

RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO

ACOMPANHAMENTO
DAS AÇÕES DA CAESB
PARA CONTROLE E
REDUÇÃO DE PERDAS



2018

 Adasa

Sumário

INTRODUÇÃO	3
1. DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS DE ÁGUA.....	3
2. METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO DOS INDICADORES DE PERDAS DE ÁGUA E DO BALANÇO HÍDRICO DA CAESB.....	5
3. PLANO DISTRITAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PDSB)	7
4. AÇÕES EM ANDAMENTO.....	9
4.1 Melhoria no cadastro técnico.....	10
4.2 Telemetria.....	11
4.2.1 Telemetria da Micromedição	14
4.3 Controle ativo de vazamentos	14
4.4 Melhoria do parque de hidrômetros e reforma do laboratório de micromedição.....	15
4.5 Melhoria no parque de macromedição	17
4.6 Projeto de Setorização.....	18
4.7 Sistema de Balanço Hídrico	20
5. CONSUMO NÃO AUTORIZADO.....	21
6. CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
ANEXOS	27

INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo apresentar o relatório estruturado pela Superintendência de Abastecimento de Água e Esgoto (SAE) para apresentar o acompanhamento, realizado em 2018, das ações da Companhia de Saneamento Ambiental do DF – Caesb voltadas à redução e ao controle de perdas no sistema de distribuição de água.

Cabe à Adasa, conforme estabelecido no artigo 6º, inciso VII, da Lei nº 4285/2008, “estimular a operação eficiente e a alocação eficaz de investimentos”. Além da motivação legal, há o reconhecimento da dimensão do problema das perdas de água no sistema de distribuição.

As perdas representam, além do prejuízo financeiro, uma diminuição da disponibilidade de água à população e sua mitigação merece constante atenção por parte do prestador de serviço, assim como da agência reguladora no que concerne à sua função de zelar pela racionalidade do uso da água e pela adoção de medidas que visem garantir a continuidade do abastecimento.

O acompanhamento realizado pela SAE é efetivado por meio de ações presenciais, tais como fiscalização das obras previstas, reuniões com os colaboradores da concessionária diretamente envolvidos, e também por meio do monitoramento dos indicadores estabelecidos tanto no Manual de Indicadores da Adasa quanto no Plano Distrital de Saneamento Básico, indicadores estes utilizados para avaliação de desempenho e estabelecidos com base em metas a serem alcançadas a cada ano.

1. DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS DE ÁGUA

Define-se perdas de água, de acordo com a International Water Association (IWA), com base na diferença entre o volume de água que entra no sistema e o consumo autorizado. O resultado desse cálculo, portanto, apresenta a quantidade de água que não foi consumida ou não contabilizada.

Perdas de água refere-se, portanto, tanto ao recurso hídrico que não foi consumido quanto aos recursos financeiros que não foram auferidos com a

prestação do serviço de tratamento e distribuição de água. Em virtude disso, as perdas são classificadas pela IWA em **reais** e **aparentes**.

Perdas reais são as perdas de água verificadas a partir do início do sistema pressurizado até o ponto de entrega, a entrada do hidrômetro do usuário. As perdas aparentes estão associadas ao consumo não autorizado (furto de água e ligações clandestinas), assim como às imprecisões na medição no sistema de produção e de distribuição e na medição nos pontos de entrega (macro e micro medidores).

Os números relativos às perdas reais e às perdas aparentes são obtidos por meio de uma ferramenta denominada Balanço Hídrico (BH), o qual possibilita o cálculo para apuração das perdas e os respectivos indicadores. O grau de confiabilidade do cálculo fornecido pelo balanço hídrico é determinado pela presença de medições confiáveis e da existência de dados sobre medições da captação, do volume de água proveniente do sistema de tratamento, da água importada e exportada, dos volumes de entrada nos setores do sistema de distribuição. Os componentes do balanço hídrico devem ser claramente definidos, assim como os dados complementares utilizados em sistemas de abastecimento de água.

Como existem diferenças significativas nas definições utilizadas em diferentes países, a terminologia utilizada pela IWA foi selecionada a partir de países que já têm seu próprio (mas diferente) procedimento padrão nacional e terminologia para composição do BH, quais sejam França, Alemanha, Japão, Reino Unido e Estados Unidos. A Figura 1 apresenta o modelo sugerido pela IWA:

A. Volume de Entrada no Sistema	B. Consumo Autorizado	D. Consumo Autorizado Faturado	D.1 Consumo Medido Faturado (incluindo água exportada)	H. Água Faturada
			D.2 Consumo Estimado Faturado	
		E. Consumo Autorizado não Faturado	E.1 Consumo Medido não Faturado	I. Água não Convertida em Receita (ANCR ou NRW)**
			E.2 Consumo não medido não Faturado	
	C. Perdas de Água	F. Perdas Aparentes	F.1 Consumo não Autorizado	
			F.2 Imprecisão de Medição	
		G. Perdas Reais (Físicas)	G.1 Vazamentos e Extravasamentos em Reservatórios	
			G.2 Vazamentos em Adutoras e Redes	
			G.3 Vazamentos em Ramais até o ponto de Medição do Cliente	

Figura 1 – Modelo de balanço hídrico da IWA

2. METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO DOS INDICADORES DE PERDAS DE ÁGUA E DO BALANÇO HÍDRICO DA CAESB

Em 2015 a Caesb publicou um relatório para revisão da metodologia de levantamento dos indicadores de perdas e do balanço hídrico. O relatório foi elaborado por um grupo de trabalho composto por 18 colaboradores e tinha os seguintes objetivos:

- * disciplinar a elaboração dos indicadores de perdas de água e os Balanços Hídricos dos sistemas de abastecimento;
- * permitir a comparação com outras companhias;
- * avaliar a eficiência operacional de cada área de abastecimento;

- * orientar as ações de controle e redução de perdas;
- * acompanhar a evolução histórica dos indicadores;
- * metodologia padrão para o desenvolvimento do trabalho;
- * adequar os cálculos à metodologia preconizada pela IWA.

Após a realização do estudo, as recomendações do grupo de trabalho foram as seguintes:

- * Modelagem e desenvolvimento de sistema informatizado para o cálculo automático do Balanço Hídrico e indicadores de perdas, incluindo formulários para entrada de dados de levantamentos de campo complementares.
- * Treinamento e implantação de rotina de levantamento de dados em campo ou em escritório.
- * Implantação dos Distritos de Medição e Controle, que permitam detalhar o problema das perdas de água tanto geograficamente quanto dos seus diversos.
- * Componentes, para possibilitar o direcionamento das ações de redução de modo mais eficiente.
- * Implantação da telemetria dos medidores de vazão e loggers de pressão, com o objetivo de calcular as pressões médias de cada sistema e o monitoramento da vazão mínima noturna e cálculo do Fator Noite-Dia, para determinação das Perdas Reais nos sistemas.
- * Desenvolvimento de ferramenta para estimativa das fraudes nos sistemas, complementando o cálculo do Consumo Não Autorizado, da parcela de Perdas Aparentes no sistema.

O relatório apresentado traz também como anexo uma proposta de norma para elaboração de balanços hídricos e indicadores de perdas de água. Abaixo o balanço hídrico sugerido:

Volume Fornecido ao Sistema	Consumo Autorizado	Consumo Autorizado Faturado	Volume faturado medido	Volume Faturado	
		Consumo Autorizado Não Faturado	Volume faturado não medido		
			Descargas para desinfecção na rede		
			Descargas para reparos na rede		
			Abastecimento de carros pipa e hidrojetos		
			Limpeza de reservatórios		
	Consumo próprio				
	Perdas de Água	Perdas Aparentes	Consumo descontado do cliente		Volume de Água Não Faturada
			Corpo de bombeiros		
			Fraudes		
		Perdas Reais	Ligações clandestinas		
			Submedição de hidrômetros		
			Vazamentos e extravasamentos em reservatórios		
Vazamentos na rede de distribuição					
Vazamentos nos ramais de ligação predial					

Figura 2 – Balanço hídrico sugerido pela Caesb em 2015

3. PLANO DISTRITAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PDSB)

O Plano Distrital de Saneamento Básico (PDSB) informa na seção intitulada “Diagnósticos Situacionais” que o índice de perdas no Distrito Federal vem aumentando ao longo dos anos, conforme se verifica nos gráficos apresentados nas Figuras 3 e 4:

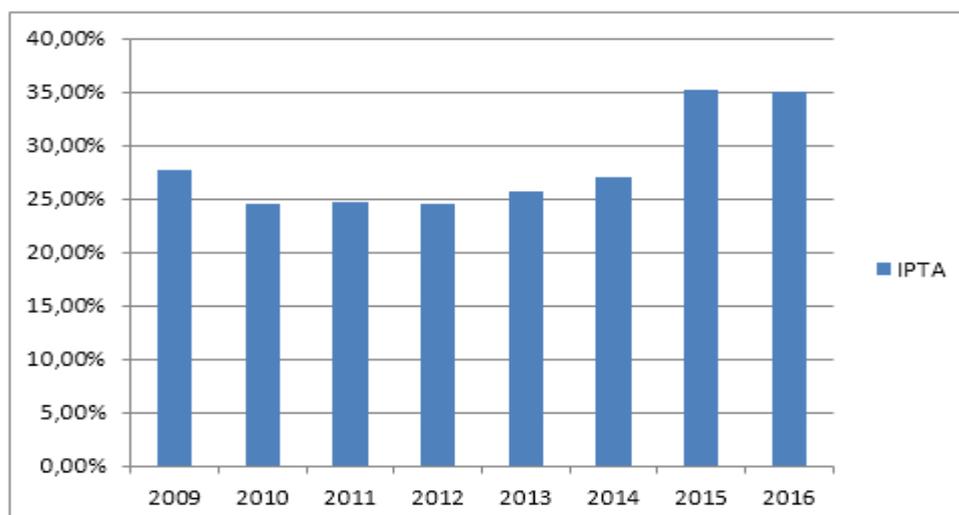


Figura 3 – Evolução do índice de perdas no DF

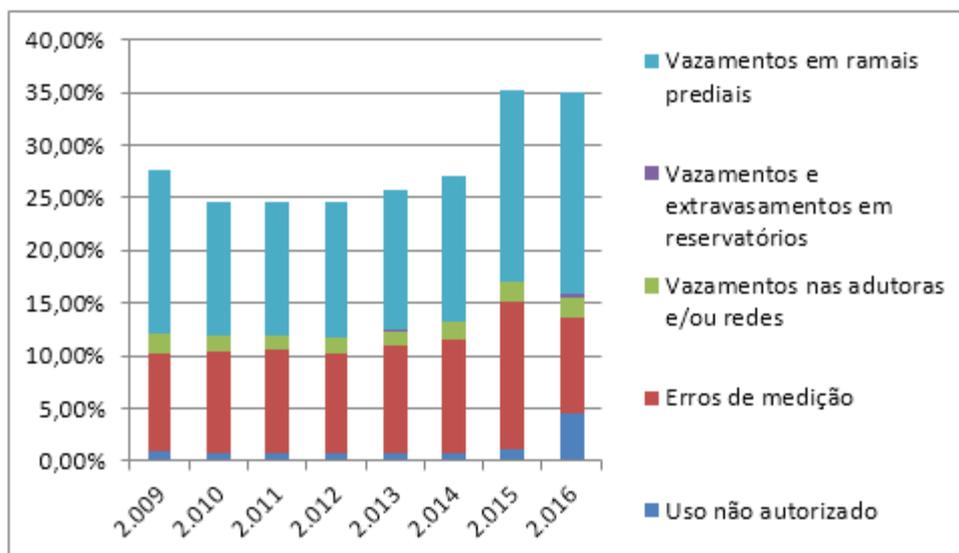


Figura 4 – Gráfico do índice de perdas categorizado

Além do índice de perdas apurado entre 2009 e 2016, o PDSB apresenta projeções de índices para os próximos anos em 4 cenários, tendo em vista que o índice compõe o cálculo da demanda para sistemas de abastecimento do Distrito Federal juntamente com a projeção populacional estabelecida pelo PDSB. Foram elaborados 3 cenários par projeção:

- * Para o cenário tendencial foram consideradas perdas na distribuição de 28% para o ano de 2037, conforme demonstrado no programa de redução do índice de perdas (na sequência deste produto);
- * Para o cenário possível foram consideradas perdas na distribuição de 27% para o ano de 2037, conforme demonstrado no programa de redução do índice de perdas (na sequência deste produto);
- * Para o cenário desejável foram consideradas perdas na distribuição de 23,3% para o ano de 2037, conforme demonstrado no programa de redução do índice de perdas (na sequência deste Produto).

O documento reporta ainda os projetos em andamento na Caesb com vistas à redução do índice de perdas, como a implantação de distritos de medição e controle, estudos sobre setorização e atualização do parque de hidrômetros. De acordo com o Plano de Saneamento, a Caesb possui um Programa de Controle e Redução de Perdas de Águas iniciado em 2006 que, em sua primeira etapa, consistia em um Planejamento Estratégico que contava com a participação de representantes de todas as áreas envolvidas no controle

de perdas da companhia. Em 2008 foi apresentada a proposta do “Plano de Ação” à Direção da empresa, prevendo a forma de atuação, bem como os recursos financeiros necessários e as principais estratégias para “Melhoria da Eficiência Comercial e da Infraestrutura de Abastecimento”.

A segunda etapa do Programa (período de 2015 a 2019) tem previsão de investimentos do BID, prevendo ações que incluem setorização de toda a rede de distribuição, criando Distritos de Medição e Controle (DMCs) com monitoramento contínuo da sua operação; implantação do controle ativo de vazamentos, programado segundo planejamento baseado no monitoramento dos Distritos; análise das redes de água com modelagem hidráulica alimentada por cadastros técnicos em GIS, integrados com dados comerciais e operacionais, via sistema de telemetria do sistema de automação recém-implantado na Caesb; atualização do parque de macromedidores, que também receberá o apoio de um laboratório de hidráulica; substituição de redes e ramais orientados pelo monitoramento dos DMCs e a experiência das equipes de manutenção de redes. Está previsto também para essa etapa cursos de capacitação dos técnicos e publicação de informativos sobre as ações e resultados do Programa, de modo a alinhar os esforços de todos os setores da Companhia.

Por fim, no documento são propostas algumas ações para a diminuição do atual índice de perdas, quais sejam a substituição e a manutenção de um parque de hidrômetros atualizado e o combate a fraudes e ao uso não autorizado.

4. AÇÕES EM ANDAMENTO

As ações relativas ao combate e ao controle de perdas na Caesb referem-se tanto aos projetos em andamento na companhia, como os citados no item anterior que constam no PDSB, quanto aos procedimentos de rotina que integram um processo de melhoria contínua numa atividade que visa minimizar a evasão de divisas e do recurso hídrico.

Tais ações possuem um caráter multidisciplinar, sendo assim efetivadas por equipes de diversas áreas da empresa (operacional, comercial, manutenção) e articuladas pela Gerência de Gestão de Perdas, coordenada por Ulisses Alves

Pereira. A Gerência atua no acompanhamento do projeto de setorização e de integração das ações, sendo a área responsável pelo fechamento dos indicadores e estabelecimento de metas.

A Concessionária vem investindo recursos próprios para execução dos projetos e conta também com um investimento do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID de 54 milhões de dólares, com um cronograma de execução entre 2017 e 2019.

Os projetos em andamento são os que se seguem:

4.1 Melhoria no cadastro técnico

A Caesb vem realizando melhorias no cadastro técnico de redes, a começar pela migração da base de dados do sistema CAD para o sistema GIS. Consolidada esta etapa, contratou a empresa Planal Tecnologia Serviços e Engenharia Ltda para realizar levantamentos de campo atualização do cadastro, tanto na rede de água quanto na rede de esgoto. O contrato 8837/2017 é gerenciado pela Gerência de Cadastro Técnico – ESET, o valor é de R\$ 6.191.739,14, foi iniciado em 12/12/2017 e tem duração de 24 meses.

De acordo com a Concessionária, a melhoria na precisão do cadastro técnico é de grande valia para a operação do sistema, mas não representa ligação direta com a redução de perdas. O ganho se dá com o aumento da confiabilidade das informações. A Tabela 1 apresenta o desenvolvimento das principais atividades já realizadas.

Ordem de serviços	Data de solicitação	Cidade / Local de estudo
1	09/01/2018	Esgoto em Águas Claras e as seguintes redes de água: AAB.CRG.030, AAT.SB1.170, AAB.CRG.010, AAB.MDR.030, SAB.CNT.012, SAB.CNT.011, AAT.PLT.130 e AAB.FUM.030.
2	26/02/2018	LRE.LNT.003, LRE.PRN.001, LRE.SEN.001, LRE.GUA.002, LRE.LSL.005, LRE.LSL.006, LRE.SCN.001, LRE.SCS.006, LRE.SCS.007, LRE.SB1.002, LRE.SB1.003, LRE.SB2.001, LRE.GAM.001, LRE.GAM.002, LRE.STG.001, LRE.AGC.002, LRE.RCE.001, LRE.RF2.001, LRE.TAG.001, LRE.TAG.002, LRE.LNT.002, LRE.LNT.004, Esgoto no Setor Hab. Ribeirão, AAT.GCS.030, SAT.GCS.032, SAT.SAM.012, AAB.TOR.010, AAB.SMR.030, Água no Península.
3	04/04/2018	INT.VCP.001, INT.VCP.002, INT.VCP.003, LRE.RF2.003, E.RED.RF2-0001, Redes de Água e Esgoto referente aos Processos (8466/13, 0224/15, 2154/12, 2278/12, 3022/13, 3221/12, 3846/14, 4226/17, 6440/14, 8105/12, 8202/13, 9180/13) da ESOO, AAB.PCN.010, AAT.PCN.010, AAT.EGV.010, SAT.EGV.011, SAT.EGV.012, SAT.EGV.013, SAT.EGV.014, Redes de Esgoto Jardins do Lago, Redes de esgoto e linha de recalque na elevatória San Diego, Redes de Esgoto Recanto das Emas.
4	25/05/2018	Redes de Água e Esgoto referente aos Processos (7055/14, 3480/15, 8082/13, 0650/16, 9756/10, 4426/13), Rede de Esgoto próximo da UNB Gama, Redes de Esgoto Brasília, Emissário Cond. Porto Rico, E.RED.AGC-0004, Redes de Esgoto próximo EEB.JTP.001, Redes de Esgoto Nova Colina, Redes de Água do RAP.BRZ.001, Rede de Esgoto próxima Ponte JK, Redes de Água Privê Lago Norte, Redes de Água Núcleo Rural Rajadinha, Redes de Água São Sebastião, Redes de Água Expansão Guarã.
5	20/06/2018	Sondagem LRE.AGC.002, próximo ao metrô Águas Claras (EPTG).
6	29/06/2018	Adutora Água Tratada Fazenda Larga, Rede Água Arnieiras, Rede Esgoto QR 427 (complemento ao processo 2369-2018), Rede Água Quadra 02 Gama, Adutora Água Tratada Av.Araucárias, Rede Esgoto Aris Butiris CT 7762-2008, Rede Esgoto Vicente Pires (processo 2814/2018 EPRI), Interceptor da EEB.LNT.001 até o fim da LRE.LNT.002, Levantamento de Poços e Rede Água que sai dos poços.
7	03/08/2018	Rede de Água referente aos Processos (1065/2014, 2461/2013, 2746/2014), Rede de Esgoto Vale do Amanhecer, Chácara 21A, 149A, 150, 150A e 150B - Sol Nascente, Redes de Esgoto em áreas com ligações e sem rede, conforme shapes (Recanto das Emas, Riacho Fundo I e II, Sucupira, Samambaia, Sol Nascente, Setor de Chácara QSC Taguatinga e Brasília).
8	04/09/2018	Rede de Esgoto (Processo 4361/2014, 905/906 Sul e SQS 403/404 Sul da ASA SUL, QJ 1, Quadra 48/49, Quadra 07 Conj N do GAMA), Redes de Esgoto em área que tem ligação e sem rede (Estrutural, Guarã, Candangolândia, Vicente Pires, Lago Sul, Brasília, Lago Norte, Itapoã, São Sebastião, Paranoá, Planaltina, Gama, Santa Maria e Águas Claras), Rede de Água (Park Way Trecho 1, Pólo de Cinema na Fercal, EMERGENCIAL Av. Morro da Cruz em São Sebastião), A.RED.SAM-0013 e A.RED.RF2-0004.
9	17/10/2018	Rede de Esgoto (Checagem de trechos que não conectam com a rede existente em Planaltina, Vila Nossa Senhora de Fátima, Complemento do Proc 5944/2018 rede no Itapoã, Complemento do Proc 5945/2018 CBMF, Complemento do Proc 5618/2018 Vale do Amanhecer, Interceptor que a Planal achou em campo em Planaltina); Fornecimento e implantação das Estacas Testemunhos da AAB.TOR.010, AAB.SMR.030 e SAT.TAG.011; Rede de Água da PASP (Engenho Velho, Ponte Alta, Poligonais em Samambaia e Ceilândia, EQ 13/15 Setor Sul do Gama, QNP em Ceilândia, Av. Buriti no Recanto das Emas, QS 14 no Riacho Fundo, Quadra 48 no Gama, Quadra 15 no Gama, AC 117 em Santa Maria, AC 105 em Santa Maria); Rede de Água Proc 2288/2018 da EPRI Quadra 4C em Arapoanga, Rede de Água Proc 4749/2018 da EPRI Fazenda Mestre D'Armas; A.AAT.TAG.050-0001; A.AAT.TAG.090-0001; Rede de Água Proc 9287/2017 da EPRI QS 629 em Samambaia; Complemento de Rede de Água QJ 23 Chácara 24 a 29 no Lago Sul; A.AAT.SHM.010-0003; Rede de Água Proc 4781/2018 da EPRI QS 423 em Samambaia; Rede de Água Proc 4779 e 4780/2018 da EPRI QS 425 em Samambaia; Sondagem para atender aos levantamentos da EPRI nos Proc 2288/2018 Arapoanga e 4749/2018 Fazenda Mestre D'Armas.
10	05/12/2018	REDE DE ÁGUA: A.AAT.PLT.070-0001, Adutora Vila Buritis - Planaltina/DF, Adutora Pistão Sul - Taguatinga/DF, Redes no SCEE Sul - Guarã/DF, Complemento de RED e SAT na QS 05 Areal - Águas Claras/DF, Levantamento dos Poços e suas respectivas Redes.
11	05/12/2018	REDE DE ESGOTO: E.LRE.BSB.001-0001, rede esgoto QJ 22 no Lago Sul - Brasília/DF, Interceptor no PV levantado pela Planal até a EEB.GUA.006 - Águas Claras/DF, Linha de Recalque da EEB.GUA.004 até o ponto da linha de recalque cadastrada na base - Água Claras/DF, EMS.TAG.001, Redes de Água e Esgoto do Setor Habitacional Mangueiral

Tabela 1 – Execução do contrato de melhoria do cadastro técnico
(Fonte: Nota Técnica Caesb/PREP n.º 4/2018)

4.2 Telemetria

Por meio do contrato n.º 8753/2017, firmado com a empresa Ensitec – Tecnologia de Produtos Elétricos Eletrônicos e Automotivos Ltda. no valor de R\$ 2.668.282,62 e gerenciado pela Gerência de Automação – PGOA, a Caesb implantou um projeto de telemetria para a comunicação de 100 macromedidores, 11 Distritos de Medição e Controle (DMCs) e desenvolvimento de sistema de monitoramento com a implantação de 2 centros de controle operacionais de redes.

De acordo com a Concessionária, houve atraso na fase inicial de execução do projeto devido a dificuldades técnicas de comunicação entre o equipamento de telemetria e alguns macromedidores alimentados por bateria. Faz parte do escopo o estudo de tecnologia adequada para a telemetria de pontos sem energia elétrica. Em virtude disto, foram testados equipamentos alimentados por painel solar e baterias suplementares, além da alternativa de ligação na rede da concessionária de energia elétrica.

Outros trabalhos iniciados foram as aferições nos macromedidores, para compatibilizar as vazões obtidas pela telemetria com as informações de campo, e a migração das informações de vazão para o sistema Supervisório localizado no Centro de Controle.

A Tabela 2 relaciona os produtos e serviços contratados no projeto.

ITEM Nº	PRODUTOS & SERVIÇOS - DESCRIÇÃO	Unidade	QUANT.	PRAZO DE EXECUÇÃO (dias corridos)
1	Fornecimento de equipamentos de telemetria e controle de pressão na entrada dos DMCs, com caixa de proteção	un	10	30
2	Fornecimento de equipamentos de telemetria (sem controle de pressão) para monitoramento do ponto de entrada do DMC, com caixa de proteção	un	1	30
3	Fornecimento de equipamentos de telemetria para monitoramento de pontos médios e críticos, com caixas de proteção	un	26	30
4	Fornecimento de equipamentos de telemetria para monitoramento de vazão e pressão de macromedidores em pontos distribuídos na rede de distribuição do DF	un	100	30
5	Projeto Executivo com Mapeamento e teste dos pontos médios e críticos dos DMCs	un	26	30
6	Instalação de todos os equipamentos de telemetria e controle nos DMCs e macromedidores e de suas respectivas caixas de proteção	un	137	30
7	Fornecimento de servidores centrais (hardware) para comunicação, recebimento, armazenamento, processamento e apresentação dos dados coletados e geração dos relatórios correspondentes), com redundância de funções, a serem instalados no CECOP e em dois outros centros de controle a serem localizados em áreas administrativas da PAN e da PAS	un	3	30
8	Fornecimento, instalação e configuração de Software para integração com sistema de automação existente no CECOP (WinCC)	un	1	30
9	Fornecimento, instalação e configuração de Software de interface com o usuário, para realização de programação, configuração, realização de consultas e emissão de relatórios, em ambiente Windows. A partir dos dados recebidos dos DMCs esse Software deverá gerar relatórios gerenciais e gráficos, e permitir a consulta on-line mostrando a situação atual de cada macromedidor e DMC monitorado e controlado. Esse software será instalado nos servidores centrais instalados no CECOP, PAN e PAS, com permissão para visualização on-line em outros computadores indicados pela Caesb.	un	1	60
10	Fornecimento, instalação e configuração de Software para controle automático das válvulas redutoras de pressão para geração e atualização das curvas de pressão x demanda e pressão x hora utilizado, caso a solução de telemetria e controle ofertada pressuponha comando da VRP à distância (remoto). Esse software deve admitir a inserção e configuração de, pelo menos, 10 novos DMCs a serem monitorados e controlados. Esse software será instalado em computadores no CECOP, PAN e PAS, e deve permitir configurações posteriores à prestação do serviço (apenas a pessoas indicadas pela Contratante).	un	1	30
11	Serviço de parametrização, comissionamento e pré-operação dos sistemas de telemetria e controle em todos os DMCs e dos 100 (cem) macromedidores, e fornecimento do Manual de Operação do Sistema	un	137	30
12	Treinamento (por pessoa)	un	20	5
13	Serviço de telemetria com transmissão de dados de 137 pontos	mês	36	1080
14	Serviço de controle de pressão para 10 VRPs	mês	36	1080
15	Serviço de suporte e manutenção para todo o sistema de telemetria, inclusive atualizações de versões dos softwares utilizados na solução e emissão dos Relatórios Mensais e do Relatório Final	mês	36	1080

Tabela 2 – Produtos e serviços contratados no projeto de telemetria
(Fonte: Nota Técnica Caesb/PREP n.º 4/2018)

4.2.1 Telemetria da Micromedição

O projeto de telemetria da micromedição (leitura remota de hidrômetros) tem previsão para ser executado em duas localidades: Setor Habitacional Jardins Mangueiral e Península Lago Norte.

No caso do Setor Jardins Mangueiral, trata-se de uma demanda judicial para a individualização dos hidrômetros em condomínios horizontais. A implantação da telemetria será realizada na Quadra 12, totalizando 424 pontos, e os custos, estimados em R\$ 438.000,00, serão repassados ao condomínio, que também assumirá a manutenção do sistema. Está previsto para o primeiro semestre de 2019 a conclusão da implantação do projeto.

A implantação de telemetria no Lago Norte engloba 5.833 ligações e o custo estimado é de R\$ 1.680.000,00, a ser financiado pela Concessionária.

4.3 Controle ativo de vazamentos

As ações de monitoramento e controle dos DMCs e implementação de sistemas de detecção de vazamentos em tempo real compõem a atividade de controle ativo de vazamentos.

Após o fim do racionamento em junho do corrente ano foram retomadas pesquisas de vazamentos não visíveis e atualmente a Caesb dispõe de 4 equipes vinculadas às áreas de operação de rede.

Visando a melhoria da atividade, foi contratado um projeto de P&D voltado a uma tecnologia desenvolvida no Brasil para aperfeiçoamento da pesquisa de vazamentos. O projeto consiste no uso de um equipamento denominado haste de escuta eletrônica, ou *Fluid*, da empresa *Status4*. A haste grava o ruído no ponto do hidrômetro e envia o áudio para o sistema da empresa, identificando-o como vazamento ou não vazamento. O equipamento possibilita a coleta georreferenciada do ponto, a audição da gravação de cada ponto, o acompanhamento das rotas percorridas, a produtividade da equipe e a análise da quantidade de vazamentos por setor. Foram utilizados dois equipamentos,

em modo experimental, por 45 dias, em alguns setores do Gama e Guar e em pontos isolados do Lago Norte e Ceilândia.

4.4 *Melhoria do parque de hidrômetros e reforma do laboratório de micromedição*

Está em andamento um projeto para substituição de hidrômetros visando diminuir as perdas por submedio, o qual faz parte do Programa de Melhoria da Medição do Consumo de água iniciado em 2014.

Para identificação dos hidrômetros a serem substituídos é seguida uma metodologia de análise desenvolvida no sistema BI (Business Intelligence) da Caesb. A metodologia utiliza premissas de hierarquização, conforme apresentado na Figura 5.

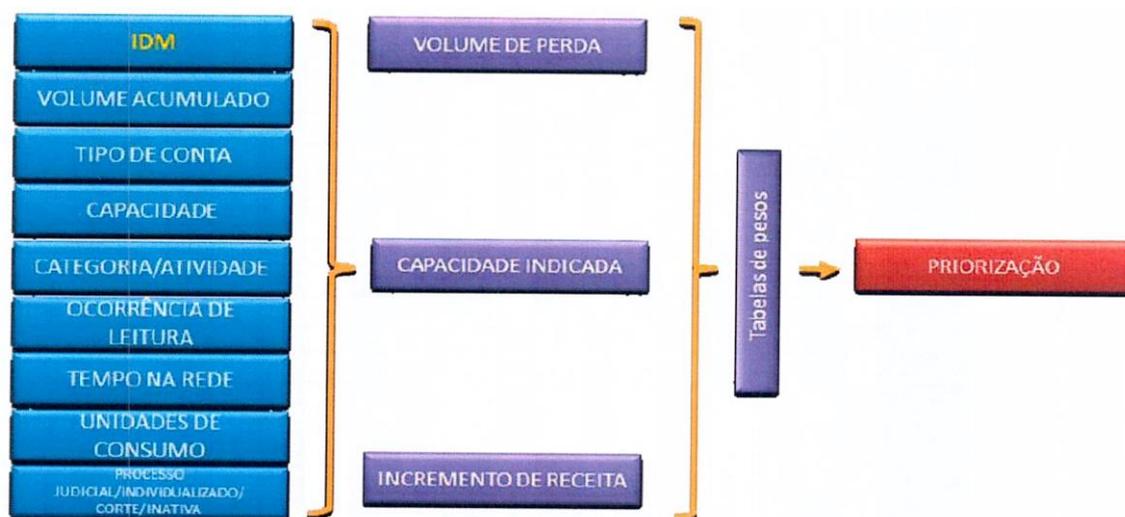


Figura 5 – Premissas da priorização da substituição de hidrômetros

* IDM – Indicador de Desempenho da Medição

(Fonte: Nota Técnica n 214/2018 – Caesb/PGO)

Desde 2014 foram investidos aproximadamente R\$ 40.000.000,00 para a aquisição de 336 mil hidrômetros, sendo utilizados mais de 260.000 para substituição segundo a metodologia de análise e 60 mil para novas ligações e substituição de hidrômetros defeituosos.

A Concessionária estima um acréscimo de faturamento da ordem de R\$ 37.000.000,00 por ano (média de R\$ 156,00 por hidrômetro substituído). O cálculo foi realizado utilizando o Valor Presente Líquido - VPL do investimento. Foi arbitrada uma taxa de desconto de 10% e tomado o ano de 2018 como base. Na análise está se considerando que o acréscimo de faturamento se mantém constante nos anos seguintes, até nova substituição (estimando em 7 anos a preservação da precisão do medidor). De acordo com a Caesb a análise do retorno do investimento ainda está em fase de desenvolvimento e será incrementada com cálculos mais robustos, utilizando o fluxo de investimento e faturamento para determinar automaticamente o Valor Presente Líquido e a Taxa Interna de Retorno do Investimento, além da previsão de inclusão de uma função de decaimento do IDM com o tempo de funcionamento do medidor.

A Tabela 3 traz um resumo do histórico do processo de substituição de hidrômetros:

Ano	Quantidade de hidrômetros adquiridos	Quantidade de substituições realizadas pelo setor de micromedicação	Quantidade de substituições realizadas por outras áreas	Ligações novas	Custo da aquisição de hidrômetros (R\$)	Curto dos serviços (R\$)	Custo total
2014	104.000				16.909.638,00		16.909.638,00
2015	90.000	61.703	9.467	10.555	4.317.300,00	2.602.244,00	6.919.544,00
2016	60.567	88.629	6.063	6.251	4.600.371,00	3.863.754,00	8.464.125,00
2017	28.113	65.162	5.995	9.005	1.092.123,00	2.815.308,00	3.907.431,00
2018	53.650	53.914	8.404	8.760	2.138.241,00	2.476.827,00	4.615.068,00
Total	336.330	269.408	29.929	34.571	29.057.673,00	11.758.133,00	40.815.806,00

Tabela 3 – Resumo do histórico de substituição de hidrômetros

Obs.: Os números apresentados incluem substituições corretivas e substituições programadas. As substituições corretivas são realizadas por pessoal próprio e as substituições programadas por consórcio de empresas contratado.

Está prevista também no programa de investimentos do BID a reforma do laboratório de micromedicação, de forma a obter melhorias no processo de calibração, aceites de hidrômetros e de certificações. O projeto de reforma foi finalizado no último trimestre de 2018, aguardando até a presente data de recursos de investimento.

4.5 *Melhoria no parque de macromedição*

A área de macromedição da Caesb foi beneficiada com a construção, em 2017, do Laboratório de Macromedição, edificação que contempla também a área administrativa e de oficinas. As fotos abaixo foram tiradas em visita da SAE ao Laboratório em agosto de 2018:



Laboratório de Macromedição

Por meio do programa de investimentos do BID, a área também foi contemplada com a aquisição de 142 macromedidores de vazão, incluindo medições de poços das áreas rurais.

Na Tabela 4 consta a relação dos equipamentos a serem adquiridos, sendo que o processo licitatório já foi realizado em setembro de 2018.

Descrição	Quantidade
Tubo de Pitot tipo Cole	2
Medidor de vazão ultrassônico portátil de referência	4
Medidor de vazão DN 50 mm	75
Medidor de vazão DN 80 mm	15
Medidor de vazão DN 100 mm	5
Medidor de vazão DN 150 mm	10
Medidor de vazão DN 200 mm	6
Medidor de vazão DN 250 mm	2
Medidor de vazão eletromagnético de referência: Medidor de vazão DN 100 mm	2
Medidor de vazão eletromagnético de referência: Medidor de vazão DN 300 mm	2
Medidor de vazão eletromagnético: Medidor de vazão DN 100 mm	4
Medidor de vazão eletromagnético: Medidor de vazão DN 150 mm	4
Medidor de vazão eletromagnético: Medidor de vazão DN 200 mm	3
Medidor de vazão eletromagnético: Medidor de vazão DN 300 mm	3
Medidor de vazão eletromagnético: Medidor de vazão DN 350 mm	3
Medidor de vazão eletromagnético: Medidor de vazão DN 400 mm	3
Medidor de vazão eletromagnético: Medidor de vazão DN 500 mm	3
Medidor de vazão eletromagnético: Medidor de vazão DN 600 mm	2

*Tabela 4 – Relação de equipamentos para ampliação do parque de macromedição
(Fonte: Nota Técnica Caesb/PREP n.º 4/2018)*

Os medidores eletromagnéticos relacionados na tabela já foram entregues e serão destinados à substituição de medidores existentes. Os medidores ultrassônicos deverão ser entregues até o primeiro trimestre de 2019.

4.6 Projeto de Setorização

A setorização consiste na implementação dos Distritos de Medição e Controle - DMCs, sendo que para a execução do projeto foi firmado o contrato n.º 8710/2017 com o Consórcio EGIS AGM CPS, gerenciado pela Assessoria de Projetos Especiais – PRE. O contrato foi iniciado em 25 de janeiro de 2017, com previsão de execução em 18 meses, sendo que já sofreu um aditivo de prazo de 90 dias. O valor é de R\$ 3.740.714,63.

Para a implementação dos DMCs a Caesb tem buscado, sempre que verificada a viabilidade técnica e a econômica, seguir as recomendações da IWA, que orienta delimitar o distrito em uma área que possua entre 3 e 5 mil ligações e tenha uma extensão de rede de até 25 km. A setorização também prevê o ajuste de pressão da rede de distribuição com o enquadramento de pressões, sempre que viável, entre 35 e 40 mca de máximas. A previsão após a conclusão do projeto é de que 60% da rede de água do Distrito Federal estará setorizada.

A instalação de telemetria para os DMCs foi iniciada com estudos hidráulicos de cada área monitorada, objetivando determinar pontos médios e críticos do sistema. Está em fase de testes o sistema *Tecnolog*, sistema de controle contínuo para válvulas auto-operado, baseado em vazões médias e pressões críticas.

O número de DMCs a serem implantados em cada Região Administrativa – RA é apresentado na Tabela 4, assim como o número de macromedidores e de Válvulas Redutoras de Pressão – VRP e a extensão da rede a ser substituída.

Intervenção	Número total de Distritos de Medição e Controle (DMC's) propostos	Quantidade total de macromedidores a serem implantados	Quantidade total de novas VRP's	Quantidade total de VRP's existentes a serem readequadas	Extensão total de rede proposta (m)	Extensão total de rede a substituir (m)
Ceilândia	25	25	14	27	39.530	78.577
Taguatinga	12	12	18	0	19.296	77.232
Lago Sul	6	6	4	5	3.950	0
São Sebastião	13	13	9	5	17.375	19.290
Asa Sul	8	8	15	5	16.012	49.285
Asa Norte	8	8	14	4	20.875	9.007
Jardim Botânico	12	12	18	26	13.627	0
Cruzeiro	3	2	4	0	372	0
Guará	5	1	5	9	1.891	0
Vicente Pires	7	7	23	17	3.962	0
N. Bandeirante e Metropolitana	3	3	3	2	120	0
Sobradinho I	7	7	16	6	4.274	0
Sobradinho II	3	3	2	5	2.762	0
Itapoã	4	6	0	0	8.580	0
Paranoá	5	5	6	6	1.172	0
Planaltina	8	7	13	6	12.632	0
Mestre Darnas	4	4	6	4	1.161	0
Arapoanga	7	9	4	4	3.093	0
Águas Claras	8	8	24	14	8.823	33.372
Riacho Fundo I	2	2	6	3	1.002	0
Samambaia	13	14	23	15	11.756	0
Gama	5	3	10	3	3.764	0
Santa Maria	9	8	4	8	2.579	0
Recanto das Emas	6	4	6	2	1.742	0
Totais	183	177	247	176	200.352	266.764

Tabela 5 – Quantidade de intervenções por RA a serem realizadas para implementação dos DMCs
(Fonte: Nota Técnica Caesb/PREP n.º 4/2018)

4.7 Sistema de Balanço Hídrico

A área de TI (Tecnologia da Informação) está desenvolvendo um sistema de geração de Balanço Hídrico e dos indicadores de perdas. O Balanço Hídrico está integrado com o sistema GIS e o sistema comercial da Caesb, o que permite realizar os cálculos pra qualquer área estabelecida no GIS.

O sistema para cálculo dos indicadores está em fase de conclusão.

A ideia inicial era a de contratação do serviço, mas houve o entendimento de que a própria concessionária poderia desenvolver aplicações dentro do sistema de BI, por ter meios mais adequados de agrupar todas as informações pertinentes.

O modelo de Balanço Hídrico desenvolvido pode ser visualizado na Figura 6 abaixo:

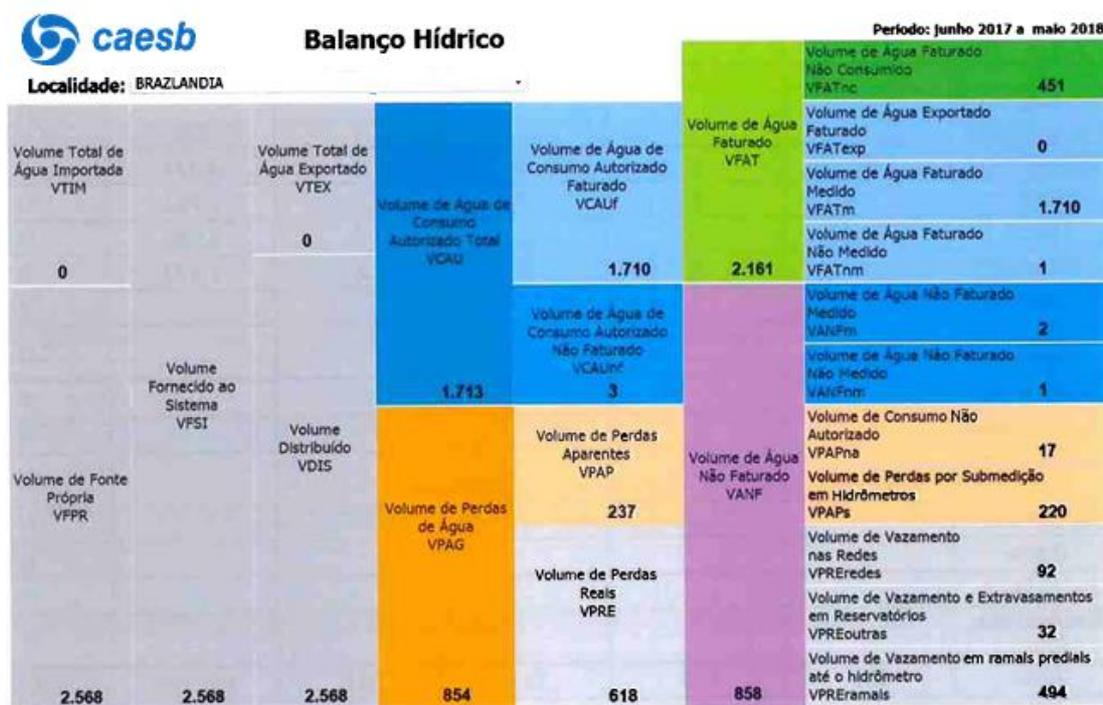


Figura 6 - Modelo do Balanço Hídrico desenvolvido no sistema BI. (Fonte: Nota Técnica Caesb/PREP n.º 4/2018)

5. CONSUMO NÃO AUTORIZADO

Dentre os itens que compõem as perdas aparentes está o consumo não autorizado, materializado pelos furtos de água e pelas ligações clandestinas. Essas fraudes são combatidas na Caesb pela Gerência de Fiscalização, coordenada por Geraldo Donizeth, que conta com 34 equipes de campo atuando na verificação e na eliminação de irregularidades. O serviço de campo é acionado em decorrência de demandas encaminhadas à gerência (denúncias, relatos repassados por outros profissionais de serviço externo, informações provenientes do setor de monitoramento de perdas).

Além de ações pontuais, a Gerência de Vistoria e Fiscalização elabora um planejamento para atuação com base em um trabalho de inteligência: por meio de georreferenciamento identificam-se setores habitados que não

apresentam ligações prediais cadastradas e que podem constituir-se em prováveis pontos de consumo não autorizado.

A Adasa acompanha os trabalhos da Gerência, e como parte deste trabalho esteve presente em uma ação que ocorreu em 08 de novembro de 2018 no Riacho Fundo II, quadras QN 18 a 34. Tratava-se de uma ação sistemática realizada com base no mapeamento de edificações residenciais com possível consumo não autorizado, que vistoriou e retirou ligações clandestinas de aproximadamente 300 imóveis. Segue abaixo algumas fotos do registro da ação:



Retirada de ligações clandestinas de água – Novembro de 2018 - Riacho Fundo II

A Tabela 5 traz os números de ações de fiscalização realizadas em 2018, separados por Região Administrativa:

SERVIÇOS DE FISCALIZAÇÃO DE IRREGULARIDADES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA													
LOCALIDADE	jan/18	fev/18	mar/18	abr/18	mai/18	jun/18	jul/18	ago/18	set/18	out/18	nov/18	dez/18	Somatório por localidade
Aguas Claras	6	2	18	32	15	19	23	2	18	10	9	10	164
Arapoanga	28	35	34	34	20	17	18	3	15	18	10	2	234
Arniqueira	11	3	16	21	9	34	7	71	3	27	11	4	217
Brasília	101	24	47	37	26	85	49	34	40	24	31	1228	1726
Brazlândia	15	6	11	16	28	9	55	39	15	24	19	4	241
Ceilândia	221	118	136	229	137	78	213	143	105	123	76	70	1649
Ceilândia II	24	54	58	0	34	36	6	1	20	86	56	34	409
Estrutural	2	2	2	5	3	48	4	21	30	12	4	1	134
Gama	29	26	41	20	9	19	72	52	32	30	5	8	343
Guará	11	18	49	11	20	39	20	36	9	21	6	14	254
Itapoã	22	26	12	24	41	22	14	13	3	0	0	2	179
Mestre Darmas	11	20	28	28	21	9	14	21	10	10	5	24	201
Núcleo Bandeirante	34	4	807	307	95	88	48	27	25	27	14	19	1495
Paranoá	10	30	11	16	13	14	18	14	9	12	0	2	149
Planaltina	41	28	59	72	25	33	19	25	14	12	7	6	341
Recanto das Emas	73	66	245	305	63	122	72	115	40	39	289	26	1455
Samambaia	71	84	5	11	23	131	59	113	58	64	65	41	725
Santa Maria	34	19	19	24	8	14	33	23	14	11	27	8	234
São Sebastião	16	26	45	11	9	29	21	9	5	8	12	2	193
Sobradinho	31	22	24	21	10	27	25	22	2	2	8	0	194
Sobradinho II	1478	615	29	306	969	1441	1600	24	1	3	1	2	6469
Taguatinga	41	22	105	75	27	88	81	54	63	72	46	41	715
Vicente Pires	905	863	916	1074	904	283	261	1799	1578	602	847	245	10277
Somatório por mês	3215	2113	2717	2679	2509	2685	2732	2661	2109	1237	1548	1793	
Total Geral													27998

Notas:

- 1 - Foram lavrados 2506 Termos de Ocorrências de Irregularidades - TOI's durante o ano de 2018;
- 2 - Aproximadamente 4500 Imóveis com uso de água proveniente de intervenções indevidas foram identificados e essas ligações foram suprimidas.

Tabela 6 – Serviços de Fiscalização no Sistema de Abastecimento de Água de janeiro a novembro de 2018
Fonte: Caesb

6. CONCLUSÃO

As informações contidas neste relatório são provenientes de documentos enviados pela Concessionária (relatórios, notas técnicas, planilhas), de visitas de campo e de reuniões com a Gerência de Gestão de Perdas e com outras áreas da Caesb envolvidas com a redução e o controle de perdas. Tais informações sintetizam o monitoramento realizado em 2018 em torno do trabalho multidisciplinar que a Caesb vem desenvolvendo visando diminuir o volume de água perdido, tanto em termos de perdas físicas quanto de faturamento.

Algumas das ações em andamento não implicam necessariamente na efetiva redução das perdas. Melhoria na precisão do cadastro técnico, telemetria, implantação de DMCs e ampliação no parque de macromedidores trazem benefícios indiretos, pois aumentam a eficiência, por exemplo, na detecção de

vazamentos e de ligações clandestinas, e dão subsídios para futuras intervenções que venham a solucionar o problema.

Os números relativos ao indicador de perdas comprovam isso. A Figura 7 mostra as informações sobre o Índice de Perdas na Distribuição (IAA12), estabelecido pela Adasa para a avaliação de desempenho e a definição de metas no quesito perdas.

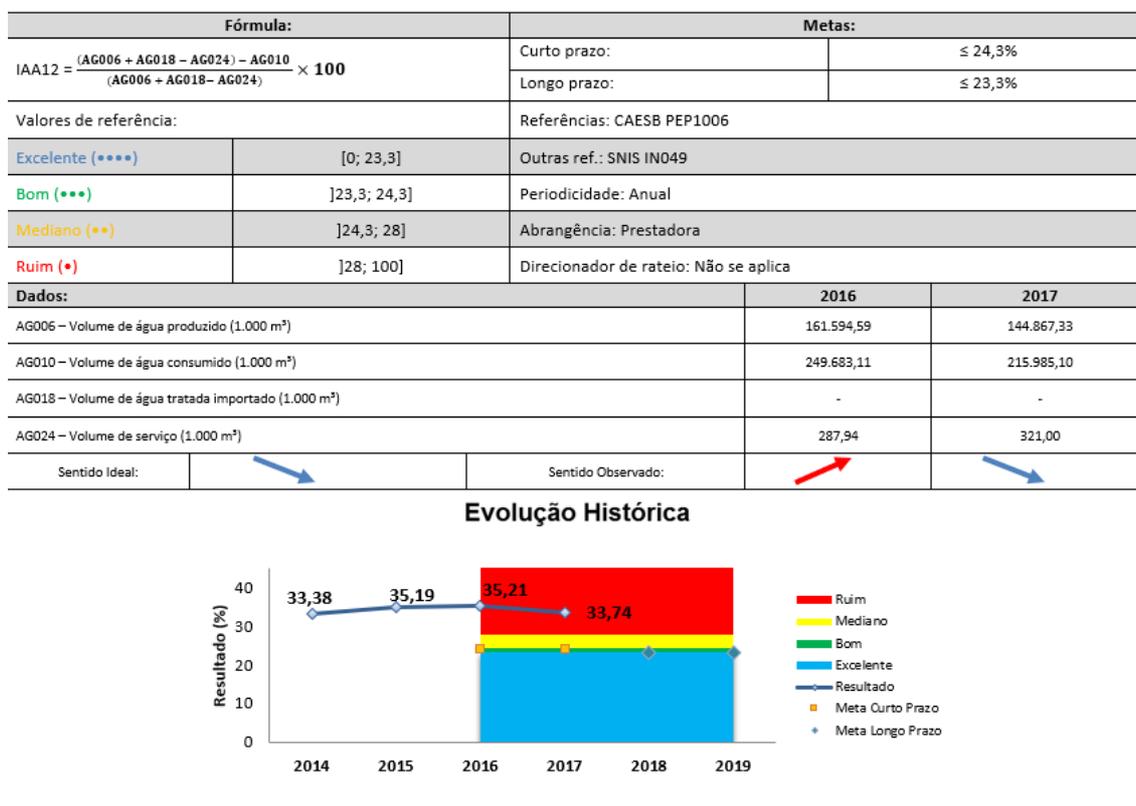


Figura 7 - Índice de Perdas na Distribuição
Fonte: Relatório de Indicadores da Adasa - 2018

O índice de perdas obtido em 2018 pela Concessionária foi de 34,27%. Comparando este resultado com os números do gráfico acima percebe-se pequenas variações no índice nos últimos 4 anos. Tais resultados são classificados, de acordo com o Manual de Indicadores da Adasa, como “ruins” por estarem abaixo da faixa esperada, pois a meta para curto prazo é um índice igual ou menor que 24,3% e para longo prazo igual ou menor que 23,3%.

Para atingimento das metas de redução das perdas de água, sejam as estabelecidas pelo PDSB, pela Adasa ou pela própria Caesb, faz-se necessário que a Concessionária dê prosseguimento aos projetos em andamento, tanto aqueles financiados pelo BID quanto os que dependem de investimento próprio. As ações que não estão ligadas a um projeto específico e fazem parte dos

processos operacionais também são importantes para que se tenha uma efetividade no controle das perdas.

À Adasa cabe seguir com o monitoramento dos trabalhos da prestadora de serviços, buscando dentro de suas competências contribuir para que os índices de perdas no sistema de distribuição de água no Distrito Federal venha a atingir níveis cada vez menores, fazendo assim que se diminuam os prejuízos ambientais e econômicos gerados pelas perdas e possibilitando maior oferta de água à população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADASA - Resultados da Avaliação de Desempenho dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Distrito Federal – Técnico Operacional – Edição 2018.

COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL. Revisão da metodologia de levantamento dos indicadores de perdas de água e do balanço hídrico. Documento decisório N° 391/2014.

COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL. Nota Técnica nº 214/2018 – PGO. Programa de melhoria da medição do consumo de água.

COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL. Nota Técnica 01/2018 PREP. Relatório de acompanhamento trimestral do Programa de Perdas da Caesb, com foco no Programa de Investimentos do BID.

COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL. NOTA TÉCNICA 04/2018 PREP. Relatório de acompanhamento trimestral do Programa de Perdas da Caesb, com foco no Programa de Investimentos do BID.

COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL. Relatório Anual sobre Perdas de Água na Caesb. Análise – 2018.

COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL. Indicadores de Desempenho de Perdas e Evolução. 2018.

GDF. Plano Distrital de Saneamento Básico. Brasília: Governo do Distrito Federal, 2017 (Prelo).

INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION (2000). Losses from water supply systems: standard terminology and recommended performance measures. The blue pages, the IWA information source on drinking water issues, 13 p.

ANEXOS

MATRIZ DO BALANÇO HÍDRICO DO DISTRITO FEDERAL – 2018

População Abastecida:	2.992.256	Consumo per capita médio (com água entregue)			158,7 L/hab/dia
VOLUME DE ENTRADA 225.943.764 m³/ano 207 L/hab/dia 7.165 L/s	CONSUMO AUTORIZADO	148.520.122 m³/ano 136 L/hab/dia 4.710 L/s	Consumo Autorizado Faturado 146.294.178 m³/ano 134 L/hab/dia % de VE 64,75%	Volume Faturado Exportado 383.282 % do VE 0,17%	Volume Faturado 146.294.178 m³/ano % de VE 64,75%
	148.520.122 m³/ano 136 L/hab/dia	146.294.178 m³/ano 134 L/hab/dia % de VE 64,75%	Volume Faturado Medido 145.599.316 % do VE 64,44%		
	136 L/hab/dia	146.294.178 m³/ano 134 L/hab/dia % de VE 64,75%	Volume Faturado Não Medido 311.580 % do VE 0,14%		
	4.710 L/s % do VE 65,73%	Consumo Autorizado Não Faturado 2.225.944 m³/ano 2,04 L/hab/dia % de CA 1,50%	Volume Não Faturado Medido 769.665 % do VE 0,34%	Volume de Água Não Faturado 79.649.586 m³/ano % do VE 35,25%	
	225.943.764 m³/ano 207 L/hab/dia	2.225.944 m³/ano 2,04 L/hab/dia % de CA 1,50%	Volume Não Faturado Não Medido 1.456.279 % do VE 0,64%		
	207 L/hab/dia	Volume de Perdas Aparentes 24.760.231 m³/ano 23 L/hab/dia % de PA 31,98%	Submedição 13.867.122 % do VEntregue 8,63%		
	7.165 L/s	24.760.231 m³/ano 23 L/hab/dia % de PA 31,98%	Clandestinos / Falhas de Cadastro 8.765.604 % do VE 3,88%		
	VOLUME DE PERDAS DE ÁGUA 77.423.642 m³/ano % do VE 34,27%	Volume de Perdas Reais 52.663.411 m³/ano % de VE 23,31%	Fraudes 2.127.505 % do VE 0,94%		
	77.423.642 m³/ano % do VE 34,27%	52.663.411 m³/ano % de VE 23,31%	Vazamento em Ramais 42.130.729 % do PR 80,00%		
	% do VE 34,27%	52.663.411 m³/ano % de VE 23,31%	Vazamento em Redes 7.900.891 % do PR 15,00%		
% do VE 34,27%	52.663.411 m³/ano % de VE 23,31%	Vazamento em Reservatórios 2.631.791 % do PR 5,00%			

* VE: Volume de Entrada

* PR: Perdas Reais

Fonte: Caesb

BALANÇO HÍDRICO DO DF - 2018

Período: janeiro 2018 a dezembro 2018

Volume Total de Água Importada VTIM		Volume Total de Água Exportado VTEX	Volume de Água de Consumo Autorizado Total VCAU	Volume de Água de Consumo Autorizado Faturado VCAUF	Volume de Água Faturado VFAT	Volume de Água Faturado Não Consumido VFATnc	30.628
0		383		146.294	176.922		
	Volume Fornecido ao Sistema VFSI		Volume de Água de Consumo Autorizado Não Faturado VCAUnf	2.226		Volume de Água Exportado Faturado VFATexp	383
			148.520			Volume de Água Faturado Medido VFATm	145.599
Volume de Fonte Própria VFPR	Volume Distribuído VDIS		Volume de Perdas Aparentes VPAP	24.760		Volume de Água Faturado Não Medido VFATnm	312
			Volume de Perdas de Água VPAG			Volume de Água Não Faturado Medido VANFm	770
						Volume de Água Não Faturado Não Medido VANFnm	1.456
						Volume de Consumo Não Autorizado VPAPna	10.893
						Volume de Perdas por Submedição em Hidrômetros VPAPs	13.867
						Volume de Vazamento nas Redes VPREredes	7.901
						Volume de Vazamento e Extravasamentos em Reservatórios VPREoutras	2.632
225.944	225.944	225.560	77.424	52.663	79.650	Volume de Vazamento em ramais prediais até o hidrômetro VPREramais	42.131

* Valores em m³ x 1.000

Fonte: Caesb

INDICADORES DE DESEMPENHO

Período: janeiro 2018 a dezembro 2018

PARÂMETROS DE NÍVEL DE SERVIÇO		Melhor Estimativa
1	Tempo Médio de Abastecimento Diário (h/dia)	22,68
2	Pressão Média do Sistema (mca)	30,0
VOLUMES DE PERDAS REAIS		Melhor Estimativa
3	PRAC - Perdas Reais Anuais Correntes (m ³ /dia)	144.283
4	PRAI - Perdas Reais Anuais Inevitáveis (m ³ /dia)	18.505
DESEMPENHO DE PERDAS REAIS		Melhor Estimativa
5	IVI - Índice de Vazamento da Infraestrutura	7,8
6	PRR - Litros por Ramal por Dia (q.s.p.)	241,7
7	PRN - Litros por Ramal por Dia por Metro de Pressão (q.s.p.)	8,1
8	PTE - m ³ / km rede por hora (q.s.p.)	0,78
DESEMPENHO DE PERDAS APARENTES		Melhor Estimativa
9	PAP - Perdas Aparentes expressas em % do Consumo Autorizado	16,67%
10	PAR - Litros/ramal/dia	107,4
DESEMPENHO FINANCEIRO		Melhor Estimativa
11	PTP - Volume de Água Não Faturada expresso em % do Volume de Entrada	35,25%
12	PTR - Litros por Ramal por Dia Agregado (q.s.p.)	349,1

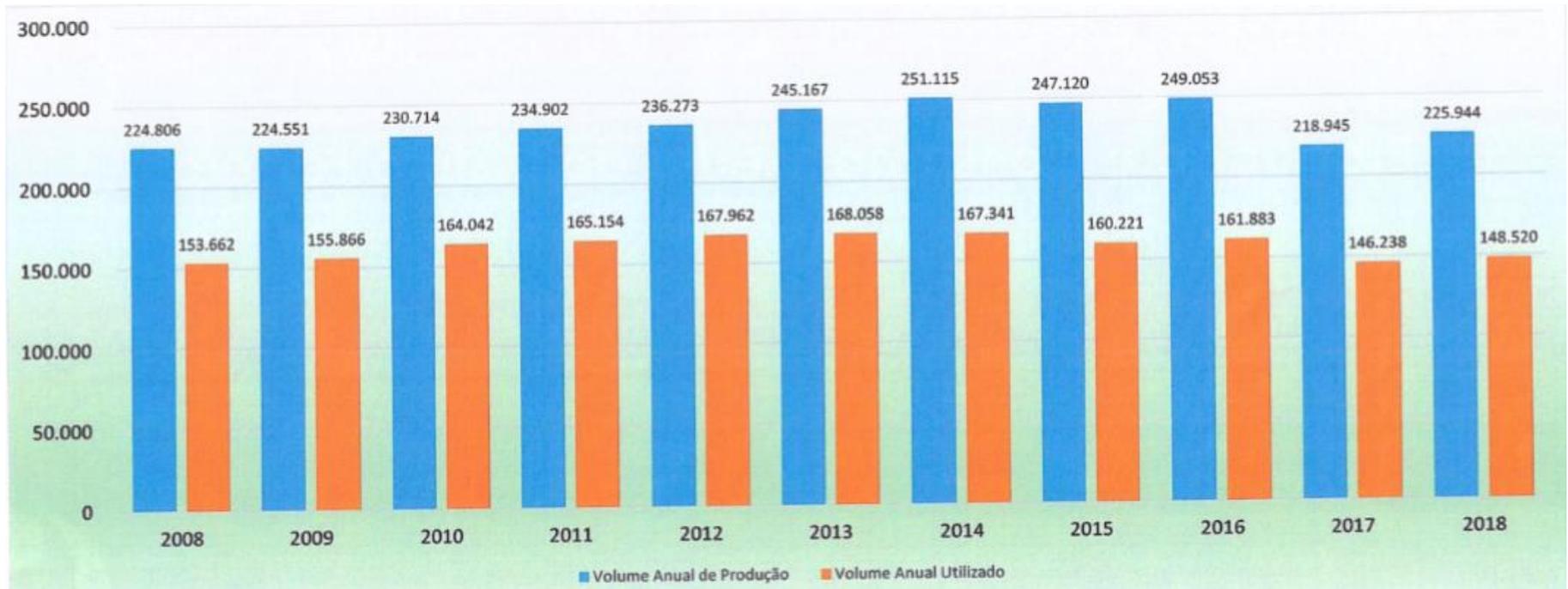
Fonte: Caesb

PRODUÇÃO E CONSUMO MÉDIO POR RAMAL PRESSURIZADO NO DF (l/ramal/dia)



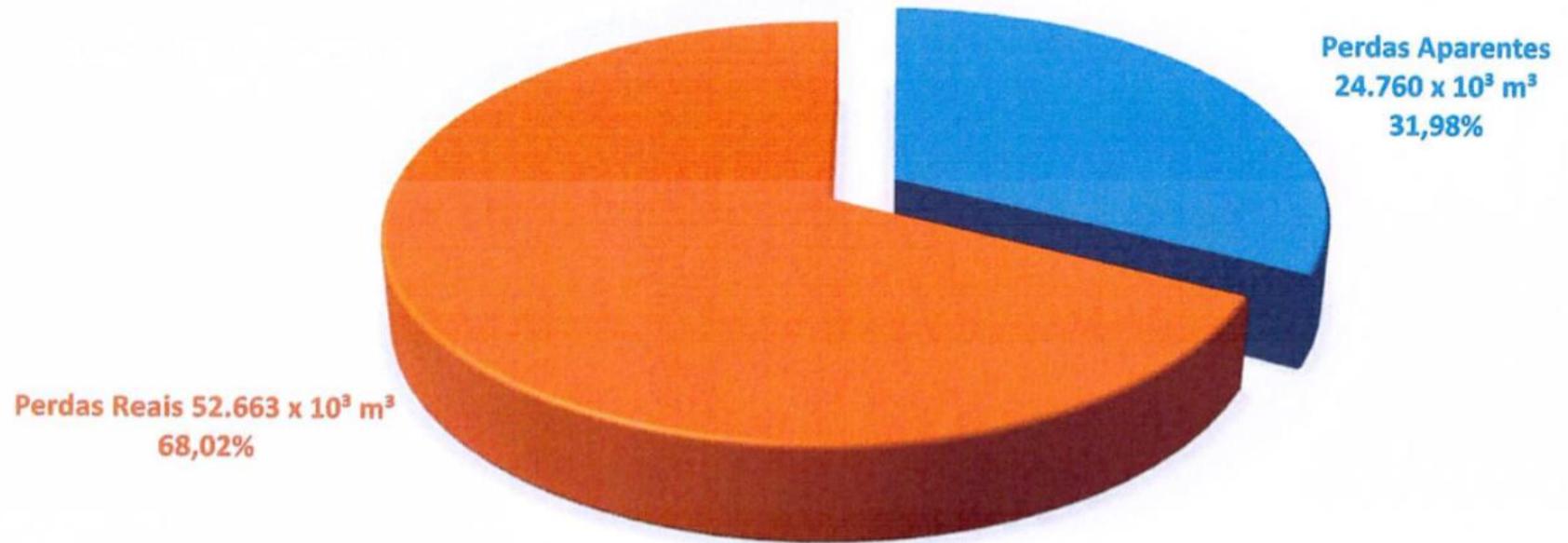
Fonte: Caesb

SOMA DOS VOLUMES PRODUZIDOS E UTILIZADOS NO DF (x1000 m³)



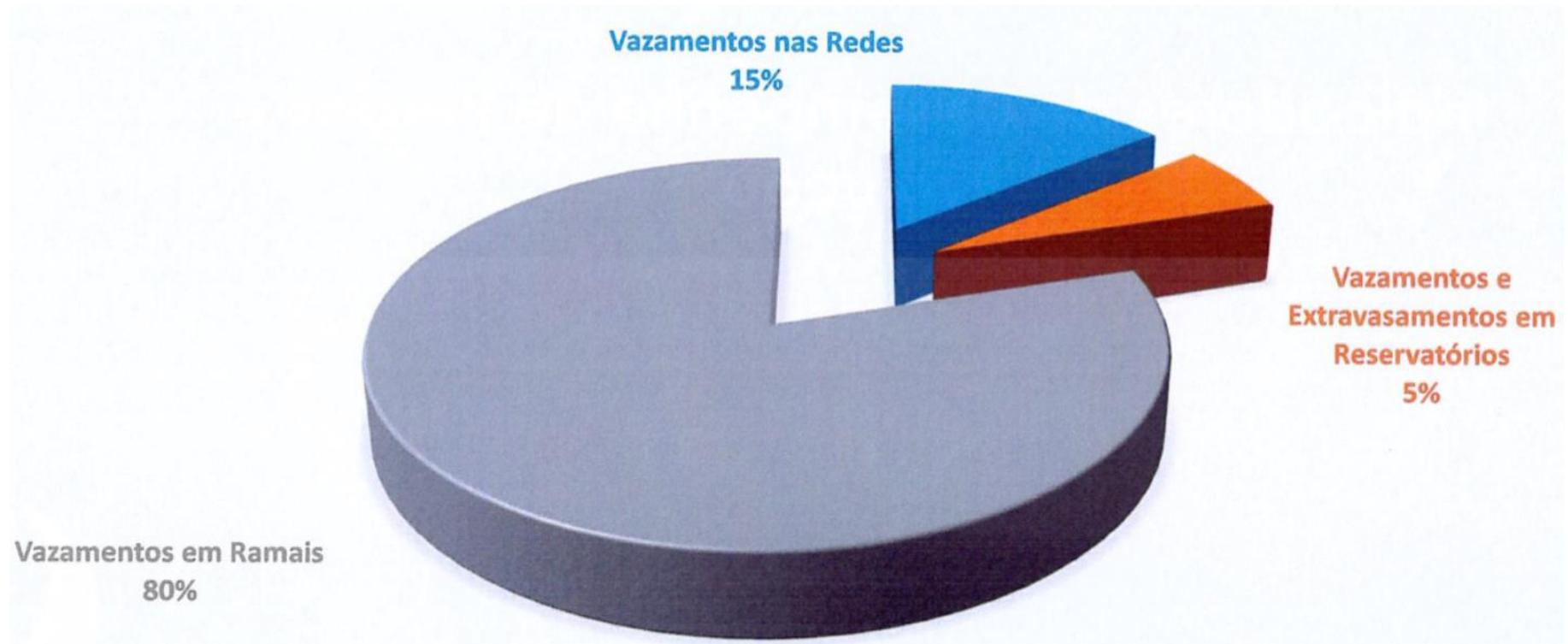
Fonte: Caesb

DISTRIBUIÇÃO DO VOLUME TOTAL DE PERDAS DE ÁGUA - 2018



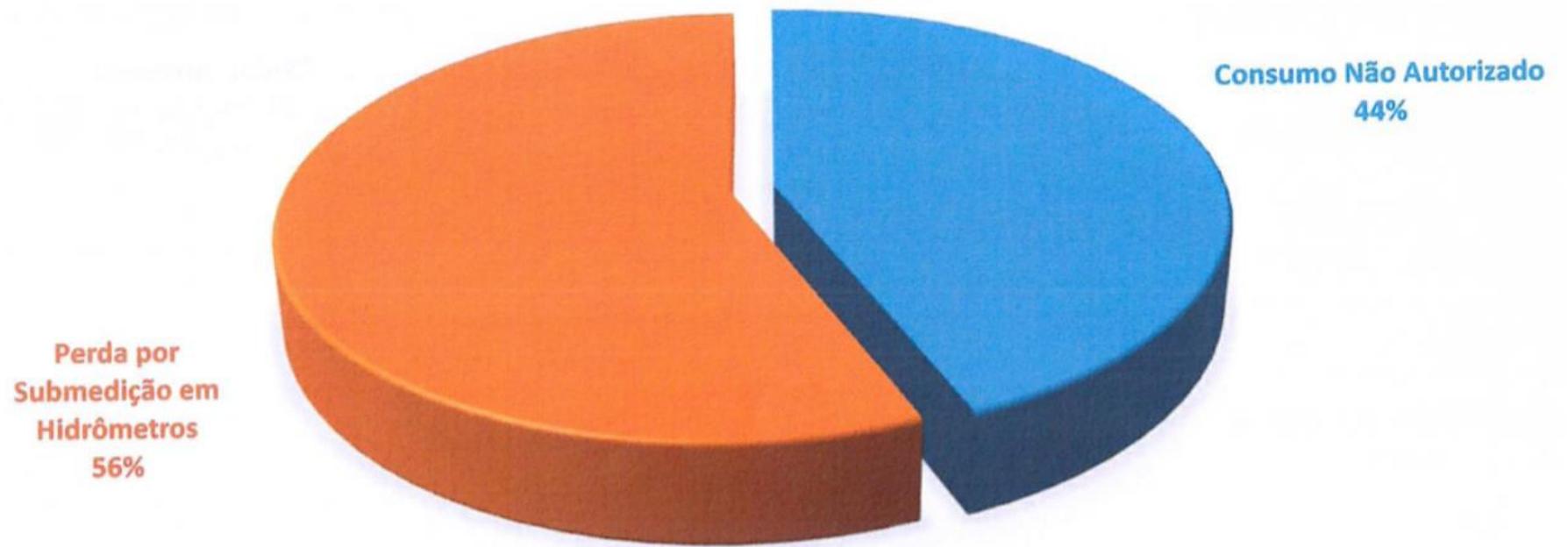
Fonte: Caesb

DISTRIBUIÇÃO DO VOLUME DE PERDAS REAIS - 2018



Fonte: Caesb

DISTRIBUIÇÃO DO VOLUME DE PERDAS APARENTES - 2018



Fonte: Caesb