



MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
Departamento de Desenvolvimento e Cooperação Técnica
Setor de Autarquias Sul – Quadra 01 – Lote 01/06 – Bloco H – Edifício Telemundi II
Brasília – DF – 70070-010 - Fone: 61 2108-1684/1973 – Fax: 61 2108-1144

NOTA TÉCNICA SNSA Nº 492/2010_ RESUMO_01/2011

Assunto: Indicadores de Custos de Referência e de Eficiência Técnica para análise técnica de engenharia de infraestrutura de saneamento nas modalidades abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Objetivo: Referência para orçamentos globais de unidades e sistemas de saneamento e subsídio para gestão de investimentos e qualificação do gasto público em infraestrutura de saneamento.

REFERÊNCIAS DE CUSTOS – PRIMEIROS RESULTADOS DO PAC

1. No final do ano de 2009 as operações do PAC1 – saneamento já tinham beneficiado 160 sistemas de abastecimento de água e 200 sistemas de esgotamento sanitário com recursos da ordem de R\$ 22 bilhões do Orçamento Geral da União (OGU) e do FGTS, principalmente.

2. Entre janeiro e maio de 2010, foram produzidas informações de custos parciais e globais para implantação de infraestrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário - Indicadores de custos e Eficiência Técnica, no âmbito da DDCOT/SNSA, com **data base de 2008 atualizáveis para 12/2010 pelo fator 1,15** relativo ao INCC acumulado. Foram adotados os seguintes procedimentos:

- Classificação do total de 270 formulários de Síntese de Projeto Aprovado (SPA) – 125 relativas à SAA e 145 a SES, por faixas de 2.000 famílias beneficiadas no limite [<2.000 ; 100.000] e por região – Centro Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul.
- Para cada faixa foi feita apropriação e segregação das informações de custos das SPA's, segundo as unidades componentes ou subsistemas do SAA - Captação, Estação Elevatória, Adução, Estação de Tratamento, Reservação, Rede de Distribuição e Ligação Predial; e segundo as unidades componentes ou subsistemas do SES - Ligação Predial, Coleta, Estação Elevatória e Linha de Recalque, Estação de Tratamento e Emissário Final.
- Cálculo da média, desvio padrão e obtenção da equação e respectiva curva de tendência dos valores, segundo os critérios citados anteriormente.
- Cotejo dos valores obtidos com informações de Tabelas de Preços e resultados de licitações de Companhias Estaduais, publicações e estudos técnicos

consagrados (Mierzwa et al , 2006 apud ABES 2008) e (Von Sperling, 1997; Alem Sobrinho e Kato, 1999; apud Sartor, 2010, p. 9).

- Ajuste dos cálculos, edição e geração dos *Indicadores de eficiência técnica/produktividade* e de *custos referenciais*.
- Teste de efetividade por meio do confronto das informações de SPA's, escolhidas aleatoriamente, com os *Indicadores* obtidos.

3. Os relatórios dos projetos aprovados foram objeto de tratamento estatístico que propiciou a apropriação de informações de interesse e, seu agrupamento por faixas de atendimento na forma de unidades básicas de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Foram gerados custos médios parciais e custos médios globais para cada uma das regiões do país, submetidos a cinco sessões com grupos de técnicos da SNSA e de outras instituições do governo federal.

4. Para os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) foram gerados *Indicadores Parciais* para as unidades de Captação, Estação Elevatória, Adução, Estação de Tratamento, Reservação, Rede de Distribuição e Ligação Predial, por faixas de atendimento. Gerado também um *Indicador Global*, para cada faixa, a partir da acumulação dos indicadores parciais, um *Indicador Médio Regional (IAA_m)* e um *Indicador de Participação Média Porcentual* do custo (parcial) de cada unidade componente de um SAA completo.

5. Analogamente, para os Sistemas de Esgotamento Sanitário, *Indicadores Parciais* relativos à Ligação Predial, Coleta, Estação Elevatória e Linha de Recalque, Estação de Tratamento e Emissário Final, para cada uma daquelas faixas. *Indicador Global* por faixa, *Indicador Médio Regional (IES_m)* e *Indicador de Participação Média Porcentual* do custo de cada subsistema em relação ao sistema completo.

6. Da média ponderada dos IAA e IES foram produzidos os indicadores nacionais respectivos conforme as tabelas a seguir.

1. REFERÊNCIAS DE CUSTOS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA (2008)

Tabela 1.1 - Referência de Custo para Captação

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/HABITANTE					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SAA
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	Número de domicílios
IAA_C1	Custo unitário de Captação, por habitante como ocupante domiciliar/familiar (PNAD-IBGE, 2008); relacionado ao número de famílias atendidas. Excluídos Reservatórios de Regularização e Barragens de qualquer porte.	75,00	77,00	50,00	98,00	71,00	1.000 < D < 2.000
		60,00	63,00	36,00	45,00	RB	2.001 < D < 4.000
		37,00	40,00	26,00	42,00	95,00	4.001 < D < 10.000
		31,00	34,00	17,00	40,00	RB	10.001 < D < 20.000
		25,00	27,00	12,00	50,00	RB	20.001 < D < 34.000
		19,00	22,00	11,00	50,00	RB	34.001 < D < 64.000

Tabela 1.2 - Referência de Custo para Estação Elevatória

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/HABITANTE					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SAA
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	Número de domicílios
IAA_C2	Custo unitário de Estação Elevatória – EE, por habitante como ocupante domiciliar/familiar (PNAD-IBGE, 2008); relacionado ao número de famílias atendidas.	110,00	45,00	63,00	50,00	108,00	1.000 < D < 2.000
		70,00	28,00	54,00	33,00	RB	2.001 < D < 4.000
		40,00	21,00	31,00	29,00	RB	4.001 < D < 10.000
		28,00	18,00	21,00	25,00	RB	10.001 < D < 20.000
		19,00	14,00	15,00	13,00	RB	20.001 < D < 34.000
		13,00	12,00	11,00	11,00	RB	34.001 < D < 64.000

Tabela 1.3 - Referência de Custo para Adução

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/HABITANTE					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SAA
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	Número de domicílios
IAA_C3	Custo unitário de Adução por habitante como ocupante domiciliar/familiar (PNAD-IBGE, 2008) relacionado ao número de famílias atendidas.Considera: vazão máxima diária; perda física de 25% e per capita de consumo de 125 l/dia (SNIS/2007)	156,00	170,00	71,00	145,00	RB	1.000 < D < 2.000
		116,00	34,00	59,00	32,00	RB	2.001 < D < 4.000
		80,00	37,00	49,00	48,00	RB	4.001 < D < 10.000
		54,00	30,00	38,00	58,00	RB	10.001 < D < 20.000
		40,00	45,00	33,00	75,00	RB	20.001 < D < 34.000
		34,00	59,00	27,00	100,00	RB	34.001 < D < 64.000

Tabela 1.4 - Referência de Custo por extensão de Adução

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/METRO					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SAA
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	Número de domicílios
IAA_C4	Custo unitário de Adução por metro relacionado ao número de famílias atendidas. Considera: vazão máxima diária; perda física de 25% e per capita de consumo de 125 l/dia a 150 l/dia (SNIS/2007)	574,00	100,00	300,00	210,00	RB	1.000 < D < 2.000
		553,00	105,00	367,00	400,00	RB	2.001 < D < 4.000
		528,00	150,00	480,00	750,00	RB	4.001 < D < 10.000
		503,00	220,00	520,00	960,00	RB	10.001 < D < 20.000
		484,00	340,00	600,00	1320,00	453,00	20.001 < D < 34.000
		475,00	570,00	760,00	1650,00	RB	34.001 < D < 64.000

Tabela 1.5 - Referência de Custo para Estação de Tratamento

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/HABITANTE					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SAA
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	Número de domicílios
IAA_C5	Custo unitário de Tratamento ETA por habitante obtido como ocupante familiar (IBGE, 2008) relacionado ao número de famílias atendidas. Cotejo com Manuais Técnicos	320,00	101,00	50,00	110,00	RB	1.000 < D < 2.000
		210,00	90,00	50,00	70,00	RB	2.001 < D < 4.000
		85,00	70,00	63,00	70,00	RB	4.001 < D < 10.000
		75,00	70,00	63,00	70,00	RB	10.001 < D < 20.000
		67,00	70,00	63,00	70,00	52,00	20.001 < D < 34.000
		60,00	60,00	63,00	70,00	RB	34.001 < D < 64.000

Tabela 1.6 - Referência de Custo para Reservação

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/HABITANTE					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SAA
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	Número de domicílios
IAA_C6	Custo unitário de Reservação por habitante como ocupante domiciliar (IBGE, 2008) relacionado ao número de famílias atendidas.	52,00	55,00	46,00	174,00	RB	1.000 < D < 2.000
		48,00	50,00	43,00	111,00	RB	2.001 < D < 4.000
		45,00	47,00	41,00	44,00	RB	4.001 < D < 10.000
		29,00	40,00	34,00	25,00	RB	10.001 < D < 20.000
		26,00	30,00	26,00	15,00	RB	20.001 < D < 34.000
		24,00	24,00	23,00	12,00	RB	34.001 < D < 64.000

Tabela 1.7 - Referência de Custo para Rede de Distribuição

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/HABITANTE					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SAA
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	Número de domicílios
IAA_C7	Custo unitário de Rede de Distribuição por habitante relacionado ao número de famílias atendidas. Considera vazão máxima horária; perda física de 25% e per capita de consumo de 125 l/dia a 150 l/dia.	245,00	294,00	199,00	260,00	RB	1.000 < D < 2.000
		200,00	194,00	123,00	182,00	RB	2.001 < D < 4.000
		70,00	67,00	86,00	73,00	RB	4.001 < D < 10.000
		37,00	30,00	49,00	39,00	33,00	10.001 < D < 20.000
		23,00	16,00	11,00	17,00	RB	20.001 < D < 34.000
		13,00	8,00	9,00	17,00	RB	34.001 < D < 64.000

Tabela 1.8 - Referência de Custo por extensão de Rede de Distribuição

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/METRO					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SAA
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	Número de domicílios
IAA_C8	Custo unitário de Rede Distribuição por metro relacionado ao número de famílias atendidas.	170,00	60,00	75,00	60,00	RB	1.000 < D < 2.000
		80,00	100,00	70,00	230,00	RB	2.001 < D < 4.000
		40,00	110,00	58,00	280,00	RB	4.001 < D < 10.000
		38,00	130,00	21,00	315,00	84,00	10.001 < D < 20.000
		36,00	RB	RB	RB	RB	20.001 < D < 34.000
		33,00	RB	RB	RB	RB	34.001 < D < 64.000

Tabela 1.9 - Referência de Custo para Ligação Domiciliar

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/HABITANTE					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SAA
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	Número de domicílios
IAA_C9	Custo médio unitário de Ligação domiciliar por habitante relacionado ao número de famílias atendidas	35,00	67,00	64,00	83,00	36,00	D < 64.000

REFERÊNCIAS DE CUSTOS GLOBAIS – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (2008)

Tabela 1.10 - Referência de Custo Global para Sistema de Abastecimento de Água

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/HABITANTE						ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SAA
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	BRASIL	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	3,1 hab/dom	Número de domicílios
IAA_CG	Composição do Custo Global de Sistema de Abastecimento de Água por habitante como ocupante domiciliar (IBGE; 2008)	993,00	809,00	543,00	920,00	1.196,00	904	1.000 < D < 2.000
		739,00	526,00	429,00	556,00	723,00	575	2.001 < D < 4.000
		392,00	349,00	360,00	389,00	511,00	393	4.001 < D < 10.000
		289,00	289,00	286,00	340,00	442,00	333	10.001 < D < 20.000
		235,00	269,00	224,00	323,00	366,00	300	20.001 < D < 34.000
		198,00	252,00	208,00	343,00	437,00	307	34.001 < D < 64.000
IAA_CGm	Custo Global Médio	474,00	416,00	342,00	479,00	612,00	469,00	-

Tabela 1.11 - Referência de Composição Porcentual do Custo Global para Sistema de Abastecimento de Água

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	REGIÃO	PORCENTUAL (%)							
			Captação	E.E.	Adução	ETA	Reservação	Rede	Ligação	Global
IAA_CG%	Composição porcentual do Custo de Sistema de Abastecimento de Água	Centro Oeste	7	8	15	24	7	18	21	100
		Nordeste	10	6	16	19	11	21	17	100
		Norte	7	10	14	17	10	23	19	100
		Sudeste	11	7	18	8	21	12	23	100
		Sul	19	3	16	17	27	11	7	100
Média	Composição Média do Custo Global	BRASIL	11	7	16	17	15	17	17	100

REFERÊNCIAS DE PRODUTIVIDADE/EFICIÊNCIA

Tabela 1.12 - Referência de Eficiência/produktividade para SAA

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	Extensão de rede (metro) / Habitante (usuário de Ligação domiciliar)					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SAA Número de domicílios
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	
IAA_E1	Extensão de Rede de Distribuição por habitante como ocupante domiciliar (IBGE, 2008)	7	4	7	3	3	Qualquer

Tabela 1.13 - Referência de Eficiência/produktividade para SAA

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	VOLUME – m ³					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SAA
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	Número de domicílios
IAA_E28	Volume máximo de Reservação em função da população atendida calculado como 1/3 do volume máximo diário produzido. Considera perda física na rede de 25% com per capita a montante de 200 l/dia.	500	550	550	500	500	2.000
		1.000	1.100	1.100	950	950	4.000
		1.500	1.600	1.700	1.400	1.400	6.000
		2.000	2.100	2.200	1.900	1.900	8.000
		2.500	2.600	2.800	2.400	2.300	10.000
		3.000	3.200	3.400	2.900	2.800	12.000
		3.700	3.900	4.200	3.500	3.500	15.000
		4.900	5.200	5.600	4.800	4.600	20.000
		6.200	6.500	7.000	6.000	5.800	25.000
		7.400	7.800	8.300	7.200	6.900	30.000
		8.600	9.200	9.700	8.300	8.000	35.000
		9.800	10.500	11.100	9.500	9.200	40.000
		11.000	11.800	12.500	10.700	10.400	45.000
		12.300	13.100	13.900	12.000	11.500	50.000
		13.500	14.400	15.300	13.100	12.600	55.000
		14.800	15.700	16.700	14.300	13.800	60.000
		16.000	17.000	18.000	15.500	15.000	65.000
		17.200	18.300	19.400	16.700	16.000	70.000
		18.400	19.600	20.800	17.800	17.200	75.000
		19.700	20.900	22.200	19.000	18.400	80.000
		20.900	22.200	23.600	20.200	19.500	85.000
		22.100	23.500	25.000	21.400	20.700	90.000
		23.300	24.900	26.400	22.600	21.900	95.000
		24.600	26.200	27.700	23.800	23.000	100.000

Considerações finais

Importante ressaltar que as referências de custos estão associadas às de eficiência técnica e produtividade. No caso, se o parâmetro Extensão de rede de distribuição (metro) por Ligação domiciliar é razoável e o volume de Reservação também, conforme a **Tabela 1.13**, passa-se a avaliar os custos por metro de rede, por unidade de ligação e de reservação. A condição de análise é promissora e num contexto onde se avalia a eficiência técnico-econômica do projeto, uma vez que estas unidades representam 51% do custo do sistema.

O acerto é ampliado se considerado que as informações de custos relativos ao tratamento (17%) foram definidas com o cotejo entre os resultados dos casos estudados do PAC1 e as informações de estudos técnicos da melhor expertise nacional de pesquisadores e empresas e, que as informações de custos de adução (17%) podem ser avaliadas por população atendida e por extensão. Portanto, se apresentam novas ferramentas para melhores condições de gestão sobre 87% dos custos do sistema de abastecimento de água.

Ao final desta fase, temos consciente que os resultados ora obtidos refletem os últimos três anos de intervenções em infraestrutura de saneamento e, que é possível melhorar com mais eficiência na apropriação de informações e na gestão.

Esta ferramenta representa produto de gestão preliminar em modelo passível de correções, no entanto, é o que de melhor se tem como referência para orçamentos globais de unidades e sistemas de saneamento. Não aprova nem reprova, mas, indica a necessidade de justificativa quando seus limites são ultrapassados.

2. REFERÊNCIAS DE CUSTOS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO (2008)

Tabela 2.1 - Referência de Custo Médio da Ligação Domiciliar

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/HABITANTE					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SES Número de domicílios
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	
IES_C1	Custo médio unitário de Ligação domiciliar / habitante como ocupante domiciliar/familiar (PNAD-IBGE, 2008); relacionado ao número de famílias atendidas.	98,00	188,00	109,00	214,00	136,00	Qualquer

Tabela 2.2 - Referência de Custo Médio por tipo de Ligação Domiciliar

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/LIGAÇÃO TIPO no Brasil ¹					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SES Número de domicílios
		Curta 4" a 6"	No passeio	Curta no concreto	Media + intradomiciliar	Longa + intradomiciliar	
IES_C2	Custo médio unitário de Ligação domiciliar / habitante como ocupante domiciliar/familiar (PNAD-IBGE, 2008); relacionado ao número de famílias atendidas.	< 100,00	100,00 a 200,00	200,00 a 250,00	250,00 a 450,00	450,00 a 850,00	Qualquer

Nota: ¹ Valores calculados a partir de tabelas de preços das companhias de saneamento – EMBASA, SABESP e SANEPAR.

Tabela 2.3 - Referência de Custo para Coleta

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/HABITANTE					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SES
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	Número de domicílios
IES_C3	Custo unitário do Subistema de Coleta (Rede coletora + Interceptor) / habitante como ocupante domiciliar (PNAD-IBGE, 2008); relacionado ao número de famílias atendidas.	719,00	809,00	219,00	1110,00	529,00	1.001 < D < 2.000
		624,00	457,00	215,00	567,00	531,00	2.001 < D < 4.000
		564,00	450,00	206,00	148,00	536,00	4.001 < D < 6.000
		471,00	428,00	192,00	145,00	544,00	6.001 < D < 10.000
		381,00	393,00	186,00	142,00	550,00	10.001 < D < 12.000
		321,00	363,00	179,00	142,00	550,00	12.001 < D < 14.000
		260,00	352,00	173,00	142,00	550,00	14.001 < D < 16.000
		200,00	341,00	166,00	142,00	550,00	16.001 < D < 18.000
		169,00	318,00	159,00	139,00	560,00	18.001 < D < 20.000
		138,00	198,00	113,00	127,00	570,00	20.001 < D < 34.000
		88,00	146,00	81,00	98,00	536,00	34.001 < D < 64.000

Tabela 2.4 - Referência de Custo por extensão de Rede de Coleta

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/METRO					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SES
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	Número de domicílios
IES_C4	Custo unitário do Subistema de Coleta (Rede coletora + Interceptor) / extensão relacionado ao número de famílias atendidas. Considera: vazão máxima horária; retorno de 80%, e per capita de consumo de água 150 l/dia.	100,00	92,00	57,00	202,00	190,00	1.001 < D < 2.000
		100,00	171,00	92,00	375,00	190,00	2.001 < D < 4.000
		100,00	177,00	138,00	398,00	190,00	4.001 < D < 6.000
		110,00	187,00	176,00	431,00	195,00	6.001 < D < 10.000
		110,00	203,00	194,00	447,00	195,00	10.001 < D < 12.000
		110,00	203,00	201,00	465,00	200,00	12.001 < D < 14.000
		110,00	203,00	211,00	482,00	200,00	14.001 < D < 16.000
		115,00	210,00	220,00	500,00	200,00	16.001 < D < 18.000
		120,00	215,00	227,00	510,00	200,00	18.001 < D < 20.000
		135,00	252,00	267,00	644,00	216,00	20.001 < D < 34.000
		180,00	333,00	314,00	905,00	243,00	34.001 < D < 64.000

Tabela 2.5 - Referência de Custo para Estação de Tratamento (ETE)

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/HABITANTE					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SES
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	Número de domicílios
IES_C5	Custo unitário de Tratamento ETE por habitante obtido como ocupante familiar (IBGE, 2008) relacionado ao número de famílias atendidas. Cotejo com manuais técnicos - Eficiência remoção DBO 85% - 98%.	742,00	697,00	SD	617,00	639,00	1.001 < D < 2.000
		537,00	260,00	130,00	233,00	125,00	2.001 < D < 4.000
		180,00	160,00	130,00	160,00	125,00	4.001 < D < 6.000
		180,00	155,00	125,00	160,00	134,00	6.001 < D < 10.000
		175,00	155,00	125,00	165,00	140,00	10.001 < D < 12.000
		175,00	155,00	125,00	165,00	145,00	12.001 < D < 14.000
		175,00	155,00	120,00	165,00	150,00	14.001 < D < 16.000
		174,00	150,00	120,00	165,00	155,00	16.001 < D < 18.000
		170,00	150,00	120,00	170,00	160,00	18.001 < D < 20.000
		148,00	140,00	115,00	180,00	195,00	20.001 < D < 34.000
		114,00	130,00	115,00	210,00	220,00	34.001 < D < 64.000

REFERÊNCIAS DE CUSTOS GLOBAIS – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (2008)

Tabela 2.6 - Referência de Custo Global para Sistema de Esgotamento Sanitário

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	R\$/HABITANTE						ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SES
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	BRASIL	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	3,1 hab/dom	Número de domicílios
IES_CG	Composição do Custo Global de Sistema de Esgotamento Sanitário por habitante como ocupante domiciliar (IBGE; 2008)	1695,00	1970,00	743,00	2181,00	1433,00	1605,00	1.001 < D < 2.000
		1368,00	1052,00	499,00	1140,00	870,00	986,00	2.001 < D < 4.000
		915,00	928,00	489,00	586,00	876,00	759,00	4.001 < D < 6.000
		814,00	897,00	468,00	583,00	895,00	731,00	6.001 < D < 10.000
		711,00	855,00	461,00	585,00	908,00	704,00	10.001 < D < 12.000
		646,00	821,00	454,00	585,00	913,00	684,00	12.001 < D < 14.000
		580,00	808,00	442,00	585,00	918,00	667,00	14.001 < D < 16.000
		513,00	789,00	434,00	585,00	924,00	649,00	16.001 < D < 18.000
		476,00	763,00	426,00	588,00	941,00	639,00	18.001 < D < 20.000
		417,00	612,00	371,00	585,00	990,00	595,00	20.001 < D < 34.000
		327,00	539,00	335,00	586,00	981,00	554,00	34.001 < D < 64.000
IES_CGm	Custo Global Médio	769,00	912,00	466,00	781,00	968,00	779,00	-

Tabela 2.7 - Referência de Composição Percentual do Custo Global para Sistema de Esgotamento Sanitário

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	REGIÃO	PORCENTUAL (%)					
			Ligação	E.E + LR	Coleta	ETE	Emissário	Global
IES_CG%	Composição percentual do Custo de Sistema de Esgotamento Sanitário	Centro Oeste	13	6	47	33	2	100
		Nordeste	21	8	42	23	6	100
		Norte	23	5	37	31	4	100
		Sudeste	27	7	34	28	4	100
		Sul	14	7	56	21	2	100
IES_CGN%	Composição Média do Custo Global	BRASIL	20	7	43	27	4	100

REFERÊNCIAS DE PRODUTIVIDADE/EFICIÊNCIA

Tabela 2.8 - Referência de Eficiência/produtividade para SES

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	Extensão de rede (metro) / Habitante (usuário de Ligação domiciliar)					ATENDIMENTO Demanda por Intervenção/SES Número de domicílios
		C Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	
		3,1 hab/dom	3,3 hab/dom	3,5 hab/dom	3,0 hab/dom	2,9 hab/dom	
IES_E1	Extensão de Rede de Coleta por habitante como ocupante domiciliar (IBGE, 2008)	7	4	6	4	4	Qualquer

Considerações finais

Importante ressaltar que as referências de custos estão associadas às de eficiência técnica e produtividade. No caso, se o parâmetro Extensão do Subsistema de coleta por Ligação domiciliar é razoável e os custos por metro de rede e por unidade de ligação também o são, a condição de análise é promissora e num contexto onde se avalia a eficiência técnico-econômica do projeto, uma vez que estas unidades representam 63% do custo do sistema.

O acerto é ampliado se considerado que as informações de custos relativos ao tratamento (27%) foram definidas pelo cotejo entre os resultados dos casos estudados do PAC1 e as informações de estudos técnicos da melhor expertise nacional de pesquisadores e empresas. Temos então, melhores condições de gestão sobre 90% dos custos do sistema de esgotamento sanitário.

Ao final desta fase, temos consciente que os resultados ora obtidos refletem os últimos três anos de intervenções em infraestrutura de saneamento e, que é possível melhorar com mais eficiência na apropriação de informações e na gestão.

Esta ferramenta representa produto de gestão preliminar em modelo passível de correções, no entanto, é o que de melhor se tem como referência para orçamentos globais de unidades e sistemas de saneamento. Não aprova nem reprova, mas, indica a necessidade de justificativa quando seus limites são ultrapassados.

Tabela 3 - Referência de Custo Global para implantação de Aterro Sanitário

Apresenta macro-composição do custo de implantação a partir de simulação da configuração espacial da área para cada faixa de atendimento populacional, em maciço único, contemplando toda infraestrutura básica, parque de máquinas e equipamentos e custos de pré-operação por 1 (um) ano, considerando também o custo final médio de aterros em operação de R\$ 40,00 / t.

População beneficiada (hab)	50000	75000	100000	125000	150000	175000	200000	225000	250000	275000	300000	325000	350000	375000	400000	425000	450000	475000	500000
Custo de Implantação (R\$ 10 ⁶)	5,9	8,3	10,6	13,2	15,5	17,8	21,2	23,5	25,8	28,6	29,3	29,9	33,3	34,0	34,6	38,5	39,1	39,8	40,4
Custo estimado per capita(R\$)	120	111	106	106	104	102	106	105	103	104	98	92	95	91	87	91	87	84	81

