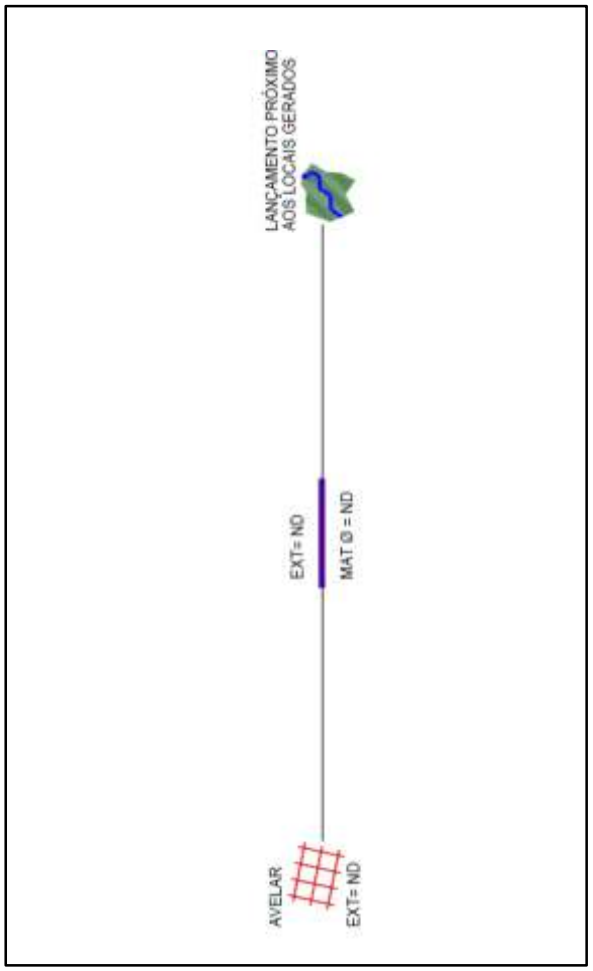


Figura 30 – Esquema do SES do distrito de Avelar

Fonte: Vallenge, 2012

Rede coletora de esgoto

A prefeitura é a responsável pela operação do SES. A rede coletora não conta com o cadastro das suas unidades, o que dificulta a avaliação precisa do seu funcionamento.

Não existem dados das características técnico-construtivas da rede, tampouco existe registro sobre a sua idade, o diâmetro, as condições operacionais e plantas que mostrem o seu caminhamento.

A rede coletora é de regime unitário, logo mista, sendo assim, o esgoto é lançado na rede de água pluvial. Não há dados cadastrais disponíveis referentes à cobertura do serviço de esgotamento sanitário na área urbana do município, mas todo esgoto é lançado *in natura,* principalmente, no Rio Ubá e em outros córregos sem denominação.

Estações elevatórias

Em campo foi verificado que o Município de Paty do Alferes não possui uma Estação Elevatória de Esgoto (EEE), e, também, não há informação se há algum projeto de instalação das mesmas.

Estações de tratamento de esgoto

Foi constatado que o Município, tem uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), mas a mesma está desativada,

Foi verificado na rua Dr. Peralta, nas coordenadas: 22°25'30.5" S – 43°25'34.9" O, que o Município tem uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), mas a mesma está desativada.

Devido à proximidade da ETE com o rio, ocorreu o solapamento da margem danificando as estruturas da ETE, esse é um dos motivos pelo qual não opera.

Corpo receptor

Em virtude da falta de tratamento, o esgoto do Município é lançado *in natura* em cursos d'água próximos aos locais de geração. Foi verificado que o ponto principal de lançamento de esgoto é realizado Rua Dr. Peralta, nas coordenadas 22°25'30,5'' S e 43°25'34,9''O no Rio Ubá. No levantamento de campo, verificou-se que os locais de lançamento *in natura* apresentavam aspecto desagradável, com exalação de fortes odores e proliferação de insetos e roedores. As Figuras 31 e 32 ilustram alguns dos locais onde foi constatado o lançamento de esgoto sem tratamento.

Figura 31 – Lançamento de esgoto e águas pluviais



Fonte: Vallenge, 19/09/2012

Figura 32 – Saída de esgoto *in natura* da ETE desativada no Rio Ubá



Fonte: Vallenge, 19/09/2012

4.3. SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

As principais estruturas que compõem o Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais no Município de Paty do Alferes são abordadas a seguir.

4.3.1. Macrodrenagem

O município de Paty do Alferes situa-se num sítio de relevo ondulado formado basicamente por colinas de pequena a média amplitude, intermediadas por vales planos, por onde escoam os rios. O desenvolvimento dos núcleos urbanos do município ocorreu nas áreas de vales mais planos e menos encaixados, o que o torna mais sujeito às inundações periódicas, conforme os eventos pluviométricos, caso as habitações estejam muito próximas aos cursos d'água.

A Prefeitura Municipal é a responsável pela operação e manutenção da macrodrenagem, designada para a secretaria de planejamento, mas não existe cadastro para avaliação das estruturas. As águas drenadas são lançadas em cursos d'água na área urbana do Município (Figuras 33 e 34).

Em visita ao Município, observou-se a existência de canalizações na área urbana; no entanto, pela falta de cadastro não se tem detalhes dessas estruturas hidráulicas. Foi possível constatar canalizações em seção fechada e aberta, mas não possuem forma padrão, sendo revestidas em concreto, alvenaria de pedra ou solo. Não existem reservatórios de detenção ou retenção construídos no município.

Figura 33 – Córrego que recebe águas pluviais divide os bairros Barcelos e Esperança



Fonte: Vallenge, 10/01/2013

Figura 34 – Rio Ubá, área que é sujeita a inundações em períodos chuvosos



Fonte: Vallenge, 10/01/2013

Foi verificada a ocorrência de problemas de erosão ocasionados pelo escoamento das águas pluviais e de assoreamento dos canais e da rede de drenagem. As Figura 35 e 26 ilustram problemas de erosão pela falta de sistemas de drenagem, onde a parte alta da rua encontra-se sem canaleta, e, a água escorre pelo morro, ocasionando carreamento de solos e sedimentos para as bocas de lobo.

Figura 35 – Rua sem asfaltamento e sistema de drenagem



Fonte: Vallenge, 10/01/2013

Figura 36 – Terra que estava obstruindo a boca de lobo



Fonte: Vallenge, 10/01/2013

Houve casos de inundação e alagamentos no Município devido a insuficiências no sistema de macrodrenagem e pontos de estrangulamento na rede hídrica,

A Prefeitura Municipal realiza trabalhos de limpeza manual dos córregos antes dos períodos chuvosos, mas não existe equipamentos adequados para essas operações.

4.3.2. Microdrenagem

A área urbana do Município de Paty do Alferes conta com sarjeta e sarjetão em algumas ruas, sendo as principais estruturas hidráulicas responsáveis pela coleta e destino das águas superficiais provenientes das chuvas. Porém, não se tem bem definido para qual galeria são conduzidas as águas pluviais coletadas.

De maneira geral, mesmo havendo alguns dispositivos de drenagem, segundo observações efetuadas em campo, pela falta de um cadastro não se tem bem definidas as áreas efetivamente atendidas, compreendendo a extensão das galerias, suas dimensões, declividades e condições operacionais.

Conforme apurado em campo, as sarjetas e sarjetões têm sua seção moldada *in loco,* em formato padrão de concreto. Verificou-se que apresentam conservação adequada, mas o Município não tem informação quanto à extensão das mesmas, tampouco dispõe de programa de manutenção.

Figura 37 – Boca de lobo em péssimo estado de conservação 1



Fonte: Vallenge, 10/01/2013

Figura 38 – Caixa de captação obstruída com terra e lixo



Fonte: Vallenge, 10/01/2013

Algumas bocas de lobo estão em péssimo estado de conservação, trazendo risco para a população local, além de facilitar a entrada sujeira e material indesejado, facilitando o entupimento da rede coletora da água pluvial (Figura 39 e 38). Em algumas ruas não há nenhum dispositivo de drenagem, incluindo sarjeta e meio fio. Quanto aos terrenos mais altos e com maior declividade no perímetro urbano, existe basicamente a drenagem superficial. Assim, o escoamento superficial direto proveniente das áreas urbanas altas se encaminha naturalmente para as baixas, aumentando o volume das águas pluviais.

Tal fato contribui para o aparecimento de poças d'água e de pequenas inundações na malha viária, o que favorece sua deterioração, além de comprometer a qualidade de vida da população local. São os denominados pontos críticos, mas não são cadastrados.

Além disso, foram relatadas situações de ligação clandestina de esgoto na rede de drenagem de águas pluviais, obstrução do sistema de drenagem por resíduos sólidos e deficiências em função de estruturas de microdrenagem subdimensionadas, e com manutenção insuficiente. A coleta, tanto de esgotos como de águas pluviais, é feita por uma única tubulação sendo, regime unitário ou misto de coleta.

4.3.3. Áreas de risco

A Carta de Risco a Escorregamento indica 34 setores de risco no Município de Paty de Alferes com 117 casas ameaçadas e 448 pessoas expostas diretamente. As áreas com maior concentração de setores de risco iminente estão distribuídas pelos morrotes ondulados da porção do centro-leste do município, com destaque para os bairros Arcozelo, Nova Esperança, Recanto, Avelar, Mantiqueira e Pedras Ruivas onde se localizam a maior concentração de moradias em risco.

No bairro Recanto predominam encostas com processos erosivos avançados, voçorocas e com casas posicionadas, perigosamente, na base da encosta - a montante da Rua Almeida dos Quatis. A densidade populacional nessa localidade é alta e as moradias são de baixo padrão construtivo, o que aumenta consideravelmente o grau de risco.

O bairro Arcozelo apresenta alta densidade populacional com residências expostas ao risco iminente de deslizamento, por causa da área ser declivosa. As ruas mapeadas e indicadas quanto a alto grau de risco são: Rua da Cachoeira, Estrada Arcozelo-Mantiqueira, Estrada dos Bandeirantes, Rua Dr. Mário Croif e Estrada Luís Soares da Silva.

Os setores de risco estão representados (acima de 85%) por taludes de corte em solo residual notoriamente com mais de 7-12m de altura e inclinação de 75-85°. O horizonte de solo residual jovem preserva minerais, suscetíveis a intemperismo, e fraturas e foliação que facilitam o avanço erosivo com a formação continua de ravinas com posterior desenvolvimento de voçorocas. Essas voçorocas aceleram e facilitam a ativação de escorregamentos.

Para minimizar as situações de risco identificadas nos setores mapeados e identificados como de risco, é fundamental a concepção e a construção de um sistema de captação de drenagem básico, porém eficiente. Esse sistema deve priorizar a implantação de canaletas de drenagem nas cristas e bases de taludes de corte para possibilitar o desvio do escoamento superficial e/ou água de enxurrada e, evitar assim, a "lavagem" dos taludes.

Cabe ressaltar ainda, a importância da preservação da vegetação original, ou o replantio de encostas desmatadas. Desta forma, a infiltração de água no solo aumenta e a erosão é minimizada. Disposição de lixo e entulho dispersos em alguns locais é outro problema reincidente que se deve ter atenção.

Os pontos de áreas de risco na sede e no distrito estão demostrados no Quadro 16.

Quadro 16 – Setores de risco iminente a escorregamentos no município de Paty do Alferes

Hierarquia	Bairro	Localização do ponto	Moradias sob risco	Pessoas sob-risco	Coord. E	Coord. N
1	Arcozelo	Arcozelo Rua da Cachoeira, 670/ 690/ 650/ 640/ 570	16 moradias	60	661974	7521766
2	Arcozelo	Estrada Arcozelo-Mantiqueira	10 moradias	50	662391	7521017
3	Nova Esperança	Rua Álvaro Lemos, 161 3ª casa	10 moradias	38	661570	7518240
4	Recanto	Rua Alameda dos Patys, 34	05 moradias	22	661541	7518867
5	Clube Velho	Rua 4, casa s/n	05 moradias	18	660600	7516062
6	Nova Esperança	Rua Álvaro Lemos, 90	03 moradias	12	661620	7518155
7	Arcozelo	Estr. do Bandeirante, 71	02 moradias	09	662538	7520611
8	Esperança	Rua Philomena Figueira, 354-348	04 moradias	08	661741	7518042
9	Mantiqueira	Estrada Nova Mantiqueira, 181/ 221	02 moradias	08	661749	7519558
10	Esperança	Rua Philomena Figueira, 100	02 moradias	06	661951	7518100
11	Arcozelo	Rua Dr. Mário Kroeff, 1133	01 moradia	05	661700	7521626
12	Centro	Rua Capitão Zenóbio, 241	02 moradias	04	662380	7519442
13	Pedras Ruivas	Avenida Roberto Silveira	08 moradias	32	660881	7517789
14	xxx	Rua Joaquim Coimbra, 27	06 moradias	23	662569	7519181
15	Mantiqueira	Rua Dr. Peralta, 1299 - 1309	05 moradias	20	661934	7519615

(continua)

Hierarquia	Bairro	Localização do ponto	Moradias sob risco	Pessoas sob-risco	Coord. E	Coord. N
16	Mantiqueira	Estrada Nova Mantigueira, 633	04 moradias	16	661930	7520194
17	Arcozelo	Rua da Cachoeira, 565	04 moradias	16	662029	7521655
18	Avelar	Rua José Ferreira Vaz, 1/ 282/ 286	05 moradias	09	664203	7531218
19	Avelar	Rua José Geraldo de Proença, 14	02moradias	09	663031	7531027
20	Recanto	Rua Alameda dos Patys, 111 e 113	01 moradia	09	661700	7518851
21	Mantiqueira	Estrada Nova Mantigueira, 385	02 moradias	06	661794	7520085
22	Arcozelo	Estrada Luis Soares da Silva, 105	02 moradias	06	662617	7521389
23	Acampamento	Rua 24, 6	02 moradias	06	661623	7520545
24	Avelar	Rua Dona Mariana, 661	02 moradias	06	664180	7530563
25	Pedras Ruivas	Avenida Santos Dumont, 113	01 moradia	06	660935	7517843
26	Arcozelo	RJ 125, nº 125	01 moradia	06	662575	7520042
27	Pedras Ruivas	Avenida Dr. Álvaro Veloso, 39	01 moradia	06	660865	7517715
28	Mantiqueira	Estrada Nova Mantigueira, 673	02 moradias	06	661963	7520242
29	Poaia	Rua 24, 221	01 moradia	06	661480	7520350
30	Parque Barcelos	Rua Miguel Heid, 86 e 94	01 moradia	06	662465	7518342
31	Esperança	Rua Philomena Figueira, 316	02 moradias	06	661765	7518044

(continua)

Hierarquia	Bairro	Localização do ponto	Moradias sob risco	Pessoas sob-risco	Coord. E	Coord. N
32	Mantiqueira	Estrada Nova Mantigueira, 1045	01 moradia	04	661735	7520447
33	Centro	Rua Vigente de Freitas, 90 casa A	01 moradia	04	662497	7519089
34	Jardim Arcozelo	Rua Arcozelo	01 moradia	00	661757	7520355
		Total	**117**	**448**		

Fonte: Departamento de Recursos Minerais - DRM-RJ, 2012

5. ESTUDO POPULACIONAL

Com base nas informações levantadas na fase de diagnóstico, foi efetuado o cálculo da demanda dos serviços de saneamento que depende diretamente da população a ser atendida pelos serviços. Nessa etapa é confrontada a capacidade das estruturas existentes no município com as capacidades necessárias em função do número de habitantes ao longo do horizonte do plano.

5.1. ESTUDO POPULACIONAL

A projeção populacional objetiva determinar as populações a atender no início, no meio, e, também no fim-de-plano. Os métodos utilizados para a projeção populacional são apresentados a seguir.

Método Aritmético: pressupõe que o crescimento de uma população se faz aritmeticamente, muito semelhante a uma linha reta. Em geral, acontece nos menores municípios onde o crescimento é meramente vegetativo.

Método Geométrico: é o que ocorre principalmente na fase de uma população onde seu crescimento é muito acelerado, acompanhando praticamente a curva exponencial.

Com base nos censos demográficos do IBGE de 1991, 2000 e 2010, foram calculadas as taxas geométricas e aritméticas de crescimento para a população total, urbana e rural do Município. As taxas de crescimento adotadas para a projeção foram avaliadas quanto às condições atuais Município, como previsões futuras; e, à taxa de crescimento obtidas a partir dos censos demográficos do IBGE.

Os municípios com crescimento populacional sem efeito de migração, normalmente, apresentam crescimento linear. Assim, para conhecer a população futura no horizonte de projeto, basta adotar a taxa aritmética de crescimento que vem ocorrendo a partir dos anos anteriores.

Os municípios beneficiados pela facilidade de acesso, pelo grande número de atividades econômicas e demais fatores que impulsionam a economia, apresentam crescimento geométrico. Nesse caso, é necessário avaliar a fase em que o município está quanto ao seu crescimento, podendo ser uma fase de crescimento acentuado ou ainda em crescimento com taxas cada vez menores ano a ano, para então poder definir a taxa de crescimento adequada para o cálculo da projeção.

Embora seja um exercício em relação ao futuro, efetuar a projeção populacional de forma consistente e a partir de hipóteses embasadas em métodos, é fundamental para que não se incorra em custos adicionais. É uma etapa que merece atenção, porque as dimensões das unidades dos sistemas de saneamento e respectivos equipamentos dependem diretamente da população a ser atendida, logo condicionam os custos de investimentos.

Dessa forma, utilizando os modelos de projeção populacional, foi calculada a taxa de crescimento aritmético e geométrico, Quadro 17, tendo como dados de entrada as populações total, urbana e rural dos censos demográficos mencionados.

Quadro 17 – Taxas de crescimento aritmético e geométrico

Intervalo de tempo		1980 – 1991	1991 - 2000	2000 - 2010
Taxa de Crescimento aritmético (hab./ano)	População Total	1.917,73	426,22	142,80
	População Urbana	1.178,82	421,00	182,90
	População Rural	738,91	5,22	-40,10
Taxa de Crescimento geométrico (adimensional)	População Total	-	1,0187	1,0056
	População Urbana	-	1,0289	1,0104
	População Rural	-	1,0006	0,9950

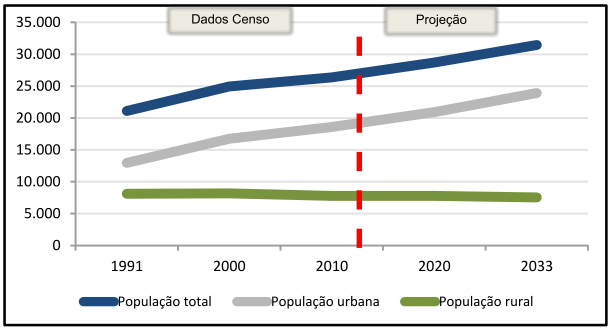
Fonte: Vallenge, 2013; a partir de dados do IBGE de 1991 e 2010

Foi adotado o método de crescimento geométrico, já que o modelo aritmético não mostrou ajuste para a projeção da população no período de 2011 a 2033, conforme orientação do Termo de Referência. Foi suposto que a cada 10 anos a taxa de crescimento da população total sofreria leve redução e que a população rural seguiria a tendência de estabilidade, também com leve redução a cada 10 anos. Essas hipóteses vão de encontro ao modelo matemático de saturação populacional em dado espaço, o qual supõe uma redução paulatina das taxas de crescimento populacional.

As taxas de crescimento populacional para Paty do Alferes foram adotadas a partir de consultas ao Município, e em decorrência do desenvolvimento de sua infraestrutura chegando a índices equivalentes a 0,85% a.a. (até 2022), 0,7% a.a. (até 2032) e 0,5% a. a. (até 2033) para a população urbana; e, 0% a.a. (até 2022), - 0,1% a.a. (até 2032) e - 2% a.a. (até 2033) para a população rural, conforme tendência apontada pelo último censo demográfico do IBGE, de acordo com a transição da fecundidade e o padrão reprodutivo no Brasil. Não foram fornecidos outros estudos e projetos que tivessem projeção populacional.

A evolução da projeção da população do Município, a partir dos dados do Censo Demográfico do IBGE, é ilustrada na Figura 39.

Figura 40 – Evolução da população projetada



Fonte: Vallenge, 2013; a partir de dados do IBGE de 2010 (Projeção)

Foi considerado o horizonte de projeto equivalente a 20 anos, adotando-se como base o ano de 2013 e o fim de plano no ano de 2033.

A população rural mantem-se estável até 2022, passando a apresentar leve declínio até 2033, fim do horizonte de plano. Como resultado há um maior crescimento da população urbana, seguindo a tendência observada nos intervalos entre os censos demográficos do IBGE, lembrando que esse produto em questão está voltado para a área urbana, onde há serviço público de saneamento, conforme preconiza a Lei nº 11.445/2007.

A projeção populacional é elemento limitador para a estimativa das demandas pelos serviços de saneamento. Para avaliar as necessidades nas áreas urbanas do município considerando não só a sede, como também seu distrito legalmente constituído, Avelar, foi realizado a projeção individual.

Para a projeção populacional da sede de Paty do Alferes e seu distrito Avelar foram considerados os mesmos critérios e hipóteses adotados na projeção do município como um todo. A população projetada é apresentada nos Quadros 20 e 21, referentes ao cálculo das demandas, no item a seguir.

5.2. ESTUDO DE DEMANDAS

O cálculo da demanda para cada um dos componentes do saneamento é apresentado a seguir. Na ausência de dados locais sobre os sistemas de saneamento, foram adotados coeficientes conforme as fontes apresentadas no Quadro 18.

Quadro 18 – Variáveis e parâmetros adotados

	Descrição		Valor	Unidade	Fonte
ESTUDO POPULACIONAL	População	Total	26.359	habitantes	IBGE, 2010
		Urbana	18.585		
		Rural	7.774		
	Taxa de crescimento populacional	2000 -2010	0,5	%	IBGE, 2010
		2011 - 2022	0,85	%	Adotado em função do passado
		2023 - 2032	0,70	%	
		2032 - 2033	0,50	%	
	Número de domicílio	Total	8.002	domicílios	IBGE, 2010
		Urbano	5.770		
		Rural	2.242		
	Média de habitantes por domicílio		3,3	hab/dom	IBGE, 2010
SAA	Volume de reservação	Existente	500	m³	Dados de Campo
		Necessário	1/3 Qa	m³	ABNT NBR 12.217/1994
	Número total de economias ativas		4.052	economias	Dados de Campo
	Ligações ativas		3.291	ligações	
	Total de rede de água existente		225,4	km	Calculado[1]
	Extensão de rede por habitante		7,1	m.rede/hab	Calculado[1]
	Quota per capita consumida		312,2	L/hab.dia	Calculado[2]
	Índice de atendimento		67,6	%	SNIS, 2012
	Índice de perdas		51,6	%	SNIS, 2012
			974,8	L/lig.dia	Calculado[3]
	Meta para o índice de perdas		25	%	Adotado
	Perdas na ETA		4	%	ABNT NBR 12.216/1992
	Coeficiente do dia de maior consumo (k1)		1,2	adimensional	ABNT NBR 9.649/1986
	Coeficiente da hora de maior consumo (k2)		1,5		
	Coeficiente de vazão mínima horária (k3)		0,5		
	Horas de funcionamento da ETA		24	Horas	Dados de Campo
	Vazão de adução (Qb)		72	L/s	Dados de Campo
SES	Taxa de Infiltração (ti)	Regiões Altas	0,05	L/s.km	ABNT NBR 9.649/1986
		Regiões Baixas	0,1		
	Coeficiente de retorno (C)		0,8	%	ABNT NBR 9.649/1986
	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)		54	gDBO/hab.dia	ABNT NBR 12.216/1992
	Demanda Química de Oxigênio (DQO)		100	gDQO/hab.dia	
SDU	Coeficiente de escoamento superficial		50	%	Calculado[1]
	Período de retorno		10	anos	TUCCI, 2007

Descrição		Valor	Unidade	Fonte
	Intensidade de chuva	170	mm/hora	Calculado[4]
	Vazão de escoamento superficial	420	L/s	Calculado[5]
	Quantidades de Bocas de Lobo	2	und/hab.	PMSB do Vale do Ribeira, 2010
	Extensão de Galerias	55	mm/ha	
	Quantidade de Poços de Visita	1/100m de galeria	und	

Nota: SAA – Sistema de Abastecimento de Água; SES – Sistema de Esgotamento Sanitário; SDU – Sistema de Drenagem Urbana.

1 – Calculado em função da análise de imagens de satélite e das características urbanísticas do município, com auxílio de software GIS.

2 – Quota per capita consumida = Volume consumido (calculado em função do volume produzido e índice de perdas) / População urbana atendida com o SAA (projeção para 2013).

3 –Índice de perdas (L/lig.dia) = [Volume produzido (dado de campo) – volume consumido (calculado)]/ População atendida com o SAA (projeção para 2013)

4 – Intensidade de chuva = $k \times T^a / (t + b)^c$, onde: T é o período de retorno, t duração da precipitação e k, a, b e c são coeficientes

5 – Vazão de escoamento superficial = $1,1 \times 0,278 \times C \times i \times A^{0,9} \times kd$, onde: C é o coeficiente de escoamento superficial, i intensidade de chuva, A área da bacia de contribuição, kd coeficiente de distribuição espacial da chuva.

5.2.1. Sistema de abastecimento de água

As demandas do serviço de abastecimento de água potável são calculadas, tendo como objetivo principal do sistema, fornecer água em quantidade, qualidade e regularidade para a população urbana do Município.

Em campo, constatou-se a falta de cadastro satisfatório e de informações detalhadas do SAA, situação comum a muitos municípios brasileiros. Sendo assim, os dados coletados *in loco* precisaram ser complementados com informações do SNIS. No entanto, estas informações referem-se aos sistemas urbanos como um todo, não os desagregando por distrito, o que é necessário para o município de Paty do Alferes.

Para o distrito notou-se uma carência de dados ainda maior, havendo a necessidade em alguns momentos da adoção de valores em função das características da sede e de povoados semelhantes ou dados de referência nacional, como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR) 12.216/1992.

A ETA do Município de Paty do Alferes produz ao todo 72 L/s em 24 horas de operação, dados do levantamento de campo em 2012, com um índice de atendimento de 67,6% (SNIS, 2012). Sendo assim, calculando o volume médio diário de água produzida, tem-se 6.221 m³, o que resulta numa quota produzida de 312 L/hab. dia, considerando a população atendida de 2012, evidenciando a necessidade de investimentos no desenvolvimento institucional para racionalizar o consumo de água potável.

O município também apresenta valores elevados de perdas, do volume produzido 51,7% perdem-se na rede antes de chegar ao consumidor final (SNIS, 2012). É a perda real no SAA, pois nem chega ao usuário final.

Os valores dos índices de perdas estão diretamente associados à qualidade da infraestrutura e da gestão dos sistemas. O principal fator é a idade da rede de distribuição (TWORT et al., 2007), de forma que o PMSB, ao propor redução de perdas, precisa considerar alguma porcentagem de substituição de tubulação. Um dos objetivos do PMSB é a prestação mais eficiente dos serviços de saneamento; logo é uma meta a redução de perdas, aqui adotada, paulatinamente, na medida em que se conheça melhor o sistema de água.

Para a projeção das demandas no horizonte de planejamento, adotaram-se metas para o SAA apresentadas no Quadro 19. As metas e os prazos aqui estabelecidos foram discutidos com o Município, e também com a Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro (SEA/R).

Quadro 19 – Metas do SAA do município de Paty de Alferes

Distritos	Índice de atendimento			Índice de perdas			Quota consumida		
	Atual (%)	Meta (%)	Ano	Atual (%)	Meta (%)	Ano	Atual (L/hab.dia)	Meta (L/hab.dia)	Ano
Paty do Alferes	67,6	100	2018	52	25	2031	312	160	2031
Avelar	67,6			52			234		

Fonte: Vallenge, 2013

Para a sede, tem-se mais de uma captação e uma ETA, evidenciando que foram feitas ampliações na medida das necessidades apresentadas. O PMSB em elaboração vem justamente para mudar esta situação, prevendo projeto e execução de unidades anteriormente à demanda necessária.

Foi calculada a projeção da rede de distribuição considerando-se uma densidade de rede de 7,1 m.rede/hab. Esse valor foi calculado através de dados referentes à porcentagem de atendimento; adquiridos no SNIS (2012), e, mapeamentos para a delimitação da extensão de ruas no Município, o que se mostrou compatível com a forma de ocupação urbana e a oferta de serviços de água para municípios semelhantes, no Médio Paraíba do Sul.

Analisando a projeção, verificam-se déficits em algumas etapas do sistema de abastecimento de água, tais como: captação, produção, reservação e rede de distribuição, não só para atender à população atual, como, também, para acompanhar o crescimento populacional ao longo do horizonte de planejamento. Em suma, há atualmente, déficit a

serem atendidos nas atuais condições, bem como necessidade de prever mais investimentos para acompanhar a evolução da demanda e atendê-la.

Deve-se notar que, nos parcelamentos do solo através de loteamentos, conforme determina a Lei Federal nº 6.766/1979, o loteador é responsável por fornecer a infraestrutura básica mínima, na qual está inclusa a rede para o abastecimento de água potável.

Os resultados do estudo de demandas para o SAA da sede e do distrito do município de Paty do Alferes são apresentados nos Quadros 20 e 21 e resumem as configurações do atual abastecimento de água.

Quadro 20 – Projeção da demanda de água na sede de Paty do Alferes – 2013 a 2043

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Índice de Atend. (%)	Pop. Abastecida	Hab/dom	Ligações ativas (lig.)	Economias ativas	Volume Médio (m³/dia) Produzido	Volume Médio (m³/dia) Consumido	Quota produzida (L/hab.dia)	Quota consumida (L/hab.dia)	Índ. Perdas (%)	Ind. Perdas (L/lig.dia)	Captação (L/s) Capacidade	Captação (L/s) Necessário	Captação (L/s) Déficit	Produção (L/s) Capacidade	Produção (L/s) Qm	Produção (L/s) Qmd	Produção (L/s) Déficit	Vol. Reservação (m³) Existente	Vol. Reservação (m³) Necessário	Vol. Reservação (m³) Déficit	Qmdh (L/s)	Adensamento urbano	Rede geral de água Existente (km)	Rede geral de água Déficit (%)	Rede geral de água Déficit (km)	Rede geral de água Expansão urbana (km)	Rede geral de água Troca de rede (km)	Rede geral de água Rede a implantar (km)	Hidrômetros Instalados até univers. (und)	Hidrômetros Déficit (%)	Hidrômetros Déficit (und)	Hidrômetros Ampliação (und)	Hidrômetros Substituição (und)	Hidrômetro a implantar (und)	Ligações prediais Instalados até univers. (und)	Ligações prediais Déficit (%)	Ligações prediais Déficit (und)	Ligações prediais Ampliação (und)	Ligações prediais Substituição (und)	Ligações a implantar (und)
Censo	2010	13.946			3,2																																					
*	2013	14.445	67,6	9.765	2,8	3.291	4.052	6.220,8	3.012,7	644,5	312,2	52	974,8	72,0	90,9	18,9	72	72,8	87,4	15,4	500,0	2517,4	2.017,4	131,1	0,04	152,4	32,4	73,04		0,00		3.225	2,0	66	0	0	0	3.291	32	1066	0	0	0
Imediato	2014	14.614	67,6	9.879	2,8	4.015	5.219	6.362,2	3.082,3	644,0	312,0	52	816,9	72,0	91,9	19,9	72	73,8	88,4	16,4	500,0	2544,9	2.044,9	132,5	0,05	152,4	32,4	73,04	0,00	0,00	0,00	3.231	1,5	60	724	258	0	3.291	32	1066	724	132	0
	2015	14.785	75,0	11.089	2,8	4.062	5.280	6.653,2	3.326,6	600,0	300,0	50	819,0	72,0	96,1	24,1	72	77,0	92,4	20,4	500,0	2861,3	2.161,3	138,6	0,06	152,4	25,0	50,79	0,00	0,00	0,00	3.250	1,0	41	47	260	0	3.535	25	823	47	141	0
Curto	2016	14.957	80,0	11.966	2,8	4.109	5.342	6.581,1	3.470,0	550,0	290,0	47	757,1	72,0	95,1	23,1	72	76,2	91,4	19,4	500,0	2632,4	2.132,4	137,1	0,07	152,4	20,0	38,10	6,71	3,05	41,65	3.270	0,5	21	47	262	87	3.698	20	658	47	148	456
	2017	15.131	95,0	14.374	2,8	4.157	5.404	7.187,0	4.024,7	500,0	280,0	44	760,8	72,0	103,8	31,8	72	83,2	99,8	27,8	500,0	2874,8	2.374,8	149,7	0,08	152,4	5,0	9,02	1,14	3,05	31,21	3.291	0,0	0	48	263	68	4.193	5	165	48	168	541
	2018	15.306	100,0	15.306	2,8	4.205	5.466	6.887,5	3.979,4	450,0	260,0	42	691,6	72,0	99,5	27,5	72	79,7	95,7	23,7	500,0	2755,0	2.255,0	143,5	0,10	152,4	0,0	0,00	1,13	3,05	9,15	3.291	0,0	0	48	263	48	4.357	0	0	48	174	213
Médio	2019	15.482	100,0	15.482	2,8	4.286	5.529	6.966,9	4.025,3	450,0	260,0	42	686,3	72,0	100,6	28,6	72	80,6	96,8	24,8	500,0	2786,8	2.286,8	145,1	0,12	152,4	0,0	0,00	1,12	3,05	1,12	3.291	0,0	0	81	263	81	4.357	0	0	81	174	81
	2020	15.660	100,0	15.660	2,8	4.336	5.593	6.264,0	3.915,0	400,0	250,0	38	541,8	72,0	90,5	18,5	72	72,5	87,0	15,0	500,0	2505,6	2.005,6	130,5	0,14	152,4	0,0	0,00	1,11	3,05	1,11	3.291	0,0	0	49	263	49	4.357	0	0	49	174	49
	2021	15.840	100,0	15.840	2,8	4.385	5.657	6.335,8	3.959,9	400,0	250,0	38	541,8	72,0	91,5	19,5	72	73,3	88,0	16,0	500,0	2534,3	2.034,3	132,0	0,17	152,4	0,0	0,00	1,09	3,05	1,09	3.291	0,0	0	50	263	50	4.357	0	0	50	174	50
	2022	16.021	100,0	16.021	2,8	4.435	5.722	5.447,0	3.684,7	340,0	230,0	32	397,3	72,0	78,7	6,7	72	63,0	75,7	3,7	500,0	2178,8	1.678,8	113,5	0,21	152,4	0,0	0,00	1,07	3,05	1,07	3.291	0,0	0	50	263	50	4.357	0	0	50	174	50
	2023	16.178	100,0	16.178	2,7	4.645	5.992	5.500,4	3.720,8	340,0	230,0	32	383,1	72,0	79,4	7,4	72	63,7	76,4	4,4	500,0	2200,1	1.700,1	114,6	0,25	152,4	0,0	0,00	0,89	3,05	0,89	3.291	0,0	0	209	263	209	4.357	0	0	209	174	209
	2024	16.335	100,0	16.335	2,7	4.690	6.050	4.573,9	3.103,7	280,0	190,0	32	313,5	72,0	66,1	0,0	72	52,9	63,5	0,0	500,0	1829,6	1.329,6	95,3	0,30	152,4	0,0	0,00	0,86	3,05	0,86	3.291	0,0	0	45	263	45	4.357	0	0	45	174	45
	2025	16.495	100,0	16.495	2,7	4.736	6.109	4.123,6	2.969,0	250,0	180,0	28	243,8	72,0	59,6	0,0	72	47,7	57,3	0,0	500,0	1649,5	1.149,5	85,9	0,36	152,4	0,0	0,00	0,83	3,05	0,83	3.291	0,0	0	46	263	46	4.357	0	0	46	174	46
	2026	16.655	100,0	16.655	2,7	4.782	6.168	4.163,6	2.997,8	250,0	180,0	28	243,8	72,0	60,1	0,0	72	48,2	57,8	0,0	500,0	1665,5	1.165,5	86,7	0,43	152,4	0,0	0,00	0,80	3,05	0,80	3.291	0,0	0	46	263	46	4.357	0	0	46	174	46
	2027	16.816	100,0	16.816	2,7	4.828	6.228	4.035,8	2.942,8	240,0	175,0	27	226,4	72,0	58,3	0,0	72	46,7	56,1	0,0	500,0	1614,3	1.114,3	84,1	0,51	152,4	0,0	0,00	0,76	3,05	0,76	3.291	0,0	0	46	263	46	4.357	0	0	46	174	46
	2028	16.978	100,0	16.978	2,7	4.875	6.288	4.074,7	2.971,1	240,0	175,0	27	226,4	72,0	58,9	0,0	72	47,2	56,6	0,0	500,0	1629,9	1.129,9	84,9	0,62	152,4	0,0	0,00	0,71	3,05	0,71	3.291	0,0	0	47	263	47	4.357	0	0	47	174	47
Longo	2029	17.141	100,0	17.141	2,7	4.960	6.349	3.942,5	2.914,0	230,0	170,0	26	207,4	72,0	56,9	0,0	72	45,8	54,8	0,0	500,0	1577,0	1.077,0	82,1	0,74	152,4	0,0	0,00	0,67	3,05	0,67	3.291	0,0	0	85	263	85	4.357	0	0	85	174	85
	2030	17.306	100,0	17.306	2,7	5.007	6.409	3.980,3	2.942,0	230,0	170,0	26	207,4	72,0	57,5	0,0	72	46,1	55,3	0,0	500,0	1592,1	1.092,1	82,9	0,89	152,4	0,0	0,00	0,62	3,05	0,62	3.291	0,0	0	48	263	48	4.357	0	0	48	174	48
	2031	17.471	100,0	17.471	2,7	5.055	6.471	3.721,3	2.795,4	213,0	160,0	25	183,2	72,0	53,8	0,0	72	43,1	51,7	0,0	500,0	1488,5	988,5	77,5	1,06	152,4	0,0	0,00	0,57	3,05	0,57	3.291	0,0	0	48	263	48	4.357	0	0	48	174	48
	2032	17.638	100,0	17.638	2,7	5.103	6.532	3.756,8	2.822,0	213,0	160,0	25	183,2	72,0	54,3	0,0	72	43,5	52,2	0,0	500,0	1502,7	1.002,7	78,3	1,28	152,4	0,0	0,00	0,52	3,05	0,52	3.291	0,0	0	48	263	48	4.357	0	0	48	174	48
	2033	17.861	100,0	17.861	2,6	5.367	6.870	3.804,3	2.857,7	213,0	160,0	25	176,4	72,0	55,0	0,0	72	44,0	52,8	0,0	500,0	1521,7	1.021,7	79,3	1,53	152,4	0,0	0,00	0,63	3,05	0,63	3.291	0,0	0	263	263	263	4.357	0	0	263	174	263
																										TOTAL	-	73,04	21,21	54,86	94,25	-	-	60	2.076	5.256	1.365	-	-	1066,3	2.076	3.377	2.371

Nota: Qm **-** vazão média, Qmd **-** vazão do dia de maior consumo, Qmdh **-** vazão do dia e da hora de maior consumo.

Coeficientes adotados: k1=1,2, k2=1,5, Perdas na ETA=4%.

* Dados de entrada:

Fonte: IBGE, SNIS, Levantamento de campo**.**

Quadro 21 – Projeção da demanda de água no distrito de Avelar – 2013 a 2043

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Índice de Atend. (%)	Pop. Abastecida	Hab/dom	Ligações ativas (lig.)	Economias ativas	Volume Médio (m³/dia) Produzido	Volume Médio (m³/dia) Consumido	Quota produzida (L/hab.dia)	Quota consumida (L/hab.dia)	Índ. Perdas (%)	Ind. Perdas (L/lig.dia)	Captação (L/s) Capacidade	Captação (L/s) Necessário	Captação (L/s) Déficit	Produção (L/s) Capacidade	Produção (L/s) Qm	Produção (L/s) Qmd	Produção (L/s) Déficit	Vol. Reservação (m³) Existente	Vol. Reservação (m³) Necessário	Vol. Reservação (m³) Déficit	Qmdh (L/s)	Adensamento urbano	Rede geral de água Existente (km)	Rede geral de água Déficit (%)	Rede geral de água Déficit (km)	Rede geral de água Expansão urbana (km)	Rede geral de água Troca de rede (km)	Rede geral de água Rede a implantar (km)	Hidrômetros Instalados até univers. (und)	Hidrômetros Déficit (%)	Hidrômetros Déficit (und)	Hidrômetros Ampliação (und)	Hidrômetros Substituição (und)	Hidrômetro a implantar (und)	Ligações prediais Instalados até univers. (und)	Ligações prediais Déficit (%)	Ligações prediais Déficit (und)	Ligações prediais Ampliação (und)	Ligações prediais Substituição (und)	Ligações a implantar (und)
Censo	2010	4.639																																									
*	2013	4.818	67,6	3.257	3,0	1.448	1.657	1.555,2	753,2	483,6	234,2	52	553,9	18,0	22,8	4,8	18	18,2	21,9	3,9	275,0	630,0	355,0	32,8	0,04	45,9	32,4	21,98		0,00		290	80,0	1.158	0	23	0	1.448	32	469	0	58	0
Imediato	2014	4.878	67,6	3.298	3,0	1.594	1.626	1.583,0	758,5	480,0	230,0	52	517,1	18,0	22,9	4,9	18	18,3	22,0	4,0	275,0	633,2	358,2	33,0	0,04	45,9	32,4	21,98	0,00	0,00	0,00	651	50,0	797	146	52	0	1.448	32	469	146	58	0
	2015	4.940	75,0	3.705	3,0	1.614	1.647	1.778,2	852,1	480,0	230,0	52	573,8	18,0	25,7	7,7	18	20,6	24,7	6,7	275,0	711,3	436,3	37,0	0,04	45,9	25,0	15,28	0,00	0,00	0,00	964	30,0	484	20	77	0	1.555	25	362	20	62	0
Curto	2016	5.001	80,0	4.001	3,0	1.634	1.667	1.720,4	920,2	430,0	230,0	47	489,6	18,0	24,9	6,9	18	19,9	23,9	5,9	275,0	688,2	413,2	35,8	0,04	45,9	20,0	11,46	2,47	0,92	12,99	1.121	20,0	327	20	90	490	1.628	20	290	20	65	200
	2017	5.063	95,0	4.810	3,0	1.655	1.688	1.924,1	1.058,3	400,0	220,0	45	523,3	18,0	27,8	9,8	18	22,3	26,7	8,7	275,0	769,6	494,6	40,1	0,04	45,9	5,0	2,41	0,42	0,92	9,47	1.283	10,0	165	20	103	182	1.845	5	72	20	74	238
	2018	5.126	100,0	5.126	3,0	1.675	1.709	1.794,1	1.025,2	350,0	200,0	43	459,0	18,0	25,9	7,9	18	20,8	24,9	6,9	275,0	717,7	442,7	37,4	0,04	45,9	0,0	0,00	0,43	0,92	2,84	1.448	0,0	0	20	116	186	1.917	0	0	20	77	93
Médio	2019	5.189	100,0	5.189	3,0	1.696	1.730	1.556,8	934,1	300,0	180,0	40	367,2	18,0	22,5	4,5	18	18,0	21,6	3,6	275,0	622,7	347,7	32,4	0,04	45,9	0,0	0,00	0,43	0,92	0,43	1.448	0,0	0	21	116	21	1.917	0	0	21	77	21
	2020	5.253	100,0	5.253	3,0	1.717	1.751	1.470,9	945,6	280,0	180,0	36	306,0	18,0	21,2	3,2	18	17,0	20,4	2,4	275,0	586,4	313,4	30,6	0,04	45,9	0,0	0,00	0,44	0,92	0,44	1.448	0,0	0	21	116	21	1.917	0	0	21	77	21
	2021	5.317	100,0	5.317	3,0	1.738	1.772	1.462,3	957,1	275,0	180,0	35	290,7	18,0	21,1	3,1	18	16,9	20,3	2,3	275,0	584,9	309,9	30,5	0,04	45,9	0,0	0,00	0,44	0,92	0,44	1.448	0,0	0	21	116	21	1.917	0	0	21	77	21
	2022	5.382	100,0	5.382	3,0	1.759	1.794	1.426,3	968,8	265,0	180,0	32	260,1	18,0	20,6	2,6	18	16,5	19,8	1,8	275,0	570,5	295,5	29,7	0,04	45,9	0,0	0,00	0,44	0,92	0,44	1.448	0,0	0	21	116	21	1.917	0	0	21	77	21
	2023	5.439	100,0	5.439	2,8	1.904	1.942	1.414,1	979,0	260,0	180,0	31	228,5	18,0	20,4	2,4	18	16,4	19,6	1,6	275,0	565,7	290,7	29,5	0,04	45,9	0,0	0,00	0,39	0,92	0,39	1.448	0,0	0	145	116	145	1.917	0	0	145	77	145
	2024	5.496	100,0	5.496	2,8	1.924	1.963	1.429,0	989,3	260,0	180,0	31	228,5	18,0	20,6	2,6	18	16,5	19,8	1,8	275,0	571,6	296,6	29,8	0,04	45,9	0,0	0,00	0,39	0,92	0,39	1.448	0,0	0	20	116	20	1.917	0	0	20	77	20
	2025	5.553	100,0	5.553	2,8	1.944	1.983	1.416,1	999,6	255,0	180,0	29	214,2	18,0	20,5	2,5	18	16,4	19,7	1,7	275,0	566,4	291,4	29,5	0,04	45,9	0,0	0,00	0,39	0,92	0,39	1.448	0,0	0	20	116	20	1.917	0	0	20	77	20
	2026	5.611	100,0	5.611	2,8	1.965	2.004	1.374,7	982,0	245,0	175,0	29	199,9	18,0	19,9	1,9	18	15,9	19,1	1,1	275,0	549,9	274,9	28,6	0,04	45,9	0,0	0,00	0,39	0,92	0,39	1.448	0,0	0	20	116	20	1.917	0	0	20	77	20
	2027	5.669	100,0	5.669	2,8	1.985	2.025	1.360,6	992,1	240,0	175,0	27	185,6	18,0	19,7	1,7	18	15,7	18,9	0,9	275,0	544,3	269,3	28,3	0,04	45,9	0,0	0,00	0,40	0,92	0,40	1.448	0,0	0	20	116	20	1.917	0	0	20	77	20
	2028	5.728	100,0	5.728	2,8	2.006	2.046	1.374,7	1.002,4	240,0	175,0	27	185,6	18,0	19,9	1,9	18	15,9	19,1	1,1	275,0	549,9	274,9	28,6	0,04	45,9	0,0	0,00	0,40	0,92	0,40	1.448	0,0	0	20	116	20	1.917	0	0	20	77	20
Longo	2029	5.787	100,0	5.787	2,8	2.007	2.067	1.331,0	983,8	230,0	170,0	26	173,0	18,0	19,2	1,2	18	15,4	18,5	0,5	275,0	532,4	257,4	27,7	0,04	45,9	0,0	0,00	0,40	0,92	0,40	1.448	0,0	0	1	116	1	1.917	0	0	1	77	1
	2030	5.846	100,0	5.846	2,8	2.027	2.088	1.344,6	993,8	230,0	170,0	26	173,0	18,0	19,4	1,4	18	15,6	18,7	0,7	275,0	537,8	262,8	28,0	0,04	45,9	0,0	0,00	0,40	0,92	0,40	1.448	0,0	0	21	116	21	1.917	0	0	21	77	21
	2031	5.906	100,0	5.906	2,8	2.048	2.109	1.257,9	944,9	213,0	160,0	25	152,9	18,0	18,2	0,2	18	14,6	17,5	0,0	275,0	503,2	228,2	26,2	0,04	45,9	0,0	0,00	0,41	0,92	0,41	1.448	0,0	0	21	116	21	1.917	0	0	21	77	21
	2032	5.966	100,0	5.966	2,8	2.069	2.131	1.270,8	954,8	213,0	160,0	25	152,9	18,0	18,4	0,4	18	14,7	17,6	0,0	275,0	506,3	233,3	26,5	0,04	45,9	0,0	0,00	0,41	0,92	0,41	1.448	0,0	0	21	116	21	1.917	0	0	21	77	21
	2033	6.053	100,0	6.053	2,7	2.177	2.242	1.289,3	968,5	213,0	160,0	25	147,4	18,0	18,6	0,6	18	14,9	17,9	0,0	275,0	515,7	240,7	26,9	0,04	45,9	0,0	0,00	0,59	0,92	0,59	1.448	0,0	0	108	116	108	1.917	0	0	108	77	108
																										TOTAL	-	21,98	9,65	16,51	31,63	-	-	797	729	2.175	1.359	-	-	469,2	729	1.486	1.031

Nota: Qm **-** vazão média, Qmd **-** vazão do dia de maior consumo, Qmdh **-** vazão do dia e da hora de maior consumo.

Coeficientes adotados: k1=1,2, k2=1,5, Perdas na ETA=4%.

* Dados de entrada:

Fonte: IBGE, SNIS, Levantamento de água.

5.2.2. Sistema de esgotamento sanitário

As demandas do serviço de esgotamento sanitário são calculadas, tendo como objetivo principal coletar, afastar e tratar os esgotos sanitários gerados nos domicílios urbanos do município.

Em campo constatou-se a falta de cadastro satisfatório e de informações mais detalhadas do Sistema de Esgotamento Sanitário **-** SES. Sendo assim os dados coletados *in loco* precisaram ser complementados com informações do SNIS. Para o distrito notou-se uma carência de dados ainda maior, havendo a necessidade da adoção de valores em função das características da sede e de povoados semelhantes ou dados de referência nacional.

Deve-se notar que, no parcelamento do solo através de loteamentos, conforme determina a Lei Federal nº 6.766/1979, o loteador é responsável por fornecer a infraestrutura básica mínima, na qual estão inclusas as soluções para o esgotamento sanitário.

O Município de Paty do Alferes não possui dados do volume de esgoto gerado. Dessa forma, a demanda do sistema de esgotamento sanitário foi calculada a partir da adoção do coeficiente de retorno 0,8, ou seja, 80% da água consumida nos domicílios retornam ao sistema na forma de esgoto.

Como apresentado anteriormente, o volume de água consumido, calculado para o ano 2012 foi de 6.221 m³, que resulta na geração de 2.410 m³ de esgoto. Não foram obtidas informações quanto ao índice de coleta no município, portanto, foi adotado o índice médio nacional de atendimento da população urbana com coleta de esgoto que é de 56,1% (SNIS, 2012). O município não apresenta tratamento para o esgoto coletado. Segundo dados do Diagnóstico do SNIS (2012), o índice médio nacional de atendimento da população urbana com tratamento de esgoto é de 38,6%.

Para a projeção das demandas no horizonte de planejamento, adotaram-se metas para o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), apresentadas no Quadro 22, e justificadas a seguir. As metas e os prazos aqui estabelecidos foram discutidos com o Município e também com a SEA/RJ.

Quadro 22 – Metas do SES do município de Paty do Alferes

Distritos	Índice de coleta			Índice de tratamento		
	Atual (%)	Meta (%)	Ano	Atual (%)	Meta (%)	Ano
Paty do Alferes	56,1	100	2020	0	100	2025
Avelar	0			0		

Fonte: Vallenge, 2013

A projeção da demanda de esgoto da sede do município de Paty do Alferes foi realizada a partir de pesquisa de campo, dados do IBGE e SNIS. Com base nesses dados foi realizada projeção para os prazos: imediato, curto, médio e longo, contemplando o horizonte de plano. Com o aumento da população atendida nesse período, a vazão de tratamento apresenta seus maiores déficits em médio e longo prazo. As variações na demanda, observadas no decorrer do plano são em função do crescimento populacional e a redução da quota *per capita* de água consumida; em função de programas de educação ambiental e sanitária que visam reduzir o consumo de água por domicílio e habitante. Assim, seguiu-se a diretriz de eficiência na prestação dos serviços.

Foram identificados déficits para a universalização do SES no Município de Paty do Alferes, tanto na coleta quanto no tratamento. Prevalece o regime unitário, situação comum a vários outros municípios na Bacia, mas não há cadastro ou como avaliar qual porcentagem da rede existente é unitária ou separadora absoluta.

Segundo levantamento de campo, o distrito de Avelar possui toda a rede coletora implantada, entretanto, não há ligação entre a rede e os domicílios, por isso foi considerado um índice de coleta de 0%. Considerou-se apenas os custos para a ampliação e a manutenção da rede, uma vez que já existe rede coletora implantada.

Os resultados do estudo de demandas para o SES da sede e do distrito do Município de Paty do Alferes são apresentados nos Quadros 23 e 24.

Quadro 23 – Projeção da demanda de esgoto na sede de Paty do Alferes – 2013 a 2043

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Pop. Aten. Coleta (%)	Pop. Aten. Trat. (%)	Ligações totais (lig.)	Economias totais	Volume (m³/dia)			Vazão (L/s)			Vazão Trat. (L/s)		Carga Org. total (kg/dia)		Adensamento urbano	Rede geral de Esgoto						Ligações prediais					
							Produzido	Coletado	Tratado	Qm	Qmd	Qmh	Capacidade	Déficit	DBO	DQO		Existente (km)	Déficit (%)	Déficit (km)	Expansão urbana (km)	Troca de rede (km)	Rede a implantar (km)	Instalados até univers. (und)	Déficit (%)	Déficit (und)	Ampliação (und)	Substituição (und)	Ligações a implantar (und)
Censo	2010	13.946																											
*	2013	14.445	56,1	0	1.754	2.070	2.410,2	1352,1	0	27,9	33,5	41,8	0	33,5	780	1445	0,04	63,2	43,9	49,48		0,00		1.754	43,9	770	0	18	0
Imediato	2014	14.614	56,1	0	2.140	2.525	2.465,9	1383,3	0	28,5	34,2	42,8	0	34,2	789	1461	0,05	63,2	43,9	49,48	0,00	0,00	0,00	1.754	43,9	770	386	18	0
	2015	14.785	65	0	2.508	2.985	2.661,3	1729,8	0	30,8	37,0	46,2	0	37,0	798	1478	0,06	63,2	35,0	39,45	0,00	0,00	0,00	1.910	35,0	614	368	19	0
Curto	2016	14.957	75	25	2.928	3.484	2.776,0	2082,0	520,5	32,1	38,6	48,2	0	38,6	808	1496	0,07	63,2	25,0	28,18	4,70	1,26	26,00	2.085	25,0	438	420	21	751
	2017	15.131	85	25	3.357	3.994	3.219,8	2736,8	684,2	37,3	44,7	55,9	0	44,7	817	1513	0,08	63,2	15,0	16,91	0,80	1,26	12,07	2.261	15,0	263	429	23	604
	2018	15.306	90	50	3.595	4.278	3.183,6	2865,2	1432,6	36,8	44,2	55,3	0	44,2	826	1531	0,10	63,2	10,0	11,27	0,79	1,26	6,43	2.349	10,0	175	239	23	326
Médio	2019	15.482	95	50	3.868	4.642	3.220,3	3059,3	1529,6	37,3	44,7	55,9	0	44,7	836	1548	0,12	63,2	5,0	5,64	0,78	1,26	6,42	2.436	5,0	88	273	24	361
	2020	15.660	100	80	4.119	4.943	3.132,0	3132,0	2505,6	36,3	43,5	54,4	0	43,5	846	1566	0,14	63,2	0,0	0,00	0,77	1,26	6,41	2.524	0,0	0	250	25	338
	2021	15.840	100	85	4.166	4.999	3.167,9	3167,9	2692,7	36,7	44,0	55,0	0	44,0	855	1584	0,17	63,2	0,0	0,00	0,76	1,26	0,76	2.524	0,0	0	47	25	47
	2022	16.021	100	90	4.214	5.056	2.947,8	2947,8	2653,0	34,1	40,9	51,2	0	40,9	865	1602	0,21	63,2	0,0	0,00	0,75	1,26	0,75	2.524	0,0	0	48	25	48
	2023	16.178	100	95	4.412	5.295	2.976,7	2976,7	2827,8	34,5	41,3	51,7	0	41,3	874	1618	0,25	63,2	0,0	0,00	0,63	1,26	0,63	2.524	0,0	0	199	25	199
	2024	16.335	100	98	4.456	5.347	2.483,0	2483,0	2433,3	28,7	34,5	43,1	0	34,5	882	1634	0,30	63,2	0,0	0,00	0,61	1,26	0,61	2.524	0,0	0	43	25	43
	2025	16.495	100	100	4.499	5.399	2.375,2	2375,2	2375,2	27,5	33,0	41,2	0	33,0	891	1649	0,36	63,2	0,0	0,00	0,58	1,26	0,58	2.524	0,0	0	43	25	43
	2026	16.655	100	100	4.543	5.451	2.398,3	2398,3	2398,3	27,8	33,3	41,6	0	33,3	899	1665	0,43	63,2	0,0	0,00	0,56	1,26	0,56	2.524	0,0	0	44	25	44
	2027	16.816	100	100	4.587	5.504	2.354,2	2354,2	2354,2	27,2	32,7	40,9	0	32,7	908	1682	0,51	63,2	0,0	0,00	0,53	1,26	0,53	2.524	0,0	0	44	25	44
	2028	16.978	100	100	4.631	5.557	2.376,9	2376,9	2376,9	27,5	33,0	41,3	0	33,0	917	1698	0,62	63,2	0,0	0,00	0,50	1,26	0,50	2.524	0,0	0	44	25	44
Longo	2029	17.141	100	100	4.712	5.701	2.331,2	2331,2	2331,2	27,0	32,4	40,5	0	32,4	926	1714	0,74	63,2	0,0	0,00	0,47	1,26	0,47	2.524	0,0	0	81	25	81
	2030	17.306	100	100	4.757	5.756	2.353,6	2353,6	2353,6	27,2	32,7	40,9	0	32,7	935	1731	0,89	63,2	0,0	0,00	0,43	1,26	0,43	2.524	0,0	0	45	25	45
	2031	17.471	100	100	4.803	5.811	2.236,3	2236,3	2236,3	25,9	31,1	38,8	0	31,1	943	1747	1,06	63,2	0,0	0,00	0,40	1,26	0,40	2.524	0,0	0	45	25	45
	2032	17.638	100	100	4.848	5.866	2.257,6	2257,6	2257,6	26,1	31,4	39,2	0	31,4	952	1764	1,28	63,2	0,0	0,00	0,36	1,26	0,36	2.524	0,0	0	46	25	46
	2033	17.861	100	100	5.098	6.169	2.286,2	2286,2	2286,2	26,5	31,8	39,7	0	31,8	964	1786	1,53	63,2	0,0	0,00	0,44	1,26	0,44	2.524	0,0	0	250	25	250
																	TOTAL	-		**49,48**	**14,85**	**22,76**	**64,33**	**-**	-	**770**	**3.345**	**481**	**3.360**

Nota:

* Dados de entrada

População atendida com coleta 2013 (%) – adotado em função do valor médio nacional constante no Diagnóstico do SNIS (2012)

Fonte: IBGE, SNIS e Levantamento de campo.

Quadro 24 – Projeção da demanda de esgoto no distrito de Avelar – 2013 a 2043

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Pop. Aten. Coleta (%)	Pop. Aten. Trat. (%)	Ligações totais (lig.)	Economias totais	Volume (m³/dia)			Vazão (L/s)			Vazão Trat. (L/s)		Carga Org. total (kg/dia)		Adensamento urbano	Rede geral de Esgoto						Ligações prediais					
							Produzido	Coletado	Tratado	Qm	Qmd	Qmh	Capacidade	Déficit	DBO	DQO		Existente (km)	Déficit (%)	Déficit (km)	Expansão urbana (km)	Troca de rede (km)	Rede a implantar (km)	Instalados até univers. (und)	Déficit (%)	Déficit (und)	Ampliação (und)	Substituição (und)	Ligações a implantar (und)
Censo	2010	4.639																											
*	2013	4.818	0	0	0	0	602,5	0,0	0	7,0	8,4	10,5	0	8,4	260	482	0,04	33,9	0,0	0,00		0,00		0	100,0	1.586	0	0	0
Imediato	2014	4.878	0	0	0	0	606,8	0,0	0	7,0	8,4	10,5	0	8,4	263	488	0,04	33,9	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	100,0	1.586	0	0	0
	2015	4.940	30	0	460	469	681,7	204,5	0	7,9	9,5	11,8	0	9,5	267	494	0,04	33,9	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	476	70,0	1.110	460	5	0
Curto	2016	5.001	60	25	932	950	736,2	441,7	110,4	8,5	10,2	12,8	0	10,2	270	500	0,04	33,9	0,0	0,00	1,73	0,68	1,73	952	40,0	634	472	10	1.423
	2017	5.063	80	25	1.258	1.283	846,6	677,3	169,3	9,8	11,8	14,7	0	11,8	273	506	0,04	33,9	0,0	0,00	0,30	0,68	0,30	1.269	20,0	317	326	13	643
	2018	5.126	90	50	1.432	1.461	820,2	738,2	369,1	9,5	11,4	14,2	0	11,4	277	513	0,04	33,9	0,0	0,00	0,30	0,68	0,30	1.427	10,0	159	175	14	333
Médio	2019	5.189	95	50	1.531	1.561	747,3	709,9	355,0	8,6	10,4	13,0	0	10,4	280	519	0,04	33,9	0,0	0,00	0,30	0,68	0,30	1.507	5,0	79	98	15	178
	2020	5.253	100	80	1.631	1.663	756,5	756,5	605,2	8,8	10,5	13,1	0	10,5	284	525	0,04	33,9	0,0	0,00	0,30	0,68	0,30	1.586	0,0	0	100	16	180
	2021	5.317	100	85	1.651	1.684	765,7	765,7	650,9	8,9	10,6	13,3	0	10,6	287	532	0,04	33,9	0,0	0,00	0,31	0,68	0,31	1.586	0,0	0	20	16	20
	2022	5.382	100	90	1.671	1.704	775,1	775,1	697,5	9,0	10,8	13,5	0	10,8	291	538	0,04	33,9	0,0	0,00	0,31	0,68	0,31	1.586	0,0	0	20	16	20
	2023	5.439	100	95	1.809	1.845	783,2	783,2	744,1	9,1	10,9	13,6	0	10,9	294	544	0,04	33,9	0,0	0,00	0,27	0,68	0,27	1.586	0,0	0	138	16	138
	2024	5.496	100	98	1.828	1.865	791,4	791,4	775,6	9,2	11,0	13,7	0	11,0	297	550	0,04	33,9	0,0	0,00	0,27	0,68	0,27	1.586	0,0	0	19	16	19
	2025	5.553	100	100	1.847	1.884	799,7	799,7	799,7	9,3	11,1	13,9	0	11,1	300	555	0,04	33,9	0,0	0,00	0,27	0,68	0,27	1.586	0,0	0	19	16	19
	2026	5.611	100	100	1.866	1.904	785,6	785,6	785,6	9,1	10,9	13,6	0	10,9	303	561	0,04	33,9	0,0	0,00	0,28	0,68	0,28	1.586	0,0	0	19	16	19
	2027	5.669	100	100	1.886	1.924	793,7	793,7	793,7	9,2	11,0	13,8	0	11,0	306	567	0,04	33,9	0,0	0,00	0,28	0,68	0,28	1.586	0,0	0	19	16	19
	2028	5.728	100	100	1.905	1.943	801,9	801,9	801,9	9,3	11,1	13,9	0	11,1	309	573	0,04	33,9	0,0	0,00	0,28	0,68	0,28	1.586	0,0	0	19	16	19
Longo	2029	5.787	100	100	1.906	1.963	787,0	787,0	787,0	9,1	10,9	13,7	0	10,9	312	579	0,04	33,9	0,0	0,00	0,28	0,68	0,28	1.586	0,0	0	0	16	0
	2030	5.846	100	100	1.926	1.984	795,1	795,1	795,1	9,2	11,0	13,8	0	11,0	316	585	0,04	33,9	0,0	0,00	0,28	0,68	0,28	1.586	0,0	0	20	16	20
	2031	5.906	100	100	1.945	2.004	755,9	755,9	755,9	8,7	10,5	13,1	0	10,5	319	591	0,04	33,9	0,0	0,00	0,29	0,68	0,29	1.586	0,0	0	20	16	20
	2032	5.966	100	100	1.965	2.024	763,6	763,6	763,6	8,8	10,6	13,3	0	10,6	322	597	0,04	33,9	0,0	0,00	0,29	0,68	0,29	1.586	0,0	0	20	16	20
	2033	6.053	100	100	2.068	2.130	774,8	774,8	774,8	9,0	10,8	13,5	0	10,8	327	605	0,04	33,9	0,0	0,00	0,42	0,68	0,42	1.586	0,0	0	103	16	103
																	TOTAL	-		**0,00**	**6,76**	**12,21**	**6,76**	**-**	-	**1.586**	**2.067**	**278**	**3.193**

Nota:

* Dados de entrada

Fonte: IBGE, SNIS e Levantamento de campo.

5.2.3. Sistema de drenagem urbana

Neste item as demandas do serviço de drenagem urbana são calculadas, tendo como objetivo, combater inundações nas ruas e fundos de vale municipais e evitar o empoçamento de água que causa doenças como a dengue.

Nos levantamentos de campo, constatou-se que o Município não conta com um cadastro das infraestruturas existentes de macro e microdrenagem. Dessa forma, o cálculo da demanda da drenagem considerou dados da bibliografia técnica (TOMAZ, 2002) e a experiência da contratada na elaboração de estudos e projetos na área.

As demandas de drenagem urbana são determinadas de forma diferente dos outros serviços de saneamento, pois não dependem diretamente da população, mas sim, da forma como esta ocupa o espaço urbano, das condições climáticas e características físicas das bacias hidrográficas, onde se situa a área ocupada do município. Assim, o escoamento superficial das águas pluviais depende de vários fatores naturais e antrópicos que interagem entre si. A demanda ou o estudo de vazões procuram considerá-los todos para que sejam adequados. O cálculo da demanda para macrodrenagem e microdrenagem é apresentado a seguir.

Macrodrenagem

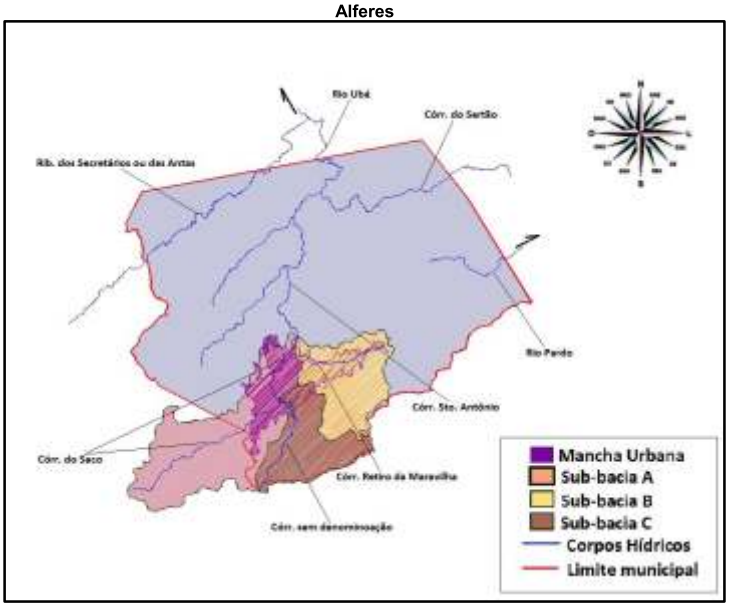
Observou-se que o Município de Paty do Alferes possui três sub-bacias que influenciam diretamente a área urbana (Figura 40). O Quadro 25 sumariza as características gerais das bacias com incidência na área urbana do Município de Paty do Alferes, o tempo de concentração, a intensidade de chuva, o uso e ocupação do solo, e, a vazão máxima, conforme o caso.

Quadro 25 – Informações gerais das sub-bacias do município de Paty do Alferes

Codificação sub-bacia	Sub-bacia	Tempo de concentração	Intensidade de chuva	Uso e ocupação do solo		Vazão máxima
				Área urbana	Área rural	
		(min)	(mm/hora)	(%)	(%)	(m³/s)
A	Córrego do Saco	235.81	41.93	25	75	145.74
B	Córr. Do Maurício	22.81	119.4	40	60	138.9
C	Córr. Sem denominação	19.66	123.08	15	85	104.38

Fonte: Vallenge, 2013

Figura 41 – Articulação das sub-bacias da área urbana do município de Paty do Alferes



Fonte: Vallenge, 2013

Microdrenagem

Foi estimado que o coeficiente de escoamento superficial para o município de Paty do Alferes seja da ordem de 50%, em função da análise do uso e ocupação do solo atual. Para o período de retorno de 10 anos e duração de 10, e, valores usuais para o dimensionamento de microdrenagem urbana, a intensidade prevista é igual a 188.98 mm/hora.

Assim, cada hectare contribui para uma vazão de escoamento superficial direto igual a 450 L/s, de modo que com a declividade dos terrenos do município de Paty do Alferes, é possível que seja necessário implantar ao menos 3 bocas-de-lobo e respectiva galeria, a cada 2 quadras; ou, adotar técnicas compensatórias que reduzam a necessidade de estruturas hidráulicas convencionais. Para obter esses valores, foram consideradas as normas técnicas da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU/SP, 2008) e mesmo cálculos da capacidade média de caixas de descarga.

A microdrenagem vem funcionando bem, porque há alta capacidade de infiltração na área urbana, o que diminui o escoamento superficial.

Como mencionado, o Município de Paty do Alferes não possui cadastro das estruturas de microdrenagem, porém, foi verificado, durante o trabalho de campo, que o Município conta com estruturas, como bocas de lobo e poços de visita. Dessa forma, estimou-se que o Município disponha de 40% das unidades necessárias, operando de acordo com os critérios técnicos. Considerando a Lei Federal nº 6.766/1979 que define que, no parcelamento do solo através de loteamentos, o loteador é responsável por fornecer a infraestrutura básica mínima, na qual está inclusa o sistema de escoamento das águas pluviais, reduzindo os custos de implantação por parte do serviço público.

A demanda pelas unidades como bocas-de-lobo, galerias e poços de visita foi determinada por unidade de área. Propôs-se a implantação da infraestrutura em toda a área urbana onde a ocupação se mostra consolidada.

A quantidade de unidades de microdrenagem depende diretamente do relevo, daí os valores adotados. Para o relevo plano, mais bocas-de-lobo são necessárias por unidade de área, já que a velocidade de escoamento é muito baixa, tendendo ao empoçamento de água. Em virtude do relevo observado no município foram adotados os critérios apresentados no Quadro 18.

O cálculo da demanda para o sistema de microdrenagem da sede e do distrito do município de Paty do Alferes são apresentados nos Quadros 26 e 27.

Quadro 26 – Projeção da demanda de microdrenagem na sede de Paty do Alferes – 2013 a 2043

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área urbana selec. (ha)	Bocas de lobo (und)			Galeria de águas pluviais (km)			Poços de visita (und)		
				Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit
Censo	2010	13.946	914,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*	2013	14.445	937,43	750	1875	1125	20,62	51,56	30,94	206	516	309
Imediato	2014	14.614	948,41	759	1897	1138	20,86	52,16	31,30	209	522	313
Curto	2015	14.785	959,48	768	1919	1151	21,11	52,77	31,66	211	528	317
	2016	14.957	970,65	777	1941	1165	21,35	53,39	32,03	214	534	320
	2017	15.131	981,91	786	1964	1178	21,60	54,00	32,40	216	540	324
	2018	15.306	993,27	795	1987	1192	21,85	54,63	32,78	219	546	328
Médio	2019	15.482	994,57	796	1989	1193	21,88	54,70	32,82	219	547	328
	2020	15.660	1006,01	805	2012	1207	22,13	55,33	33,20	221	553	332
	2021	15.840	1017,54	814	2035	1221	22,39	55,96	33,58	224	560	336
	2022	16.021	1029,17	823	2058	1235	22,64	56,60	33,96	226	566	340
	2023	16.178	1039,25	831	2079	1247	22,86	57,16	34,30	229	572	343
	2024	16.335	1049,40	840	2099	1259	23,09	57,72	34,63	231	577	346
	2025	16.495	1059,61	848	2119	1272	23,31	58,28	34,97	233	583	350
	2026	16.655	1069,90	856	2140	1284	23,54	58,84	35,31	235	588	353
	2027	16.816	1080,25	864	2160	1296	23,77	59,41	35,65	238	594	356
	2028	16.978	1090,67	873	2181	1309	23,99	59,99	35,99	240	600	360
Longo	2029	17.141	1093,29	875	2187	1312	24,05	60,13	36,08	241	601	361
	2030	17.306	1103,78	883	2208	1325	24,28	60,71	36,42	243	607	364
	2031	17.471	1114,33	891	2229	1337	24,52	61,29	36,77	245	613	368
	2032	17.638	1124,96	900	2250	1350	24,75	61,87	37,12	247	619	371
	2033	17.861	1139,19	911	2278	1367	25,06	62,66	37,59	251	627	376

Nota: * Dados de entrada
Fonte: IBGE e Levantamento de campo.

Quadro 27 – Projeção da demanda de microdrenagem no distrito de Avelar – 2013 a 2043

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área urbana selec. (ha)	Bocas de lobo (und)			Galeria de águas pluviais (km)			Poços de visita (und)		
				Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit
Censo	2010	4.639	166,88	-	-	-	-	-		-	-	
*	2013	4.818	171,58	137	343	206	3,77	9,44	5,66	37	94	57
Imediato	2014	4.878	173,74	139	347	208	3,82	9,56	5,73	38	96	58
	2015	4.940	175,92	141	352	211	3,87	9,68	5,81	38	97	59
Curto	2016	5.001	178,11	142	356	214	3,92	9,80	5,88	39	98	59
	2017	5.063	180,33	144	361	216	3,97	9,92	5,95	39	99	60
	2018	5.126	182,56	146	365	219	4,02	10,04	6,02	40	100	60
Médio	2019	5.189	182,94	146	366	220	4,02	10,06	6,04	40	101	61
	2020	5.253	185,19	148	370	222	4,07	10,19	6,11	40	102	62
	2021	5.317	187,46	150	375	225	4,12	10,31	6,19	41	103	62
	2022	5.382	189,75	152	379	228	4,17	10,44	6,26	41	104	63
	2023	5.439	191,74	153	383	230	4,22	10,55	6,33	42	105	63
	2024	5.496	193,75	155	388	233	4,26	10,66	6,39	42	107	65
	2025	5.553	195,78	157	392	235	4,31	10,77	6,46	43	108	65
	2026	5.611	197,82	158	396	237	4,35	10,88	6,53	43	109	66
	2027	5.669	199,87	160	400	240	4,40	10,99	6,60	43	110	67
	2028	5.728	201,93	162	404	242	4,44	11,11	6,66	44	111	67
Longo	2029	5.787	202,55	162	405	243	4,46	11,14	6,68	44	111	67
	2030	5.846	204,63	164	409	246	4,50	11,25	6,75	45	113	68
	2031	5.906	206,72	165	413	248	4,55	11,37	6,82	45	114	69
	2032	5.966	208,82	167	418	251	4,59	11,49	6,89	45	115	70
	2033	6.053	211,87	169	424	254	4,66	11,65	6,99	46	117	71

Nota: * Dados de entrada

Fonte: IBGE e Levantamento de campo

6. PROPOSIÇÕES PARA OS SISTEMAS

O PMSB é um instrumento de planejamento da ação do Município para universalização dos serviços de saneamento, entendendo a universalização como a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados, ao saneamento básico, conforme Lei nº 11.445/2007, art. 3º, inciso III. Em conformidade com a lei, a diretriz do planejamento aqui efetuado é levar saneamento básico para todos, mas de forma eficiente, otimizando o uso de recursos naturais e mesmo financeiros.

Os objetivos decorrentes para a formulação de proposições dividem-se basicamente em dois: universalização da prestação de serviços e eficiência na prestação. A universalização significa levar a infraestrutura e o serviço afeito a cada usuário potencial; já a eficiência refere-se a ofertá-los, porém com o menor custo de execução, operação e manutenção, fazendo o uso otimizado dos recursos naturais.

A distribuição de água é um caso típico para explicar o objetivo de eficiência, pois não basta levar água para toda a população, como no objetivo tradicional, mas fazê-lo com eficiência, o que significa reduzir as perdas totais, atingir 100% de hidrometração, implantar macromedição, zoneamento piezométrico, setorização e outros. Consequentemente, foram propostas metas para cada componente; a exemplo: universalizar o abastecimento de água potável até 2018; a coleta de esgotos até 2020, e, o respectivo tratamento até 2025; logo 100% de atendimento.

Enfim, em função das metas são definidas as ações, as quais são divididas em projetos. Por exemplo: elaborar projetos de coleta de esgotos sanitários, programas, de educação sanitária e ambiental, e, obras, tendo como objetivo executar uma Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários. Para isso, necessário se faz que se tenha projetos. A ação nada mais faz do que especificar o que deve ser feito para alcançar a meta pretendida, o que inclui programas e obras. Dessa forma, as ações são compostas por um conjunto de proposições distribuídas no tempo que estão alinhadas com as grandes diretrizes adotadas e objetivos decorrentes, mas concretizadas numericamente em metas, o que permite o controle social.

Para cada um dos componentes, as proposições foram colocadas em etapas, a saber: imediata, curta, média e longa, as quais correspondem, respectivamente 2, 3, 5 e 10 anos. Além disso, foram consideradas todas as unidades dos sistemas, incluindo as ligações prediais, hidrômetros e respectivo abrigo, pois o aumento do índice de hidrometração relaciona-se, diretamente, com a redução de perdas de água, diretriz aqui adotada. Para esgotos, também se previram proposições a partir do ramal domiciliar. A consideração das ligações prediais, implantação e mesmo troca, se faz necessária, pois a experiência mostra que não basta ter a rede na rua, principalmente de esgotos sanitários, se os domicílios não se ligarem à mesma. Os esgotos continuariam a prejudicar a saúde da população e seu ambiente. Daí a importância de prever a ligação predial e os custos decorrentes da sua implantação.

O planejamento cumpre seu papel ao sair do estado atual de prestação de serviços de saneamento no Município e chegar a um estado futuro desejado, porque foram feitas proposições alinhadas com a diretriz de saneamento eficiente para todos; concretamente articulada por ações, isto é, projetos, programas e obras para que sejam cumpridas as metas de 100% de atendimento. Se o PMSB não for encarado como um importante instrumento de tomada de decisão para se chegar a um estado futuro desejado, chegar-se-ia, apenas, a um estado tendencial, com todos os problemas conhecidos, os quais, provavelmente, se acentuariam com o decorrer do tempo e inação ou ação pouco efetiva.

As proposições para cada componente do saneamento básico do Município de Paty do Alferes foram feitas a partir do levantamento das condições operacionais atuais e dos resultados das oficinas de participação social. A elaboração do diagnóstico técnico exigiu várias visitas a campo com a finalidade de identificar a situação atual de cada sistema, apontando eventuais falhas e/ou deficiências operacionais. Foram obtidas as condições operacionais atuais das unidades que compõem o saneamento básico do Município.

Quanto aos resultados das oficinas de participação social, estes foram obtidos a partir de duas reuniões comunitárias realizadas no Município. A primeira oficina comunitária, componente da Etapa 3, Leitura Comunitária, consistiu na interação da equipe técnica com a comunidade, objetivando a apresentação das responsabilidades delegadas ao Município, pela Lei Federal nº 11.445/2007. Além disso, contribuiu com a consolidação do diagnóstico técnico. O objetivo dessa etapa foi atingido, pois foi despertado na população o caráter responsável e participativo, com ênfase na responsabilização pelo planejamento do PMSB, de maneira clara e objetiva; com garantias de que o mesmo não seja responsabilidade exclusiva de especialistas, mas também, passe pela participação dos cidadãos, enriquecendo-o com suas diferentes interpretações relativas aos diversos segmentos sociais do Município.

Na Etapa 4 foi realizada a segunda oficina comunitária, denominada Oficina de Visão de Futuro. Nela, os munícipes delinearam suas aspirações, escrevendo o quadro futuro que desejam atingir, identificando suas aspirações, e, criando um clima de envolvimento e comprometimento com o futuro do Município. Nesse encontro, a população definiu uma frase que expressa seus anseios em relação às expectativas futuras: Ser conhecida como a cidade alinhada aos princípios que norteiam o saneamento básico". Nessa etapa consolidou-se a importância de que o processo participativo ocorrerá durante todas as fases, inclusive na elaboração futura das revisões do atual plano. Conforme os objetivos da

lei, a "semente" lançada de mobilização social durante a elaboração do plano, se consolida como controle social, cujo formato depende de cada município, sendo que poderá ocorrer de diversas formas: como conselho, seminários periódicos ou outros. Mais informações quanto ao controle social na elaboração do presente plano são apresentadas no Capítulo 12.

Com base nessa interação técnico-social, por meio das duas oficinas, diagnóstico e visão do futuro, apresentam-se as proposições para os três elementos que compõem o saneamento básico, quais sejam: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, e, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

6.1. CENÁRIOS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

O plano de saneamento objetiva estabelecer um caminho seguro para que o Município alcance a universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo das águas pluviais urbanas. Estabelecer um único caminho levaria a um risco para o titular do serviço, tendo em vista o grande problema que é a alocação de recursos financeiros para executar tudo o que é necessário como projetos, programas, ações e obras. A realidade é mais complexa, e, mesmo se prevendo em lei a revisão do plano, a cada quatro anos, faz-se necessário considerar possíveis cenários de universalização, principalmente nesse primeiro plano.

Os cenários de investimentos dividem-se conforme dois critérios: de engenharia e de disponibilidade de recursos. Para esses casos, foram obtidos os custos necessários para alcançar a universalização, sendo o Cenário 1, tendencial, ou seja, aquele no qual se manteriam os parâmetros atuais quanto aos elementos lineares em relação às redes. Observando os dados coletados em campo, bem como os informados pelos 16 municípios do Médio Paraíba, no SNIS (2010 e 2011), verificou-se que em média há 6 m de rede de água e 5 m de rede de esgoto por habitante. Mesmo que não sejam condições ideais, são as tendenciais observadas e refletem a forma de construção da cidade na região.

O Cenário 1, "Tendencial", foi subdividido em "A", com maior disponibilidade de recursos financeiros, e "B", com limitação de recursos, conforme a atual situação encontrada, mas pressupondo um avanço, mesmo que modesto, na forma de gestão dos serviços de saneamento. Para o caso "A", a maior disponibilidade de recursos seria, por exemplo, causada por arranjos regionais de prestação de serviços de saneamento, uma tendência mundial, pois aumenta a escala dos mesmos, bem como partilha os custos, principalmente os fixos.

Para o Estado do Rio de Janeiro, essa possibilidade torna-se mais concreta, porque há recursos públicos de uso potencial, Fundo Estadual de Conservação Ambiental e

Desenvolvimento Urbano (FECAM). Conforme obtido no sítio da SEA-RJ, o referido fundo tem as seguintes características:

> O FECAM foi criado pela Lei nº 1.060, de 10 de novembro de 1986, mais tarde alterado pelas leis nº 2.575, de 19 de junho de 1996; 3.520, de 27 de dezembro de 2000; e nº 4.143, de 28 de agosto de 2003, com o objetivo de atender às necessidades financeiras de projetos e programas ambientais e de desenvolvimento urbano em consonância com o disposto no parágrafo 3º do artigo 263 da Constituição Estadual.
> Os recursos do FECAM cerca de R$ 300 milhões/ano, são oriundos, dentre outros, de 5% dos royalties do petróleo, atribuídos ao Estado do Rio de Janeiro, bem como do resultado de multas administrativas aplicadas e condenações judiciais por irregularidade constatadas pelos órgãos fiscalizadores do meio ambiente.
> O FECAM é representado por um secretário-executivo e reporta-se ao titular da Secretaria de Estado do Ambiente. É gerido por um conselho superior, presidido pelo titular da Secretaria do Ambiente e integrado por um representante das secretarias estaduais de Fazenda, de Planejamento e Gestão e das seguintes entidades:
> O FIRJAN; INEA e a APEDEMA.
> O FECAM financia projetos ambientais e para o desenvolvimento urbano em todo o Estado do Rio de Janeiro, englobando diversas áreas, tais como reflorestamento, recuperação de áreas degradadas, canalização de cursos d´água, educação ambiental, implantação de novas tecnologias menos poluentes, despoluição de praias e saneamento.
> O FECAM busca, assim, atender as necessidades ambientais do estado, minorando seu passivo ambiental.

Com essas características e potencial econômico, o Estado do Rio de Janeiro tem condições diferenciadas de alavancar a prestação de serviços em saneamento, notadamente quanto à coleta e tratamento de esgotos. Portanto, se no caso "A" se supõe maior disponibilidade de recursos financeiros, tendo como maior fonte o FECAM, no cenário "B" manter-se-ia a modéstia atual quanto à aplicação de recursos para o saneamento. Basicamente, nesse último caso, a fonte de investimentos seria o orçamento do Município, ou mesmo, da CEDAE. No entanto, deve ser esclarecido que o escopo dos investimentos propostos no PMSB é o mesmo, sendo somente diferenciado quanto à sua concretização no tempo, isto é, havendo recursos disponibilizados pelo estado e regionalização de prestação dos serviços: é possível antecipar os investimentos no cenário "B", com vistas à sua transformação em cenário "A". Uma Estação de Tratamento de Esgosto - ETE prevista, para 2023 poderia, por exemplo, ser antecipada para 2017.

O Cenário 2, ideal, é aquele no qual se emprega o estado da arte da tecnologia em engenharia sanitária. Supõe-se que ao longo do tempo, mesmo com um longo prazo além do horizonte desse plano; a exemplo, 20 anos, as áreas urbanas do Município contassem com redes de água em anel, passando pela calçada, e, alimentadas também por anéis

principais; são as denominadas redes por anel, setorizadas, possibilitando a colocação de macromedidores para o controle das perdas por setor. Em relação ao esgotamento sanitário, admite-se rede coletora comum aos dois lados da rua, logo atendendo domicílios opostos; cobrindo todas as ruas, e, contando com os elementos de inspeção necessários. Evidentemente, por pressupor mais elementos lineares, ocasionaria um montante maior de investimentos.

O Cenário "Ideal", também, se divide em "A" e "B", sendo, caso "A", com maior disponibilidade de recursos; e, "B", com menor disponibilidade. O que muda nesse cenário é a condição de engenharia das redes, sejam as de água, sejam as de esgotos.

O esquema a seguir resume a lógica dos cenários de investimentos para alcançar a universalização dos serviços de saneamento:

> **Cenário 1**: "Tendencial" quanto à engenharia dos elementos lineares, rede de água e de esgotos, mantendo e aprimorando as condições atuais, quais sejam, cerca de 5 m de rede de esgotos e 6 m de rede de água por habitante. Subdividido em "A", regionalização e disponibilidade de recursos; e, "B", investimentos limitados, mantendo a tendência atual, mesmo que pouco a pouco aprimorada no horizonte do planejamento.
> **Cenário 2**: "Ideal" quanto à engenharia dos elementos lineares, rede de água e de esgotos. Também é subdividido em "A", regionalização e disponibilidade de recursos e "B", investimentos limitados, mantendo a tendência atual, mesmo que pouco a pouco aprimorada no horizonte de planejamento.

Esse exercício de cenários foi feito pela consultora e apresentado aos Municípios para sua manifestação. Em função de incertezas quanto à continuidade dos investimentos, houve a opção pelo cenário mais conservador em termos de engenharia e investimentos, de forma que aqui se coloca aquele denominado como "1B", tendencial em termos de engenharia e sequência mais modesta de investimentos. Na medida em que se confirmar uma alocação de recursos por parte do governo estadual, é possível concretizar os investimentos em prazo mais curto, tendendo ao cenário "1A"

6.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Objetivo: universalizar o abastecimento de água conforme uma prestação de serviço eficiente.
- Meta: atingir 100% de atendimento em 2018.