V-020 - PLANO INTEGRADO PARA GESTÃO DA RENOVAÇÃO DE ATIVOS

Paulo Sergio V. C. Montanhana[(1)]
Analista de Gestão: Graduado na Tecnologia da Informação pela Universidade Mackenzie. Pós Graduado em Administração de Marketing pela Fundação Armando Alvares Penteado (FAAP) e Gestão Pública na Universidade de Guarulhos (UNG). Atua como Gestor no Departamento de Planejamento Integrado – MCI, na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp.
Lucas T. Campos Asinelli[(2)]
Técnico de Gestão: Companhia da Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp
Rogério Moraes Costa[(3)]
Gerente de Departamento: Graduado na Escola de Engenharia Civil pela Universidade Mackenzie. Pós-Graduado em Gestão Empresarial e MBA em Marketing pela Universidade Nove de Julho. Atua como Gerente no Departamento de Planejamento Integrado e Relações Comerciam – MCI, na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp.

Endereço[(1)]**: Alameda Santos**, 1919 – Cerqueira Cesar – São Paulo - SP - CEP: 01419-002 - Brasil - Tel: (11) 3269-5575 - e-mail: pmontanhana@sabesp.com.br
Endereço[(2)]**: Alameda Santos**, 1919 – Cerqueira Cesar – São Paulo - SP - CEP: 01419-002 - Brasil - Tel: (11) 3269-5538 - e-mail: lasinelli@sabesp.com.br
Endereço[(3)]**: Alameda Santos**, 1919 – Cerqueira Cesar – São Paulo - SP - CEP: 01419-002 - Brasil - Tel: (11) 3269-5679 - e-mail: rmcosta@sabesp.com.br

RESUMO

As empresas de saneamento tem um grande desafio: substituir sua infraestrutura de água e de esgoto para aprimorar a prestação dos serviços.
O fato é que as quantidades de redes que necessitam de renovação são maiores que os recursos disponíveis, a análise de indicadores possibilitam a alocação dos recursos de forma eficiente.
Para atender tal necessidade, foi criado o Plano Integrado de Renovação de Ativos, com uma equipe multidisciplinar composta por engenheiros, administradores, técnicos e responsáveis por serviços operacionais que avaliam as diversas variáveis que comprometem as operações das redes e que interferem na qualidade da água e dos serviços prestados.
O grupo, com representatividade em todas as unidades, tem como objetivo definir os indicadores e o seu grau de relevância onde o resultado é a relação de endereços para realização da renovação do ativo, com especificidade e prioridade de execução.
O destaque destas ações está na forma integrada em planejar, realizar e acompanhar todas as etapas da gestão de renovação dos ativos, a unidade de planejamento é responsável pelo acompanhamento, controle e apresentação dos resultados à alta administração.
As renovações de redes executadas visam reduzir problemas operacionais e o impacto financeiro e verificado pela Taxa Interna de Retorno para obter maior eficácia e possíveis correções de rumo.
A atividade é controlada através de sistema informatizado com senha e nível de acesso, disponível em rede que facilita o acesso às informações.

PALAVRAS-CHAVE: Redução de Perdas, Gestão Integrada, Satisfação do Cliente, Redução de Custos.

INTRODUÇÃO

A infraestrutura de redes de agua e esgoto necessitam de renovação visando reduzir custos operacionais, perdas e manter qualidade dos serviços. A partir de tal constatação no Planejamento Operacional da Unidade Centro (Sabesp), verificou-se a necessidade da elaboração do Plano Integrado para Gestão da Renovação de Ativos que conta com a participação de engenheiros, técnicos, gestores e encarregados para definição de indicadores para geração dos endereços possíveis de renovação, suas prioridades, reuniões de análise criticas e sistema informatizado para acompanhamento dos resultados.

O grupo de trabalho se reúne periodicamente para definição de indicadores para que seja elaborada a lista com endereços para renovação de ativos de agua e esgoto, semestralmente são realizadas reuniões de analise critica das obras e estudos de viabilidade econômica onde se verifica o custo da obra e em relação aos custos com reparos de vazamentos, indisponibilidade da agua, aumento das perdas e baixa qualidade da agua.

A implantação da Gestão da Renovação de Ativos é possível realizar um planejamento em longo prazo, devido a participação de representantes de todas as áreas, a troca de informação é mais rápida possibilitando correção de rumos e decisões compartilhadas.

A importância deste trabalho é desenvolver uma metodologia de forma padronizada e com a participação dos envolvidos na atividade na definição dos indicadores, realização de acompanhamento, controle e disponibilização dos resultados de forma descentralizada por meio de sistema.

MÉTODOS

O Plano Integrado para Gestão da Renovação de Ativos iniciado em 2015, definiu as etapas e responsáveis pela estratégia e controle.

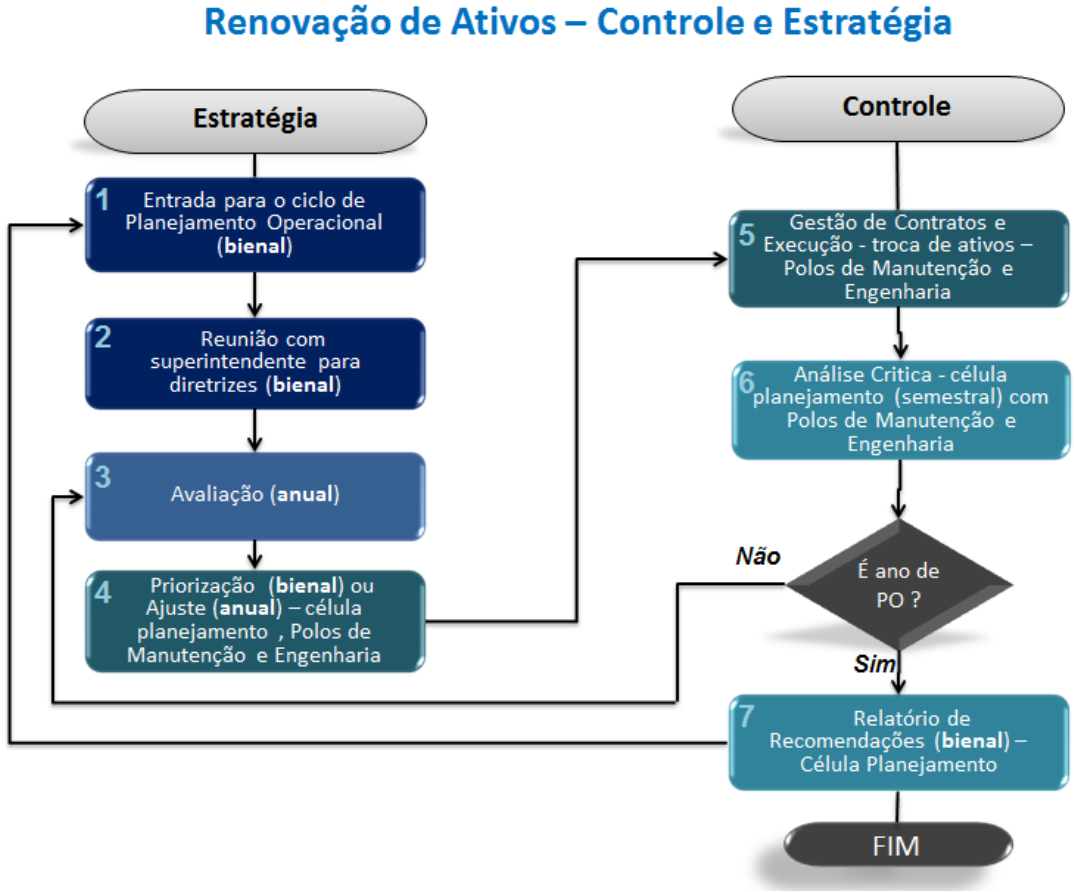


Figura 1: Fluxograma da Gestão da Renovação de Ativos

PRIMEIRA ETAPA: Definição de Itens para Renovação de Ativos

E realizada reunião com grupo de especialistas onde foram definidos os itens para indicar as redes que apresentaram falhas para substituição.

Listagem de serviços com base no SIGAO e CSI recomendados para renovação de ativos

Premissas para seleção - Água

Idade de Rede		Vazamentos		Qualidade da água		Falta d´água Geral/Pouca Pressão		Objeto	Motivo	Cálculo do Produto (Criticidades)	Priorização Criticidade
Período	criticidade	n° de ocorrências (2012 a 2013)	criticidade	n° de ocorrências (2012 a 2013)	criticidade	n° de ocorrências (2012 a 2013)	criticidade	1 -Substituição 2 -Limpeza e Ver. 3 -Reforço 4 -Singularidade	1 -Turbidez 2 -Vazamentos 3 -Pressão Baixa - Incrustações 4 -Subdimensionamento 5 -Material em cimento amianto 6 -Problema Estrutural		0 e 1 - Baixa 2 e 3 - Média 4 e 5 - Alta

Figura 2: Critérios selecionados para renovação de redes de Água

- **Idade de Rede –** medido em anos, desde a sua instalação;
- **Vazamentos –** medidos por número de ocorrências registradas;
- **Qualidade da água –** medida por número de ocorrências registradas;
- **Falta d'água ou Pouca Pressão –** medida em número de ocorrências registradas;
- - fonte Arial, corpo 10, negrito, alinhado à esquerda, cor preta.

Listagem de serviços com base no SIGAO e CSI recomendados para renovação de ativos

Premissas para seleção – Esgoto

Idade da rede	DD (Período: 2013)	Material	Lançamentos em GAP	Sinistros	Refluxos	DC (Período: 2013)		Consertos de redes (Período: 2013)		OBJETO	MOTIVO	Cálculo do Produto	Priorização Criticidade
PERÍODO	n° de ocorrências	tipo	n° de ocorrências	n° de ocorrências	n° de ocorrências	n° de ocorrências	criticidade	n° de ocorrências	criticidade	1 -Substituição 2 -Reforço	1 -Subdimensionamento 2 -Material 3 -Problema Estrutural		0 e 1 - Baixa 2 e 3 - Média 4 e 5 - Alta

Figura 3: Critérios selecionados para renovação de redes de Esgoto

- **Idade de Rede –** medido em anos, desde a sua instalação;
- **DD –** desobstrução domiciliar, medida por número de ocorrências registradas;
- **Material –** dado por tipo de material da rede;
- **Lançamentos em GAP –** lançamentos em galeria de água pluvial, medidos em número de ocorrências registradas;
- **Sinistros** – medidos em número de ocorrências registradas;
- **Refluxos –** medidos em número de ocorrências registradas;
- **DC** – desobstrução de coletor, medida por número de ocorrências registradas;
- **Conserto de redes** – medido por número de ocorrências.

Após esta etapa e realizado levantamento das quantidades de ocorrências para geração dos endereços com suas prioridades de execução que são encaminhados aos polos de manutenção para análise e providências.

Retorno da Planilha de Priorização – Água

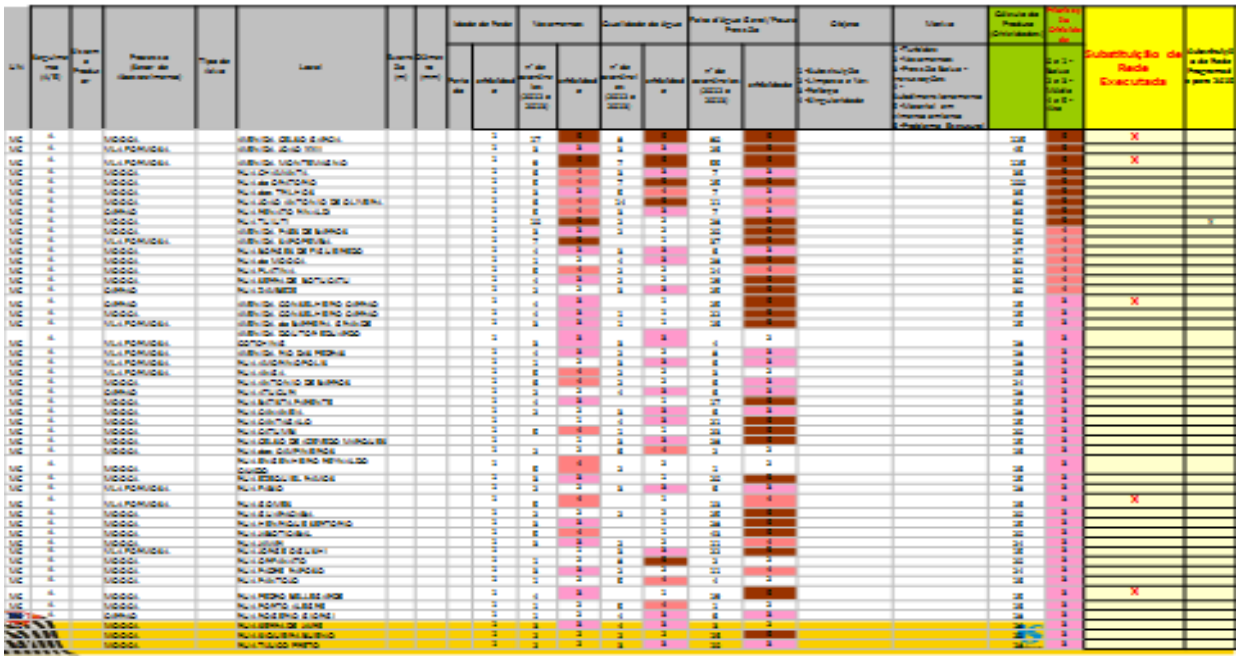


Figura 4: Planilha Excel para acompanhamento de execução de água

Retorno da Planilha de Priorização – Esgoto

UN	SEGMENTO (A/N)	Tipo de Ativo	Local	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Idade de rede	DD (Período: 2013)	Material	Lançamentos em GAP	Sinistros	Refluxos	DC (Período: 2013)		Consertos de redes (Período: 2013)		OBJETO	MOTIVO	Código do Produto	Priorização Criticidade	PRIORIDADE	Substituição de Rede Executada	Substituição de Rede Programada para 2015
						PERÍODO	nº de ocorrências	Tipo	nº de ocorrências	nº de ocorrências	nº de ocorrências	nº de ocorrências	criticidade	nº de ocorrências	criticidade	1-Substituição 2-Reforço	1-Subdimensionamento 2-Material 3-Problema Estrutural		0 a 1 - Baixa 2 a 3 - Média 4 a 5 - Alta			
MC	E		AVENIDA RIO DAS PEDRAS				4					39	4	3	2			8	2		X	
MC	E		AVENIDA ADEMAR PEREIRA DE BARROS				0					1	1	1	1			1	1		X	
MC	E		AVENIDA do ORATORIO				6					14	2	0	1			2	1		X	
MC	E		AVENIDA FRANCISCO JOSE RESENDE				3					3	2	0	1			2	1		X	
MC	E		AVENIDA HENRIQUE MORIZE				1					7	2	2	2			4	1		X	
MC	E		AVENIDA TRUMAIN				2					23	3	3	2			6	1		X	
MC	E		RUA ADELINO FRANCISCO PEDRAS				1					4	2	1	1			2	1		X	
MC	E		RUA AIRI				2					8	2	1	1			2	1		X	
MC	E		RUA ALBERTO LUPO				6					11	2	0	1			2	1		X	
MC	E		RUA ATUCURI				1					4	2	1	1			2	1		X	
MC	E		RUA BOM SUCESSO				3					4	2	0	1			2	1		X	
MC	E		RUA CANDEIAS				1					10	2	1	1			2	1		X	
MC	E		RUA DORIVAL LOURENCO DA SILVA				2					4	2	0	1			2	1		X	
MC	E		RUA FRANCISCA PEREIRA CONCEICAO				4					10	2	2	2			4	1		X	
MC	E		RUA IVO TEMPORIM				1					5	2	0	1			2	1		X	
MC	E		RUA OLIMPIO DE CAMPOS				0					12	2	2	2			4	1		X	
MC	E		RUA PROFESSOR CARINI				0					4	2	1	1			2	1		X	
MC	E		RUA SERRA DE BRAGANCA				3					4	2	2	2			4	1		X	
MC	E		RUA SERRA DE JAPI				3					5	2	0	1			2	1		X	
MC	E		RUA TUIUTI				21					19	3	2	2			6	1		X	

Figura 5: Planilha Excel para acompanhamento de execução de esgoto

O acompanhamento era realizado através de planilhas atualizadas anualmente, inexistência de acompanhamento e de reuniões de analise critica dos resultados.

RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA

Após a elaboração dos endereços com suas respectivas prioridades que consideram as ocorrências de falhas nas redes de água e esgoto, foram analisadas as renovações realizadas no Polo de Manutenção Mooca, os resultados foram os seguintes:

Classificação da condição	Condição do ativo
1	Excelente
2	Bom
3	Médio
4	Aceitável
5	Ruim

Figura 6: Definição da prioridade da renovação de ativos

- Direcionar o investimento para renovação de redes/ramais de água;
- Utilizar a planilha de Priorização definida entre Planejamento, Engenharia e as UGR's.

Priorizado x Realizado – Água
Substituição de redes - 2015

Água	Criticidade					Total
	1	2	3	4	5	
Endereços Priorizados	0	352	702	75	0	1.129
Realizados	0	15	8	10	0	33
	0%	1,33%	0,71%	0,89%	0%	2,92%

Figura 7: Endereços disponibilizados para execução com prioridades

Priorizado x Realizado – Esgoto
Substituição de Redes - 2015

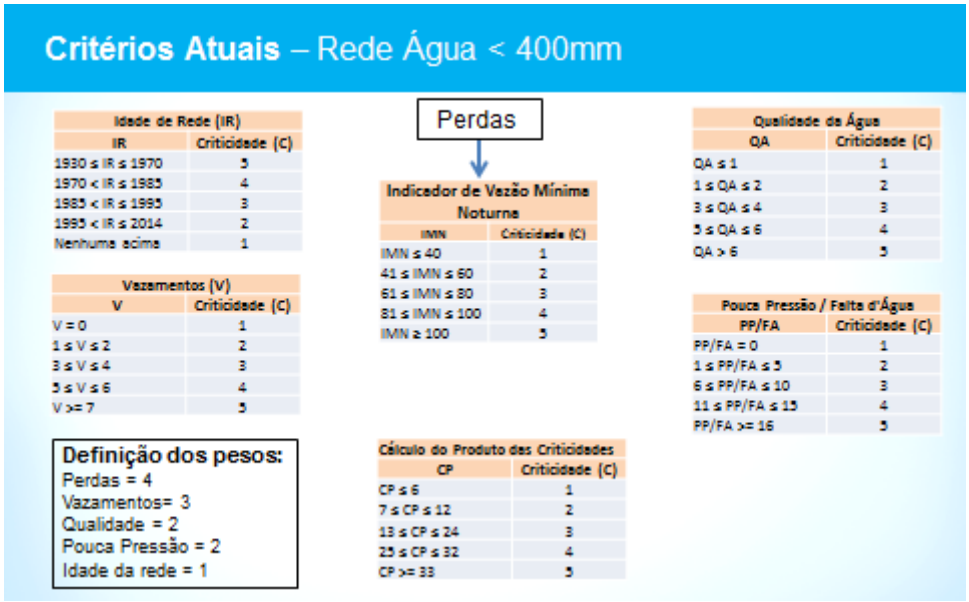
Esgoto	Criticidade					Total
	1	2	3	4	5	
Endereços Priorizados	2.962	2	0	0	0	2.964
Realizados	19	1	0	0	0	20
	0,64%	0,03%	0%	0%	0%	0,67%

Figura 8: Endereços disponibilizados para execução com prioridades

SEGUNDA ETAPA: Renovação de ATIVOS PDCL

As renovações foram analisadas e através do PDCL foram sugeridas melhorias para o processo, definir pesos para os itens que são utilizados para a definição dos endereços, incluir indicador de perdas do setor, comparar a taxa de retorno das obras executadas.

Foram verificadas as etapas definidas na estratégia e controle e o após obter aprovação do grupo as alterações foram realizadas.



Critérios Atuais – Rede Água < 400mm

Perdas

Idade de Rede (IR)	
IR	Criticidade (C)
1930 ≤ IR ≤ 1970	5
1970 < IR ≤ 1985	4
1985 < IR ≤ 1995	3
1995 < IR ≤ 2014	2
Nenhuma acima	1

Vazamentos (V)	
V	Criticidade (C)
V = 0	1
1 ≤ V ≤ 2	2
3 ≤ V ≤ 4	3
5 ≤ V ≤ 6	4
V >= 7	5

Indicador de Vazão Mínima Noturna	
IMN	Criticidade (C)
IMN ≤ 40	1
41 ≤ IMN ≤ 60	2
61 ≤ IMN ≤ 80	3
81 ≤ IMN ≤ 100	4
IMN ≥ 100	5

Qualidade da Água	
QA	Criticidade (C)
QA ≤ 1	1
1 ≤ QA ≤ 2	2
3 ≤ QA ≤ 4	3
5 ≤ QA ≤ 6	4
QA > 6	5

Pouca Pressão / Falta d'Água	
PP/FA	Criticidade (C)
PP/FA = 0	1
1 ≤ PP/FA ≤ 5	2
6 ≤ PP/FA ≤ 10	3
11 ≤ PP/FA ≤ 15	4
PP/FA >= 16	5

Definição dos pesos:
Perdas = 4
Vazamentos= 3
Qualidade = 2
Pouca Pressão = 2
Idade da rede = 1

Cálculo do Produto das Criticidades	
CP	Criticidade (C)
CP ≤ 6	1
7 ≤ CP ≤ 12	2
13 ≤ CP ≤ 24	3
25 ≤ CP ≤ 32	4
CP >= 33	5

Figura 9: Definição de pesos para os critérios de renovação de água

Critérios Atuais – Rede Esgoto < 400mm

DD

DC	
DC	Criticidade (C)
DC < 3	1
3 ≤ DC < 15	2
15 ≤ DC < 30	3
30 ≤ DC ≤ 50	4
DC > 50	5

DD	
DD	Criticidade (C)
DC < 3	1
3 ≤ DC < 15	2
15 ≤ DC < 30	3
30 ≤ DC ≤ 50	4
DC > 50	5

Conserto de Rede	
CR	Criticidade (C)
CR < 2	1
2 ≤ DC ≤ 5	2
6 ≤ DC ≤ 10	3
11 ≤ DC ≤ 20	4
DC > 20	5

Definição dos pesos:
DC = 3
Conserto de Rede = 2
DD = 1

Cálculo do Produto das Criticidades	
CP	Criticidade (C)
CR ≤ 6	1
7 ≤ CR ≤ 12	2
13 ≤ IR ≤ 24	3
25 ≤ IR ≤ 32	4
IR > 32	5

Figura 10: Definição de pesos para os critérios de renovação de esgoto

RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA

Em reunião de análise critica foi constatado que em alguns casos a execução de renovação de ativo é realizada na prioridade menor devidos a problemas operacionais como atendimento a qualidade de água, oportunidade de parcerias com a PMSP e obras emergências.

Figura 11: Renovação com baixa prioridade executada em parceria com a PMSP

Priorizado x Realizado – Água
Substituição de redes - 2016

Água	Criticidade					Total
	1	2	3	4	5	
Endereços Priorizados	0	428	802	64	5	1.742
Realizados	0	3	5	20	4	32
		0,17%	0,29%	1,15%	0,23%	1,84%

Figura 12: Resultado da renovação de ativos de água sistema informatizado

Priorizado x Realizado – Esgoto
Substituição de Redes – 2016

Esgoto	Criticidade					Total
	1	2	3	4	5	
Endereços Priorizados	1.056	31	7	0	1	2.964
Realizados	4	19	2	0	1	26
	0,13%	0,64%	0,07%	0%	0,03%	0,88%

Figura 13: Resultado da renovação de ativos de esgoto sistema informatizado

Foi utilizado como referencia o custo de capital de 8,06% como taxa de retorno para medir o resultado das ações de renovação de água e esgoto.

2015

Resumo	Valores Físicos Investidos (km para rede; unidades para ramais)	Valores Investidos em R$	% dos Valores Investidos de cada Item	TIR obtida
Renovação de Rede de Água	40,2	8.047.193	40%	6,5%
Renovação de Ramal de Água	6.607,0	2.030.296	10%	16,1%
Renovação de Rede de Esgoto	26,9	7.850.184	39%	-11,9%
Renovação de Ramal de Esgoto	979,0	2.422.007	12%	3,3%
Renovação Combinada	-	20.349.679	100%	3,8%

2016

Resumo	Valores Físicos Investidos (km para rede; unidades para ramais)	Valores Investidos em R$	% dos Valores Investidos de cada Item	TIR obtida
Renovação de Rede de Água	34,0	8.295.372	23%	5,7%
Renovação de Ramal de Água	29.536,0	14.606.842	40%	11,8%
Renovação de Rede de Esgoto	24,0	11.489.206	32%	-14,3%
Renovação de Ramal de Esgoto	2.170,0	1.988.159	5%	14,3%
Renovação Combinada	-	36.379.578	100%	6,6%

Figura 14: Resultado da ações com avaliação financeira

.

- **TIR de ramal de água acima do Custo de Capital : 8,06% (FT)**

- **TIR Combinada abaixo do Custo de Capital : 8,06% (FT)**

Figura 15: Sistema da gestão disponível em rede

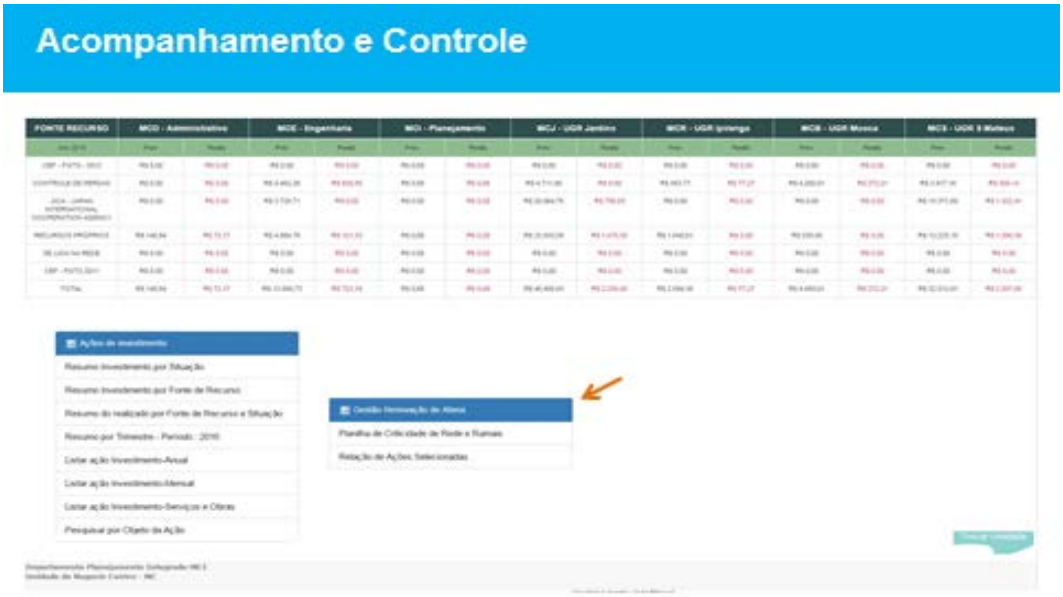


Figura 16: Sistema Gestão de Renovação de Ativos para acompanhamento dos resultados

Sistema Informatizado para disponibilização das informações referente a renovação de ativos de rede de agua e esgoto com níveis de acesso.

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

A questão da escassez hídrica mundial bastaria para qualquer mobilização no sentido de minimizar perdas, em países com o recurso natural água em abundância, como é o caso do Brasil. Não se deve descuidar um só momento do aproveitamento racional e planejado de água para os diversos fins a que se faz útil, principalmente ao abastecimento humano.

Grande parte das perdas físicas em vazamentos de tubulações tem como destino os próprios aquíferos e rios de superfície, elevando assim os custos com o tratamento.

As empresas de saneamento tem um grande desafio de substituir sua infraestrutura de rede água e de esgoto para aprimorar a prestação dos serviços com recursos limitados oriundos de tarifas e alguns financiamentos.
Na hipótese que os recursos fossem ilimitados não haveria capacidade operacional para realizar todas as ações de renovação de redes de água e esgoto.

O Plano Integrado para Gestão da Renovação de Ativos é formado por de um grupo de especialistas das áreas técnicas e operacionais que elabora os indicadores, o seu grau de importância e analisa os resultados obtidos para substituição da infraestrura de redes de água e esgoto. Essa análise visa proporcionar resultados financeiros favoráveis, acompanhamento e controle das obras realizadas, realização de PDCL a cada ciclo e envio de relatórios para a tomada de decisão.

Enfim destaque-se que é uma ferramenta importante de apoio à Gestão. Através da disponibilização dos dados das redes de água e de esgotos priorizados possibilita o planejamento a curto, médio e longo prazo de acordo com os recursos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Controle e Redução de Perdas nos Sistemas Públicos de Abastecimento de Água – Abes - . Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, Brasil, revisão 1 14/10/2015.
2. CSI – Sistema de Informações Comerciais
3. SIGAO - Sistema de Informações Operacionais.