
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL, POR BACIAS HIDROGRÁFICAS, NO GERENCIAMENTO DE REDES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Adriano Augusto de Miranda

Mestre em Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos, 2007 – UFPR

MBA Gestão Ambiental, 2008 – UFPR

Especialista em Racionalização, 1994 – PUC

Engenheiro de Desenvolvimento Operacional da Sanepar – URCTS

adrianoam@sanepar.com.br

RESUMO

O sistema de gestão da qualidade, implantado largamente nos mais diferentes setores produtivos, também é uma ferramenta que pode ser aplicada nos setores de prestação de serviços. O Sistema de Gestão Ambiental, nas redes de esgotamento sanitário da bacia hidrográfica, utiliza a metodologia do sistema de gestão da qualidade. O objetivo consiste na identificação das áreas prioritárias, para os serviços de manutenção preventiva e ações de melhorias corretivas. A gestão das redes de esgotamento sanitário, utiliza uma codificação operacional numérica, que foi elaborada para identificar a estação de tratamento de esgoto, o sistema de transporte, a bacia hidrográfica estadual, a bacia hidrográfica regional com as suas sub-bacias e setores de esgotamento. A codificação operacional está associada a codificação comercial, onde são registrados todos os históricos de consumo e de prestação de serviços. Agrupando estes dados, por setores de esgotamento sanitário desenvolveu-se uma metodologia de análise de eficiência operacional. No estudo de caso, foi priorizado a identificação do setor de esgotamento prioritário iniciar os serviços de manutenção preventiva, por apresentar o maior índice de remansos de esgoto em edificação.

Palavras-chave: Sistema de Gestão Ambiental; Gerenciamento de Redes de Esgotamento Sanitário; Manutenção Preventiva de Redes de Esgoto

1 A POPULAÇÃO

Segundo Leme (1982), “Os estudos das variações quantitativas das populações das comunidades são necessários para a avaliação dos efeitos produzidos pelo homem em seu ambiente, constituindo elementos básicos dos projetos dos sistemas de controle ambiental”.

2 SUSTENTABILIDADE

Segundo a Lei 9.433/97, a sustentabilidade dos recursos hídricos foi dividida em três linhas do saber: a disponibilidade de água, a utilização racional e a utilização integrada. No

inciso I do Art. 2º, lê-se “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos usos.” (BRASIL, 1997).

3 OS RECURSOS HÍDRICOS E A LEI

3.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

A Lei nº 9.433, de 8-1-1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e regulamenta o inciso XIX, Artº 21 da Constituição Federal.

3.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Segundo a Resolução nº 49 CERH/PR, de 20 de dezembro de 2006; define-se por Unidade Hidrográfica uma área cuja abrangência pode ser a bacia hidrográfica na sua totalidade, conjunto de bacias hidrográficas ou parte de bacias hidrográficas. O estado do Paraná foi dividido em 12 regiões hidrográficas, conforme figura 01 e comitês de bacias, conforme figura 02.

Na gestão das bacias hidrográficas, cabe ao Comitê da Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná, a responsabilidade de analisar e delimitar a exploração dos recursos hídricos da unidade hidrográfica, delimitando e fiscalizando o seu uso, conforme resoluções ambientais e governamentais, inclusive instituindo a outorga pelo uso.

FIGURA 01 - REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO PARANÁ

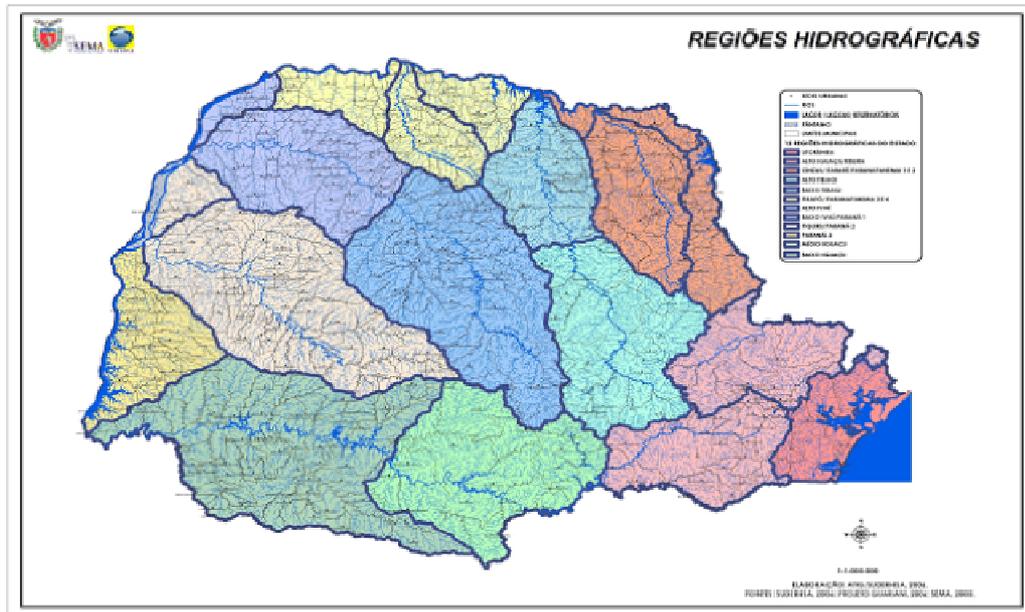
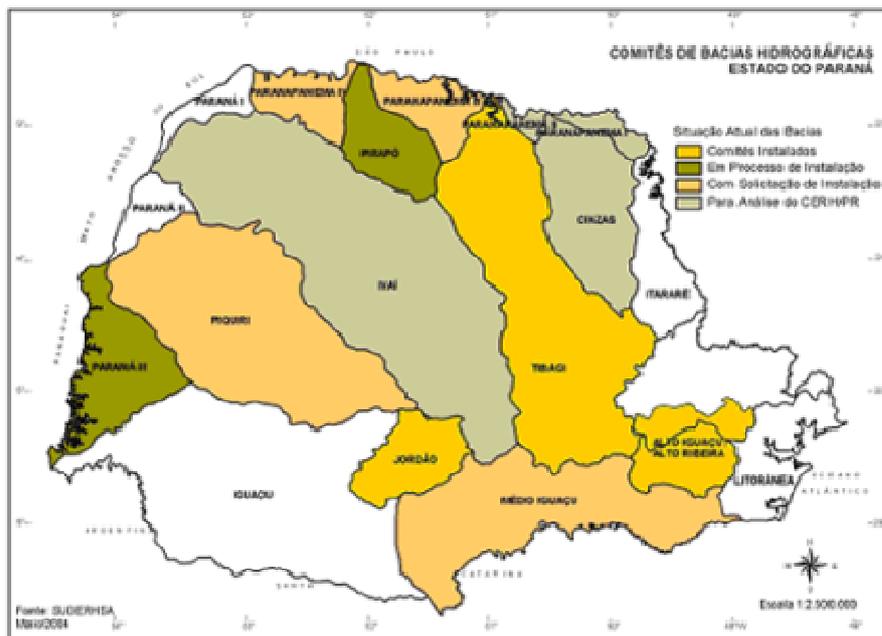


FIGURA 02 - COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO PARANÁ



Fonte: Suderhsa (2006)

4 SISTEMA DE COLETA E REMOÇÃO DOS ESGOTOS

Segundo Leme (1982), “Os resíduos líquidos são constituídos de esgoto sanitário, despejo industriais, água de infiltração e água pluviais, que apresentam características próprias,

interferentes na forma, tipo de canalizações e modos de transporte que lhes devem proporcionar um comportamento adequado ao esgotamento hidráulico”.

O sistema de esgotamento sanitário pode ser classificado em unitário ou separador absoluto. O sistema unitário ocorre quando a coleta, o transporte e o tratamento dos esgotos sanitários e das águas pluviais são juntos. No sistema separador absoluto ocorre a separação entre o esgoto sanitário e as águas pluviais.

4.1 HIDRÁULICA DO SISTEMA

Segundo Leme (1982) as canalizações de esgoto são dimensionadas como condutos livres. Sendo a exceção o sifão invertido e a canalização de recalque oriunda da estação de elevatória de esgoto. Neste caso a solução dos problemas de escoamento de esgoto está ligada principalmente na análise de hidráulica de canais.

O escoamento em canais pode ser dividido em permanente ou não permanente, conforme a profundidade permaneça ou não constante num ponto. O escoamento pode ser caracterizado como uniforme ou variado, quando a profundidade do líquido é constante ou variável para todos os pontos do fluxo ao longo do canal.

4.2 REDES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As redes de esgotamento sanitário, podem ser dimensionadas como um Sistema Unitário ou Sistema Separador Absoluto.

A Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar, adota o sistema separador absoluto, sendo as águas residuárias predominantemente de características residenciais. As águas residuárias de origem industrial, comercial e hospitalar, devem ser tratadas por um sistema independente e direcionadas a corpos receptores, a Sanepar após a análise do efluente, pode recebê-lo para tratamento, desde que possua as mesmas características de um efluente doméstico.

Segundo Leme (1982), o planejamento do sistema de esgotamento sanitário está apoiado em três pontos fundamentais:

- a) “Emprego de uma metodologia capaz de conduzir, através de princípios lógicos, a uma filosofia de projeto que determine a solução dos problemas viáveis, sob o

ponto de vista técnico-econômico;”

- b) “Dimensionamento preciso dos elementos de coleta e afastamento dos esgotos, a fim de se conseguir uma eficiência de transporte e segurança sanitária desejados para o sistema;”
- c) “Concepção de um sistema de disposição final que conjugue o tratamento com o lançamento de tal modo que não se produzam desequilíbrios indesejáveis no sistema ecológico do corpo receptor.”

4.3 BACIAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No projeto das redes de esgotamento sanitário, o caminhar das redes que coletam e transportam o esgoto, obedecem às características topográficas e planejamento urbanístico da região. Ao conjunto das redes de esgotamento sanitário que estão inseridas em uma ou mais bacias hidrográficas dá-se o nome de Bacia de Esgotamento Sanitário.

5 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)

Segundo Assumpção (2005), “O SGA é uma ferramenta através da qual pode-se demonstrar como a organização gerencia suas obrigações ambientais e como as falhas e a consequente busca de soluções são administradas.”

Na elaboração e a implementação de um sistema SGA, deve-se buscar exemplos adotados em outras empresas e procurar as respostas para os seguintes questionamentos:

- a) Qual a parte da empresa deve ser escolhida para iniciar a implementação?
- b) O que realmente necessita ser executado?
- c) Qual o caminho a ser seguido para que a implementação venha a ter sucesso?
- d) Quais os colaboradores da empresa devem estar realmente engajados na implementação do SGA?

5.1 MÉTODO DE CONTROLE DE PROCESSO

O método de controle de processo PDCA (Plan, Do, Check, Action), é composto por quatro fases básicas de controle: planejar, executar, verificar e atuar corretivamente.

O planejamento consiste em estabelecer metas sobre os itens de controle além de estabelecer a maneira (caminho) para se atingir as metas propostas.

Após o planejamento, temos a execução das tarefas previstas e a coleta de dados para a verificação do processo.

Na verificação, com os dados coletados compara-se com as metas estabelecidas no planejamento.

Ocorrendo desvios, realizam-se ações de correção para que o problema não volte a acontecer. Retorna-se a um novo planejamento, iniciando um novo ciclo.

O Ciclo do PDCA é utilizado para a manutenção e melhoria do nível de controle.

5.2 MÉTODO DA ANÁLISE DE PARETO

O Método permite dividir um grande problema em problemas menores. Está baseado em fatos e dados onde é possível identificar prioridades e estabelecer metas, consiste na priorização das ações extratificadas que possuem maior índice percentual.

5.3 MÉTODO DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O método está fundamentado em uma análise de processo que tem por objetivo determinar a causa fundamental de um problema e conhecer as causas principais de um determinado item de controle.

A Tabela 01 a seguir, identifica as fases e o objetivo do método de solução de problemas que é um método japonês da JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers) denominado de “QC STORY”.

TABELA 01 - MÉTODO DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS – “QC STORY”

PDCA	Fluxo-grama	FASE	OBJETIVO
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais
	4	Plano de Ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivado
		“tomada de decisão”	Não ocorreu a verificação, retorna ao passo 2 Ocorre a verificação, ir ao passo 7.
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro

Fonte: Campos (1940)

6 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE REDES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1 IMPORTÂNCIA DO CADASTRO TÉCNICO

Segundo Garcês (1976), na conservação das redes de esgotamento dentro de um modelo racional é de grande importância a existência de um cadastro técnico das redes e de seus elementos. O cadastro deve ser elaborado sobre a planta dos logradouros da região devendo conter o tipo de material da canalização e diâmetro nominal, peças especiais, nível do terreno, nível da base dos PVs, inclinação e sentido de fluxo. Atualmente os cadastros técnicos são elaborados em arquivos digitais, geo-referenciados, para ser possível relacionar com os elementos de outros sistemas como exemplo, águas, gás, telefonia energia elétrica.

6.2 INSPEÇÕES

As inspeções de rotinas, também denominadas de manutenção preventiva, nas redes de esgotamento sanitário, possuem uma frequência muito variada. No método de inspeção de rotinas, observa-se uma grande falta de compreensão, no que diz respeito à necessidade e utilidade, somado com uma deficiência de pessoal habilitado e uma ausência de um plano de gestão. Observa-se que as manutenções ocorrem nos trechos onde ocorrem problemas no fluxo dos efluentes, sendo a ação meramente dedutiva, sem qualquer técnica de gestão apurada.

Nos países onde a manutenção preventiva é uma técnica já dominada, utiliza-se como metodologia, na sua frequência:

- a) a cada três meses, nas redes implantadas em terrenos planos ou em trechos onde observa-se uma falha no escoamento, devendo a falha ser reparada através de obras de melhoria;
- b) uma vez por ano, em todas as redes de esgotamento sanitário;
- c) de uma a duas vezes por mês, nos emissários, interceptores e coletores tronco;
- d) uma vez por mês, nos equipamentos da Estação Elevatória de Esgoto – EEE;
- e) uma vez por mês, nos sifões;
- f) de uma a duas vezes por mês, nos extravasores localizados ao logo do sistema de esgotamento.

A finalidade das manutenções preventivas visa principalmente analisar regiões onde comumente ocorrem obstruções, analisar a possibilidade de existirem ligações clandestinas ou infiltrações na rede pela variação das características do efluente ou variação de vazão e principalmente conhecer o sistema de esgotamento sanitário globalmente para uma melhor gestão dos processos de operação.

7 MATERIAIS E MÉTODOS

Na gestão de bacias de esgotamento sanitário podem ser observadas diversas aplicações de técnicas operacionais, que utilizam dados comerciais e de manutenção para garantir a eficiência do sistema.

7.1 CODIFICAÇÃO DAS BACIAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A codificação operacional das bacias de esgotamento foi desenvolvida levando em consideração a sua aplicabilidade na melhoria contínua dos serviços de coleta e tratamento de esgoto doméstico, procurando responder aos questionamentos operacionais quanto ao número de economias e volume de esgoto, por setor ou agrupamento de setores, conforme a necessidade. A codificação foi elaborada através de um conjunto de treze caracteres numéricos, sendo estes agrupados em duas grandes famílias para consulta.

A primeira família é composta por cinco caracteres e é subdividida em dois grupos. O primeiro identifica através de numeração com três dígitos a Estação de Tratamento de Esgoto - ETE, cadastrada e numerada pelo Sistema de Informação Ambiental - SIA da Sanepar. O segundo grupo identifica a Estação Elevatória de Esgoto – EEE através de dois dígitos, sendo adotado (00) quando o escoamento for por gravidade e quando for recalcado a numeração e cadastro é o utilizado pela Unidade de Serviço de Esgoto – USEG, da Sanepar.

Após serem feitas pesquisas no banco de dados as Sanepar, utilizando a codificação operacional, é possível obter as respostas do número de economias e volume de esgoto que estão sendo direcionados a Estações de Tratamento de Esgoto – ETE e/ou Estações Elevatórias de Esgoto – EEE.

A metodologia do algoritmo do sistema de codificação operacional agrupa diferentes matrículas do registro do banco de dados comercial da Sanepar segundo o mesmo CODOPE. Como resultado da pesquisa é possível obter o somatório da quantidade de economias e o volume de água micromedido nos hidrômetros. Esta quantificação permite responder aos quesitos para o processo de pedido de outorga aos órgãos ambientais responsáveis, além de responder a questionamentos oriundos do Ministério Público e de Organizações Não Governamentais.

O volume de água micromedido, multiplicado por um fator de retorno igual a 0,80; corresponde ao volume estimado de esgoto, que está sendo coletado pelas redes. Ao volume de esgoto coletado é adicionado o volume de infiltração proveniente das redes de esgotamento. O volume de infiltração é estimado multiplicando o somatório das extensões das redes de esgoto pela taxa teórica de infiltração, conforme material utilizado.

A análise de ocorrência de infiltração concentrada de águas pluviais nas redes pode ocorrer por uma ligação clandestina predial, onde a calha após coletar as águas da chuva,

¹² Conhecimento Interativo, São José dos Pinhais, PR, v. 5, n. 1, p. 04-21, jan./jun. 2011.

direcionam ao sistema de esgoto interno. Este volume, não previsto em projeto, prejudicam o sistema de tratamento de esgoto nas ETEs, eleva o volume de água nas EEEs e pode ocorrer em remansos no fluxo de esgoto acarretando refluxos de esgotos nas edificações interligadas ao sistema de esgotamento sanitário. Outro ponto de infiltração concentrado são nos PVs ou nas redes expostas danificadas próxima a córregos.

A identificação dos pontos de infiltração concentrado é de responsabilidade da equipe operacional, sendo efetuados Vistorias Técnicas Ambientais - VTA, com corantes tanto no interior das edificações e redes internas, quanto nas redes de esgotamento. Ocorrendo irregularidades nas edificações, o responsável é orientado e uma nova vistoria é agendada. Persistindo o problema, será emitida uma notificação e encaminhada a Prefeitura Municipal, para as devidas providências judiciais. Caso as irregularidades venham a ser encontradas nas redes de esgotamento, a equipe de manutenção é acionada, devendo ser efetuados os serviços corretivos ou de melhoria na rede.

A Unidade de Serviço de Esgoto – USEG, que responde pelo tratamento de esgoto nas ETEs ou pela reversão de bacias nas EEE, caso observe alguma irregularidade no valor da TEO, deve informar imediatamente as unidades operacionais e de manutenção que são responsáveis pelas redes de esgotamento sanitário, para a verificação da irregularidade e tomada de ações preventivas ou corretivas.

A segunda família da codificação composta por oito algarismos numéricos, possui carácter operacional na tomada de decisão, sendo um facilitador para efetuar os serviços de manutenção preventiva ou corretiva nas redes de esgotamento sanitário. Os oito algarismos são subdivididos em três famílias. Cada família é composta por dois algarismos, a primeira identifica a unidade hidrográfica, a segunda a bacia de contribuição ou setor de esgotamento, a terceira a sub-bacia e a quarta o setor de esgotamento. Estando a região de estudo delimitada e quantificando o número de economias e o volume de esgoto é possível analisar, nos PVs de controle, a possibilidade de inconsistências. As vistorias técnicas ambientais, devem ser feitas conforme especificação já discriminada.

Na gestão de bacias de esgotamento, a codificação dos setores de esgotamento seguindo critérios técnicos, facilita a análise de dados. O modelo é representado segundo tabela 2.

TABELA 2 - MODELO DE CODIFICAÇÃO OPERACIONAL

1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°
1° Nível			2° Nível		3° Nível		4° Nível		5° Nível		6° Nível	
ETE			EEE		U. H.		Bacia		Sub-Bacia		Setor	

Fonte: Sanepar (2005)

O sistema de gestão utilizando a codificação operacional, permite aos gestores uma melhor análise de dados reais mensais a tomarem decisões de viabilidade técnica, operacional, manutenção e ambiental.

7.2 ESTUDO DE CASO: RIO BARIGUI – ETE CIC XISTO.

O estudo de caso utilizou a Bacia Hidrográfica Rio Barigui, aflente da Bacia do Alto Iguaçu, localizado no Município de Curitiba, por existirem dados operacionais, de manutenção e comerciais e principalmente por possuir uma estação de tratamento de esgoto – ETE CIC Xisto.

Exemplificando a aplicação da numeração da codificação operacional que coleta esgoto de uma determinada região para tratamento do esgoto na ETE Padilha Sul, que conduz o efluente por gravidade, estando localizado na Unidade Hidrográfica Alto/Iguaçu, no aflente Ribeirão dos Padilha, pertencente a sub-bacia de esgotamento PDXA – Padilha Xaxim e o primeiro setor de esgotamento a montante receberá a seguinte numeração de codificação operacional, nº 0600001042008.

8 RESULTADOS

8.1 HISTÓRICO DE OCORRÊNCIA REMANSOS NAS REDES DE ESGOTO, NOS ANOS DE 2007, 2008 E 2009.

A entrada de águas pluviais nas redes de esgotamento prejudica a eficiência do sistema de tratamento do esgoto na ETE. Os problemas do escoamento podem acarretar remansos nas redes de esgoto extravasando nos PVs ou nos pontos de coleta de esgoto das diferentes economias, acarretando em problemas ambientais, de saúde pública e na imagem da empresa.

Na operação das redes de esgoto quando ocorrem problemas no regime do escoamento dos efluentes, mudando as suas características no Regime de Escoamento previstas em

¹⁴ Conhecimento Interativo, São José dos Pinhais, PR, v. 5, n. 1, p. 04-21, jan./jun. 2011.

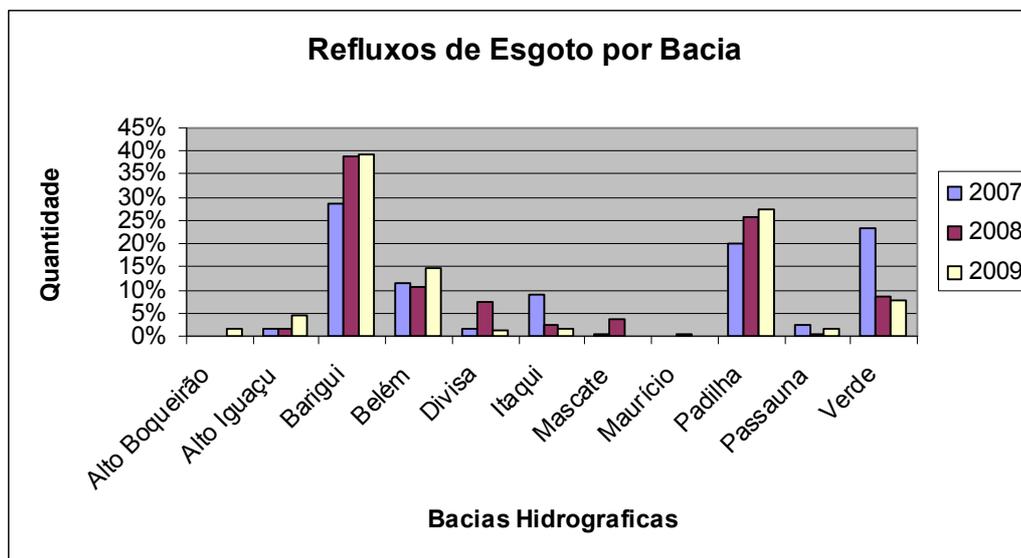
projeto, pode ocorrer remanso na rede de esgotamento, acarretando o refluxo de esgotos nas edificações interligadas ao sistema.

O refluxo de esgoto nas edificações consiste na retorno do esgoto oriundo da rede de esgotamento sanitário que está interligada a rede interna da edificação pelo Dispositivo Tubular de Ligação – DTI. O volume de esgoto resultante do refluxo pode ocorrer no terreno ou na sua frente próximo ao DTI, podendo também ocorrer em pontos internos da edificação, como exemplo ralos de chuveiro, inundando o banheiro ou parte da edificação.

A quantificação dos serviços de refluxo na área de abrangência da regional levou em consideração a caracterização do serviço interno de limpeza e desinfecção executados e classificados como ocorrência real de refluxo de esgoto.

Este presente trabalho quantificou percentualmente o número de refluxos ao longo do ano de 2.007, 2.008 e 2.010, no Município de Curitiba, na área de abrangência da unidade regional sul. No quadro 01 demonstra que a Bacia do Barigui e Padilha, são as regiões com maior incidência de ocorrências de refluxos. Pela análise segundo o método gestão da qualidade de Pareto, deve ser escolhida a Bacia do Rio Barigui, como local a serem executados os serviços de manutenção preventiva.

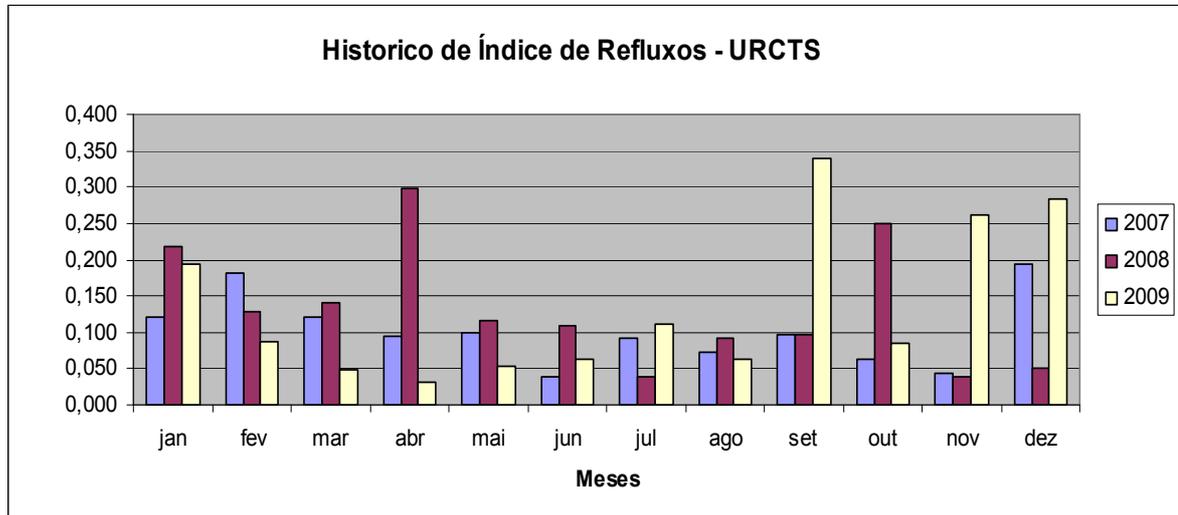
GRÁFICO 1 - REFLUXOS POR BACIAS HIDROGRÁFICAS



A análise leva em consideração que existe uma relação entre o número de refluxos, o número de ligações de esgoto e o índice pluviométrico. No quadro 02, é possível observar que nos meses de inverno o índice de refluxos de esgoto, que equivale ao número de refluxos pelo

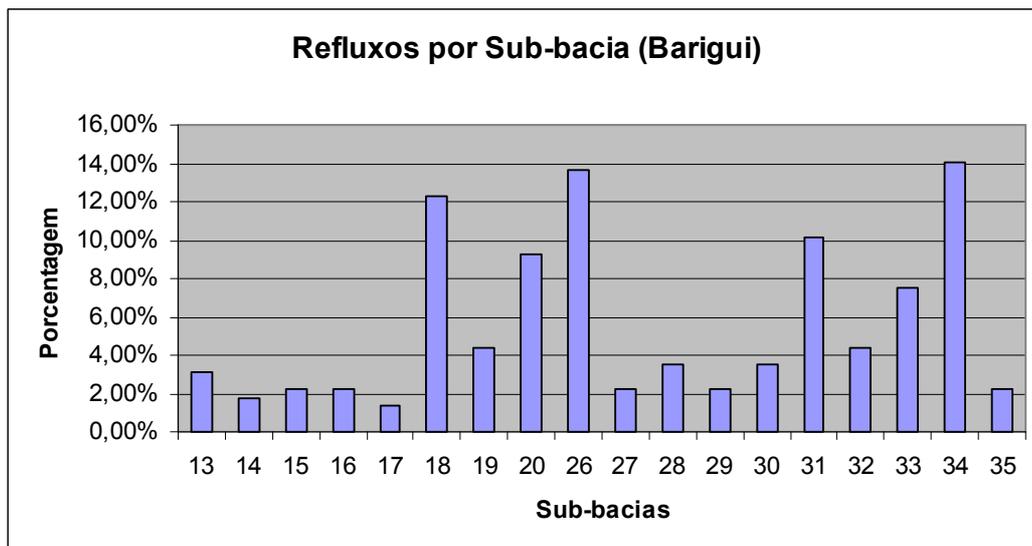
número de ligações de esgoto, é o menor registrado, devendo salientar que corresponde aos meses com o menores índices pluviométricos.

GRÁFICO 2 - HISTÓRICO DE ÍNDICE DE REFLUXOS - URCTS



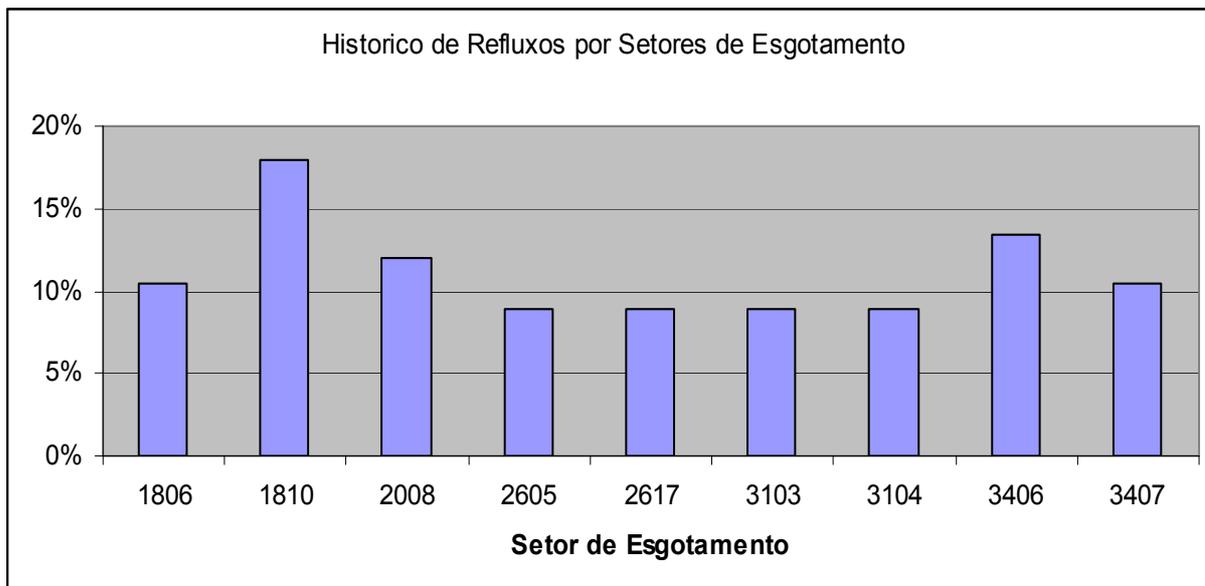
Na análise de gestão operacional por bacias de esgotamento sanitário para o início dos serviços de manutenção preventiva, foi necessário identificar quais as sub-bacias hidrográficas do Rio Barigui que seriam as mais problemáticas, em relação ao número de refluxos de esgoto. No quadro 03, está representado percentualmente o número de refluxos ocorridos por sub-bacia no Rio Barigui.

GRÁFICO 3 - REFLUXOS POR SUB-BACIA (BARIGUI)



As sub-bacias denominadas pelos números 18, 20, 26, 31 e 34; apresentaram índices altos de refluxos. No quadro 04, está representado os setores de esgotamento que possuem os maiores números de refluxos históricos de esgoto, referente aos anos de 2.007, 2.008 e 2.009.

GRÁFICO 4 - HISTÓRICO DE REFLUXOS POR SETORES DE ESGOTAMENTO

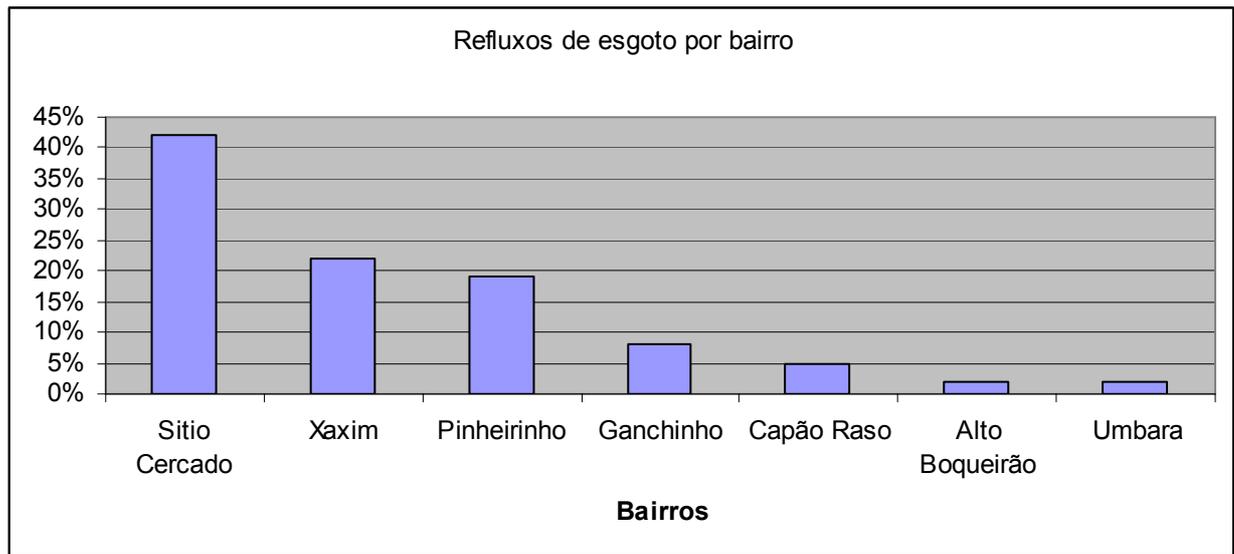


Na análise histórica, os Setores de Esgotamento Sanitário de números 0600001041810; 0600001042008; 0600001042605; 0600001042617; 0600001043103; 0600001043104; 060000103406 e 0600001043407, devem ser as primeiras a recebem os serviços de Manutenção Preventiva de Esgoto.

8.2 HISTÓRICO DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA NAS REDES DE ESGOTAMENTO

Os serviços de manutenção preventiva de redes de esgotamento sanitário ocorreram no primeiro semestre do ano de 2009, no bairro do Sitio Cercado, pois era o bairro com o maior número de refluxos, conforme quadro 05.

GRÁFICO 5 - REFLUXOS DE ESGOTO POR BAIRRO



O serviço de manutenção preventiva nas redes de esgotamento inicia-se com a entrega em meio físico para as equipes de campo do cadastro técnico das redes de esgoto, sendo nesse momento apresentado e delimitado por Setores de Esgotamento. O intuito é familiarizar aos colaboradores das equipes de manutenção da existência de uma divisão das redes por Setores de Esgotamento, devendo todos os serviços realizados, relacionados a esta Codificação Operacional.

O responsável pela equipe, como possui em meio físico o cadastro das redes de esgotamento de um determinado setor, deverá orientar o início dos serviços no ponto altimétrico com maior cota, acompanhando o escoamento natural do efluente, ou seja de montante a jusante.

A equipe responsável pelos serviços de manutenção preventiva é dividida em três grupos. O primeiro é responsável pela localização, limpeza e abertura do PVs com o uso de ferramenta adequada denominada de gancho. O PV tem por finalidade ser um ponto de análise do fluxo de esgoto nas redes de esgotamento sanitário, devendo ser um local de passagem e não de permanência de esgoto.

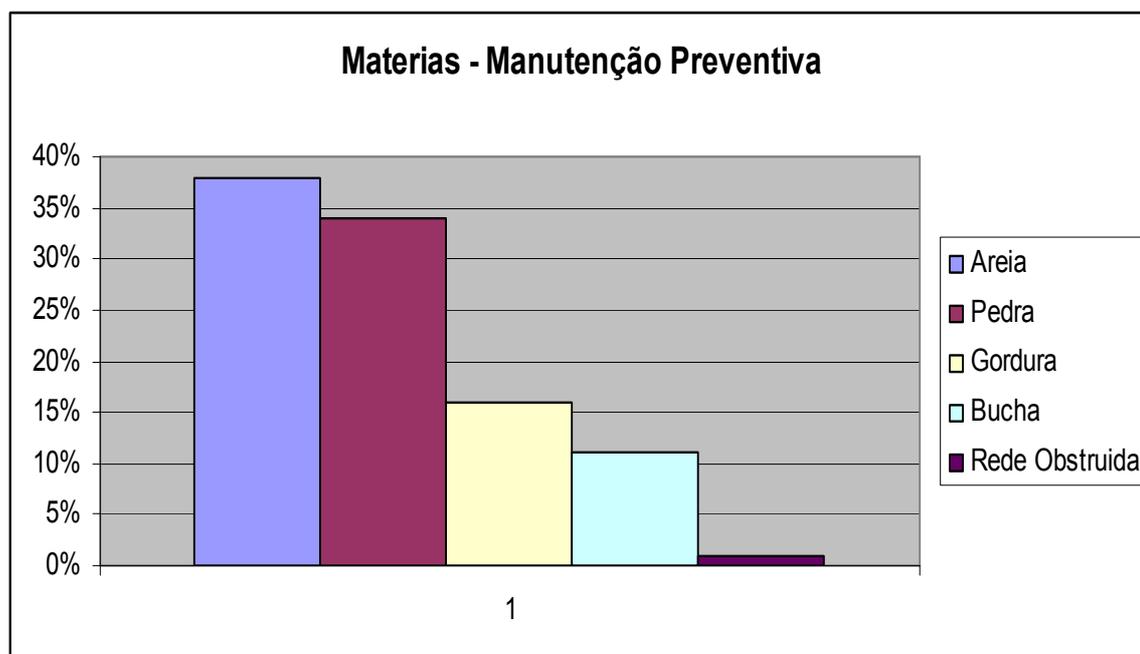
Após concluir todos os serviços de reparo e vistoria das redes em todo o setor de esgotamento, cabe ao responsável pela equipe elaborar um relatório resumido dos serviços executados. Os dados coletados devem ser representados percentualmente e apresentados graficamente através de um método de gestão da qualidade, Método de Pareto. Os dados

referem-se ao número de desobstruções realizadas, caracterizando os materiais retirados da rede o PVs e o número de reparos feitos nos PVs e rede.

8.2.1. Manutenção Preventiva nas redes de esgotamento do Bairro do Sítio Cercado

No Bairro do Sítio Cercado, conforme setores de esgotamento pré-definidos, foi realizado um levantamento dos materiais encontrados no interior da rede de esgotamento ou PVs. O quadro 06 a seguir identifica e quantifica percentualmente os materiais encontrados.

GRÁFICO 6 - MATERIAIS ENCONTRADOS DURANTE A MANUTENÇÃO PREVENTIVA



A existência de areia e pedra nas redes de esgoto, indicam a possibilidade de existirem ligações irregulares de águas pluviais, devendo a rede ser vistoriada por técnicas de televisionamento, para identificar as ligações irregulares.

Ao longo do ano de 2.009, no primeiro semestre, foi possível observar uma redução do número índice de refluxos, em relação ao ano de 2.008, conforme observou-se no quadro 02.

8.3 HISTÓRICO DOS PAGAMENTOS DE INDENIZAÇÕES DE REFLUXOS DE ESGOTO

O refluxo domiciliar que consiste na entrada de esgoto proveniente da rede de esgotamento sanitário pela interligação da rede interna da edificação à rede da Sanepar, recebe a devida atenção da empresa concessionária. Após a limpeza e desinfecção do imóvel, inicia-se o processo interno de indenização aos danos físicos causados. No quadro 07 estão sendo apresentados os valores das indenizações pagas nos anos de 2.007, 2.008, 2.009 e no primeiro trimestre de 2.010.

TABELA 3 - INDENIZAÇÕES ORIUNDAS DE REFLUXOS

REFLUXOS PAGOS NO ANO			
Ano	R\$	Quantidade	R\$ / Refluxo
2.007	26.710,77	10	2.671,08
2.008	54.019,21	20	2.700,96
2.009	31.025,15	15	2.068,34
2.010/1ºTrim	45.533,80	11	4.139,44
Soma	157.288,93	56	2.808,73

A média dos custos de indenização de refluxos de esgoto é de R\$ 2.808,73 (Dois mil, oitocentos e oito reais e setenta e três centavos), sendo os valores indiretos não mensuráveis.

9 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Agrupando as características das matrículas por CODOPE e aplicando a metodologia de gestão da qualidade utilizando o Método de Pareto, fica facilitada tomada de decisão no âmbito comercial, operacional e de manutenção.

A gestão operacional é responsável pela análise por setores de esgotamento onde é possível verificar a eficiência do sistema além de serem feitas análises de viabilidade para a ampliação das redes de esgoto e a verificação da necessidade de serem efetuadas ações corretivas.

A técnica de manutenção preventiva nas redes de esgotamento sanitário mostrou ser muito eficiente, devendo ser aplicada em todas as bacias hidrográficas para eliminar a

ocorrência de refluxos de esgoto, que são prejudiciais financeiramente, ao meio-ambiente, à saúde pública e principalmente para a imagem da empresa Sanepar.

A análise por setores de esgotamento para direcionar as ações de eliminação dos refluxos de esgoto, vem a ser uma ótima ferramenta de gestão, pois elimina a ocorrências de passivos ambientais oriundas desse problema.

REFERÊNCIAS

ASSUMPCÃO, Luiz Fernando Joly. **Sistema de Gestão Ambiental**. Curitiba, Editora Juruá, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997. Brasília, 1997.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da Qualidade Total**. Belo Horizonte, Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.

GARCES, Lucas Nogueira. **Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária**. São Paulo, Edgard Blücher, 1976.

LEME, Francisco Paes. **Engenharia do Saneamento Ambiental**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1982.

MIRANDA, Adriano Augusto. **Avaliação da Viabilidade do Abastecimento Doméstico a Partir da Coleta das Águas Pluviais**. Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, 2007.

_____. **Gestão de Redes de Esgoto: Estudo de Caso do Bairro do Sítio Cercado (ETE Padilha Sul) Curitiba/PR**. Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista (MBA) em Gestão Ambiental. Programa de Educação Continuada em Ciência Agrárias – PECCA, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. Paraná, 2005.

SUDERHSA. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Paraná, 2006.