

RT/PISF/BSB/001-14

RELATÓRIO TÉCNICO

1. ASSUNTO

Análise das atividades referentes ao Programa de Apoio Técnico a Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Águas nas Bacias Receptoras, item 31 do Projeto Básico Ambiental – PBA, do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional - PISF.

2. DADOS GERAIS

Programas Relacionados: Programa de Apoio Técnico a Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Águas nas Bacias Receptoras, item 31; Programa de Educação Ambiental, item 4 e Programa de Comunicação Social, item 3 do PBA do PISF.

Público-alvo: População residente nos municípios inseridos na área de influência direta do PISF, Companhias de Saneamento dos Estados da Paraíba, Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

3. INTRODUÇÃO

O Programa de Apoio Técnico a Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Águas nas Bacias Receptoras foi formulado com base na Proposta de Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água - PNCD, desenvolvido pelo Ministério das Cidades.

O PNCD tem por objetivo geral promover uso racional da água de abastecimento público nas cidades brasileiras, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficiência dos serviços, propiciando a melhor produtividade dos ativos existentes e a postergação de parte dos investimentos para a ampliação dos sistemas. Tem por objetivos específicos definir e implementar um conjunto de ações e instrumentos tecnológicos, normativos, econômicos e institucionais, concorrentes para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para o consumo nas áreas urbanas.

Observa-se que a região de estudo enfrenta problemas de escassez de água para abastecimento público por ser uma região de baixa disponibilidade hídrica natural, que sofre com processos cumulativos de uso predatório e degradação de mananciais.

De acordo com a Concepção Geral do Programa de Apoio à Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água nas Bacias Receptoras, deve-se prever a implantação de programas regionais e locais a serem inseridos nos municípios



3. INTRODUÇÃO

integrantes do Projeto São Francisco. Além de prever a cooperação e articulação institucional com programas de conservação de água e de energia promovidos na esfera do Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente – MMA, do Ministério das Minas e Energia - MME e da Agência Nacional de Águas - ANA.

Dessa forma, o Projeto Básico Ambiental (PBA) do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, prevê no seu item 31 o Apoio Técnico a Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Águas nas Bacias Receptoras, por meio das seguintes ações:

- 1) *Elaboração de um programa piloto de apoio à redução de perdas no sistema de abastecimento público e estímulo ao reuso de água nas bacias receptoras;*
- 2) *Desenvolvimento de campanhas informativas e educacionais como estratégia para o sucesso de todas as demais linhas de ação dos programas de conservação de água de abastecimento público.*

4. OBJETIVO

O objetivo do presente relatório técnico é apresentar as atividades desenvolvidas no Programa de Apoio Técnico a Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água, nas Bacias Receptoras, item 31 do PBA do PISF, com vista a proposição do seu encerramento.

5. ASPECTOS GERAIS

O objetivo geral do Programa de Apoio Técnico a Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água nas Bacias Receptoras é utilizar os recursos hídricos de forma racional e sensibilizar os usuários, sobre a importância do reuso em usos menos exigentes, do ponto de vista da qualidade, além da definição de um conjunto de ações e instrumentos tecnológicos, normativos, econômicos e institucionais, concorrentes para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas e localidades a serem beneficiadas pelo PISF.

Dessa forma, buscando executar e atender as diretrizes do programa o Ministério da Integração promoveu reuniões com a CMT Engenharia, Ministério das Cidades e Companhias Estaduais de Saneamento da Bacia Receptora do PISF, para apresentações de metodologias a serem utilizadas, solicitações de informações, apresentações de resultados, entre outros.

Para atendimento à meta do programa “*Elaboração de um programa piloto de apoio à redução de perdas no sistema de abastecimento público e estímulo ao reuso de água nas bacias receptoras*”, foram apresentados ao IBAMA no Relatório de Execução Semestral Nº 07



5. ASPECTOS GERAIS

os programas piloto de controle de perdas implantados pela COMPESA, com apoio do Governo Federal, nos municípios Salgueiro – PE e Ouricuri – PE (Anexo I), apresentados nesse Relatório, cujas análises apontam os seguintes resultados:

- a) Ouricuri que tinha um índice de perda de 39%, hidrometrou 95% do sistema e reduziu 46% do seu volume de perdas, reduzindo assim para 21% o índice de perda;
- b) Salgueiro que tinha um índice de perda de 55%, hidrometrou 95% do sistema e reduziu 31% do seu volume de perdas, reduzindo assim para 38% o índice de perda.

Desta forma, conforme Parecer Técnico 29 - 2011 - COMOC/CGTMO/DILIC/IBAMA, o órgão licenciador considerou em atendimento o programa 31, por apresentar os resultados dos Programas Pilotos de Controle de Perdas implantados pela COMPESA.

Ademais foi realizada no dia 03 de setembro de 2013, no auditório da CAGECE, uma Reunião Técnica com representantes do Ministério da Integração Nacional, CMT Engenharia Ltda., e Companhias Estaduais de Saneamento da Bacia Receptora do PISF, sendo elas; Companhia de Água e Esgotos da Paraíba - CAGEPA, Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte - CAERN, Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA e Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE. A reunião teve como objetivo principal discutir as ações inerentes as técnicas de redução de perdas nos Sistemas de Abastecimento de Água destas Companhias Estaduais de Saneamento e especialmente as ações estratégicas e políticas adotadas por cada companhia para tal finalidade, (vide Anexo II - MR/PISF/BSB/004-13).

As apresentações ocorridas durante esta reunião abordaram as ações dos Estados sobre os seguintes aspectos: caracterização do sistema de distribuição, macro e micro medição nas regiões de cada Estado; diagnóstico das perdas nos sistemas de distribuição; ações planejadas e desenvolvidas, entraves e investimentos na área, conforme Memória de Reunião - MR/PISF/BSB/004-13 (vide Anexo II).

Após as apresentações e discussões foi possível constatar que as ações de Redução de Perdas constante no Projeto Básico Ambiental (PBA) do PISF, já vêm sendo executadas pelas Companhias Estaduais de Saneamento por representar a busca por uma maior economicidade das Empresas. Dessa forma, as companhias enviaram ao MI os documentos por elas elaborados com o propósito de demonstrar essa situação.

Visando a compatibilização dos documentos apresentados pelas companhias de saneamento a fim de demonstrar o atendimento aos objetivos do item 31 do PBA do PISF realizou-se uma análise dos documentos apresentados, que tem por base as diretrizes estabelecidas pelo Programa de Apoio Técnico de a Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água nas Bacias Receptoras, conforme descrito a seguir:



5. ASPECTOS GERAIS

- **Diretrizes Estratégicas, Medidas e Programas para Prevenção, Redução e Combate às Perdas Hídricas nos Sistemas de Abastecimento de Água.** Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), Outubro/2013 (Anexo III);

A análise da situação atual contemplou a avaliação dos objetivos e metas, estratégias gerais para o combate às perdas. O documento apresentado indica também as proposições e ações desenvolvidas, como projetos estruturadores, macromedição, micromedição, redução e controle de vazamentos visíveis e não visíveis, desenvolvimento do controle operacional, cadastro comercial, tecnologia da informação e georreferenciamento dos usuários dos serviços.

Além das ações, a COMPESA aponta as diretrizes para a melhoria e renovação da infraestrutura, gerenciamento de vazamentos e controle de pressão.

Desta forma, as ações elencadas buscam proporcionar uma eficiente e constante melhoria no controle de perdas, de modo a obter os melhores resultados possíveis, os quais refletirão em uma prestação de serviços de qualidade à população do Estado de Pernambuco.

O Produto apresentado atende as ações elencadas do Programa de Apoio à Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água nas Bacias Receptoras, a saber: regulamentação e normas técnicas aplicadas a usos, edificações e equipamentos; aumento da eficiência, detecção e eliminação de vazamentos nos sistemas de adução, reservação e distribuição de água, inclusive no âmbito domiciliar; incentivo à adoção de equipamentos de baixo consumo, através de crédito subsidiado, descontos, distribuição gratuita de kits de conservação e assistência técnica e pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e procedimentos.

Sobre política tarifária sua estrutura está prevista na Resolução ARPE nº005, publicada no DOE em 20/03/2013. As ações contemplam ainda campanhas de informação e educação.

- **Diretrizes Estratégicas, Medidas e Programas para Prevenção, Redução e Combate às Perdas Hídricas nos Sistemas de Abastecimento de Água.** Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), Agosto/2013 (Anexo IV);

Neste documento a CAERN apresenta suas Diretrizes Estratégicas, Medidas e Programas para Prevenção, Redução e Combate as Perdas Hídricas nos Sistemas de Abastecimento de Água do Estado do Rio Grande do Norte. Além de apresentar os aspectos históricos do controle de perdas hídricas até então desenvolvidos, bem como as ações que estão programadas a serem implantadas visando melhor equilíbrio entre oferta e demanda.

O documento contemplou a análise da situação atual, objetivos e metas, estratégias gerais para combate às perdas. Além de definir proposições e ações desenvolvidas, como na



5. ASPECTOS GERAIS

macromedição, micromedição, redução e controle de vazamentos visíveis e não visíveis, desenvolvimento da operação, desenvolvimento da manutenção, cadastro operacional, cadastro comercial, georreferenciamento dos usuários dos serviços e ações institucionais.

O Produto apresentado atende as ações listadas no Programa de Apoio à Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água nas Bacias Receptoras, a saber: regulamentação e normas técnicas aplicadas a usos, edificações e equipamentos; aumento da eficiência, detecção e eliminação de vazamentos nos sistemas de adução, reservação e distribuição de água, inclusive no âmbito domiciliar; incentivo à adoção de equipamentos de baixo consumo, através de crédito subsidiado, descontos, distribuição gratuita de kits de conservação e assistência técnica; campanhas de informação e educação; e pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e procedimentos.

Sobre política tarifária a Companhia publicou por meio da Resolução CAERN nº10 de 02/12/2013 um realinhamento linear das tarifas de água e esgotos dos sistemas operados pela CAERN.

- **Relatório sobre a Situação das Perdas de Água e as Respectivas Ações para sua Redução, nos Sistemas de Abastecimento de Água que serão Beneficiados pelo Projeto de Transposição do Rio São Francisco.** Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), Outubro/2013 (Anexo V);

O Relatório contemplou diagnóstico da situação dos municípios operados pela CAGEPA, com descrição das ações, desenvolvidas, em desenvolvimento e planejadas, bem como a apresentação de resultados alcançados e desafios.

O Relatório apresenta ações elencadas do Programa de Apoio à Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água nas Bacias Receptoras, a saber: aumento da eficiência, detecção e eliminação de vazamentos nos sistemas de adução, reservação e distribuição de água, inclusive no âmbito domiciliar; incentivo à adoção de equipamentos de baixo consumo, através de crédito subsidiado, descontos, distribuição gratuita de kits de conservação e assistência técnica.

Sobre Política Tarifária a Companhia apresenta estrutura tarifária vigente, por meio da Resolução ARPB nº3 de 19/11/2013, que aprova o realinhamento tarifário de distribuição de água e tratamento de esgotos da Paraíba – CAGEPA.

As ações de Regulamentação e normas técnicas aplicadas a usos, edificações e equipamentos, bem como de campanhas de informação e educação e pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e procedimentos, estão em desenvolvimento pela Companhia.



5. ASPECTOS GERAIS

- **Relatório de Controle de Perdas.** Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), Outubro/2013 (Anexo VI).

O Relatório de Controle de Perdas do Ceará apresenta os principais métodos de gestão, tipologia de perdas, indicadores de desempenho, monitoramento de pressões, medição de vazões e de volumes, vazamentos e combate a fraudes, os quais se constituem nas principais ferramentas e segmentos. Atualmente, a CAGECE executa ações de controle de perdas com horizonte de dez anos, revisado anualmente.

O Produto apresentado atende, as ações do Programa de Apoio à Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água nas Bacias Receptoras, a saber: política tarifária; regulamentação e normas técnicas aplicadas a usos, edificações e equipamentos; aumento da eficiência, detecção e eliminação de vazamentos nos sistemas de adução, reservação e distribuição de água, inclusive no âmbito domiciliar; incentivo à adoção de equipamentos de baixo consumo, através de crédito subsidiado, descontos, distribuição gratuita de kits de conservação e assistência técnica e pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e procedimentos e Campanhas de Informação e Educação.

Após análise dos documentos produzidos pelas as companhias, entende-se que as ações desenvolvidas pelas Companhias Estaduais de Saneamento conforme apresentado, atende aos objetivos e metas do “Programa de Apoio Técnico a Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Águas nas Bacias Receptoras”.

Para atendimento da meta “*Desenvolvimento de campanhas informativas e educacionais como estratégia para o sucesso de todas as demais linhas de ação dos programas de conservação de água de abastecimento público*”, durante a execução das ações do Projeto Básico Ambiental (PBA), Programa de Educação Ambiental - item 4, ocorreram campanhas educacionais e informativas para diversos públicos da região de influência do Projeto São Francisco, objetivando difundir informações sobre conservação dos recursos hídricos, escassez, combate ao desperdício de água e melhor aproveitamento da água a ser disponibilizada na região.

No Programa de Educação Ambiental (item 4) as campanhas educacionais e informativas foram realizadas por meio de 2 Subprogramas: Subprograma de Educação Ambiental nas Escolas e Subprograma de Educação em Saúde. As ações do Programa contemplaram os 17 municípios da Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto de Integração do São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF conforme Quadro 1 a seguir.

A síntese desses subprogramas e as atividades executadas estão relacionadas nos itens seguintes.



5. ASPECTOS GERAIS

- **Subprograma de Educação Ambiental em Escolas**

O Subprograma de Educação Ambiental em Escolas previu a organização e realização do Módulo - O Projeto São Francisco e o Papel da Educação Ambiental na Mitigação dos Impactos. O objetivo principal deste módulo foi capacitar os educadores para o entendimento do PISF, suas relações e transformações no território. Neste sentido, baseou-se na apresentação das características gerais do Projeto e a sua relação com os aspectos físicos, bióticos e antrópicos da região, com ênfase nos processos legais de licenciamento, as regiões hidrográficas, o bioma caatinga e a introdução de espécies exóticas em ambientes aquáticos. Esse módulo foi desenvolvido durante o período de Abril/2009 a Agosto/2011, conforme demonstrado no quadro 1 a seguir.

Quadro 01. Municípios e número de participantes do módulo no Subprograma de Educação Ambiental nas Escolas.

Módulos de Capacitação	Município	Rede	Nº de Participantes
Módulo I: O objetivo principal deste módulo é capacitar os educadores para o entendimento do PISF, suas relações e transformações no território.	Cabrobó - PE	Estadual	11
			27
		Municipal	53
			21
	Terra Nova - PE	Estadual	19
		Municipal	33
	Salgueiro - PE	Estadual	136
		Municipal	12
	Verdejante - PE	Estadual	12
		Municipal	27
	Penaforte - CE	Estadual	18
		Municipal	30
	Jati - CE	Estadual	26
		Municipal	26
	Brejo Santo - CE	Estadual	10
		Municipal	24
	Mauriti - CE	Estadual	30
		Municipal	26
	Barro - CE	Estadual	15
		Municipal	20
	Cajazeiras - PB	Estadual	24
		Municipal	11
	São José de Piranhas - PB	Estadual	10
		Municipal	20
	Monte Horebe - PB	Estadual	14
		Municipal	29
	Floresta - PE	Estadual	120
			21
			34
	Betânia-PE	Estadual	28
Municipal			
Custódia-PE	Estadual	15	
	Municipal	27	



5. ASPECTOS GERAIS

			26
Sertânia - PE	Estadual		30
	Municipal		22
Monteiro - PB	Estadual		22
	Municipal		29
Total			1058

- **Subprograma de Educação Ambiental em Saúde**

No âmbito do Subprograma de Educação em Saúde no período de março a junho de 2013, foram realizadas Oficinas de Educação em Saúde sobre os temas: Saneamento Ambiental e Doenças Relacionadas à Água, e Efeitos Danosos dos Agrotóxicos, nos 17 municípios localizados ao longo dos Trechos I, II e V do PISF, foram abordados visando desenvolver ações educativas referentes à prevenção de riscos à saúde, com o intuito de formar multiplicadores nas localidades da ADA, conforme Quadro 02 a seguir. Dentre os assuntos, o desperdício e uso racional da água foram amplamente discutidos.

Quadro 02. Oficinas de Educação em Saúde realizadas nos municípios localizados ao longo dos Trechos I, II e V do PISF.

TRECHO	MUNICÍPIO	UF	NÚMERO DE PARTICIPANTES
I	Salgueiro	PE	43
	Terra Nova	PE	24
	Cabrobó	PE	38
	Verdejante	PE	32
	Penaforte	CE	37
II	Brejo Santo	CE	34
	Mauriti	CE	46
	Jati	CE	35
	São José de Piranhas	PB	26
	Monte Horebe	PB	24
	Cajazeiras	PB	39
V	Barro	CE	36
	Betânia	PE	34
	Monteiro	PB	30
	Custódia	PE	49
	Floresta	PE	37
Sertânia	PE	38	
Total			392

Além das atividades no âmbito do Programa de Educação Ambiental foram desenvolvidas Ações de Comunicação Informativa, abordando o Uso Racional da Água por meio do Programa de Comunicação Social, junto à população dos 17 municípios da Área Diretamente Afetada, por meio de atividades realizadas nos Centros de Referência em Comunicação Social, como também nas demais ações de extensão do Programa de Comunicação, a



5. ASPECTOS GERAIS

exemplo das ações de Comunicação Itinerante realizadas nas praças públicas e nas atividades previamente articuladas, com as instituições de ensino públicas e privadas dos 17 municípios da ADA.

A comunicação itinerante é realizada a partir de uma abordagem direta à população por meio de *banners* com informações sobre o uso racional da água e a economia e desperdício deste recurso. Nesta ação foram utilizados materiais, como apresentações em *PowerPoint*, vídeos, maquete e spots de rádio disponível no site da Agência Nacional de Águas (ANA).

As ações informativas sobre o Uso Racional e Combate ao Desperdício da Água, realizadas por meio da Comunicação Itinerante estão detalhadas no Anexo XII.

6. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

6.1 Reunião Técnica com as Companhias de Saneamento



Foto 01. Apresentação da Companhia Pernambucana de Saneamento - Compesa.

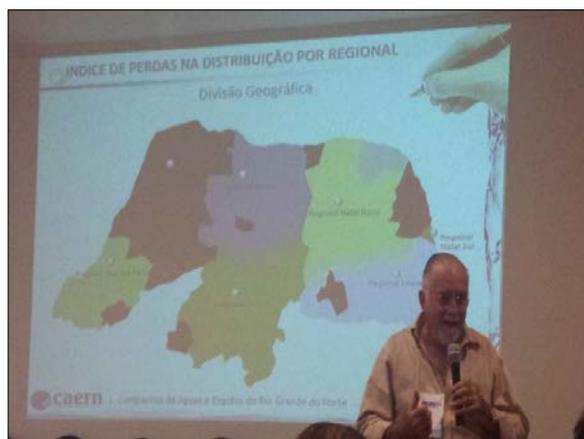


Foto 02. Apresentação da Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN.





Foto 03. Apresentação da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA.



Foto 04. Apresentação da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE.



Foto 05. Debate com representantes das Companhias Estaduais de Saneamento, Ministério da Integração Nacional e CMT Engenharia Ltda.



Foto 06. Debate com representantes das Companhias Estaduais de Saneamento e Ministério da Integração Nacional.

6.2 Oficinas realizadas no âmbito do Programa de Educação Ambiental



Foto 07. Educador participando da dinâmica De Trem pelo Chico, rede municipal de Cabrobó - PE (jun/2011).



Foto 08. Educador participando da dinâmica De Trem pelo Chico, rede municipal de São José de Piranhas - PB (abr/2011).





Foto 09. Educadores participando de trabalho em grupo, rede municipal de Brejo Santo - CE (abr/2011).



Foto 10. Aplicação do Módulo I à rede municipal de Jati - CE (abr/2011).



Foto 11. Apresentação das regiões hidrográficas brasileiras à rede municipal de Custódia (ago/2011).



Foto 12. Explicação sobre o conceito de bacia hidrográfica, rede municipal de ensino de Penaforte - CE (jan/11).



Foto 13. Educadores da rede municipal de Terra Nova - PE (fev/11).



Foto 14. Educadores da rede municipal de Terra Nova - PE (fev/11).





Foto 15. Realização de dinâmica de grupo, rede estadual de Monte Horebe – PB (mar/11).



Foto 16. Dinâmica “De Trem pelo Chico”, rede estadual de São José de Piranhas – PB (mar/11).



Foto 17. Apresentação da Região Hidrográfica do São Francisco, rede estadual de Cajazeiras – PB (mar/11).



Foto 18. Apresentação de impactos na Bacia do S. Francisco, rede de municipal de Mauriti – CE (mar/11).



Foto 19. Oficina de Educação em Saúde, Salgueiro - PE, em 03/05/2013.



Foto 20. Oficina de Educação em Saúde, Terra Nova - PE, em 06/05/2013.





Foto 21. Oficina de Educação em Saúde, Monteiro - PB, em 09/05/2013.



Foto 22. Oficina de Educação em Saúde, Cabrobó - PE, em 24/05/2013.



Foto 23. Oficina de Educação em Saúde, Barro - CE, em 27/05/2013.



Foto 24. Oficina de Educação em Saúde, Sertânia - PE, em 28/05/2013.

6.3 Ações Informativas sobre o Uso Racional e Combate ao Desperdício da Água



Foto 25. Atividade realizada no Centro de Referência em Comunicação Social de Brejo Santo - CE, (março/2014).



Foto 26. Entrega de Kit para os visitantes do Centro de Referência em Comunicação Social de Brejo Santo, (março/2014).





Foto 27. Mural com orientações sobre uso racional da água, Centro de Referência em Comunicação Social de Custódia - PE (março/2014).



Foto 28. Palestra aos visitantes sobre o uso racional da água, Centro de Referência em Comunicação Social de Custódia - PE (março/2014).



Foto 29. Atividade realizada no Centro de Referência em Comunicação Social de Salgueiro - PE, (março/2014).



Foto 30. Atividade realizada no Centro de Referência em Comunicação Social de Salgueiro - PE, (março/2014).

7. CONCLUSÃO

Durante a execução das ações do Programa foi constatado que as ações de Redução de Perdas constante no Projeto Básico Ambiental (PBA) do PISF, já vêm sendo executadas pelas Companhias Estaduais de Saneamento e foram cumpridos os objetivos esperados do Programa, evidenciados com a apresentação dos programas piloto de controle de perdas implantados, pela COMPESA, com apoio do Governo Federal, nos municípios Salgueiro – PE e Ouricuri – PE e os Programas de Redução de Perdas, desenvolvidos pelas Companhias de Saneamento dos estados.

Quanto as campanhas educacionais e informativas sobre o uso racional da água foram atendidas por meio de ações do Programa de Educação Ambiental (Programa 4), pelos Subprogramas de Educação Ambiental em Escolas, Subprograma de Educação Ambiental em Saúde e pelo Programa de Comunicação Social (Programa 3), com atividades realizadas nos Centros de Referência em Comunicação e a Comunicação Itinerante realizadas nos 17



municípios da ADA, bem como ações específicas desenvolvidas pelas Companhias de Saneamento.

Ressalta-se que é competência das Companhias de Saneamento desenvolver Ações de Combate ao Desperdício e Redução de Perdas nos Sistemas de Abastecimento de Água, visto que o elevado índice de perdas de água reduz o faturamento das Companhias, além de comprometer a eficiência operacional dos sistemas.

Devido as diferenças regionais entre os estados e ações específicas executadas pelas Companhias de Saneamento demonstrou-se dispensável a elaboração de um Plano de Redução de Perdas para os Estados. No entanto, as Companhias de Saneamento vêm desenvolvendo ações de redução de perdas e combate ao desperdício dos Sistemas de Abastecimento, as quais encontram-se de acordo com as diretrizes estabelecidas no Programa. Assim, consideramos que os objetivos e metas previstos no Programa de Apoio Técnico a Redução Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Águas nas Bacias Receptoras foram atendidos, portanto, recomenda-se ao MI que solicite o seu encerramento.

8. ANEXOS

Anexo I - Análise dos resultados obtidos com as ações de instalação e substituição de hidrômetros em Salgueiro – PE e Ouricuri – PE.

Anexo II – Memória de Reunião – MR/PISF/BSB/004-13;

Anexo III - Diretrizes Estratégicas, Medidas e Programas para Prevenção, Redução e Combate às Perdas Hídricas nos Sistemas de Abastecimento de Abastecimento de Água. Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) - Pernambuco, Outubro/2013;

Anexo IV - Diretrizes Estratégicas, Medidas e Programas para Prevenção, Redução e Combate às Perdas Hídricas nos Sistemas de Abastecimento de Abastecimento de Água. Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) - Agosto/2013;

Anexo V - Relatório sobre a Situação das Perdas de Água e as Respectivas Ações para sua Redução, nos Sistemas de Abastecimento de Água que serão Beneficiados pelo Projeto de Transposição do Rio São Francisco. Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) – Outubro/2013;

Anexo VI - Relatório de Controle de Perdas. Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) - Outubro/2013;

Anexo VII – Manual de Procedimento de Combate a Fraude – CAGECE - Agosto/2012;

Anexo VIII – Norma Interna de Combate a Fraude – CAGECE – Setembro/2012;

Anexo IX – Termo de Ocorrência – CAGECE – Agosto/2012;



Anexo X - Slides da Apresentação do Módulo: O PISF e o Papel da Educação Ambiental na Mitigação de seus Impactos;

Anexo XI – Slides da Apresentação da Oficina de Saneamento, Doenças de Veiculação Hídrica e Efeitos Danosos dos Agrotóxicos;

Anexo XII – Ações Informativas sobre o Uso Racional e Combate ao Desperdício da Água.



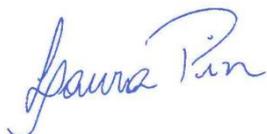
Brasília - DF, 07 de maio de 2014.

Técnicos Responsáveis:



Jane Kelly Marinho Lima
Engenheira Ambiental – CREA 201668/D - TO
CTF Ibama 5974258
Analista Ambiental

De acordo:



Laura da Silva Pin
Eng. Ambiental – CREA 201207/D-TO
CTF Ibama 5283771
Coordenadora Setorial



Auriman Cavalcante Rodrigues
Engenheiro Ambiental
Eng. Ambiental – CREA 201127/D-TO
CTF Ibama 3971120
Coordenador Geral



Anexo I - Análise dos resultados obtidos com as ações de instalação e substituição de hidrômetros em Salgueiro – PE e Ouricuri – PE.



ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS COM AS AÇÕES DE INSTALAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS REALIZADOS NO ÂMBITO DO CONTRATO DE REPASSE N. 0238.488-15/2007 / MINISTÉRIO DAS CIDADES / CAIXA / GE NA CIDADE DE SALGUEIRO.

As ações de instalação e substituição de hidrômetros na cidade de Salgueiro, tiveram seu início efetivo no mês de março de 2008. O índice de perdas no mês, calculado pelo método do IWA (acumulados dos últimos 12 meses), mostrava uma situação em que cerca de 55% da água produzida deixava de ser faturada.

As instalações e substituições tiveram um ritmo acelerado no início com a implantação de até 1.200 hidrômetros por mês. Na medida em que o trabalho era desenvolvido, os índices de hidrometração e micromedição aumentavam, chegando a 93% de hidrometração já no final do quarto mês de trabalho.

Os resultados foram consolidados conforme indicado no quadro e gráfico em anexos onde podemos tirar algumas conclusões que se seguem com base na alteração de alguns índices. Vale lembrar que o índice de perdas de faturamento utilizado foi o preconizado pelo IWA, e que o reflexo de alguma ação somente é totalmente refletido um ano após seu início. Em determinado momento foi utilizado o índice de perdas calculado mês a mês, mas este se mostrou muito inconstante devido as variações do volume produzido e em função da variação do dia de leitura e de fechamento do faturamento.

Como primeiro dado a observar, vemos a rápida resposta ao aumento da hidrometração se refletindo no índice de perdas logo nos primeiros meses, mas é em fevereiro de 2009, exatamente um ano após o início dos trabalhos que se verifica uma redução de 10 pontos percentuais no índice.

Neste ponto o cálculo do índice leva em consideração todo o período trabalhado. Outro dado importante vem da observação do período de setembro de 2008 a agosto de 2009, período em que temos um ano com índice de hidrometração acima de 94%. Obtemos no final deste período um índice de perdas de 42,35% mostrando já uma diferença pequena com o índice de fevereiro de 2008.

Após atingir a casa de 94% de hidrometração o esforço feito conseguiu manter esta situação e o índice de perdas foi diminuindo até chegar à casa de 37% em dezembro de 2008 com o índice de micromedição girando em torno de 95%. A redução de 42% a 37% mesmo com os mesmos níveis de hidrometração se deve ao fato de que com os altos índices de medição a fiscalização das fraudes foi facilitada e ao efeito intangível causado pela melhoria da credibilidade da Companhia gerando uma fiscalização indireta feita pelos próprios usuários.

Pode-se observar que após atingir índices de hidrometração próximos a 94% a resposta do volume micromedido foi para cerca de 95% do volume total faturado, evidenciando a eficiência da substituição dos hidrômetros defeituosos.

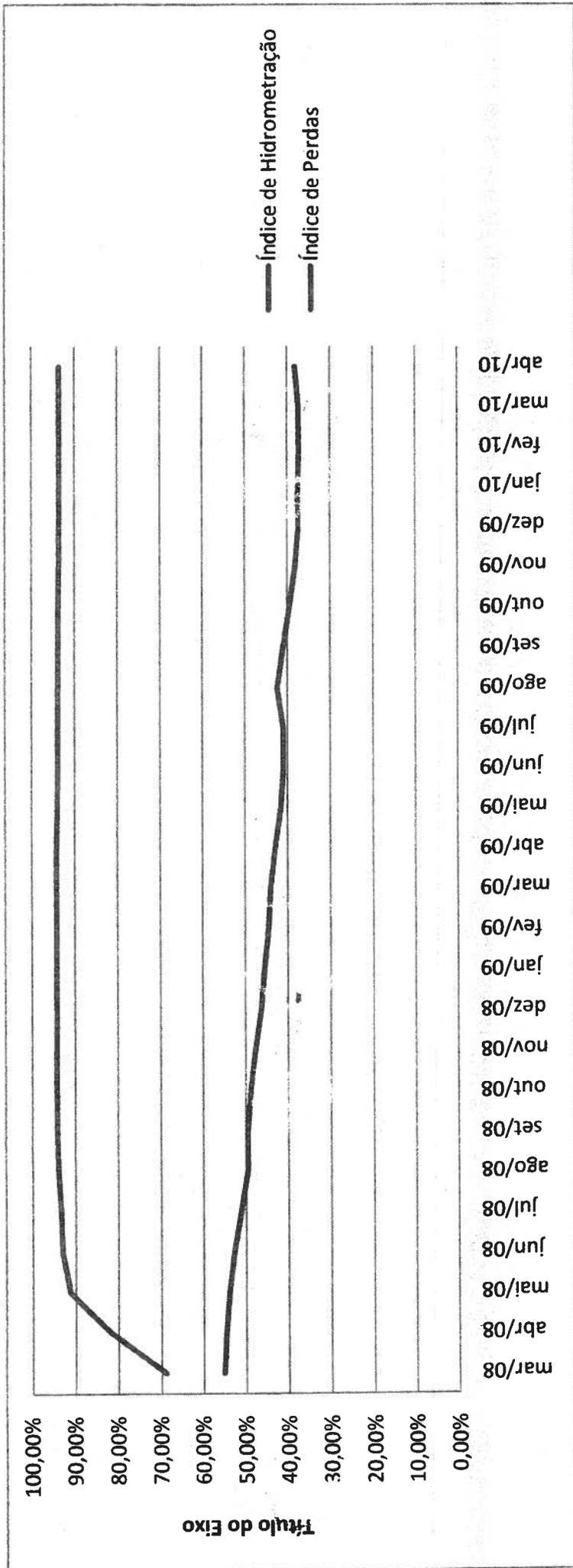
A redução total do índice de perdas de março de 2008 até agora foi de cerca de 17 pontos e se mostra como uma tendência de estabilização em cerca de 38%. A redução obtida é além da estimada com apenas uma das ações de redução de perdas. A micromedição de 95% do volume faturado

mostra que nosso desafio deve mudar de foco agora para a redução das perdas reais, o que vai ser obtido através da melhoria da infra-estrutura existente, com a setorização da rede de distribuição e controle de pressões.

Em debates internos com os operadores locais do sistema, envolvendo também os especialistas ligados a área comercial, e com base na experiência de outras concessionárias, acordamos com o fato de que de agora em diante os esforços para aumento do índice de hidrometração não trarão grandes resultados no volume faturado e conseqüentemente no índice de perdas. Com apenas 5% do volume faturado sendo estimado chegamos a uma situação de manutenção destes índices. Esta manutenção não justifica uma grande ação concentrada, mas uma ação contínua realizada localmente por pessoal próprio.

Solicitamos que a ação de micromedição, através desse Contrato de Repasse, seja dada por encerrada e que a continuidade destes serviços se dê mediante necessidades demandadas por análise das informações operacionais feita pelos engenheiros encarregados da operação do sistema.

Eng. Guilherme Duarte Freire
COMPESA – MAT. 8431-0





ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS COM AS AÇÕES DE INSTALAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS REALIZADAS NO ÂMBITO DO CONTRATO DE REPASSE N. 0222.781-33/2007/ MINISTÉRIO DAS CIDADES / CAIXA NA CIDADE DE OURICURI.

As ações de instalação e substituição de hidrômetros na cidade de Ouricuri tiveram seu início efetivo no mês de março de 2008. O índice de perdas no mês, calculado pelo método do IWA (acumulados dos últimos 12 meses), mostrava uma situação em que cerca de 39% da água produzida deixava de ser faturada.

As instalações e substituições tiveram um ritmo acelerado no início com a implantação de até 1.800 hidrômetros por mês. Na medida em que o trabalho era desenvolvido, os índices de hidrometração e micromedição aumentavam, chegando a 92% de hidrometração em agosto de 2008.

Os resultados foram consolidados conforme indicado no quadro e gráfico em anexos onde podemos tirar algumas conclusões que se seguem com base na alteração de alguns índices. Vale lembrar que o índice de perdas de faturamento utilizado foi o preconizado pelo IWA, e que o reflexo de alguma ação somente é totalmente refletido um ano após seu início. Em determinado momento foi utilizado o índice de perdas calculado mês a mês, mas este se mostrou muito inconstante devido as variações do volume produzido e em função da variação do dia de leitura e de fechamento do faturamento.

Como primeiro dado a observar, vemos a rápida resposta ao aumento da hidrometração se refletindo no índice de perdas logo nos primeiros meses, mas é em fevereiro de 2009, exatamente um ano após o início dos trabalhos que se verifica uma redução de 12 pontos percentuais no índice.

Neste ponto o cálculo do índice leva em consideração todo o período trabalhado. Outro dado importante vem da observação do período de agosto de 2008 a julho de 2009, período em que temos um ano com índice de hidrometração acima de 92%. Obtemos no final deste período um índice de perdas de 22,16% mostrando já uma diferença pequena com o índice de fevereiro de 2008.

Após atingir a casa de 92% de hidrometração o esforço feito conseguiu manter esta situação e o índice de perdas foi diminuindo até chegar à casa de 20% em outubro de 2009 com o índice de micromedição girando em torno de 95%. A redução de 42% a 37% mesmo com os mesmos níveis de hidrometração se deve ao fato de que com os altos índices de medição a fiscalização das fraudes foi facilitada e ao efeito intangível causado pela melhoria da credibilidade da Companhia gerando uma fiscalização indireta feita pelos próprios usuários.

Pode-se observar que após atingir índices de hidrometração próximos a 94% a resposta do volume micromedido foi para cerca de 95% do volume total faturado, evidenciando a eficiência da substituição dos hidrômetros defeituosos.

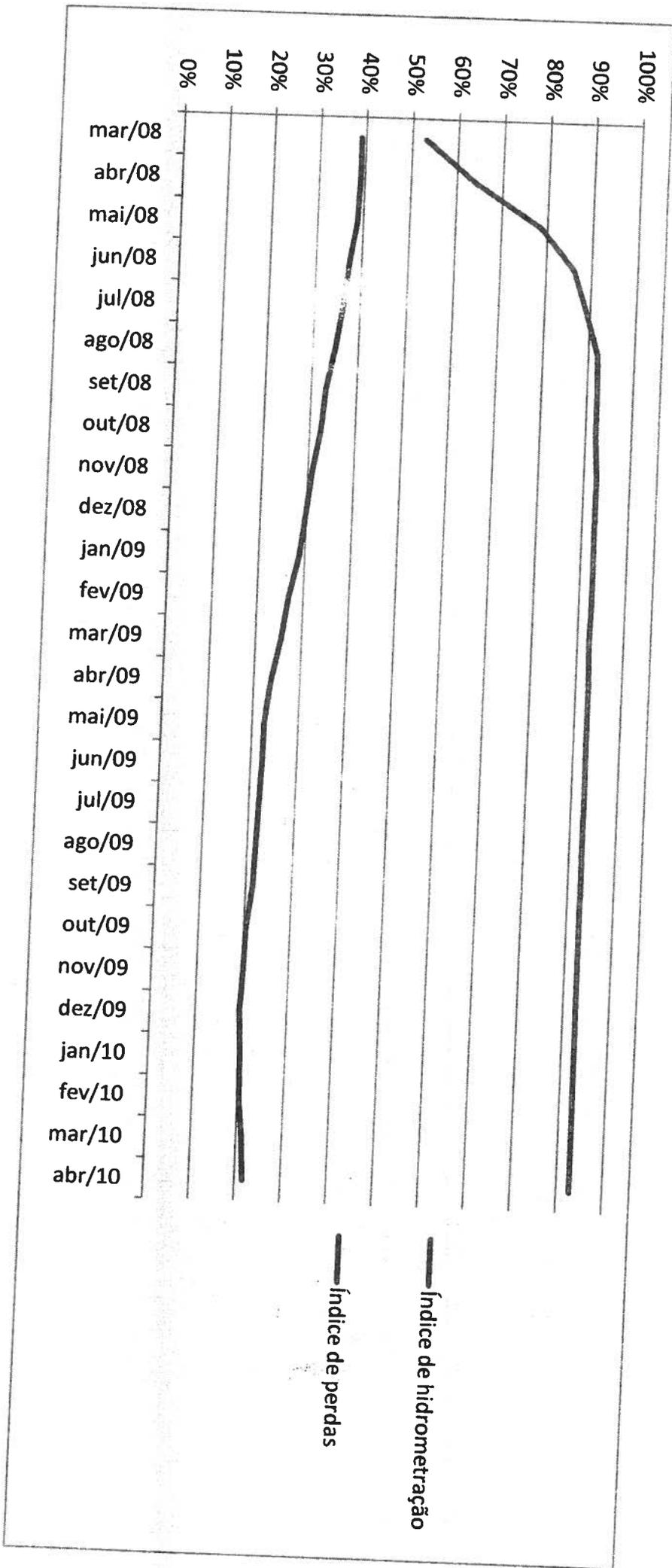
A redução total do índice de perdas de março de 2008 até agora foi de cerca de 17 pontos e se mostra como uma tendência de estabilização em cerca de 21%. A redução obtida é além da estimada com apenas uma das ações de redução de perdas. A micromedição de 95% do volume faturado mostra que nosso desafio deve mudar de foco agora para a redução das perdas reais, o que vai ser

obtido através da melhoria da infra-estrutura existente, com a setorização da rede de distribuição e controle de pressões.

Em debates internos com os operadores locais do sistema, envolvendo também os especialistas ligados a área comercial, e com base na experiência de outras concessionárias, acordamos com o fato de que de agora em diante os esforços para aumento do índice de hidrometração não trarão grandes resultados no volume faturado e conseqüentemente no índice de perdas. Com apenas 5% do volume faturado sendo estimado chegamos a uma situação de manutenção destes índices. Esta manutenção não justifica uma grande ação concentrada, mas uma ação contínua realizada localmente por pessoal próprio.

Solicitamos que a ação de micromedição, através desse Contrato de Repasse, seja dada por encerrada e que a continuidade destes serviços se dê mediante necessidades demandadas por análise das informações operacionais feita pelos engenheiros encarregados da operação do sistema.

Eng. Guilherme Duarte Freire
COMPESA – MAT. 8431-0



Anexo II - Memória de Reunião - MR/PISF/BSB/004 – 13.



MR/PISF/BSB/004-13

MEMÓRIA DE REUNIÃO

Instituição	Participantes	E-mail
Ministério da Integração Nacional	Elianeiva Odísio	elianeiva.odisio@integracao.gov.br elianeiva@gmail.com
	Davi Tadeu Borges Marwell	davi.marwell@integracao.gov.br
	Valesk Rebouças	valesk.reboucas@integracao.gov.br
CMT Engenharia Ltda.	Auriman Cavalcante	auriman@cmtengenharia.com.br
	Lúcio Melchiades Gomes	lucio.bsb@cmtengenharia.com.br
CAGEPA	Luiz Ricardo C. Benevides	apg@cagepa.pb.gov.br
	José Mota Victor	zemota@bol.com.br
CAERN	Eduardo Nogueira Cunha	eduardonc@caern.com.br
	Isaias Costa Filho	isaiasfilho@caern.com.br
COMPESA	Alex Silva Ramos	alexramos@compesa.com.br
	Rafael Ramos	rafaelramos@compesa.com.br
CAGECE	André Facó	andre.faco@cagece.com.br
	Edson Freire	edson.freire@cagece.com.br
	Antonio Wellington O. Nascimento	wellington.oliveira@cagece.com.br
	Luiz Celso B. Pinto	luiz.celso@cagece.com.br

1. DADOS GERAIS

Data: 03 de setembro de 2013.

Local: Auditório da CAGECE - Companhia de Água e Esgoto do Ceará - Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 - Vila União, Fortaleza – CE.

Objetivo: Discutir ações inerentes às técnicas de redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água das Companhias Estaduais de Saneamento da Bacia Receptora do PISF – Cagece, Caern, Cagepa e Compesa.

2. PRINCIPAIS DISCUSSÕES

No dia 03 do mês de setembro de 2013, no Auditório da CAGECE em Fortaleza – CE reuniram-se membros das Companhias Estaduais de Saneamento da Bacia Receptora do PISF, Coordenação



2. PRINCIPAIS DISCUSSÕES

Geral dos Programas Ambientais do Ministério da Integração Nacional e técnicos da CMT Engenharia Ltda. para discutir e analisar ações inerentes às técnicas de redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água na região influenciada pelo PISF.

1. A abertura da reunião foi realizada pelo Diretor Presidente da CAGECE, Srº André Facó, que, cumprimentando os presentes, fez uma breve apresentação da Companhia de Saneamento e destacou a importância de investir em redução de perdas em sistemas de abastecimento público.
2. Posteriormente a Srª Elianeiva Odísio, Coordenadora da CGPA/DPE/SIH/MI, fez uma apresentação sobre o PISF, no que diz respeito às obras e ao processo de licenciamento ambiental, contextualizando a temática de saneamento e técnicas de redução de perdas aos programas ambientais do PBA do PISF.
3. Após a explanação do Ministério da Integração Nacional, os estados fizeram suas apresentações a respeito da situação atual dos programas existentes de redução de perdas estaduais, informando ações desenvolvidas e planejadas. As apresentações abordaram as ações dos Estados sobre os seguintes aspectos: caracterização do sistema de distribuição, macro e micro medição nas regiões de cada Estado; diagnóstico das perdas nos sistemas de distribuição; ações planejadas e desenvolvidas nos estados, entraves e investimentos na área.
4. Em seguida iniciou-se a mesa redonda entre as quatro companhias estaduais de saneamento, o Ministério da Integração Nacional e a CMT Engenharia Ltda. com o intuito de consolidar a troca de experiências entre as companhias além de dirimir dúvidas sobre o PISF. Neste sentido constatou-se que as ações de redução de perdas constante no Projeto Básico Ambiental do PISF, já veem sendo executadas pelas Companhias Estaduais de Saneamento por se tratar de uma questão de economicidade das empresas e que havia necessidade da participação do Ministério das Cidades nas discussões sobre os problemas enfrentados nessa área, dessa forma, foram listados alguns encaminhamentos.



3. ENCAMINHAMENTOS

- **GERAIS:**

- Até o dia 30 de setembro de 2013, as Companhias Estaduais de Saneamento se comprometeram em sistematizar um documento sobre diretrizes estratégicas, medidas e programas para prevenção, redução e combate as perdas hídricas nos sistemas de abastecimento de água, tanto das ações já executadas como as planejadas para atuação nos estados.
- O Ministério da Integração Nacional articulou reunião técnica com o Ministério das Cidades com participação das Companhias de Saneamento no dia 03 de outubro de 2013 em Brasília, a ser realizada no Ministério da Integração Nacional.
- O Ministério da Integração Nacional convidou os representantes das Companhias, para visitar as obras entre os dias 28, 29 e 30 de outubro, a visita terá início no escritório do MI na cidade de Sagueiro - PE.

4. ANEXOS

Anexo I. Programação da Reunião Técnica.

Anexo II. Registro Fotográfico.

Anexo II. Lista de Presença dos Participantes da Reunião.



Anexo I. Programação da Reunião Técnica.

03
DE SETEMBRO
DE 2013

FORTALEZA-CE

REUNIÃO TÉCNICA

SOBRE A REDUÇÃO DE PERDAS NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMPANHIAS ESTADUAIS DE SANEAMENTO DA BACIA RECEPTORA DO PISF: CAGECE, CAERN, CAGEPA E COMPESA.

OBJETIVO

Discutir ações inerentes às técnicas de redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água das Companhias Estaduais de Saneamento da Bacia Receptora do PISF – Cagece, Caern, Cagepa e Compesa.

PARTICIPANTES

Companhias de Saneamento dos Estados do Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte e Pernambuco, Ministério da Integração Nacional e CMT Engenharia.

LOCAL

Auditório da CAGECE
Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030
Vila União, Fortaleza – CE.

PROGRAMAÇÃO

08:00 – 08:30 – Credenciamento

08:30 – 09:00 – Mesa de Abertura

09:00 – 09:30 – MI (Apresentação sobre o PISF)

09:30 – 10:00 – Intervalo (Coffee Break)

10:00 – 10:40 – Representante do estado do Ceará – apresentação das principais questões e ações relacionados à Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água no sistema.

10:40 – 11:20 – Representante do estado da Paraíba – apresentação das principais questões e ações relacionados à Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água no sistema.

11:20 – 12:00 – Representante do estado de Rio Grande do Norte – apresentação das principais questões e ações relacionados à Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água no sistema.

12:00 – 14:00 – Almoço

14:00 – 14:40 – Representante do estado de Pernambuco – apresentação das principais questões e ações relacionados à Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água no sistema.

14:40 – 15:40 – Debate

15:40 – 17:00 – Intervalo (Coffee Break)

17:00 – 18:00 – Encaminhamentos e encerramento





REUNIÃO TÉCNICA

SOBRE A REDUÇÃO DE PERDAS NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMPANHIAS ESTADUAIS DE SANEAMENTO DA BACIA RECEPTORA DO PISF: CAGECE, CAERN, CAGEPA E COMPESA.

PROGRAMAÇÃO



Anexo II. Registro Fotográfico.



Foto 01. Apresentação da Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE.



Foto 02. Apresentação da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba - CAGEPA.



Foto 03. Apresentação da Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte - CAERN.



Foto 04. Apresentação da Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA.



Foto 05. Público da Reunião Técnica.



Foto 06. Debate com representantes das Companhias Estaduais de Saneamento, Ministério da Integração Nacional e CMT Engenharia Ltda.

Anexo III. Lista de



REUNIÃO
COMITÊ DE GESTÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE FONTES COMUNS DO MUNICÍPIO DE MUIÁ, RESERVA DO PISF, CAGECE, CAERN, COMPESA

PARTICIPANTES

Data 03/08/13 Local CAGECE - FORTALEZA-CE

Nome / Assinatura	Instituição	E-mail	Telefone
Anderson Vasconcelos Rodrigues	CMT Engenharia	antrim@cmtenharia.com.br	012 10207
Luiz Ricardo C. Beneditos	CAGEPA	APG@CAGEPA.PISFON.FR (83) 3218	
João Nosta Vitor	CAERNA	joaonosta@br.com.br	
Valcyr Rebouças	MI	VALCYS.REBOUCAS@REBOUCAS.GOV.BR (61) 2034-5	
Edson Freire	CAGECE	edson.freire@cagece.com.br (088) 310	
Edwards Magalhães Cunha	CAERN	EDUARDO@CAERN.COM.BR (81) 882	
Isaias Costa Filho	CAERN	ISAIASELI@CAERN.COM.BR 84-3232	
Agex Silva Ramos	COMPESA	ALEXRAMOS@COMPESA.COM.BR (81) 948	
Rafael Ramos	COMPESA	RAFAELRAMOS@COMPESA.COM.BR 91 94	
Elianeiva Odísio	MI	elianeiva.odisio@integacao.gov.br (61)	
DAVI TADEU BORGES MARWELL	MI	DAVI.MARWELL@INTEGACAO.GOV.BR (61) 20344	
Lucio Melchhiades Gomes	CMT ENGENHARIA	LUCIO.BSB@CMTENGENHARIA.COM.BR (61) 2167-0	
ANDRÉ WELLINGTON D. NASCIMENTO	COMPESA	WELLINGTON.DNASCIMENTO@COMPESA.COM.BR (81) 948	
Luiz Celso B. Pinto	CAGECE	luizcelso@cagece.com.br 85 3101194	



Anexo III - Diretrizes Estratégicas, Medidas e Programas para Prevenção, Redução e Combate às Perdas Hídricas nos Sistemas de Abastecimento de Água. Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) - Pernambuco, Outubro/2013.

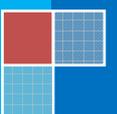




**DIRETRIZES ESTRATÉGICAS, MEDIDAS
E PROGRAMAS PARA PREVENÇÃO,
REDUÇÃO E COMBATE ÀS PERDAS
HÍDRICAS NOS SISTEMAS DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA**



OUTUBRO/2013



ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO	
2. INTRODUÇÃO	
3. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL	
4. OBJETIVOS E METAS	
5. ESTRATÉGIA GERAL PARA COMBATE ÀS PERDAS	
6. PROPOSIÇÕES E AÇÕES DESENVOLVIDAS	
6.1 Projetos Estruturadores	
6.2 Macromedição	
6.3 Micromedição	
6.4 Redução e Controle de Vazamentos Visíveis e não Visíveis	
6.5 Desenvolvimento do Controle Operacional	
6.6 Desenvolvimento da Manutenção	
6.7 Cadastro Operacional	
6.8 Cadastro Comercial	
6.9 – Tecnologia da Informação	
6.7.1 Georreferenciamento dos Usuários dos Serviços	
7. AÇÕES INSTITUCIONAIS	
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	
9. ANEXOS	

1.0 - APRESENTAÇÃO

A Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA, Sociedade anônima de economia mista, com fins de utilidade pública, está vinculada ao Governo do Estado de Pernambuco por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos. É uma organização dotada de personalidade jurídica de direito privado, tendo o Estado como seu maior acionista.

A Compesa foi fundada em 1971 com a missão de levar água e esgotamento sanitário aos pernambucanos. Desde então, uma intensa expansão foi planejada todos os anos e, hoje, quase todos os 184 municípios do Estado, incluindo o distrito de Fernando de Noronha, estão na rota de trabalho da companhia.

Oficialmente, a Companhia Pernambucana de Saneamento foi criada pela Lei nº 6307, em 29 de julho de 1971. A idéia era gerir, em uma única autarquia, os projetos que atenderiam ao Plano Nacional de Saneamento (Planasa), garantindo a viabilidade econômico-financeira da relação entre Estado e União, seguindo os moldes do Banco Nacional de Habitação (BNH). Para isso, a Saneamento do Recife (Saner) e a Saneamento do Interior de Pernambuco (Sanepe) tornaram-se as subsidiárias da nova Empresa, que substituiria o Fundo de Saneamento de Pernambuco (Fundespe). Três anos mais tarde, as organizações foram extintas e a unificação dos serviços foi concluída em 1974.

Hoje tem como cumprimento da sua missão Prestar, com efetividade, serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de forma sustentável, conservando o meio ambiente e contribuindo para a qualidade de vida da população. E como visão Universalizar o abastecimento de água e duplicar o índice de atendimento de esgotos, reduzindo as perdas, melhorando a qualidade dos serviços e consolidando-se como uma empresa econômica e financeiramente sustentável, com Responsabilidade Ambiental.

Especificamente neste trabalho a COMPESA estabelece as principais Diretrizes Estratégicas, Medidas e Programas para Prevenção, Redução e Combate às Perdas Hídricas nos Sistemas de Abastecimento de Água do Estado de Pernambuco.

Sua elaboração tem como finalidade apresentar os aspectos históricos do controle de perdas hídricas até então desenvolvidos, bem como as ações que estão programadas e a serem implantadas visando o melhor equilíbrio entre oferta e demanda.

2.0 - INTRODUÇÃO

A partir do início da década de 70, com criação do Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, o Brasil passou a dispor de adequada fonte de recursos financeiros destinadas ao setor de Saneamento Básico, com ênfase no abastecimento de água nas áreas urbanas. Estavam, portanto, a partir daquela data, criadas as condições básicas para a verdadeira corrida ao combate do elevado déficit existente. Metas foram alcançadas, Companhias foram criadas e assim começou a escalada rumo ao equilíbrio da oferta e da procura dos serviços de Saneamento Básico, mormente, como já frisamos, os sistemas de Abastecimento de Água.

Durante muitos anos, como seria de se esperar, houve por parte das Companhias uma preocupação quase que exclusiva com a construção e implantação de novos sistemas, não se preocupando, como deveriam, com os problemas advindos da Operação.

A partir de 1999, o Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS) consolidou-se, ao longo de seus quatorze anos, como um instrumento permanente de apoio à instância executiva da política de saneamento do Governo Federal, tendo suas ações, voltadas à criação das condições propícias a um ambiente de mudanças e de desenvolvimento do setor de saneamento do país. Atualmente é um dos principais programas da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades.

O programa tem, no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) o seu reconhecido produto. A credibilidade construída em torno deste instrumento permitiu, em seus onze anos de existência, consolidar séries históricas de diversos dados e informações fornecidas por uma amostra de prestadores de serviços, tanto de água e esgotos como de resíduos sólidos, que progressivamente se ampliam em tamanho e representatividade.

Hoje, com praticamente toda população urbana do território brasileiro atendida com Sistemas Públicos de Abastecimento de água, onde a rede de distribuição ultrapassa os 320 mil quilômetros de extensão é consenso de todos que atuam no ramo do saneamento que, nas empresas e principalmente na área operacional, terá que ser desenvolvida permanente gestão de caráter empresarial a tal nível que permita a cada sistema continuamente os requisitos básicos, há anos do conhecimento de todos

- Atendimento à demanda plena dos consumidores (QUANTIDADE)
- Padrões de potabilidade adequados (QUALIDADE)
- Abastecimento sem intermitência (REGULARIDADE)

- Sistemas operados e matidos com rigor e máxima eficiência possível (CONFIABILIDADE)
- Sistemas economicamente bem projetados, bem construídos e com excelente desempenho operacional (CUSTOS)

Assim, QUANTIDADE, QUALIDADE, REGULARIDADE, CONFIABILIDADE e CUSTOS, ainda são considerados até hoje os parâmetros balizadores para a avaliação, pelo menos qualitativa, da racionalidade da Gestão Empresarial. Há, no entanto, um fator extremamente danoso a esses cinco parâmetros básicos da racionalidade operacional que, dada a sua magnitude, é de fácil diagnóstico embora complexa cura. Trata-se do desequilíbrio da oferta e da demanda onde, na maioria dos casos, a causa principal são as perdas hídricas, sejam reais(físicas) sejam aparentes (comerciais).

Neste contexto, percebe-se que as Empresas Prestadoras dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário necessitam cada vez mais desenvolverem-se de acordo com a modernização e as inovações tecnológicas oferecidas pelo mercado, bem como, sob o ponto de vista empresarial, atenderem com eficácia as demandas e as expectativas da população.

Sabe-se também que ainda se praticam processos já considerados ultrapassados na operação, bem como procedimentos na manutenção a essa altura tidos como deficientes e arcaicos, que se constituem como fatores de elevada contribuição para os altos índices de perdas reais (físicas) nos sistemas de Abastecimento de água.

Assim sendo, é importante que, em se tratando de perdas reais, não confundir controle de perdas com redução de vazamentos. O controle de vazamentos é apenas uma parte da questão.

Diante disso, entendemos como Controle de perdas ao conjunto de atividades a serem desenvolvidas pela COMPESA de forma a atingir e manter um estado tal em que os volumes de água correspondem aos vazamentos, extravasamentos, usos clandestinos, desperdícios, erros de leituras e estimativas, bem como os decorrentes de possíveis deficiências básicas de projetos, construção, operação e manutenção, sejam os menores possíveis, em condições de viabilidade técnica, econômica, financeira e institucional.

O que se pretende com os programas adequados é uma mudança radical mediante intervenções físicas principalmente na implantação de setores de distribuição, modelo previsto e não implantado integralmente atualmente, atualmente com propostas de implementação de um controle efetivo.

3.0 - ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

A análise da situação é uma condição básica em qualquer atividade voltada para elaboração de um Plano de Ação ou mesmo de um Planejamento de longo prazo. Em se tratando de um estudo de Perdas Hídricas, para preceder esta análise é necessário a pesquisa dos dados, sem a qual se torna impossível um diagnóstico adequado. Estes dados devem representar dois segmentos distintos, detalhados sequencialmente.

O primeiro trata-se dos indicativos dos problemas que percebidos, por meio dos Índices de Perdas Hídricas (IPH), são calculados de acordo com a conceituação do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, dentre os quais destacam:

- **Índice de Perdas na Distribuição – IPD**

IPD = Volume de água (produzido + tratado importado – de serviço) – Volume de água consumido, tudo isso dividido por Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)

- **Índice de Perdas de faturamento – IPF**

IPF = Volume de água (produzido + tratado importado – de serviço) – Volume de água Faturado, tudo isso dividido por Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)

O cálculo dos Índices de Perdas nos Sistemas de abastecimento de Água, de acordo com a metodologia da *International Water Association* – (IWA), é bastante severo e faz restrições ao uso de Indicadores de perdas em percentuais, pois eles variam com o consumo per capita e com a presença de grandes consumidores de Água. Tais fatores distorcem a comparação entre diferentes sistemas. Assim sendo, a IWA propõe outros indicadores técnicos para avaliação das perdas como, por exemplo, o *Infrastructure Leakage Index* (ILI), para perdas reais e litros por ligação por dia, que retratam melhor a performance operacional do sistema de abastecimento d'água e facilitam a comparação.

Somente para que se possam avaliar os problemas financeiros dos provedores, a IWA recomenda o emprego dos “Indicadores Percentuais” nas análises de “Perdas de faturamento”, os quais são calculados conforme modelo adotado pelo

SNIS, que é o mesmo utilizado pela Companhia para o cálculo das perdas hídricas (na distribuição e de faturamento).

O segundo trata-se dos prováveis causadores das anomalias, que podem ser percebidas de duas formas:

- a) **Perdas Reais (Físicas)** – referem-se ao estado dos ramais prediais e das redes em função do material, da idade e da própria construção; deficiência operacional, causada por extravasamentos e/ou infiltrações em reservatórios, vazamentos em adutoras, ventosas, descargas, hidrantes e em Estações de Tratamento;
- b) **Perdas Aparentes (Comerciais)** – referem-se a falta de controle na distribuição (baixo índice de micromedição ou existência de ligações clandestinas); micromedição inadequada (hidrômetros sub ou superdimensionados, mal instalados, violados ou com manutenção inadequada); parque de hidrômetros antigo; e deficiência do cadastro comercial.

Com uma visão integrada e sintética das principais questões que foram diagnosticadas num trabalho realizado pela Companhia com Empresa contratada visando levantar todas as questões que se relacionassem para determinar os níveis de perdas reais e aparentes e, subsidiariamente, afetam o faturamento e a inadimplência, segundo uma visão sistêmica, isto é de como as partes se relacionam e determinam o fenômeno de interesse de todo o contexto, que tendo como referencial o resultado do balanço hídrico, em geral se vê que um conjunto de elementos e fatores relacionados com questões das perdas, reais, aparentes, faturamento, e inadimplência, requerendo por isso uma visão de conjunto dos seus achados que os engloba.

4.0 - OBJETIVOS E METAS

As ações em desenvolvimento e a serem desenvolvidas pela Companhia com vistas ao controle e combate e redução às perdas hídricas nos seus sistemas de abastecimento de água, e a redução da inadimplência, como também todos os aspectos envolvidos, desde a estrutura interna, o funcionamento físico de produção e distribuição de água, o sistema comercial, organização e a gestão dessas unidades no contexto da estrutura geral da COMPESA, assim como as questões atinentes à comunicação, interna e externa, à mobilização social e sua interface com a educação ambiental, especialmente no que se refere ao uso racional do produto água ofertado aos usuários pela concessionária. Dentre eles os que integram os grandes sistemas adutores do estado, incluindo os localizados nas bacias hidrográficas dos rios que integram o Projeto de Integração do Rio São Francisco, têm, entre outros, com foco nos objetivos centrais, a redução de perdas, reduzindo custos e ampliando o faturamento, permitindo a postergação de investimentos em ampliação de oferta de água, previsível resultado econômico positivo; e a melhoria da adimplência, repercutindo diretamente sobre a arrecadação, sob a ótica financeira, uma vantagem.

O esforço atual da COMPESA para obtenção de melhores resultados, através de seus contratos e investimentos não é só o início do processo de mudança necessária para que o objetivo seja atingido. Com efeito, outras ações foram e estão sendo realizadas tais como: o Plano de Ações Imediatas, o Planejamento estratégico da Empresa, o Programa de Adimplência e o Plano de Reestruturação Organizacional. da mesma forma intervenções físicas são realizadas, como exemplo a quantidade de distritos de distribuição efetivamente isolados, ou seja ampliar a setorização do sistema de distribuição do Recife, que se os resultados ainda não forem satisfatórios, serão após todas as ações implementadas integralmente.

Além da implementação de novos procedimentos operacionais e comerciais se faz necessário promover mudanças organizacionais que tornem a estrutura e a gestão adequada.

Visando :

- Otimizar a relação volume consumido/volume produzido;
- Atender demandas não cobertas sem necessidade de ampliação de produção;
- Garantir o funcionamento satisfatório dos sistemas de abastecimento d'água durante a vida útil dos projetos;
- Elevar os níveis de faturamento;
- Reduzir os custos de produção;

- Elevar a produtividade;
- Buscar economia de escala;
- Introduzir novos métodos de trabalho;
- Capacitação, motivação e mobilização pessoal;
- Institucionalização do controle e planejamento Operacional.

5.0 - ESTRATÉGIA GERAL DE COMBATE ÀS PERDAS

Existe no mundo duas grandes associações de água: a AWWA e IWA, a primeira tem sede nos Estados Unidos e a segunda é Européia, com sede em Londres. No que se refere a perdas de água, o conceito válido em todo o mundo, com exceção do Japão, é o IWA.

Os novos conceitos do IWA, segundo Lambert-(2000), devido ao não entendimento mundial sobre a nomenclatura e terminologia de perdas de água, a IWA em 1996 reuniu mais de 40 especialistas em todo o mundo chamando-o de *Task force* para rever toda a metodologia internacional.

No ano 2000, que foi publicada a terminologia padrão, então a IWA definiu como novo conceito, e como indicadores de performance da AWWA.

A partir da definição da IWA o banco Mundial e os demais bancos Internacionais adotaram durante muitos anos, para países em desenvolvimento o limite tolerável de 25% de perdas de água que passou a ser de certa maneira um número mágico, hoje abandonado. Enquanto isso, para os países envolvidos na AWWA, através do seu comitê especial para o assunto adotou como toleráveis, desde julho/1996, índices para perdas de água desde que menores que 10%. Em 1957 a AWWA tinha adotado 15%, como tolerável, o que durou até julho/1996.

Devido a novas tecnologias e ao crescente custo da água a taxa foi diminuída para menos de 10%.

A COMPESA consiste, para combate às perdas hídricas, de um conjunto harmônico de ações, objetivando romper as relações das causas que determinam o aparecimento ou a permanência das mesmas, nesse sentido, além das medidas de intervenções imediatas destinadas a obter resultados em curto prazo, a Companhia também desenvolve na série de ações voltadas para eliminação ou atenuação das causas das perdas, tanto na área operacional como na área Comercial.

Dentro da Estrutura Organizacional, foi inserida a cultura de acompanhamento dos indicadores através do modelo de distrito operacional com Setor de Medição e Controle – SMC. É importante ressaltar que a alma da estratégia está no processo geral de mudanças, onde está inserido o planejamento operacional, aquisição e gerenciamento de materiais, projetos, obras, manutenção, operação e organização administrativa.

6.0 PROPOSIÇÕES E AÇÕES DESENVOLVIDAS

Ao longo da história do saneamento, uma das maiores preocupações das companhias de saneamento, é o equacionamento da relação produção x demanda, existindo na maioria dos sistemas de abastecimento, um desequilíbrio nessa relação, do lado da demanda, proveniente de consumos excessivos, perdas e desperdícios.

Diante da escassez de recursos financeiros e naturais, a saída encontrada para otimização dos sistemas de água é a implementação efetiva de ações de controle e desenvolvimento operacional, imprimindo uma gestão empresarial nas companhias de saneamento.

As ações de combate às perdas nas empresas de saneamento sempre estiveram presentes, através das atividades de controle da operação dos sistemas de abastecimento de água e da manutenção de adutoras, rede de distribuição e ramais prediais de água, bem como nas atividades da gestão comercial dos seus serviços.

Estas ações vêm sempre atuando nos efeitos e não nas causas das perdas. Na COMPESA a preocupação com as perdas vem desde o início da década de 70. Naquela época uma das grandes dificuldades era aferição dos volumes de água produzidos e distribuídos nos seus sistemas. Neste sentido a partir de 1974 iniciou-se na COMPESA a utilização da pitometria e da macromedição como ferramenta para aferição dos volumes, bem como em trabalhos de diagnóstico e ajuste operacional dos sistemas de abastecimento de água. A complexidade dos sistemas da RMR – região metropolitana do Recife, já exigia uma ação de controle operacional que se iniciou a partir de trabalhos internos.

No ano de 1980, como ação de destaque no nordeste, iniciou-se na empresa as pesquisas noturnas de vazamentos com a utilização de geofones (mecânicos e eletrônicos) e localizadores de tubulações metálicas. Esta atividade era realizada de forma contínua até o ano de 1985, a partir deste ano esta atividades passou a ser realizada eventualmente, dirigida a solução de problemas eventuais.

No ano de 1982 teve início o PECOP – Programa Estadual de Controle de Perdas da COMPESA. Este Programa foi financiado com recursos do extinto Banco nacional de habitação e posteriormente da caixa – caixa Econômica federal. Este Programa era composto pelos projetos de:

- Macromedição e Pitometria;
- SIPSAP – sistema Integrado de Prestação de Serviço e Atendimento ao Público;
- Revisão de critérios de projeto e construção;
- Desenvolvimento da qualidade dos materiais;
- Equipamentos;

- Cadastro da Rede de Distribuição
- Cadastro de consumidores;
- Capacitação dos Recursos humanos;
- Melhoria de ramais prediais;
- Micromedição;
- Planejamento e Controle Operacional;
- Desenvolvimento da manutenção e reabilitação de Unidades Operacionais;
- Faturamento e Cobrança;

Estes projetos permitiram a COMPESA adquirir tecnologia e infra-estrutura para desenvolver um programa de perdas a partir dos conceitos básicos do controle e do combate a perdas, onde conhecer, medir e atuar para buscar a redução de suas perdas, era uma ação permanente. Abaixo listamos alguns projetos de sucesso:

- a) A COMPESA implantou uma estrutura de macromedição e Pitometria nas chegadas ou saídas das ETA's em todos os sistemas de abastecimento de água do interior. Na Região Metropolitana do Recife, em função da Complexidade dos sistemas o único contemplado foi o de Botafogo;
- b) Foi implantado o SIPSAP, que entre outras coisas tratava da implantação de uma estrutura para o atendimento de reclamações de vazamentos e serviços operacionais, através de telefone 195. Esta estrutura contou com a implantação do SGM – sistema Gerencial de manutenção, através da aquisição de viaturas, máquinas e equipamentos e da mudança da estrutura das equipes e filosofia do trabalho;
- c) Tratou-se da estruturação do Cadastro Comercial, focando o recadastramento dos consumidores, e a mudança da base cadastral, de logradouro para setor/quadra/lote, dando-se condições materiais técnicas, tecnológicas e de pessoal para desenvolvimento e modernização do cadastro comercial;
- d) Foi estabelecida a base do Controle Operacional, a partir da implantação do CCO – Centro de Controle Operacional. Este centro no princípio tinha atuação somente no sistema Botasteriormente sua área de abrangência foi se expandindo e hoje cobre todos os sistemas integrados da RMR. Esta atividade estava dentro dos conceitos adotados pelo Planejamento operacional, um projeto que tinha relação direta com os demais e, prioritariamente, criava a visão da gestão e do controle operacional nos serviços de abastecimento de água;
- e) Foi implantado o projeto de setorização da rede de distribuição de água dos morros da zona Norte do Recife, no período de 1984 a 1990. Este projeto permitiu a COMPESA atender toda a área dos morros da Zona Norte da cidade, com área de 1617 há sem ampliar o volume de água ofertado. A base desse projeto foi a adoção de um percapita de 100 l/hab/dia e a utilização de rede com diâmetro não convencional, de acordo

com o projeto de Revisão e Critérios de Projeto e Construção, inovando na adoção de parâmetros mais adequados aos níveis sociais e de consumo de água. Além de relação direta com o Planejamento e Controle da operação e macromedição e Pitometria.

- f) No ano de 1980 a COMPESA implantou o PRF – programa de Recuperação do Faturamento cujo objetivo era o aumento do faturamento da Empresa. As atividades desenvolvidas eram as de atualização cadastrais, redimensionamento, instalação e substituição de hidrômetros e o caça às fraudes. Estas ações foram desenvolvidas, atuando de forma seletiva, em função da capacidade executiva. O projeto de faturamento e Cobrança contemplava ações como esta;
- g) A COMPESA em 1993, pioneiramente iniciou a implantação da medição individualizada de prédios de apartamento. Esta forma de aferir o consumo de edifícios é mais justa e contribui muito para o controle e redução dos desperdícios. No projeto de Micromedição também foi muito e permitiu a recuperação de hidrômetros e a implantação de novos, elevando significativamente o percentual de hidromedtação.

Em 1997 a COMPESA firmou com a Caixa, três contratos de financiamentos para melhoria Institucional da Empresa, passando a trabalhar com os chamados projetos de DI – Desenvolvimento Institucionais, sendo eles:

- a) DI Igarassu e Cruz de Rebolças, cujos projetos eram:
- Macromedição e pitometria;
 - Micromedição;
 - SIPSAP – sistema de prestação de serviço e Atendimento ao Público;
 - Cadastro Técnico;
 - Planejamento e controle Operacional;
 - Cadastro de Consumidor;
 - Faturamento e Cobrança.
- b) DI dos 30 maiores Sistemas, cujos projetos foram:
- Macromedição e Pitometria;
 - Micromedição;
 - Cadastro Técnico;
 - Planejamento e Controle Operacional
 - Cadastro de Consumidor
- c) DI de São Lourenço da Mata e Camaragibe, cujos projetos eram:
- Macromedição e pitometria;
 - Micromedição;
 - SIPSAP – sistema de prestação de serviço e Atendimento ao Público;
 - Cadastro Técnico;
 - Padronização das Unidades Operacionais

- Planejamento e controle Operacional;
- Cadastro de Consumidor;
- Faturamento e Cobrança.

Estes projetos permitiram a COMPESA melhorar e modernizar os instrumentos de trabalho e controle da operação dos sistemas de abastecimento de água.

Neste sentido a COMPESA hoje possui seus cadastros técnico e de consumidores informatizados com toda a sua base digitalizada.

Os medidores adquiridos e implantados são modernos, sendo para vazão medidores magnéticos e ultra-sônicos, para pressão foram adquiridos transmissores de pressão manométrica e os medidores de nível que estamos utilizando são ultra-sônicos e transmissores de pressão manométrica. Estes equipamentos foram adquiridos dentro dos conceitos preconizados pelo projeto SITRE – sistema de Informação em tempo real, já permitindo comunicação remota, e , portanto, futuramente serão agregados a um sistema de telemetria. Foram instalados 34 atuadores elétricos nas principais válvulas da rede de distribuição de água e recalques das estações elevatórias da RMR. Estes equipamentos irão permitir futuramente a automação da operação da rede de distribuição de água e estações elevatórias.

Além destas ações, no sentido de melhorar a qualidade e reduzir o tempo de reparo dos vazamentos, foram criadas as unidades de pronto atendimento – UPA, constituídas de equipes de manutenção de rede e ramais prediais de água para os principais escritórios locais da Região metropolitana do Recife. É oportuno informar que neste período foi modernizado e ampliado sistema de atendimento telefônico – 0800.

Outra ação importante executada neste período foi a substituição de aproximadamente 120km de rede de distribuição de água de ferro fundido com diâmetro até 150mm que estavam obstruída.

A COMPESA, do ano de 1997 até o presente momento substituiu e instalou as quantidades de hidrômetros listadas abaixo:

Período	Hidrômetros substituídos	Hidrômetros instalados	Totais
1997 A 2004	339.943	421.549	761.492

Apesar da COMPESA ter investido na micromedição, o índice de hidromedidação em 1997 era de 53,76% e em 2005 atingiu 63,74%, o que caracteriza a falta de política de micromedição e gestão comercial integrada com a operação. Outro problema enfrentado e que é um desafio, é a idade avançada do nosso parque de hidrômetros, atualmente ainda existe na Empresa vários hidrômetros de 3m³/h com mais de 10 anos na rede, e muitos ainda precituídos com anormalidades.

Dando continuidade ao Programa de Controle e Redução de Perdas, neste contexto, destacamos a Setorização dos Distritos da Rede de Distribuição, como

uma das ferramentas utilizadas no desenvolvimento e controle operacional que deve ser totalmente articulada e integrada as demais ações de controle operacional.

O controle de perdas tem sido uma ação de combate sistemático às causas e não apenas combatendo os efeitos. Assim sendo, a COMPESA vem se estruturando através de um Macro Plano de Investimentos com Programas e Projetos estruturadores que juntos somam um conjunto de ações que visam otimizar as atividades técnicas, comerciais e administrativas objetivando a redução dos índices de perdas.

Em 2004 foi firmado um convênio com o ministério das cidades, secretaria Nacional de saneamento, para implantação de um Programa de Desenvolvimento Institucional, priorizando entre outras ações, a redução de perdas. Assim foram realizadas reuniões com o PMSS – Programa de Melhoria do Setor de Saneamento e do BIRD – Banco Mundial, para definição de um plano de trabalho e formação dos grupos de gestão dos projetos. O planejamento estabelecido definiu uma sequencia de atividades preparatórias que visaram avaliar quais os maiores problemas da COMPESA e suas possíveis soluções.

Quando a Alta administração decidiu iniciar um Programa de Combate às Perdas na COMPESA, optou-se pela estratégia do uso de ações integradas, com focos concorrentes, para conhecimento da dimensão real e da origem das perdas na empresa. Desta forma, foram priorizados os focos de atuação:

- Avaliação das causas dos problemas relacionados com água que é produzida mas não chega ao cliente, com questões ligadas às áreas operacional e técnica;
- Avaliação das causas dos problemas relacionados com água que é produzida e chega ao cliente, mas não é faturada, com questões ligadas principalmente às áreas operacional e comercial;
- Propondo a capacitação gerencial voltada para o planejamento Estratégico na empresa e na melhoria da gestão de recursos humanos na COMPESA;

O controle de perdas tem sido uma ação de combate sistemático às causas e não apenas combatendo os efeitos. Assim sendo, a COMPESA vem se estruturando através de um Macro Plano de Investimentos com Programas e Projetos estruturadores que juntos somam um conjunto de ações que visam otimizar as atividades técnicas, comerciais e administrativas objetivando a redução dos índices de perdas.

6.1 - Projetos Estruturadores

Na RMR – região Metropolitana do Recife

- **Promais** – Programa de estruturação e Modernização das Agências de Serviços

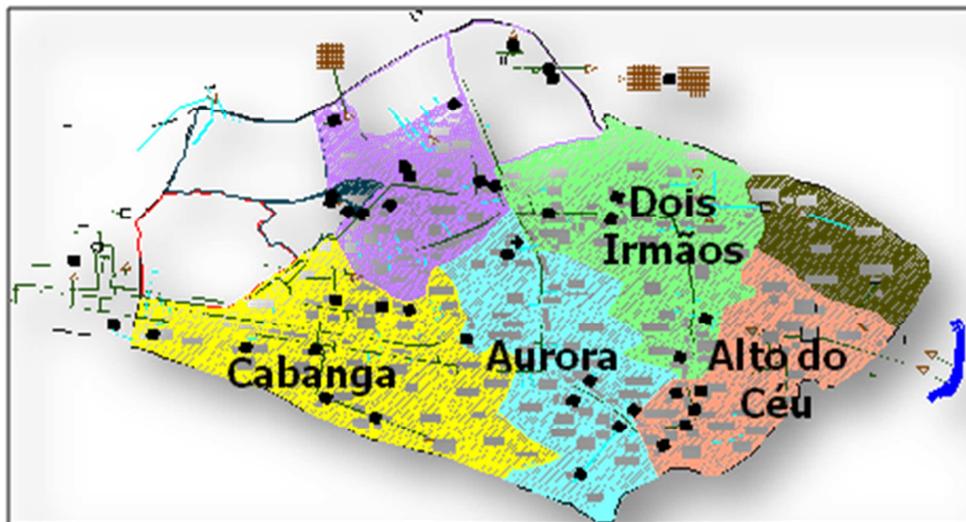
Com o objetivo de melhorar os Processos de trabalho e gestão das Agências de Serviços, contribuindo para a melhoria da qualidade dos serviços, mediante gestão da Operação e Expansão e otimização da Infra-estrutura das redes. Neste projeto as ações consideradas foram : modelagens hidráulicas, substituição de tubulações, instalação de Macros e VRP's para Setorização e Reestruturação organizacional, com um investimento de R\$ 20 milhões em estudos e R\$ 240 milhões em Obras de Setorização, tendo como fonte de recursos a caixa e BIRD.

Dentro deste programa, em desenvolvimento pela COMPESA que engloba a realização dos serviços de estruturação e Modernização da Gestão de Cinco Escritórios locais (Atualmente Agências de Serviços) da COMPESA na Região metropolitana do Recife-RMR, visando à melhoria do desempenho operacional e comercial.

- ✓ **Ações:** Modelagens, Substituição de tubulações, Instalação de macromedidores e VRP's para setorização e reestruturação Organizacional.
- ✓ **Ações efetivas:** Atualização de cadastro, auditoria de consumo, instalação de hidrômetros, macromedição de grandes clientes, pesquisa de vazamentos, complementação de macromedidores.
- ✓ **Investimentos:** Em estudos: 20 milhões e setorização: 240 milhões

Área de Abrangência do Promais

Área de Abrangência do Promais



- **Promac** – Programa de Macromedição

Programa de recuperação e Implantação de Macromedidores no Estado de Pernambuco. Este programa visa aferir os volumes captados, produzidos e Distribuídos, contribuindo para melhoria na eficiência Operacional da Companhia.

- ✓ **Ações:** Instalação de macromedidores de vazão na entrada e saída das ETA's com maiores volumes produzidos não medidos por Gerência.
- ✓ **Investimentos:** 25 milhões (sendo 15 milhões em equipamentos e 10 milhões em serviços).

O Promac visa aferir os volumes captados, produzidos e Distribuídos, contribuindo para melhoria na eficiência Operacional da Companhia. Dentre as ações do Promac está:

Instalação de macromedidores de vazão na entrada e saída das ETA's com maiores volumes produzidos não medidos por Gerência Regional.

Investimento: R\$ 25 milhões (15 milhões para equipamentos e 10 milhões em serviços).

Mapa de ações do Promac no Estado por Diretorias e Gerências Regionais Respectivas – Volumes a serem macromedidos.



	DRS		DRS		DRS	
Vol. Produzido não medido	2.189.108,150m ³	Vol. Produzido não medido	3.311.715,000m ³	Vol. Produzido não medido	6.015.503,776m ³	
Incremento no IMM	4,05%	Incremento no IMM	6,13%	Incremento no IMM	11,14%	

- **Proaut** – Programa de Modernização Tecnológica na Produção e Distribuição dos Sistemas de Abastecimento D’água da COMPESA.

Visando a melhoria da eficiência operacional dos sistemas de abastecimento de água, a Compesa investe na modernização das ferramentas operacionais. Os principais benefícios com a modernização são: melhoria da qualidade, quantidade e continuidade do abastecimento, redução de custos operacionais (energia e produtos químicos), redução das perdas de água e melhoria da eficiência e dos custos com a manutenção. Ganhos como o aumento da produtividade da mão de obra e velocidade na identificação e na resolução de falhas também são contabilizados com a automação dos sistemas.

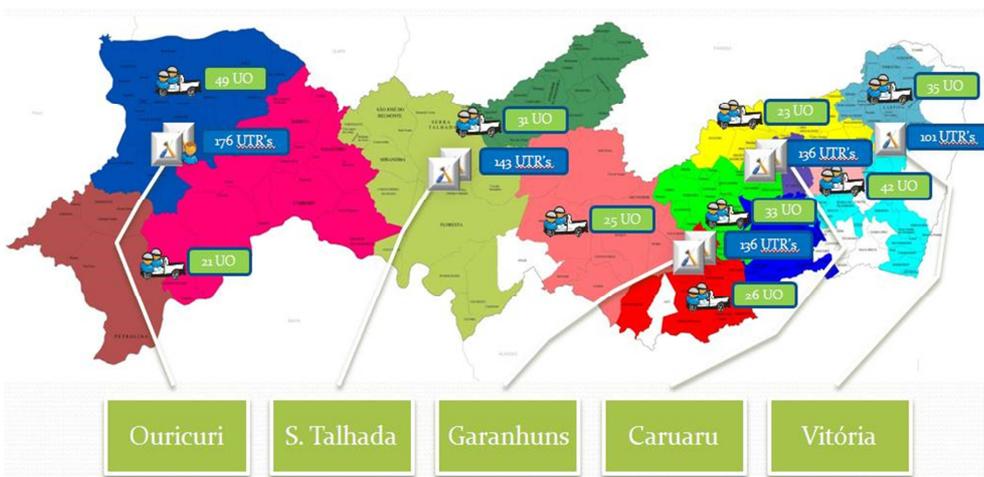
Para modernizar o seu ambiente operacional, a Compesa conta com o Proaut (Programa de Automação), que prevê investimentos da ordem de 212 milhões de reais até o ano de 2016. O programa é composto por 42 projetos e contempla todo o estado de Pernambuco.

No interior, o programa prevê:

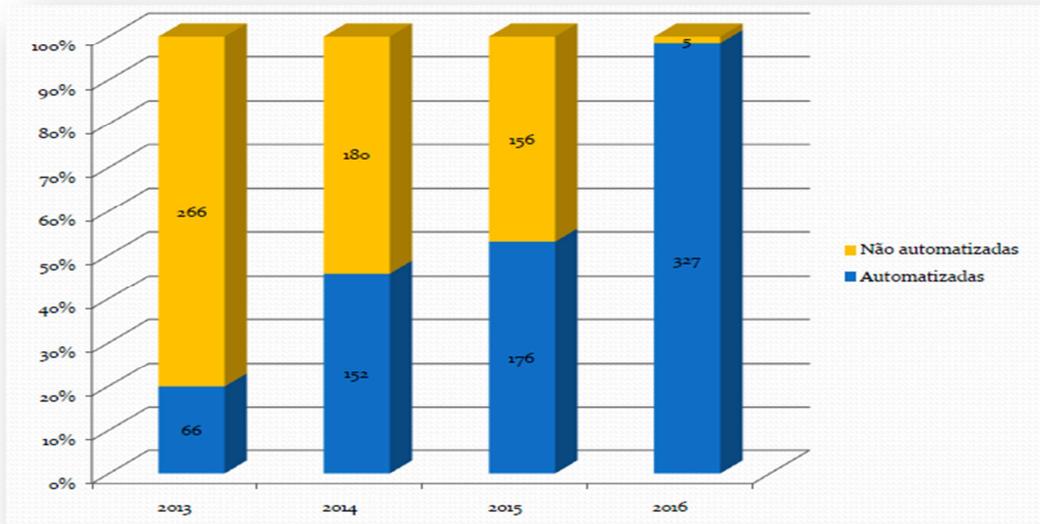
- Automação dos principais sistemas produtores:
 - Adutora do Agreste (em fase de projeto);
 - Adutora do Oeste (Concluído);
 - Adutora do Sertão (Planejado);
 - Adutora do Pajeú (em fase de projeto);
 - Adutora de Jucazinho (em fase de implantação);
 - Adutora do Prata/Camevô (Planejado);
 - Adutora do Sirigi (em fase de contratação);

- Adutora de Jatobá – Arcoverde (Planejado);
 - Sistema adutor integrado de Belo Jardim (em fase de implantação);
 - Sistema adutor integrado de Afogados da Ingazeira (em fase de implantação);
 - Adutora Afrânio/Dormentes (Concluído);
- b) Automação de 150 Elevatórias de pequeno e médio portes (Concluído);
- c) Estruturação de 14 Centros Regionais (em fase de contratação):
- Implantação de nova infraestrutura física;
 - Implantação de novas ferramentas de hardware e software;
 - Implantação de nova rede de telecomunicações e de comunicação de voz (fixa e móvel);
 - Integração das unidades automatizadas aos centros;
 -
- d) telemetria das principais redes de distribuição:
- Petrolina (Concluído);
 - Caruaru (Concluído);
 - Salgueiro (Planejado);
 - Garanhuns (Planejado);
 - Gravatá (Planejado);
- e) Na RMR o programa prevê:
- Automação dos principais sistemas produtores:
 - ✓ Pirapama (Concluído);

Distribuição das Unidades: Operacionais (UO's), Transmissão Remota (UTR's) e Manutenção ao longo do Interior do estado de Pernambuco



Evolução das Unidades Operacionais Automatizadas



- Prored** – Programa para fim do Racionamento e Redução de Perdas
 Este programa tem por finalidade melhorar as condições de abastecimento de água em municípios do interior do Estado de Pernambuco onde o fornecimento de água ocorre através de rodízio entre os clientes, implantando ações de efficientização da distribuição de água disponível para a população. Para atingir sua finalidade o PRORED atua no sentido de corrigir determinados problemas operacionais, tais como vazamentos, perdas elevadas na distribuição, baixos índices de micro e macromedição, ausência de reservação, deficiências no dimensionamento das redes de distribuição, ausência de setorização e pressões mal distribuídas.



- ✓ **Ações:** Implantação e substituição de redes, construção de reservatórios e EEA's, setorização, instalação de equipamentos de

controle, implantação e ampliação de ETA's, instalação e substituição de hidrômetros e macromedidores.

- ✓ **Ações efetivas:** Incremento de 78.173 novas ligações, e 1.246.182 metros de tubos assentados, 66 unidades operacionais e índice de micromedição de 65%.
- ✓ **Investimentos:** 170 milhões

- **Progis** – Programa de Implantação do sistema de informações Geográficas

O programa de implantação do Sistema de Informações Geográficas visa, dentro dos objetivos estratégicos atuar com excelência na prestação de serviço com espacialização de todas as informações dos cadastros técnico e comercial da Companhia. Dentre as ações destacam-se:

- Aquisição de plataforma ArcGIS;
- Imagens de satélites;
- digitalização e atualização de cadastro de redes e dados comerciais e integração do GSAN com ERP-ALPHA.
- Investimento de R\$ 2,2 milhões.

- ✓ **Ações:** aquisição de plataforma ArcGis, Imagens de satélites digitalizadas, atualização de cadastro de redes, integração do GSAN com ERP-Alfa

- ✓ **Investimentos:** 2,2 milhões

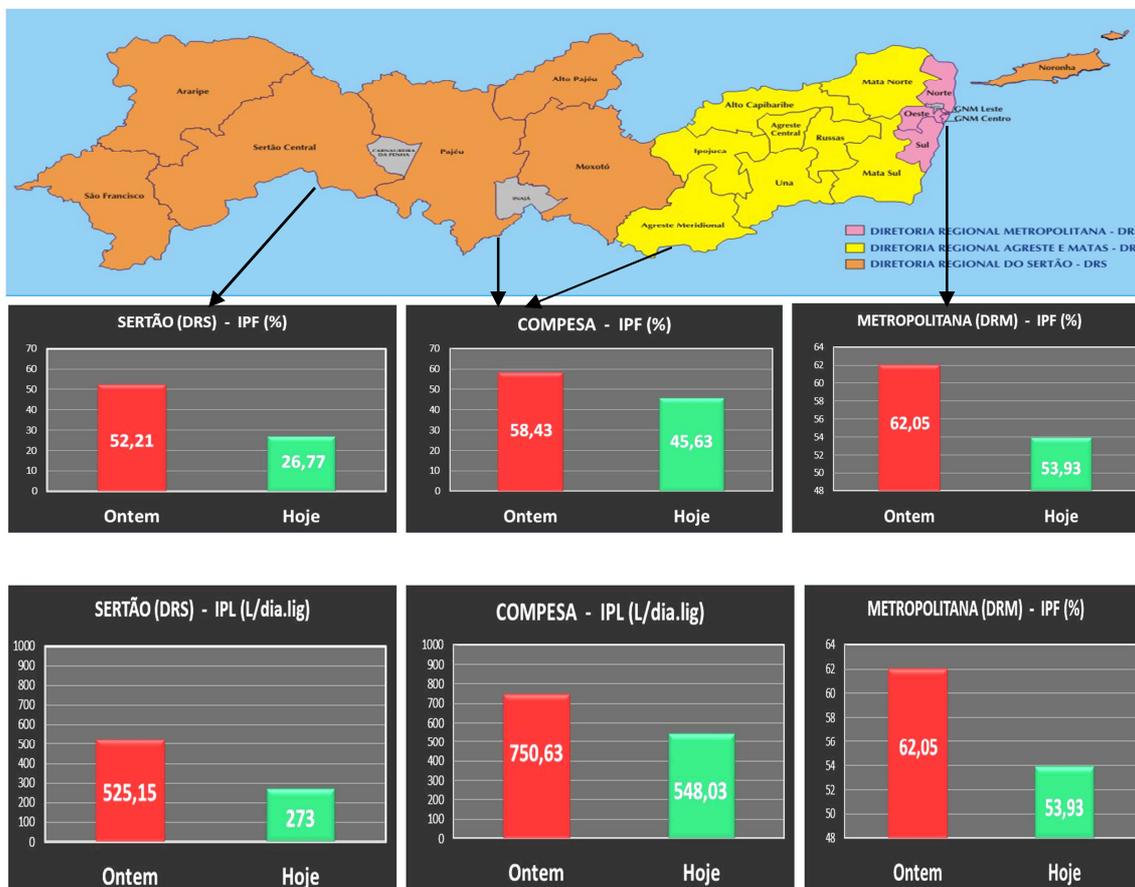
- **Promic** – Programa de Micromedição

O programa de micromedição visa instalar novos e substitui hidrômetros na rede distribuidora.



DRS (2007-2013)		DRA (2007-2013)		DRM (2007-2013)	
Investido	R\$ 30 milhões	Investido	R\$ 151 milhões	Investido	R\$ 63 milhões
Substituídos	126.657	Substituídos	796.493	Substituídos	417.677
Instalados	188.480	Instalados	791.958	Instalados	244.159

Os primeiros resultados do programa de combate às perdas



- **Integração do São Francisco**

- ✓ Adutora do Agreste
- ✓ População beneficiada no Estado: 2,0 milhões de habitantes

- **Investimentos na Bacia do Rio Capibaribe**

- ✓ População beneficiada: 1,5 milhões de habitantes

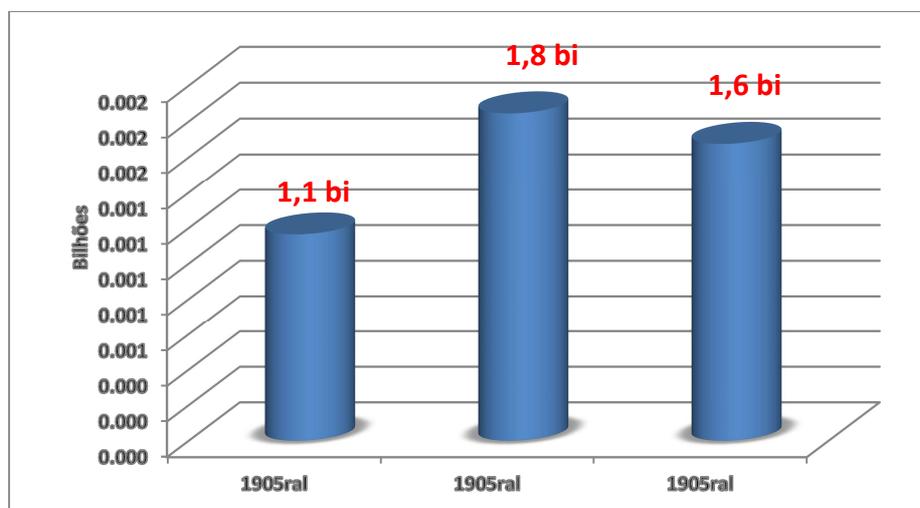
- **Investimentos na Bacia do Rio Ipojuca**

- ✓ População beneficiada: 1,52 milhões de habitantes

- **Investimentos Realizados – de 2007 a 2012 - (R\$ 2,4 bilhões)**

PROJETO/PROGRAMA	Total	Executado e em Execução (R\$)
PROMAIS	R\$ 275 milhões	R\$ 201 milhões
PRORED	R\$ 263 milhões	R\$ 261 milhões
PROAUT	R\$ 208 milhões	R\$ 95 milhões
PROMIC	R\$ 154 milhões	R\$ 151 milhões
PROMAC	R\$ 25 milhões	R\$ 10 milhões
PROGIS	R\$ 5,7 milhões	R\$ 3,9 milhões

- **Plano de Investimentos – de 2013 a 2015 - (R\$ 2,4 bilhões)**

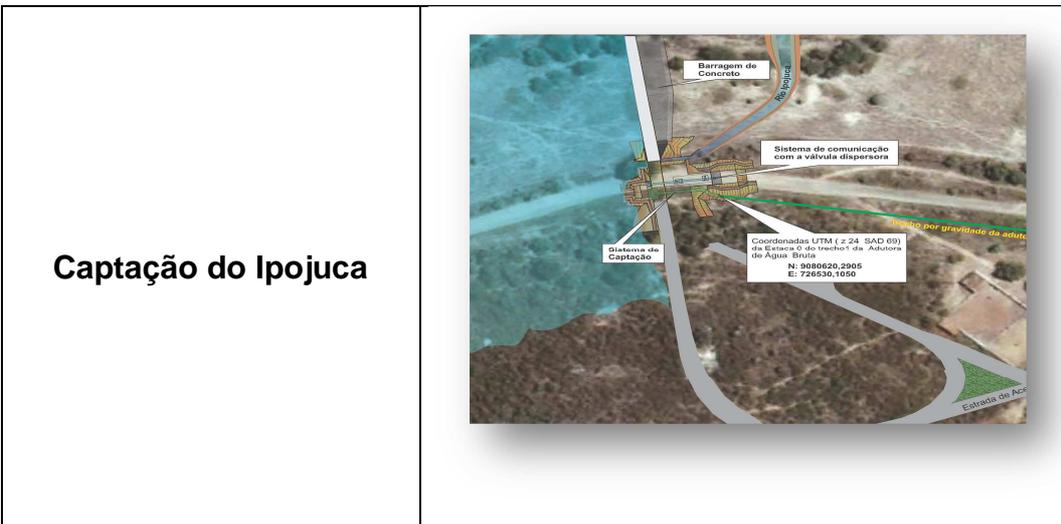
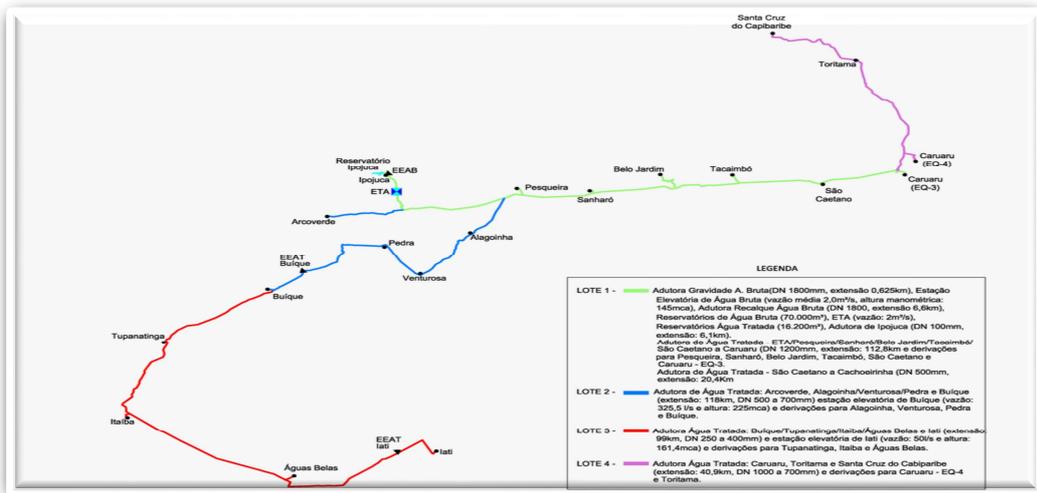


- **Sistema Adutor do Agreste**

Este empreendimento engloba três grandes etapas de Construção, abrangendo 68 Municípios e 80 Distritos. A adutora do Agreste é um dos maiores Sistemas Integrados de Abastecimento D'água do mundo. Vai transportar água do Rio São Francisco para os 80 municípios e distritos povoados do Agreste de Pernambucano, se integrando ao Projeto de Transposição do Rio São Francisco. Este projeto consolida a missão da COMPESA em Universalizar o abastecimento d'água e melhorar a

qualidade da população do Agreste, beneficiando 2 milhões de habitantes, numa região com poucas fontes de abastecimento. Será ofertado 4.000l/s com alcance de projeto de 25 anos (2012 a 2025). A estimativa de custos para implantação é de R\$ 2,5 bilhões.

O empreendimento será construído em três Grandes Etapas



6.2 – Macromedição

É um conjunto de obras, serviços, equipamentos, acessórios e atividades permanentes, destinados a obtenção, processamento, análise e divulgação de dados operacionais, relativos a vazões, volumes, pressões e níveis de água.

O objetivo básico dessa atividade tem sido manter a Companhia com uma infraestrutura Técnico institucional capaz de atender as demandas da área operacional, com vistas a um efetivo controle de perdas.

A COMPESA dispõe na sua Unidade Operacional uma Gerência de Macromedição e Pitometria – GMP, cujas atribuições e ações básicas, de acordo com o Regimento Interno da Empresa, relacionamos a seguir:

- Planejar o trabalho das equipes de macromedição e pitometria com o objetivo de realizar aferição de vazão, pressão e nível, como também verificação de perdas através de pesquisas de vazamentos nos sistemas de distribuição de água da COMPESA;
- Programar e executar a manutenção dos sistemas de macromedição e as atividades de pitometria, assim como acompanhar os trabalhos realizados pelas equipes de macromedição e pitometria, para manutenção do cadastro de dados técnicos de todos os sistemas operacionais e dos equipamentos de macromedição e pitometria instalados nos mesmos;
- Definir Normas técnicas de trabalho a serem seguidas pela área;
- Definir o padrão de instalação dos equipamentos de medição das variáveis de processo, vazão, pressão e nível, e de pitometria, visando o funcionamento constante e correto dos mesmos;
- Definir Normas técnicas de trabalho a serem seguidas pela área;
- Definir o padrão de instalação dos equipamentos de medição das variáveis de processo; vazão, pressão e nível, e de pitometria, visando o funcionamento constante e correto dos mesmos;
- Definir o padrão das caixas de proteção dos equipamentos de medição das variáveis de processo: vazão, pressão e nível, e de pitometria;
- Especificar os equipamentos de medição das variáveis de processo: Vazão, pressão e nível;
- Orientar tecnicamente as equipes de macromedição e pitometria quanto às ferramentas e metodologia de trabalho;

- Solicitar cursos de capacitação para as equipes de macromedição e pitometria;
- Fazer manutenções preventivas e corretivas nos equipamentos que sejam mecânicos ou eletrônicos usados para medição das variáveis de processo: Vazão pressão e nível, e nos equipamentos usados na pitometria;
- Atender as solicitações de serviços, feitas pela Compesa, relativos a macromedição e pitometria, com a maior urgência que a estrutura proporcionar;
- Assegurar a comunicação constante com a Coordenação do centro de Controle Operacional – CCO com o objetivo de Informar os resultados dos trabalhos de macromedição para o Controle operacional dos sistemas de abastecimento;
- Emitir relatório com informações das atividades realizadas de Macromedição e Pitometria;
- Participar dos projetos a serem implantados pela COMPESA, elaborando os projetos de macromedição necessários nestes empreendimentos;
- Outras correlatas..

Dentro desta linha a COMPESA vem desenvolvendo vários projetos dentro dos Programas Estratégicos de Redução de Perdas e nele está o PROMAC – Programa de Recuperação e Implantação de Macromedidores no Estado

O Promac visa aferir os volumes captados, produzidos e Distribuídos, contribuindo para melhoria na eficiência Operacional da Companhia. Dentre as ações do Promac está:

Instalação de macromedidores de vazão na entrada e saída das ETA's com maiores volumes produzidos não medidos por Gerência Regional.

Investimento: R\$ 25 milhões (15 milhões para equipamentos e 10 milhões em serviços).

Mapa de ações do Promac no Estado por Diretorias e Gerências Regionais Respectivas – Volumes a serem macromedidos.



	DRS		DRS		DRS	
Vol. Produzido não medido	2.189.108,150m ³	Vol. Produzido não medido	3.311.715,000m ³	Vol. Produzido não medido	6.015.503,776m ³	
Incremento no IMM	4,05%	Incremento no IMM	6,13%	Incremento no IMM	11,14%	

6.3 – Micromedição

O volume de problemas ainda é relativamente grande, envolvendo a Micromedição, a experiência têm demonstrato isso ao longo dos anos em várias Empresas de Saneamento no Brasil. Podemos fundamentar as principais causas desses problemas como sendo:

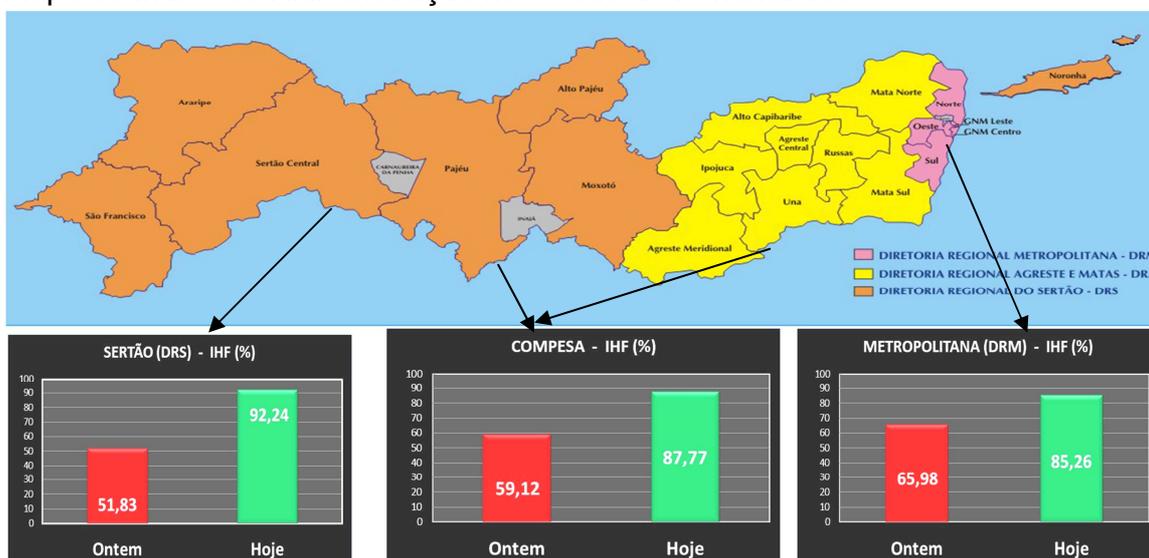
- Inadequação do dimensionamento dos hidrômetros
- Incompatibilidade entre as características funcionais do hidrômetro e o regime de demanda de água pelo consumidor;
- Deficiência de aferição e manutenção de hidrômetros;
- Enfoque inadequado com relação aos grandes consumidores;
- Qualidade da água distribuída;
- Parque de Hidrômetros antigo

Além disso, a micromedição representa fator importante no planejamento, controle e administração dos serviços de água. Dessa forma, deve-se considerar adequadamente a melhoria e o desenvolvimento dos sistemas de micromedição, especialmente no que se refere a manutenção dos aparelhos de modo a propiciar condições favoráveis ao controle e a redução das perdas aparentes nos Sistemas de Abastecimento de Água.

Neste sentido a COMPESA já vem há vários anos implementando ações objetivando a otimização da micromedição em seus sistemas, com destaque para as seguintes atividades:

- Renovação do Parque de hidrômetros, tendo nesses últimos dois anos adquirido novos hidrômetros;
- Permanente avaliação dos resultados do sistema de micromedição, no que tange ao faturamento e controle de perdas aparentes;
- Permanente avaliação de aferção e manutenção dos hidrômetros, a nível corretivo e preventivo, no campo e na oficina;
- Permanente avaliação do processo de leituras;
- Permanente avaliação da sistemática de leituras dos medidores, rotas de leituras, levantamento de irregularidades, produção média por leiturista, cronograma e controle de processo;
- Execução da leitura e entrega simultânea da conta, eletronicamente, em vários sistemas do Estado;

Mapa do Índice de Hidrometração no estado de Pernambuco



6.4 – Redução de Controle de Vazamentos Visíveis e não Visíveis

Essa atividade tem como objetivo básico manter a Companhia dotada de uma infraestrutura técnico-institucional capaz de desenvolver, sem atropelos, as ações de combate aos vazamentos, com vistas ao Controle de Perdas reais. O controle ativo de vazamentos é realizado mediante campanhas para detecção de vazamentos não visíveis. A rapidez nos reparos visa à diminuição do tempo entre o conhecimento e/ou localização dos vazamentos e o seu reparo, reduzindo o volume total perdido e a boa qualidade dos materiais, mão de obra e equipamentos utilizados tem por objetivo evitar a ocorrência de novos vazamentos no mesmo local.

A gestão da infra-estrutura envolve atividades de proteção da rede contra a corrosão, troca de redes e ramais ou reabilitação dessas tubulações;

O controle de pressão representa o correto ajuste das pressões em valores compatíveis com uma boa operação do sistema de distribuição, tentando chegar a um equilíbrio, sem aumentar com isso a quantidade de vazamentos e sua vazão.

Em um sistema de abastecimento, então, se podem definir dois limites referenciais para as perdas:

- Limite: aquele possível de se chegar utilizando todos os recursos técnicos disponíveis no momento (além desse limite ocorrem perdas inevitáveis);
- Limite econômico: nível de perdas em que o custo para recuperar um determinado volume supera o custo de produção e distribuição desse volume; geralmente esse limite é atingido antes do limite técnico.”

Mesmo conseguindo implantar em um sistema de abastecimento, uma sistemática de trabalho com um combate intensivo as perdas existentes, o conceito “perda zero” não é um objetivo realizável.

Porém, é possível reduzir as perdas em um sistema de abastecimento de água a níveis compatíveis com as condições ambientais e econômicas específicas da região e realidade em que se encontra cada concessionária de sistema de abastecimento de água, devendo ser uma busca permanente pela melhoria dos materiais e da mão-de-obra, mobilização de todos os profissionais da empresa e racionalização dos processos e instrumentos de gestão da companhia de saneamento.

As perdas que ocorrem nas redes de distribuição, incluindo os ramais prediais, são muitas vezes elevadas, mas estão dispersas, fazendo com as ações corretivas necessitem de critérios e controles técnicos rígidos para não se tornarem onerosas e de retorno duvidoso. Nesse

sentido, é necessário que operações de controle de perdas sejam precedidas por criteriosa análise técnica e econômica.

A magnitude das perdas será tanto mais significativa quanto pior for o estado das tubulações, principalmente nos casos de sistemas com pressões elevadas.

As experiências de técnicos do ramo indicam que a maior quantidade de ocorrências de vazamentos está nos ramais prediais. Em termos de volume perdido, a maior incidência é nas tubulações da rede distribuidora.

O uso de materiais adequados, associados à execução da obra com pessoal treinado e equipado com ferramentas compatíveis com os materiais utilizados, incluindo a realização de testes de estanqueidade, são pré-requisitos para a existência de baixos níveis de perdas.

✓ **6.4.1- Controle ativo dos vazamentos**

O controle ativo de vazamentos inclui a realização de uma série de ações sistemáticas desenvolvidas visando à localização de vazamentos não-visíveis existentes, através de métodos acústicos de pesquisa. Quando a companhia atua apenas quando o vazamento aflora à superfície tem-se um controle passivo dos vazamentos que inevitavelmente resulta em maior volume perdido.

As pesquisas e detecções de vazamentos devem ser realizadas por equipes, próprias e/ou terceirizadas, bem treinadas e equipadas de forma adequada composta por dois ou três integrantes devendo ser planejada e executada de forma sistemática, com a definição prévia do distrito ou SMC a ser pesquisado. Devem varrer, portanto, no menor período de tempo possível, a totalidade das redes e ramais nele incluídos, permitindo a rápida análise de indicadores e a tomada de decisões gerenciais, em tempo hábil para a minimização da perda.

É importante salientar que a atividade de pesquisa e detecção de vazamentos depende de um cadastro confiável que facilite a localização e o tipo de vazamento encontrado (ramal, rede, etc), assim como de uma comunicação adequada e eficaz com as equipes de manutenção para que o vazamento encontrado seja catalogado, sanado de forma ágil e com qualidade e que alimente indicadores da prestadora de serviços.

O levantamento e estudo detalhado da rede, contemplando os registros históricos de ocorrência de vazamentos, pressões altas ou idade das redes – procedimento conhecido como pesquisa sem medição - auxilia no planejamento das ações e na definição dos locais a serem investigados, sendo de fundamental importância para otimizar as atividades de pesquisa

O “fator de pesquisa”, que consiste na relação entre vazão mínima noturna e vazão média, é calculado a partir de cada setor de medição e

controle e indica o potencial de vazamentos de cada área em relação à outra, e é conhecido também como pesquisa com medição.

A partir da combinação do fator de pesquisa e da pesquisa sem medição é possível, agregando-se mais fatores de decisão, uma priorização mais criteriosa de áreas para a implementação das ações de combate a perdas.

A seguir são apresentados os equipamentos principais e auxiliares comumente utilizados na pesquisa de vazamentos não-visíveis:

✓ **6.4.2 - Equipamentos Principais**

A seguir apresentaremos os equipamentos principais e auxiliares comumente utilizados na pesquisa de vazamentos não visíveis:

✓

- Haste de escuta

É utilizado para se obter um primeiro mapeamento indicativo de ocorrência de vazamentos, que serão apontados posteriormente através do uso de geofone, correlacionador de ruídos e barra de perfuração.

A seguir apresentaremos os equipamentos principais e auxiliares comumente utilizados na pesquisa de vazamentos não visíveis:

- Correlacionador de Ruídos

Esse instrumento é do tipo acústico, construído por sensores de ruídos, com respectivos pré-amplificadores, que transmitem, através de ondas de rádio ou por cabos, informações para o equipamento correlacionador.

- Localizador de massa metálica;
- Localizador de Tubulação Não metálica
- Roda da Medição
- Barra de perfuração

A seguir são apresentados fotos que ilustram a utilização desses equipamentos:

<p>Haste de escuta</p>	
<p>Geofone</p>	

✓ **6.4.3 – Rapidez e qualidade dos reparos de vazamentos**

Essencial no combate as perdas reais, o reparo de vazamentos demanda da prestadora de serviços, uma logística adequada e um procedimento de trabalho que contemple sanar os problemas de forma ágil e com qualidade, visando à redução do tempo de vazamento e, portanto da perda, e ao não reaparecimento do problema em um curto intervalo de tempo. É preciso, também, prever uma sistemática de registro controle de resultados obtidos em campo.

É possível em sistemas com boa gestão operacional e infra-estrutura adequada para atender e reparar vazamentos prever intervalos de tempo entre a identificação do vazamento e seu conserto entre 10 e 24 horas. Existem operadoras de sistemas de água no Brasil com essa performance.

Alguns aspectos levantados para uma infra-estrutura operacional e logística adequadas e requeridos para uma boa gestão no reparo de vazamentos são os seguintes:

- ✓ Atuação imediata em vazamentos visíveis;
- ✓ Controle ativo de vazamentos não visíveis através de pesquisa;
- ✓ Monitoramento de vazões e volumes, antes e após os reparos, para apurar o resultado das ações empreendidas, em termos de volume recuperado;
- ✓ Estabelecimento de metas e controle ativo do intervalo de tempo entre a identificação e reparo de um vazamento;
- ✓ Definição dos roteiros das equipes de manutenção, através de sistemas de programação e controle de reparos, facilitando o processamento dos dados de campo e a “baixa” dos serviços executados;
- ✓ Efetivação de equipes para serviços de reparo, próprias ou contratadas, bem treinadas e equipadas, sendo importante salientar que quando os serviços forem terceirizados, é indispensável a existência de um contrato bem elaborado, com especificações claras e uma sistemática de fiscalização pela concessionária;
- ✓ Emprego de materiais adequados e qualificados para a execução dos serviços;
- ✓ Sistemática de gerenciamento e controle de resultados, contemplando a redução de perdas conseguida, o levantamento de retrabalhos e demais indicadores pertinentes;
- ✓ Existência de linha de comunicação direta entre os clientes e COMPESA

6.4.4 – Controle de pressão

O estudo e gerenciamento das pressões na distribuição de água são fundamentais para a redução das perdas reais nas empresas de saneamento, visto que as pressões têm uma relação direta com os vazamentos. O nível de pressão a que um sistema está submetido, influencia diretamente a quantidade de vazamentos e o volume desses vazamentos.

O controle de pressão visa estabelecer níveis de pressão que, de um lado, atendam aos mínimos especificados nas horas de consumo máximo e, de outro, consiga a eficiência necessária à minimização dos vazamentos, que podem decorrer de pressões excessivas.

✓ **Válvulas Redutoras de Pressão**

A válvula redutora de pressão (VRP) é uma válvula de controle automática projetada para reduzir a pressão de montante de um SMC a pressões estáveis e controladas a jusante. Devem ser instaladas sempre na entrada de um setor estanque com redes delimitadas

fisicamente ou pelo fechamento de registros limítrofes, em condições de operação que assegurem a estanqueidade da área.

A introdução de controladores eletrônicos associados às VRP ampliou as possibilidades de controle de pressão de saída. Assim, há três situações operacionais que são passíveis de utilização:

- VRP com Pressão de Saída Fixa
- VRP com Controlador Eletrônico Modulado pela Vazão
- VRP com Controlador Modulado pelo Tempo

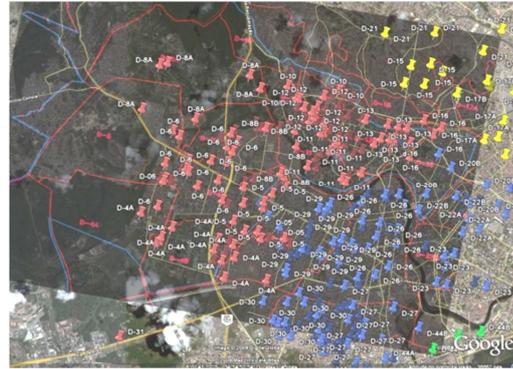
O estudo de instalação e o projeto adequado de uma VRP são de extrema importância para que se obtenham resultados significativos e uma relação custo-benefício que seja compatível ao valor gasto com sua instalação e operação.

1º Passo: Isolamento da delimitação dos distritos no AutoCAD.

A seguir são apresentados fotos que ilustram a utilização desses equipamentos:

<p>1º passo: Divisão dos distritos em AutoCad</p>	
<p>2º passo: Sobreposição da imagem do AutoCad sobre mapa encaixando escala e posição</p>	

**3º passo:
Especialização dos vazamentos por CAS e Distritos**



A partir do levantamento vial e divisão de ocorrências por CAS e distritos acontece a realização dos seguintes estudos:

- Percentual do tipo de ocorrências (ramal, estouramento, vazamento por roubo);
- Vazamento no ramal por distrito;
- Estouramento por distrito;
- Vazamento por roubo de hidrômetro por distrito

Os resultados desses estudos são apresentados em gráficos a seguir, organizando-se os distritos segundo a ordem de ocorrências

Gráfico indicando o tipo de ocorrência por CAS

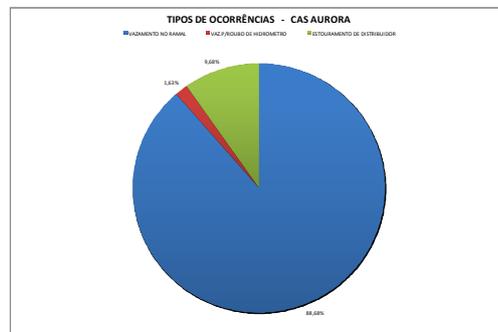
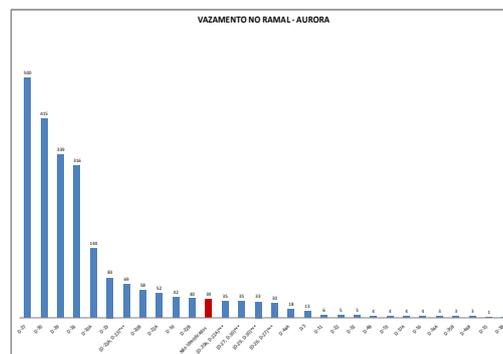
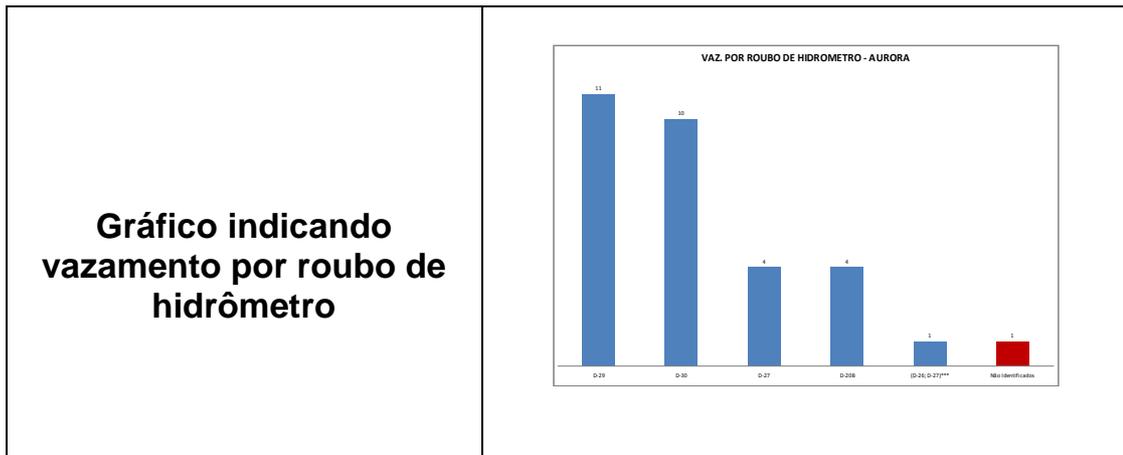


Gráfico indicando o número de vazamentos no Ramal





6.5 – Desenvolvimento do Controle Operacional

A área de Planejamento e Controle Operacional da COMPESA é responsável pela padronização dos procedimentos e estratégias operacionais, supervisão e controle da operação dos seus SAA's, além da manutenção do banco de dados alfanuméricos de informações e divulgação de relatórios. Estas atividades ocorrem atualmente de forma deficiente e dispersa, devido à ausência de uma estrutura de meios que permita a implantação de sistemas de informação que possa integrar todas as unidades operacionais da Empresa, formando assim uma rede de computadores com condições de receber as informações, consisti-las gerando indicadores com confiabilidade de forma padronizada.

Os sistemas de abastecimento da COMPESA, principalmente os integrados, a exemplo dos sistemas integrados do interior do estado e da Região Metropolitana do Recife, apresentam uma operação complexa. Esta operação para atender a seus objetivos, necessita de um nível de integração de unidades orgânicas da empresa, informações e tratamento dos dados, que possibilitem os operadores a decidir com competência sobre as estratégias de operação.

Neste sentido a ausência e ou limitação de informações, superposição de atividades e competência compromete o resultado final do processo, produzindo desabastecimento e acidentes operacionais, nos quais ocorrem as perdas e conseqüentemente o aumento dos custos de operação e manutenção.

Portanto é imprescindível a implantação de um projeto que venha a definir as atribuições de cada unidade orgânica envolvida no processo, desenvolver e implantar sistemas de informação e tratamento de dados condizentes com as necessidades dos nossos sistemas de abastecimento de água.

Então foi previsto o projeto com desenvolvimento com a visão de estruturar o controle operacional da Empresa, através de primeiramente rever e definir o papel das áreas envolvidas no processo de planejamento e controle da operação, segundo estruturar adequadamente as unidades para coletar, tratar, avaliar e fazer melhor uso das informações operacionais e finalmente trabalhar as questões relativas aos padrões de procedimentos e estratégias operacionais, além de capacitar os recursos humanos envolvidos em todo processo.

Atividades previstas:

- Rever a estrutura Organizacional das áreas envolvidas com o Controle Operacional: esta atividade contempla as ações, que visam rever e definir o papel de cada unidade orgânica da COMPESA envolvida no planejamento e controle operacional;
- Estrutura de meios: esta atividade contempla as ações, que visam estruturar as unidades envolvidas no processo de planejamento e controle operacional para coletar, tratar, avaliar e disponibilizar as informações do processo de operação dos sistemas de abastecimento de água;
- Otimização da Gestão do controle operacional: Esta atividade contempla as ações, que visam estabelecer os padrões de procedimentos e estratégias da operação dos sistemas de abastecimento de água.

Em 2012 começou a funcionar as novas instalações do Centro de Controle Operacional. A partir de sua instalação nesta unidade, o CCO passou a exercer suas funções com o objetivo de controlar, coordenar e supervisionar a operação dos Sistemas de Abastecimento que atendem a demanda de água da Região Metropolitana do Recife.

Ao assumir essas funções, o CCO passou a ser responsável pela:

- Implementação das estratégias operacionais para os sistemas de produção de água, tomando decisões para correção das anormalidades que possam afetar a programação previamente estabelecida;
- Fornecimento de informações sobre as ocorrências operacionais nos sistemas de abastecimento;

- de água aos órgãos internos de atendimento, aos clientes e aos órgãos de regulação dos serviços prestados;
- Elaboração e divulgação de relatórios com dados diários e ocorrências registradas nos sistemas de abastecimento;
- Relacionamento com os órgãos de utilidade pública e com as unidades da alta administração da Compesa em casos de acidentes graves com os sistemas de abastecimento de água que comprometam a segurança pública e possam gerar perdas de vidas humanas.

Resultados esperados:

- Otimização e controle da operação;
- Redução de custo de m e informações da manutenção;
- Redução de custo da operação;
- Operação em tempo real; redução de Perdas;
- Melhor confiabilidade de dados

Novo CCO – Centro de Controle Operacional



6.6 – Desenvolvimento da Manutenção

O combate a vazamentos na COMPESA é baseado unicamente nas solicitações dos clientes, feitas através do sistema de solicitações dos clientes, feitas através do sistema de teleatendimento e nas informações dos funcionários que desenvolve suas atividades em campo. Estas demandas de serviço de vazamento e estouramentos são na região Metropolitana do recife da ordem de **8.000** serviços/mês, sendo aproximadamente 80% destes serviços nos ramais e os 20% restantes de rede de distribuição de água.

A estrutura de equipe para atender as solicitações de serviços é toda constituída de pessoal próprio da COMPESA e terceirizada.

O sistema de acompanhamento e controle desta atividade é carente, necessitando de aperfeiçoamento, de forma a facilitar o gerenciamento dos prazos de atendimento, acompanhamento da qualidade dos serviços executados, evitando assim os serviços. O sistema necessita também da implementação de facilidades que permita uma melhor gestão do sistema de manutenção de rede e ramais prediais de água e esgoto.

Outro ponto importante a comentar é a Situação da rede de distribuição de água, onde aproximadamente 20% de sua extensão é de ferro fundido sem revestimento em condições acelerada de redução de sua capacidade de transporte, devido ao elevado estado de incrustações e rede de cimento amianto em condições precárias de resistência a pressão, provocando vazamentos frequentes.

Com o nível médio de perdas nos sistemas de abastecimento d'água da COMPESA, em 2005 da ordem de 54% chegando em determinados sistemas a perdas acima de 70% do seu volume produzido. As perdas se apresentam em duas categorias, que são perdas físicas ou reais e perdas não físicas ou aparentes.

Neste sentido observamos claramente que o ramo das perdas físicas se constitui basicamente dos vazamentos e extravasamentos nos sistemas de abastecimento de água. Os quais contribuem significativamente para o aumento dos custos operacionais e para ineficiência da prestação de serviço aos nossos clientes. Justificando assim a implementação de um projeto que visa combater os efeitos e as causas dos vazamentos e extravasamentos em sistemas de abastecimento d'água.

Neste período o projeto foi concebido de forma a trabalhar as questões que dizem respeito tanto às causas quanto aos efeitos dos vazamentos e extravasamentos, ou seja, atuando preventivamente e corretivamente, visando redução das perdas físicas ou reais. O foco principal é o combate a vazamentos e extravasamentos

nas adutoras, sub adutoras, rede de distribuição e unidades operacionais dos sistemas produtores da RMR e distribuidores nos Elos aurora e Cabanga.

As atividades previstas no projeto foram:

- Redução no tempo de reparo dos vazamentos: Esta atividade contempla as ações que visam reduzir os nossos prazos para execução dos serviços, desde a localização dos vazamentos, fechamento da rede e o seu conserto.
- Pesquisa de vazamentos: Esta atividade contempla as ações referente a identificação e localização de vazamentos visíveis e não visíveis nas redes de distribuição e ramais prediais de água, além da verificação e avaliação e cadastramento dos órgãos acessórios da rede;
- Combate a vazamentos e extravasamentos nas unidades operacionais dos sistemas produtores da RMR e distribuidores nos Elos Aurora e Cabanga: Esta atividade contempla ações, que visam a correção e prevenção dos vazamentos e extravasamentos nas unidades operacionais de produção e distribuição (ETA's, reservatórios e estações elevatórias);
- Combate a vazamentos nas adutoras dos sistemas produtores da RMR: esta atividade contempla as ações, que visam a correção e prevenção de vazamentos e estouramentos das adutoras dos sistemas produtores da RMR;
- Substituição de rede de ferro fundido e cimento amianto até 150mm de diâmetro: esta atividade contempla as ações, que visam atuar preventivamente no combate aos vazamentos, substituindo as redes de distribuição de água que se encontra em estado precário de operação;
- Melhoria da gestão de suprimento dos materiais de manutenção de rede e ramais prediais de água e esgoto: Esta atividade contempla as ações, que visam atuar preventivamente melhorando os processos os processos de especificação, aquisição, distribuição, transporte, guarda e aplicação dos materiais. Além da implementação de políticas de suprimento de materiais que não deixe faltar os materiais necessários ao serviço de manutenção;
- Rever o processo de fiscalização dos serviços de manutenção de rede e ramais prediais de água: Esta atividade contempla as ações, que visam atuar preventivamente, melhorando os processos de fiscalização implantando garantia de no mínimo três meses para o serviço executado pelos prestadores de serviços.

- Capacitação e treinamento permanente das equipes próprias e terceiros de reparo de vazamentos: esta atividade contempla as ações que visam capacitar empregados próprios da COMPESA e terceirizados na execução dos serviços de manutenção de rede e ramais prediais;
- Recuperação dos Sistemas de proteção catódica: esta atividade contempla as ações, que visam a reabilitação dos sistemas produtores da RMR e grandes Anéis de distribuição de água da cidade do Recife;
- Implantação de melhorias no sistema de acompanhamento e controle dos serviços executados, além de Melhorias da qualidade do reaterro e reposição de pavimento

Resultados Esperados:

- Redução do volume distribuído em 10% do volume atual
- Redução dos custos de produção e distribuição;
- Melhoria da qualidade da água distribuída
- Redução das perdas físicas ou reais.

6.7 – Cadastro Técnico

De operação e manutenção dos sistemas. A Compesa ao iniciar seu programa de perdas precisa de informações e detalhamento da situação de sua infra-estrutura, visando à implementação de ações que venham a planejar, recuperar e melhor operar os sistemas.

O cadastro Técnico da COMPESA, antes era formado por várias mapotecas espalhadas pelas Unidades Operacionais da Empresa, além de contar com uma unidade central ligada a Gerência de Projetos, que centraliza o plantanário principal e atualiza a planta original, promovendo consultas e retiradas controladas para reprodução para os demais setores da empresa..

Todo este acervo tem sofrido constantes desatualizações, ocasionadas principalmente pelo modelo de gestão da época, que determina a concentração de trabalhos de atualização nesta unidade e pela insuficiência de informações que permitem melhor operar e manter os sistemas de abastecimento de água. Todas estas questões dificultam a utilização do cadastro técnico como instrumento orientador de localização quando da necessidade de intervenções nos sistemas.

O projeto de cadastro técnico contempla todas as ações dirigidas para estruturação dos meios necessários ao desenvolvimento da atualização e

manutenção do cadastro técnico, como computadores, impressoras, ploteters, software, infra-estrutura de rede de dados, treinamento de pessoal e metodologia adequada para realização das atividades de atualização e manutenção do mesmo. A concepção foi estruturada atendendo a:

- Descentralização do cadastro técnico, na forma de gestão participativa das unidades operacionais selecionadas para o projeto, cujo funcionamento será regido por instruções normativas e procedimentos técnicos determinados pela unidade central de cadastro;
- Estes cadastros setoriais serão geridos pela unidade operacional, a qual pertence e detém a responsabilidade sobre as informações lançadas na base cadastral de sua competência;
- Um dos pressupostos básicos da descentralização é a gestão participativa, onde cada responsável pelos cadastros setoriais opinam sobre as decisões técnicas, gerenciais e administrativas que envolvem a atualização e a manutenção do cadastro.
- Caberá a unidade operacional o lançamento no cadastro da sua área de competência, das alterações efetuadas ou detectadas no sistema e devidamente consolidada posteriormente pela unidade de cadastro central.

As atividades previstas no projeto de cadastro técnico foram:

- Implantação da infra-estrutura de informática necessária à descentralização do cadastro técnico: O objetivo técnico e as atividades é dotar a unidade central de cadastro técnico e as unidades de operação e manutenção de uma infra-estrutura que permita a atualização do cadastro, sua manutenção e o controle das atualizações processadas. Esta atividade contempla as ações de elaboração de termo de referência para aquisição de computadores, softwares, impressoras e implantação de rede de computadores
- Descentralização do cadastro técnico: o objetivo desta atividade é a implantação e sistematização do processo de atualização e manutenção do cadastro técnico pelas unidades de operação e manutenção. Esta atividade contempla as ações de implementação do processo de atualização, treinamento, acompanhamento e controle.

Resultados esperados

- Os resultados esperados são entre outros o conhecimento detalhado da infra-estrutura dos sistemas de água, permitindo um planejamento mais ajustado a realidade, agilidade nas intervenções de operação dos sistemas

6.8 – Cadastro Comercial

Anteriormente o cadastro de consumidores da Compesa é formado pelos atributos que permitem a localização e caracterização dos seus clientes. Para a localização dos seus consumidores a C. e que o cadastro de uma forma geral da COMPESA possui atualmente dois tipos de cadastro, sendo:

- Logradouros: a localização do cliente é feita, através do endereço do imóvel. Atualmente em desuso e existindo basicamente para as pequenas localidades;
- Setor, quadra e lote: A localização do cliente é feita através da localização gráfica do lote do imóvel na quadra e setor comercial. Atualmente a maioria das localidades operadas pela COMPESA, já possui seu cadastro comercial desta forma.

A caracterização dos clientes é realizada, através dos atributos de cadastro, como: categoria, economia, informações dos pontos de utilização de água, ligação de água, esgoto e etc.

O nível de atualização do cadastro de consumidores era sofrível, devido à ausência de procedimentos sistemáticos de atualização, fazendo com que a COMPESA não conheça adequadamente as características do seu mercado consumidor.

A necessidade de atualização do cadastro de consumidores se justifica pela ausência de procedimentos sistemáticos de atualização. E que o cadastro de uma forma geral é um instrumento dinâmico, que necessita estar permanentemente sendo mantido para que possa disponibilizar as suas informações traduzindo a realidade do mercado consumidor.

Comprovando a afirmativa acima foram realizadas varreduras no cadastro Comercial de parte do sistema e produziu incremento de 17% nas ligações ativas,

quando o crescimento vegetativo médio do mercado é de 4% ao ano além dos resultados de atualizar os atributos de cadastro que caracterizam o consumidor.

Concepção Proposta

A proposta para atualização do cadastro foi elaborada, tendo como abrangência as áreas geográficas dos Elos Aurora e Cabanga, definidas inicialmente como ponto de partida para o programa de perdas da COMPESA.

O trabalho visa os seguintes objetivos:

- Atualizar os atributos de cadastro que caracterizam o cliente, como categoria, economia e etc;
- Fiscalizar as ligações inativas;
- Identificar e cadastrar as ligações não cadastradas;
- Desenvolver estudos para sistematizar procedimentos de atualização contínua do cadastro de consumidores, que venham a ser executado e mantido pelos Elos.

Atividades Previstas:

- Atualizar os atributos de cadastro que caracterizam o cliente: O objetivo desta atividade é executar a atualização do cadastro comercial, no tocante a os atributos que permitam caracterizar os consumidores da Empresa. Esta atividade contempla ações de elaboração de termo de referência, de edital, licitação, contratação de empresa especializada, execução dos serviços, acompanhamento, fiscalização e apresentação de resultados;
- Fiscalizar as ligações inativas: O objetivo desta atividade é fiscalizar a situação da ligação de água e de esgoto e atualização dos demais atributos de cadastro dos clientes inativos. Esta atividade contempla as ações de elaboração de termo de referência, edital, licitação, contratação de empresa especializada, execução dos serviços, acompanhamento, fiscalização e apresentação de resultados.
- Identificar e cadastrar as ligações não cadastradas: O objetivo desta atividade é identificar os clientes conectados aos sistemas de água e esgoto, mas que não estão cadastrados sistema comercial da Compesa. Esta atividade contempla as ações de elaboração de Termo de referência, edital, licitação, contratação de empresa especializada,

execução dos serviços, acompanhamento, fiscalização e apresentação de resultados.

- Desenvolver estudos para sistematizar procedimentos de atualização contínua do cadastro de consumidores: O objetivo desta atividade é estabelecer procedimentos que permitam às CAS manter seus cadastros de consumidores atualizados. Esta atividade contempla as ações de estudo, entrevistas com funcionários, elaboração dos fluxogramas de atividades, treinamento, implantação, acompanhamento dos resultados e ajuste.

Os resultados esperados são entre outros:

- O crescimento das economias ativas dos Elos Aurora e Cabanga em respectivamente 15% e 7%;
- Melhoria das informações do mercado consumidor;
- Manutenção permanente do cadastro comercial;

6.9 – Tecnologia da Informação

- **Sistemas Computacionais:** Um conjunto considerável de melhorias nos sistemas Computacionais em uso na COMPESA trouxeram maior segurança e confiabilidade para as transações necessárias ao bom funcionamento dos processos de gestão da empresa:
 - ✓ Implantação do BI-Corporativo Compesa, com os módulos de Cobrança por Resultados, Comercial, Operacional, Orçamento e Plano de Metas, com o objetivo de aperfeiçoar o processo de análise, compartilhamento e monitoramento de informações que oferecem suporte a gestão de negócios;
 - ✓ Reformulação completa do site da Compesa, com novo design, mais dinâmico e interativo, possibilitando a atualização do conteúdo pelos próprios usuários provedores de informações;
 - ✓ Implantação do PROGIS no Call Center, permitindo o georreferenciamento de todos os registros de anormalidades sobre vazamentos;
 - ✓ Implantação nas unidades operacionais do módulo de obtenção do volume produzido através de dispositivos móveis, onde o operador da unidade pode fornecer a leitura do macromedidor, como também o tempo de funcionamento dos conjuntos de moto-bomba (CMBs);

- ✓ Conclusão do sistema de comunicados de manutenção, que permitirá ao CCO melhor controle das paradas no sistema e comunicações à ARPE;
- ✓ Desenvolvimento o Portal de Suprimentos, disponível na Internet, possibilitando aos fornecedores fazerem seu cadastro e dos materiais que podem fornecer a Compesa.
- ✓ **Sistemas de Gestão Empresarial:** Na área de gestão empresarial, suportada com Sistema Alpha os principais avanços foram:
 - ✓ Implantação dos módulos de Manutenção Preventiva, Viagens e Orçamento;
 - ✓ Atendimento às recomendações de auditoria da Deloitte/Compesa na área de suprimentos;
 - ✓ Integração dos sistemas GSAN e Humanus com o Alpha referente à geração automática dos lançamentos contábeis da folha de pagamento, arrecadação, faturamento e perdas comerciais;
 - ✓ Criação de relatório de auditoria no módulo de contabilidade do Alpha.

Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento - GSAN

No âmbito do sistema GSAN foram implantadas melhorias significativas, onde se destacam:

- ✓ Desenvolvimento do módulo de programação das análises para os laboratórios de qualidade da água e relatórios gerenciais que permitem o acompanhamento do resultado dessas análises;
- ✓ Reformulação da política de segurança e concessão de acessos, permitindo total rastreabilidade no acesso ao sistema de acordo com as recomendações da auditoria;
- ✓ Integração do JUSCOMPESA - Sistema de Processos Jurídicos com o GSAN, permitindo obter diretamente os débitos do imóvel;
- ✓ Atualização tecnológica da Leitura e Impressão Simultânea da conta de água e esgoto, tornando o aplicativo mais rápido e agregando funcionalidades que permitem tirar fotos das anormalidades encontradas em campo, bem como localizar a posição exata dos leituristas através das coordenadas geográficas repassadas em tempo real para o núcleo de controle;
- ✓ Disponibilização no portal da Compesa dos serviços comerciais aos clientes.

Sistemas Integrados Compesa – SIC

- ✓ Implantação do módulo de controle de documentos, que permite a publicação na intranet da empresa, de resoluções de diretoria, normas internas e outros documentos de interesse corporativo;
- ✓ Implantação do módulo de remanejamento de operadores, através do qual, os operadores de estações de saneamento podem cadastrar por ordem de preferência, os municípios para os quais desejam ser transferidos;
- ✓ Implantação do módulo de Pedido de Autorização de Recursos Eletrônico (PA). Este módulo permite o acompanhamento da solicitação de recursos financeiros e sua aprovação por parte da Diretoria de Gestão;
- ✓ Integração do SIM – Sistema de Informações Municipais com o Alpha, permitindo uma visão gerencial do andamento dos projetos e obras da Compesa e desenvolvimento do módulo móvel, permitindo acesso ao sistema através de tablets.

Infraestrutura

Para melhor desempenho do parque computacional foram realizados investimentos significativos na infraestrutura:

- ✓ Aquisição 10 servidores para ampliar o parque de servidores e possibilitar implantação do BI para atender o aumento da demanda com a criação do ambiente PROGIS;
- ✓ Realização de Inventário do parque de microcomputadores de todo o Estado e integração dos mesmos ao domínio REDECOMPESA. Estabelecimento de sistemática de padronização da instalação de novos softwares, através administrador, evitando a instalação de softwares não licenciados;
- ✓ Implantação da impressão departamental com a colocação das impressoras laser na rede das unidades da Compesa e a ampliação do contrato DATAVOICE para todo estado;
- ✓ Implantação do sistema de backup automatizado TSM e treinamento dos operadores no referido software, estabelecendo novas políticas de retenção e armazenamento no cofre de segurança;
- ✓ Aquisição de 570 desktops para modernização do parque com distribuição conforme a demanda;
- ✓ Ampliação da área de armazenamento em disco para a criação e aumento dos ambientes de produção e homologação dos aplicativos do ALPHA, PROGIS, GSAN e BI;
- ✓ Certificação Digital do site e e-mail corporativos, que estavam sendo classificados em diversos provedores de internet no mundo como não confiáveis.

Telecomunicação

- ✓ Adesão ao contrato PE-Conectado, projeto de telemática inovador e pioneiro que engloba uma gama de serviços aos já existentes (telefonia fixa e internet), câmeras de segurança na Região Metropolitana do Recife e no Interior, celulares, 0800, wi-fi e videoconferência. Batizado de PE-Conectado, o sistema é uma evolução do atual projeto da Rede PE-Multidigital, com ampliação, oferta e convergência de novos serviços em uma única estrutura.
- ✓ Instalação de Fibra Ótica entre as instalações da Compesa na Rua da Aurora e a ATI para permitir o acesso em alta velocidade entre o Datacenter e a ATI, sendo hoje um gargalo para as 178 localidades interligadas via PE-Multidigital;
- ✓ Ampliação do link Embratel internet de 8 Mb para 20Mb, proporcionando redução de custo e aumento do desempenho.

7.0 AÇÕES INSTITUCIONAIS

Dentre as principais ações em desenvolvimento para otimização da operação, controle e redução de perdas hídricas, destacam-se:

- a) Avaliação das perdas hídricas, reais e aparentes, nos sistemas produtores integrados e nos sistemas isolados, incluindo adutoras e redes de distribuição, através de modelagem de “balanço hídrico” utilizando-se aplicativos recomendados pela International water Association (IWA), bem como análise de desempenho energético dos bombeamentos;
- b) Compilação dos documentos existentes e realização de levantamentos cadastrais, inclusive georreferenciamento das unidades operacionais dos sistemas e do trajeto das adutoras e ramais secundários;
- c) Estudos e proposições de melhorias para um modelo eficiente de gestão de demanda das comunidades urbanas e rurais atendidas pelos sistemas produtores integrados ao longo dos percursos das adutoras, principalmente tendo em vista a necessidade de inibir, nas zonas rurais, o uso de água para irrigação, incluindo o aprofundamento dos sistemas de auto-gestão propostos pela COMPESA;
- d) Estudo e proposição de melhorias para a gestão integrada, sistema de controle operacional, automação e gerenciamento da manutenção, incluindo o rearranjo interno da Companhia para o gerenciamento dos sistemas adutores integrados,
- e) Levantamento das necessidades de reabilitação operacional e da melhoria da eficiência energética nos sistemas de bombeamento, incluindo dimensionamentos, especificações técnicas, desenhos, esquemas, quantificações e orçamento;
- f) Implementação do Programa de capacitação continuada, contemplando todos os níveis da Companhia, com foco na mudança de mentalidade nos aspectos técnicos, humanos, tecnológicos e gerenciais, com vistas a viabilizar o desenvolvimento de ações de combate às perdas hídricas, sejam reais ou aparentes, nos sistemas de abastecimento de água operados e mantidos pela COMPESA;
- g) Instalação e implantação de medidores de grandezas hidráulicas (vazões, pressões, e níveis) em todos os sistemas produtores operados e mantidos pela Companhia (metas 2013);
- h) Acompanhamento e análises periódicas do desempenho operacional, incluindo consumos e despesas com energia elétrica e produtos químicos de todas as unidades produtoras dos SAA operados pela COMPESA;
- i) Implementação de ações de combate a fraudes nos sistemas de abastecimento de água, incluindo os que pertencem aos Sistemas

produtores Integrados fazendo valer aos infratores o que consta na Resolução N°

- j) Otimização do controle operacional dos sistemas produtores Integrados ou isolados com a criação de um banco de dados e implantação de Sistema de Informações de dados operacionais *on line* ;

Além das ações anteriormente elencadas, tendo presente as observações em se tratando especificamente das reduções de perdas podemos observar as seguintes diretrizes gerais da COMPESA como um todo e em todas as unidades operacionais da empresa:

Diretrizes para a Melhoria / Renovação da Infraestrutura:

- Implantar os SMC já delimitados ou facilmente delimitáveis;
- Trocar ramais, ao invés de consertar ramais nas áreas com infraestrutura obsoleta;
- Trocar trechos de rede, ao invés de consertar redes em áreas com infraestrutura obsoleta;
- Utilizar PEAD azul de alta qualidade como material padrão dos ramais;
- Executar adequadamente os serviços de implantação de redes e ramais;
- Fiscalizar os serviços de terceirizados com vala aberta;
- Montar plano de curto, médio e longo prazos para renovação da infraestrutura.

Diretrizes para o Gerenciamento de Vazamentos:

- Melhorar a capacidade e o tempo de resposta no combate a vazamentos;
- Divulgar o 0800 e desenvolver campanha permanente de mídia para reaproximar com o usuário;
- Abandonar a setorização clássica nos projetos e projetar SMC instrumentados com telemetria;
- Implantar rotina de detecção de vazamentos visíveis;

- Melhorar a estatística de vazamentos, direcionando-a para alimentar modelos de análise de componentes;
- Abandonar a leitura de medidores por operador, inicialmente utilizando data loggers;
- Redefinir o papel das CAS, aparelhando-as adequadamente em termos de pessoal e equipamentos para combate a vazamentos; rotinas e procedimentos de controle operacional: macro e micromedição, atualização do cadastro de redes e modelagem hidráulica, fiscalização de serviços de terceiros; modelagem de balanços hídricos e de determinação de perdas reais por abordagens diretas.

Diretriz para Controle de Pressão:

- Controlar a pressão nas CAS com oportunidades de redução de perdas por este meio.
- as normas de cadastro técnico digital, definidas pela DCT – COMPESA.

Programa de modernização Tecnológica na Produção e Distribuição dos Sistemas de Abastecimento D'água da COMPESA

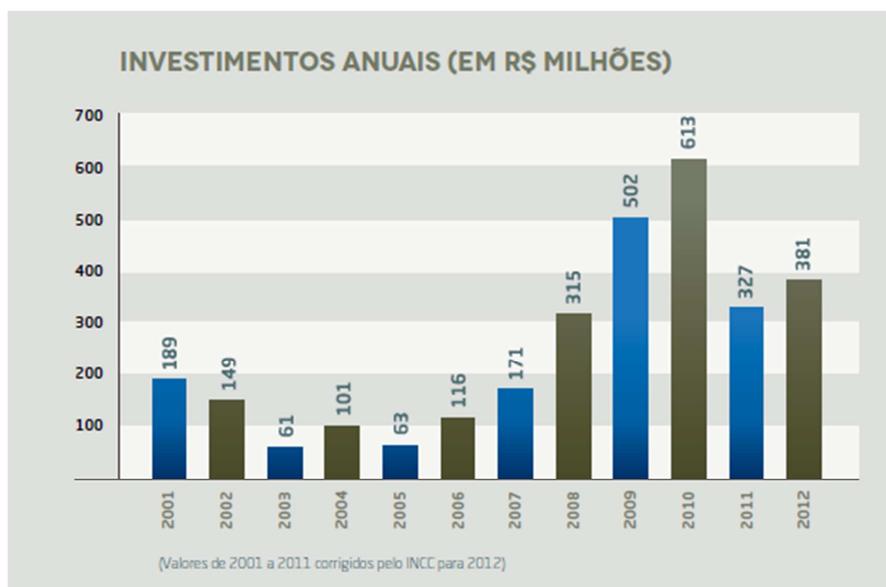
Visando a melhoria da eficiência operacional dos sistemas de abastecimento de água, a Compesa investe na modernização das ferramentas operacionais. Os principais benefícios com a modernização são: melhoria da qualidade, quantidade e continuidade do abastecimento, redução de custos operacionais (energia e produtos químicos), redução das perdas de água e melhoria da eficiência e dos custos com a manutenção. Ganhos como o aumento da produtividade da mão de obra e velocidade na identificação e na resolução de falhas também são contabilizados com a automação dos sistemas.

Para modernizar o seu ambiente operacional, a Compesa conta com o PROAUT (Programa de Automação), que prevê investimentos da ordem de 212 milhões de reais até o ano de 2016. O programa é composto por 42 projetos e contempla todo o estado de Pernambuco.

No interior, o programa prevê:

- f) Automação dos principais sistemas produtores:
- Adutora do Agreste (em fase de projeto);
 - Adutora do Oeste (Concluído);
 - Adutora do Sertão (Planejado);

- Adutora do Pajeú (em fase de projeto);
 - Adutora de Jucazinho (em fase de implantação);
 - Adutora do Prata/Camevô (Planejado);
 - Adutora do Sirigi (em fase de contratação);
 - Adutora de Jatobá – Arcoverde (Planejado);
 - Sistema adutor integrado de Belo Jardim (em fase de implantação);
 - Sistema adutor integrado de Afogados da Ingazeira (em fase de implantação);
 - Adutora Afrânio/Dormentes (Concluído);
- g) Automação de 150 Elevatórias de pequeno e médio portes (Concluído);
- h) Estruturação de 14 Centros Regionais (em fase de contratação):
- Implantação de nova infraestrutura física;
 - Implantação de novas ferramentas de hardware e software;
 - Implantação de nova rede de telecomunicações e de comunicação de voz (fixa e móvel);
 - Integração das unidades automatizadas aos centros;
- i) Telemetria das principais redes de distribuição:
- Petrolina (Concluído);
 - Caruaru (Concluído);
 - Salgueiro (Planejado);
 - Garanhuns (Planejado);
 - Gravatá (Planejado);
- j) Na RMR o programa prevê:
- Automação dos principais sistemas produtores:
 - ✓ Pirapama (Concluído);



8.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Companhia vem passando por um momento de mudanças significativas na sua gestão, principalmente, nesses últimos quatro anos. Muitos esforços estão sendo empreendidos para a melhoria dos resultados institucionais nas diversas áreas. O trabalho que está sendo desenvolvido na prevenção, redução e combate as perdas, faz parte das ações prioritárias voltadas para melhorar o desempenho operacional da COMPESA.

Dessa forma, espera-se, com as ações elencadas nesse documento, proporcionar uma eficiente e constante melhoria no controle de perdas, de modo a obter os melhores resultados possíveis, os quais refletirão em uma prestação de serviços de qualidade à população do Estado de Pernambuco

ANEXO I
HISTÓRICO DAS AÇÕES REALIZADAS
ANO: ATÉ 2013

AÇÃO	RECURSOS ENVOLVIDOS (R\$)	OBSERVAÇÕES
PROMAIS -Atualização de cadastro -Auditoria de consumo -Instalação de Hidrômetros -Macromed. Grandes Clientes -Gestão de pressão nos distritos -Pesquisa de vazamentos -Compl. macromedição	275 milhões	setores isolados macromedidos e com controle de pressão
PRORED -Incremento de 13% no numero de ligações -Incremento de 65% na micromedição -1.246.182metros de tubos assentados	263 milhões	Em fase de conclusão
PROAULT -	208 milhões	Em andamento
PROMIC -Hidrômetros Substituídos:1.340.827 Instalados: 1.224.597	154 milhões	Em fase de conclusão
PROMAC -Contratados 563 instalações de macromedidores	25 milhões	Concluído 82%
PROGIS	2,2 milhões	Em andamento

PERFIL EMPRESARIAL					
Número Municípios Atendidos	População Serviço água	População Serviços esgoto	Número Empregados diretos	Receita Operacional Líquida (Bilhões)	Lucro Operacional Líquido (Milhões)
173 (93,5%)	5.771.262 (83%)	1.295.526 (19%)	3.550 (2.758 ter.)	R\$ 1,22 (2012)	R\$ 24,05 (2012)
Volume de Água Tratada (m ³ /ano)	Volume de Água Faturada (m ³ /ano)	Volume de Esgoto Coletado (m ³ /ano)	Volume de Esgoto Tratado (m ³ /ano)		
640.379.000	299.520.000	61.957.000	61.011.000		
Investimento Total Realizado (2012)			Investimento Total Programado (2013)		
R\$ 381 Milhões			R\$ 1,245 Bilhões		

PROJETOS ESTRUTURADORES DO SANEAMENTO ATÉ 2013	
PROJETOS	INVESTIMENTOS (R\$)
Sistema Pirapama	600 milhões (concluído)
Rede de Distribuição	400 milhões (em andamento)
Integração do São Francisco (Adutora do Agreste)	2,5 bilhões

PROJETOS DE REDUÇÃO DE PERDAS ATÉ 2013	
PROJETOS	INVESTIMENTOS (R\$)
Bacia do Capibaribe	190 milhões
Bacia do Ipojuca	330 milhões
	400 milhões (em andamento)

PROJETOS ESTRUTURADORES DO SANEAMENTO ATÉ 2013	
PROJETOS	INVESTIMENTOS (R\$)
PROMAIS	275 milhões
PROAULT	79 milhões
PRORED	170 milhões
PROMAC	25 milhões
PROGIS	2,2 milhões
PROMIC	244 milhões

ANEXO II

DADOS COMERCIAIS E OPERACIONAIS

ANO: 2012

Dados comerciais e operacionais COMPESA 2012

ITEM	UNID. DE MEDIDA	TOTAL
Volume Produzido	m ³ /ano	640.379.087
Volume Micromedido	m ³ /ano	197.640.310
Volume Faturado	m ³ /ano	300.254.900
Volume de Serviço	m ³ /ano	21.633.874
Volume Consumido	m ³ /ano	238.800.829
Volume Macromedido	m ³ /ano	489.958.887
*Ligações Cadastradas (Água)	Ligação	2.068.615
Ligações Ativas (Água)	Ligação	1.657.790

*Ligações extraídas do GSAN/Gerencial/Cadastro/Resumo das Ligações Economias/Situação: Todas
Fonte das demais informações: SIP

Indicadores calculados conforme Sist. Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS

Índice de Perdas Físicas – 61,41%

Índice de Perdas de Faturamento – 51,47%

ANEXO III
PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO
POR GERÊNCIA DE UNIDADE DE NEGÓCIO

GRÁFICO

ANEXO IV
PERDAS NO FATURAMENTO
POR GERÊNCIA DE UNIDADE DE NEGÓCIO

GRÁFICO

Anexo IV - Diretrizes Estratégicas, Medidas e Programas para Prevenção, Redução e Combate às Perdas Hídricas nos Sistemas de Abastecimento de Água. Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) - Agosto/2013.





Diretrizes estratégicas, medidas e programas para prevenção, redução e combate as perdas hídricas nos sistemas de abastecimento de água

Companhia de Águas e Esgotos do RN
Diretoria Técnica

Natal-RN, agosto/2013



ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO.....	03
2.	INTRODUÇÃO.....	04
3.	ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL	06
4.	OBJETIVOS E METAS.....	08
5.	ESTRATÉGIA GERAL PARA COMBATE AS PERDAS.....	09
6.	PROPOSIÇÕES E AÇÕES DESENVOLVIDAS.....	10
6.1	Macromedição.....	10
6.2	Micromedição.....	11
6.3	Redução e controle de vazamentos visíveis e não visíveis.....	12
6.4	Desenvolvimento da Operação.....	14
6.5	Desenvolvimento da Manutenção.....	15
6.6	Cadastro Operacional.....	16
6.7	Cadastro Comercial.....	17
6.7.1	Georreferenciamento dos usuários dos serviços.....	18
7.	AÇÕES INSTITUCIONAIS.....	22
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
	ANEXOS.....	25



1. APRESENTAÇÃO

A Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN, fundada em 1969, tem como objetivo social a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário em todo Estado do Rio Grande do Norte, agregando também na sua missão institucional a contribuição para a melhoria da qualidade de vida da população, respeitando os fatores sociais, econômicos e ambientais.

No cumprimento de sua missão, especificamente neste trabalho, a Companhia estabelece as principais Diretrizes Estratégicas, Medidas e Programas para Prevenção, Redução e Combate as Perdas Hídricas nos Sistemas de Abastecimento de Água do Estado do Rio Grande do Norte.

Sua elaboração tem como finalidade apresentar os aspectos históricos do controle de perdas hídricas até então desenvolvidos, bem como as ações que estão programadas e a serem implantadas visando o melhor equilíbrio entre oferta e demanda.

2. INTRODUÇÃO

A partir do início da década de 70, com a criação do Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, o Brasil passou a dispor de adequada fonte de recursos financeiros destinadas ao setor Saneamento Básico, com ênfase no abastecimento de água nas áreas urbanas. Estavam, portanto, a partir daquela data, criadas as condições básicas para a verdadeira corrida ao combate do elevado déficit existente. Metas foram traçadas, Companhias foram criadas e assim começou a escalada rumo ao equilíbrio da oferta e da procura dos serviços de Saneamento Básico, mormente, como já frisamos, os Sistemas de Abastecimento de Água.

Durante muitos anos, como seria de esperar, houve por parte das Companhias uma preocupação quase que exclusiva com a construção e implantação de novos sistemas, não se preocupando, como deveriam, com os problemas advindos da Operação. Atualmente, com praticamente toda população urbana do território brasileiro atendida com sistemas públicos de abastecimento de água, onde a rede de distribuição ultrapassa os 320 mil quilômetros de extensão é consenso de todos que atuam no ramo do saneamento que, nas empresas e principalmente na área operacional, terá que ser desenvolvida permanente gestão de caráter empresarial a tal nível que permita a cada sistema apresentar continuamente os requisitos básicos, há anos do conhecimento de todos.

- a) Atendimento à demanda plena dos consumidores (QUANTIDADE)
- b) Padrões de potabilidade adequados (QUALIDADE)
- c) Abastecimento sem intermitência (REGULARIDADE)
- d) Sistemas operados e mantidos com rigor e máxima eficiência possível (CONFIABILIDADE)
- e) Sistemas economicamente bem projetados, bem construídos e com excelente desempenho operacional (CUSTOS).

Assim, QUANTIDADE, QUALIDADE, REGULARIDADE, CONFIABILIDADE e CUSTOS, ainda são considerados até hoje os parâmetros balizadores para a



avaliação, pelo menos qualitativa, da racionalidade da Gestão Empresarial. Há, no entanto, um fator extremamente danoso a esses cinco parâmetros básicos da racionalidade operacional que, dada a sua magnitude, é de fácil diagnóstico embora de complexa cura. Trata-se do desequilíbrio entre a oferta e a demanda onde, na maioria dos casos, a causa principal são as perdas hídricas, sejam reais (físicas) sejam aparentes (comerciais).

Neste contexto, percebe-se que as Empresas Prestadoras dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário necessitam cada vez mais desenvolverem-se de acordo com a modernização e as inovações tecnológicas oferecidas pelo mercado, bem como, sob o ponto de vista empresarial, atenderem com eficácia as demandas e as expectativas da população.

Sabe-se também que ainda se praticam processos já considerados ultrapassados na operação, bem como procedimentos na manutenção a essa altura tidos como deficientes, que se constituem como fatores de elevada contribuição para os altos índices de perdas reais (físicas) nos Sistemas de Abastecimento de Água.

Assim sendo, é importante que, em se tratando de perdas reais, não confundir controle de perdas com redução de vazamentos. O controle de vazamentos é apenas uma parte da questão.

Diante disso, entendemos como Controle de Perdas ao conjunto de atividades a serem desenvolvidas pela CAERN de forma a atingir e manter um estado tal em que os volumes de água correspondente aos vazamentos, extravasamentos, usos clandestinos, desperdícios, erros de leituras e estimativas, bem como os decorrentes de possíveis deficiências básicas de projetos, construção, operação e manutenção, sejam os menores possíveis, em condições de viabilidade técnica, econômica, financeira e institucional.

3. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

A análise da situação é uma condição básica em qualquer atividade voltada para elaboração de um Plano de Ação ou mesmo de um planejamento de longo prazo. Em se tratando de um estudo de Perdas Hídricas, para preceder esta análise é necessário a pesquisa dos dados, sem a qual se torna impossível um diagnóstico adequado. Estes dados devem representar dois segmentos distintos, detalhados sequencialmente.

O primeiro trata-se dos indicativos dos problemas que percebidos, por meio dos Índices de Perdas Hídricas (IPD), são calculados de acordo com a conceituação do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, dentre os quais se destacam:

a) Índice de Perdas na Distribuição – IPD, cuja fórmula é:

IPD = Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço) – Volume de Água Consumido, tudo isso dividido por Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço).

b) Índice de Perdas de Faturamento – IPF, cuja fórmula é:

IPF = Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço) – Volume de Água Faturado, tudo isso dividido por Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço).

O cálculo dos Índices de Perdas nos sistemas de abastecimento de água, de acordo a metodologia da *International Water Association* – (IWA), é bastante severo e faz restrições ao uso de indicadores de perdas em percentuais, pois eles variam com o consumo per-capita e com a presença de grandes consumidores de água. Tais fatores distorcem a comparação entre diferentes sistemas. Assim sendo, a IWA propõe outros indicadores técnicos para avaliação das perdas como, por exemplo, o *Infrastructure Leakage Index* (ILI), para perdas reais e o litros por ligação por dia, que retratam melhor a performance operacional do sistema de abastecimento de água e facilitam a comparação.



Somente para que se possam avaliar problemas financeiros dos provedores, a IWA recomenda o emprego de “indicadores percentuais” nas análises de “perdas de faturamento”, os quais são calculados conforme modelo adotado pelo SNIS, que é o mesmo utilizado pela Companhia para o cálculo das perdas hídricas (na distribuição e de faturamento).

O segundo trata-se dos prováveis causadores das anomalias, que podem ser percebidas de duas formas:

a) Perdas Reais (Físicas) – referem-se ao estado dos ramais prediais e das redes em função do material, da idade e da própria construção; deficiência operacional, causada por extravasamentos e/ou infiltrações em reservatórios, vazamentos em adutoras, ventosas, descargas, hidrantes e em Estações de Tratamento.

b) Perdas Aparentes (Comerciais) – referem-se a falta de controle na distribuição (baixo índice de micromedição ou existência de ligações clandestinas); micromedição inadequada (hidrômetros sub ou superdimensionados, mal instalados, violados ou com manutenção inadequada); parque de hidrômetros antigo; e deficiência no Cadastro Comercial

4. OBJETIVOS E METAS

As ações em desenvolvimento e a serem desenvolvidas pela Companhia, com vistas ao combate às perdas hídricas nos seus sistemas de abastecimento de água, dentre eles os que integram os grandes sistemas adutores do Estado, incluindo os localizados nas bacias hidrográficas dos Rios Piranhas/Assú e Apodi/Mossoró (Projeto São Francisco) têm, entre outros, o objetivo de reduzir em pelo menos 10% (dez por cento), até o ano de 2015, o índice de perdas nos seus sistemas, bem como honrar os seguintes compromissos:

- a) Otimizar a relação volume consumido/volume produzido;
- b) Atender demandas não cobertas sem necessidade de ampliações de produção;
- c) Garantir o funcionamento satisfatório dos Sistemas de Abastecimento durante a vida útil dos projetos;
- d) Elevar os níveis de faturamento;
- e) Reduzir os custos de produção;
- f) Elevar produtividade;
- g) Buscar economia de escala
- h) Introduzir novos métodos de trabalho e tecnologias;
- i) Capacitar, motivar e mobilizar pessoal;
- j) Institucionalizar o controle e planejamento operacional.



5. ESTRATÉGIA GERAL DE COMBATE AS PERDAS

A Estratégia para combate as perdas hídricas consiste de um “conjunto harmônico de ações, objetivando romper as relações causais que determinam o aparecimento ou a permanência das mesmas”. Nesse sentido, além de medidas de intervenções imediatas destinadas a obter resultados em curto prazo, a Companhia também desenvolve uma série de ações voltadas para a eliminação ou atenuação das causas das perdas, tanto na área operacional como na área comercial.

Além de inserir na sua estrutura organizacional uma Gerência de Desenvolvimento Operacional e Controle de Perdas, a Companhia também implantou, há cerca de 03 (três) anos Unidades de Controle de Perdas em cada uma de suas 07 (sete) Regionais.

É importante ressaltar que a alma dessa estratégia está no processo geral de mudanças no âmbito da Companhia, envolvendo as áreas de planejamento, projetos, obras, aquisição e gerenciamento de materiais, operação, manutenção, organização e administração.

6. PROPOSIÇÕES E AÇÕES DESENVOLVIDAS

Desde o início que a estratégia utilizada pela Companhia para o controle de perdas tem sido a de combate sistemático às causas e não apenas combatendo os efeitos. Assim sendo, a CAERN vem se estruturando através do Programa de Desenvolvimento Institucional, que é um conjunto de ações que visam otimizar as atividades técnicas, comerciais e administrativas objetivando a redução dos índices de perdas.

6.1 Macromedição

O objetivo básico dessa atividade tem sido manter a Companhia com uma infraestrutura Técnico-Institucional capaz de atender as demandas da área operacional, com vistas a um efetivo controle de perdas.

A CAERN dispõe na sua estrutura organizacional da Unidade de Macro e Micromedição (UMED) cujas atribuições e ações básicas relacionamos a seguir:

- a) Definir tipologias referentes a macromedição dos sistemas da CAERN;
- b) Controlar os Níveis das Barragens, Poços, Reservatórios e outros equipamentos que acumulem água, utilizando aparelhos ultrassônicos com transmissão de dados via Telemetria;
- c) Medir e Controlar Volumes e Vazões nas diversas Unidades dos Sistemas;
- d) Medir e Controlar as Pressões dinâmicas e estáticas em Adutoras, Redes de Distribuição, Sistemas de Recalque, Estações Elevatórias e Estações de Tratamento, utilizando, inclusive, o Transmissor de Pressão por Célula Capacitiva;
- e) Definir a necessidade de instalação ou adequação dos instrumentos e equipamentos de macromedição;
- f) Elaborar Projetos de Macromedição para as diversas Regionais da CAERN contemplando as Unidades Produtoras ou Pontos da Distribuição dos Sistemas com Macromedidores de Vazão de última geração, tipos Ultrassônicos e/ou Eletromagnéticos com transmissão de dados via Telemetria;

- g) Analisar os Métodos de Trabalho e Normas atualmente existentes na CAERN com vistas uma permanente atualização dos mesmos;
- h) Elaborar Manuais de Instalação, Operação e Manutenção de Macromedidores;
- i) Preparar Material Didático utilizado no treinamento do pessoal envolvido com as atividades de Macromedição;
- j) Capacitar Instrutores para treinamento do pessoal envolvido com a Macromedição.

6.2 Micromedição

A experiência tem demonstrado que ainda é relativamente grande o volume de problemas que envolvem a Micromedição em várias Empresas de Saneamento do Brasil. Fundamentalmente as principais causas desses problemas são:

- a) Inadequação do dimensionamento dos hidrômetros;
- b) Incompatibilidade entre as características funcionais do hidrômetro e o regime de demanda de água pelo consumidor;
- c) Deficiência de aferição e manutenção de hidrômetros;
- d) Enfoque inadequado com relação aos grandes consumidores;
- e) Qualidade da água distribuída;
- f) Parque de Hidrômetros antigo.

Além disso, a micromedição representa fator importante no planejamento, controle e administração dos serviços de água. Dessa forma, deve-se considerar adequadamente a melhoria e o desenvolvimento dos sistemas de micromedição, especialmente no que se refere a manutenção dos aparelhos de modo a propiciar condições favoráveis ao controle e a redução das perdas aparentes nos Sistemas de Abastecimento de Água.

Nesse sentido, a CAERN já vem há vários anos implementando ações objetivando a otimização da micromedição em seus sistemas, com destaque para as seguintes atividades:

- a) Execução da leitura e entrega simultânea da conta, eletronicamente, em vários Sistemas do Estado;

- b) Permanente avaliação da sistemática de leitura dos medidores, rotas de leituras, levantamento de irregularidades, produção média por leiturista, cronograma e controle do processo;
- c) Permanente avaliação do processamento de leituras;
- d) Permanente avaliação da aferição e manutenção dos hidrômetros, a nível corretivo e preventivo, no campo e na Oficina.
- e) Permanente avaliação dos resultados do sistema de micromedição, no que tange ao faturamento e controle de perdas aparentes;
- f) Renovação do Parque de Hidrômetros, tendo nesses últimos dois anos adquiridos cerca de 300.000 (trezentos mil) novos Hidrômetros.

6.3 Redução e controle de vazamentos visíveis e não visíveis

O objetivo básico dessa atividade é manter a Companhia dotada de uma Infraestrutura técnico-institucional capaz de desenvolver, sem atropelos, as ações de combate aos vazamentos, com vistas ao Controle de Perdas Reais. Nesse contexto são desenvolvidas as seguintes ações:

- a) Definição sistemática, inclusive informatizada, para avaliação das perdas por vazamentos;
- b) Definição sistemática de ações a serem desenvolvidas para o combate a cada tipo específico de vazamento (visível, não visível, nas instalações prediais);
- c) Desperdício (controle e conscientização)
- d) Usos clandestinos de água;
- e) Definição de sistemática para tratamento estatístico dos vazamentos e divulgação dos dados;
- f) Estabelecimento de Normas a serem seguidas no reparo de tubulações, inclusive com a definição de materiais adequados a cada tipo de conserto;
- g) Detecção e conserto de vazamentos não visíveis, através da utilização de GEOFONAMENTO eletrônico ou mecânico, haste de escuta e/ou válvula emissora de ondas;

h) Otimização e adequação de trechos de rede de distribuição construídos com materiais tipo cimento amianto e ferro fundido: substituição por PVC e ampliação de diâmetro, quando necessário;

i) Monitoramento de pressões máximas e mínimas na rede de distribuição através de equipamentos transmissores de pressão integrados por sistemas de telemetria ou de *data loggers*;

j) Implementação de atividades de controle de pressão na rede de distribuição através de instalação de válvulas redutoras de pressão (VRP) e inversores de frequência em sistemas de recalque com injeção direta na rede de distribuição;

k) Controle de níveis de reservatórios, pela automação de estações elevatórias (EE) utilizando sistemas de controle de nível por ultrassom, transmissores de pressão e associação de equipamentos de ultrassom com inversores de frequência;

l) Definição da estrutura física e organizacional para o pronto atendimento as reclamações dos usuários.

Nesse sentido, a CAERN está renovando toda infraestrutura básica de apoio, adquirindo novas viaturas de médio a grandes portes, equipamentos e ferramentas.

Quanto ao quadro de pessoal, está em fase de conclusão a realização de um concurso público, onde em breve serão admitidos, desde engenheiros até operadores de sistemas de água e esgotos, para suprirem as vagas atualmente existentes na área operacional da Companhia, otimizando assim as atividades inerentes ao controle, combate e manutenção de vazamentos, destacando-se as seguintes ações:

- Elaboração de Instruções de Serviços com vistas ao atendimento das ocorrências;

- Capacitação e reciclagem de todo o pessoal envolvido na manutenção de redes, ramais, adutoras e equipamentos hidráulicos, através de cursos e treinamentos periódicos específicos;



- Criação e Implantação do Call Center, tanto para a Capital como para atendimento das demandas provenientes dos Sistemas do interior do Estado, possibilitando assim a agilização nas ações de bloqueio e reparos de vazamentos.

6.4 Desenvolvimento da Operação

O controle operacional dos sistemas de abastecimento de água representa uma das atividades fins da Companhia, podendo ser atribuída ao mesmo à condição de atividade prioritária da gestão dos serviços de água. Não existem dúvidas quanto a relação de dependência entre o controle de perdas e o controle operacional, ao ponto de em muitos casos os mesmos se confundirem.

Assim sendo, seguem abaixo relacionadas, as principais ações desenvolvidas pela CAERN com vistas a um Eficiente Controle Operacional:

- Gestão e Otimização do material (Máquinas / Equipamentos / Instrumentos / Macromedidores/Válvulas Especiais / Controladores de Níveis / Manômetros etc), convenientemente utilizado na Operação dos Sistemas.

- Análise dos Métodos, Normas e Instrumentos de Acompanhamento e Controle existentes na CAERN, com vistas a permanente atualização e/ ou aperfeiçoamento dos mesmos, visando um eficiente Controle Operacional.

Consta como uma das metas da CAERN para o ano (2013), a criação de um banco de dados para a implantação de um Sistema ON-LINE de Informações de Dados Operacionais.

- Elaboração de Instruções de Serviços, definindo atribuições referentes ao Controle Operacional, nos níveis Central, Regional e Local.

- Com a chancela da Gerência de Desenvolvimento Humano da Companhia e envolvendo as áreas de Projetos, Obras, Operação e Manutenção, elaborar material didático destinado ao treinamento de pessoal envolvido com a Operação dos Sistemas.

Atualmente encontra-se em fase de planejamento o Curso de Capacitação para Operadores de Sistemas de Água e Esgotos.

6.5 Desenvolvimento da Manutenção

Uma adequada infraestrutura de manutenção, seja preventiva ou corretiva, constitui-se como um especial e importantíssimo suporte de apoio e assistência técnica, imprescindíveis ao pleno funcionamento dos sistemas de abastecimento de água.

Para que sejam desenvolvidas ações efetivamente de apoio à operação dos sistemas, contribuindo assim para uma significativa redução nos índices de Perdas Hídricas, seguem abaixo relacionadas as principais atividades da manutenção dos sistemas:

a) Gestão e Otimização do Material (Máquinas / Equipamentos / Ferramentas / Instrumentos etc), convenientemente utilizado na Manutenção dos Sistemas;

b) Análise dos Métodos, Normas e Instrumentos de Acompanhamento e Controle existentes na CAERN com vistas a permanente atualização e/ou aperfeiçoamento dos mesmos, visando um Eficiente Desenvolvimento da Manutenção;

c) Elaboração de Instruções de Serviços, definindo atribuições referentes ao Controle da Manutenção, nos níveis Central, Regional e Local;

d) Controle e Gestão do “Estoque Estratégico” de peças sobressalentes necessárias à Manutenção;

e) Elaboração de Instruções de Serviços, definindo atribuições referentes a manutenção de conjuntos moto-bombas, equipamentos e acessórios elétricos, válvulas, registros, peças especiais, tubulações e outros componentes elétricos e hidráulicos;

f) Elaboração de Plano de Manutenção Preventiva para as diversas Regionais da CAERN;

g) Definir e Implantar Infraestrutura de Manutenção;

h) Elaboração de Material Didático para treinamento do pessoal envolvido na Manutenção;

i) Capacitar Instrutores para a Área de Manutenção.

6.6 Cadastro Operacional

Considerando ser de fundamental importância, não apenas no tocante ao controle de perdas, mas também para o próprio controle operacional e gerencial dos sistemas, compete a uma empresa de saneamento o desenvolvimento de uma rotina técnico/administrativa destinada a elaboração e permanente atualização do Cadastro Operacional, onde neste, estão inseridos as adutoras e as redes de distribuição dos sistemas de abastecimento de água, bem como todo o acervo técnico de máquinas e equipamentos hidráulicos e elétricos incluindo painéis e subestações, além das instalações físicas das unidades produtoras.

Nesse contexto, segue abaixo as principais atividades programadas e/ou em andamento relativas ao Cadastro Técnico:

- a) Gestão e otimização do material existente relativamente a Estudos Hidrológicos e Hidrogeológicos;
- b) Projetos: Relatório Preliminar – Memórias e Especificações – Cálculos Estruturais – Hidráulicos – Elétricos e Mecânicos
- c) Manuais e Catálogos de Materiais e Equipamentos;
- d) Plantas dos sistemas de abastecimento de água (em bases cartográficas digitais ou não).
- e) Análise dos métodos e normas existentes no arquivo técnico da Companhia;
- f) Elaboração de instrução de serviço referente a organização do arquivo técnico;
- g) Elaboração de Instrução de Serviço, definindo atribuições referentes ao arquivo técnico, nos níveis central, regional e local;
- h) Levantamento das necessidades das Regionais referentes ao arquivo técnico;
- i) Levantamento do material existente nas instalações físicas referentes as estações elevatórias, estações de tratamento, reservatórios, poços tubulares, boosters, hidrantes, estações pitométricas/piezométricas;
- j) Análise dos métodos e normas atualmente existentes no arquivo técnico relativos ao cadastro de equipamentos elétricos, hidráulicos e de tratamento;

- k) Elaborar instrução de serviços referente a atualização do cadastro de equipamentos elétricos, hidráulicos e de tratamento de todos os sistemas de abastecimento de água;
- l) Análise dos métodos e normas atualmente existentes relativos ao cadastro de redes e adutoras;
- m) Elaborar instrução de serviços referente a atualização do cadastro de redes e adutoras de todos os sistemas de abastecimento de água;
- n) Análise dos métodos e normas atualmente existentes, relativos ao Cadastro das Instalações Físicas em todos os Sistemas de Abastecimento de Água da CAERN;
- o) Elaborar Instrução de Serviços referente a atualização do cadastro das instalações físicas em todos os sistemas de abastecimento de água;
- p) Assessorar a área administrativa da Companhia na elaboração de material didático para treinamento de pessoal envolvido com Cadastro Operacional;
- q) Capacitar todo pessoal envolvido com Cadastro Operacional;
- r) Implantar Infraestrutura para arquivo do Cadastro Operacional.

6.7 Cadastro Comercial

Toda empresa de saneamento deve, pelo fato de ser concessionária de um serviço público essencial (abastecimento de água e esgotamento sanitário), tirar partido do fato de que seus clientes devem ser plenamente identificados e caracterizados, o que permite conhecimento total do mercado consumidor dos seus produtos e serviços, ensejando excelente oportunidade de obtenção de dados fundamentais para planejamento estratégico e gestão empresarial.

Assim sendo, a identificação, caracterização e acompanhamento do comportamento do consumidor representa fator básico de planejamento e controle operacional e conseqüentemente controle de perdas hídricas.

Nesse sentido, a CAERN planeja, desenvolve e contempla as seguintes ações voltadas para o Cadastro Comercial: atualização do cadastro de consumidores; maior dinâmica no processo de Implantação de novos clientes; sistemática de armazenamento e recuperação de dados; técnicas modernas para



obtenção de dados; atualização e otimização de rotas; e o georreferenciamento, que será destacado na sequência pelo importante trabalho que vem sendo realizado.

6.7.1 Georreferenciamento dos usuários dos serviços

A Companhia vem desenvolvendo o projeto “**Georreferenciamento dos usuários da CAERN como suporte para tomada de decisão**”, o qual tem como finalidade ter o conhecimento da distribuição espacial dos Sistemas de Águas e Esgotos, bem como do Cadastro Comercial que é fundamental como instrumento no processo de resolução de conflitos e tomadas de decisões no âmbito corporativo da CAERN.

O projeto versa sobre o georreferenciamento dos usuários dos serviços fornecidos, visando à espacialização das informações existentes no Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento - GSAN, que é um sistema desenvolvido com ferramentas de software livre, de gestão de operações comerciais e de controle da execução de serviços internos, disponível gratuitamente para prestadores dos serviços de saneamento brasileiros e para atendimento de seus usuários. Trata-se de um sistema unicamente alfanumérico, em uma arquitetura WEB e que ao longo do tempo e, com a operação sobre este sistema, a companhia passou a acumular uma imensa base de dados. Maiores informações sobre o GSAN podem ser obtidas pelo Portal do Software Público Brasileiro.

Essa ação possibilitará a higienização das informações do Cadastro Comercial, atualização da base, retificação de procedimentos, a geração de mapas temáticos específicos para identificação de inconsistências cadastrais e otimização do uso do GSAN vinculado a um Sistema de Informações Geográficas (SIG).

O trabalho está sendo desenvolvido com uma metodologia específica, respeitando-se as normas e padrões de precisão cartográfica, estando dividido em 3 (três) fases:

a) **Construção, retificação e complementação da Base Cartográfica**

Os cadastros técnicos e comerciais da Companhia se encontram em situação diversificada, não uniformizada e desatualizada, compreendendo desde formatos analógicos (mapas em papel) a formatos digitais (arquivos CAD). A gerência de projetos, que se utiliza dos dados referentes ao cadastro técnico, busca mantê-los atualizados, dentro das limitações tecnológicas atuais e da fragilidade dos atuais fluxos de retroalimentação da base, visando atualização que, em muitos casos, na Companhia, não existem. Este setor também opera como fornecedor de mapas para os demais setores da Companhia.

Os dados alfanuméricos do cadastro de consumidores estão em um banco de dados em *PostgreSQL* que por sua vez faz a gestão dos dados do Sistema integrado de gestão de serviços de saneamento – GSAN. Sendo este utilizado no setor comercial de forma não integrada com outros setores da Companhia. O setor de operação/manutenção trabalha de forma isolada do restante da empresa e cada regional possui os seus processos e sistemas de gestão independentes visando atender os seus propósitos específicos. O setor também não possui processos bem definidos de retroalimentação para o cadastro técnico da empresa.

Diante do exposto, a verificação, construção, retificação e complementação da base cartográfica da CAERN pode ser realizada, respeitando-se as seguintes fases:

- **Treinamento:** envolve curso de capacitação do uso do Software livre TerraView (manipula dados vetoriais - pontos, linhas e polígonos - e matriciais - grades e imagens -, ambos armazenados em SGBD relacionais ou georelacionais de mercado, incluindo ACCESS, PostgreSQL, MySQL, Oracle, SQLServer e Firebird.), versão 4.20, e aulas práticas com trabalho sobre a base cartográfica – duração 3 semanas;

- **Implementação da base cartográfica no SIG:** aos dados cartográficos retificados serão inseridos no SIG para verificação de topologia e validação das informações – duração 1 semana (município de Messias Targino). O andamento do trabalho, nesta fase, dependerá dos fatores abaixo arrolados:



- **Equipe:** composta por 4 (quatro) estagiários e 2 (dois) funcionários responsáveis pelo Cadastro Comercial;
- **Espaço físico:** local destinado à realização da validação do georreferenciamento dos usuários CAERN. Propõe-se a sala destinada a depósito de computadores usados;
- **Hardware:** 6 computadores com configuração conforme anexo A;
- **Software:** 6 licenças do Autocad LT e programa livre TerraView, versão 4.20 ou superior;
- **Custos:** nesta etapa os custos envolvendo pessoal, hardware, software e imagens, giram em torno de 75 mil reais, podendo variar para menos de acordo com o tipo de imagens a serem adquiridas (se já catalogadas ou não).

b) Levantamento das coordenadas geográficas e interligação dos sistemas GSAN e SIG

Nesta fase, serão coletadas as coordenadas dos usuários em área piloto de Natal, bem como em todos os demais municípios atendidos pela CAERN, consistindo nas seguintes fases:

- Teste em Natal – entre os dias 25 a 31 de outubro;
- Treinamento de leituristas do município de Messias Targino, previsto para o mês de novembro/2013;
- Coleta das coordenadas dos usuários de Messias Targino, previsto para o mês de novembro/2013;
- Georreferenciamento e validação das informações, previsto para o mês de novembro/2013;
- Vincular o sistema GSAN ao TerraView, até novembro/2013.
- O custo presente nesta fase refere-se à aquisição dos celulares para transmissão dos dados ao sistema GSAN, ficando em torno de 119 mil por ano.



c) Estruturação do Banco de Dados Geográficos e Geração de Mapas Temáticos

Atualmente, a Companhia opera sobre um sistema comercial de gerenciamento de diversas atividades denominado GSAN, cuja base de dados deve ser levada em consideração para a modelagem do banco de dados geográfico. Nesta etapa, deverá ser traduzida por “integração” entre a base de dados alfanumérica acumulada pelo uso do sistema comercial, com o aspecto geográfico e cadastro técnico de água e esgoto, para permitir a operação sobre um sistema integrado de informações geográficas. A integração deverá ser feita de forma a não acessar os dados deste sistema diretamente, de forma a não corrompê-los, e que todo o fluxo das regras de negócio existentes neste sistema seja respeitado e utilizado. Os benefícios a serem obtidos com a implantação do SGC na CAERN deverão ser sentidos em curto prazo, uma vez que serão implementadas funcionalidades diferentes em nível de projetos departamentais, que contemplam os problemas mais emergenciais, sob a ótica do corpo técnico da Companhia.

Tudo isto deve se refletir no aumento da margem de acerto da equipe gerencial, que será fortemente auxiliada nas tomadas de decisão, pela unicidade, veracidade e organização dos dados disponíveis na CAERN.

7. AÇÕES INSTITUCIONAIS

Dentre as principais ações em desenvolvimento para otimização da operação, controle e redução de perdas hídricas, destacam-se as seguintes:

a) Avaliação das perdas hídricas, reais e aparentes, nos sistemas produtores integrados e nos sistemas isolados, incluindo adutoras e redes de distribuição, através de modelagem de “Balanço Hídrico”, utilizando-se aplicativos recomendados pela *International Water Association (IWA)*, bem como análise de desempenho energético dos bombeamentos;

b) Compilação dos documentos existentes e realização de levantamentos cadastrais, inclusive georreferenciamento das unidades operacionais dos sistemas e do trajeto das adutoras e ramais secundários;

c) Estudo e proposição de melhorias para um modelo eficiente de gestão da demanda das comunidades urbanas e rurais atendidas pelos sistemas produtores integrados ao longo dos percursos das adutoras, principalmente tendo em vista a necessidade de inibir, nas zonas rurais, o uso da água para irrigação, incluindo o aprofundamento dos sistemas de Auto-Gestão propostos pela CAERN;

d) Estudo e proposição de melhorias para a gestão integrada, sistema de controle operacional, automação e gerenciamento da manutenção, incluindo o rearranjo interno da Companhia para o gerenciamento dos sistemas adutores integrados, dentre eles os que pertencem as bacias hidrográficas dos rios Piranhas/Assú e Apodi/Mossoró (Projeto São Francisco);

e) Levantamento das necessidades de reabilitação operacional e da melhoria da eficiência energética nos sistemas de bombeamento, incluindo dimensionamentos, especificações técnicas, desenhos, esquemas, quantificações e orçamento;

f) Implementação do Programa de capacitação continuada, contemplando todos os níveis da Companhia, com foco na mudança de mentalidade nos aspectos técnicos, humanos, tecnológicos e gerenciais, com vistas a viabilizar o desenvolvimento de ações de combate efetivo as perdas hídricas, sejam reais ou aparentes, nos sistemas de abastecimento de água operados e mantidos pela CAERN;



g) Instalação e implantação de medidores de grandezas hidráulicos (vazões, pressões e níveis) em todos os sistemas produtores operados e mantidos pela Companhia (metas 2013);

h) Acompanhamento e análises periódicas do desempenho operacional, incluindo consumos e despesas com energia elétrica e produtos químicos de todas unidades produtoras dos SAA operados pela CAERN;

i) Implementação de ações de combate a fraudes nos sistemas de abastecimento de água, incluindo os que pertencem aos Sistemas Produtores Integrados fazendo valer aos infratores o que consta na Resolução Nº 03/2012-DC;

j) Otimização do controle operacional dos sistemas produtores – Integrados ou Isolados com a criação de um banco de dados e implantação de sistema de informações de dados operacionais *on line*, (previsão para dezembro 2013);

k) Readequação da estrutura organizacional da CAERN em fase de ajustes finais, prevendo-se a Implantação de Unidades de Apoio Descentralizadas para atendimento aos sistemas produtores integrados.



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Companhia vem passando por um momento de mudanças significativas na sua gestão, principalmente, nesses últimos dois anos. Muitos esforços estão sendo empreendidos para a melhoria dos resultados institucionais nas diversas áreas. O trabalho que está sendo desenvolvido na prevenção, redução e combate as perdas, faz parte das ações prioritárias voltadas para melhorar o desempenho operacional da CAERN.

Dessa forma, espera-se, com as ações elencadas nesse documento, proporcionar uma eficiente e constante melhoria no controle de perdas, de modo a obter os melhores resultados possíveis, os quais refletirão em uma prestação de serviços de qualidade à população do Estado do Rio Grande do Norte.

ANEXO I
HISTÓRICO DAS AÇÕES REALIZADAS

Ano: 2012

AÇÃO	RECURSOS ENVOLVIDOS	OBS
▶ Aquisição de 80 (oitenta) macromedidores de vazão do tipo Estáticos (ultrassônicos e eletromagnéticos)	R\$ 516.000,00	Instalação nas diversas Regionais
▶ Aquisição de 107.500 (cento e sete mil e quinhentos micromedidores (hidrômetros taquimétricos)	R\$ 4.696.055,00	Instalação nas diversas Regionais
▶ Implementação de ações de Combate a Fraudes nos Sistemas de Abastecimento de Água, incluindo os que pertencem aos Sistemas Produtores Integrados	RS 0,00	
▶ Criação de Modelo Eficiente de Gestão da Demanda das Comunidades Rurais atendidas pelos Sistemas Produtores Integrados ao longo dos percursos das Grandes Adutoras	R\$ 0,00	
▶ Ações de Educação Ambiental em escolas , comunidades rurais e entidades diversas com foco no uso racional da água por parte da população.	R\$ 0,00	

Ano: 2013

OBJETIVO	AÇÃO	RECURSOS ENVOLVIDOS	OBS
1- Redução do índice de perdas	▶ Aquisição de 200 (duzentos) modems-GPRS para Telemetria	R\$ 100.000,00	Previsão de instalação até Março/2014
	▶ Aquisição de 171 (cento e setenta e um) macromedidores de vazão tipo estáticos (ultrassônicos e/ou eletromagnéticos)	R\$ 1.351.900,00	Previsão de instalação até Março/2014
2- Renovação da frota das equipes de Macromedição	▶ Aquisição de 190 (cento e noventa) mil micromedidores (hidrômetros taquimétricos)	R\$ 10.213.480,00	Em processo de instalação
	▶ Aquisição de 04 (quatro) veículos camionetes do tipo pick-up furgão	R\$ 222.000,00	Em processo de licitação
3- Manutenção de Redes e Adutoras	▶ Aquisição de 23 (vinte e três) caminhões 3/4 equipados com braço valetador hidráulico e acessórios	R\$ 7.426.700,00	Em processo de licitação
	▶ Aquisição de 08 (oito) caminhões 6X4 equipados com guindaste veicular e capacidade de 17.000 Kgf	R\$ 2.487.920,00	Processo para aquisição em andamento
	▶ Aquisição de 06 (seis) retroscavadeiras com potência mínima de 85 HP	R\$ 1.259.400,00	Processo para aquisição em andamento
4- Atualização do Cadastro Comercial	▶ Implantação do Cadastro Georreferenciado	R\$ 189.000,00	Aquisição de smartphones, impressoras e GPS Geodésico
5- Melhoria na Rede de Distribuição	▶ Substituição de parte da Rede de Distribuição de cimento amianto por PVC, com implantação do sistema de distribuição setorizado, de acordo com as características técnicas de cada município contemplado.	R\$ 7.300.000,00	Recurso liberado (Proinvest)

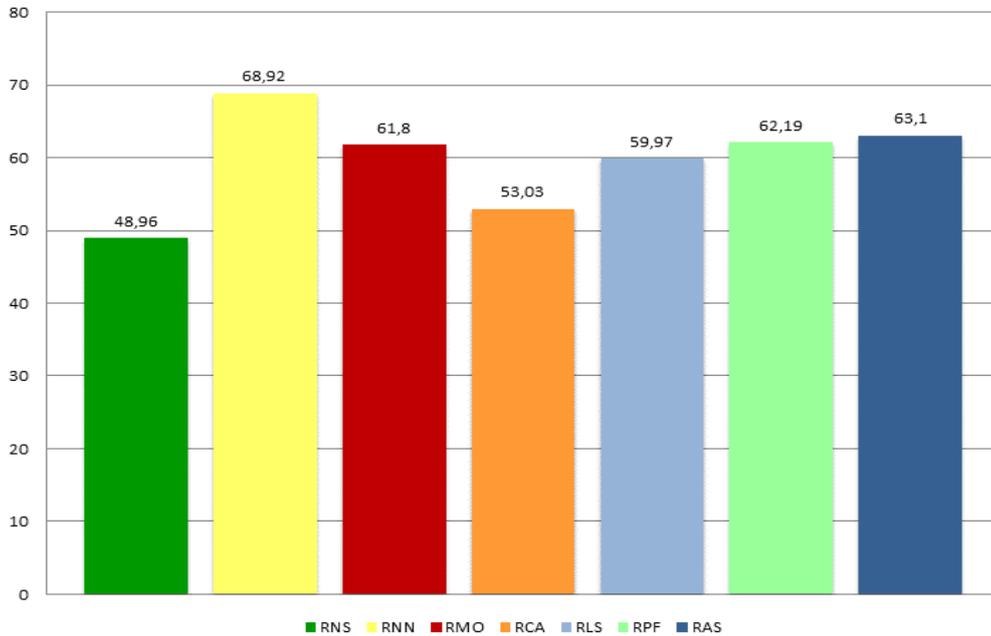
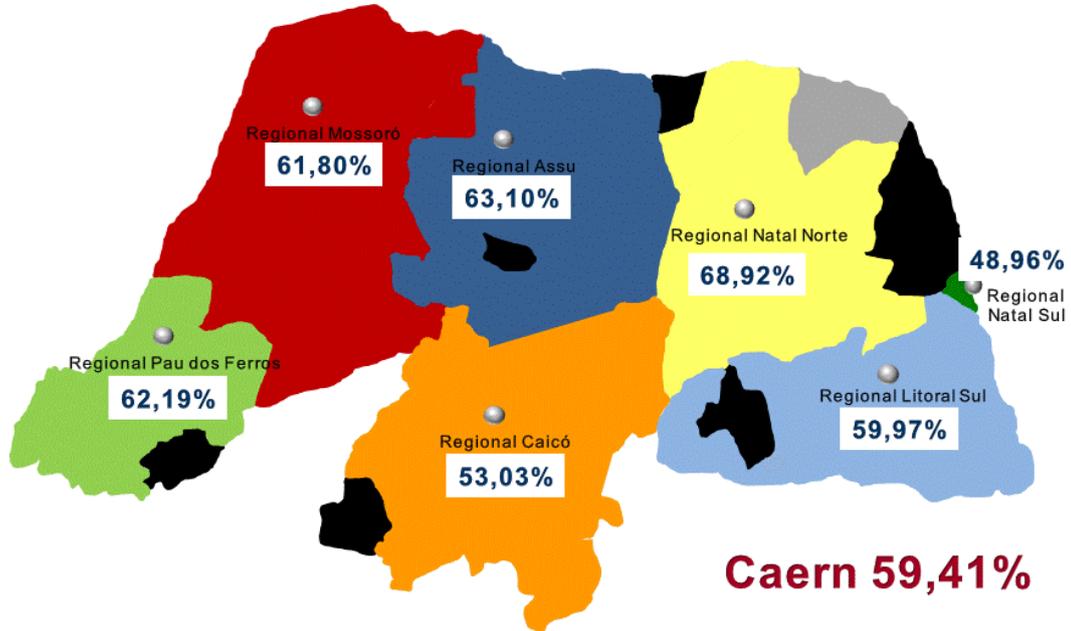


ANEXO II
DADOS COMERCIAIS E OPERACIONAIS
Ano: 2012

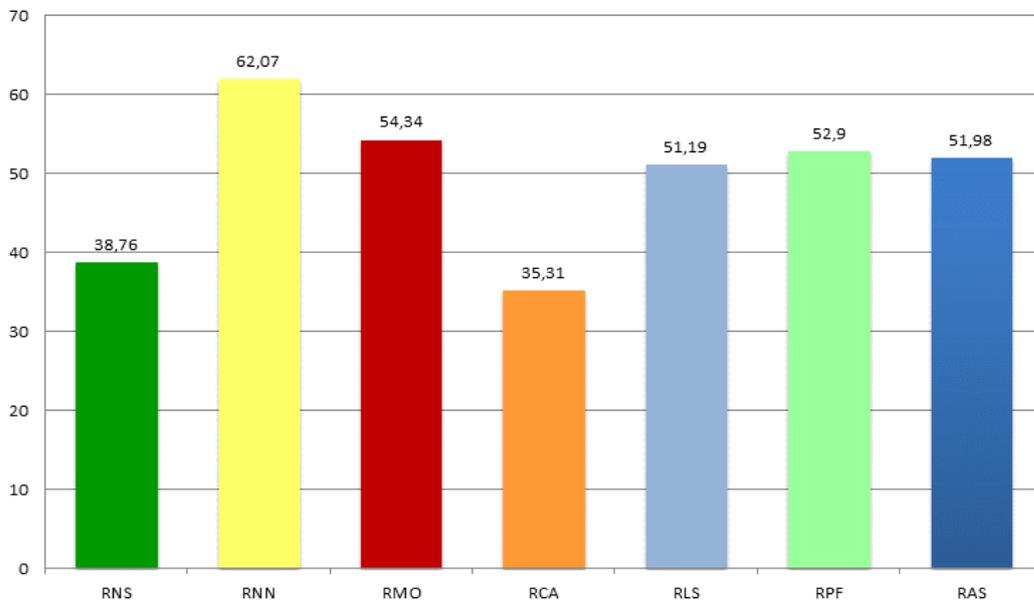
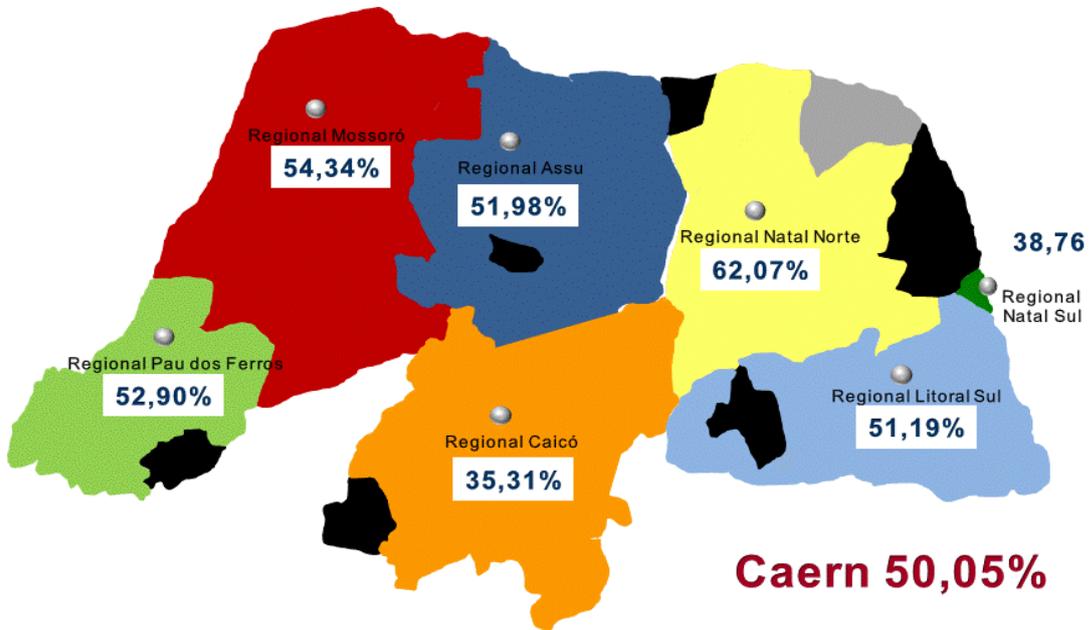
ITEM	UNID. DE MEDIDA	TOTAL
Volume Produzido	m ³ /ano	62.704.712
Volume Micromedido	m ³ /ano	15.778.151
Volume Faturado	m ³ /ano	41.582.327
Volume Serviço	m ³ /ano	2.418.246
Volume Consumido	m ³ /ano	33.860.961
Volume Macromedido	m ³ /ano	62.405.233
Ligações Cadastradas (Água)	Ligação	298.189
Ligações Ativas (Água)	Ligação	250.690

ANEXO III

PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO



ANEXO IV
PERDAS NO FATURAMENTO



Anexo V - Relatório sobre a Situação das Perdas de Água e as Respectivas Ações para sua Redução, nos Sistemas de Abastecimento de Água que serão Beneficiados pelo Projeto de Transposição do Rio São Francisco. Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) – Outubro/2013.



**RELATÓRIO SOBRE A SITUAÇÃO DAS PERDAS DE ÁGUA E AS
RESPECTIVAS AÇÕES PARA SUA REDUÇÃO, NOS SISTEMAS DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA QUE SERÃO BENEFICIADOS PELO PROJETO
DE TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA

OUTUBRO DE 2013

1. Apresentação

A Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA , foi fundada em 31 de dezembro de 1966, e inicialmente atuou em quase todo o Estado com exceção da Capital e da cidade de Campina Grande, as quais já possuíam suas respectivas Companhias (SANECAP e SANESA). Em 1972, atendendo ao Plano Nacional de Saneamento – PLANASA – incorporou as duas Companhias, passando a atuar em todo o território do Estado. Em 1976 atendia a 85 cidades com sistemas de abastecimento de água e dentre elas 2 cidades também com esgotamento sanitário. Atualmente atende à 191 sedes municipais e 24 distritos e povoados, sendo 215 com sistemas de abastecimento de água dentre os quais 20 esgotamento sanitário.

No cumprimento de sua missão de atender as necessidades de saneamento ambiental da população, contribuindo para melhoria da qualidade de vida e da saúde pública do povo paraibano, e nesse trabalho especificamente atender a uma solicitação do Ministério da Integração Nacional, apresentaremos um diagnóstico da situação atual, das ações que já foram desenvolvidas, das que estão em desenvolvimento e as planejadas para o Estado como um todo e especificamente para as cidades que serão beneficiadas pelo projeto de transposição das águas do rio São Francisco com as bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional, no que concerne a prevenção e redução de perdas de água físicas, aparentes e financeiras.

2. Introdução

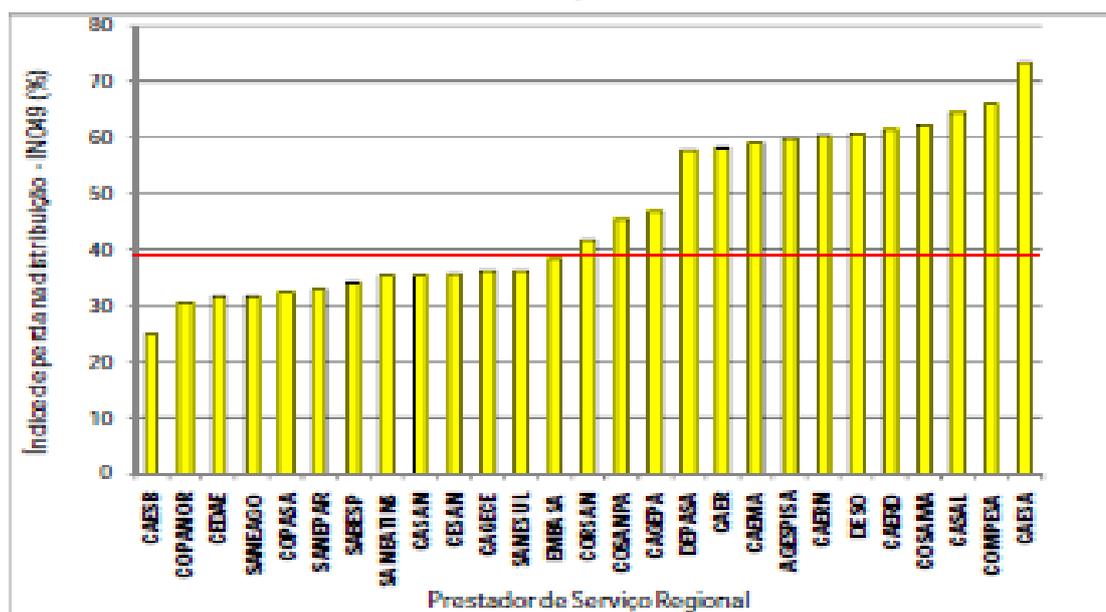
Nas décadas de 60 à 80, o saneamento no Brasil teve um grande crescimento, com a criação do PLANASA (Plano Nacional de Saneamento) e a existência do BNH (Banco Nacional da Habitação), o primeiro planejava e o segundo financiava. Porém com a extinção do BNH e conseqüentemente do PLANASA nos anos 80, o setor passou mais de duas décadas e meia sem grandes investimentos, principalmente na operação e manutenção dos sistemas que foram implantados. Paralelamente nesse mesmo período grande parte das cidades brasileiras cresceram vertiginosamente, o resultado desses dois fatores estamos observando agora, ou seja, as Companhias de Saneamento apresentando altos índices de perdas devido a falta de recursos para investimentos na operação e manutenção por um longo período de tempo.

Com a sanção da Lei Federal 11.445 em 2007 e sua posterior regulamentação através do Decreto Federal 7.217 em 2010 (há apenas dois anos e meio), o setor voltou a ser regulamentado. O Governo Federal através do PAC e o Governo do Estado, ambos vem investindo muitos recursos no setor, porém em novos sistemas e ampliação de sistemas existentes, no entanto, para área operacional e principalmente para o controle de perdas os investimentos **federais** ainda não existem. Nem tudo está perdido, no último dia 17 de setembro de 2013, a Presidente Dilma sancionou um complemento a Lei 11.445, através da Lei Federal 12.862 inserindo com detalhes a necessidade de redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água, o que já representa um grande avanço, pois isso poderá levar a criação de programas de redução de perdas com recursos não onerosos, pois boa parte das companhias de saneamento estão sem capacidade de endividamento.

3. Diagnóstico da situação

Ao observarmos o gráfico abaixo, resultado das informações da última publicação do SNIS (Sistema Nacional de Informações de Saneamento) do Ministério das Cidades, verificaremos que a CAGEPA naquele ano encontrava-se com perdas da ordem de 46%, elevadas, mas quando comparadas as outras Companhias A NÍVEL NACIONAL, estávamos um pouco acima da média nacional.

GRAFICO 7
Índice de perdas na distribuição (indicador IN_{049}) dos prestadores de serviços de abrangência regional participantes do SNIS em 2011, segundo prestador de serviços



Inicialmente vamos esclarecer o que é perda e o que é desperdício de água, e quais seus critérios de avaliação, afinal sem a pré-fixação de critérios, as estatísticas deixam de esclarecer para obscurecer, alias algo muito comum no Brasil.

Perda de água é inerente a todo sistema de abastecimento de água, pois até o próprio processo de tratamento da água gera perdas, na lavagem dos decantadores e dos filtros. Esta perda varia dependendo do tipo de processo, da qualidade da água bruta, do estado de conservação da ETA (Estação de Tratamento de Água). Além dessas perdas, existem inúmeras outras advindas de lavagem de reservatórios, extravasamentos, vazamentos, etc. Logo não se pode pensar em sistemas de abastecimento de água com perda zero, pois não existe.

Pelo exposto acima, podemos visualizar que nem toda perda é desperdício, no entanto todo desperdício é perda. Como exemplo, poderíamos dizer que a perda passa a ser desperdício no caso de um vazamento que é de conhecimento da companhia e levou um tempo excessivo para ser reparado (Perda Física), ou um imóvel que possui hidrômetro quebrado, sem medição, pagando uma média de tarifa mínima, mesmo estando com suas instalações hidráulicas internas danificadas com inúmeros vazamentos (Perda Aparente).

A situação das perdas em dezembro de 2012 nas cidades que são atualmente operadas pela Companhia e que serão beneficiadas pela transposição estão discriminadas nas tabelas abaixo:

Situação das perdas nos municípios operados pela CAGEPA que estão incluídos na transposição de águas do rio São Francisco. (2012)							
Município	Volume consumido	Volume micromedido	Volume produzido	Volume de serviço	Índice de perdas na distribuição	Índice de micromedição relativo ao consumo	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado
	m³/ano	m³/ano	m³/ano	m³/ano	percentual	%	%
Amparo	5.785	5.785	10.077	504	39,57%	100,00%	60,43%
Aparecida	216.013	134.151	329.543	23.068	29,52%	62,10%	43,77%
Aroeiras	76.668	0	115.294	8.071	28,50%	0,00%	0,00%
Barra de Santana	39.743	6.253	47.986	3.359	10,94%	15,73%	14,01%
Barra de São Miguel	73.112	26.152	91.902	6.433	14,46%	35,77%	30,60%
Bayeux	3.806.142	2.329.209	10.810.170	756.712	62,14%	61,20%	23,17%
Belém do Brejo do Cruz	203.207	100.551	316.814	15.840	32,48%	49,48%	33,41%
Boa Vista	181.670	180.200	223.000	9.756	14,81%	99,19%	84,50%
Bom Jesus	63.897	56.647	102.310	7.161	32,85%	88,65%	59,54%
Bom Sucesso	88.355	83.195	127.008	0	30,43%	94,16%	65,50%
Bonito de Santa Fé	370.473	202.088	587.370	41.115	32,18%	54,55%	37,00%
Boqueirão	750.395	344.059	1.631.766	114.224	50,55%	45,85%	22,67%
Brejo do Cruz	437.179	317.247	676.375	47.346	30,50%	72,57%	50,43%
Brejo dos Santos	192.108	181.888	306.996	0	37,42%	94,68%	59,25%
Cabaceiras	132.369	83.103	184.203	12.894	22,73%	62,78%	48,51%
Cachoeira dos Índios	173.547	48.674	261.406	18.298	28,61%	28,05%	20,02%
Cacimba de Areia	94.700	12.659	134.950	9.447	24,54%	13,37%	10,09%
Cajazeiras	3.154.186	2.202.460	7.651.595	60.766	58,45%	69,83%	29,01%
Caldas Brandão	136.693	118.073	241.882	16.932	39,23%	86,38%	52,49%
Camalaú	115.897	79.017	170.526	8.526	28,46%	68,18%	48,78%
Campina Grande	20.689.567	16.772.904	35.705.448	2.499.382	37,69%	81,07%	50,51%
Caraúbas	65.460	34.510	83.023	5.812	15,22%	52,72%	44,70%
Carrapateira	65.302	51.692	102.127	7.148	31,25%	79,16%	54,42%
Catolé do Rocha	1.042.276	700.790	1.664.669	116.527	32,68%	67,24%	45,27%
Caturité	138.641	89.595	221.747	15.522	32,77%	64,62%	43,45%
Condado	286.457	166.891	472.111	33.048	34,76%	58,26%	38,01%
Congo	234.000	108.156	405.068	28.355	37,88%	46,22%	28,71%
Coxixola	41.707	29.227	57.610	4.033	22,16%	70,08%	54,55%
Cruz do Espírito Santo	253.168	214.009	514.703	36.029	47,11%	84,53%	44,71%
Cubati	178.022	170.252	252.639	17.685	24,23%	95,64%	72,46%
Fagundes	245.883	91.558	405.142	28.360	34,74%	37,24%	24,30%
Frei Martinho	90.341	69.231	152.813	10.697	36,43%	76,63%	48,71%
Gado Bravo	6.736	0	20.719	1.450	65,04%	0,00%	0,00%
Gurinhém	178.084	151.264	279.234	19.546	31,42%	84,94%	58,25%
Ingá	633.301	410.542	912.192	63.853	25,35%	64,83%	48,39%
Itabaiana	1.298.541	491.569	3.255.335	227.873	57,11%	37,86%	16,24%
Itatuba	192.982	154.162	271.933	19.035	23,69%	79,88%	60,96%

Jericó	184.821	167.301	321.705	22.519	38,23%	90,52%	55,92%
João Pessoa	41.684.859	30.942.747	73.910.509	5.173.736	39,36%	74,23%	45,02%
Juarez Távora	241.874	130.174	297.941	20.856	12,71%	53,82%	46,98%
Juazeirinho	180.231	146.738	305.678	15.283	37,94%	81,42%	50,53%
Lastro	65.045	42.997	87.067	0	25,29%	66,10%	49,38%
Livramento	119.183	106.323	182.371	12.766	29,73%	89,21%	62,69%
Malta	264.157	144.969	415.271	29.069	31,60%	54,88%	37,54%
Mari	424.028	367.958	745.631	52.194	38,85%	86,78%	53,06%
Marizópolis	302.138	143.835	567.697	39.739	42,77%	47,61%	27,24%
Massaranduba	142.320	25.700	239.958	16.797	36,23%	18,06%	11,52%
Mato Grosso	40.722	39.392	50.686	3.548	13,61%	96,73%	83,57%
Mogeiro	203.428	88.729	424.073	0	52,03%	43,62%	20,92%
Monte Horebe	95.024	75.744	141.488	9.904	27,78%	79,71%	57,56%
Monteiro	728.655	718.105	1.030.924	72.165	24,00%	98,55%	74,90%
Natuba	119.925	119.715	165.835	11.608	22,24%	99,82%	77,62%
Nazarezinho	155.131	147.341	261.289	18.290	36,16%	94,98%	60,63%
Nova Palmeira	106.107	57.807	149.887	10.492	23,88%	54,48%	41,47%
Olivedos	70.785	45.895	110.833	7.758	31,33%	64,84%	44,53%
Ouro Velho	86.556	67.641	177.988	12.459	47,71%	78,15%	40,86%
Parari	5.307	5.307	5.732	401	0,45%	100,00%	99,55%
Passagem	92.121	16.072	125.506	8.785	21,08%	17,45%	13,77%
Patos	5.442.064	3.909.342	9.981.458	698.702	41,37%	71,84%	42,11%
Paulista	206.575	124.225	316.606	22.162	29,84%	60,14%	42,19%

Pedra Lavrada	116.595	104.665	158.457	11.092	20,88%	89,77%	71,02%
Picuí	471.862	392.722	804.983	56.349	36,97%	83,23%	52,46%
Pilar	335.620	196.911	511.170	35.782	29,40%	58,67%	41,42%
Pocinhos	281.550	270.940	321.021	22.471	5,69%	96,23%	90,75%
Poço de José de Moura	48.740	0	62.256	0	21,71%	0,00%	0,00%
Pombal	1.475.350	1.072.528	2.954.613	206.823	46,31%	72,70%	39,03%
Prata	94.908	89.048	123.822	8.668	17,58%	93,83%	77,33%
Puxinanã	154.443	154.413	162.960	8.148	0,24%	99,98%	99,74%
Queimadas	1.243.148	745.316	1.843.940	129.076	27,51%	59,95%	43,46%
Quixabá	48.326	18.795	88.982	6.229	41,60%	38,89%	22,71%
Riachão do Bacamarte	89.774	46.609	158.866	11.121	39,24%	51,92%	31,55%
Riacho de Santo Antônio	49.765	17.361	73.984	5.179	27,67%	34,89%	25,23%
Riacho dos Cavalos	196.918	61.201	326.280	22.840	35,10%	31,08%	20,17%
Salgado de São Félix	169.391	164.051	267.725	0	36,73%	96,85%	61,28%
Santa Cruz	133.167	96.167	228.747	16.012	37,40%	72,22%	45,21%
Santa Helena	119.211	69.510	194.200	13.594	33,99%	58,31%	38,49%
Santa Luzia	883.956	254.385	1.482.822	103.798	35,90%	28,78%	18,45%
Santa Rita	4.132.114	3.018.988	7.361.839	515.329	39,65%	73,06%	44,10%
Santa Teresinha	76.706	64.246	92.892	6.502	11,21%	83,76%	74,37%
São Bento	1.274.207	823.236	2.422.511	169.576	43,44%	64,61%	36,54%
São Bentinho	152.641	64.987	278.685	19.508	41,11%	42,58%	25,07%
São Domingos do Cariri	77.586	51.324	111.164	7.781	24,95%	66,15%	49,64%
São Francisco	30.332	0	35.998	0	15,74%	0,00%	0,00%
São João do Cariri	134.993	102.630	150.934	7.546	5,85%	76,03%	71,58%
São João do Rio do Peixe	489.556	285.048	752.421	52.669	30,04%	58,23%	40,74%
São José da Lagoa Tapada	127.994	71.218	205.417	14.379	33,00%	55,64%	37,28%
São José de Espinharas	105.489	34.772	174.288	12.200	34,92%	32,96%	21,45%
São José de Piranhas	513.248	370.338	1.024.115	71.688	46,11%	72,16%	38,88%
São José do Sabugi	105.442	68.112	171.559	12.009	33,91%	64,60%	42,69%
São José dos Cordeiros	76.936	76.866	89.618	6.273	7,69%	99,91%	92,23%
São José dos Ramos	87.195	70.172	203.898	14.273	54,02%	80,48%	37,01%
São Mamede	378.463	175.487	520.900	36.463	21,88%	46,37%	36,22%
Sapé	924.397	896.597	1.575.036	110.253	36,89%	96,99%	61,21%

Seridó	139.665	62.745	211.771	14.824	29,08%	44,93%	31,86%
Serra Branca	377.385	346.145	399.808	19.990	0,64%	91,72%	91,13%
Serra Redonda	146.814	76.034	182.028	0	19,35%	51,79%	41,77%
Sobrado	61.169	40.479	81.889	5.732	19,68%	66,18%	53,15%
Soledade	394.889	306.719	517.597	36.232	17,96%	77,67%	63,72%
Sumé	595.506	424.866	889.115	62.238	27,98%	71,35%	51,38%
Taperoá	595.611	222.337	1.021.951	71.537	37,33%	37,33%	23,39%
Tavares	423.120	92.905	569.276	39.849	20,08%	21,96%	17,55%
Teixeira	324.599	140.089	567.466	39.723	38,49%	43,16%	26,54%
Triunfo	130.707	96.567	175.737	12.302	20,03%	73,88%	59,09%
Uiraúna	482.594	388.224	788.436	55.191	34,18%	80,45%	52,95%
Umbuzeiro	96.786	46.941	139.796	9.786	25,55%	48,50%	36,11%
Várzea	118.464	64.896	167.955	11.757	24,16%	54,78%	41,55%
Vieirópolis	29.584	0	34.526	0	14,31%	0,00%	0,00%
Vista Serrana	86.900	60.038	230.292	0	62,27%	69,09%	26,07%
TOTAL	105.517.479	76.149.448	189.727.565	12.646.832	40,41%	72,17%	43,00%

Podemos observar discrepâncias nos valores de algumas cidades pequenas (perdas muito baixas), o que provavelmente é decorrente de erros de medição ou falta de equipamentos de macromedição adequado.

Diante dessa situação, tanto das cidades que serão atendidas pela transposição quanto de todo o estado, principalmente as cidades maiores, que utilizam maiores volumes de água e acumulam maiores problemas operacionais, a Companhia dentro de suas possibilidades financeiras, iniciou uma série de ações visando reduzir as perdas e desperdícios, as quais serão apresentadas a seguir.

4. Ações desenvolvidas, em desenvolvimento e planejadas.

DESENVOLVIDAS:

1. Criação de Comissão Intersetorial Permanente para gestão de Programa de Prevenção e Controle de Perdas .
2. Adoção dos critérios do balanço hídrico da IWA (International Water Association) .
3. Substituição de 220 mil hidrômetros nos últimos dois anos.
4. Manutenção de macromedidores.
5. Aquisição de macromedidores.
6. Automação do sistema integrado da cidade de Campina Grande. (Concluído)
7. Licitado e contratado o projeto de resetorização da cidade de João Pessoa.
8. Fortalecimento das ações rotineiras de leitura, cadastro, fiscalização de águas cortadas, detecção de ligações não autorizadas (clandestinas), agilização da retirada de vazamentos.
9. Elaboração e encaminhamento de 51 projetos de esgotamento sanitário para cidades beneficiadas com a transposição.
10. Elaboração e encaminhamento de 25 projetos de abastecimento de água para cidades beneficiadas com a transposição.
11. Determinação de que todos os novos projetos e obras de abastecimento de água, devem obrigatoriamente contemplar a macro e a micro medição.
12. Aquisição de vários veículos leves e médios para as áreas operacional e comercial.
13. Aquisição de vários equipamentos para as áreas de operação e manutenção.

EM DESENVOLVIMENTO:

1. Elaboração de um Programa de Prevenção e Redução de Perdas Físicas, Aparentes e Financeiras. Esse programa visa modernizar e introduzir nova sistemática de procedimentos e ações nas áreas relacionadas aos serviços operacionais e comerciais da Companhia, tendo como principal premissa básica a instituição de subprogramas setoriais e intersetoriais, que visem melhorar a eficiência no que diz respeito aos procedimentos das citadas áreas, de maneira a reduzir perdas, consequentemente reduzir custos e aumentar o faturamento, reconquistando a capacidade de investimento.

Além da execução dos serviços rotineiros, operação, manutenção dos sistemas e comercialização dos serviços, a Companhia irá implantar de forma simultânea o referido programa, as ações de controle e redução de perdas para equilíbrio do balanço hídrico e a revisão do ordenamento operacional dos sistemas.

O trabalho incorporará o desenvolvimento de ações que em parte atendam a demanda emergencial da empresa, assim como estruturará o apoio logístico necessário que garanta a manutenção da continuidade dos serviços implementados ou em fase de implementação.

Será feito uma revisão do modelo organizacional e dos macros processos vigentes com a finalidade de definir o mapa geral dos processos, o manual de organização e o desenvolvimento de recursos humanos, o que possibilitará a companhia em consonância com a Lei Federal 11.445/07, conjuntamente com a última decisão do Supremo Tribunal Federal com relação a titularidade das regiões metropolitanas, aglomerados e conurbações urbanas e por extensão sistemas integrados de abastecimento de água, as quais estabelecem diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências, estabelecer as suas políticas gerais e específicas para o setor no Estado da Paraíba.

Esta revisão favorecerá a institucionalização da estrutura de acompanhamento gerencial, dos indicadores de desempenho, da normatização das políticas comerciais e operacionais, do atendimento, da ouvidoria, das relações institucionais e da logística dos projetos e programas especiais.

2. Ações emergenciais de curto prazo que estão em andamento no sistema adutor do Açude Epitácio Pessoa, principalmente na cidade de Campina Grande.

2.1- Redução de Perdas Físicas

2.1.1- Escolha de materiais para as novas ligações d'água.

Objetivo específico: Reduzir os vazamentos nos novos ramais d'água.

Meios: Executar novas ligações apenas com tubo PEAD.

Acompanhamento: Relatório mensal quantificando a incidência de vazamentos nos novos ramais.

Prazo: A partir de agosto/2013 por tempo indeterminado.

2.1.2- Vazamentos em redes e ramais

Objetivo específico: Reduzir o tempo entre a comunicação, o início e a retirada dos vazamentos para 4, 6 e 12 horas.

Meios: Disponibilizar mais veículos e equipamentos, e aumentar as equipes nos distritos operacionais.

Acompanhamento: Relatório mensal quantificando o tempo gasto entre a comunicação e retirada dos vazamentos.

Prazo: A partir de outubro/2013.

2.1.3- Vazamentos em conexões, válvulas, registros e equipamentos nas ETA's e elevatórias.

Objetivo específico: Eliminar todos os vazamentos de qualquer intensidade nas unidades operacionais.

Meios: Criar equipe específica para verificação e correção permanente desses vazamentos.

Acompanhamento: Relatório mensal dos vazamentos retirados.

Prazo: A partir de outubro/2013.

2.1.4- Extravasamentos

Objetivo específico: Eliminar todos os extravasamentos nos reservatórios e nos poços de sucção.

Meios: Finalizar a implantação do sistema de automação com controle dos níveis dos reservatórios por telemetria e telecomando.

Acompanhamento: Relatório mensal sobre as ocorrências de extravasamento.

Prazo: Outubro/2013.

2.1.5- Vazamentos em adutoras

Objetivo específico: Reduzir os vazamentos nas tubulações, descargas, registros, ventosas, TAU's nas adutoras.

Meios: Equipe permanente para fiscalizar e corrigir os vazamentos.

Acompanhamento: Relatório mensal das ocorrências.

Prazo: Outubro/2013.

2.1.6- Vazamentos não visíveis

Objetivo específico: Detecção e retirada dos vazamentos não visíveis.

Meios: Acompanhar pelo sistema de automação as vazões noturnas de saída dos reservatórios e utilizar equipamentos, como geofone e georadares para detectar redes e vazamentos. Treinar equipe para implantação desse serviço.

Acompanhamento: Relatório mensal dos serviços executados.

Prazo: A partir de Dezembro/2013.

2.1.7- Substituição de tubulações na rede de distribuição

Objetivo: Substituir as tubulações antigas e/ou com grandes incidências de vazamentos.

Meios: Levantar os quantitativos para substituição dos trechos com maior incidência de vazamentos para posterior licitação ou inclusão no contrato de manutenção.

Acompanhamento: Relatório mensal dos serviços executados.

Prazo: A partir de janeiro/2014.

2.1.8- Instalação de válvulas redutora de pressão nas redes de distribuição

Objetivo específico: Diminuir os vazamentos com redução das pressões excessivas na rede de distribuição.

Meios: Levantar os trechos com pressões superiores a 50 mca, adquirir e instalar VRP.

Acompanhamento: Relatório mensal dos serviços executados e comparação das incidências dos vazamentos após a instalação das válvulas.

Prazo: A partir de janeiro/2014.

2.2 Redução de Perdas aparentes

2.2.1- Instalação de hidrômetros

Objetivo específico: Instalar hidrômetros em todas as ligações d'água.

Meios: Adquirir e instalar hidrômetros.

Acompanhamento: Relatório mensal com acompanhamento do índice de ligações d'água não hidrometrada.

Prazo: Em execução a partir de agosto de 2013.

2.2.2- Substituição de hidrômetros

Objetivo específico: Reduzir as submedição dos hidrômetros com substituição dos parados, quebrados, sem condição de leitura e com mais de 6 (seis) anos de instalados na rede.

Meios: Contratação de firmas para execução dos serviços.

Acompanhamento: Relatório mensal com os quantitativos e movimentação de hidrômetros.

Prazo: A partir de agosto de 2013 até agosto de 2014.

2.2.3- Intensificar a fiscalização de água cortadas e ligações clandestinas.

Objetivo específico: Identificar as ligações de águas clandestinas e religadas irregularmente.

Meios: Criar equipe de cadastro para fiscalização.

Acompanhamento: Relatório mensal das ações executadas.

Prazo: A partir de outubro/2013.

2.2.4- Intensificar a fiscalização dos consumos mensais de 0 a 10 m³ ou incompatíveis com o porte do imóvel e a categoria de uso.

Objetivo específico: Identificar possíveis by-pass nas ligações.

Meios: Criar as equipes para fiscalização.

Acompanhamento: Relatório mensal das ações executadas.

Prazo: A partir outubro/2013.

3. Recuperação e instalação de novos registros de manobras nas maiores cidades, como forma de diminuir as perdas durante os vazamentos, conseguindo o isolamento da menor área viável, de forma a dar maior rapidez à execução do conserto prejudicando uma menor quantidade de clientes possível.

4. Substituição de 15 ETAs (Estações de Tratamento de Água) em cidades que serão beneficiadas pela transposição, as quais encontravam-se em péssimo estado de conservação, e evidentemente com elevadas perdas de água tanto estruturais como no processo de tratamento.

5. Em fase de elaboração pela FUNASA mais 43 projetos de esgotamento sanitário para cidades que serão beneficiadas pela transposição, além dos 51 já citados anteriormente.

6. Automação do sistema integrado da cidade de João Pessoa. (Em execução)

PLANEJADAS :

1. A implantação do Programa de Prevenção e Redução de Perdas, Físicas, Aparentes e Financeiras, o qual, como já falado anteriormente encontra-se em fase de elaboração, como

parte de um amplo planejamento Global da Companhia, a partir da transformação do território da região dos sistemas integrados de saneamento em **unidades de gestão**, levando-se em consideração que essas regiões é um redelineamento territorial que se sobrepõe as divisas político administrativas tradicionais entre Municípios e Estado e em consonância com a nova legislação para o setor.

2. A substituição de mais 200 mil hidrômetros nos próximos dois anos, completando assim a substituição de 420 mil hidrômetros em quatro anos, que representa 60% do nosso parque total que é de aproximadamente 700 mil.(Atividade Contínua)

5. Alguns Resultados já Alcançados

Como resultado das ações efetivamente executadas nesses últimos dois anos e meio, obtivemos uma redução no nosso índice de perdas na distribuição de 46% para 39,41%. Porém à medida que se reduz perdas, muitas vezes os investimentos necessários para continuar reduzindo vão aumentando.

6. Maiores Desafios

Recuperação dos sistemas sucateados de abastecimento de água, devido a falta de recursos para o setor por muitos anos.

Recuperar a capacidade de endividamento da Companhia, pois atualmente encontra-se muito próxima ao limite.

Poucas linhas de financiamento para controle de perdas.

7. Conclusões

As Companhias Estaduais de Saneamento sabem exatamente como solucionar os problemas de perdas, melhorando a eficiência e conseqüentemente os serviços prestados a população, na verdade estamos fazendo isso, só que não na velocidade necessária, pois existe um grande entrave, **FALTA DE RECURSOS NÃO ONEROSOS PARA CONTROLE DE PERDAS.**

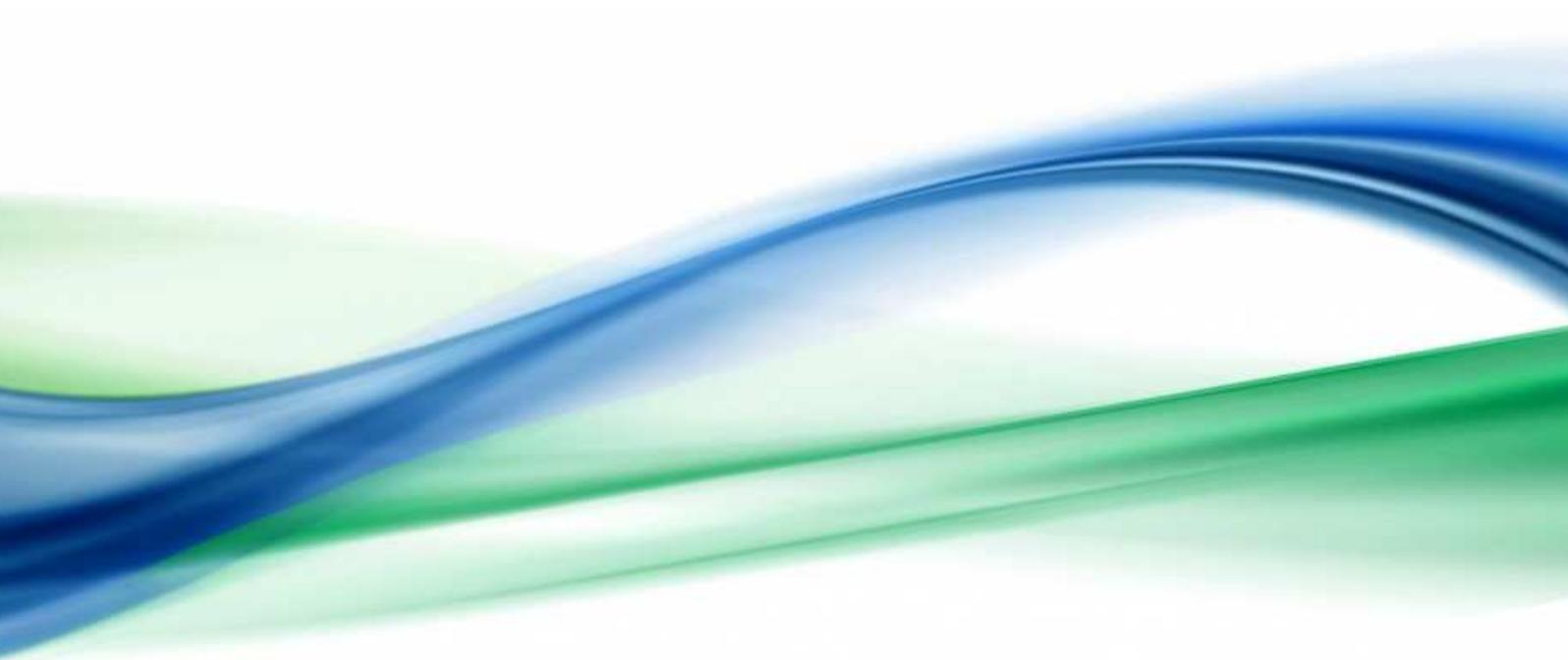
Portanto sugerimos que o Ministério da Integração Nacional, juntamente com o Ministério das Cidades, demonstrem e sensibilizem o Governo Federal sobre a necessidade urgente de liberar uma linha de crédito do PAC para esta área, sem o que, nossa missão de adequação dos sistemas em operação e conseqüentemente a redução de suas respectivas perdas, levará um tempo muito superior ao requerido.

Anexo VI - Relatório de Controle de Perdas. Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), Outubro/2013.



Relatório Controle de Perdas

Ceará



Outubro de 2013

INTRODUÇÃO

A escassez dos recursos hídricos é atualmente uma preocupação que assola todo o planeta, inclusive países que historicamente têm fontes hídricas em abundância, como o Brasil. Nesse contexto, a redução de perdas de água é a melhor solução para que se possibilite o atendimento dessa demanda. Os países mais desenvolvidos já vêm obtendo bons resultados, entretanto, o Brasil ainda se encontra acima da média mundial em relação a países desenvolvidos e em desenvolvimento, com aproximadamente 36% de perdas. As Figuras 1 e 2 apresentam os níveis de perdas de água potável em algumas cidades e países do mundo.

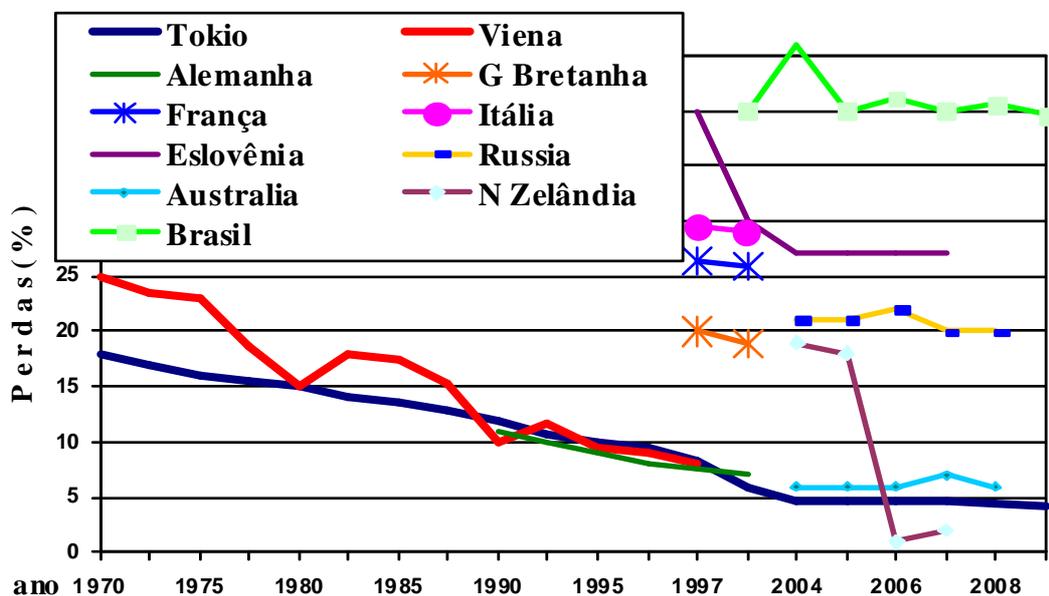


Figura 1 – Perdas de água potável no mundo. Fonte: IWA.

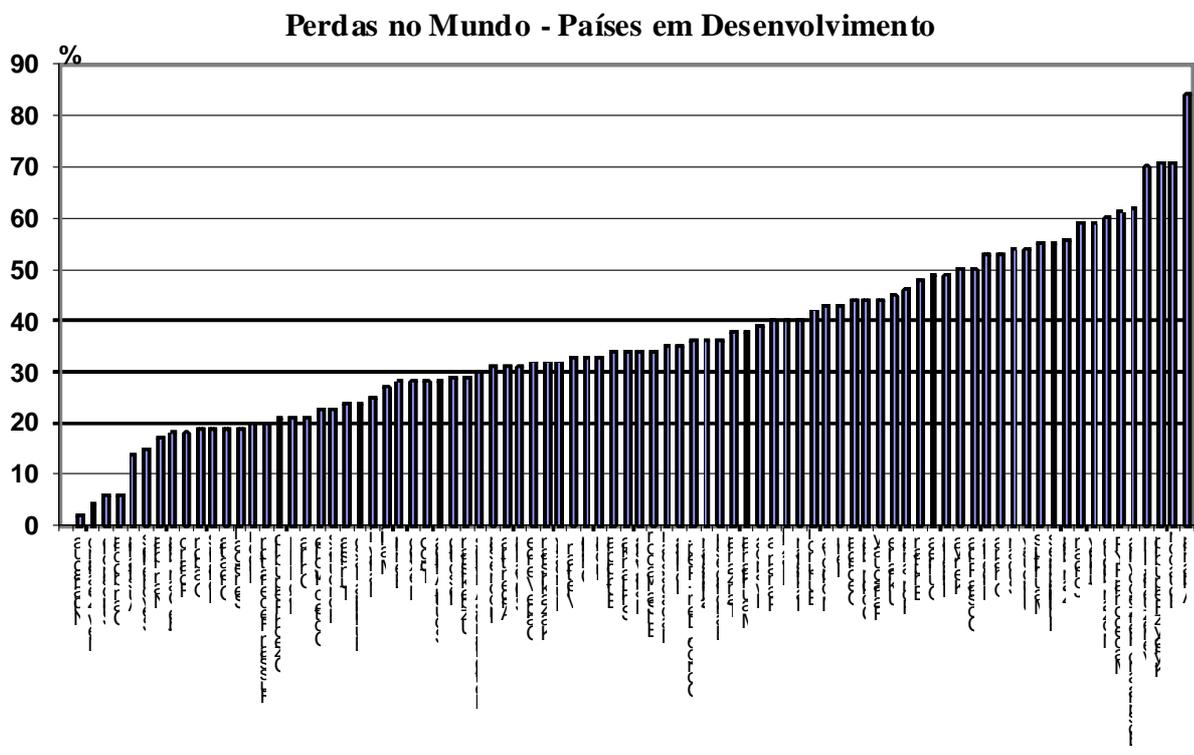


Figura 2 – Perdas de água potável no mundo. Fonte: IWA.

Muitos prestadores de serviços de saneamento básico já utilizam técnicas e métodos eficazes de controle e redução de perdas, mas partes dessas ações ainda não são utilizadas de maneira expressiva e rotineira, o que prejudica o resultado final. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do Ministério das Cidades, ano base 2010, os Índices de Perdas na Distribuição (IPD) de companhias estaduais de saneamento básico variaram de 24,9(Caesb) a 77,3%(Caesa), o que demonstra um forte contraste para companhias do mesmo país. Dessa forma, é inevitável que todo prestador de serviços de saneamento básico tenha um programa de controle e de redução de perdas continuado, eficaz e dinâmico. A seguir são mostrados os métodos de gestão, tipologia de perdas, indicadores de desempenho, monitoramento de pressões, medição de vazões e de volumes, vazamentos e combate a fraudes, os quais se constituem nas principais ferramentas e segmentos a serem trabalhados para a elaboração de uma política eficaz de controle e redução de perdas, além de servir como um roteiro passo a passo para a criação de um programa de controle de perdas em um prestador de serviços de saneamento básico.

MATERIAIS E MÉTODOS

As perdas de água atualmente são responsáveis por grande parte do consumo de água de mananciais, provando que a gestão operacional está estreitamente relacionada à gestão ambiental. Também devem estar estreitamente relacionadas e geridas em conjunto com a eficiência energética, pois as ações de controle de perdas de água e eficientização energética muitas vezes se confundem, podendo, em alguns casos, serem exatamente as mesmas. A recente ampliação da conscientização mundial pelo valor e pela escassez dos recursos naturais conduz à busca de novos mecanismos e metodologias, para que estes sejam utilizados da forma mais racional possível.

As perdas de água são muitas vezes responsáveis também pela saúde financeira de um prestador de serviços de saneamento básico, tendo seus efeitos relacionados diretamente com a capacidade de obter resultados positivos ou negativos em termos de faturamento e de lucro líquido, além de outros correlatos e, dessa forma, devem ser apurados e mitigados com todas as ferramentas e recursos disponíveis.

Entre os diversos métodos de gestão de perdas, utiliza-se genericamente os recomendados pela International Water Association (IWA), que podem ser obtidos no site <http://www.iwahq.com>. Uma nova e versátil metodologia a ser aplicada no controle e na redução de perdas de água em sistemas de distribuição decorre da utilização das ferramentas 5W2H e Teoria de Pareto.

A utilização da ferramenta 5W2H e da Teoria de Pareto

A metodologia se baseia na criação de um novo modelo de gestão de perdas, no qual são adotados os seguintes passos:

- Deve ser criada uma área ou equipe especialista, que será a responsável pela gestão e pelo apoio a todas as ações voltadas ao controle e redução de perdas. Essa área ou equipe monitorará constantemente os indicadores relacionados a perdas e assessorará todas as outras áreas e unidades do prestador de serviços no mesmo tema.
- Deve ser elaborada uma nova diretriz de trabalho, a ser revisada anualmente, de forma que se monitore o desempenho da aplicação da metodologia.
- Elaborar o Plano de Causas e Ações (PCA). O objetivo principal do PCA é concentrar esforços em ações que trazem maior retorno a curto e médio prazo. O PCA será criado com a aplicação do 5W2H e da Teoria de Pareto. No PCA são descritas, em ordem de importância, as principais causas que determinam altos indicadores de perdas.
- A Ferramenta 5W2H:
 - What – O quê?
 - Who – Quem?
 - Where – Onde?
 - When – Quando?
 - Why – Porquê?
 - How – Como?
 - How much – Quanto custa?
- Teoria de Pareto (princípio 80-20). Afirma que para a grande maioria dos fenômenos, 80% das consequências advêm de 20% das causas.

Após a identificação das causas, são descritas as ações possíveis para reduzir ou neutralizar os motivos que causam as suas respectivas perdas. Para cada ação, deve ser relacionado o custo, o prazo e a responsabilidade de execução.

O PCA deve ser difundido em todas as unidades de negócios (UN) e/ou áreas correlatas (comerciais e operacionais) do prestador de serviços. É importante que cada UN ou regional tenha seu próprio PCA, de forma que ele sirva como referência para ações operacionais e de controle de perdas. Esse plano é chamado de plano unitário de causas e ações. Para que se foquem as ações nos locais de maiores perdas, as UNs devem iniciar seus planos pelos sistemas de abastecimento de água com indicadores de perdas mais elevados.

De posse dos planos unitários, é então elaborado o plano geral, no qual são reunidas todas as necessidades de ações relativas a determinadas causas específicas. Com esse plano, é possível então estimar o custo para a execução das ações e priorizar os investimentos de acordo com as necessidades do prestador de serviços. Já para a identificação das principais causas de perdas em sistemas de abastecimento é recomendada a elaboração do balanço hídrico. Ambas as ferramentas serão descritas adiante. Essa metodologia foi aplicada no estado do Ceará, através da Cagece, com o objetivo principal de reduzir as perdas para níveis próximos a 20%. O principal indicador adotado para mensurar e representar as perdas foi o Índice de Água Não Faturada (IANF), similar ao Índice de Perdas de Faturamento. Na Cagece, após três anos de experiência, a aplicação da metodologia e a execução de ações associadas se demonstraram extremamente eficientes, reduzindo o IANF de 35,17% para 28,24% durante o período de estudo (dez. 2005 a mar. 2008).

INDICADORES DE DESEMPENHO

Para quantificação das perdas em um sistema são utilizados indicadores de desempenho e/ou de performance. Existe um grande rol de indicadores de desempenho utilizados pelos prestadores de serviços de saneamento básico e entidades governamentais. Apesar de alguns desses indicadores apresentarem a mesma nomenclatura ou sigla, suas formulações podem ser diferentes. A seguir são descritos os indicadores e variáveis mais recomendados pela IWA para o acompanhamento em conjunto com o balanço hídrico.

Índice de Perdas na Distribuição (IPD)

$IPD = (VPC - VCAU) / VPC \times 100$, onde:

VPC – Volume Produzido para Comercialização.

VCAU – Volume de Consumo Autorizado.

Índice de Água Não Faturada (IANF)

$IANF = (VPC - VAF) / VPC \times 100$, onde:

VAF – Volume de Água Faturada.

VPC – Volume Produzido para Comercialização.

Índice Bruto Linear de Perdas (ILP)

$ILP = (VPC - VCAU) / \text{Extensão da Rede}$, onde:

VCAU – Volume de Consumo Autorizado.

Extensão de Rede – Extensão da Rede de água.

Índice de Perdas por Ligação (IPL)

$IPL = (VPC - VCAU) / \text{Ligações Ativas}$, onde:

VCAU – Volume de Consumo Autorizado.

Ligações Ativas – Quantidade de Ligações ativas.

Indicador Técnico de Perdas Reais (ITPR)

$ITPR = VPRE / \text{Ligações Ativas}$, onde:

VPRE – Volume de Perdas Reais.

Ligações Ativas – Quantidade de Ligações ativas.

Média de Perdas Reais Inevitáveis (MPRI)

$MPRI = (A \times Ct/Ni + B + C \times Cr/Ni) \times P$, onde:

A = Parâmetro de valor litros/km de tubulação/dia/metro de pressão.

Ct = Comprimento das tubulações da rede (km).

Ni = Número de ligações (unid).

B = Parâmetro de litros/ligação/dia/metro de pressão.
 C = Parâmetro de litros/km de tubulação/dia/metro de pressão.
 Cr = Comprimento total dos ramais até o cavalete (km);
 P = Parâmetro de pressão média (mca).

Índice Vazamentos na Infraestrutura (IVI)

IVI = ITPR / MPR, onde:

ITPR – Indicador Técnico de Perdas Reais.

MPRI – Média de Perdas Reais Inevitáveis.

Balanço hídrico

Uma das ferramentas mais eficientes para o controle de perdas é o balanço hídrico, no qual é possível segmentar as causas principais ou a origem das perdas. Sua análise é imprescindível para a efetivação do programa de controle e redução de perdas. O balanço hídrico sugerido pela IWA é apresentado na figura 3.

Água que entra no sistema (inclui água importada)	Consumo autorizado	Consumo autorizado faturado	Consumo faturado medido (inclui exportada)	Água faturada
			Consumo faturado não medido (estimado)	
		Consumo autorizado não faturado	Consumo não faturado medido (usos próprios)	Água não faturada
			Consumo não faturado não medido	
	Perdas de água	Perdas aparentes	Uso não autorizado (fraudes)	
			Erros de medição	
		Perdas reais	Vazamentos em ramais prediais	
			Vazamentos adutoras/ redes de distrib.	
			Vazam. e extravasam. em reservatórios	
			Vazamentos nos ramais	

Figura 3 - Balanço hídrico IWA

O Balanço hídrico tende a ser mais preciso com o tempo, de acordo com a utilização de dados mais acurados, o que também pode ocorrer com o estudo e o acompanhamento dos sistemas. Ele ainda pode ser utilizado ou segmentado para avaliar sistemas, municípios, unidades de negócios, distritos de monitoramento e controle, setores hidráulicos e até mesmo o somatório de todos os segmentos.

MONITORAMENTO DE PRESSÕES

O monitoramento de pressões procura minimizar as pressões do sistema e a faixa de duração de pressões máximas, enquanto assegura os padrões mínimos de serviço para os usuários. Esses objetivos são atingidos pelo projeto específico e pela setorização dos sistemas de distribuição, pelo controle de bombeamento direto na rede (*boosters*) ou pela introdução de Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs).

Todo programa de controle e de redução de perdas tem monitoramento de pressões como uma de suas principais ações. O monitoramento pode ser de modo simples, através de leituras de manômetros instalados em pontos estratégicos de redes ou adutoras, em intervalos pré-especificados, ou por meio de estações piezométricas automáticas, que enviam dados para uma central, a partir da qual podem ser tratados e utilizados para a geração de relatórios, mapeamento de pressões, consultas para manobras hidráulicas etc.

As informações coletadas devem ser disponibilizadas de forma transparente para o usuário em um banco de dados, facilitando e viabilizando o uso da informação atualizada a qualquer instante.

Com o passar do tempo, o ponto crítico pode se deslocar ao longo da rede, devido ao aumento de rugosidade em função da idade da tubulação, tendendo a se localizar inicialmente no ponto mais alto da zona de pressão e futuramente nos pontos mais distantes em relação ao referencial de pressão (reservatório, *booster* ou VRP).

Entre as possíveis alternativas, uma opção bastante viável é utilizar um sistema de monitoramento baseado em tecnologia de comunicações via celular GSM (Global System for Mobile Communications) – GPRS (General Packet Radio Service) ou 3G, por serem mais seguras e economicamente vantajosas, além de permitir reposicionamentos das estações para outros pontos que se queira monitorar de forma rápida e simples. A opção por rádio não é flexível a alterações de localização por necessitar de diversas potências de operação. A opção por telefonia fixa demanda constantes trâmites com a operadora para a habilitação e desabilitação entre pontos, e a solução por satélite é demasiadamente onerosa. Como premissas para a escolha do modelo mais adequado à aplicação, devem ser considerados os seguintes fatores:

- Baixo investimento de implantação e de operação.
- Tarifas reduzidas, manutenção simples e de baixo custo.
- Implantação em curto espaço de tempo.
- Possibilidade de expansão de funções do sistema para outras medições.
- Padronização de modelo de monitoramento e facilidade de uso.
- Possibilidade de coleta de dados em intervalo de tempo programável.
- Baixo consumo de energia elétrica, podendo o equipamento ser alimentado por baterias.

MEDIÇÃO DE VAZÕES E VOLUMES

Os hidrômetros, devido às suas características construtivas e de acordo com sua curva de precisão característica, são fabricados com tendências de medirem menos que o real (submedição) quando não estão dentro de sua faixa ideal de utilização (entre Q_{min} e Q_{max}). Na prática, isso ocorre com grande parte das ligações de baixo consumo. O valor referente a esse tipo de submedição é estimado em torno de 0,4% para sistemas com mais de 100 mil ligações. Entretanto, pode variar em função do perfil de consumo e do correto dimensionamento de hidrômetros.

Outro tipo de submedição é referente ao desgaste do hidrômetro. Estudos realizados no laboratório da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) mostraram erro médio de 3,5% em sistema com 600 mil ligações e idade média do parque de hidrômetros de cinco anos.

Deve-se evitar também o superdimensionamento do hidrômetro. O ideal é que a faixa de utilização esteja entre Q_{min} e Q_{nom} na maioria do período de operação. Na criação de um programa de substituição de hidrômetros, deve ser considerada não apenas a vida útil deles, mas também a análise do perfil de utilização e o volume medido.

VAZAMENTOS

A detecção e a retirada de vazamentos são uma atividade fundamental para a redução efetiva das perdas reais de um sistema.

O controle ativo de vazamentos se opõe ao controle passivo, que é, basicamente, a atividade de reparar os vazamentos apenas quando estes se tornam visíveis. A metodologia mais utilizada no controle ativo de vazamentos é a pesquisa de vazamentos não visíveis, realizada através da escuta dos vazamentos (por geofones mecânicos ou eletrônicos e correlacionadores). Essa atividade reduz o tempo de vazamento, ou seja, quanto maior a frequência da pesquisa, maior será a taxa de vazão anual recuperada. Uma análise de custo-benefício pode definir a melhor frequência de pesquisa a ser realizada em cada área.

Desde o conhecimento da existência de um vazamento, o tempo gasto para sua efetiva localização e seu estancamento é um ponto chave do gerenciamento de perdas físicas. Entretanto, é importante assegurar que o reparo seja sempre bem realizado. Uma qualidade ruim do serviço fará com que haja uma reincidência do vazamento horas ou dias após a repressurização da rede de distribuição.

DETECÇÃO DE VAZAMENTOS OCULTOS

A localização de vazamentos ocultos é uma das estratégias mais modernas disponíveis para combater as perdas dos sistemas de abastecimento de água. A redução de perdas reais diminui os custos de produção, pois propicia menor consumo de energia, de produtos químicos e outros insumos, utilizando as instalações existentes para a ampliação da oferta, sem expansão do sistema produtor e/ou distribuidor. No caso das perdas aparentes, sua redução permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador dos serviços.

O gerenciamento de pressões objetiva reduzi-las do sistema, diminuindo a duração de períodos de máximas, o que nem sempre é possível. A utilização de *loggers* de ruído e correlacionadores otimiza a localização de vazamentos ocultos, imperceptíveis a olho nu, possibilitando uma gestão integrada e eficiente das perdas de água distribuída.

Devido à complexidade de se encontrar vazamentos ocultos, e a dificuldade de localizá-los sem a definição dos pontos críticos, torna-se oneroso o trabalho de procura desses vazamentos sem o apoio de um programa específico. Dessa forma, a pesquisa de vazamentos ocultos tem como principal característica promover a localização exata e a manutenção do vazamento, ação esta praticamente impossível de ser realizada pelos métodos convencionais. Dessa forma, evita-se desperdício de trabalho, pois quando não se tem a localização exata do vazamento, procura-se visualmente os pontos mais próximos, que nem sempre correspondem ao ponto crítico. Ademais, quando não se tem o local exato, promovem-se intervenções na malha viária e quebras na estrutura asfáltica, na maioria das vezes em áreas desnecessárias.

Com a implantação do trabalho da equipe de caça-vazamentos ocultos, busca-se uma identificação do ponto crítico para a possível intervenção. Através da utilização de equipamentos de última geração e de programas específicos para cada trecho a ser pesquisado, procura-se constituir uma manutenção mais rápida e objetiva, através da identificação exata do ponto crítico a ser trabalhado, evitando assim contratempos e custos prescindíveis.

Quando há um vazamento em uma tubulação, um ruído contínuo e de intensidade irregular é emitido pela abertura existente no tubo. A localização de vazamentos é realizada em duas etapas:

- Mapeamento com os *loggers* de ruídos.
- Pesquisa de campo com geofonamento.

Mapeamento com os *loggers* de ruídos

Essa primeira etapa é planejada em função de uma área predeterminada. Com o auxílio dos mapas da rede de distribuição, instala-se em torno de trinta *loggers* em trechos com espaçamento médio de 60 m, permitindo cobrir diariamente uma extensão de aproximadamente 2,0 km de rede.

O *logger* deverá ser instalado em cavalete domiciliar durante o período diurno e permanecer instalado até o dia seguinte. O equipamento geralmente é programado para ligar automaticamente das 2h às 4h, horário considerado com menos interferências externas, como, por exemplo, trânsito de veículos e atividades residenciais. É durante esse período que o equipamento registra as leituras de ruído e, após análise dos dados, identifica ou não a suspeita do vazamento.

A coleta das informações é realizada pela equipe de campo utilizando o concentrador de dados dos *loggers*. Após essa etapa, eles já podem ser retirados dos pontos onde foram instalados e reinicializados, estando assim prontos para uma nova pesquisa (em locais com grande incidência de vazamentos, os *loggers* podem ficar instalados por períodos mais extensos). Nos pontos onde os *loggers* não acusaram vazamentos, não há necessidade de geofonamento, reduzindo dessa forma o trabalho do geofonador, que poderá dedicar-se à investigação dos pontos críticos.

Pesquisa de campo com geofonamento

Após a identificação da área a ser pesquisada com a utilização dos *loggers* de ruídos, inicia-se o processo de varredura ao longo do trecho onde se detectou vazamentos. Inicialmente utiliza-se a haste de escuta, um equipamento que necessita de uma apurada acuidade auditiva, permitindo dessa forma diminuir ainda mais o trecho a ser pesquisado.

Após a análise com a haste de escuta, inicia-se a fase do geofonamento, onde a equipe define a localização do vazamento com uma taxa de acerto em torno de 99%.

A metodologia aplicada prevê que, nos pontos onde foram detectados vazamentos, sejam reinstalados os *loggers* após terem sido feitos os reparos, iniciando um novo ciclo de pesquisa para a verificação da incidência de outros vazamentos não localizados no primeiro ciclo. Resumidamente, a metodologia consiste nas seguintes etapas:

- Medir pressão na área pretendida para verificar condições mínimas de pesquisa e avaliar as formas de instalação.
- Instalação dos *loggers* por período de uma noite.
- Leitura dos *loggers* instalados na véspera e identificação dos pontos críticos.
- Varredura ao longo do quarteirão onde foi detectado o ponto crítico.
- Pesquisa com geofone eletrônico nos pontos críticos e locação dos vazamentos (vide Figura 4).
- Registro em relatório de campo e informe à equipe de manutenção sobre os vazamentos localizados.
- Após o reparo dos vazamentos, repetir os procedimentos anteriores, tantas vezes quanto forem necessárias, até a extinção dos vazamentos.

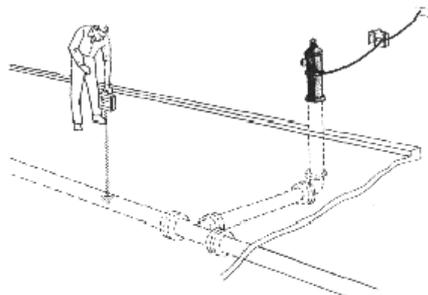


Figura 4 – Localização de vazamentos.

Apesar dos filtros, podem ocorrer interferências de outros ruídos que o *logger* pode identificar como vazamento. Essas interferências geralmente são provocadas por chuva muito intensa ou consumo contínuo no horário em que o equipamento está ativo, bem como por obstruções na rede ou nos ramais, por registros de manobra parcialmente fechados, por motores, refrigeradores, compressores e aparelhos de ar-condicionado. Sugere-se realizar os trabalhos em setores que possuem medição de vazão, preferencialmente com históricos de registros.

COMBATE A FRAUDES

As fraudes, na maioria dos casos, são a principal causa de perdas de um sistema. Para reduzi-las, existem dois tipos de ações: prevenção e contenção.

Prevenção

São as ações com utilização de equipamentos e materiais que por si só mitigam ou dificultam a disseminação de fraudes ou ligações clandestinas. Entre as principais estão:

- Utilização de caixas de hidrômetros reforçadas e lacradas.
- Utilização de dispositivos no cavalete que dificultem sua manipulação, como, por exemplo, junções especiais que necessitem de ferramentas próprias para desinstalação (roscas em falso, que só operam em um sentido).
- Cápsulas para suspensão do fornecimento de água (Chibáguas – vide Figura 5). Estudo prático na Cagece, durante período de oito meses no ano de 2007, envolveu 9.188 ligações cortadas pelo método convencional, por irregularidades ou débito dentro de um setor, revelando que 3.231 foram religados (35%). Nessas 3.231 ligações, foi utilizado o corte por cápsula e a quantidade de religações foi reduzida para 3,9%.
- Lacs de reconhecida qualidade, preferencialmente em inox.
- Instalação de cavaletes sempre dentro de caixas, evitando sua demansada exposição.



Figura 5 – Chibáguas.

Contenção

São ações, principalmente de fiscalização, que objetivam identificar ligações fraudadas ou clandestinas. As mais utilizadas são:

- Inspeção regular de hidrômetros, cavaletes e possíveis desvios de ramais. A inspeção deve ser criteriosa e recomenda-se também a utilização de válvulas geradoras de golpe de aríete em conjunto com geofones, para a localização de *by-pass* (desvios).
- Verificação constante dos níveis de fraudes no balanço hídrico e intensificação dos serviços de inspeção nas áreas de maior possibilidade de ocorrência.
- Aplicação de medidas severas quando da identificação de ligação fraudada.
- Acompanhamento intensificado próximo a áreas de invasão ou litígio.

DADOS E INFORMAÇÕES

Gerir perdas com informações imprecisas ou em duplicidade (fontes distintas) conduz a diversos problemas e erros. Dentro do programa de combate a perdas, deve existir um projeto que garanta parâmetros mínimos de precisão e confiabilidade aos dados e informações. Para isso, deve-se acompanhar a idade média do parque de hidrômetros, tornar

a macromedição adequada e atualizada, além de manter sistemas de informações (telemetria, *softwares*, bancos de dados) isentos de falhas e imprecisões.

CONTROLE OPERACIONAL

O manejo hidráulico de um sistema é fundamental para o controle de perdas. Altas pressões desnecessárias são grandes causas de altas perdas. Deve-se equalizar o sistema de forma que toda a rede de distribuição seja atendida com a pressão mínima necessária e o restante dela opere com a menor pressão possível.

ACOMPANHAMENTO DOS RESULTADOS

Os indicadores de perdas e suas análises devem ser divulgados mensalmente. Sugere-se a realização de reuniões mensais entre os envolvidos com perdas para acompanhamento dos resultados e levantamento de novas necessidades. No mínimo uma vez ao ano deve-se realizar um encontro com a direção do prestador de serviços para divulgar os avanços e demonstrar as demandas do programa.

BALANÇO HÍDRICO

O modelo aqui apresentado foi derivado do balanço hídrico da IWA, com o diferencial de apresentar mais componentes e maior nível de detalhamento.

No figura 6 é demonstrado o balanço hídrico detalhado, desenvolvido para atender aos propósitos e às particularidades da Cagece. A utilização da esquerda para a direita dá uma visão das perdas reais na distribuição. A utilização da direita para a esquerda permite uma análise das perdas comerciais ou de faturamento. Na primeira linha, o volume de água faturado não consumido deverá ser utilizado apenas para a análise comercial, pois, apesar de se tratar de um volume virtual, é faturado quando a empresa adota o volume mínimo de faturamento (geralmente 10 m³).

A - VPC 338,899,053 100.0%	AA- VDis 333,708,089 98.47%	B- Volume de Água Consumo Autorizado 217,895,791 64.3%	D- Volume de Água de Consumo Autorizado Faturado 213,679,797 63.05%	H- Vol. de Água Faturado Medido 211,730,643 62.48%	R- Volume de Água Faturado Não Consumido	38,672,664 11.41%	S- Volume de Água Faturada 252,352,461 74.46%	
				I- Volume de Água Faturado Não Medido 1,949,154 0.58%	Consumo de Ligações Hidrometradas	211,561,637 62.43%		
				E- Volume de Água de Consumo Autorizado Não Faturado 4,215,994 1.24%	J- Volume de Água Não Faturado Medido 2,705,728 0.8%	Venda de Água em Carro-Pipa		96,229 0.03%
					L- Volume de Água Não Faturado Não Medido 1,510,266 0.45%	Volume Recuperado de Fraude		1,391,606 0.41%
			Imóveis Isentos de Faturamento	196,549 0.06%				
			Consumo das Unidades Próprias da Cagece	1,016,198 0.3%				
			Retirada de Água dos Hidrantes	19,110 0.01%				
			Consumo Operacional	Descargas Limpeza Redes		33,890 0.01%		
				Esvaziamento de Redes (Manut.)		677,798 0.2%		
				Limpeza de reservatórios	779,468 0.23%			
		C- Volume de Perdas de Água 121,003,262 35.7% (IPD)	F- Volume de Perdas Aparentes 75,875,402 22.39%	M- Volume de Água Não Autorizado 60,625,516 17.89%	Fraudes em Ligações Factíveis / Potenciais	6,987,133 2.06%		
				N- Volume de Perdas por Inexistência ou Erros de Medição 15,249,886 4.5%	Fraudes em Ligações Inativas	15,210,171 4.49%		
					Fraudes em Ligações Ativas nos Hidrômetros	11,709,736 3.46%		
					By-Pass em Ligações Ativas	11,756,485 3.47%		
					Ramal Clandestino em Ligações Ativas	14,961,992 4.41%		
			Submedição Fabricação dos Hidrômetros		1,664,616 0.49%			
			G- Volume de Perdas Reais 45,127,860 13.32%	O- Volume de Vazamentos em Redes e Adutoras 18,524,857 5.47%	P- Volume de Vazamentos nos Ramais Prediais até o Hidrômetro 20,734,241 6.12%	Desgaste Vida Útil dos Hidrômetros	11,883,603 3.51%	
						Superdimensionamento dos Hidrômetros	1,456,539 0.43%	
						Subestimação Ligações Não Hidrometradas	245,129 0.07%	
				Q- Volumes de Vazamentos e Extravasamentos em Reservatórios 677,798 0.2%	Vazamentos Visíveis em Adutoras e Redes	R- Volume de Vazamentos em Ramais	Vazamentos Não Visíveis em Adutoras	Vazamentos Detectáveis
		Vazamentos Não Visíveis em Adutoras					Vazamentos Não Detectáveis	963,959 0.28%
		Vazamentos Visíveis em Ramais	Vazamentos Detectáveis				5,462,745 1.61%	
					Vazamentos Não Detectáveis	5,648,181 1.67%		
					Extravasamentos em Reservatórios	338,899 0.1%		
					Vazamentos em Elementos da Estrutura	169,450 0.05%		
					Vazamentos em Acessórios dos Reservatórios	169,450 0.05%		
						T- Volume de Água Não Faturada 125,219,256 25.54% (IANF)		

Figura 6 – Balanço Hídrico Fortaleza

A implantação de estações piezométricas remotas permite ganho substancial em procedimentos operacionais, de forma que as perdas de distribuição tendem a cair à medida que o operador equalize as pressões do sistema de acordo com a real necessidade, evitando pressões elevadas que geram vazamentos por toda a rede atendida. O volume antes perdido se converte em maior reserva hídrica dos mananciais, garantindo reserva estratégica para o abastecimento, além de preservar os recursos hídricos e o meio ambiente. As estações piezométricas permitem ainda conhecimento sempre atual das pressões em pontos estratégicos (críticos) das redes, possibilitando a otimização operacional em relação ao abastecimento, assim como auxilia ações de ampliação da rede, além de oferecer subsídios à manutenção da pressão mínima em pontos críticos, de 10 mca.

A arquitetura do sistema de estações piezométricas remotas é mostrada na Figura 7:

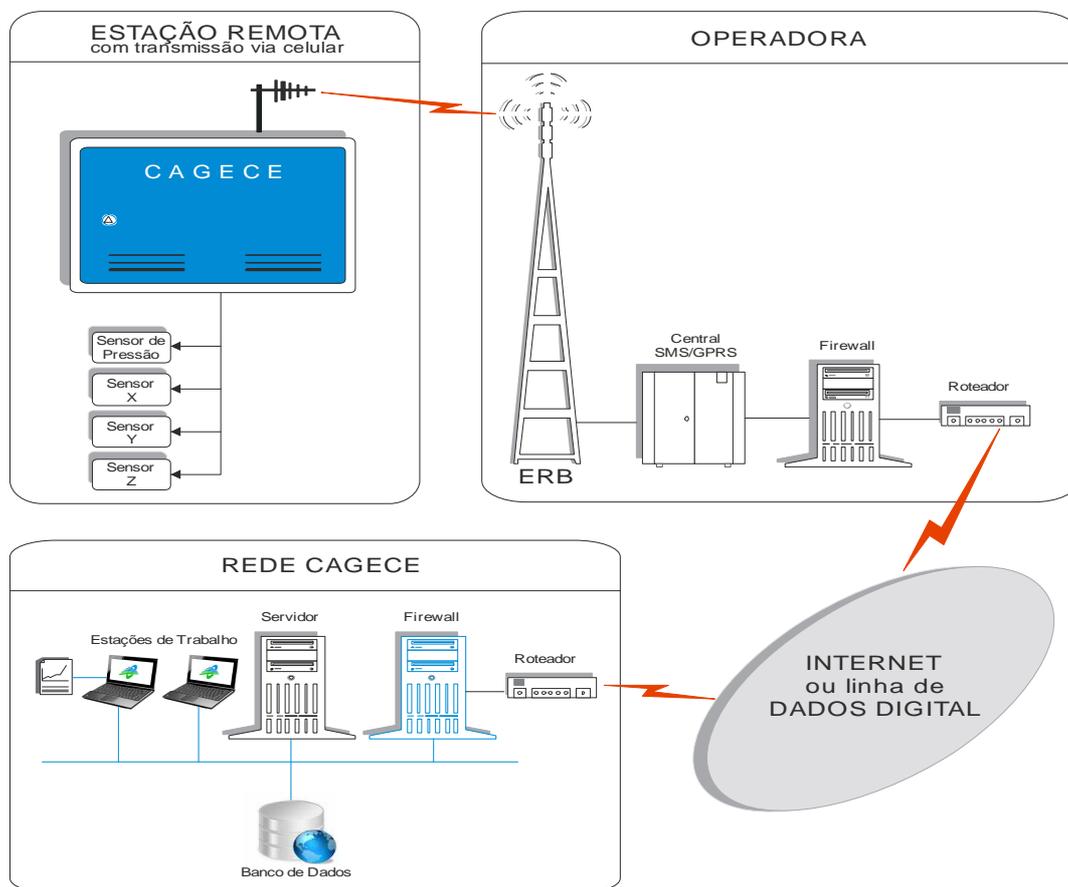


Figura 7 – Arquitetura do sistema.

Nesse sistema, a transmissão de dados é realizada por meio de telefonia móvel digital (celular) com tecnologia GPRS ou 3G. O GPRS permite a transmissão de dados através de blocos e tem como principal vantagem a possibilidade de custeio através do volume de dados transmitidos. Como o sistema telemétrico utiliza baixíssimos volumes, o custo de operação tende a ser reduzido.

As mensagens ou transmissões GPRS são enviadas à Estação Rádio Base (ERB) mais próxima de cada estação telemétrica e chegam até a central GPRS da operadora de telefonia. Nessa central, as mensagens são identificadas e redirecionadas a um computador (servidor) da estação central através da internet. Nesse computador, um *software* reconhece e processa as mensagens, atualizando o banco de dados e disponibilizando assim os dados telemétricos para futuras interpretações. Para o funcionamento do sistema são necessários:

- Convênio entre a operadora de telefonia móvel e a central para envio de dados.
- Computador com endereço IP fixo conectado à internet e disponível 24 horas por dia.
- Acesso via rede local entre o computador que processa as mensagens e o banco de dados.
- Cobertura do serviço de telefonia móvel no local de instalação da estação telemétrica.

Os diversos componentes do sistema de aquisição de dados devem ser montados em uma caixa metálica com grau de proteção IP65 e fechadura de aço, permitindo que o sistema possa ser instalado ao tempo (vide Figura 17.12).

A alimentação é AC (ligado direto na rede elétrica) ou 9, 12 ou 24VCC (de acordo com a bateria a ser utilizada), a ser selecionado pela conveniência. No caso de utilização de baterias, a duração mínima de cada sistema, sem recarga, deverá ser de trinta dias.

São utilizados dispositivos de acordo com as necessidades de cada Estação Remota, podendo ser instalados sensores de nível, de vazão, pressão ou qualquer outro que venha a ser necessário. Os sensores poderão ter sua saída analógica ou digital.

Um *software* elaborado em linguagem de alto nível é responsável pelo recebimento e processamento das mensagens e atualização automática do banco de dados. Esse aplicativo também permite o cadastramento de estações, sensores, captações etc., conforme modelagem do banco de dados.

Como última função, esse *software* disponibiliza os dados em forma de arquivo texto em um endereço FTP para possibilitar o acesso aos dados via internet.

As caixas com os sistemas de telemetria são montadas em paredes, embutidas ou destacadas, conforme disposições locais.

RESULTADOS

Com a geração do balanço hídrico, todos os gestores de sistemas de abastecimento passaram a ter uma ferramenta poderosa de tomada de decisão, pois o mesmo possibilita gerir as perdas combatendo as causas principais, permitindo um rápido e eficiente retorno das ações executadas. O sistema atendeu os objetivos perseguidos, se tornando uma ferramenta prática e de interface amigável. Na CAGECE foi elaborado um sistema (SISCOPE) onde após a seleção do período do intervalo de dados e universo (abrangência) a ser pesquisado, o balanço hídrico é demonstrado automaticamente, buscando os dados nos sistemas-base em tempo real e apresenta o balanço com grande grau de detalhamento.

No tocante à produtividade, com a redução de perdas, deixou de ser utilizada no processo de tratamento grande quantidade de produtos químicos, água bruta e energia elétrica, gerando redução de despesas superior a R\$ 60 milhões em três anos, tomando como base os patamares iniciais dos principais indicadores de perdas.

Em relação aos indicadores de desempenho, obteve-se já no primeiro ano de utilização da referida metodologia o melhor resultado histórico da companhia, desde que o acompanhamento do IANF foi introduzido. Os dados parciais referentes ao segundo ano também apresentaram melhora significativa na eficiência dos sistemas de distribuição e nos indicadores, o que também se repetiu nos períodos posteriores.

A aplicação da metodologia gerou em seu primeiro ano uma redução no IANF de 3,26%, acarretando ampla redução de despesas operacionais e de insumos, quantificando uma economia de R\$9.666.629,00. Em contrapartida, os investimentos diretos para a execução do projeto nesse período foram da ordem de R\$ 820 mil, inferior a 10% do retorno obtido.

O método apresentado se demonstrou uma ferramenta de extrema eficiência no controle e na redução de perdas da Cagece, fazendo com que esta venha registrando recordes históricos sucessivos em sua eficiência. A Figura 8 demonstra a redução do IANF no período de dezembro de 2005 a março de 2008, quando foram executadas as principais ações de controle. A partir desse momento, foram aplicadas ações de manutenção, que mantiveram o IANF abaixo de 28%.

No âmbito de um projeto piloto, a Unidade de Negócios Metropolitana Leste (UNMTL) – Cagece foi pioneira na instalação de estações piezométricas (treze estações), com investimentos de R\$ 139 mil, hoje aplicado às demais UNs da empresa.

A mesma unidade, no prazo de um ano, reduziu suas pressões médias de 15 para 11 mca no período diurno, e de 15 para 7 mca no período noturno, com redução média geral de 5 mca. O volume atribuído a vazamentos antes da instalação das estações era de 540.583m³/mês.

Aplicando-se a fórmula da relação vazão x pressão (Golçalves e Lima, 2007), foi possível estimar o volume do vazamento final em função da redução de pressões, conforme descrito a seguir:

$Q_{\text{final}} = Q_{\text{inicial}} \times (p_{\text{final}} / p_{\text{inicial}})^{1,15}$, onde:

$Q_{\text{final}} = \text{Volume do vazamento final} = 339.123 \text{ m}^3/\text{mês}$.

$Q_{\text{inicial}} = \text{Volume do vazamento inicial} = 540.583 \text{ m}^3/\text{mês}$.

$p_{\text{final}} = \text{Pressão final} = 10 \text{ mca}$.

$p_{\text{inicial}} = \text{Pressão inicial} = 15 \text{ mca}$.

Com a redução de 201.460m³/mês, obteve uma economia de R\$ 215.562,00 /mês com a despesa de exploração (DEx) de R\$1,07/m³. Dessa forma, o *pay-back* simples é da ordem de 19,3 dias.

Mesmo que a redução de pressão fosse de apenas 1 mca, o *pay-back* seria de 94 dias.

Assim, o monitoramento de pressões da rede possibilitou:

- Retorno rápido do investimento, comprovando sua eficiência em ações de combate a perdas de água.
- Reduzir o volume perdido em vazamentos, economizando água e custos associados à sua produção e distribuição, além da redução da frequência de arrebentamentos de tubulações e consequentes danos cujos reparos são onerosos, minimizando também as interrupções de fornecimento e os perigos causados ao público usuário de ruas e estradas.

- Prover um serviço com pressões mais estabilizadas ao consumidor, diminuindo a ocorrência de danos às instalações internas dos usuários (tubulações, registros e boias).
- Reduzir os consumos relacionados com a alta pressão da rede, como, por exemplo, a rega de jardins ou lavagem de calçadas com utilização de volumes além da necessidade.
- Otimizar a operação do sistema, de forma a subsidiar manobras, evitando falta de água em pontos críticos (baixa cota piezométrica).
- Subsidiar o dimensionamento de subsectores hidráulicamente confinados
- Orientar o projeto de novos sistemas de repressurização para atendimento de pontos críticos (*boosters*), sem que se pressurize as áreas de altas cotas piezométricas

Considerando que o monitoramento ora realizado pela Cagece atende principalmente seu sistema macro, torna-se imprescindível o mínimo de controle em pontos críticos da rede, estrategicamente localizados. O ponto crítico é aquele, dentro da zona de pressão, onde se verifica a menor pressão dinâmica, isto é, o ponto mais elevado, o mais distante, ou a combinação de ambos. A instalação de uma rede de monitoramento mínima na rede subsidia o diagnóstico total do sistema, de forma que as manobras operacionais são otimizadas e as necessidades hidráulicas são identificadas de forma rápida e eficaz.

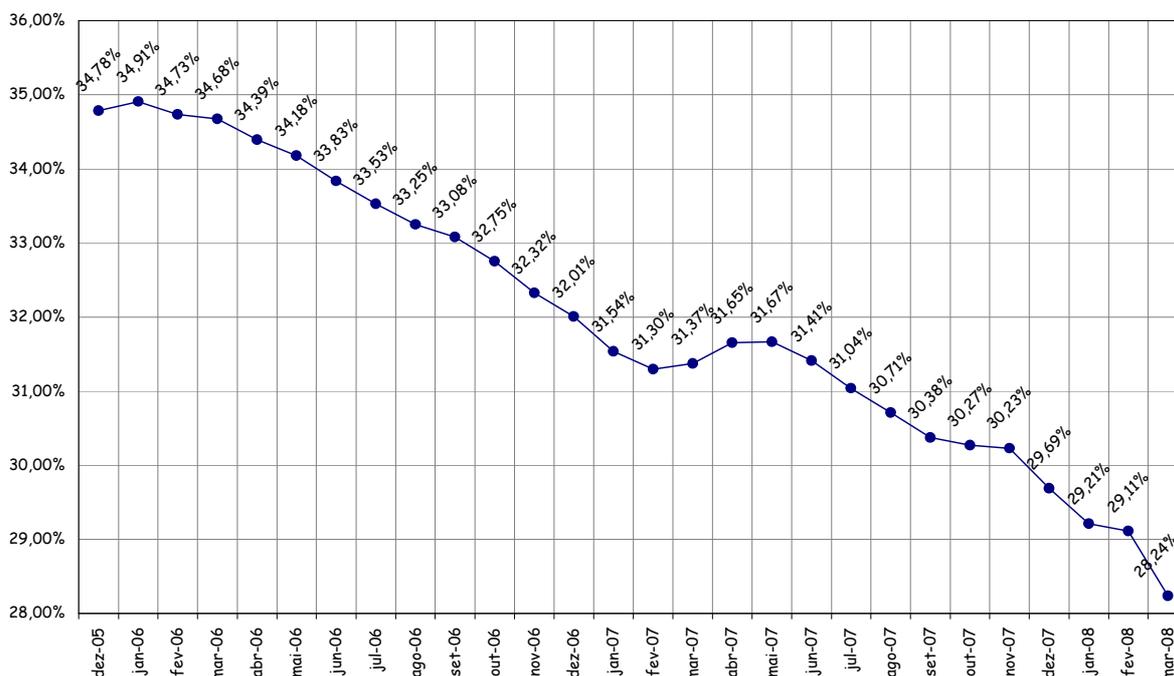


Figura 8 – Índice de água não faturada no Ceará.

Vazamentos ocultos - No Ceará, de junho de 2008 a junho de 2009, foram pesquisados 552.651m de rede de distribuição, compreendendo parte da extensão de rede das cidades de Quixadá, Juazeiro do Norte, Russas, Aracati (Canoa Quebrada), Tabuleiro do Norte, Crateús e Fortaleza. Na Figura 9 apresentam-se os resultados das ocorrências detectadas das referidas cidades.

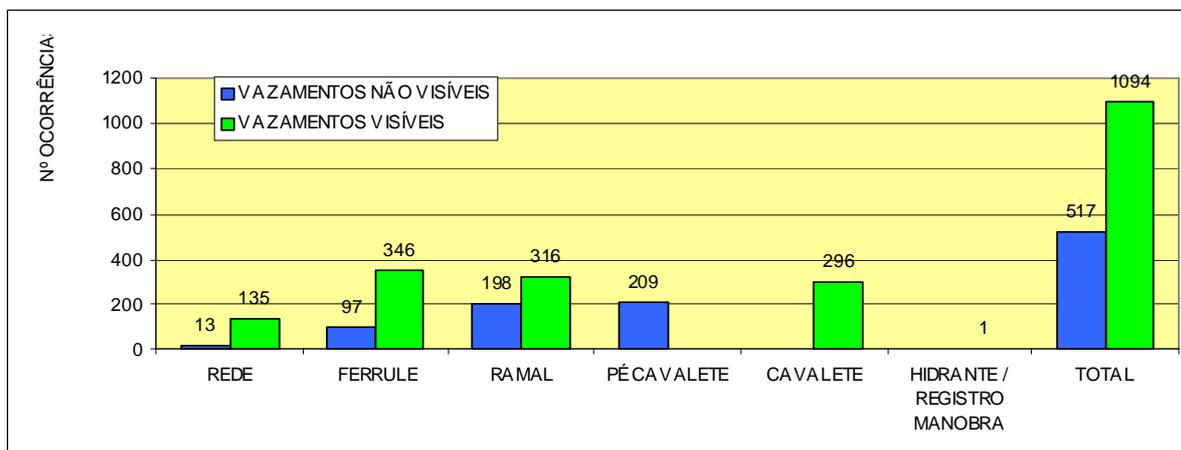


Figura 9 – Tipos de ocorrências de vazamentos.

Outro resultado da utilização da metodologia e equipamentos adotados no estudo da Cagece foi a localização de irregularidades que contribuem para o aumento das perdas aparentes, entre elas, as ligações sem hidrômetros, *by-pass*(s) e ligações clandestinas, conforme apresentado na Figura 10.

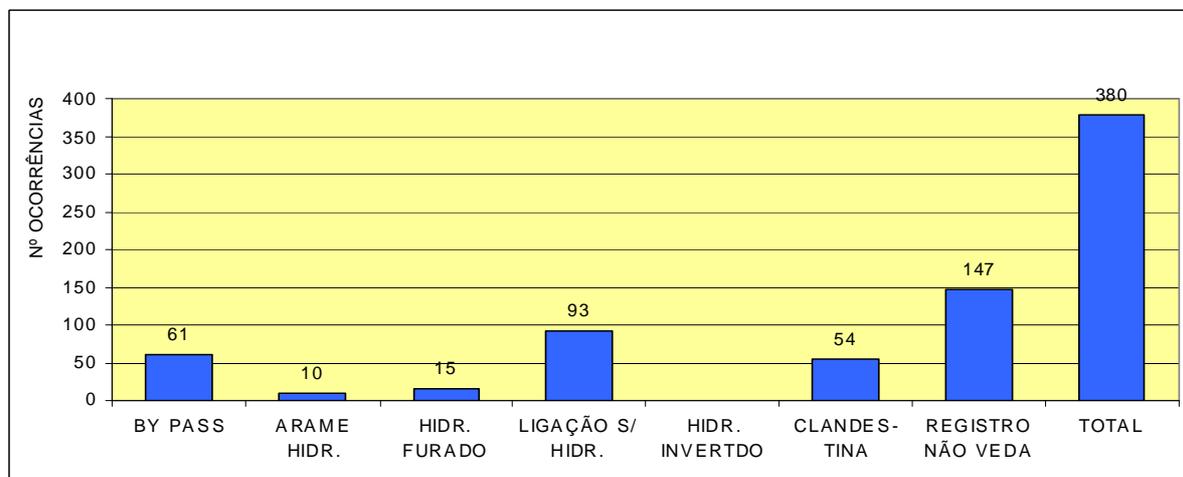


Figura 10 – Tipos de irregularidades detectadas.

Pelas observações *in loco*, suspeita-se da existência de um número maior de irregularidades, mas para detectá-las seria necessária metodologia mais específica para esse tipo de serviço.

Com o trabalho de pesquisa e a detecção de vazamentos ocultos atual, estima-se a geração de economia nos sistemas operados pela Cagece da ordem de 6,6 milhões de reais por ano, divididos da seguinte maneira:

- Juazeiro do Norte: 4,2 milhões.
- Quixadá: 248 mil.
- Russas: 284 mil.
- Canoa Quebrada: 8 mil.
- Tabuleiro do Norte: 85mil.
- Crateús: 1,3 milhões.
- Fortaleza: 523 mil (somente três UNs)

CONCLUSÃO

Em relação às pesquisa de vazamentos, Fortaleza apresentou baixo resultado financeiro em função da limitação da abrangência da pesquisa, além desse sistema apresentar reduzido índice de vazamentos por quilômetro de rede em relação às demais áreas pesquisadas. O trabalho desenvolvido conseguiu atingir seus objetivos, detectando vazamentos na área proposta, alcançando um índice de 2,92 vazamentos por quilômetro e comprovando a viabilidade da utilização dessa metodologia e dos equipamentos aplicados. Também se observou, além dos vazamentos não visíveis, grande número de vazamentos visíveis, o que traz ainda mais retorno ao procedimento adotado.

Comparando as perdas com a orientação IWA, observa-se que Fortaleza ainda está abaixo do ideal, principalmente devido à baixa pressão média na rede e relativamente reduzida extensão do sistema de distribuição.

Um exame dos resultados para as perdas aparentes mostra que Fortaleza precisa conseguir uma maior queda destas em relação às perdas reais. Esta diferença parece um pouco confusa no início, mas se explica devido ao baixo consumo per capita (155l/habitante/dia) e por conexão, além da baixa pressão média na rede(pelo fato de Fortaleza ser uma cidade com poucos acidentes geográficos e consideravelmente plana). Um menor consumo leva a um esforço mais elevado para o atingimento do nível de perdas ótimas aparentes, assim como uma menor pressão leva a um esforço menos elevado para o atingimento do nível de perdas ótimas reais.

Além da derivação de perdas reais e aparentes, o balanço hídrico detalhado produziu resultados que ajudaram a resolver questões específicas de interesse da CAGECE.

As estimativas brutas foram levantadas a partir do custo de investimento para a transição a partir do atual nível de perdas para o nível adequado. Os cálculos mostraram aumentos de receitas substanciais de redução de perdas aparentes. Custos operacionais geralmente não declinaram com a redução de custos variáveis de produção, parcialmente

compensada pelo aumento da perda de controle de custos. Os períodos de recuperação foram da ordem de 4 anos, que é muito atraente financeiramente. Estes resultados financeiros foram úteis para os gestores de controle de perdas a obter a aprovação e financiamento para investimentos específicos de redução de perdas.

É importante que a terminologia e os indicadores sejam consistentes com a prática no país. Também um estudo cuidadoso do balanço hídrico é importante para ter certeza de que nuances situacionais não sejam ignoradas.

As ações mostraram que:

- Criou-se incentivos para reunir e organizar dados diversos
- Deriva uma meta personalizada, que detém mais credibilidade que outras estimativas gerais.
- Dirime mitos ou palpites realizados pela administração sobre metas de perdas.
- Pode especificar o intervalo de confiança associado à meta.
- Mostra o retorno financeiro global em investimentos de redução de perdas, o que reforça o argumento de dotações orçamentárias ou de financiamento.
- Pode ajudar a traçar objetivos e planejamentos de concessionárias, assim como referentes a ampliações ou reforços de redes.
- Se for aplicado em diferentes locais, pode mostrar onde estão os maiores problemas e onde o retorno financeiro é mais elevado.
- Define o cenário para um programa racional de redução de perdas.

RECOMENDAÇÕES

1. Um balanço hídrico preciso é necessário para se alcançar um bom resultado. Isso fará com que os resultados apareçam, focando a atenção sobre as perdas mais relevantes.
2. A análise matricial de perdas de água da IWA é adequada para uma análise preliminar de indicação das metas
3. Enquanto o modelo tem utilidade considerável, também tem limitações. O modelo pode ajudar um usuário a fixar metas mais precisas para ANF e perdas reais e aparentes, em comparação com orientação IWA existente. Mas, ele não indica exatamente como agir para a redução dessas perdas. O uso do modelo em diferentes locais pode dizer onde o "problema" é maior, mas avaliações mais detalhadas serão necessárias para conhecer o curso exato de ação corretiva. Pode dar uma estimativa da atratividade financeira de investimentos em redução de ANF, mas não especifica os detalhes desse plano de investimentos. Pode dizer-lhe se perdas aparentes ou reais são um problema maior ou menor, na medida em que balanço hídrico é preciso, mas não avalia os méritos relativos de gestão de pressão versus substituição, por exemplo. Assim, esta ferramenta precisa ser combinada com outras ferramentas e conhecimentos.
4. A CAGECE deverá realizar uma série de atividades para reduzir as perdas. Essas ações incluem programas para:
 - Começar o desenvolvimento de DMCs em Fortaleza. Devido ao elevado custo da implantação de cada DMC, os mesmos terão cerca de 15.000 ligações nesta primeira fase e futuramente ter cerca de 5000 ligações. A CAGECE acaba de receber financiamento para o projeto executivo.
 - Busca de financiamento para as atividades de redução de ANF e outros, incluindo a construção de DMCs em outras cidades, a reabilitação da rede em áreas selecionadas e um programa de substituição de medidores(já concebido um plano decenal de manutenção da idade média abaixo de 3 anos), equipamentos adicionais de monitoramento de rede, reforço das equipes de combate a fraudes e vazamentos(já em andamento).
 - Luta contra a fraude através de ligações provisórias. A CAGECE não pode legalmente fornecer ligações de água "oficiais" para os ocupantes ilegais em áreas de invasão. No entanto, essas pessoas consomem água sem nenhum custo considerável. A CAGECE vai investigar a possibilidade de fornecer ligações provisórias.
 - Realizar uma análise especial para desenvolver um modelo de custos e benefícios de redução e controle de furto de água para determinar um nível "ótimo" de ligações clandestinas. Coletar dados de outras concessionárias e avaliar os custos de opções. Desenvolver uma curva de custo do programa que permitiria a determinação do programa ideal, as despesas ótimas e o nível "ótimo" de ligações clandestinas.
 - Aplicação do balanço hídrico ao nível dos DMCs em Fortaleza para identificar aquelas áreas que estão mais afastadas do ideal, objetivando priorizar ações.

HIDROMETRIA

Atualmente, as empresas de saneamento do país vivem um dilema: A de reduzir, com custos acessíveis, as perdas de seus sistemas de abastecimento de água.

Dentre as origens de perdas, destaca-se a submedição ocasionada pelos hidrômetros. A Cagece hoje, graças ao Siscope (Sistema de Controle de Perdas), sistema desenvolvido internamente em parceria com consultores externos, consegue, entre outras funções, realizar redimensionamento e substituição otimizados (pela idade e pelo volume registrado) de seus hidrômetros, o que reduz drasticamente as suas perdas por submedição. Diversos estudos realizados no laboratório da Cagece com hidrômetros de diversas marcas apontaram que é economicamente viável manter o

parque com idade média em torno de 3 anos (hoje com 3,9 anos). Com a extrapolação dos dados destes estudos e seguindo uma linha de tendência, foi possível desenvolver um ábaco que retrata a situação do parque de hidrômetros da Cagece (Tabela 1).

tempo	m3	%	tempo	m3	%	tempo	m3	%
0		0,00	4	0,80	6,43	8	2,06	16,48
0,1	0,03	0,21	4,1	0,82	6,53	8,1	2,11	16,85
0,2	0,05	0,42	4,2	0,83	6,64	8,2	2,15	17,21
0,3	0,08	0,64	4,3	0,84	6,75	8,3	2,20	17,58
0,4	0,11	0,85	4,4	0,86	6,85	8,4	2,24	17,95
0,5	0,13	1,06	4,5	0,87	6,96	8,5	2,29	18,32
0,6	0,16	1,27	4,6	0,88	7,07	8,6	2,34	18,69
0,7	0,19	1,48	4,7	0,90	7,17	8,7	2,38	19,05
0,8	0,21	1,70	4,8	0,91	7,28	8,8	2,43	19,42
0,9	0,24	1,91	4,9	0,92	7,39	8,9	2,47	19,79
1	0,27	2,12	5	0,93	7,44	9	2,52	20,16
1,1	0,29	2,33	5,1	0,97	7,74	9,1	2,57	20,53
1,2	0,32	2,54	5,2	1,01	8,04	9,2	2,61	20,89
1,3	0,34	2,76	5,3	1,04	8,34	9,3	2,66	21,26
1,4	0,37	2,97	5,4	1,08	8,64	9,4	2,70	21,63
1,5	0,40	3,18	5,5	1,12	8,95	9,5	2,75	22,00
1,6	0,42	3,39	5,6	1,16	9,25	9,6	2,80	22,37
1,7	0,45	3,60	5,7	1,19	9,55	9,7	2,84	22,73
1,8	0,48	3,82	5,8	1,23	9,85	9,8	2,89	23,10
1,9	0,50	4,03	5,9	1,27	10,15	9,9	2,93	23,47
2	0,53	4,24	6	1,31	10,45	10	2,98	23,84
2,1	0,54	4,35	6,1	1,34	10,75	10,1	3,03	24,21
2,2	0,56	4,45	6,2	1,38	11,06	10,2	3,07	24,57
2,3	0,57	4,56	6,3	1,42	11,36	10,3	3,12	24,94
2,4	0,58	4,67	6,4	1,46	11,66	10,4	3,16	25,31
2,5	0,60	4,77	6,5	1,50	11,96	10,5	3,21	25,68
2,6	0,61	4,88	6,6	1,53	12,26	10,6	3,26	26,05
2,7	0,62	4,99	6,7	1,57	12,56	10,7	3,30	26,41
2,8	0,64	5,09	6,8	1,61	12,86	10,8	3,35	26,78
2,9	0,65	5,20	6,9	1,65	13,16	10,9	3,39	27,15
3	0,66	5,31	7	1,68	13,47	11	3,44	27,52
3,1	0,68	5,41	7,1	1,72	13,77	11,1	3,49	27,89
3,2	0,69	5,52	7,2	1,76	14,07	11,2	3,53	28,25
3,3	0,70	5,63	7,3	1,80	14,37	11,3	3,58	28,62
3,4	0,72	5,73	7,4	1,83	14,67	11,4	3,62	28,99
3,5	0,73	5,84	7,5	1,87	14,97	11,5	3,67	29,36
3,6	0,74	5,95	7,6	1,91	15,27	11,6	3,72	29,73
3,7	0,76	6,05	7,7	1,95	15,57	11,7	3,76	30,09
3,8	0,77	6,16	7,8	1,98	15,88	11,8	3,81	30,46
3,9	0,78	6,27	7,9	2,02	16,18	11,9	3,85	30,83

Tabela 1 – Precisão de hidrômetros do parque da Cagece

Os caracteres em vermelho são os dados reais obtidos em laboratório a partir de hidrômetros recolhidos em campo em quantidades suficientes para garantir uma boa amostragem. O restante são dados extrapolados e podemos verificar que o erro passa de 30% em hidrômetros com idade acima de 12 anos pertencentes ao universo da Cagece e suas características(marca, modelo, etc). Os hidrômetros da amostragem foram selecionados de maneira aleatória, sem preocupação com o consumo registrado até então. Estas informações alertaram a direção da empresa em investir no rejuvenescimento do parque.

Obter e manter uma baixa idade média do parque de hidrômetros tem alto custo, exige um bom planejamento (a Cagece acabou de elaborar seu plano decenal de substituição de hidrômetros) e nos oferece apenas duas opções: comprar ou recuperar.

Muitas empresas abandonaram suas oficinas de recuperação quando os fabricantes passaram a receber carcaças de antigos hidrômetros como parte do pagamento de novos. A Cagece manteve a sua oficina principalmente devido a uma troca otimizada de componentes, ou seja, substituindo a parte danificada ou comprometida do hidrômetro, evitando a substituição do kit completo. Desta forma conseguiu desonerar custos. A implantação do PEA (Posto de Ensaio Autorizado) acreditado pelo Inmetro também permite a redução drástica das taxas de aferição.

Mesmo com estas vantagens favorecendo a recuperação, ainda mantém-se a política de se comprar em torno de 50% da demanda.

A Cagece já atua com algumas novas tecnologias, como medição a distância por GPRS de estações piezométricas e leitura remota de hidrômetros, com possibilidade de corte a distância com válvulas providas de atuadores. As estações piezométricas servem como uma espécie de ajuste fino das pressões dos sistemas (o ajuste macro é realizado pelo centro de controle operacional por sistema de rádio-modems) e garantem a manutenção das pressões mínimas nos pontos críticos ou remotos, assim como evitam sobrepressões desnecessárias, mantendo o abastecimento com a pressão mínima necessária, evitando perdas por vazamentos. As estações de leitura remota permitem o conhecimento em tempo real das pressões e vazões de grande clientes e possuem válvulas de corte e reabertura a distância.

Para retirar vazamentos, já contamos com loggers de detecção acústica e correlacionadores que cumprem bem os seus objetivos. O problema é que mesmo que se otimize o seu sistema ao máximo, ainda percebe-se uma falta de inovação no ramo de hidrômetros. Estamos com os mesmos tipos de hidrômetros há décadas, com qualidade, longevidade e eficácia duvidosas e não percebemos, exceto algumas exceções, movimentação no setor no sentido de se criar ou inovar.

Fala-se muito hoje em leitura automática de medidor (AMR), infraestrutura de medição avançada (AMI) e redes inteligentes ou Smart Grids (já bastante difundido no setor de energia e embrionário no setor de saneamento), onde os medidores em conjunto com outros dispositivos formam uma rede e permitem um gerenciamento da rede em tempo real e desenvolvimento de diversas funções, como controle de vazamentos, fraudes, etc. Tal gerenciamento perde força à medida que se perde precisão em seus dispositivos primários (hidrômetros), talvez evidenciando o motivo do setor de saneamento estar pouco difundido. Já existem pilotos destas aplicações na América do Sul, mas nos deparamos sempre com a questão: Como investir em dispositivos secundários sem que se tenha o primário adequado às nossas atuais demandas?

É muito difícil estender a vida útil, assim como garantir a precisão e repetibilidade de um equipamento com partes móveis, como os hidrômetros atuais. Para efeito de comparação, os medidores de energia atuais são totalmente digitais e sem partes móveis, o que favorece a difusão de novas ferramentas de controle.

Hoje temos tecnologias utilizadas para macromedição que não utilizam partes móveis, como ultra-som e eletromagnetismo. Algumas poucas pequenas e médias empresas desenvolvem estudos e já apresentaram ao mercado algumas soluções com estas tecnologias, mas pode-se considerar estas iniciativas ainda tímidas. Precisamos de mais empenho dos grandes fabricantes no sentido de se otimizar o setor com equipamentos que retratem melhor a realidade do consumo, com custo acessível e maiores precisão e longevidade. Tais empresas não podem se acomodar com a situação atual, pois em algum momento as pequenas desenvolvedoras terão um produto adequado.

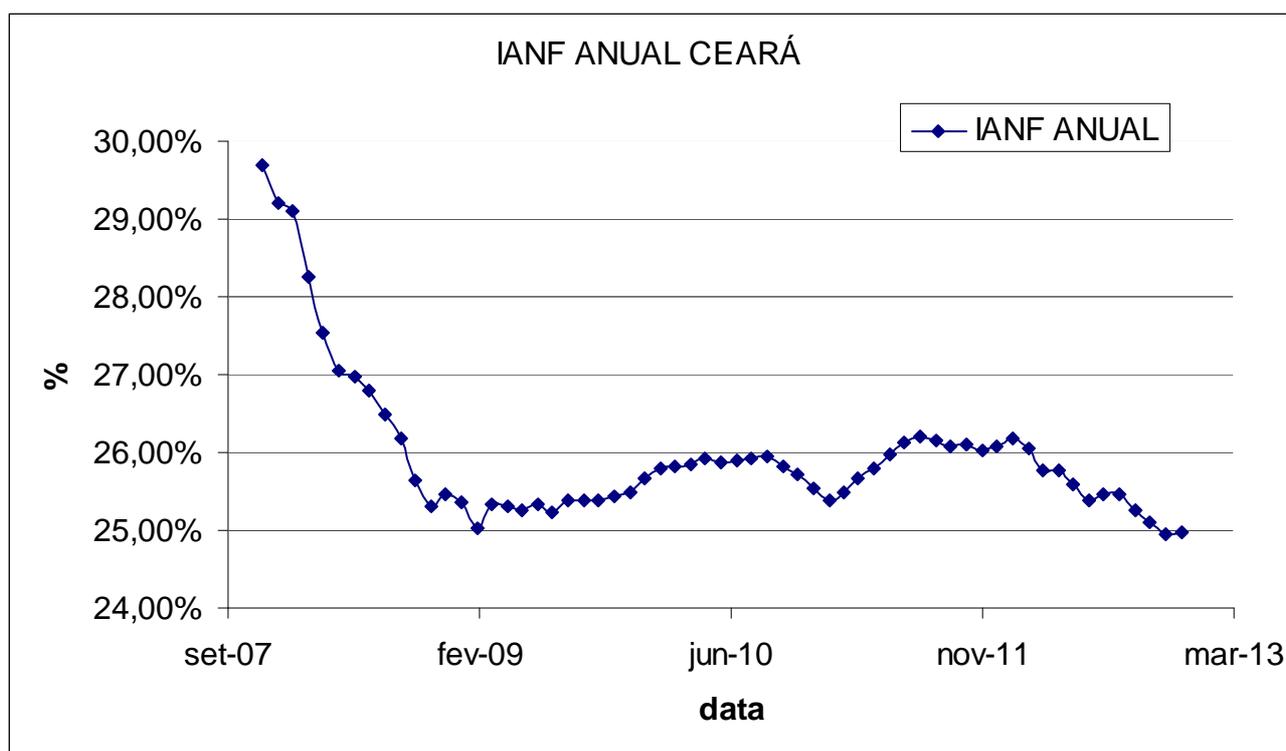
Esta demanda tem de ser mais discutida e envolver instituições de ensino, Inmetro, RBC, empresas de saneamento e os fabricantes para se buscar um produto melhor.

A Cagece atua por meio de concessão em 155 municípios, 84% dos municípios do Ceará. Fornece água tratada a 4,88 milhões de pessoas (97,6% de cobertura) e 1,80 milhões de pessoas utiliza os serviços de coleta e tratamento de esgoto(100% dos esgotos coletados são tratados).

SITUAÇÃO DAS LOCALIDADES E CEARÁ EM RELAÇÃO A PERDAS

Comp.	Unid. Neg.	Localidade	IANF Anual (%)	Comp.	Unid. Neg.	Localidade	IANF Anual (%)
12/2012	UN-BAC	ACARAU	17,79	12/2012	UN-BAC	MACARAU	-22,26
12/2012	UN-BAC	ALCANTARA	-10,77	12/2012	UN-BAC	MARCO	3,98
12/2012	UN-BAC	APRAZIVEL	5,04	12/2012	UN-BAC	MARRUÁS DOS ROSAS	100,00
12/2012	UN-BAC	BARROQUINHA	2,79	12/2012	UN-BAC	MARTINOPOLIS	-14,19
12/2012	UN-BAC	BELA CRUZ	19,66	12/2012	UN-BAC	MASSAPE	17,76
12/2012	UN-BAC	BITUPITA	4,63	12/2012	UN-BAC	MERUOCA	13,40
12/2012	UN-BAC	CARIRE	8,01	12/2012	UN-BAC	MORAUJO	12,30
12/2012	UN-BAC	CHAVAL	-3,92	12/2012	UN-BAC	MORRINHOS	-9,40
12/2012	UN-BAC	COREAU	4,21	12/2012	UN-BAC	MUCAMBO	22,26
12/2012	UN-BAC	CRUZ	15,11	12/2012	UN-BAC	MUMBABA	-22,20
12/2012	UN-BAC	FORQUILHA	-1,00	12/2012	UN-BAC	OTAVILÂNDIA - P.	100,00
12/2012	UN-BAC	FRECHEIRINHA	16,01	12/2012	UN-BAC	PACUJA	9,41
12/2012	UN-BAC	GRACA	-10,62	12/2012	UN-BAC	PIRES FERREIRA	-41,80
12/2012	UN-BAC	GROAIRAS	-7,08	12/2012	UN-BAC	RERIUTABA	22,78
12/2012	UN-BAC	HIDROLÂNDIA	-37,90	12/2012	UN-BAC	SANTANA DO	-18,97
12/2012	UN-BAC	IPAGUASSU MIRIM	4,03	12/2012	UN-BAC	SANTA QUITERIA	-0,25
12/2012	UN-BAC	IPUEIRINHAS	6,99	12/2012	UN-BAC	SENADOR SA	5,35
12/2012	UN-BAC	IRAJA - HIDROLÂNDIA	-2,17	12/2012	UN-BAC	STO. IZIDRO - P.	100,00
12/2012	UN-BAC	JAIBARAS	16,77	12/2012	UN-BAC	TAPERUABA	-37,06
12/2012	UN-BAC	IPAGUASSU MIRIM	6,46	12/2012	UN-BAC	UBAUNA	-92,82
12/2012	UN-BAC	JIOCA	10,10	12/2012	UN-BAC	URUOCA	-20,32
12/2012	UN-BAC	LAPA	-32,73	12/2012	UN-BAC	VARJOTA	8,80
12/2012	UN-BAC	LISIEUX - STA.	-5,39	12/2012	UN-BAC	VARZEA DA VOLTA	-14,59

12/2012	UN-BAJ	ACOPIARA	-0,86	12/2012	UN-BCL	LAGOINHA	26,63
12/2012	UN-BAJ	ALAGOINHA -	-5,62	12/2012	UN-BCL	MIRAIMA	-8,38
12/2012	UN-BAJ	ANTONINA DO NORTE	-13,38	12/2012	UN-BCL	PARACURU	-18,17
12/2012	UN-BAJ	ARARIPE	-13,84	12/2012	UN-BCL	PARAIPABA	18,42
12/2012	UN-BAJ	ARNEIROZ	29,12	12/2012	UN-BCL	PARAMOTI	-0,29
12/2012	UN-BAJ	ASSARE	9,85	12/2012	UN-BCL	PECEM - S. GONCALO	24,38
12/2012	UN-BAJ	CAMPOS SALES	9,89	12/2012	UN-BCL	PENTECOSTE	35,16
12/2012	UN-BAJ	CARIUS	-53,00	12/2012	UN-BCL	POÇO DOCE -	-0,56
12/2012	UN-BAJ	CATARINA	6,51	12/2012	UN-BCL	SÃO GONÇALO DO	-2,30
12/2012	UN-BAJ	TAB. DOS MENDES -	-7,82	12/2012	UN-BCL	SAO JOAQUIM -	19,90
12/2012	UN-BAJ	GUASSUSSE	-7,82	12/2012	UN-BCL	SAO LUIS DO CURU	22,50
12/2012	UN-BAJ	OROS	1,53	12/2012	UN-BCL	SERROTA	23,02
12/2012	UN-BAJ	PAJEU	6,12	12/2012	UN-BCL	SIUPE	6,42
12/2012	UN-BAJ	PALESTINA-OROS	12,05	12/2012	UN-BCL	TEJUSSUOCA	-0,90
12/2012	UN-BAJ	PARAMBU	-0,58	12/2012	UN-BCL	TRAIRI	21,34
12/2012	UN-BAJ	POTENGI	5,51	12/2012	UN-BCL	TURURU	-80,89
12/2012	UN-BAJ	SABOIRO	12,35	12/2012	UN-BCL	UMARITUBA	2,32
12/2012	UN-BAJ	TAB. DOS MENDES -	-16,24	12/2012	UN-BCL	UMIRIM	-1,49
12/2012	UN-BAJ	TARRAFAS	20,02	12/2012	UN-BCL	URUBURETAMA	-21,30
12/2012	UN-BAJ	TAUA	-12,94	12/2012	UN-BME	ACARAPE	21,27
12/2012	UN-BBA	ANTONIO PEREIRA -	-24,03	12/2012	UN-BME	AGUA VERDE -	7,60
12/2012	UN-BBA	BARRA NOVA	32,93	12/2012	UN-BME	AMANARI	-64,29
12/2012	UN-BBA	BICO DA ARARA	80,07	12/2012	UN-BME	ANTONIO DIOGO-	-21,37
12/2012	UN-BBA	CAIO PRADO -	44,48	12/2012	UN-BME	AQUIRAZ	-25,99
12/2012	UN-BBA	CANINDEZINHO -	11,20	12/2012	UN-BME	ARACOIABA	25,26
12/2012	UN-BBA	CAPISTRANO	-30,85	12/2012	UN-BME	ARATUBA	-12,21
12/2012	UN-BBA	CAPIVARA	-15,17	12/2012	UN-BME	BARREIRA	-25,63
12/2012	UN-BBA	CARIDADE	5,54	12/2012	UN-BME	BATURITE	9,83
12/2012	UN-BBA	CHORO	14,36	12/2012	UN-BME	BEBERIBE	-10,68
12/2012	UN-BBA	CURRAIS -	15,14	12/2012	UN-BME	CAPONGA -	11,94
12/2012	UN-BBA	IBICUITINGA	-27,94	12/2012	UN-BME	CAPUAN - CAUCAIA	5,64
12/2012	UN-BBA	IDEAL	25,40	12/2012	UN-BME	CASCVEL	-9,08
12/2012	UN-BBA	ITANS	35,92	12/2012	UN-BME	CHOROZINHO	-51,47
12/2012	UN-BBA	ITAPIUNA	-35,70	12/2012	UN-BME	EUSEBIO	12,99
12/2012	UN-BBA	ITATIRA	-12,06	12/2012	UN-BME	GUAIUBA	17,32
12/2012	UN-BBA	JAGUARETAMA	18,69	12/2012	UN-BME	GUARAMIRANGA	-16,18
12/2012	UN-BBA	JUATAMA-DISTRITO	-117,38	12/2012	UN-BME	HORIZONTE	-19,96
12/2012	UN-BBA	MOMBACA	5,80	12/2012	UN-BME	ITAITINGA	12,40
12/2012	UN-BBA	OCARA	4,73	12/2012	UN-BME	ITAPEBUSSU -	-7,91
12/2012	UN-BBA	PALMATORIA	44,49	12/2012	UN-BME	MARANGUAPE	20,47
12/2012	UN-BBA	PIQUET CARNEIRO	-1,17	12/2012	UN-BME	MULUNGU	3,42
12/2012	UN-BBA	QUIXADA	1,45	12/2012	UN-BME	PACAJUS	-19,19
12/2012	UN-BBA	SENADOR POMPEU	32,74	12/2012	UN-BME	PACATUBA	99,91
12/2012	UN-BBA	SERENO DE CIMA	-24,79	12/2012	UN-BME	PACOTI	-25,76
12/2012	UN-BBA	TAPUIARA	63,18	12/2012	UN-BME	PALMACIA	-25,74
12/2012	UN-BBA	VICOSA - IBICUITINGA	-0,70	12/2012	UN-BME	PAVUNA - PACATUBA	43,64
12/2012	UN-BBJ	ALTO SANTO	-8,99	12/2012	UN-BME	PEDRAS	38,37
12/2012	UN-BBJ	ARACATI	21,57	12/2012	UN-BME	REDENCAO	31,83
12/2012	UN-BBJ	BOCA DO FORNO	13,29	12/2012	UN-BME	SAPUPARA	20,24
12/2012	UN-BBJ	BONHU	16,17	12/2012	UN-BME	SITIOS NOVOS -	-29,63
12/2012	UN-BBJ	CANOA QUEBRADA	32,60	12/2012	UN-BME	TAPERÁ	-57,26
12/2012	UN-BBJ	CRIOULAS	34,04	12/2012	UN-BME	TRIÂNGULO	-19,53
12/2012	UN-BBJ	EMA	67,93	12/2012	UN-BME	VAZANTES -	-1,19
12/2012	UN-BBJ	ERERE	-14,62	12/2012	UN-BPA	ARARENDA	58,80
12/2012	UN-BBJ	FLORES	9,51	12/2012	UN-BPA	BETANIA - IBIAPINA	-18,23
12/2012	UN-BBJ	FORTIM	0,51	12/2012	UN-BPA	CANASTRA -	9,44
12/2012	UN-BBJ	IRACEMA	24,88	12/2012	UN-BPA	CARNAUBAL	2,80
12/2012	UN-BBJ	ITAICABA	-3,07	12/2012	UN-BPA	CARUATAI - TIANGUA	-0,10
12/2012	UN-BBJ	JAGUARUANA	19,81	12/2012	UN-BPA	CATUNDA	-18,68
12/2012	UN-BBJ	JARDIM SAO JOSE	1,83	12/2012	UN-BPA	CRATEUS	16,87
12/2012	UN-BBJ	NOVA JAGUARIBARA	38,98	12/2012	UN-BPA	CROATA	17,54
12/2012	UN-BBJ	PALHANO	9,86				
12/2012	UN-BBJ	PEREIRO	26,06				
12/2012	UN-BBJ	POTIRETAMA	0,98				
12/2012	UN-BBJ	QUIXERE	6,81				
12/2012	UN-BBJ	RUSSAS	9,05				
12/2012	UN-BBJ	SAO JOAO DE DEUS	4,42				
12/2012	UN-BBJ	SERRA DO FELIX -	-12,85				
12/2012	UN-BBJ	TAB. DO CABREIRO	-3,81				
12/2012	UN-BBJ	TABULEIRO DO NORTE	27,84				
12/2012	UN-BCL	APUIARES	12,80				
12/2012	UN-BCL	BROTAS - MIRÁIMA	-4,40				
12/2012	UN-BCL	CATUANA - CAUCAIA	10,42				
12/2012	UN-BCL	CEMOABA	5,77				
12/2012	UN-BCL	CROATA - SG.	13,53				
12/2012	UN-BCL	DESERTO	-67,01				
12/2012	UN-BCL	GENERAL SAMPAIO	10,96				
12/2012	UN-BCL	IPU MAZAGÃO -	11,37				
12/2012	UN-BCL	IRAUCUBA	-11,06				
12/2012	UN-BCL	ITAPIOCA	15,00				
12/2012	UN-BCL	ITAREMA	21,50				



ACÇÕES EM ANDAMENTO E FUTURAS

Atualmente, a Cagece trabalha com um programa de controle de perdas com horizonte de dez anos, revisado anualmente. Este programa segue sempre alinhado com o gerenciamento estratégico da companhia e os índices de perdas são considerados indicadores corporativos e de alta importância pela alta direção da empresa. Atualmente a Cagece desenvolve diversas atividades do programa, mas certas ações demandam um parceiro financiador externo para que sejam executadas. O programa atual e futuro é apresentado a seguir:

No. Projeto	Projeto	Descrição e Objetivos	Prazo de execução	Valor (R\$)	Pay back simples	Situação projeto
1	Aquisição de Medidores Eletromagnéticos a bateria	Aquisição de medidores eletromagnéticos a bateria para substituir os medidores proporcionais e eletromagnéticos convencionais que apresentaram problemas com surtos de energia atualmente utilizados no interior. Com volumes macromedidos mais consistentes, as UNs do interior terão maior capacidade de gerir seus sistemas operacionalmente, em relação a perdas e redução do uso de produtos químicos para o tratamento. Objetivo: Alcançar 100% no índice de adequação da macromedição.	6 meses	350.000,00	-	TR pronto em 1 semana
2	Plano Decenal Para a Política de Medição da Cagece	Sistematizar o processo de macro e micromedição de forma a garantir a excelência da medição, contribuindo para a redução de perdas e do índice de água não faturada. Manter o índice de hidrometração em 100% para todo o Estado levando em consideração o crescimento vegetativo. Efetuar, anualmente, manutenção preventiva dos hidrômetros que tenham atingido tempo de instalação igual ou maior a 6 anos; Garantir que as características metrológicas dos hidrômetros sejam mantidas e os volumes de águas quantificados corretamente; Elevar o índice de adequação da macromedição para 100% em todos os sistemas de água da Cagece e manter esse índice sempre que houver ampliação ou integração de sistemas; Implantar um sistema de telemetria para clientes com consumo de água maior ou igual a 1000 m ³ mensais	10 anos	273.245.953,00	5 anos	Projeto pronto
3	Estruturação Micro/Macromedição	Aquisição de equipamentos para as atividades de micromedição, macromedição e pitometria visando otimizar a operação dos sistemas da Cagece e redução de perdas.	1 ano	250.000,00	-	TR pronto em 20 dias

4	Ampliação das Equipes de Combate a Fraudes	Ampliação das Equipes de Combate a Fraudes para a capital e interior, com a contratação de 1 equipe composta por 3 inspetores e veículos de apoio (1 moto e 1 carro)	5 anos	7.500.000,00	5 anos	A iniciar.
5	Criação dos DMCs da região metropolitana (Sistema Integrado Gavião)	A criação de distritos de monitoramento e controle foram previstos no plano diretor de redes de abastecimento de água da região metropolitana de Fortaleza. O projeto prevê o confinamento destes setores e a instalação de macromedidores em cada DMC. Alguns deles receberão telemetria e operação a distância. A execução dos DMCs proporcionará uma subdivisão dos setores, permitindo uma gestão mais eficiente dos sistemas de distribuição. A execução visa também realizar um zoneamento de pressões, evitando altas pressões desnecessárias, gerando redução no número de vazamentos. A redução de pressão prevista pela execução de DMCs será de no mínimo 10%, o que resulta em uma redução de no mínimo 15% na incidência de vazamentos de cada distrito e redução de até 5% no volume de água distribuído. Em um DMC típico, corresponde a uma economia de 8.500m3/mês, que equivale a R\$92.727,00/ano	36 meses	108.335.144,23	3 anos	Projeto de concepção pronto licitando projeto executivo
6	Criação dos DMCs da região metropolitana (Sistemas Isolados)	A criação de distritos de monitoramento e controle foram previstos no plano diretor de redes de abastecimento de água da região metropolitana de Fortaleza. O projeto prevê o confinamento destes setores e a instalação de macromedidores em cada DMC. Alguns deles receberão telemetria e operação a distância. A execução dos DMCs proporcionará uma subdivisão dos setores, permitindo uma gestão mais eficiente dos sistemas de distribuição. A execução visa também realizar um zoneamento de pressões, evitando altas pressões desnecessárias, gerando redução no número de vazamentos. A redução de pressão prevista pela execução de DMCs será de no mínimo 10%, o que resulta em uma redução de no mínimo 15% na incidência de vazamentos de cada distrito e redução de até 5% no volume de água distribuído. Em um DMC típico, corresponde a uma economia de 8.500m3/mês, que equivale a R\$92.727,00/ano	13 meses	4.000.000,00	3 anos	A iniciar TR de projeto e execução
7	Manutenção e Otimização do Sistema de Controle de Perdas - Siscope	Contratação de consultoria especializada para a manutenção e otimização do Siscope visando sua continuidade e desenvolvimento de novas ferramentas demandadas pelos usuários. Esta consultoria também realizará a elaboração do manual de procedimentos de perdas e treinamentos às 11 equipes a serem contratadas para trabalharem com perdas nas Unidades de Negócios, além de realizar estudos de consumo mínimo noturno, identificação de vazamentos, estudos de pressão e vazões, etc.	18 meses	810.000,00	10 meses	em homologação
8	Criação dos DMCs (PILOTO) da região metropolitana	A criação de distritos de monitoramento e controle foram previstos no plano diretor de redes de abastecimento de água da região metropolitana de Fortaleza. Prevê o confinamento destes setores e a instalação de macromedidores em cada DMC. Alguns deles receberão telemetria e operação a distância. A execução dos DMCs proporcionará uma subdivisão dos setores, permitindo uma gestão mais eficiente dos sistemas de distribuição. A execução visa também realizar um zoneamento de pressões, evitando altas pressões desnecessárias, gerando redução no número de vazamentos. A redução de pressão prevista pela execução de DMCs será de no mínimo 10%, o que resulta em uma redução de no mínimo 15% na incidência de vazamentos de cada distrito e redução de até 5% no volume de água distribuído. Em um DMC típico, corresponde a uma economia de 8.500m3/mês, que equivale a R\$92.727,00/ano	18 meses	2.500.000,00	25 meses	em execução
9	Criação de equipes de combate a perdas	Criação de 11 equipes de combate a perdas nas Unidades de Negócios, criando a imagem do técnico responsável pelo acompanhamento de perdas, utilização e alimentação do Siscope(Sistema de Controle de Perdas), além da localização e retirada de vazamentos e apoio às equipes de combate a fraudes. A equipe contará também com mais dois auxiliares que realizarão serviços de retirada de vazamentos e de apoio a localização de fraudes. Verificou-se grande dificuldade das Uns para a realização destes serviços e os mesmos, sendo coordenados pela GCOPE(Gerência de Controle de Perdas e Eficiência Energética), tendem a trazer consistentes resultados, pois as mesmas não serão desviadas para outras atribuições. As equipes serão treinadas e acompanhadas por profissionais especializados (equipe itinerante) pelo período de um ano. Redução de 0,66% anual no IPD e IANF; geração de R\$2.200.000,00/ANO de retorno de investimento, levando a impactos diretos nos indicadores financeiros.	60 meses	7.654.000,00	geração de R\$2.200.000,00/ANO de retorno de investimento	Em andamento no segundo ano.
10	Implantação do sistema georeferenciado de perdas	Desenvolvimento de sistema georeferenciado abrangendo perdas por vazamentos e ligações clandestinas. O projeto prevê a aquisição de smartphones com câmera e GPS, desenvolvimento de software específico para transmissão de informações por GPRS e adaptação de banco de dados para receber e visualizar as informações, assim	6 meses	120.000,00	12 meses	A iniciar.

		como fornecer informações ao sistema de controle de perdas(Siscope) atualmente implantado. Aquisição de 24 smartphones, e serviços de desenvolvimento de software.				
11	Substituição das redes comprometidas. (Capital)	Tem-se atualmente 25.000 metros de redes altamente comprometidas na Região Metropolitana de Fortaleza, que não permitem a operação regular em pressões adequadas sem que haja um alto índice de vazamentos (> 7 vazamentos/km de rede). Os diâmetros variam de 60 a 150mm.	18 meses	10.000.000,00	-	Falta Projeto básico e executivo
12	Manutenção estações telemétricas piezométricas	Aquisição de equipamentos para compor um estoque mínimo de manutenção do sistema de estações piezométricas. Alguma unidades já têm mais de 3 anos sem qualquer tipo de manutenção. Os componentes de reposição consistirão, em sua maioria, de baterias, placas de transmissão, módulos de alimentação e armazenamento de dados e carregadores. Só na UNMTL, o retorno com a economia de água em m3/ano, em valor absoluto e em valor percentual em relação ao mesmo período antes da implementação do projeto foi de 3.095.098 m3/ano, equivalente a uma redução de 1,53% em relação ao mesmo período antes da implementação do projeto;	6 meses	110.000,00	-	em andamento
13	Ampliação rede de estações telemétricas piezométricas	Ampliação da rede de estações piezométricas no interior, com a aquisição de 7 unidade para cada UN, além de softare residente e acessórios	6 meses	436.800,00	3 meses	TR pronto em 1 semana
14	Estruturação da telemetria e controle a distância; Capital e Interior	Envolve a aquisição de data loggers de vazão e pressão, equipamentos de telemetria, sistemas de transmissão e recepção de dados, monitoramento de grandes clientes e de unidades de transmissão remotas para otimizar e equalizar as pressões dos sistemas de abastecimento, reduzindo perdas e garantindo o abastecimento.	1 ano	700.000,00	-	TR pronto em 20 dias
15	Aquisição de kits de Detecção de Vazamentos Ocultos	Aquisição de 8 kits de detecção de vazamentos ocultos, compostos por 20 loggers de ruído, 1 geofone e 1 haste de escuta para as UN do interior (1 kit/UN). O objetivo é que se feche o ciclo de um ano entre as pesquisas realizadas nas principais localidades de cada UN. Redução de 0,5% anual no IPD e IANF; possibilita, juntamente com os serviços, a geração de R\$64.200,00/UN/ANO de retorno de investimento, levando a impactos diretos nos indicadores financeiros,	6 meses	800.000,00	1 ano	executado
16	Substituição das redes comprometidas. (Interior)	Tem-se atualmente 35.000 metros de redes altamente comprometidas no interior do Estado, que não permitem a operação regular em pressões adequadas sem que haja um alto índice de vazamentos (> 7 vazamentos/km de rede). Os diâmetros variam de 60 a 150mm. Nos casos de alta agressividade do solo ou alta pressão, serão utilizados tubos reforçados de ferro ductil, com vida útil de 100 anos.	18 meses	4.000.000,00	-	Falta Projeto básico e executivo
17	Redução de perdas do setor Pedras	A localidade de Pedras, distrito de Itaitinga, na Região metropolitana de Fortaleza, tem 5.630 ligações de água ativas e previsão de atendimento de 10.000 ligações para os próximos 5 anos. As perdas estão em torno de 42% do volume distribuído. O valor elevado tem como causa principal a alta pressão de trabalho, de até 60mca na rede de distribuição para atender as áreas mais altas e distantes. O projeto de redução de perdas propõe: ampliação de 4.680 metros de rede (250mm a 85mm), instalação de válvulas redutoras de pressão e complementação de 2 UTRs(Unidades de Transmissão Remota) existentes para controle de pressão. A pressão média da rede é de 40 mca. O projeto prevê uma redução de pressão de 15 mca levando a um volume de redução de perdas de 36.932 m³/mês (Gonçalves & Lima). De acordo com a tarifa média da Cagece (atualmente de R\$1,88), deixa-se de faturar R\$ 69.432,16 relativo a este volume. Considerando a recuperação do volume perdido em relação a DEX(R\$1,40/m³), chega-se a uma economia de R\$ 51.704,80 / mês.	06 meses	980.000,00	19 meses(DEX 20012)	Estudo de concepção pronto. Falta projeto básico para licitar.
18	Eficientização energética e redução de perdas do SAA de Bela Cruz	Bela Cruz localiza-se no noroeste do estado e as condições topográficas do município propiciam a criação de 2 zonas de pressão, o que traria benefícios para a operação do sistema e redução de perdas de água e energia. O projeto propõe: Seccionamento da rede, implantação de 800m de rede DN200 mm, interligação da rede implantada com rede existente, aquisição de 02 conjuntos motobombas de 5 HP para atender a zona alta; aquisição de 2 conjuntos motobombas de 5 HP para atender a zona baixa, com funcionamento esporádico.	06 meses	110.000,00	48 meses	Estudo de concepção pronto. Projeto simples; TR direto
19	Substituição de hidrômetros de alta capacidade	Estudos realizados no Siscope indicam grande quantidade de hidrômetros de grande capacidade(Qmax>30m3/h) com mais de 5 anos. O projeto prevê a substituição por idade e por consumo de hidrômetros classe B por hidrômetros classe C ou superiores.	06 meses	800.000,00	12 meses	A iniciar

20	DMCs JUAZEIRO	A criação de distritos de monitoramento e controle foram previstos no plano diretor de redes de abastecimento de água da região metropolitana de Fortaleza. O projeto prevê o confinamento destes setores e a instalação de macromedidores em cada DMC. Alguns deles receberão telemetria e operação a distância. A execução dos DMCs proporcionará uma subdivisão dos setores, permitindo uma gestão mais eficiente dos sistemas de distribuição. A execução visa também realizar um zoneamento de pressões, evitando altas pressões desnecessárias, gerando redução no número de vazamentos. A redução de pressão prevista pela execução de DMCs será de no mínimo 10%, o que resulta em uma redução de no mínimo 15% na incidência de vazamentos de cada distrito e redução de até 5% no volume de água distribuído. Em um DMC típico, corresponde a uma economia de 8.500m3/mês, que equivale a R\$92.727,00/ano	24 meses	25.000.000,00	36 meses	A iniciar
21	DMCs BARBALHA	A criação de distritos de monitoramento e controle foram previstos no plano diretor de redes de abastecimento de água da região metropolitana de Fortaleza. O projeto prevê o confinamento destes setores e a instalação de macromedidores em cada DMC. Alguns deles receberão telemetria e operação a distância. A execução dos DMCs proporcionará uma subdivisão dos setores, permitindo uma gestão mais eficiente dos sistemas de distribuição. A execução visa também realizar um zoneamento de pressões, evitando altas pressões desnecessárias, gerando redução no número de vazamentos. A redução de pressão prevista pela execução de DMCs será de no mínimo 10%, o que resulta em uma redução de no mínimo 15% na incidência de vazamentos de cada distrito e redução de até 5% no volume de água distribuído. Em um DMC típico, corresponde a uma economia de 8.500m3/mês, que equivale a R\$92.727,00/ano	24 meses	10.000.000,00	36 meses	A iniciar
TOTAL				457.701.897,23		

Anexo VII – Manual de Procedimento de Combate a Fraude – CAGECE - Agosto/2012.



Unidade:

GEFAR

Processo:

FATURAMENTO – COMBATE À FRAUDE

1.0 FINALIDADE

Definir o procedimento para identificação e regularização de intervenções fraudulentas.

2.0 DESCRIÇÃO**- UNIDADE DE NEGÓCIO -**

2.1 Faz seleção dos imóveis a serem fiscalizados, baseados em relatórios de:

- **Ligações factíveis, cortadas, suprimidas e tamponadas;**
- **Ocorrências de faturamento;**
- **Denúncias**

Ligações factíveis, cortadas, suprimidas e tamponadas;

2.2 Gera relatório de visita no SIC para fiscalização dos imóveis conforme parâmetros definidos abaixo:

2.3 Acessa o SIC, Menu Combate a Fraude/geração/formulário de visita;

2.3.1. Parametriza o relatório por UN, Setor, situação de água. (Ex: UN = UNMTL, setor = 19 e situação de água >= cortada e <= suprimida ou situação de água = factível) e clica no botão gerar;

2.3.2. Imprime o relatório para enviar a campo;

2.3.3. Grava o serviço 188 (Verificação de Irregularidade na Ligação) dos imóveis que forem fiscalizados.

Ocorrências de faturamento

2.4 Analisa relatório de ocorrência de faturamento das seguintes ocorrências:

- Ligação cortada com diferença de leitura
- Leitura atual menor que a anterior
- Forte redução de consumo
- Leitura não permitida
- Suspeita de hidrômetro parado
- Hidrômetro danificado
- Hidrômetro violado
- Hidrômetro desaparecido
- Hidrômetro invertido
- By pass
- Violação do selo cavalete ou hidrômetro
- Leitura igual sem consumo

2.5 Emite ou grava o serviço 188 (Verificação de Irregularidade na Ligação) dos imóveis que forem ser fiscalizados.

Unidade:

GEFAR

Processo:

FATURAMENTO – COMBATE À FRAUDE

Denúncias

- 2.6 Emite ou grava o serviço 188 – Verificação de Irregularidade na Ligação;
- 2.7 Fiscaliza os imóveis selecionados.

- Fiscalização de Campo -**- SE NÃO FOR CONSTATADA NENHUMA IRREGULARIDADE**

- 2.8 Informa a não existência da irregularidade na Ordem de Serviço.

- SE FOR CONSTATADA ALGUMA IRREGULARIDADE

- 2.9 Emite o Termo de Ocorrência - T.O. preenchendo-o de forma precisa, completa e legível, em 2 (duas) vias, de acordo com o descrito na lista de verificação abaixo, sendo destinada a primeira via para o cliente e a segunda para a Cagece.

LISTA DE VERIFICAÇÃO

- a) identificação completa do cliente;
- b) endereço da unidade usuária;
- c) número de conta da unidade usuária;
- d) atividade desenvolvida;
- e) tipo de medição;
- f) identificação e leitura do hidrômetro;
- g) selos e/ou lacres encontrados e deixados;
- h) descrição detalhada do tipo de irregularidade, de forma que a mesma fique perfeitamente caracterizada, com a inclusão de fotos e outros meios que possam auxiliar nesta identificação;
- i) assinatura do responsável pela unidade usuária, ou na sua ausência, do cliente presente e sua respectiva identificação;
- j) identificação e assinatura do empregado ou preposto responsável do prestador de serviços; e
- k) assinatura de pelo menos 2(duas) testemunhas não vinculadas ao prestador de serviços.

- SE O CLIENTE SE RECUSAR A RECEBER O TERMO DE OCORRÊNCIA - T.O.

- 2.10 Certifica a recusa do cliente em relação ao recebimento do Termo de Ocorrência - T.O.
-
-
-

Unidade:

GEFAR

Processo:

FATURAMENTO – COMBATE À FRAUDE

-REGISTRO FOTOGRÁFICO

2.11 Registra a fraude e o imóvel nas situações de by-pass, ligação clandestina, eliminador de ar e em todas as irregularidades que demandem o boletim de ocorrência (B.O.), por meio de fotos que comprovem a veracidade dos fatos, usando máquina fotográfica digital ou analógica, com datador. As fotografias, no mínimo de duas, devem mostrar a fachada com o número do imóvel, o local da irregularidade, bem como o jornal do dia .

- SEGURANÇA POLICIAL

2.12 Solicita segurança policial por meio da Supervisão de Segurança Patrimonial após o registro do Boletim de Ocorrência, se existir risco de integridade física para a equipe da Cagece.

- REGISTRO DO BOLETIM DE OCORRÊNCIA

2.13 Registra o Boletim de Ocorrência (B.O.), após notificar o cliente com T.O.

- UNIDADE DE NEGÓCIO -**- SE O CLIENTE SE RECUSAR A RECEBER O TERMO DE OCORRÊNCIA - T.O.**

2.14 Envia Termo de Ocorrência - T.O., pelo correio, por meio de aviso de recebimento – AR.

- SOLICITAÇÃO DA PERÍCIA TÉCNICA

2.15 Solicita os serviços de perícia técnica do órgão responsável vinculado à segurança pública ou do órgão metrológico oficial, quando a irregularidade for observada nas seguintes situações:

- Imóvel de padrão médio, alto e grandes consumidores;
- Casos em que a irregularidade já foi constatada, mas o cliente não aceita o resultado da inspeção e ameaça entrar em litígio contra a Cagece;
- Casos de reincidência de fraude para qualquer padrão de imóvel. Nesta situação serão encaminhados documentos à PROJU, para fins de apresentação de notícia crime.

- ALIMENTAÇÃO DO RETORNO DA FISCALIZAÇÃO

2.16 Dar baixa no serviço 188 com informações do resultado da fiscalização.

Unidade:

GEFAR

Processo:

FATURAMENTO – COMBATE À FRAUDE

- SE LANÇAMENTOS DE ÁGUAS PLUVIAIS À REDE COLETORA DE ESGOTO E LANÇAMENTOS DE DESPEJO FORA DOS PADRÕES

2.17 O sistema comercial gerará nova SS com código 188, para fiscalização, a contar do termino do prazo(30 dias) da 1^a notificação ao cliente e caso não tenham sido desfeitas as referidas irregularidades a UN providenciará a implantação dos valores das multas na fatura dos clientes;

- SE FOI CONSTATADA IRREGULARIDADE E CLIENTE TIVER SIDO COMUNICADO

2.18 Inclui parecer na SS 188 (Verificação de Irregularidade na Ligação) relativo à informação trazida pelo fiscal de campo, como: número da notificação do T. O tipo de irregularidade, data da notificação, leitura do hidrômetro, nome do cliente ou responsável pelo imóvel e ainda nome do fiscal. No caso de recusa do recebimento do T. O, registrar no parecer da SS a recusa e que o T.O será enviado por AR.

- SE FOI CONSTATADA IRREGULARIDADE E CLIENTE NÃO TIVER SIDO COMUNICADO

2.19 Inclui parecer na SS 188 (Verificação de Irregularidade na Ligação) relativo à informação trazida pelo fiscal de campo, como:

- Impossibilidade de contato com o cliente ou responsável pelo imóvel,
- Imóvel fechado,
- Não permitida fiscalização, etc.

- SE NÃO FOI CONSTATADA IRREGULARIDADE

2.20 Inclui parecer na SS 188 (Verificação de Irregularidade na Ligação) relativo à informação trazida pelo fiscal de campo, como:

- Imóvel sem irregularidade,
- Continua cortada,
- Continua suprimida,
- Hidrômetro e ou ligação nos padrões, etc.

- SE FOI CONSTATADA IRREGULARIDADE E O CLIENTE NÃO COMPARECEU

2.21 Emite ordem de serviço para desfazer a irregularidade, caso o cliente não compareça à Cagece para regularização no prazo estabelecido no T.O

- LOJA/NÚCLEO/UNIDADE DE NEGÓCIO/GEREC -**- COBRANÇA DA IRREGULARIDADE-**

- 2.22 Registra SS 321- Regularização de Fraude/Cobrança no sistema Comercial;
2.23 Cobra multa conforme previsto nos itens 4.8 a 4.14 da Norma Interna SCO – 013- Combate a Fraude.

Unidade:	Processo:
GEFAR	FATURAMENTO – COMBATE À FRAUDE

- SE NECESSIDADE DA COBRANÇA DE SERVIÇOS PARA REGULARIZAÇÃO DA FRAUDE

- 2.23 Cobra, além da multa, o valor dos serviços necessários à regularização da fraude.

Anexo VIII – Norma Interna de Combate a Fraude – CAGECE – Setembro/2012;



Título

COMBATE À FRAUDE**1 Objetivo**

Implantar sistemática para identificação e regularização de intervenções fraudulentas nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestados pela Cagece.

2 Campo de Aplicação

Esta norma aplica-se a todas as Unidades de Negócio e Serviços envolvidas em atendimento a clientes.

3 Conceito

- 3.1 TERMO DE OCORRÊNCIA - T.O. - é o documento utilizado para notificar o cliente infrator;
- 3.2 REINCIDÊNCIA - é o cometimento de nova fraude pelo usuário, após a lavratura de Termo de Ocorrência referente à fraude anterior, dentro do intervalo de tempo de cinco anos, ainda que seja referente a outra unidade consumidora;
- 3.3 FRAUDE - é todo ato praticado pelo uso irregular comprovado dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, visando à obtenção de vantagem financeira;
- 3.4 INTERVENÇÃO NAS INSTALAÇÕES DOS SERVIÇOS PÚBLICOS é a violação, de qualquer modo, nas redes, adutoras ou nos ramais prediais de água e/ou esgoto;
- 3.5 INSTALAÇÃO DE ELIMINADOR DE AR é o uso de dispositivo intercalado no ramal predial, à revelia da Cagece;
- 3.6 BY-PASS é uma conexão colocada no ramal predial para desviar o fluxo de água do hidrômetro, impedindo o registro real deste volume;
- 3.7 VIOLAÇÃO DE MEDIDOR é o dano causado no equipamento de medição para obtenção de volume inferior ao real;
- 3.8 VIOLAÇÃO DO LACRE DO HIDRÔMETRO OU DO LACRE DA LIGAÇÃO é o ato praticado para facilitar ações que impeçam o registro do volume efetivamente consumido;
- 3.9 HIDRÔMETRO DESCONECTADO, INVERTIDO OU RETIRADO DA LIGAÇÃO é o ato praticado para impedir o registro do volume efetivamente consumido;
- 3.10 LIGAÇÃO CLANDESTINA - ligação de água conectada à rede de distribuição ou à adutora, à revelia da Cagece;
- 3.11 RELIGAÇÃO CLANDESTINA - religação de água de um imóvel à revelia da Cagece;
- 3.12 DERIVAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA - ligação de água conectada após o hidrômetro ou kit cavalete, abastecendo dois ou mais imóveis, com uma única inscrição, sem o

Data	Substitui	Assinatura
12/09/2012	SCO-013 - 30/07/2008 SCO-013 - 20/01/2009 SCO-013	

Título

COMBATE À FRAUDE

registro das economias beneficiadas;

- 3.13 LIGAÇÃO CLANDESTINA DE ESGOTO é a ligação de esgoto conectada ao ramal predial ou à rede coletora de esgoto, à revelia da Cagece;
- 3.14 DESTAMPONAMENTO CLANDESTINO DE ESGOTO é a Interligação de esgoto conectada ao ramal predial de esgoto, à revelia da Cagece;
- 3.15 DERIVAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO é uma ligação que coleta esgoto de outros imóveis com uma única inscrição, sem o registro das economias beneficiadas;
- 3.16 LANÇAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA REDE COLETORA DE ESGOTO;
- 3.17 LANÇAMENTO DE DESPEJOS NA REDE COLETORA FORA DOS PADRÕES LEGAIS.
- 3.18 AUTENTICAÇÃO ADULTERADA é a falsificação da autenticação de documentos de arrecadação;

4 Características

- 4.1 A prática das irregularidades descritas nos itens 3.3 ao 3.18 desta norma interna fica sujeita à cobrança de multas e valores referentes aos serviços necessários à regularização das mesmas em decorrência da intervenção por parte do cliente nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestados pela Cagece.
- 4.2 A UN fiscalizará imóveis, baseada em relatórios de :
a) ligações factíveis, cortadas, suprimidas e tamponadas;
b) ocorrências de faturamento;
c) denúncias.
- 4.3 A UN efetuará registro da fraude e do imóvel, nas situações de by-pass, ligação clandestina, eliminador de ar e em todas as irregularidades que demandem o boletim de ocorrência (B.O) no ato de sua identificação, por meio de fotos que comprovem a veracidade dos fatos, usando máquina fotográfica com datador e notificará o cliente infrator, mediante Termo de Ocorrência T.O. Para as demais situações registrar a irregularidade somente com Termo de Ocorrência.
- 4.4 No caso de recusa do recebimento do T.O., o fato será certificado no documento, que será remetido posteriormente ao cliente, pelo correio, por meio de aviso de recebimento - AR.
- 4.5 A UN solicitará à Supervisão de Segurança Patrimonial, após registro do B.O., a presença da Polícia Militar, quando houver risco de integridade física para a equipe da Cagece.
- 4.6 Ao notificar o cliente com T.O, a UN registrará o Boletim de Ocorrência (B.O.) junto à delegacia de polícia e solicitará os serviços de perícia técnica do órgão

Data	Substitui	Assinatura
12/09/2012	SCO-013 - 30/07/2008 SCO-013 - 20/01/2009 SCO-013	

COMBATE À FRAUDE

responsável vinculado à segurança pública ou do órgão metrológico oficial, quando a irregularidade for identificada nas seguintes situações:

- a) Imóvel de padrão médio, alto e grandes consumidores/grandes clientes;
- b) Casos em que a irregularidade já foi constatada, mas o cliente não aceita o resultado da inspeção e ameaça entrar em litígio contra a Cagece;
- c) Casos de reincidência de fraude para qualquer padrão de imóvel. Nesta situação serão encaminhados documentos à Proju, para fins de apresentação de notícia crime .
- d) Ao cliente infrator é assegurado o direito de recorrer, no prazo de 15 dias, contados a partir do dia subsequente ao recebimento do T.O.

- 4.7 No caso do cliente comprovar mediante documentos (contrato de locação ou contrato de compra e venda com firma reconhecida na época da locação ou da venda, ou escritura de compra e venda, ou documento judicial de imissão de posse) que o início da fraude ocorreu em período anterior à sua responsabilidade, só lhe será atribuído diferenças de consumo de água e ou coleta de esgoto do seu respectivo período, devendo o período restante ser transferido para o cadastro de inadimplentes conforme procedimentos da norma interna 005 (Transferência de Débitos para Cadastro de Inadimplentes).
- 4.8 Aos clientes infratores será aplicada multas por infração conforme tabelas anexas a esta norma, com vigência a partir do dia 01.09.2012. A nova tabela de multas, incidirá mesmo para irregularidades cometidas e notificadas anteriores a esta data.
- 4.9 O valor da multa será cobrado de acordo com as Tabelas em anexo e será aplicado para cada grupo de 2 (duas) economias ou fração. As referidas tabelas serão atualizadas conforme estrutura tarifária vigente.
- 4.10 Em caso de economias mistas será considerada a multa de menor valor.
- 4.11 Nos casos em que forem identificadas infrações tanto de água como de esgoto serão cobradas duas multas, uma de água e outra de esgoto;
- 4.12 Na primeira infração o valor da multa poderá ser parcelado em até 10 (dez) vezes iguais e sem juros (entrada e mais nove parcelas).O parcelamento do débito será de acordo com a norma de parcelamentos, tornando a condição de parcelar em 10 vezes sem juros somente para a multa;
- 4.13 Em casos de reincidência de infração, o valor da multa será acrescido de 50%, e o parcelamento será de acordo com a norma interna Nisco 001.
- 4.14 Nos casos das infrações de lançamentos de águas pluviais à rede coletora de esgoto e lançamentos de despejo fora dos padrões será primeiramente emitida notificação com prazo de 30 dias corridos para regularização. A multa somente será aplicada caso não haja a regularização no prazo determinado.

Data	Substitui	Assinatura
12/09/2012	SCO-013 - 30/07/2008 SCO-013 - 20/01/2009 SCO-013	

Título

COMBATE À FRAUDE

- 4.15 Caso as infrações de lançamentos de águas pluviais à rede coletora de esgoto e lançamentos de despejo fora dos padrões não sejam desfeitas no prazo de 30 dias, a UN deverá desfazer as irregularidades e implantar os valores das multas na fatura dos clientes;
- 4.16 Nos casos Derivação Predial de Água a multa deverá ser cobrada com base no número total de economias (faturadas + abastecidas);
- 4.17 Para efeito de levantamento no balanço hídrico da Cagece, será estimado o volume, dividindo o valor cobrado da multa pelo valor do m³ da primeira faixa de consumo por categoria da tabela de multas, para cada grupo de duas economias.
- 4.18 Além da multa será cobrado o valor dos serviços necessários à regularização da ligação, caso seja devido.
- 4.19 Para os pagamentos decorrentes de constatação de fraude que não forem efetuados no prazo máximo de 30 (trinta) dias, a contar da data da notificação, será encaminhado processo com termo de ocorrência, boletim de ocorrência, fotos e outros documentos que se fizerem necessários para a comprovação da fraude, à Procuradoria Jurídica - Proju.
- 4.20 Os pagamentos decorrentes da constatação da fraude não eliminam a irregularidade, fazendo-se necessária a regularização do que estiver em desacordo com os padrões da Cagece.
- 4.21 No caso da irregularidade de autenticação adulterada, será aplicada a tabela de multa de água.
- 4.22 Todos os valores cobrados deverão ter como base de cálculo a estrutura tarifária vigente.
- 4.23 As situações não previstas nesta norma ficarão sujeitas à apreciação da Diretoria Colegiada.

5 Procedimento

A cobrança dos volumes, multas e taxas de serviços de água e esgoto para regularização da fraude, está descrita no Manual de Procedimentos Comerciais, processo Faturamento, atividade Combate a Fraude.

6 Responsabilidade

São responsáveis pelo cumprimento desta Norma as Unidades de Negócio - UN, a Ouvidoria - Ouvid, a Gerência de Faturamento e Arrecadação Gefar, Gerência de Relacionamento com Grandes Clientes - Gerec e a Auditoria Interna - Audin.

Data	Substitui	Assinatura
12/09/2012	SCO-013 - 30/07/2008 SCO-013 - 20/01/2009 SCO-013	

Título

COMBATE À FRAUDE

7 Vigência

Esta Norma Interna entrará em vigor a partir da data da publicação da Resolução.

8 Anexos

- 8.1 Termo de Ocorrência - T.O
- 8.2 Tabelas de Multas (Água e Esgoto)
- 8.3 Manual de Procedimentos Comerciais

Fortaleza, 12 Setembro 2012

AGOSTINHO MOREIRA FILHO
GERÊNCIA FATURAMENTO E ARRECAÇÃO

ANTONIO ALVES FILHO
DIRETORIA COMERCIAL

Data	Substitui	Assinatura
12/09/2012	SCO-013 - 30/07/2008 SCO-013 - 20/01/2009 SCO-013	

Anexo IX – Termo de Ocorrência – CAGECE – Agosto/2012.





Termo de Ocorrência

(Irregularidade na Utilização dos Serviços de Água e/ou Esgoto)

Nº: **Folha:**

01/01



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria das Cidades

Identificação do Cliente:

O S C Nº:

Inscrição:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nome:

R.G:

CPF:

Endereço:

Características da Ligação: () Água () Esgoto

() Categoria Residencial () Categoria Comercial () Categoria Industrial () Categoria Pública

Medida:	Hidrômetro:	Localização do Hidrômetro:
() Sim	Número	() Muro () Calçada () Recuo
() Não	Leitura	() Interno () Outros _____

Selo da Ligação ao Hidrômetro

Tipos de Irregularidade:	Água	Esgoto	Água	Esgoto
No Medidor:	()	()	Ligação Clandestina:	() ()
No Lacre da Ligação:	()	()	Religação Clandestina:	() ()
Lançamento Águas Pluviais:		()	Destamponamento Clandestino:	() ()
Lançamento de Esgoto:		()	Autenticação Adulterada:	() ()
Instalação do Eliminador de Ar:	()		Intervenção:	() ()
By Pass :	()	()	Derivação na Ligação:	() ()
			Outros:	() ()

Detalhes da Irregularidade:

Sr. Cliente,

Para evitar a suspensão dos serviços, solicitamos o seu comparecimento, em horário comercial, no prazo de 15(quinze) dias, contados a partir de 48 (quarenta e oito) horas após ser notificado, munido deste documento, para regularizar sua situação junto a Cagece em um dos endereços abaixo:

<input type="checkbox"/> Loja Sede - Aeroporto R. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030	<input type="checkbox"/> Loja Aldeota Av. Dom Luis, 300 sala 133 – Shopping Avenida	<input type="checkbox"/> Loja Conjunto Ceará R. 107, 12-A – 1ª etapa
<input type="checkbox"/> Loja José Walter R. 41. 531 – 2ª Etapa Ci José Walter	<input type="checkbox"/> Loja Caucaia Av. Édson da Mota Correia, 1067 - Centro	<input type="checkbox"/> Loja Carlito Pamplona Av. Francisco Sá, 3855
<input type="checkbox"/> Loja Messejana R. Dr. Permentino Maia 56A	<input type="checkbox"/> Loja Centro R. Floriano Peixoto, 402	<input type="checkbox"/> Loja Parangaba R. 7 de Setembro, 174 - salas 1 e 2
<input type="checkbox"/> Loja Maracanaú Av. III, 526 - Jereissati I	<input type="checkbox"/> Loja Shopping Benfica Av. Carapinima, 2200-Benfica	<input type="checkbox"/> Loja Novo Horizonte Av. Central, 120
<input type="checkbox"/> Loja Shopping Diogo R. Barão do Rio Branco, 1006-1º andar	<input type="checkbox"/> Loja Seis Bocas Av. Washington Soares, 3720 Lojas- 8 e 9 –Shopping Top Way	<input type="checkbox"/> Interior Loja de Atendimento Local

Fiscal Cagece:

Data: Assinatura:

--	--

Perito Criminalista:

Data: Assinatura:

--	--

Testemunhas:

Nome:	Assinatura:
Endereço:	
Nome:	Assinatura:
Endereço:	

Ciente da Irregularidade / Inspeção Autorizada pelo Cliente:

Nome:	Assinatura:

Anexo X. Slides da Apresentação do Módulo: O PISF e o Papel da Educação Ambiental na Mitigação de seus Impactos.

MÓDULO I: O PISF E O PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA MITIGAÇÃO DE SEUS IMPACTOS

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - PBA 4 - Subprograma de Educação Ambiental nas Escolas

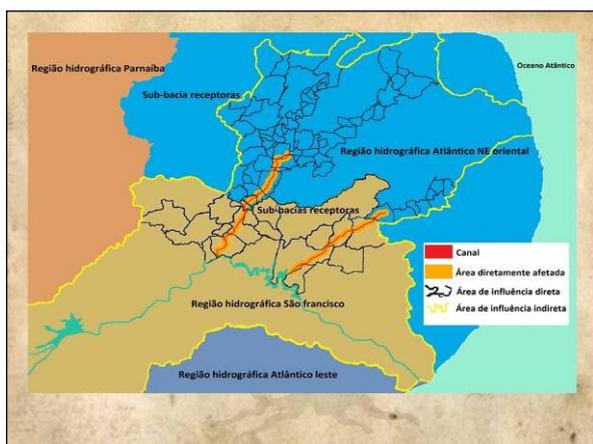
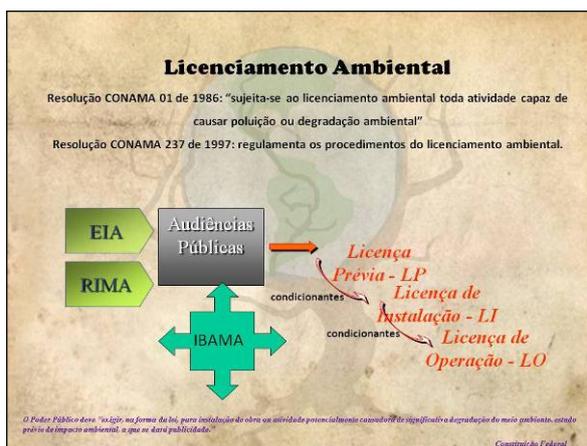
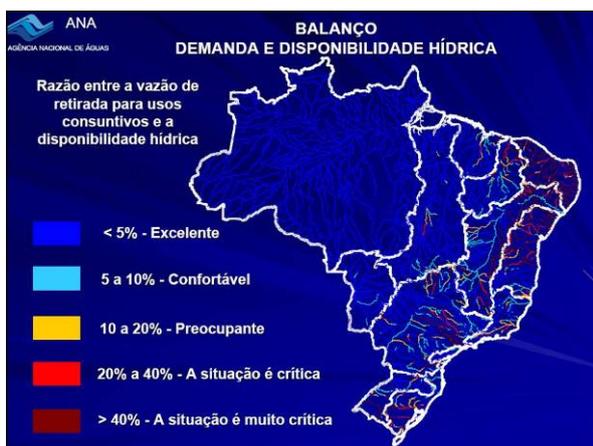


Por que integrar Bacias?

A Região Nordeste possui:

- Apenas 3% da disponibilidade de água
- e 28% da população brasileira

Isso acarreta numa grande irregularidade na distribuição dos seus recursos hídricos, uma vez que o rio São Francisco representa 70% de toda a oferta regional.



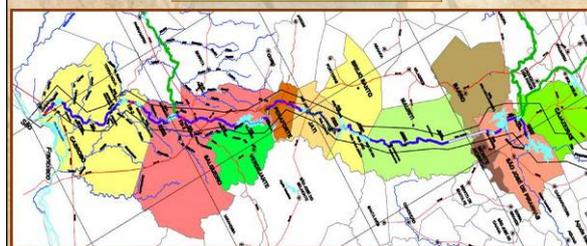
Eixo Norte

426 km

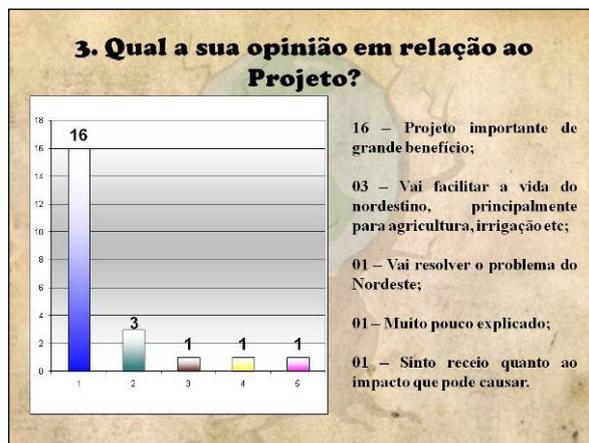
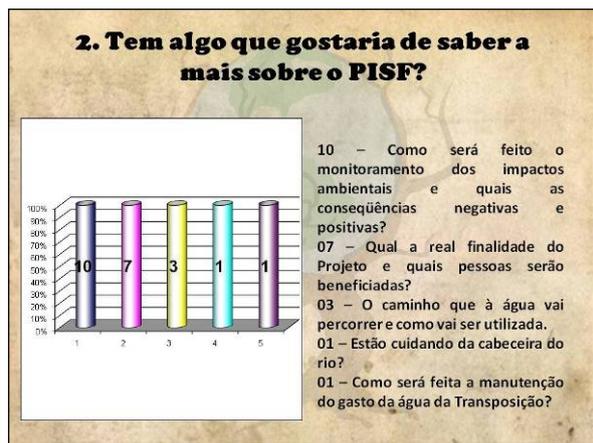
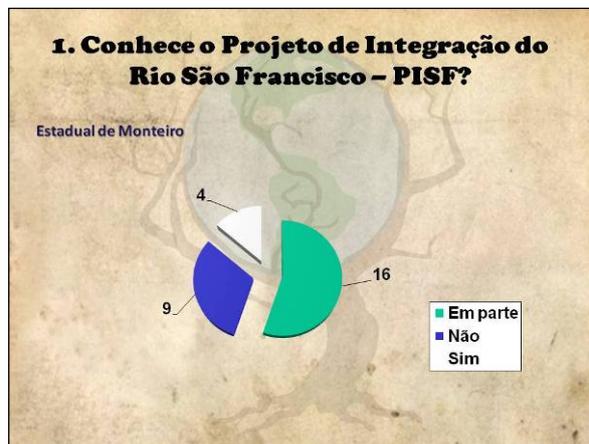
12 municípios

10 lotes de obras

16 Vilas Produtivas Rurais




Anexo X. Slides da Apresentação do Módulo: O PISF e o Papel da Educação Ambiental na Mitigação de seus Impactos (Continuação).



DINÂMICA DE ENTENDIMENTO DO PISF

- Que questionamentos foram respondidos?
- Quais permanecem?
- Qual questionamento surgiu posteriormente ao debate?

VÍDEO [pif_aba_101](#)

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL



Anexo X. Slides da Apresentação do Módulo: O PISF e o Papel da Educação Ambiental na Mitigação de seus Impactos (Continuação).

De trem pelo Chico

Na visualização cartográfica dos Eixos Norte e Leste do PISF será inserido um trem de alguns vagões em que estarão representados as 5 dimensões da sustentabilidade: ambientalmente sustentável; socialmente sustentável; culturalmente sustentável; economicamente sustentável e politicamente sustentável. As estações de parada do trem serão localizadas nos 17 municípios considerados para o Projeto como Área de Influência Direta/AID.

O trenzinho do caipira

Heitor Villa Lobos e Ferreira Gullar

lá vai o trem com o menino
lá vai a vida a rolar
lá vai ciranda e destino
cidade noite a girar
lá vai o trem sem destino
pro dia novo encontrar
correndo vai pela terra, vai pela serra,
vai pelo mar
cantando pela serra do luar
correndo entre as estrelas a voar
no ar, no ar...

ATUAÇÃO DOS EDUCADORES NO CENÁRIO DO PISF

A QUE VEM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL?

Desenvolvimento e Meio Ambiente

Crise Ambiental Global

- ⇒ Crise do “modelo de desenvolvimento”
- ⇒ Busca por modelos sustentáveis

Educação Ambiental no Mundo e Educação Ambiental no Brasil
“Construir uma cultura de sustentabilidade”

As Dimensões da Sustentabilidade no PISF

As Dimensões da Sustentabilidade no PISF

- (1) *Ambientalmente* sustentável na conservação dos recursos naturais e da biodiversidade;
- (2) *Socialmente* sustentável ao promover a justiça e a equidade social;
- (3) *Culturalmente* sustentável na manutenção e respeito aos sistemas de valores, práticas e símbolos das diferentes identidades culturais;
- (4) *Economicamente* sustentável na medida em que provém as necessidades materiais de determinada sociedade e
- (5) *Politicamente* sustentável ao aprofundar a democracia e garantir o acesso e a participação de todos nas tomadas de decisão.

DINÂMICA: CONSTRUINDO O CONCEITO DE EA SUSTENTÁVEL

Anexo X. Slides da Apresentação do Módulo: O PISF e o Papel da Educação Ambiental na Mitigação de seus Impactos (Continuação).

A bacia hidrográfica é o caminho macro percorrido pelas águas.

desníveis do terreno (partes altas e baixas)

caminho das águas para o mesmo lugar

- 1 nascente
- 2 rio principal
- 3 afluente
- 4 subafluente
- 5 foz
- 6 margem
- 7 margem
- 8 jusante
- 9 montante

O rio de sua cidade é também o rio de quem vive em qualquer outro ponto de suas margens. O que acontece rio acima altera a vida de quem vive rio abaixo.

CUIDAR DA ÁGUA É RESPONSABILIDADE DE TODOS

Participar da gestão da água não é só dar opinião. É participar de todas as decisões sobre a água: como partilhar, preservar e utilizar a água. É governar a água, junto com os representantes dos governos e de todos os usuários.

Região Hidrográfica = Unidade de gerenciamento:

- A Lei 9.433/97 estabelece Política Nacional de Recursos Hídricos para o gerenciamento do recurso.
- Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH Resolução Nº 32/03 que instituiu a Divisão Hidrográfica Nacional.

Região hidrográfica: espaço territorial compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas com características naturais, homogêneas ou similares.

Características da BHSF

Extensão do Rio São Francisco.	2.863 Km
Área da Bacia	640.000 km ²
Relação dos Estados	MG, BA, PE, SE, AL, GO, DF
Número de Municípios	504
Nascente	São Roque - Serra da Canastra, MG
Foz	Divisa dos Estados de Alagoas e Sergipe
Número de Afluentes	168
Regiões Hidrográficas	1- <u>Alto São Francisco</u> (Serra da Canastra à Pirapora- MG) 2- <u>Médio São Francisco</u> (até Remanso - BA) 3- <u>Submédio São Francisco</u> (até Paulo Afonso- BA) 4- <u>Baixo São Francisco</u> (até a sua foz)

SUB-BACIAS DA BACIA DO SÃO FRANCISCO

1 sub-bacia G15
2 sub-bacia Terra Nova
3 sub-bacia Pajau
4 sub-bacia G13
5 sub-bacia Moxotó
6 outra bacia (Atlântico NE oriental)



Anexo X. Slides da Apresentação do Módulo: O PISF e o Papel da Educação Ambiental na Mitigação de seus Impactos (Continuação).

A Bacia e seus rios



- ✓ pequena rede de afluentes;
- ✓ existência de águas subterrâneas;
- ✓ rios que secam no período sem chuva;
- ✓ cabeceiras em Minas Gerais.

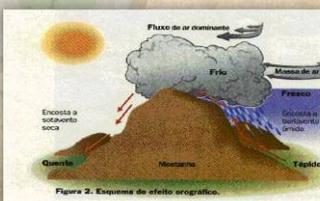


Figura 2. Esquema de efeito orográfico.

Filogenética

relações com bacia Amazônica, e rios do leste do Brasil
São Francisco corria em direção da atual foz do rio Parnaíba
manteve relações históricas com a bacia do alto Paraná
Clima: estratégias de adaptação para a vegetação e para poucos animais




“Peixe das nuvens”
Simpsonichthys sp.

bacia: 250 a 300 espécies de peixes
200 são conhecidas e descritas na literatura técnica.

Ecossistema terrestre da Bacia do Rio São Francisco

Espécies nativas:

Amburana de Cheiro	Bratuna	Aroeira do Sertão	Juazeiro	Umbuzeiro	Mandacaru
Asa Branca	Cotia	Tatu Peba	Fica-pau-anão	Gato do mato	Preá
Sagüí					

Impactos no ecossistema terrestre da Bacia do Rio São Francisco: espécies exóticas

Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i>)	Ficus (<i>Ficus benjamina</i>)	Neem Indiano (<i>Azadirachta indica</i>)	Caramujo-Gigante Africano (<i>Achatina fulica</i>)
Jumento	Caprino	bovino	ovino

DESERTIFICAÇÃO	DEGRADAÇÃO DA MATA CILIAR
EROSÃO	EUTROFIZAÇÃO

Diagnóstico ambiental da bacia do rio São Francisco

- ✓ Alto grau de fragmentação
- ✓ Biopirataria, caça e pesca predatória
- ✓ Assoreamento dos cursos de água
- ✓ Áreas com avançado grau de desertificação
- ✓ Poucas UC's
- ✓ Poucos investimentos
- ✓ Modelos insustentáveis de empreendimentos na agricultura, pecuária, produção de energia etc.



Anexo X. Slides da Apresentação do Módulo: O PISF e o Papel da Educação Ambiental na Mitigação de seus Impactos (Continuação).

PISF - PBA 4 / Subprograma de Educação Ambiental nas Escolas
ROTEIRO BÁSICO PARA A ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS

Cara educador:

As atividades sugeridas no módulo I desta capacitação têm o objetivo de proporcionar o conhecimento do ambiente e o entendimento das transformações que nele ocorrem. Seja de forma direta ou indireta, o rio São Francisco delimita o espaço a ser interpretado, condição fundamental para o desenvolvimento da terra sensata e viável em resposta ao problema ecológico. Assim, isso é um convite para a construção de uma consciência ecológica pautada no significado do Velho Chico para a região.

Medir **quantitativa** e qualitativamente os resultados desta iniciativa é tão importante quanto realizar as atividades em si. Por este motivo, solicitamos que seja elaborado um relatório contendo os seguintes dados:

- Nome da escola;
- Atividades realizadas (destacar quais das atividades deste módulo foram utilizadas como referencial);
- Professores envolvidos e respectivas disciplinas;
- Alunos participantes e respectivas turmas (lista de presença);
- Descrição das atividades acompanhadas de registros, ex: emotos:
 - Plano de Ação;
 - Relatório de aula de campo;
 - Fotos;
 - Vídeos;
 - Redações;
 - Poemas, outros;

O prazo para a entrega dos relatórios é de 02 meses a partir da participação no módulo I da capacitação.
Melhores informações com os gestores da sua unidade de ensino.

Obrigado por fazer parte deste grupo!

Região Nordeste

Do meio-norte ao agreste
Da zona da mata ao sertão
Essas subdivisões
Formam a minha região.

Formada por nove estados
Digo com imensa alegria
O Maranhão, lá no norte
E ao sul, a nossa Bahia...

Ponto de Captação – Cabrobó - Lote 1 Estação de bombeamento 1 – Lote 13 Reservatório Atalho – Lote 5 – Jati e Brejo Santo

Novo cenário para a região

Túnel Cuncas – Lote 14 Aqueduto Logradouro – Cabrobó Segmento de canal – Cabrobó - Lote 1

MUITO OBRIGADO!

EQUIPE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

GOVERNO FEDERAL CMT Engenharia Ambiental Projeto São Francisco

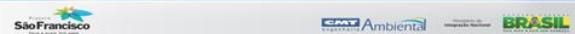


Anexo XI. Apresentação em Slides da Oficina de Saneamento, Doenças de Veiculação Hídrica e Efeitos Danosos dos Agrotóxicos.

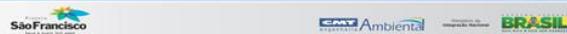
Vivências Educativas realizadas nas comunidades

Apresentação dos Grupos

- Nome dos componentes do grupo;
- Nome da vivência educativa realizada ou sugerida;
- Quais comunidades foram trabalhadas;
- As principais dificuldades encontradas;
- Os resultados obtidos (percepção do grupo sobre a atividade).

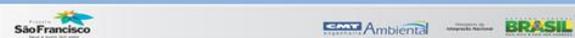


Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica



Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica

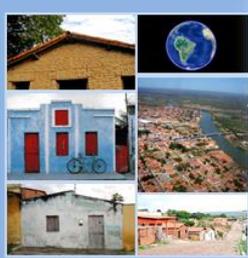
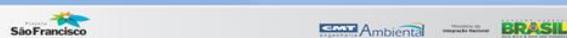
- ✓ A importância do saneamento no dia a dia;
- ✓ Os quatro serviços chamados de saneamento básico, seus respectivos sistemas de tratamento e formas de disposição de resíduos;
- ✓ A história do Seu João e Dona Maria de Lourdes;
- ✓ Vivências educativas.

Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica

Atividade em grupo

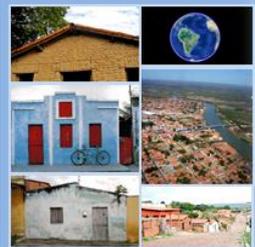
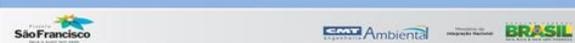
- O que o grupo entende por saneamento básico?
- O que são doenças de veiculação hídrica?
- Qual o nosso papel frente aos problemas relacionados aos resíduos, consumo e descarte?
- O agrotóxico pode provocar efeitos na saúde humana e no ambiente? Cite exemplos.
- O que fazer para minimizar esses impactos?

Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica

Como cuidamos da nossa casa?

- Olhando e percebendo até onde vai nossa casa.
- Relações e influências: casa x comunidade x cidade x município x estado x país x continente x planeta.
- Abastecimento, drenagem e tratamento da água;
- A limpeza e o manejo dos resíduos;
- O esgotamento sanitário.

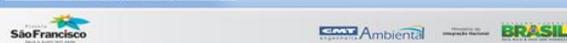



Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica

Saneamento básico

A Lei nº 11.445/07, define como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas.

Essas medidas tem a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e a produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica.


Anexo XI. Apresentação em Slides da Oficina de Saneamento, Doenças de Veiculação Hídrica e Efeitos Danosos dos Agrotóxicos (continuação).

Abastecimento, drenagem e tratamento da água



- Como se dá o abastecimento de água de sua casa?
- **Abastecimento de água potável:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

Lei 11.445/2007 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico

Abastecimento, drenagem e tratamento da água

Drenagem da água



- É importante dispor o lixo em local apropriado, porque o acúmulo dele desordenado pode acabar entupindo as bocas de lobo e bueiros, principais vias de escoamento da água.
- As águas decorrentes da chuva depois que passam pelos bueiros são lançadas em rios, lagos, no oceano, ou esparramadas sobre o terreno por onde infiltram no solo.

Limpeza e manejo dos resíduos



- **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Lei 11.445/2007 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico

Limpeza e manejo dos resíduos

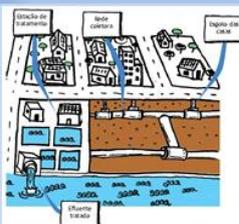
Disposição Final

- **Destinação final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.
- **Disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.



Lei 11.445/2007 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico

Esgotamento sanitário



- Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

Lei 11.445/2007 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico

Esgoto doméstico

Sanitário Seco



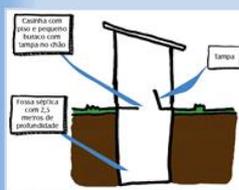
- Usa método de compostagem das fezes com serragem, terra ou folhas secas, e também do papel higiênico, sem a necessidade de água para empurrar as fezes esgoto abaixo. Esta técnica não precisará estar ligada a rede coletora municipal e não contamina a água e o solo.



Anexo XI. Apresentação em Slides da Oficina de Saneamento, Doenças de Veiculação Hídrica e Efeitos Danosos dos Agrotóxicos (continuação).

Esgoto doméstico

Fossa Séptica



- Escavação no solo onde são depositadas as fezes.
- Uma característica fundamental da fossa seca é que ela não deve receber água de descargas, de banhos, de lavagem, de enxurrada ou mesmo água do solo quando o nível da água subterrânea for muito alto.

Limpeza e manejo dos resíduos



- O que acontece quando jogamos algo fora?
- **Resíduos sólidos:** material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Lei 12.303/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos

O que você vê aqui?



Água não tratada é aconchego de doenças!

Cólera



- É uma doença infecciosa do intestino, causada pela bactéria *Vibrio cholerae*. Ela é transmitida principalmente quando a pessoa bebe água contaminada por fezes ou por outro doente. Os alimentos e utensílios também podem ser infectados pela água, pelo manuseio ou por moscas.
- A cólera pode levar à morte em até 50% dos casos se não forem tratados de maneira adequada.

Figura 1. Distribuição das casos de cólera no Brasil, 1981 - 2010



Nota: 2010, 2011

Água não tratada é aconchego de doenças!

Febre Tifoide



- Doença causada por uma bactéria chamada salmonela. Se esta for ingerida em grande número, pode ocasionar sérios sintomas e consequências a saúde.
- Pode ser encontrada:
 - * na água contaminada e em alimentos de origem animal;
 - * no leite e seus derivados e também os ovos, pois eles ficam em contato direto com os excrementos dos animais;
 - * quando uma pessoa usa o banheiro, se contamina com as fezes por não lavar direito as mãos.

FEBRE TIFOIDE - Casos confirmados Notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net

Período	Ano (1ª Semestre)	Casos confirmados
TOTAL		
2010		1
2011		1
2012		1

Casos confirmados segundo Anuário 1ª Semestre (S) do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net

Água não tratada é aconchego de doenças!

Esquistossomose



- Conhecida por barriga-d'água ou xistossomose, é uma doença provocada pela larva de um verme com nome e sobrenome: o *Schistosoma mansoni*. Ele entra na pele quando uma criança descalça, por exemplo, pisa na água contaminada pelos esgotos, ou então come algum alimento infectado.

ESQUISTOSSOMOSE - Casos confirmados notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan

Período	Ano (1ª Semestre)	Casos confirmados
TOTAL		14.817
2010		1.766
2011		1.071
2012		1.042
2013		1.076
2014		94

Casos confirmados segundo Anuário 1ª Semestre (S) do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan



Anexo XI. Apresentação em Slides da Oficina de Saneamento, Doenças de Veiculação Hídrica e Efeitos Danosos dos Agrotóxicos (continuação).

Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica

Água não tratada é aconchego de doenças!

Amebíase



- Conhecida também como Ameba, um parasita que se localiza no intestino de uma pessoa. Existem dois tipos a *Entamoeba coli* que não prejudica o ser humano e a *Entamoeba histolytica* que é prejudicial. Os parasitas são eliminados com as fezes deixados próximos a rios, fossas, açudes e podem contaminar a água.
- Outra forma de transmissão é através de moscas e baratas ou alimentos crus que foram regados com água contaminada ou adubados em terras misturadas com fezes humanas infectadas. Os sintomas são : dores abdominais, febre baixa, diarreia, seguida de períodos de prisão de ventre e disenteria.

São Francisco | CMT Engenharia Ambiental | Ministério da Integração Nacional | BRASIL

Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica

Água não tratada é aconchego de doenças!

Giardíase



- Esta doença precisa do mesmo tratamento de prevenção da Ameba. É causada pelo parasita *Giardia lamblia*, que vive nas porções altas do intestino, sendo mais frequente em crianças.
- A transmissão se faz pela ingestão de cistos, pelo contato com superfícies contaminadas, pela ingestão de alimentos e água contaminados e pelo contato com moscas.
- Os sintomas são dores abdominais e diarreia. Em alguns casos, pode estar relacionada à má absorção de alimentos e desnutrição.

São Francisco | CMT Engenharia Ambiental | Ministério da Integração Nacional | BRASIL

Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica

Água não tratada é aconchego de doenças!

Gastroenterite



- É uma infecção do estômago e do intestino produzida por vírus ou bactérias. É responsável pela maioria das mortes em crianças menores de um ano de idade.
- Os sintomas são diarreia, vômitos, febre e desidratação.
- A prevenção se dá através do saneamento, higiene dos alimentos, combate às moscas e uso de água filtrada ou fervida. O uso do leite materno é importante na prevenção, pois é um alimento isento de contaminação e representa fatores de defesa em sua composição.

São Francisco | CMT Engenharia Ambiental | Ministério da Integração Nacional | BRASIL

Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica

Água não tratada é aconchego de doenças!

Hepatite

- A hepatite infecciosa é produzida por dois vírus: A e B.
- A transmissão da hepatite A pode ocorrer por meio da água contaminada e por fezes de indivíduos doentes. Já a hepatite B é transmitida por instrumentos contaminados que perfuram a pele, pelo sangue ou relação sexual sem proteção com portadores do vírus.
- Os sintomas são mal-estar, náuseas, urina escura, aumento do fígado e pele amarelada.
- A prevenção e o tratamento se dão pela higienização dos alimentos, tratamento da água com cloração e ou fervê-la durante 10 a 15 minutos. É importante ainda o uso de seringas descartáveis.

São Francisco | CMT Engenharia Ambiental | Ministério da Integração Nacional | BRASIL

Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica

Água não tratada é aconchego de doenças!

Dengue



- A doença infecciosa transmitida pela fêmea do mosquito *Aedes aegypti*. Ela vive somente 30 dias, mas é o tempo suficiente para infectar muita gente.
- Escura e com manchas brancas, a fêmea deposita seus ovos em água parada. Sem água, as larvas não se desenvolvem.
- O contágio se dá pela picada do mosquito que ficou infectado após picar uma pessoa doente.
- Febre alta é o primeiro sintoma da dengue, podendo apresentar dores de cabeça, muscular, ao redor dos olhos, abdominal e vômito. E alguns casos, nos três primeiros dias depois que a febre começa a ceder, pode ocorrer diminuição acentuada da pressão sanguínea. Essa queda de pressão caracteriza a forma mais grave da doença, chamada de dengue hemorrágica.

São Francisco | CMT Engenharia Ambiental | Ministério da Integração Nacional | BRASIL

Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica



- Por meio da Educação e da Comunicação é possível pensarmos em estratégias que possam colaborar com a saúde do meio ambiente e diminuição das doenças ocasionadas pela falta de saneamento nas comunidades.
- Propor ações informativas, construídas junto com os moradores, pode ser o primeiro passo.

São Francisco | CMT Engenharia Ambiental | Ministério da Integração Nacional | BRASIL



Anexo XII – Ações Informativas sobre o Uso Racional e Combate ao Desperdício da Água.

Empty box for content.



AÇÕES INFORMATIVAS PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA

1. INTRODUÇÃO

O Projeto Básico Ambiental (PBA) do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF) contempla o Programa de Comunicação Social, o qual visa divulgar para a população a importância do empreendimento, bem como seus objetivos, amplitude e as medidas socioambientais adotadas para minimizar possíveis impactos em virtude de sua execução, além de criar e manter canais de comunicação e uma relação de diálogo entre o Ministério da Integração Nacional e as populações das Áreas de Influência do Projeto.

Sob tal perspectiva, o Programa de Comunicação Social busca aprimorar cada vez mais os mecanismos e canais de comunicação pelos quais o público interage e recebe as informações do Projeto São Francisco.

Destarte, em virtude da importância do Empreendimento e diante do seu maior objetivo, que é a dessedentação humana e animal, o Programa de Comunicação Social propõe neste documento apresentar medidas estratégicas adotadas voltadas à informação e educação, com dicas para melhor aproveitar a água, bem como conscientizar a população quanto ao uso racional deste elemento que é tão escasso na região.

2. DADOS GERAIS

Assunto: Ações informativas sobre o uso racional e combate ao desperdício da água realizadas junto à população impactada pelas obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF).

Programa: Programa de Comunicação Social (item 03 do PBA) e Programa de Apoio Técnico à Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água nas Bacias Receptoras (item 31 do PBA).

Público-alvo: População residente nos 17 municípios inseridos na Área de Influência Direta do Empreendimento; opinião pública em geral; mídia local e regional; órgãos governamentais, em especial, as Prefeituras Municipais das Áreas de Influência; Sindicatos; Associações; entidades ambientalistas e organizações da sociedade civil; famílias proprietárias e não proprietárias a serem remanejadas; proprietários de terras e de benfeitorias envolvidos nos processos de indenização; comunidades situadas na faixa de 500 metros ao longo do traçado e localidades rurais próximas aos canteiros; comunidades indígenas; comunidades quilombolas; e técnicos e trabalhadores da obra.

Localização: Municípios dos Trechos I e II, no Eixo Norte, e do Trecho V, no Eixo Leste do PISF.



3. OBJETIVOS

Realizar ações informativas sobre o uso racional da água, e combate ao desperdício e conservação dos recursos hídricos disponíveis, com vistas a conscientizar a população para adoção de hábitos que corroborem para a sua preservação.

4. JUSTIFICATIVA

As ações informativas sobre o Uso Racional e Combate ao Desperdício da Água justifica-se pela necessidade de atendimento do item 31.7.2 - *“Descrição do Programa”*, do Programa de Apoio Técnico à Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Água nas Bacias Receptoras, que, para sua implementação, estabelece a adoção de *medidas e estratégias abrangentes, adequadas à realidade local*, que envolvam dentre outros aspectos a realização de *“Campanhas de Informação e Educação”*, sobretudo entre os jovens visando à *formação de uma cultura conservacionista*.

5. METODOLOGIA

As ações informativas abordando o uso racional e combate ao desperdício da água ocorreram junto à população dos 17 municípios da Área Diretamente Afetada, tanto por meio de atividades realizadas nos Centros de Referência em Comunicação Social, com visitas pré-agendadas, como também das demais ações de extensão do Programa de Comunicação, a exemplo das ações de Comunicação Itinerante realizadas nas praças públicas e nas atividades previamente articuladas com as instituições de ensino públicas e privadas dos 17 (dezessete) municípios da ADA. Para tanto, considerando que as ações aconteceram em locais distintos, a abordagem é também diferenciada em cada atividade, a saber:

a) Ações de comunicação nos Centros de Referência e/ou instituições de ensino:

Apresentação do Projeto São Francisco, estudos ambientais realizados e seus resultados, ações socioambientais realizadas visando a mitigação de possíveis impactos, as estruturas físicas que compõem os Eixos de Canal, bem como disponibilização de informações que proporcionem a conscientização e reflexão sobre hábitos ambientais mais saudáveis.

Apresentação do tema *“Uso Racional e Combate ao Desperdício da Água”* de forma dinâmica e interativa, com perguntas de modo a provocar a reflexão e proporcionando discussões e observações construtivas em torno do assunto.

Exibição de vídeos e/ou reprodução de músicas temáticas considerando o perfil de cada público.

Ressalta-se que em todas as abordagens junto à população, as equipes utilizam informações oficiais, previamente estudadas, tendo como fonte de pesquisa, órgãos como a Agência



5. METODOLOGIA

Nacional de Águas (ANA), Organização das Nações Unidas (ONU); Companhias de Abastecimento Estaduais; o próprio Ministério da Integração Nacional, dentre outros. E por ser um tema que permeia todas as ações deste Programa, o “Uso Racional da Água” compõe todas as ações a serem executadas e/ou apoiadas pelo Programa de Comunicação Social do PISF.

b) Comunicação Itinerante nos Centros Urbanos

Abordagem direta e explicativa à população por meio de banners com informações sobre o uso racional da água, a economia e desperdício deste recurso. Durante a ação itinerante, é utilizada uma maquete que apresenta de forma prática o mau uso da água, por meio do gotejamento permanente, chamando atenção do público para a importância da adoção de medidas simples e eficazes que, se tomadas no seu dia a dia, evitam o desperdício.

Materiais Utilizados

De forma a garantir que as ações propostas sejam mais dinâmica e interativa, são utilizados recursos audiovisuais, bem como outros elementos, os quais contribuem no desenvolvimento das atividades, a saber:

- ✓ **Apresentação de Slides:** Levando em consideração a diversidade do público deste Programa e, ainda que, o perfil das ações que pode variar, podendo acontecer nos Centros de Referência, em escolas, associações de moradores, dentre outros, conforme necessidade ou demanda do público, serão utilizadas apresentações específicas para cada perfil a ser atendido, buscando melhor compreensão a despeito do assunto abordado.
- ✓ **Vídeos:** exibição de vídeos temáticos, os quais são exibidos, de acordo com o perfil e faixa etária do público. Exemplo de vídeos:
 - O ciclo da água; e
 - Uso racional da água.
- ✓ **Banners:** são utilizados 02 (dois) banners temáticos, sendo:
 - Informações sobre o desperdício da água no Brasil;
 - Informações sobre economia da água.



5. METODOLOGIA



DICAS PARA ECONOMIZAR ÁGUA

- Reutilizar as águas para molhar as plantas, lavar calçadas, portas e janelas
- Na rua ao verificar algum vazamento, avisar imediatamente à empresa concessionária;
- Antes de lavar pratos e panelas, limpe os restos de comida e jogue os resíduos no lixo;
- Feche a torneira quando estiver escovando os dentes, ensaboando as mãos ou fazendo a barba;
- Em vez da mangueira, use vassoura e balde para lavar pátios e quintais;
- Durante o banho, tente não deixar o chuveiro aberto por mais de 5 minutos;
- Fique de olho nas torneiras: faça manutenções e evite gotejamentos desnecessários.



5. METODOLOGIA

- ✓ **Maquete:** A maquete consta de uma casa de madeira, idealizada a partir da referência do tipo de casa comum na região semiárida, contendo à sua frente uma pia com uma torneira que goteja continuamente, ligadas a um sistema hidráulico que permite o constante fluxo de água. Na frente da casa é estampada a seguinte frase: “O desperdício de água incomoda você?”.

A maquete foi utilizada durante ações itinerantes, para despertar no público uma sensação de incômodo quanto ao desperdício da água. A partir da provocação e do cenário de desperdício, o público receberá informações sobre o uso racional da água, o combate ao desperdício, bem como orientações acerca da economia da água.



Foto 1. Maquete em formato de casa utilizada no CRCS de Salgueiro para abordagem sobre a temática, “Uso racional e desperdício de água”.



Foto 2. Apresentação de informações sobre o desperdício e a utilização consciente da água durante a CIZU realizada no município de Sertânia - PE.

- ✓ **Spots de Rádio:** Considerando que o Ministério da Integração possui uma Rede de Mobilização para veicular em nível regional *spots* de conscientização e informação sobre as atividades realizadas nos municípios impactados pelo Empreendimento. São utilizados spots de rádio disponíveis no site da Agência Nacional de Águas (ANA):

Link: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/evento.aspx?IDEvento=195>



6. CENTROS DE REFERÊNCIA EM COMUNICAÇÃO SOCIAL



Foto 3. Centro de Referência em Comunicação Social de Salgueiro - PE.

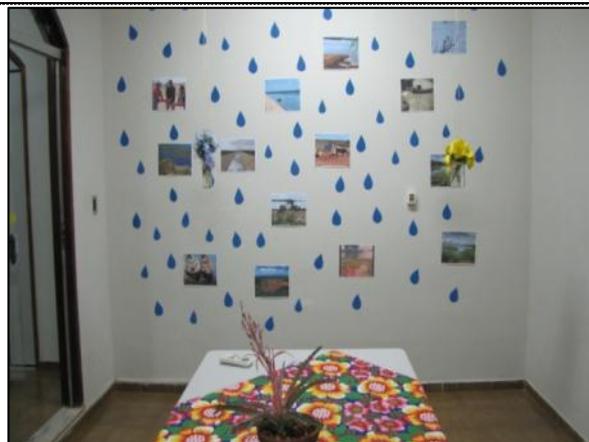


Foto 4. Centro de Referência em Comunicação Social de Brejo Santo - CE.



Foto 5. Centro de Referência em Comunicação Social de Custódia - PE.



Foto 6. Recepção de estudantes no Centro de Referência de Salgueiro - PE.



Foto 7. Recepção de estudantes no Centro de Referência de Salgueiro - PE.



Foto 8. Recepção de estudantes no Centro de Referência de Brejo Santo - CE.



6. CENTROS DE REFERÊNCIA EM COMUNICAÇÃO SOCIAL



Foto 9. Ação informativa e de conscientização sobre o uso racional da água no Centro do município de Custódia - PE, Eixo Leste do PISF.



Foto 10. Ação informativa e de conscientização sobre o uso racional da água no Centro do município de Custódia - PE, Eixo Leste do PISF.



Foto 11. Ação informativa e de conscientização sobre o uso racional da água na Escola José Pereira Burgos, no município de Custódia - PE.



Foto 12. Ação informativa e de conscientização sobre o uso racional da água no Centro de Referência em Comunicação Social de Custódia - PE.



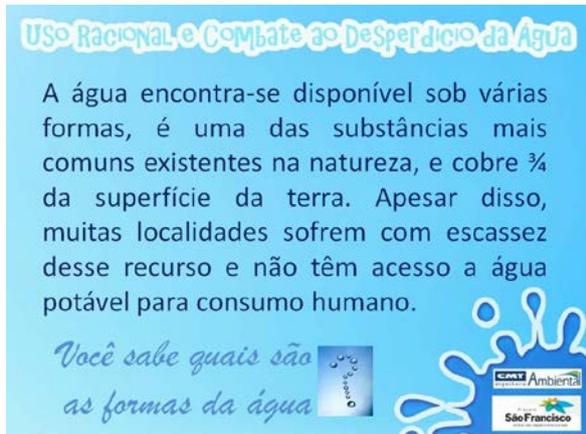
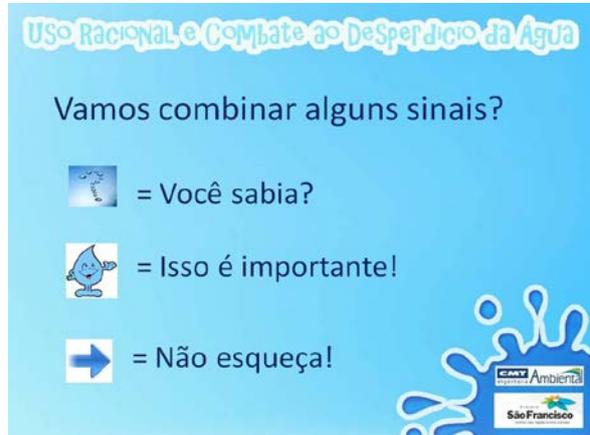
Foto 13. Apresentação de informações sobre o desperdício e a utilização consciente da água durante a CIZU realizada no município de Jati - CE.



Foto 14. Dinâmica realizada durante a palestra na Escola Antônia Maria da Conceição sobre a importância da água, no município de Jati-CE.

7. SLIDES DE APRESENTAÇÃO

7.1. Slides de Apresentação para o Público Infante - Juvenil



7. SLIDES DE APRESENTAÇÃO

USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

Vamos entender esse ciclo?

O ciclo da água caracteriza-se pelo movimento constante da água e por sua passagem por diferentes estados físicos (sólido, líquido e gasoso), dependendo da maior ou menor quantidade de energia (calor) que a Terra recebe do Sol.



USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

➔ Uso da Água

Água pode ser utilizada de diversas maneiras. Como é uma substância indispensável para a vida, seus usos principais são para a sobrevivência das populações humanas e o equilíbrio dos ecossistemas, incluindo - se aí todas as plantas, animais e microorganismos. Em caso de escassez de água, o consumo humano e a desidratação de animais são considerados prioritários pela lei brasileira.



USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

➔ Sistema de abastecimento

O sistema de abastecimento de água para o consumo humano é constituído de três componentes: manancial ou fonte de água, estação de tratamento de água e rede de distribuição na cidade.



USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

Como a água chega em nossa casa



USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

➔ Desperdício da Água

O Brasil registra um elevado desperdício: entre 20 a 60% da água tratada para consumo se perde na distribuição. Um grave problema é a grande perda de água na rede, da ordem de 40%, causada pela falta de manutenção das tubulações e pela prática criminosa de roubo de água da rede (os chamados "gatos").

Isto gera desperdício e compromete a qualidade da água que chega ao consumidor. Além disso, com o aumento do consumo, novas fontes de água devem ser utilizadas, aumentando os impactos ambientais e os custos para o consumidor que paga suas contas.



USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

➔ Economia da Água

Lavar o carro com balde	Reutilizar a água da máquina de lavar roupas	Molhar as plantas com regador	Fechar a torneira enquanto lava a louça
Este tipo de descarga é mais econômica	Tempo máximo no chuveiro: 5 minutos	Consertar vazamentos	Manter a torneira fechada enquanto escova os dentes



7. SLIDES DE APRESENTAÇÃO

USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

Depoimentos participantes

O QUE
VOCÊ TEM
FEITO
PARA **EVITAR**
O DESPERDÍCIO
DE **ÁGUA?**

USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água



Dicas para economizar água

- ✓ Reaproveitar a água para molhar as plantas, limpar portas e janelas;
- ✓ Verificar sempre com atenção o consumo de água em sua casa;
- ✓ Caso verifique algum vazamento em áreas públicas, avisar imediatamente a Companhia de Saneamento;
- ✓ Reutilize a água em diversas atividades;
- ✓ Antes de lavar pratos e panelas, limpe os restos de alimentos com uma escova ou esponja e jogue no lixo;
- ✓ Feche a torneira quando estiver escovando os dentes ou fazendo a barba. Só abra quando for usar. Uma torneira aberta por 5 minutos desperdiça 90 litros de água,
- ✓ Em vez da mangueira, use vassoura para limpar pátios e quintais. Uma mangueira aberta por 30 minutos libera cerca de 560 litros de água.
- ✓ Reaproveite a água da sua máquina de lavar para lavar a calçada.
- ✓ Saber ler o hidrômetro é muito simples e pode ajudar a detectar problemas como vazamentos, percebidos pelo consumo fora do normal.



USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água



7. SLIDES DE APRESENTAÇÃO

7.2. Slides de Apresentação para o Público Adulto:



7. SLIDES DE APRESENTAÇÃO

Quais impactos podem ser gerados ou potencializados pelo Projeto São Francisco?

Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA);

Licenciamento: Condicionantes - IBAMA;

Projeto Básico Ambiental (PBA);

38 Programas Ambientais - Medidas de mitigação dos impactos sociais e ambientais



PROGRAMAS AMBIENTAIS

Apoio às Comunidades Quilombolas

Reassentamento de populações

Programa Ambiental de Construção

Recuperação de áreas degradadas

Apoio aos Povos Indígenas

Monitoramento da qualidade da água

Conservação da fauna e da flora

PBA 02 - PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO



PBA 22 - Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia



PBA-6 Programa de Salvamento de Bens Arqueológicos (convênio CNPq e INAPAS)

PBA-23 Programa de Conservação de Fauna e Flora

CEMAFAUNA - Centro de Manejo da Fauna construído - Campus da UNIVASF

CRAD - Centro de Recuperação da Área Degradada - Campus da UNIVASF

7. SLIDES DE APRESENTAÇÃO



PBA-8 Programa de Reassentamento das Populações
17 Vilas Produtivas Rurais (VPR)
Construção do Setor Residencial em parceria com a CRO-7 (Exército Brasileiro)



Capacitações para profissionais das áreas de Educação, Saúde e para comunidade.



São Francisco



PBA 03 - COMUNICAÇÃO SOCIAL
Comunicação itinerante zona rural e urbana



CANAIS DE COMUNICAÇÃO DO PISF



1. Prefeitura Municipal;
2. Secretaria de Desenvolvimento Social e Cidadania;
3. Sindicato dos Trabalhadores Rurais.

Ouvidoria Geral: 0800 - 61 00 21

Site: www.mj.gov.br

Facebook: Ministério da Integração Nacional

Instagram: Integração Nacional

CMT Ambiental

São Francisco

Projeto São Francisco – PBA 31



Projeto São Francisco também vem trabalhando com o intuito de combater o desperdício de água por meio de abordagens preventivas através de uma série de atividades sobre o combate e controle de perdas nos sistemas de abastecimento, por meio do Programa de Apoio Técnico e Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento Público e Combate ao Desperdício de Águas nas Bacias Receptoras do PISF em interface com os Programas de

USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

O QUE
VOCÊ TEM
FEITO
PARA **EVITAR**
O **DESPERDÍCIO**
DE ÁGUA?



7. SLIDES DE APRESENTAÇÃO

USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

A água cobre $\frac{3}{4}$ da superfície da terra

Você sabe quais são as formas da água ?



USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

Os estados físicos da água



USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

Ciclo da água



USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

Vamos entender esse ciclo?

O ciclo da água caracteriza-se pelo movimento constante da água e por sua passagem por diferentes estados físicos (sólido, líquido e gasoso), dependendo da maior ou menor quantidade de energia (calor) que a Terra recebe do Sol.



USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

Uso da Água

Sobrevivência das populações humanas.

Equilíbrio dos ecossistemas, incluindo - se aí todas as plantas, animais e micro-organismos.

Em caso de escassez de água, o consumo humano e a dessedentação de animais são considerados prioritários pela lei brasileira.



USO RACIONAL e Combate ao Desperdício da Água

Sistema de abastecimento

O sistema de abastecimento de água para o consumo humano é constituído de três componentes:

manancial ou fonte de água, estação de tratamento de água e rede de distribuição na cidade.



7. SLIDES DE APRESENTAÇÃO



8. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

Para realização do monitoramento e avaliação da eficácia da atividade proposta, serão utilizados os indicadores relacionados no Quadro 01 a seguir:

Quadro 01. Indicadores e avaliação da eficácia das ações.

Indicadores	Avaliação
Cronograma	Número de ações realizadas em relação ao planejado.
	Número de ações demandadas espontaneamente pelo público (Ex: em escolas, associações etc.).
Ficha de Avaliação	Avaliar quantitativamente e qualitativamente os resultados contidos nos formulários de pesquisa se satisfação aplicados.
Registro Fotográfico	Registrar as atividades em fotografia.
Matérias publicadas	Realizar <i>clipping</i> de notícias sobre o tema veiculadas no site do MI e do PISF.



9. ANEXOS

Anexo I: Ficha de Avaliação da atividade nos Centros de Referência e Instituições de Ensino.

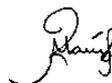
Anexo II: Ficha de Avaliação da atividade da Comunicação Itinerante.

Salgueiro - PE, 25 de março de 2014.

Técnicos Responsáveis:



Katilene Dantas de Carvalho
Pedagoga
Analista Ambiental / CTF 5683356



Maristela Araújo dos Santos
Publicitária
Analista Ambiental / CTF 5985483



Milena Campos de Oliveira
Relações Públicas
Analista Ambiental / CTF 5985465



Jenise Oliveira de Souza
Jornalista MT- 03594
Analista Ambiental / CTF 5283865



Pablo Murilo Araújo de Souza
Publicitário
Analista Ambiental / CTF 5283500



Neila Cristiane Pereira de Santana
Jornalista DRT - SE 933
Inspetora Ambiental / CTF 5154504



Francisco de Assis Farias Puygcerver
Publicitário
Inspetor Ambiental

Ciente:

De acordo:



Mariana Veríssimo Pacheco
Eng^a Agrônoma
CREA-MG 1400114349
Coordenadora Setorial / CTF 5169153



Auriman Cavalcante Rodrigues
Engenheiro Ambiental
Eng. Ambiental – CREA 201127/D-TO
CTF Ibama 3971120
Coordenador Geral



Anexo I. Ficha de Avaliação da atividade nos Centros de Referência e Instituições de Ensino.

FICHA DE AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE COMUNICAÇÃO			
ATIVIDADE AVALIADA: _____		DATA: _____	
____/____/____			
MUNICÍPIO: _____		UF: ____ Comunidade: _____	
DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE			
<p>1. LOCAL:</p> <p>A- ÓTIMO B- BOM C- REGULAR D- RUIM</p> <p style="text-align: center;"> </p> <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </p>	<p>2. MATERIAL UTILIZADO:</p> <p>A- ÓTIMO B- BOM C- REGULAR D- RUIM</p> <p style="text-align: center;"> </p> <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </p>		
<p>3. INFORMAÇÕES FORNECIDAS:</p> <p>A- ÓTIMO B- BOM C- REGULAR D- RUIM</p> <p style="text-align: center;"> </p> <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </p>	<p>4. DESEMPENHO DO INSTRUTOR (A):</p> <p>A- ÓTIMO B- BOM C- REGULAR D- RUIM</p> <p style="text-align: center;"> </p> <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </p>		
6. CRÍTICAS E SUGESTÕES:			
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			



