da dosagem, trabalhabilidade, constituintes e resistência do concreto.

### • INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

- As instalações e respectivos testes das tubulações deverão ser executadas de acordo com as normas da ABNT e da concessionária local.
- Serão seguidas as determinações de projeto.
- Todos os materiais utilizados deverão ser de 1a. linha.
- A Empreiteira deverá entregar as instalações testadas e em funcionamento.

### REDE DE ÁGUA FRIA, TUBOS E CONEXÕES

- A tubulação será em PVC classe 15; as conexões terminais para a ligação das peças de utilização serão do tipo SRM (solda/ rosca/ metálica), em PVC azul e cotovelo azul.
- Para desvios ou pequenos ajustes deverão ser empregadas às conexões adequadas, não se aceitando flexões nos tubos.
- Não deverão ser utilizadas bolsas feitas com o próprio tubo recortado, sendo necessário o uso de luvas adequadas.
- O assentamento dos tubos compreende cortes, limpeza e soldagem da tubulação e as perdas.

### REDE DE ÁGUA FRIA, REGISTROS E VÁLVULAS

- Os materiais deverão ser de marcas conceituadas no mercado, de 1a. linha.
- O volante e a canopla deverão ser instalados após o término da obra.

### REDE DE ESGOTO, TUBOS E CONEXÕES

- A rede será executada de modo a não permitir vazamentos, escapamento de gases ou formação de depósitos no interior das canalizações.
- Para desvios ou pequenos ajustes deverão ser empregadas às conexões adequadas, não se aceitando flexões nos tubos

### REDE DE ESGOTO

- Deverá ser verificado o perfeito nivelamento das tampas que não poderão apresentar saliências em relação ao piso em que forem instaladas.

### APARELHOS E METAIS

- Deverão ser executados de modo a evitar entupimentos e permitir fácil desobstrução quando necessária.
  - Louças e metais deverão ter prévia aceitação por parte da Fiscalização.
  - Metais serão da linha DECA ou similar, de 1a. linha.
  - Registros cromados linha TARGA C40 DECA ou similar, de 1a. linha.
- **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFÔNICA e LÓGICA.**
    - Todas as instalações deverão obedecer às normas da ABNT e concessionária local.
    - Deverão ser seguidas as determinações de projeto e especificações.
    - O projeto será fornecido pelo executor.
    - Todos os materiais utilizados deverão ser de 1a. linha.
    - Deverá ser entregue as instalações testadas e em funcionamento, inclusive o padrão de entrada de energia.
  - **PINTURA**
    - Todo o material utilizado na pintura deverá ser de 1a. linha; não serão aceitas tintas do tipo "econômicas" ou nomenclatura similar.
    - A Fiscalização poderá, a seu critério, solicitar a execução de mais uma demão de pintura, caso não considere suficiente à cobertura após a aplicação das demãos especificadas.
    - Todo o material de pintura deverá ter prévia aceitação por parte da Fiscalização.

### PINTURA EM ESTRUTURAS METÁLICAS

- A estrutura deverá ser lixada, eliminando-se toda a ferrugem; vestígios de óleo ou graxa deverão ser removidos com solvente, aplicando-se a seguir 1 demão de primer anti-ferruginoso específico.
- Esmalte sintético, acabamento liso, brilhante, de 1ª linha, cor a definir com a fiscalização, 2 demãos.

### ESMALTE EM TUBOS METÁLICOS, 2 DEMÃOS (CORRIMÃOS)

- Esmalte sintético; acabamento liso, brilhante, de 1ª linha, cor a definir com a fiscalização.
- A superfície deverá ser preparada, dando-se especial atenção à eliminação de ferrugem.
- Tubos galvanizados deverão receber primer tipo GALVITE ou similar.

### PINTURA EM FORROS E PAREDES

- Deverão ser removidos quaisquer resíduos de desformantes/outros através de jatos de areia ou lixamento.
- Tinta à base de emulsão 100% acrílica, solúvel em água, acabamento fosco acetinado, lavável, resistente à água, alcalinidade e intempéries, de 1ª linha, na cor a ser definida pela Fiscalização.
- Deverá ser aplicado em todas as paredes internas a partir da altura de 1,50 m ou a partir da altura do azulejo.

### PINTURA EM ESQUADRIAS DE MADEIRA

- Todas as portas deverão receber pintura em sua parte inferior.

### ESMALTE EM ESQUADRIAS MADEIRA, 2 DEMÃOS

- Esmalte sintético; acabamento liso, brilhante, de 1ª linha, cor a ser definida.

### PINTURA EM ESQUADRIAS METÁLICAS

- As superfícies de metal deverão ser preparadas com lixamento e lavagem do pó com removedor, eliminando-se toda a ferrugem; os vestígios de óleo ou graxa deverão ser eliminados com solvente, aplicando-se a seguir 1 demão de primer antiferruginoso.
- Esquadrias cujos vidros já estejam colocados, deverá ser completada e/ou regularizada a massa de fixação dos vidros antes da pintura.

- Esmalte sintético; acabamento liso, brilhante, de 1ª linha.
- A superfície deverá ser preparada, dando-se especial atenção à eliminação de ferrugem.

- VIDROS

- A espessura dos vidros será em função das áreas de aberturas, distância do mesmo em relação ao piso, vibração e exposição a ventos fortes dominantes.

VIDRO COMUM

- As janelas das áreas úmidas receberão vidros fantasia.
- As demais janelas receberão vidros lisos 3mm, transparentes, na espessura compatível com a área do vão.

VIDRO FANTASIA

- O vidro utilizado será do tipo mini-boreal.

- SERVIÇOS COMPLEMENTARES

CALÇADA EM CONCRETO ALISADO ESP. 5CM

- O terreno deverá ser nivelado e apiloado; deverão ser removidos tocos e raízes.
- Endurecido o concreto, proceder-se-á a execução de juntas de dilatação a cada 2,00 m, serradas.

CÉLULA DE ESTOCAGEM

- Célula de 2,5 x 3,75 x 4,00 m com altura de EV média de 3,5m.

- SERVIÇOS FINAIS

CAIXA D'ÁGUA

- Caixa d'água em fibra de vidro ou PVC de 1m3 totalmente impermeabilizada com altura de 6,00m a fim de dar pressão a todo empreendimento.

### CERCA

- A cerca em arame liso com 10 fios em aço galvanizado com altura total de 1,80 m.
- Os postes da cerca serão em eucalipto tratado.
- Os fios de aço deverão estar perfeitamente esticados e fixada nos postes.

### PORTÃO DE ACESSO 10,00x1,80

- Portão em quadro tubular de aço galvanizado de 3", fechado com tela de arame de aço galvanizado malha 2 1/2" fio 12, perfeitamente esticada.
- Os pontos de solda deverão estar protegidos com pintura anti-ferruginosa.
- Trinco simples, de correr, com cadeado médio, de 1a. linha, e dobradiças.
- A estrutura tubular, bem como a bitola do tubo, deverá proporcionar rigidez ao conjunto, compatível com as dimensões do portão.

### COMPACTAÇÃO E ESPALHAMENTO PEDRA BRITADA

- Deverá ser executado na espessura indicada em projeto e/ou conforme Fiscalização.

#### • LIMPEZA FINAL

- Deverá ser procedida limpeza geral, visando à higiene, a estética e a utilização imediata pelos usuários.

### LIMPEZA/RETIRADA DE ENTULHOS

- Consistirão de limpeza geral de pisos, paredes, vidros, equipamentos (bancadas, louças, metais, etc.) e áreas externas, inclusive da área já edificada.
- Todos os respingos de tintas, argamassas, óleos, graxas e sujeiras em geral deverão ser raspados e limpos.
- O entulho, restos de materiais, andaimes e outros equipamentos da obra deverão ser totalmente removidos.

**17.2.5. Orçamento estimado do posto padrão de recebimento de embalagens vazias de agotóxicos**

Quadro 21 – Orçamento básico posto padrão de recebimento de embalagens de agrotóxicos.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL
<b>1.0</b>	<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>				
1.1	Instalações de apoio, ARTS, locação, instalações provisórias de água, esgoto e energia	vb	1,00	3.500,00	<b>3.500,00</b>
	SUB-TOTAL 1				<b>3.500,00</b>
<b>2.0</b>	<b>TERRAPLENAGEM</b>				
2.1	Terraplenagem: escavação, transporte e compactação.	vb	1,00	800,00	<b>800,00</b>
	SUB-TOTAL 2				<b>800,00</b>
<b>3.0</b>	<b>GALPÃO GI - (10,00x8,00)m, pé-direito=5,00m</b>				
<b>3.1</b>	<b>GALPÃO PRÉ-FABRICADO</b>				
3.1.1	Galpão em estrutura de aço, pilares e tesouras, terças metálicas de cobertura e coberto com telhas onduladas de aço galvanizado 0,50mm - beiral de 40cm largura.	m2	80,00	95,00	<b>7.600,00</b>
3.1.2	Fechamento lateral em estrutura metálica coberta com telhas onduladas em aço galvanizado 0,50mm e telhas translúcidas onduladas intercaladas - h=3,00m.	m2	70,35	38,00	<b>2.673,30</b>
<b>3.2</b>	<b>ALVENARIA</b>				
3.2.1	Alvenaria de blocos de concreto e=15cm, assentados com argamassa mista de cimento, cal e areia - inclusive execução de estacas, viga baldrame, pilares e viga de travamento - h=2,00m.	m2	64,40	35,00	<b>2.254,00</b>
<b>3.3</b>	<b>IMPERMEABILIZAÇÃO</b>				
3.3.1	Impermeabilização de viga baldrame.	ml	72,00	1,00	<b>72,00</b>
<b>3.4</b>	<b>PISOS</b>				
3.4.1	Piso em concreto armado fck 25 Mpa, desempenado mecanicamente, executado sobre terreno compactado, brita graduada compactada e lona plástica - e=10cm, i=1%.	m2	80,00	28,00	<b>2.240,00</b>
3.4.2	Calçada em concreto desempenado - e=5cm.	m2	25,00	25,00	<b>625,00</b>
<b>3.5</b>	<b>ESQUADRIAS</b>				
3.5.1	Portão basculante, duas folhas, em chapa metálica - (3,80x5,00)m.	unid.	1,00	950,00	<b>950,00</b>
3.5.2	Células de estocagem em perfis metálicos e tela metálica, com aberturas basculantes conforme detalhe no projeto - (2,50x3,75x4,00)m	unid.	3,00	1.300,00	<b>3.900,00</b>
<b>3.6</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>				
3.6.1	Fios, cabos, eletrodutos, tomadas, interruptores, caixas de passagem.	vb	1,00	350,00	<b>350,00</b>
3.6.2	Luminária comercial 2x40W - completa.	unid.	6,00	20,00	<b>120,00</b>
3.6.3	Padrão de entrada de energia - completo.	unid.	1,00	650,00	<b>650,00</b>

Continuação

ITEM	ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL
<b>3.7</b>	<b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</b>				
3.7.1	Canaleta em concreto armado - i=2%.	ml	10,00	12,00	<b>120,00</b>
3.7.2	Grelha metálica	ml	10,00	8,00	<b>80,00</b>
3.7.3	Caixa de coleta em alvenaria ou concreto com tampa metálica - (1,30x1,00x1,70)m.	unid.	1,00	350,00	<b>350,00</b>
3.7.4	Caixa plástica (1,30x1,00x1,00) para coleta	unid.	1,00	150,00	<b>150,00</b>
3.7.4	Tubo PVC 100mm para ligação grelha/caixa	ml	3,00	25,00	<b>75,00</b>
<b>3.8</b>	<b>PINTURA</b>				
<b>3.8.1</b>	<b>Esquadrias metálicas</b>				
3.8.1.1	Tinta ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE, duas demãos, cor a definir, sobre portão basculante e células de estocagem - tinta de 1a. linha. (área de uma face x2)	vb	1,00	250,00	<b>250,00</b>
	SUB-TOTAL 3				<b>22.459,30</b>
<b>4.0</b>	<b>VESTIÁRIO - (3,70x3,20)m</b>				
<b>4.1</b>	<b>INFRAESTRUTURA E SUPERESTRUTURA - pé-direito=2,70m</b>				
4.1.1	Estacas, viga baldrame, pilares e vigas de cobertura.	vb	1,00	250,00	<b>250,00</b>
4.1.2	Laje pré-moldada de cobertura,	m2	11,84	35,00	<b>414,40</b>
<b>4.2</b>	<b>IMPERMEABILIZAÇÃO</b>				
4.2.1	Impermeabilização de viga baldrame.	ml	13,80	5,00	<b>69,00</b>
<b>4.3</b>	<b>ALVENARIA</b>				
4.3.1	Alvenaria de tijolo cerâmico 06 furos, assentados de 1/2 vez com argamassa mista de cimento, cal e areia.	m2	43,43	9,00	<b>390,87</b>
<b>4.4</b>	<b>COBERTURA</b>				
4.4.1	Estrutura de madeira para telha cerâmica.	m2	11,84	35,00	<b>414,40</b>
4.4.2	Telha cerâmica (capa / canal) - inclusive cumeeira.	m2	11,84	25,00	<b>296,00</b>
<b>4.5</b>	<b>PISOS</b>				
4.5.1	Contra-piso em concreto - e=5cm.	m2	11,84	28,00	<b>331,52</b>
4.5.2	Calçada em concreto desempenado - e=5cm.	m2	13,80	25,00	<b>345,00</b>
<b>4.6</b>	<b>REVESTIMENTOS</b>				
<b>4.6.1</b>	<b>Parede</b>				
4.6.1.1	Chapisco com argamassa de cimento e areia.	m2	86,86	6,00	<b>521,16</b>
4.6.1.2	Reboco com argamassa mista de cimento cal e areia.	m2	86,86	15,00	<b>1.302,90</b>
4.6.1.3	Azulejo 20x20cm, cor Branca, assentados com argamassa de cimento colante e rejunte branco.	m2	49,60	32,00	<b>1.587,20</b>
<b>4.6.2</b>	<b>Piso</b>				
4.6.2.1	Regularização sarrafeada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia, traço 1:5, e=3cm.	m2	10,50	10,00	<b>105,00</b>
4.6.2.2	Piso cerâmico PEI 4 40x40cm, cor Branca.	m2	10,50	32,00	<b>336,00</b>



Continuação

ITEM	ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL
<b>4.6.3</b>	<b>Teto</b>				<b>0,00</b>
4.6.3.1	Chapisco com argamassa de cimento e areia.	m2	11,84	6,00	<b>71,04</b>
4.6.3.2	Reboco com argamassa mista de cimento cal e areia.	m2	11,84	15,00	<b>177,60</b>
<b>4.7</b>	<b>ESQUADRIAS</b>				
4.7.1	Janela basculante em ferro - (3,00x0,60)m.	unid.	1,00	90,00	<b>90,00</b>
4.7.2	Porta de abrir uma folha em ferro - (0,80x2,10)m.	unid.	1,00	110,00	<b>110,00</b>
4.7.3	Porta de abrir uma folha - 0,80x1,80m - em madeira tipo prancheta semi-oca com batentes em madeira e guarnição, inclusive dobradiças e fechadura p/ banheiro.	unid.	1,00	80,00	<b>80,00</b>
<b>4.8</b>	<b>VIDROS</b>				
4.8.1	Vidro mini-boreal 3mm.	m2	1,80	45,00	<b>81,00</b>
<b>4.9</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>				
4.9.1	Fios, cabos, eletrodutos, tomadas, interruptores, caixas de passagem.	vb	1,00	250,00	<b>250,00</b>
4.9.2	Luminária plafonier com globo leitoso p/ lâmpada de 60W - completa, inclusive lâmpada de 60W.	unid.	2,00	15,00	<b>30,00</b>
4.9.3	Arandela modelo tipo tartaruga p/ iluminação externa - completa, inclusive lâmpadas de 60W.	unid.	4,00	12,00	<b>48,00</b>
	Chuveiro elétrico.	unid.	1,00	60,00	<b>60,00</b>
<b>4.10</b>	<b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</b>				
<b>4.10.1</b>	<b>Água Fria e Esgoto</b>				
4.10.1.1	Tubos, conexões, caixas de inspeção e gordura, escavações e reaterros.	vb	1,00	250,00	<b>250,00</b>
4.10.1.2	Fossa séptica conforme normas da ABNT - h=5,0m e diam.=1,5m.	unid.	1,00	900,00	<b>900,00</b>
4.10.1.3	Sumidouro conforme normas da ABNT - h=5,0m e diam.=1,5m.	unid.	1,00	150,00	<b>150,00</b>
<b>4.10.2</b>	<b>Acabamentos</b>				
4.10.2.1	Bacia sanitária, cor branca, inclusive acessórios de fixação, tubo de ligação em PVC cromado, anel de vedação e assento Astra Soft ou similar.	unid.	1,00	150,00	<b>150,00</b>
4.10.2.2	Valvula de descarga, com canopla cromada.	unid.	1,00	250,00	<b>250,00</b>
4.10.2.3	Lavatório, cor branca, inclusive sifão PVC flexível universal, válvula cromada e ligação flexível em PVC.	unid.	1,00	120,00	<b>120,00</b>
4.10.2.4	Registro de gaveta, com acabamento.	unid.	1,00	50,00	<b>50,00</b>
4.10.2.5	Registro de pressão, com acabamento.	unid.	1,00	20,00	<b>20,00</b>
4.10.2.6	Torneira p/ lavatórios cromada.	unid.	1,00	35,00	<b>35,00</b>
4.10.2.7	Braço p/ chuveiro em alumínio.	unid.	1,00	12,00	<b>12,00</b>
<b>4.11</b>	<b>PINTURA</b>				
<b>4.11.1</b>	<b>Parede</b>				
4.11.1.1	Tinta LATEX ACRÍLICA, duas demãos, cor a definir, sobre parede rebocada - de 1a. Linha.	m2	37,26	25,00	<b>931,50</b>
<b>4.11.2</b>	<b>Teto</b>				
4.11.2.1	Tinta LATEX ACRÍLICA, duas demãos, cor a definir, sobre teto rebocada - de 1a. Linha.	m2	11,84	25,00	<b>296,00</b>
<b>4.11.3</b>	<b>Esquadrias metálicas</b>				
4.11.3.1	Tinta ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE, duas demãos, cor a definir, sobre porta metálica e janela basculante - de 1a. linha. (área de uma face x2)	m2	6,96	25,00	<b>174,00</b>

Continuação

ITEM	ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL
<b>4.11.4</b>	<b>Esquadrias madeira</b>				
4.11.4.1	Tinta ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE, duas demãos, INCOLOR, sobre porta de madeira - similar de 1a. linha. (área de uma face x2)	m2	2,88	25,00	<b>72,00</b>
	SUB-TOTAL 4				<b>10.771,59</b>
<b>5.0</b>	<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>				
5.1	Caixa d'água fibra de vidro de 1m3 totalmente com altura de 6,00m a fim de dar pressão a todo empreendimento - inclusive fundações.	unid.	1,00	300,00	<b>300,00</b>
5.2	Cerca com 10 fios de arame de aço liso com poste de eucalipto tratado.	ml	260,00	8,00	<b>2.080,00</b>
5.3	Portão abrir duas folhas em quadro tubular de aço galvanizado de 3", fechado com tela de arame de aço galvanizado malha 2 1/2" fio 12, trinco simples, de correr, com cadeado médio, de 1a. linha, e dobradiças - inclusive pintura em esmalte sintético brilhante - (10,00x1,80)m.	unid.	1,00	2.100,00	<b>2.100,00</b>
5.4	Pedra britada espalhada - e=10cm.	m3	55,80	25,00	<b>1.395,00</b>
5.5	Limpeza geral da obra.	vb	1,00	1.500,00	<b>1.500,00</b>
	SUB-TOTAL 5				<b>7.375,00</b>
<b>6.0</b>	<b>PREÇO TOTAL DA OBRA</b>				<b>44.905,89</b>

Observações: preços inclusos material, transporte, mão de obra e encargos sociais e trabalhista, encargos fiscais e remuneração da empresa.

17.3. ANEXO DO PGAP

Quadro 22 – Estimativa de custos para construção de 1 km de cercas (5 fios).

Especificação	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Total (R\$)
Arame liso	m	5000	0,23	1.150,00
Esticador	ud	10	13,00	130,00
Estacas/postes	ud	200	6,00	1.200,00
Balancins	ud	200	2,00	400,00
Locação	d/h	0,6	41,00	24,57
Perfuração	d/h	7	29,00	203,00
Cercante	d/h	8	41,00	327,60
Ajudante	d/h	15	29,00	435,00
Total	-	-	-	3.870,17

Estimava de custos para manutenção de 1 km de cercas.

Base de cálculo: 10% do valor orçado para construção

Valor/km: R\$ 387,02

Quadro 23 – Estimativa de custos para construção de 1 km de aceiros.

Especificação	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Total (R\$)
Desmatamento	htre***	3,00	100,00	300,00
Limpeza manual	d/h	3,00	29,00	87,00
Enleiramento	htre***	0,40	100,00	40,00
Gradagem	htrp*	0,80	60,00	48,00
Acerto com motoniveladora	hmn**	0,60	150,00	90,00
Total	-	-	-	565,00

\* htrp: hora trator pneu.

\*\* hmn: hora motoniveladora.

\*\*\* htre: hora trator esteira.

Quadro 24 – Estimativa de custos para manutenção de 1 km de aceiros.

Especificação	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Total (R\$)
Limpeza manual	d/h	3,00	29,00	87,00
Gradagem	htrp*	0,80	60,00	48,00
Acerto com motoniveladora	hmn**	0,60	150,00	90,00
Total	-	-	-	225,00

\* htrp: hora trator pneu.

\*\* hmn: hora motoniveladora.

Quadro 25 – Estimativa de custos para contratação de vigilância.

Especificação	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Total (R\$)
Salário	mês	1	400,00	400,00
Encargos sociais	mês	1	288,00*	288,00
Moto	mês	1	600,00	600,00
Encargos fiscais/administração/remuneração	mês	-	-	527,43
Total	-	-	-	1.815,43

\* 72% do salário.

Quadro 26 – Estimativa de custos para recuperação de 1 ha de APP (revegetação) – investimentos.

Especificação	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>I – Insumos</b>				
- Formicida granulado/iscas	kg	5,92	25,00	98,00
- Superfosfato simples	kg	392	0,62	243,04
- Cloreto de potássio	kg	336	0,72	241,92
- Mudanças	mil	1,12	3,00	3.360,00
- Calcário	kg	336	0,15	50,40
- Água	m³	16,80	40,00	672,00
- Placas de identificação	ud	1	450,00	450,00
- Transporte pessoal/insumos	vb	1	600,00	600,00
- Adubo orgânico	m³	22,4	35,00	784,00
Subtotal I				6.499,36
<b>II - Mão de obra</b>				
- Marcação de covas	D/h	4,50	29,00	130,50
- Abertura de covas	D/h	9,50	29,00	275,50
- Adubação	D/h	9,50	29,00	275,50
- Plantio	D/h	4,50	29,00	130,50
- Coroamento	D/h	7,50	29,00	217,50
- Combate às formigas	D/h	4,0	29,00	116,00
- Irrigação	D/h	7,50	29,00	217,50
- Supervisão Técnica	ht	15,00	48,15	722,25
Subtotal II				2.085,25
Total I + II				8.584,61

Observações:

1 – Preço de mudas de tamanho entre 60 e 80 cm, colocadas no local.

2 – Custo de água levado em pipa e aplicada manualmente, a base de 15 litros por cova por ano.

3 – Custo de mão de obra inclui salário mínimo, encargos sociais e trabalhistas de 72%.

4 – Supervisão técnica inclui custo de profissional de nível superior de R\$ 3.200,00, encargos sociais e trabalhistas de 72% e jornada de 160 horas mensais e veículo para deslocamento.

Quadro 27 – Estimativa de custos para recuperação de 1 ha de APP (revegetação) – manutenção.

<b>Especificação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
<b>I – Insumos</b>				
- Formicida granulado/iscas	kg	3,92	25,00	98,00
- Superfosfato simples	kg	35	0,62	21,70
- Cloreto de potássio	kg	30	0,72	21,60
- Mudas	mil	100	3,00	300,00
- Calcário	kg	30	0,15	4,50
- Água	m <sup>3</sup>	1,50	40,00	60,00
- Adubo orgânico	m <sup>3</sup>	22,4	35,00	784,00
<b>Subtotal I</b>				<b>1.289,80</b>
<b>II - Mão de obra</b>				
- Marcação de covas	D/h	0,50	29,00	14,50
- Abertura de covas	D/h	1,00	29,00	29,00
- Adubação	D/h	1,00	29,00	29,00
- Plantio	D/h	0,50	29,00	14,50
- Coroamento	D/h	0,80	29,00	23,20
- Combate às formigas	D/h	4,0	29,00	116,00
- Supervisão Técnica	ht	15,00	48,15	722,25
<b>Subtotal II</b>				<b>948,45</b>
<b>Total I + II</b>				<b>2.238,25</b>

Observações:

1 – Preço de mudas de tamanho entre 60 e 80 cm, colocadas no local.

2 – Custo de água levado em pipa e aplicada manualmente, a base de 25 litros por cova por ano.

3 – Custo de mão de obra inclui salário mínimo, encargos sociais e trabalhistas de 72%.

4 – Supervisão técnica inclui custo de profissional de nível superior de R\$ 3.200,00, encargos sociais e trabalhistas de 72% e jornada de 160 horas mensais e veículo para deslocamento.

5 – As atividades de adubação orgânica, controle de formigas serão desenvolvidas para todas as covas e as demais apenas para as mudas replantadas, admitidas como 10%.

#### 17.4. ANEXO DO PRAD

Nos Quadros a seguir são apresentadas as estimativas de custos de revegetação e manutenção de 1 ha de jazida.

Quadro 28 – Estimativa de custos para recuperação de 1 ha de jazidas (revegetação).

Especificação	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>I - Insumos</b>				
- Formicida granulado/iscas	kg	5,6	25,00	140,00
- Superfosfato simples	kg	392	0,65	254,80
- Cloreto de potássio	kg	336	0,80	268,80
- Mudas	mil	1,12	7.000,00	7.840,00
- Calcário	kg	336	0,15	50,40
- Água	m <sup>3</sup>	16,80	40,00	672,00
- Arame liso ( 5 fios)	m	2000	0,23	460,00
- Esticador	n.º	4	13,00	52,00
- Estacas / postes	n.º	80	6,00	480,00
- Balancins	n.º	80	2,00	160,00
- Placas indicativas	n.º	1	450,00	450,00
- Transporte pessoal / insumos	vb	1	600,00	600,00
- Adubo orgânico	m <sup>3</sup>	22,4	35,00	784,00
Subtotal I				12.212,00
<b>II - Mão de obra</b>				
- Marcação de covas	D/h	4,5	29,00	130,50
- Abertura de covas	D/h	9,5	29,00	275,50
- Adubação de covas	D/h	9,5	29,00	275,50
- Plantio	D/h	4,5	29,00	130,50
- Coroamento	D/h	7,5	29,00	217,50
- Combate às formigas	D/h	4,0	29,00	116,00
- Irrigação	D/h	7,5	29,00	217,50
- Instalação de cerca (mão de obra especializada)	D/h	3,5	41,00	143,50
- Instalação de cerca (mão de obra não especializada)	D/h	9,0	29,00	261,00
- Supervisão técnica	ht	15	48,15	722,25
Subtotal II				2.489,75
<b>Total I + II</b>				<b>14.701,75</b>

Observações:

1 – Preço de mudas de tamanho entre 60 e 80 cm, colocadas no local.

2 – Custo de água transportada em pipa e aplicada manualmente, à base de 15 litros / cova / ano.

3 – No custo de instalação de cercas, estão incluídos locação, perfuração, cercante e ajudante.

4 – No custo de mão de obra estão incluídos salário mínimo, encargos sociais e trabalhistas de 72%.

5 – Na supervisão técnica, estão incluídos custo de profissional de nível superior (R\$ 3.200,00), encargos sociais e trabalhistas de 72%, jornada de 160 horas mensais e veículo para deslocamento.

Quadro 29 – Estimativa de custos para manutenção de 1 ha de jazida revegetada.

<b>Especificação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
<b>I – Insumos</b>				
- Formicida granulado/iscas	kg	5,6	25,00	140,00
- Superfosfato simples	kg	35	0,65	22,75
- Cloreto de potássio	kg	30	0,80	24,00
- Mudas	ud	100	7,00	700,00
- Calcário	kg	30	0,15	4,50
- Água	m <sup>3</sup>	1,50	40,00	60,00
- Adubo orgânico	m <sup>3</sup>	22,4	35,00	784,00
<b>Subtotal I</b>				<b>1.735,25</b>
<b>II - Mão de obra</b>				
- Marcação de covas	D/h	0,5	29,00	14,50
- Abertura de covas	D/h	1,0	29,00	29,00
- Adubação de covas	D/h	1,0	29,00	29,00
- Plantio	D/h	0,50	29,00	14,50
- Coroamento	D/h	0,80	29,00	23,20
- Combate às formigas	D/h	4,0	29,00	116,00
- Irrigação	D/h	0,50	29,00	14,50
- Supervisão técnica	ht	15	48,15	722,25
<b>Subtotal II</b>				<b>962,95</b>
<b>Total I + II</b>				<b>2.698,20</b>

Observações:

1 – Preço de mudas de tamanho entre 60 e 80 cm, colocadas no local.

2 – Custo de água transportada em pipa e aplicada manualmente, à base de 25 litros / cova / ano.

3 – No custo de instalação de cercas, estão incluídos locação, perfuração, cercante e ajudante.

4 – No custo de mão de obra estão incluídos salário mínimo, encargos sociais e trabalhistas de 72%.

5 – Na supervisão técnica, estão incluídos custo de profissional de nível superior (R\$ 3.200,00), encargos sociais e trabalhistas de 72%, jornada de 160 horas mensais e veículo para deslocamento.

6 – As atividades de adubação orgânica, controle de formigas serão desenvolvidas para todas as covas, as demais atividades, apenas para as mudas replantadas (10% de replantio).

17.5. ANEXO DO PMS

MEMÓRIA DE CÁLCULO

**17.5.1. Custo anual da análise de laboratório**

Quadro 30 – Parâmetros analisados e custo da análise.

<b>Parâmetros</b>	<b>Preço unitário (R\$)</b>
Química fertilidade rotina <sup>1/</sup>	15,00
Química fertilidade micronutrientes <sup>2/</sup>	20,00
Fósforo remanescente	8,00
Matéria orgânica	6,00
Condutividade elétrica	8,00
Granulometria	12,00
Densidade aparente	10,00
Metais pesados <sup>3/</sup>	75,00
Organofosforados e organoclorados	700,00
<b>Total</b>	-

<sup>1/</sup> pH, Ca, Mg, Na, K, P, Al, H + Al, T, t, m e V.

<sup>2/</sup> Zn, B, Cu, Fe e Mn.

<sup>3/</sup> Pb, Hg e As.

**17.5.2. Custo das ações prévias**

Quadro 31 – Custo das ações prévias (R\$ 1,00).

<b>Item</b>	<b>Unidade</b>	<b>Preço unitário (R\$)</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor (R\$)</b>
Consultoria levantamento de dados	H.H.	131,43	40	5.257,14
Diárias	ud	171,43	5	857,14
Veículo	dia	200,00	4	800,00
Relatório	vb	2.500,00	1	2.500,00
<b>Total</b>				<b>9.414,29</b>



**17.5.3. Custo anual da coleta, do transporte de amostras de solo e do relatório final**

- A coleta foi estimada com base em que 1 técnico agrícola e 1 ajudante que coletam 30 pontos por dia ou 600 pontos por mês.

Custo da equipe por mês (R\$)

- Técnico agrícola.....	2.280,00
- Ajudante.....	840,00
- Veículo.....	2.124,00
- Diárias.....	590,00
- Material.....	300,00
- Total.....	6.134,00

Custo por ponto coletado é portanto R\$ 12,27.

- O transporte foi estimado em R\$ 1,80/km e a uma distância do laboratório de 800 km.
- Admitiu-se verba de R\$ 4.500,00 para emissão relatório (banco de dados e interpretação de resultados).

Assim para o Perímetro o custo para coleta e análise é:

- Laboratório.....	8.852,00
- Coleta.....	1.349,48
- Transporte.....	1.440,00
- Relatório.....	4.500,00
- Total.....	16.141,48

17.6. ANEXO DO PMRH

Quadro 32 – Custo laboratorial por parâmetro e composição de parâmetros por ambiente.

Parâmetros	Laboratorial Custo por parâmetro - R\$	Parâmetro por ambiente				
		Fonte primária	Multiuso	Água de dreno e lençol freático		Sedimento
				Água de dreno	Água de l. freático	
DQO	26		1	1	1	
DBO	26	1	1	1	1	
Hg e As	19,5	1	1			
N ORG	23,4	1	1	1	1	
Oleos e graxas	32,5		1			
Ph	7,8	1	1	1	1	
Solidos filtráveis	15,6	1	1	1	1	
Sol totais	12,6	1				
oxig dissolvido	10,4	1	1			
Temp	3,9	1	1	1	1	
Turbidez	7,8	1	1	1	1	
Organoclorado	286	1		1	1	1
Organofosforado	234	1		1	1	1
Coliformes totais	32,5	1	1	1	1	
Coliformes fecais	32,5		1	1	1	
alcal total	7,8		1			
Amonia	26		1	1	1	
Carbonato	15,6		1			
alc bicarbonatos	7,8		1			
Boro	26		1			
ferro dissolvido	19,5		1			
Cálcio	26		1			
Cloretos	19,5		1			
cond. Elétrica	7,8		1	1	1	
Cor	7,8		1	1	1	
fosfato total	26		1	1	1	
Mg	26		1			
K	26		1			
Na	32,5		1			
Nitrato	23,4		1	1	1	

- Custo de coleta

A coleta deverá ser feita por um técnico. Avaliou-se que esse técnico, com 1 ajudante, veículo, diária e material tem um custo mensal de R\$ 8.667,00. Esse técnico e ajudante é capaz de coletar 240 amostras/mês, ou seja cada amostra coletada custará R\$ 36,11.

- Custo transporte

Avaliou-se em R\$ 1,60/km o custo para transporte das amostras até o laboratório. No presente Perímetro este custo foi avaliado em R\$ 1.280,00.

- Custo relatório

Estimou-se em R\$ 2.100,00 o custo de preparação do relatório gerencial.

A partir do Quadro anterior, cruzando quantitativos e custo por ambiente, obtém-se o custo laboratorial por ambiente como sendo:

- Fonte primária.....R\$ 679,50
- Multiuso.....R\$ 535,60
- Água de dreno.....R\$ 786,50
- Água do lençol freático.....R\$ 786,50
- Sedimentos.....R\$ 520,00

Quadro 33 – Quantitativo de amostras por ambiente.

Perímetro	F. primária	Multiuso	Água de dreno e Lençol freático		Sedimento	Total
			Água de dreno	Água de l. freático		
Betume	2	7	7	2	2	20

Quadro 34 – Estimativa de custo total por campanha – preços setembro/2005.

Perímetro	Laboratório	Coleta e transporte	Relatório	Total
Betume	13.226,70	2.602,25	2.100,00	17.928,95

Observações: Nesta estimativa de custos estão incluídos os custos com análises laboratoriais, coleta (incluindo construção de poço, transporte e deslocamento) e relatório (incluindo banco de dados).

## 17.7. ANEXO DO PGA

O custo do gerenciamento ambiental foi definido com base em:

- Consultoria

Técnico especializado para executar as atividades de gerenciamento com dedicação part-time no Perímetro, como consultor autônomo.

O custo hora foi estimado a partir de R\$ 40,00/hora, que incluindo encargos sociais (20%), custará R\$ 48,00/hora.

A contratação desse consultor poderá ser realizada diretamente pela Superintendência ou pelo Distrito.

- Veículo

O consultor terá a disposição veículo, cujo custo dia foi estimado em R\$ 100,00, incluindo aluguel de veículo, combustível e encargos fiscais.

- Diária

As despesas de pernoite e alimentação do consultor foi estimada em R\$ 100,00/dia.

Os quantitativos para o trabalho de gerenciamento neste Perímetro foram avaliados conforme o Quadro a seguir:

Quadro 35 – Itens e quantitativos para o trabalho de gerenciamento.

<b>Itens</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade/mês</b>
Consultoria	H.H	40
Veículo	dia	5,0
Diária	ud	5,0

## 17.8. PLANTA E MAPA

### ***17.8.1. Planta do posto de recebimento de embalagens de agrotóxicos***

### ***17.8.2. Mapa de situação ambiental***

## **16. JUSTIFICATIVA PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL A PARTIR DE UMA CAMPANHA.**

## ESTUDOS AMBIENTAIS - PERÍMETROS: BETUME, PROPRIÁ, COTINGUIBA/PINDOBA, ITIÚBA E BOACICA.

### JUSTIFICATIVA SOBRE – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.

No capítulo sobre Diagnóstico Ambiental, referente a Recursos hídricos superficiais, aspectos qualitativos, os Termos de Referência do IBAMA especifica:

“aspectos qualitativos, relativos à caracterização da qualidade das águas dos recursos hídricos diretamente afetados pela operação do projeto a partir de duas campanhas de coleta de amostras nos Rios (período de seca e de cheias), à montante e à jusante da área de influência do empreendimento e das estações de captação e drenagem, quando houver.”

Os estudos foram realizados com base em uma campanha realizada em fevereiro/2006, período de “seca” na região, considerando:

1. A água utilizada para irrigação é captada no São Francisco, que é distribuído na área dos perímetros por canais. A rede de drenagem finaliza – se no São Francisco. Portanto às águas drenadas nos perímetros vão para o São Francisco, naturalmente ou via bombeamento.
2. A água de drenagem, captada e levado para o São Francisco, não é apenas proveniente do excesso/ manejo das irrigações, e/ou água de chuva nas áreas dos perímetros mas também de pequenos cursos de água que “cortam” os perímetros, e são conduzidos para canais de drenagem , onde estão situados as estações de bombeamento para drenagem/comporta.
3. As águas dos Recursos Hídricos diretamente afetados pela operação dos Perímetros são do São Francisco e de pequenos curso de água que serão drenados para o São Francisco, portanto os recursos hídricos diretamente afetados pela operação são as águas do São Francisco.
4. Em função do explicitado anteriormente, torna – se importante caracterizar qualitativamente as águas que entram nos perímetros pelos pequenos cursos de água que os “cortam”, água bombeada do São Francisco para irrigação as águas no ponto de drenagem e a jusante da ultima estação de bombeamento de drenagem. (Isto foi realizado na campanha realizado em cada Projeto em fev/2006 e previsto no Programa monitoramento dos Recursos hídricos apresentado nos estudos).
5. As áreas dos perímetros são cultivadas basicamente com arroz irrigado por inundação, e atualmente em média 1,0 a 1,3 vezes ao ano, entre os períodos (junho – outubro), (novembro – março), o primeiro chamado safra inverno (período de chuva) e o segundo de verão (período de seca na região). Os perímetros estão preparados para 2 safras/ano, isto significa que tanto faz período da seca ou chuva na região as áreas dos perímetros estarão sob lâmina d’água, em mais de 70% dos meses do ano.



6. Os perímetros encontram-se em operação desde a década de 70, e até então não se tem notícias na região de impactos provocados sobre a qualidade das águas, como por exemplo mortandade de peixes.
7. Os solos cultivados tem baixa capacidade de infiltração, são áreas planas, e o cultivo realizado em “tabuleiros”. Isto significa que a operação dos perímetros não causará impacto significativo quanto a erosão do solo, independente se é em período de seca ou chuva, pois a área se encontrará com lâmina d’água.
8. A aplicação de agrotóxicos é bastante reduzido e muito semelhante em qualquer dos períodos de cultivo, devido ao Sistema de produção utilizado, com variedades tolerante à principal doença do arroz, bruzone, cultivo pré – germinado, irrigação com lâmina d’água. Portanto, o uso de agrotóxico contribui com baixo impactos nas características da qualidade da água, que é drenada.
9. A dosagem de fertilizantes, realizada na cultura do arroz nos perímetros é semelhante, tanto na época de seca ou de chuva na região. Além de que, pela quantidade e tipo de fertilizante utilizado (NPK), e forma (parcelada ao longo do ciclo), contribui com baixo impacto nas características da qualidade da água drenada e que vai para o São Francisco.
10. Está previsto nos estudos o Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos, que fará duas campanhas por ano (período de seca e chuva na região) tendo como referencial a Resolução Conama 357/05 e:
  - Amostra de água à montante do sistema de captação de água e a jusante do sistema de drenagem.
  - Amostra de água à montante de entrada de cada pequeno curso de água no Perímetro e no ponto de drenagem deste para o São Francisco.
  - Amostra de água em vários pontos dos canais de irrigação e drenos e do lençol freático.
  - Estão previstos os ambientes e pesquisa:
    - “Ambiente fonte de água primária”  
DBO, mercúrio, arsênio, nitrogênio orgânico, OD, pH, sólidos filtráveis, sólidos totais, temperatura, turbidez, organoclorados, organofosforados e coliformes totais.
    - “Ambiente multiuso”  
Alcalinidade total, amônia, bicarbonatos, boro, carbonatos, cálcio, cloretos, condutividade elétrica, cor, DBO, DQO, fosfato total, magnésio, mercúrio, arsênio, nitrato, nitrogênio orgânico, ferro dissolvido, óleos e graxas, OD, pH, potássio, sódio, sólidos filtráveis, temperatura, turbidez e coliformes totais e fecais.
    - “Ambiente - água de drenagem e lençol freático”  
Amônia, condutividade elétrica, cor, DBO, DQO, fosfato total, nitrato, nitrogênio orgânico, pH, sólidos filtráveis, temperatura, turbidez, organoclorados, organofosforados e coliformes totais e fecais.

- “Ambiente – sedimentos”  
organoclorados e organofosforados.

Analisando os fatores citados anteriormente verifica – se que os resultados de duas campanhas, mantidas aquelas condições, apresentarão resultados semelhantes com relação ao impacto na qualidade da água provocada pela operação dos perímetros. Isto porque independente do período (seco/chuva) a área está sob lâmina d’água, com o cultivo de arroz, e cujo sistema de produção atualmente é bastante semelhante, quanto ao uso de variedades, uso de agrotóxicos e fertilizantes. Por outro lado, caso ocorra a mudança do sistema de produção, independente do período cultivado, a qualidade da água drenada poderá ser alterada, por isso torna – se importante o monitoramento permanente da qualidade de água que chega e sai do Perímetro, conforme previsto no Programa de Monitoramento que está apresentado nos Estudos, tendo como referencial os pontos apresentados anteriormente.



**SGAN – Quadra 601 – Conj. 1**  
**CEP: 70.830-901 – Brasília - DF**

---

CONSÓRCIO



**Rua Teixeira de Freitas, nº 478 salas 907 a 912 – Santo Antonio**  
**Belo Horizonte – MG**  
**CEP: 30.350-180**  
**Tel. (31) 3296 1611**  
**Telefax. (31) 3296 8011**  
**e-mail: [plena@grupoplena.com.br](mailto:plena@grupoplena.com.br)**