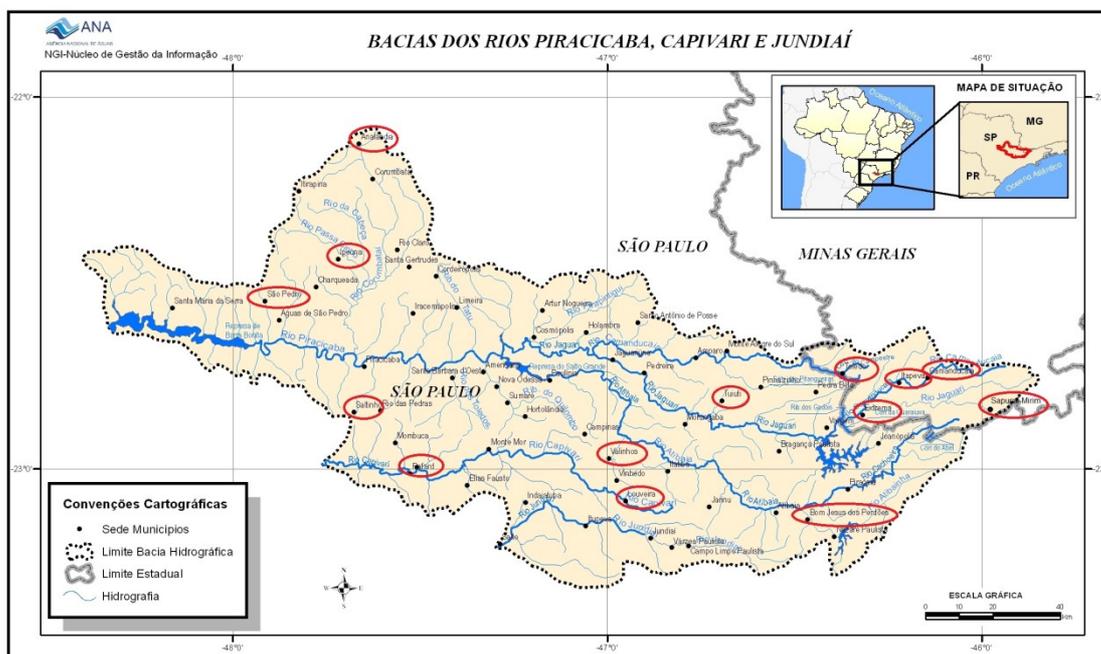


## ANEXO I

# TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE 14 PLANOS DIRETORES PARA O COMBATE ÀS PERDAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA, NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ – BACIAS PCJ.



Municípios não operados pela SABESP

Abril/2014

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO GERAL.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS E DOS SEUS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>A PERDA DE ÁGUA NO ABASTECIMENTO PÚBLICO .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1</b>	<b>PERDAS FÍSICAS.....</b>	<b>14</b>
<b>4.2</b>	<b>PERDAS NÃO FÍSICAS .....</b>	<b>16</b>
<b>4.3</b>	<b>DISTRIBUIÇÃO DE PERDAS .....</b>	<b>16</b>
<b>5.</b>	<b>INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O TRABALHO .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1</b>	<b>ENTIDADE RESPONSÁVEL.....</b>	<b>17</b>
<b>5.2</b>	<b>CORDENAÇÃO DOS TRABALHOS .....</b>	<b>17</b>
<b>5.3</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DA EMPRESA .....</b>	<b>17</b>
<b>5.4</b>	<b>FONTE DOS RECURSOS .....</b>	<b>17</b>
<b>5.5</b>	<b>ESCOPO GERAL.....</b>	<b>18</b>
<b>6.</b>	<b>ESTRUTURA DO PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS .....</b>	<b>18</b>
<b>7.</b>	<b>DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES .....</b>	<b>19</b>
<b>7.1</b>	<b>ATIVIDADE 01: PLANO DE TRABALHO E PALESTRA SOBRE A CONCEITUAÇÃO INTERNACIONAL E NACIONAL DE PERDAS DE ÁGUA EM SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (ESTADO DA ARTE), E A IMPORTÂNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS E FINANCEIROS NO CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS.....</b>	<b>19</b>
<b>7.2</b>	<b>ATIVIDADE 02: ELABORAÇÃO E/OU ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO DAS REDES DE ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO.....</b>	<b>19</b>
<b>7.3</b>	<b>ATIVIDADE 03: DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS DE VAZÃO E PRESSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>7.4</b>	<b>ATIVIDADE 04: DIAGNÓSTICO E ESTUDOS PARA READEQUAÇÃO E MELHORIA DAS UNIDADES OPERACIONAIS.....</b>	<b>21</b>
<b>7.5</b>	<b>ATIVIDADE 05: ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE SETORIZAÇÃO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO ....</b>	<b>21</b>
<b>7.6</b>	<b>ATIVIDADE 06: IMPLANTAÇÃO E/OU MELHORIA DA MACROMEDIÇÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>7.7</b>	<b>ATIVIDADE 07: GERENCIAMENTO DE PRESSÕES.....</b>	<b>23</b>
<b>7.8</b>	<b>ATIVIDADE 08: PROGRAMAÇÃO DOS SERVIÇOS DE PESQUISA DE VAZAMENTOS .....</b>	<b>24</b>
<b>7.9</b>	<b>ATIVIDADE 09: DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES DE PERDAS.....</b>	<b>25</b>
<b>7.10</b>	<b>ATIVIDADE 10: DIAGNÓSTICO DO PARQUE DE HIDRÔMETROS (MICROMEDIÇÃO) E ESTUDOS PARA MELHORIA DA GESTÃO DE MICROMEDIÇÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>7.11</b>	<b>ATIVIDADE 11: DIAGNÓSTICO DO ESTADO DAS TUBULAÇÕES.....</b>	<b>27</b>
<b>7.12</b>	<b>ATIVIDADE 12: PERDAS FINANCEIRAS E INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS .....</b>	<b>28</b>
<b>7.13</b>	<b>ATIVIDADE 13: ANÁLISE DE ALTERNATIVAS E RETORNO DE INVESTIMENTOS.....</b>	<b>29</b>
<b>7.14</b>	<b>ATIVIDADE 14: PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS .....</b>	<b>30</b>
<b>8.</b>	<b>FORMAS DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS .....</b>	<b>31</b>
<b>8.1</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS .....</b>	<b>31</b>
<b>9.</b>	<b>EQUIPE DE TRABALHO.....</b>	<b>32</b>
<b>10.</b>	<b>EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>32</b>
<b>11.</b>	<b>EQUIPAMENTOS E MATERIAIS.....</b>	<b>33</b>
<b>12.</b>	<b>QUALIFICAÇÕES TÉCNICAS DA EMPRESA CONTRATADA .....</b>	<b>33</b>
<b>13.</b>	<b>PREÇO E FORMA DE PAGAMENTO.....</b>	<b>34</b>
<b>14.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>36</b>
<b>15.</b>	<b>COMPROVAÇÃO DA CAPACIDADE TÉCNICA.....</b>	<b>36</b>
<b>16.</b>	<b>JULGAMENTO DAS PROPOSTAS TÉCNICAS .....</b>	<b>39</b>
<b>17.</b>	<b>DA PROPOSTA COMERCIAL.....</b>	<b>40</b>
<b>18.</b>	<b>JULGAMENTO DAS PROPOSTAS COMERCIAIS.....</b>	<b>41</b>
<b>19.</b>	<b>JULGAMENTO DA NOTA FINAL (NF) .....</b>	<b>41</b>

## 1. APRESENTAÇÃO

Dentre as diretrizes instituídas pelo modelo de gerenciamento de recursos hídricos, estabelecido a partir da Lei Federal nº 9.433/97, destacam-se a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional, bem como com a gestão do uso do solo, implementada pelos municípios.

Dentro desta visão, qualquer planejamento para desenvolvimento de um município deve considerar, entre outros aspectos, diretrizes previamente estabelecidas para real uso e ocupação do solo, fazendo com que os investimentos em melhoria da qualidade de vida das populações que nele habitarão, sejam sustentáveis ao longo do tempo, particularmente quanto à conservação dos recursos hídricos.

O controle de perdas de água em sistemas públicos de abastecimento de água constitui-se atividade operacional fundamental, que deve ser desenvolvida por uma empresa de saneamento básico, pois o seu controle está diretamente relacionado com a receita e a despesa da empresa. Além disso, se considerarmos que a água está se tornando um recurso cada vez mais escasso, devido principalmente à poluição dos mananciais de abastecimento, o controle de perdas torna-se de fundamental importância.

Em função destas premissas, elaborou-se esta proposta para a contratação de empresa de consultoria visando à elaboração de **14 PLANOS DIRETORES PARA O COMBATE ÀS PERDAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA**, em municípios não operados pela SABESP, nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Bacias PCJ), pela Fundação Agência das Bacias PCJ, com recursos da Cobrança Federal, conforme previsto no Plano de Aplicação Plurianual – PAP-PCJ (2013-2016) indicado na Deliberação nº 164/2012 dos Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Comitês PCJ.

## 2. INTRODUÇÃO

As perdas e os desperdícios de água são fatores que comprometem significativamente os sistemas públicos de abastecimento de água, portanto, a busca contínua da diminuição destes fatores é uma variável estratégica, tanto para toda empresa pública que presta este serviço, como para o setor privado que também atua nesta área.

Entende-se por perdas, tudo o que determina o aumento do custo de produção e que impede a realização plena da receita operacional. No presente caso, este conceito estará sendo aplicado à água utilizada para abastecimento público. Deste modo, essa perda representa desperdício de um bem finito e estratégico que poderá acarretar o comprometimento dos recursos hídricos.

Sendo assim, neste trabalho pretende-se orientar a elaboração de um Plano Diretor para o Combate às Perdas em Sistemas de Abastecimento Público de Água, em 14 municípios não operados pela SABESP, nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Bacias PCJ e que ainda não possuam planos de perdas que atendam o conteúdo mínimo estabelecido no Manual Orientativo para Seleção de Empreendimentos PCJ.T.MA.001/2013, para a qualificação dos respectivos sistemas e, conseqüentemente, das entidades responsáveis por eles.

A qualificação dos quadros funcionais, o desenvolvimento de técnicas operacionais otimizadas e um perfeito controle da produção e da distribuição de água, podem proporcionar respostas imediatas que resultarão em maior eficiência dos serviços de abastecimento de água à população urbana.

### 3. CARACTERIZAÇÃO GERAL

O Termo de Referência para contratação dos Planos Diretores para o Combate às Perdas em Sistemas de Abastecimento Público de Água em questão, englobam 9 municípios do estado de São Paulo e 5 municípios do estado de Minas Gerais, dentro da área das Bacias PCJ, sendo eles: Analândia, Bom Jesus dos Perdões, Ipeúna, Louveira, Rafard, Saltinho, São Pedro, Tuiuti e Valinhos, no estado de São Paulo, além de Camanducaia, Extrema, Itapeva, Sapucaí-Mirim e Toledo, no estado de Minas Gerais. Neste item é apresentada uma breve caracterização dos municípios, das Bacias PCJ como um todo, incluindo a disponibilidade hídrica e localização geográfica.

No Quadro 01 estão relacionados os municípios beneficiários, segmentados em lotes:

*Quadro 01: Distribuição dos Municípios por Lote*

<b>DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS E PREÇO POR LOTE</b>			
<b>Lotes</b>	<b>Municípios</b>	<b>População por Município</b>	<b>População Total</b>
Lote 1	Analândia	4.468	100.076
	Ipeúna	6.457	
	Louveira	40.668	
	Rafard	8.705	
	Saltinho	7.326	
	São Pedro	32.452	
Lote 2	Tuiuti	6.127	140.245
	Valinhos	113.022	
	Bom Jesus dos Perdões	21.096	
Lote 3	Camanducaia	21.844	75.080
	Extrema	31.693	
	Itapeva	9.236	
	Sapucaí-Mirim	6.241	
	Toledo	6.066	
<b>Total</b>			<b>315.401</b>

Nas figuras 01, 02, 03 e 04 são mostradas, a localização e as características das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá no estado de São Paulo.

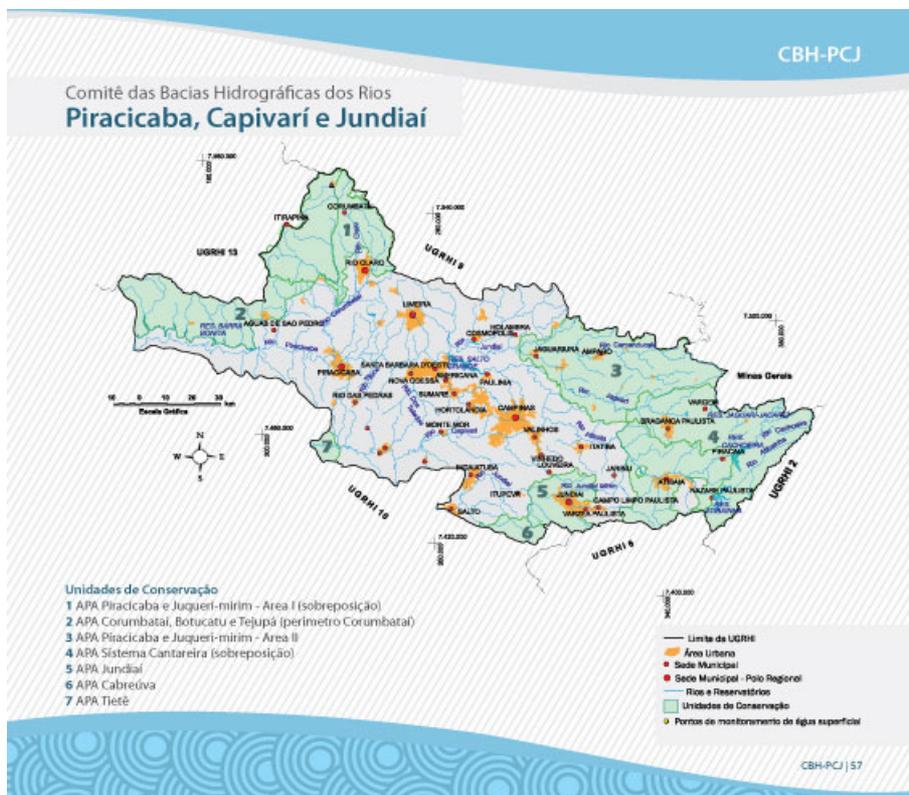


Figura 01: Localização da UGRHI 5- Bacias PCJ. Fonte: SIGRHI.

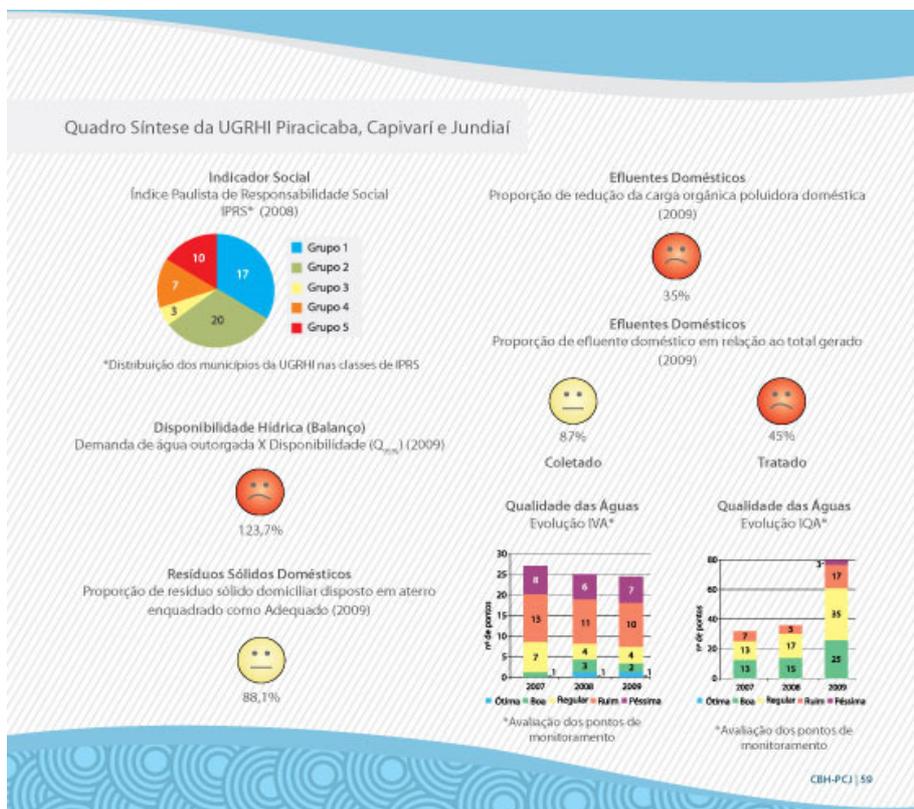


Figura 02: Situação das Bacias PCJ. Fonte: SIGRHI.

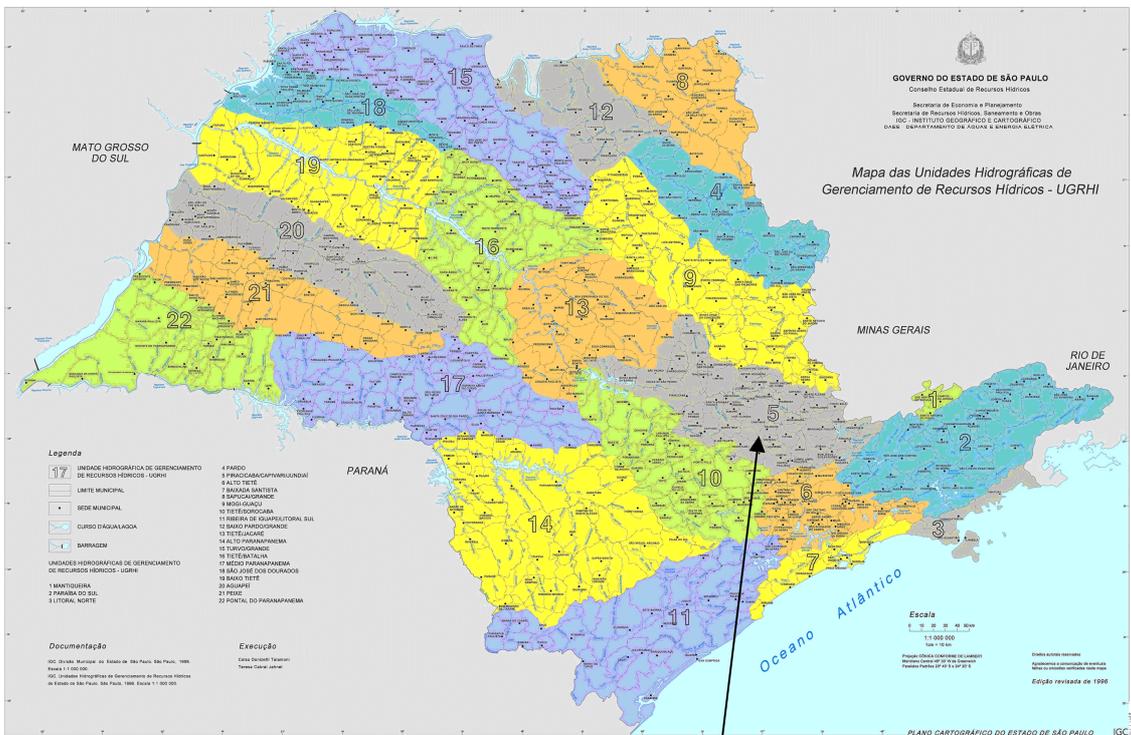


Figura 03: Localização das Bacias PCJ no estado de São Paulo. Fonte: SIGRHI.

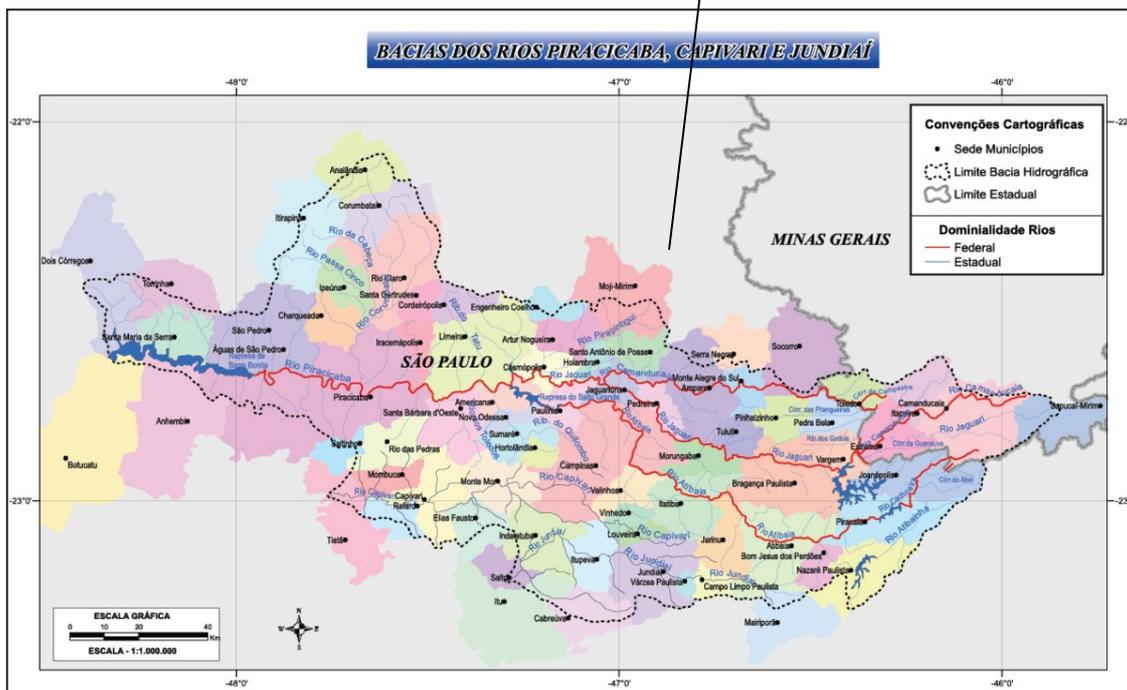


Figura 04: Domínialidade de Rios nas Bacias PCJ. Fonte: Comitês PCJ

### 3.1 Caracterização dos municípios e dos seus sistemas de abastecimento de água.

Os dados estatísticos e socioeconômicos, assim como as projeções das populações total e urbana residentes dos municípios englobados pelo plano em questão mostrados abaixo, são as fornecidas pela Fundação SEADE. Os dados dos sistemas de abastecimento de água são os fornecidos, para o ano de 2011, pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, do Ministério das Cidades.

#### - Analândia/SP:

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	325,67
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População – 2010/2013 (% a.a.)	1,39
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	13,72
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM – 2010	0,754
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS – 2010	Grupo 2 – Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais.
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos) 2011	-
População Estimada em 2013 (hab.)	4.468
Renda per Capita - 2010 (em reais correntes)	685,94
Grau de Urbanização em 2010 (%)	79,38

Fonte: Fundação SEADE-[www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br)

#### - Bom Jesus dos Perdões/SP:

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	108,37
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População – 2010/2013 (% a.a.)	2,41
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	194,67
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,713
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - 2010	Grupo 3 – Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões.

Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos) 2011	3,26
População Estimada em 2013 (hab.)	21.096
Renda per Capita - 2010 (em reais correntes)	603,86
Grau de Urbanização em 2010 (%)	88,17

Fonte: Fundação SEADE-[www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br)

**- Camanducaia/MG:**

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	528,476
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	39,89
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,689
População Estimada em 2013 (hab.)	21.844

Fonte: IBGE Cidades-[www.cidades.ibge.gov.br](http://www.cidades.ibge.gov.br)

**- Extrema/MG:**

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	244.575
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	116,93
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,732
População Estimada em 2013 (hab.)	31.693

Fonte: IBGE Cidades-[www.cidades.ibge.gov.br](http://www.cidades.ibge.gov.br)

**- Itapeva/MG:**

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	177,347
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	48,85
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,720
População Estimada em 2013 (hab.)	9.236

Fonte: IBGE Cidades-[www.cidades.ibge.gov.br](http://www.cidades.ibge.gov.br)

**- Ipeúna/SP:**

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	190,01
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População – 2010/2013 (% a.a.)	2,48
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	33,98
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,753
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - 2010	Grupo 3 – Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões.
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos) 2011	-
População Estimada em 2013 (hab.)	6.457
Renda per Capita - 2010 (em reais correntes)	694,92
Grau de Urbanização em 2010 (%)	86,07

Fonte: Fundação SEADE-[www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br)

**- Louveira/SP:**

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	55,13
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População – 2010/2013 (% a.a.)	3,21
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	737,67
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,777
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - 2010	Grupo 1 – Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos) 2011	15,70
População Estimada em 2013 (hab.)	40.668
Renda per Capita - 2010 (em reais correntes)	803,00
Grau de Urbanização em 2010 (%)	96,15

Fonte: Fundação SEADE-[www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br)

**- Rafard/SP:**

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	121,65
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População – 2010/2013 (% a.a.)	0,37
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	71,56
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,745
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - 2010	Grupo 2 – Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais.
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos) 2011	9,62
População Estimada em 2013 (hab.)	8.705
Renda per Capita - 2010 (em reais correntes)	593,33
Grau de Urbanização em 2010 (%)	88,14

Fonte: Fundação SEADE-[www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br)

**- Saltinho/SP:**

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	99,74
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População – 2010/2013 (% a.a.)	1,30
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	73,45
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,791
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - 2010	Grupo 3 – Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões.
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos) 2011	12,35
População Estimada em 2013 (hab.)	7.326
Renda per Capita - 2010 (em reais correntes)	824,83
Grau de Urbanização em 2010 (%)	83,45

Fonte: Fundação SEADE-[www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br)

**- São Pedro/SP:**

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	609,09
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População – 2010/2013 (% a.a.)	0,86
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	53,28
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,755
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - 2010	Grupo 3 – Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões.
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos) 2011	7,67
População Estimada em 2013 (hab.)	32.452
Renda per Capita - 2010 (em reais correntes)	689,97
Grau de Urbanização em 2010 (%)	84,03

Fonte: Fundação SEADE-[www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br)

**- Sapucaí-Mirim/MG:**

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	285,075
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	21,89
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,680
População Estimada em 2013 (hab.)	6.241

Fonte: IBGE Cidades-[www.cidades.ibge.gov.br](http://www.cidades.ibge.gov.br)

**- Toledo/MG:**

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	136,776
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	42,14
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,661
População Estimada em 2013 (hab.)	6.066

Fonte: IBGE Cidades-[www.cidades.ibge.gov.br](http://www.cidades.ibge.gov.br)

**- Tuiuti/SP:**

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	148,59
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População – 2010/2013 (% a.a.)	1,98
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	760,63
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,819
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - 2010	Grupo 3 – Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões.
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos) 2011	15,38
População Estimada em 2013 (hab.)	6.127
Renda per Capita - 2010 (em reais correntes)	572,79
Grau de Urbanização em 2010 (%)	50,06

Fonte: Fundação SEADE-[www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br)

**- Valinhos/SP:**

Perfil Socioeconômico	
Área (Km <sup>2</sup> )	126,70
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População – 2010/2013 (% a.a.)	1,15
Densidade Demográfica (hab./Km <sup>2</sup> ) - 2013	48,36
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,728
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - 2010	Grupo 1 – Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos) 2011	9,98
População Estimada em 2013 (hab.)	113.022
Renda per Capita - 2010 (em reais correntes)	1.247,87
Grau de Urbanização em 2010 (%)	95,16

Fonte: Fundação SEADE-[www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br)

O Quadro 02 apresenta a situação do abastecimento de água de acordo com dados obtidos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, com exceção dos municípios de Bom Jesus dos Perdões - SP e Tuiuti - SP, visto que os dados referentes a esses municípios não estão disponíveis no SNIS.

*Quadro 02: Situação do Abastecimento de Água em 12 municípios das Bacias PCJ*

	Município	Ano Base	Índ. de atdm. com rede de água		Consumo médio per capita de água (l/hab. Dia)	Índ. de perdas na distribuição (%)	Qtd. de ligações de água	
			Pop. Total (%)	Pop. Urbana (%)			Totais (ativ. + inat.)	Ativas
Municípios Paulistas	Analândia	2011	79,4	100	142,9	1,1	1.649	1.640
	Bom Jesus dos Perdões	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Ipeúna	2011	87,3	99,9	299,4	4,9	2.516	2.456
	Louveira	2010	92,4	92,1	164,2	49,2	9.003	9.003
	Rafard	2011	96,9	99,8	163,5	30	2.520	2.500
	Saltinho	2010	83,5	100	346,6	25	2.379	2.282
	São Pedro	2011	97,8	100	171	48	12.704	12.018
Tuiuti	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	
Valinhos	2011	100	100	180,1	31,4	31.539	31.539	
Municípios Mineiros	Camanducaia	2011	73,4	100	181,7	35	6.349	6.349
	Extrema	2011	91	100	160,5	30,9	8.287	8.287
	Itapeva	2011	52,1	100	171,4	25,2	1.999	1.999
	Sapucaí-Mirim	2011	60,6	100	131,5	19,5	1.570	1.570
	Toledo	2011	38	100	189,1	42,4	1.165	1.165

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS

#### 4. A PERDA DE ÁGUA NO ABASTECIMENTO PÚBLICO

Para o entendimento do alcance dos trabalhos objeto deste Termo de Referência, serão apresentados os conceitos a serem adotados para as perdas de água em sistemas de abastecimento público de saneamento, e um contexto geral desse problema, a fim de destacar a importância dos planos em questão.

Em sistemas públicos de abastecimento, do ponto de vista operacional, as perdas de água consideradas correspondem aos volumes não contabilizados. Estes englobam tanto as perdas físicas, que representam a parcela não considerada, como as perdas não físicas, que correspondem à água consumida e não registrada.

As perdas físicas representam a água que efetivamente não chega ao consumo, devido aos vazamentos no sistema ou à utilização na operação do sistema. As perdas não físicas representam a água consumida que não é medida, devido à imprecisão e falhas nos hidrômetros, ligações clandestinas ou não cadastradas, fraudes em hidrômetros e outras. São também conhecidas como perdas de faturamento, uma vez que seu principal indicador é a relação entre o volume disponibilizado e o volume faturado.

A redução das perdas físicas permite diminuir os custos de produção, mediante redução do consumo de energia elétrica, de produtos químicos etc., e utilizar as instalações existentes para aumentar a oferta de água, sem expansão do sistema produtor. A redução das perdas não físicas permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador de serviços.

Em 1997, o Governo Federal lançou o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água - PNCDA. Esse programa tem por objetivo geral, promover o uso racional da água de abastecimento público nas cidades brasileiras e, como objetivos específicos, definir e implementar um conjunto de ações para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas.

#### 4.1 Perdas Físicas

As perdas físicas podem ser classificadas em perdas operacionais e vazamentos. As perdas operacionais são associadas à operação do sistema, tais como, lavagem dos filtros, descarga em redes, limpeza e extravasamento de reservatório etc. A implantação de melhorias na operação e no controle operacional, bem como a instalação de alarmes e automação podem reduzir sensivelmente as perdas operacionais. As perdas por vazamentos são decorrentes de rupturas em adutoras, subadutoras, redes e ramais prediais, falhas em conexões e peças especiais, trincas nas estruturas e defeitos nas impermeabilizações das ETAs e reservatórios.

A Tabela 1 apresenta as principais causas de perdas físicas no sistema de abastecimento de água:

**Tabela 1-** Perdas físicas no sistema de abastecimento de água

Parte do Sistema	Origem	Magnitude
Captação	Limpeza do poço de sucção Limpeza da caixa de areia	Variável, função do estado das instalações e da eficiência operacional
Adução de água bruta	Vazamentos nas tubulações	Variável, função do estado das tubulações
Tratamento	Vazamentos na estrutura Lavagem de filtros Descarga de lodo	Significativa, função do estado das instalações e da eficiência operacional
Reservação	Vazamentos na estrutura Extravasamentos Limpeza	Variável, função do estado das instalações e da eficiência operacional
Adução de água tratada	Vazamentos nas tubulações Limpeza de poço de sucção Descargas	Variável, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
Distribuição	Vazamentos na rede Vazamentos em ramais Descargas	Significativa, função do estado das tubulações e principalmente das pressões

De um modo geral, os principais fatores que influenciam as perdas físicas nos sistemas de abastecimento de água são:

- Variações de pressão/ altas pressões;
- Condições físicas da infraestrutura (tipo de material, idade etc.);

- Condições de tráfego e tipo de pavimento sobre a rede;
- Recalques do subsolo;
- Qualidade dos serviços (mão-de-obra e material empregado), tanto na implantação da rede quanto na execução de reparos;
- Agilidade na execução dos reparos;
- Condições de gerenciamento (telemetria, método de coleta e armazenamento de dados).

A Tabela 2 apresenta as causas de vazamentos de água nas redes de distribuição de água:

**Tabela 2-** Causas de vazamentos de água

<b>Causas Internas</b>
<i>Estrutura e Qualidade dos Tubos, Juntas e Outros Elementos</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualidade e estruturas inadequadas dos tubos, juntas e outros materiais</li> <li>- Diminuição da resistência devido à corrosão</li> <li>- Degeração do material por envelhecimento</li> </ul>
<i>Projeto e Tecnologia de Montagem</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projeto inadequado</li> <li>- Encaixe inadequado das juntas e outros tubos</li> <li>- Reaterro mal executado</li> <li>- Contato com outras estruturas (proteção inadequada)</li> <li>- Métodos anti-corrosão inadequados</li> <li>- Corrosão por diferentes tipos de metais</li> </ul>
<i>Fatores Internos nos Tubos</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pressão e qualidade da água (corrosão interna)</li> <li>- Golpe de Ariete</li> <li>- Mudanças de temperatura</li> </ul>
<b>Causas Externas</b>
<i>Ambiente onde os Tubos estão Instalados</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de carga de tráfego</li> <li>- Depressão ao redor dos tubos que ocultam os vazamentos de água</li> <li>- Movimentos do solo</li> <li>- Rompimento dos encanamentos</li> <li>- Diferenças das condições entre o projeto e a realidade</li> <li>- Excesso de tensões externas</li> <li>- Poluição do solo por vazamento de esgotos de fábricas e de outras fontes</li> <li>- Corrosão potencial devido à agressividade do solo</li> </ul>
<i>Movimentos de Terra e Desastres Naturais</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Danos decorrentes de movimentos de terra de obras realizadas por outras empresas</li> <li>- Alterações nas condições de assentamento das tubulações devido a movimentação de terra de obras realizadas por outras empresas</li> <li>- Movimento do solo e ruas devido a desastres naturais</li> </ul>

Especificamente para o tubo de PEAD, observa-se que a incidência de vazamentos decorre da má qualidade do material, amassamento do tubo e problemas em uniões e

adaptadores. Para o caso do PVC, a maior parte dos problemas é decorrente do excesso de carga, acomodação do solo e falhas nas juntas soldadas ou coladas (quando empregados em ramais); no caso das redes somam-se os problemas decorrentes da montagem da junta elástica.

#### 4.2 Perdas não físicas

A Tabela 3 apresenta as principais causas de perdas de faturamento em um sistema de abastecimento de água, indicando qualitativamente suas magnitudes em função das características do serviço.

As perdas não físicas são geralmente expressivas e podem representar 50% ou mais no percentual de água não faturada, dependendo de aspectos técnicos, como critérios de dimensionamento e manutenção preventiva de hidrômetros, e de procedimentos comerciais e de faturamento, que necessitam de um gerenciamento integrado.

**Tabela 3-** Perdas não físicas no sistema de abastecimento de água.

<b>Origem</b>	<b>Magnitude</b>
Ligações clandestinas/ regulares	Podem ser significativas dependendo de: procedimentos cadastrais e de faturamento, manutenção preventiva, adequação de hidrômetro e monitoramento do sistema
Ligações não hidrometradas	
Hidrômetros parados	
Hidrômetros que submedem	
Ligações inativas reabertas	
Erros de leitura	
Número de economias errado	

#### 4.3 Distribuição de Perdas

A Tabela 4 apresenta como exemplo da distribuição das perdas em sistemas de abastecimento de água, os dados para a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP:

**Tabela 4** Distribuição das perdas na RMSP.

Tipo de perda	Hipótese de trabalho (m <sup>3</sup> /s)	Perdas		
		Físicas	Não Físicas	Totais
Vazamentos	8,9	47,6	-	47,6
Macromedicação	1,0	-	5,3	5,3
Micromedicação	3,8	-	20,3	20,3
Habitações sub-normais	1,8	3,4	6,3	9,7
Gestão comercial	3,2		17,1	17,1
<b>Total</b>	<b>18,7</b>	<b>51,0</b>	<b>49,0</b>	<b>100,0</b>

Pelo que se observa na Tabela 4, as perdas físicas são de 51% e as perdas não físicas, de 49%. As perdas por vazamentos (redes e ligações) constituem praticamente o total das perdas físicas, ou seja, 47,6%. As ligações clandestinas em habitações subnormais (favelas), correspondem a 3,4% dessas perdas. As perdas não físicas somam 49% e decorrem de erros

na macromedição (5,3%), erros na micromedição (20,3%), falhas de cadastro em habitações subnormais (6,3%) e falhas do cadastro do usuário em gestão comercial (17,1%).

## **5. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O TRABALHO**

O presente documento tem por objetivo o fornecimento das informações necessárias à formulação de proposta de serviços de consultoria especializada em engenharia, que apresentem como produto final as atividades necessárias para a implantação, pelos serviços de saneamento dos municípios envolvidos. Deverão ser propostas ações a curtos, médios e longos prazos, visando à redução permanente dos índices de perda atuais, com metas pré-estabelecidas já definidas pelo Plano de Bacias aprovado pelos Comitês PCJ.

### **5.1 Entidade Responsável**

Os Planos Diretores para o Combate às Perdas em Sistemas de Abastecimento Público de Água terá como entidade responsável pela sua contratação a Fundação Agência das Bacias PCJ.

### **5.2 Cordenação dos Trabalhos**

A Fundação Agência das Bacias PCJ elegerá um responsável para exercer as funções de fiscalização do contrato em questão, para o acompanhamento dos trabalhos na fase de execução do contrato. Cada município, a exemplo da Fundação Agência das Bacias PCJ, também deverá eleger um técnico, o qual se responsabilizará pelo acompanhamento e aprovação dos PRODUTOS e atividades relativos ao cumprimento do objeto deste Termo de Referência.

### **5.3 Organização da Empresa**

Cada empresa deverá apresentar proposta isoladamente, como única responsável perante o trabalho objeto deste Termo de Referência. A proposta deverá comprovar os compromissos, indicando claramente as áreas especializadas da proponente, o nome e a qualificação dos técnicos e demais pessoas envolvidas. A empresa consultora proponente designará um diretor para os entendimentos que forem necessários, no nível de diretoria, com "a entidade responsável pelo serviço de saneamento" (ERSS) de cada município envolvido, e um coordenador técnico, para entendimentos com a fiscalização e acompanhamento, designadas pelas ERSS.

### **5.4 Fonte dos Recursos**

O presente plano será desenvolvido conforme consta do Plano de Aplicação Plurianual (PAP) PCJ 2013/2016. Isto significa que a empresa licitante vencedora e que vier a ser contratada, estará sujeita às exigências da Fundação Agência das Bacias PCJ, que administra os recursos do PAP-PCJ, inclusive quanto às formas de pagamento.

### **5.5 Escopo Geral**

O Plano Diretor para o Combate às Perdas em Sistemas de Abastecimento Público de Água, em 14 (quatorze) municípios das Bacias PCJ não operados pela SABESP, é um trabalho de longo alcance, a ser executado para demonstrar a importância e a necessidade do controle e combate às perdas de água.

Trata-se da realização de um trabalho que permitirá:

- Conscientizar a diretoria e técnicos das ERSS da importância do combate às perdas;
- Identificar e conhecer as perdas físicas totais dentro das regiões estudadas;
- Adequar e melhorar o desempenho das unidades operacionais envolvidas;
- Monitorar e operar adequadamente as redes de distribuição setorizadas;
- Controlar e acompanhar os índices de perdas físicas totais dos sistemas;
- Quantificar os benefícios obtidos com os trabalhos realizados.

## **6. ESTRUTURA DO PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS**

O PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS visa ao estabelecimento de uma base de dados inicial, sua análise e consistência, o processamento destes dados, o diagnóstico dos problemas de perdas físicas, a busca de alternativas de solução e, finalmente, sua consolidação na forma de projetos básicos e institucionais e recomendações de ações não estruturais, que comporão a ferramenta de planejamento em questão, podendo ser detalhado em 12 tópicos organizados de acordo com a estrutura a seguir, conforme Manual Orientativo para Seleção de Empreendimentos PCJ.T.MA.001/2013:

- I. Elaboração e/ou atualização de cadastro técnico das redes de adução e distribuição de água do município;**
- II. Determinação de parâmetros de vazão e pressão;**
- III. Diagnóstico e estudos para readequação e melhoria das unidades operacionais;**
- IV. Elaboração de proposta de setorização das redes de distribuição;**
- V. Implantação e/ou melhoria da macromedição;**
- VI. Gerenciamento de pressões;**
- VII. Programação dos serviços de pesquisa de vazamento;**
- VIII. Determinação dos indicadores de perdas;**
- IX. Diagnóstico do parque de hidrômetros (micromedição) e estudos para melhoria da gestão de micromedição;**

- X. Diagnóstico do estado das tubulações.
- XI. Perdas financeiras e investimentos necessários
- XII. Análise das alternativas e retorno dos investimentos

**OBS:** Para elaboração dos diagnósticos deverão ser observados os dados já existentes nos Planos Municipais de Saneamento Básico, mesmo que os Planos estejam em elaboração, porém, com os respectivos diagnósticos concluídos. Também, deverão ser observados os dados dos planos de perdas existentes para atualização dos mesmos.

## 7. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

### 7.1 ATIVIDADE 01: Plano de Trabalho e Palestra sobre a conceituação internacional e nacional de perdas de água em sistema de abastecimento público (estado da arte), e a importância dos recursos hídricos e financeiros no controle e redução de perdas.

Para a elaboração desta atividade, deverá ser entregue o Plano de Trabalho com diretrizes gerais para o desenvolvimento dos estudos e atualização do cronograma de entrega dos produtos. Deverá também ser confeccionado material didático (apostilas e manuais) resumido contendo no máximo 20 páginas, com previsão de 05 exemplares por município, para atendimento de todos os participantes da Palestra. Esse material didático deverá abordar todos os conceitos para o acompanhamento e controle dos indicadores dos índices para a redução das perdas, além de conscientizar as diversas unidades da ERSS da importância de reduzir os desperdícios com a água.

7.1.1 O Plano de Trabalho deverá conter todas as definições dos trabalhos a serem executados de acordo com as especificações deste TR.

7.1.2 Para a elaboração das palestras deverá ser confeccionado material sucinto e objetivo ilustrando todos os conceitos para economia e redução de perdas.

**PRODUTO 01:** Deverão ser apresentadas 02 (duas) cópias impressas e 02 (duas) cópias em arquivo digital do Plano de Trabalho, para cada um dos municípios envolvidos contendo todos os elementos mencionados na ATIVIDADE 01, bem como a realização de 01 (uma) palestra com no mínimo 01 (um) representante de cada ERSS dos municípios envolvidos para conscientização do pessoal.

### 7.2 ATIVIDADE 02: Elaboração e/ou atualização do cadastro técnico das redes de adução e distribuição de água do município.

Deverá ser feito o levantamento das informações da rede de distribuição de água com pessoal de campo e escritório, mapeamento de rede de distribuição em plantas do município, digitalização das redes de distribuição em planta em escala 1:3.000, com arruamento e curvas de nível em software CAD, contendo inclusive as unidades operacionais do sistema de

abastecimento, tais como: captação, adutoras de água bruta e tratada, poços artesianos, estações elevatórias, reservatórios e rede de distribuição.

7.2.1 Levantamento da situação atual do cadastro técnicos das redes de adução e distribuição de água;

7.2.2 Definição das atividades e cronograma para levantamento das informações cadastrais em escritório e campo;

7.2.3 Mapeamento de toda a rede em plantas do município, em escala compatível, contendo os registros, válvulas, boosters, poços de registro e outros, em arquivo digital, georreferenciado.

**PRODUTO 02:** Deverá ser apresentada 02 (duas) cópias impressas e 02 (duas) cópias em arquivo digital da Base Cadastral com 01(uma) planta digitalizada com curvas de nível, arruamento e rede de distribuição de água, para cada um dos municípios envolvidos contendo todos os elementos mencionados na ATIVIDADE 02.

### **7.3 ATIVIDADE 03: Determinação de parâmetros de vazão e pressão**

Deverão ser realizadas medições de vazão e pressão por processo pitométrico em todos os conjuntos de unidades operacionais do sistema de abastecimento levando em conta as principais vazões, volumes e pressões. Para isso será elaborado um esquema hidráulico de acordo com a metodologia adotada pela Contratada para realizar as medições necessárias. Assim, está sendo previsto a realização de no mínimo 100 pontos de pitometria em lugares distintos nos 14 municípios da presente licitação, sendo estes distribuídos da seguinte forma: 30 pontos de pitometria no Lote 1; 40 pontos de pitometria no Lote 2; e 30 pontos de pitometria no Lote 3.

O planejamento das medições será realizado com a execução das seguintes atividades:

7.3.1 Elaboração de esquemas hidráulicos das captações, estações elevatórias, adutoras, estações de tratamento, poços tubulares profundos e reservatórios, com dimensões, capacidades, extensões e diâmetros;

7.3.2 Estudos para definição dos locais de instalação de equipamentos necessários para realizar as medições;

7.3.3 Instalação dos equipamentos nos locais pré-definidos;

7.3.4 Realização das medições de vazão e pressão para determinação dos parâmetros hidráulicos do sistema de abastecimento de água bruta e água tratada;

7.3.5 Relação com parâmetros hidráulicos para o projeto dos macromedidores e definição de estudos de melhoria e ampliação do sistema.

Na instalação dos equipamentos de medição a proponente deverá se responsabilizar por toda a aquisição (aluguel) dos equipamentos, materiais para instalação, mão de obra, bem como todas as atividades necessárias para a medição das leituras.

**PRODUTO 03:** Relatório completo dos dados obtidos na ATIVIDADE 03 contendo os resultados das medições, apresentado por meio de planilha de cálculo com esquema hidráulico com todos os parâmetros hidráulicos para subsidiar o projeto dos Macromedidores e estudo de melhoria e ampliação de todo sistema de abastecimento, sendo, 02 (duas) vias impressas e 02 (duas) vias em arquivo digital para cada um dos municípios envolvidos.

#### **7.4 ATIVIDADE 04: Diagnóstico e estudos para readequação e melhoria das unidades operacionais**

Será realizada a avaliação da situação operacional das unidades do sistema para o diagnóstico de melhorias, adequações, ampliações, telemetria, automação e controle, monitoramento e substituições de equipamentos quando for o caso.

Diagnóstico da situação operacional com sugestões e recomendações para adequação e melhoria das unidades operacionais.

O diagnóstico e estudos serão realizados com a execução das seguintes atividades:

7.4.1 Coleta de dados físicos das unidades operacionais (adutoras, reservatórios, estações elevatórias, estações de tratamento de água, poços tubulares profundos etc.) tais como capacidade, demanda, rendimento, ponto de trabalho, vazão, pressão, perdas de carga (coeficiente f), etc.;

7.4.2 Utilização dos parâmetros hidráulicos determinados na ATIVIDADE 03 para análise da situação atual;

7.4.3 Diagnóstico da situação operacional do sistema com sugestões e recomendações para adequação e melhoria das unidades operacionais.

**PRODUTO 04:** Relatório de diagnóstico das unidades operacionais do sistema, com sugestões e recomendações de obras e intervenções para adequação e melhorias de desempenho com os respectivos orçamentos quantitativos, conforme os itens apresentados na ATIVIDADE 04 sendo, 02 (duas) vias impressas e 02 (duas) vias em arquivo digital para cada um dos municípios envolvidos.

#### **7.5 ATIVIDADE 05: Elaboração de estudos de setorização das redes de distribuição**

Com a base cadastral digital, curvas de nível e posição geográfica dos reservatórios existentes serão realizados os estudos de setorização para a rede de distribuição em zonas de pressão que deverão ficar dentro das faixas de pressões dinâmicas e estáticas admissíveis conforme normas da ABNT. Elaboração de croqui de localização, com dimensionamento, especificação e orçamento de todos os macromedidores e válvulas redutoras de pressão (VRP's) necessárias para o sistema. Todos os reservatórios existentes, inclusive os inoperantes serão analisados e adequados sempre que possível para a melhor performance e aproveitamento dentro do sistema.

Os estudos de setorização serão realizados com a execução das seguintes atividades:

7.5.1 Após a elaboração e/ou atualização do cadastro técnico e determinação dos parâmetros de vazão e pressão serão determinados e planejados os setores de abastecimento de água. Para isso deverão ser analisados vários critérios para determinação dos setores: critérios geográficos, pressão nas redes, topografia, extensão de rede, número de ligações, oferta, demanda, entre outros;

7.5.2 Delimitação dos setores determinados com suas respectivas zonas de pressão nas redes de distribuição, em plantas cadastrais;

7.5.3 Compatibilização dos setores de abastecimento com os setores comerciais, para comparação dos volumes produzidos e micromedidos;

7.5.4 Adequação dos setores delimitados, com as pressões admissíveis nas redes de distribuição, e indicação dos serviços necessários à implantação definitiva da setorização tais como: implantação de redes de reforço, reservatórios, registros, válvulas, etc.;

7.5.5 Elaboração de lista de materiais, planilha de orçamento e cronograma físico-financeiro das obras e serviços necessários para a setorização do sistema de distribuição.

**PRODUTO 05:** Deverá ser apresentada 02 (duas) cópias impressas e 02 (duas) cópias em arquivo digital, para cada um dos municípios envolvidos, da planta elaborada com a delimitação dos setores de abastecimento e o mapeamento de pressões, acompanhada de estudo e uma relação com os croquis dos serviços necessários à implantação definitiva dos setores de distribuição, conforme itens da ATIVIDADE 05.

## **7.6 ATIVIDADE 06: Implantação e/ou melhoria da macromedição**

O projeto da macromedição de vazão a ser realizado nos municípios deverá ser baseado nos dados hidráulicos obtidos na ATIVIDADE 03, bem como aqueles estimados na modelagem hidráulica dos setores de distribuição de água tratada.

Desta forma deverão ser calculadas e apresentadas as faixas de velocidades mínimas e máximas, bem como a média, para o dimensionamento correto dos macromedidores de vazão.

Deverá ser realizado um projeto especificando um macromedidor para cada ponto onde existe a necessidade de implantação da medição de vazão, sendo estes: captação de água bruta; entradas e saídas das Estações de Tratamento de Água; entrada dos principais reservatórios do município; e entradas dos setores de distribuição de água tratada.

Assim, o projeto da macromedição de vazão será composto por:

- especificação técnica do macromedidor;
- desenho do detalhe onde deverá ser instalado, bem como desenho da caixa de alvenaria a ser construída para a sua proteção;
- especificação técnica de todas as peças hidráulicas necessárias para a sua instalação;
- orçamento para a implantação dos macromedidores.

Esta atividade deverá apresentar um Projeto de Macromedição de vazão com o dimensionamento, especificação e desenhos de instalação dos macromedidores de vazão a serem instalados nas entradas e saídas dos setores, com o intuito de quantificar as perdas setoriais. Após a conclusão desta etapa objetiva-se estabelecer um controle mais refinado sobre os volumes setoriais de abastecimento fornecendo informações sobre as vazões que por sua vez formarão o histórico da operação e que servirá de base para decisões estratégicas futuras de ampliação e manutenção do sistema de abastecimento. Serão utilizados os resultados das vazões determinadas na ATIVIDADE 03 que definirá a faixa adequada de trabalho para cada macro medidor.

A elaboração do projeto de macromedição deverá ser composta das seguintes atividades:

7.6.1 Elaboração de croqui de localização, com dimensionamento, especificações e orçamentos dos macromedidores necessários para quantificação dos volumes captados, produzidos e distribuídos.

7.6.2 Projetos para instalação dos macromedidores, caixas, conexões e acessórios;

7.6.3 Especificação dos sensores de nível para monitoramento dos volumes dos reservatórios;

7.6.4 Programação das atividades para a instalação dos macromedidores no sistema;

7.6.5 Elaboração de planilha de orçamento e cronograma físico-financeiro para aquisição e instalação gradual e sucessiva dos macromedidores e sensores de nível.

**PRODUTO 06:** Projeto de Macromedição do sistema de distribuição com o dimensionamento, especificação e desenhos de instalação dos macromedidores e sensores de nível no sistema, de acordo com os itens da ATIVIDADE 06, sendo, 02 (duas) vias impressas e 02 (duas) vias em arquivo digital para cada um dos municípios envolvidos.

## **7.7 ATIVIDADE 07: Gerenciamento de pressões**

Através da análise das diferenças de cotas dos reservatórios e dos pontos de cotas geométrica máxima e mínima da rede de distribuição, além das distancias entre os reservatórios e os pontos, deverão ser definidos os locais onde deverão ser medidas pressões para realização de um mapeamento de pressões no projeto de setorização a ser elaborado.

Deverão ser definidos também alguns pontos relevantes para os quais deverão ser medidas as pressões simultaneamente. O Monitoramento de pressão deverá ser realizado em cada ponto por um período mínimo de 07 (sete) dias consecutivos, fornecendo um banco de dados estatístico da variação da pressão ao longo do tempo. Os resultados dessas medições serão de grande valia para constatar o perfil de variação de pressão de cada setor, sendo esperados valores mais altos no período da madrugada (baixo consumo) e valores mais baixos no período de maior consumo. Deverão ser utilizados equipamentos para medição de pressão munidos de “logger” para o armazenamento de dados.

Os loggers de pressão deverão ser instalados junto às torneiras dos cavaletes das residências, permanecendo registrando informações por um período mínimo de sete (07) dias consecutivos, com a transmissão dos dados via telemetria para uma central.

Com base nas medições de pressões obtidas deverá ser executado o mapeamento das pressões máximas e mínimas de todos os setores de distribuição elaborados.

Deverá ser realizada uma verificação da correlação entre as pressões e as perdas físicas, definindo áreas passíveis de instalação de válvulas redutoras de pressão e/ou “boosters” com inversores de frequência nas áreas onde forem necessários.

7.7.1 Estudo das pressões no sistema de abastecimento de água;

7.7.2 Definição dos pontos para instalação de Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs);

7.7.3 Especificação das VRPs a serem instaladas em cada ponto;

7.7.4 Elaboração de planilha de orçamento e cronograma físico-financeiro para aquisição e instalação das VRPs.

Assim, está sendo previsto a realização de no mínimo 390 pontos de medição de pressão em lugares distintos nos 14 municípios da presente licitação, sendo estes distribuídos da seguinte forma: 140 pontos de medição no Lote 1; 120 pontos de medição no Lote 2; e 130 pontos de medição no Lote 3.

**PRODUTO 07:** Planta com os locais de medição de pressão e relação dos valores das pressões obtidos bem como gráficos de cada medição com ações necessárias para o rebaixamento das pressões elevadas e melhorias nas regiões com pressões insuficientes, de acordo com os itens da ATIVIDADE 07, sendo, 02 (duas) vias impressas e 02 (duas) vias em arquivo digital para cada um dos municípios envolvidos.

## **7.8 ATIVIDADE 08: Programação dos serviços de pesquisa de vazamentos**

Esta atividade é de grande importância para o combate às perdas de água, porque irá de imediato após implantada, reduzir a grande maioria de vazamentos ocultos em toda a rede de distribuição.

7.8.1 Especificação dos equipamentos necessários para detecção de vazamentos não visíveis, tais como geofone eletrônico, haste de escuta, correlacionador de ruídos, armazenador de dados portátil, etc., com elaboração de orçamentos e cronograma físico-financeiro para aquisição dos mesmos;

7.8.2 Programação dos serviços de pesquisa de vazamentos não visíveis, indicando: plano de trabalho, equipe mínima necessária, priorização dos locais para pesquisa e metodologia de pesquisa de vazamentos não visíveis.

**PRODUTO 08:** Relatório das atividades de pesquisa diurna e noturna para detecção de vazamentos através de geofonia, contendo as determinações da ATIVIDADE 08, sendo, 02 (duas) vias impressas e 02 (duas) vias em arquivo digital para cada um dos municípios envolvidos.

### **7.9 ATIVIDADE 09: Determinação dos indicadores de perdas**

Os indicadores de perdas de água são organizados principalmente em três categorias: básicos, intermediários e avançados. São básicos os indicadores percentuais de água não contabilizada e água não faturada, reconhecendo-se – nesse nível – a limitação relativa à impossibilidade de apuração em separado das perdas físicas. No nível intermediário essa separação é exigida e a partir dela se constroem indicadores de desempenho hídrico do sistema abrangendo todos os subsistemas, e indicadores específicos de perda física relacionada a condições operacionais. No nível avançado são incluídos os indicadores e fatores de ponderação relativos à pressão na rede, reconhecendo-se ser falha a comparação entre serviços que não pondere as diferenças referentes à pressão.

7.9.1 Determinação dos índices de perdas setoriais, identificados nos setores de abastecimento;

7.9.2 Determinação do índice de perdas global do sistema de abastecimento;

7.9.3 Determinação de indicadores de desempenho básicos, intermediários e avançados;

7.9.4 Determinação da vazão mínima noturna, perdas físicas e perdas aparentes;

7.9.5 Especificação, quantificação, descrição da metodologia de cálculo e da forma de apresentação periódica dos indicadores de perdas setoriais e globais do sistema de abastecimento de água, incluindo treinamento do pessoal quanto à sistemática de trabalho;

7.9.6 Procedimentos para gerenciamento das perdas físicas: controle de pressão, controle ativo de vazamentos, velocidade e qualidade dos reparos, e gerenciamento da infraestrutura.

**PRODUTO 09:** Relatório contendo os procedimentos e metodologia de cálculos para obtenção dos índices de perdas setoriais e global e metas para redução, conforme os itens da ATIVIDADE 09, sendo, 02 (duas) vias impressas e 02 (duas) vias em arquivo digital para cada um dos municípios envolvidos.

### **7.10 ATIVIDADE 10: Diagnóstico do parque de hidrômetros (micromedição) e estudos para melhoria da gestão de micromedição**

Esta atividade será realizada visando à proposição de melhorias e substituição de hidrômetros, adoção de novos modelos padrão de instalação de cavaletes e abrigo dos medidores, com melhor acesso para os leituristas. Esse diagnóstico deverá conter procedimentos para que a micromedição venha a reduzir sua parcela de perdas de água através da redução e eliminação dos erros de medição e com isso resultar num desempenho

relevante e eficiente para que a ERSS venha a atingir as metas do Plano de Combate às Perdas de Água nos municípios envolvidos.

A contratada deverá realizar um estudo para substituição adequada dos micromedidores e também deverá elaborar um relatório contendo a relação de endereços onde os hidrômetros deverão ser substituídos.

Desta forma, a Empresa Contratada deverá realizar diagnóstico do parque dos hidrômetros do sistema de abastecimento dos municípios, e apontar os locais onde devem ser trocados os hidrômetros, visando obter maior eficiência de retorno para o serviço de água.

Segundo o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), os hidrômetros precisam ser aferidos em no máximo cinco anos de uso, pois estes perdem sua precisão devido ao desgaste do rolamento do equipamento, comprometendo a leitura. Ressalta-se ainda que o volume medido passe a ser inferior ao real, ocasionando prejuízo financeiro para o sistema de abastecimento. No entanto, para residências que possuam pouco consumo de água, a troca dos hidrômetros não apresenta uma relação custo-benefício interessante. Assim, neste relatório a ser apresentado pela empresa contratada deve ser realizado um estudo dos hidrômetros que estão instalados há mais tempo, associado àqueles que possuem alto consumo de água.

Serão realizados estudos no parque de hidrômetros de todos os setores para determinação de medidores quebrados, parados, embaçados e aqueles com vida útil acima de 10 anos. Na sequência será feita uma análise criteriosa entre a rota de leitura e a compatibilização com as zonas setorizadas da rede de distribuição, objetivando procedimento sistemático de análise do índice de perdas por setor.

Serão realizados também redimensionamentos de medidores em grandes consumidores e estudos de novas tecnologias aplicados à medição de vazão.

Para elaboração do diagnóstico do parque de hidrômetros serão realizados com a execução das seguintes atividades:

- 7.10.1 Inspeção e pesquisa para averiguação dos hidrômetros instalados nas ligações;
  - 7.10.2 Diagnóstico do parque de hidrômetros e descrição das ações de melhorias;
  - 7.10.3 Elaboração de relação de hidrômetros com anomalias do tipo: mal dimensionado, quebrado, parado, embaçado, fraudado e possíveis ligações clandestinas;
  - 7.10.4 Elaboração de relação de hidrômetros antigos (mais de 5 anos) a serem aferidos e/ou trocados, e indicação de orçamento e cronograma para aferição/troca dos mesmos;
  - 7.10.5 Estudos para melhoria da gestão da micromedição: dimensionamento/troca, correção de hidrômetros inclinados, análise de consumos baixos, instalação de lacres e caixas de proteção padrão, dentre outras;
  - 7.10.6 Elaboração de plano de manutenção preventiva do parque de hidrômetros;
- Elaboração de algoritmos para gerenciar e otimizar as informações da micromedição.
  - Elaboração de aquisição de informações sistemáticas que permitam o gerenciamento da micromedição (através de banco de dados) a fim de manter sob controle seus índices e que

permitam, ao confrontar com as informações da macromedição, a obtenção de índices seguros de perdas no sistema, contemplando as seguintes atividades:

- 7.10.7 Estruturação de gerenciamento do sistema de medição de vazão;
- 7.10.8 Redimensionamento de medidores em grandes consumidores;
- 7.10.9 Estudos de novas tecnologias aplicadas à medição de vazão;
- 7.10.10 Identificação e readequação das categorias de consumidores;
- 7.10.11 Identificação dos percentuais de adequação dos hidrômetros, otimizando o faturamento, coletando informações e conseqüentemente reduzindo as perdas não faturadas;
- 7.10.12 Adequação dos hidrômetros às suas respectivas faixas de trabalho;
- 7.10.13 Procedimentos para gerenciamento da micromedição e treinamento dos funcionários dos departamentos envolvidos, na sistemática de trabalho.

**PRODUTO 10:** Relatório do diagnóstico da situação da Micromedição com sugestões e recomendações de atividades para a aquisição de novos hidrômetros com a substituição dos hidrômetros existentes nos locais selecionados, contendo orçamento, cronograma físico-financeiro e projeto de atividades de acordo com a itemização proposta na ATIVIDADE 10, e apresentação de sistema de gerenciamento de planilhas eletrônicas para gerenciar a micromedição, e treinamento do departamento responsável da ERSS na sistemática de trabalho, sendo, 02 (duas) vias impressas e 02 (duas) vias em arquivo digital para cada um dos municípios envolvidos.

#### **7.11 ATIVIDADE 11: Diagnóstico do estado das tubulações**

Serão coletadas informações referentes ao estado atual das tubulações, de forma a possibilitar a identificação de ocorrências de vazamentos nas redes de distribuição de água.

- 7.11.1 Coleta de dados e registros dos vazamentos ocorridos nas redes de distribuição nos últimos 06 meses;
- 7.11.2 Mapeamento dos vazamentos em planta cadastral da rede de distribuição;
- 7.11.3 Análise das ocorrências, considerando o tipo de material, idade, tipo de vazamento (rede ou ramal), e pressões;
- 7.11.4 Programação de atividades e obras (limpeza ou troca de redes) para melhoria do estado das tubulações;
- 7.11.5 Análise das ligações (ramais e cavaletes) e sugestões para melhoria;
- 7.11.6 Elaboração de planilha de orçamento e cronograma físico-financeiro para implantação das ações de melhoria.

**PRODUTO 11:** Relatório do Diagnóstico do Estado das Tubulações contendo Planta Cadastral com a identificação dos pontos de vazamento e planilha de orçamento com

respectivo cronograma físico-financeiro para implantação das ações de melhoria, bem como todos os itens descritos na ATIVIDADE 11, sendo, 02 (duas) vias impressas e 02 (duas) vias em arquivo digital para cada um dos municípios envolvidos.

## **7.12 ATIVIDADE 12: Perdas financeiras e investimentos necessários**

### **Caracterização e diagnósticos**

Levantamento de informações sobre o sistema de forma a constituir um histórico e evolução dos principais elementos tais como: tipos de consumidores, valores cobrados, etc.

### **Cadastro de usuários**

Levantamento de todos os tipos de usuários: residenciais, comerciais, industriais, públicos e não medidos, com proposição de soluções para melhor organizar e definir cada segmento.

### **Estrutura Tarifária**

Levantamento de informações e proposição de novas formas de estruturação tarifária para melhor atender as características dos clientes

Comparações com outros sistemas públicos e privados

### **Sistema de Faturamento**

- Leitura;
- Emissão de contas;
- Recebimento;
- Inadimplências
- Não medidos;

### **Consumidores Especiais**

- Grandes;
- Isentos;
- Propostas para políticas diferenciadas para consumidores especiais.

### **Atendimento aos Consumidores**

- Central de atendimento ao cliente
- Chamadas de urgências;
- Pesquisa sobre a satisfação dos clientes.

### **Metas a serem atingidas**

Para efeito de mensuração dos demais itens deste tópico será estabelecida a meta de 15% (quinze por cento) no índice de perdas financeiras;

Descrever as condicionantes para o atendimento da meta estabelecida

### **Investimentos Necessários**

Recursos financeiros para atendimento das atividades, obras e serviços necessários para atendimento às metas propostas para Perdas Físicas;

Recursos financeiros para atendimento das atividades, obras e serviços necessários para atendimento às metas propostas para Perdas Financeiras;

Recursos Financeiros para outras atividades.

**PRODUTO 12:** Relatório sobre Perdas Financeiras e Investimentos Necessários, bem como todos os itens descritos na ATIVIDADE 12, sendo, 02 (duas) vias impressas e 02 (duas) vias em arquivo digital para cada um dos municípios envolvidos.

### **7.13 ATIVIDADE 13: Análise de alternativas e retorno de investimentos**

Elaborar, no mínimo 03 alternativas com diversas situações possíveis para atendimento aos parâmetros a seguir, em 10 anos, 15 anos e em 20 anos:

- 1) Atendimento a meta de 25% de Perdas Totais;
- 2) Atendimento a meta de 10% de Perdas Físicas;
- 3) Atendimento a meta de 15% de Perdas Financeiras;
- 4) Atualização em 100% dos macros e micromedidores;
- 5) Automação em 100% do sistema;
- 6) Controle de pressão em 100% da rede;
- 7) Previsão/necessidade de troca de redes e adutoras;
- 8) Cadastro técnico real (compatível ao geoprocessamento);
- 9) Rede de distribuição 100% setorizada;
- 10) Construção de reservatórios.

Comparar os investimentos x recuperação de receitas + redução de despesas;

Prazos de amortização dos investimentos para as diversas alternativas.

**PRODUTO 13:** Relatório de análise de alternativa e retorno de investimentos, bem como todos os itens descritos na ATIVIDADE 13, sendo, 02 (duas) vias impressas e 02 (duas) vias em arquivo digital para cada um dos municípios envolvidos.

#### 7.14 ATIVIDADE 14: Plano Diretor de Combate às Perdas

Compilar todos os relatórios apresentados anteriormente na forma de um Relatório Final: Plano Diretor de Combate as Perdas.

**PRODUTO FINAL:** O Relatório Final deverá contemplar todas as etapas e produtos desenvolvidos durante o processo, devendo ser entregue de forma consolidada e sucinta. A contratada deverá exercer rigoroso controle de qualidade sobre as informações apresentadas, tanto nos dados como no texto. O referido controle deve ser orientado para clareza, objetividade, consistência das informações e justificativa de resultados. O texto deve estar isento de erros de português e/ou digitação, sendo, 02 (duas) vias impressas e 02 (duas) vias em arquivo digital para cada um dos municípios envolvidos.

Além dos itens descritos acima, o PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS deverá apresentar também uma ordem de prioridade para implantação das diversas ações propostas, de acordo com a hierarquização mostrada no Quadro 02, proposta pela Fundação Agência das Bacias PCJ:

*Quadro 01: Prioridade para implantação de ações a serem financiadas pelos Comitês PCJ*

Item	Descrição da Ação	Requisitos
1	Elaboração ou atualização do Plano Diretor de Combate às Perdas	- Termo de Referência.
2	Elaboração e/ou atualização de cadastro técnico	- Termo de Referência.
3	Controle de pressão	- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção, e/ou gráfico de pressões das áreas a serem instaladas as VRPs.
4	Setorização da rede de distribuição	- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção; - Projeto das intervenções com croqui e peças.
5	Macromedição	- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção; - Projeto com o dimensionamento dos macros, incluindo caixa para instalação e peças.
6	Micromedição	- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção; - Macromedição implantada na área de intervenção; - Setorização da rede de distribuição implantada na área de intervenção; - Controle de pressão implantada na área de intervenção.

7	Telemetria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção;</li> <li>- Macromedição implantada na área de intervenção;</li> <li>- Setorização da rede de distribuição implantada na área de intervenção;</li> <li>- Controle de pressão implantada na área de intervenção.</li> </ul>
8	Pesquisa de vazamentos não visíveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção;</li> <li>- Macromedição implantada na área de intervenção;</li> <li>- Setorização da rede de distribuição implantada na área de intervenção;</li> <li>- Controle de pressão implantada na área de intervenção.</li> </ul>
9	Outras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção;</li> <li>- Macromedição implantada na área de intervenção;</li> <li>- Setorização da rede de distribuição implantada na área de intervenção;</li> <li>- Controle de pressão implantada na área de intervenção;</li> <li>- Micromedição implantada na área de intervenção;</li> <li>- Telemetria implantada na área de intervenção;</li> <li>- Programa de pesquisa de vazamentos não visíveis implantados na área de intervenção.</li> </ul>

*Fonte: Manual Orientativo para Seleção e Indicação de Empreendimentos – PCJ.T.MA.001/2013.*

## **8. FORMAS DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS**

### **8.1 Resultados Esperados**

As atividades a serem implantadas, previstas no PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS, tendem a contribuir consideravelmente com o decréscimo do índice de perda de água no município.

Assim, o retorno dos investimentos deverá ser rapidamente recuperado tendo em vista que a economia gerada no processo de tratamento e distribuição de água tratada será rapidamente percebida por todos, isto é, uma relevante parcela dos investimentos atualmente aplicados no processo de produção, poderá ser investida em outras finalidades, como por exemplo, melhorias do sistema atual. As ferramentas gerenciais que serão obtidas em fim de plano permitirão aos executivos da ERSS administrar o sistema de abastecimento de forma

cada vez mais otimizada, com qualidade e segurança nas decisões estratégicas, com reflexo imediato no atendimento à população e aumento da eficiência operacional.

Além do aspecto econômico-financeiro, que é extremamente interessante, destaca-se o efetivo alcance socioeconômico, que tem abrangência permanente e progressiva, além das questões ambientais referentes aos recursos hídricos, uma vez que as medidas a serem implantadas serão permanentemente ajustadas, buscando-se qualidade e a manutenção do estado da arte em captar, tratar, reservar e distribuir água potável para os municípios englobados pelo PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS.

## **9. EQUIPE DE TRABALHO**

Para a realização do programa de trabalho serão necessários os seguintes profissionais:

- Consultor Sênior;
- Engenheiro Civil;
- Tecnólogo;
- Desenhista Cadista;
- Técnico em Pitometria;
- Técnico em Operação;
- Digitador.

## **10. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

As ERSSs de cada município fornecerão à empresa contratada, todo o material técnico disponível nos setores de engenharia e administração, bem como colocarão à disposição da empresa, técnicos que farão as considerações relevantes às necessidades da ERSS.

Os serviços técnicos a serem elaborados, tais como cálculos hidráulicos, verificações de linhas existentes ou a implantar, instalações de válvulas e ou reservatórios, deverão ser demonstrados em memoriais de cálculo para análise dos técnicos das ERSSs, antes do detalhamento final em planta.

Os serviços serão acompanhados pelas ERSSs, por meio de representantes por elas indicados, preferencialmente do setor de engenharia, que a qualquer momento poderão solicitar a paralisação dos serviços, caso não atendam ao especificado em edital, por meio de ofício à Fundação Agência das Bacias PCJ.

A qualquer momento a entidade responsável pela fiscalização poderá efetuar vistoria em todos os locais apontados pela contratada para verificação das informações passadas, e questionar a metodologia apresentada. Neste caso, a empresa contratada deverá apresentar soluções alternativas dentro do prazo máximo de uma semana, a contar do recebimento de comunicado expedido pela Fundação Agência das Bacias PCJ.

Todos os serviços de campo programados deverão ser precedidos da devida sinalização, de acordo com as normas da ABNT.

Quando houver necessidade de interrupção do sistema de abastecimento de água, para análise das tubulações e medições de pressão e vazão, tal procedimento deverá ser comunicado ao engenheiro fiscal, com antecedência de 3 dias.

Os serviços que forem necessários para realizar a ATIVIDADE 03, realizados pela empresa contratada, deverão ser previamente agendados com a equipe técnica da ERSS de cada município, que colocará um fiscal para acompanhar os serviços.

Todo serviço relevante deverá ser fotografado com câmera digital e as correspondentes imagens, deverão ser enviadas à equipe técnica responsável, juntamente com o relatório mensal, em mídia digital.

A elaboração e/ou atualização do cadastro, que será realizado pela empresa contratada, deverá tomar o cuidado de diferenciar as principais linhas de adutora em cores diferentes, para facilitar o entendimento dos operadores do sistema, bem como apresentar as pressões e vazões em cada trecho, delimitando a área de abrangência desta rede.

As linhas novas a serem projetadas deverão ter todas as indicações necessárias para facilitar o entendimento do setor de engenharia das ERSSs.

O fechamento das propostas deverá ser obrigatoriamente analisado pelos responsáveis indicados pelas ERSSs, que deverão assinar o visto antes da liberação para a empresa contratada.

Os relatórios de atividades a serem elaborados pela contratada serão apresentados por meio de palestras aos participantes, além da contratante, visando conscientizá-los sobre os vários níveis de gerenciamento de um sistema de abastecimento de água no tocante à redução das perdas e aumento da eficiência na distribuição de água às populações urbanas.

## **11. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

Será de total responsabilidade da Contratada o fornecimento de equipamento de segurança para seus funcionários, devendo para tanto, atender às legislações em vigor para cada tipo e risco de serviço.

O técnico de segurança da ERSS fiscalizará a situação de trabalho dos funcionários da empresa contratada e caso apresente alguma irregularidade, o mesmo informará ao engenheiro fiscal, que fará a imediata paralisação dos serviços e aplicará a penalidade estipulada em contrato.

Todo equipamento necessário para realização dos serviços em geral deverá estar na obra, não sendo permitido o adiamento dos serviços por falta de equipamentos, bem como o sistema de transporte dos funcionários. Deverá ser previsto pela empresa contratada todo equipamento necessário, desde ferramentas manuais, até equipamentos pesados para transporte e ou locomoção interna.

## **12. QUALIFICAÇÕES TÉCNICAS DA EMPRESA CONTRATADA**

A empresa proponente deverá ter em seu quadro permanente, engenheiros e profissionais capacitados e, ainda, demonstrar com apresentação de acervos técnicos, conhecimentos em hidráulica e saneamento, pitometria, ensaios hidráulicos, conhecimentos relacionados com recursos hídricos das bacias hidrográficas da região e apresentar projetos elaborados de natureza similar ao aqui proposto.

A empresa deverá apresentar local de fácil visita onde tenham desenvolvido trabalhos similares e que estejam em pleno funcionamento para comprovação junto ao setor técnico da entidade responsável. Esta informação não eximirá a necessidade de apresentação de acervo técnico do engenheiro responsável pela empresa.

O engenheiro, sendo esse responsável pela programação, acompanhamento e execução dos serviços, deverá ter um celular e um telefone fixo que esteja funcionando 24 horas por dia, todos os dias da semana para qualquer contato.

O engenheiro Responsável da Contratada se encarregará de acompanhar, junto com seu encarregado, todos os serviços previstos, dando o apoio necessário às suas equipes, para que o serviço seja concluído o mais rápido possível, evitando interrupções do sistema para que com isso não atrapalhe a operacionalidade do sistema de abastecimento.

O engenheiro da empresa contratada deverá recolher ART e protocolar esta junto à entidade municipal responsável e a Fundação Agência de Bacias PCJ, no ato da emissão da Ordem de Serviço Imediata.

### **13. PREÇO E FORMA DE PAGAMENTO**

O Preço dos serviços objeto deste Termo de Referência é baseado em preço global, sem reajuste.

A Contratada deverá apresentar o preço por lote, e também individualmente para cada um dos municípios pertencente ao lote, o somatório dos valores apresentados individualmente deve ser igual ao valor total do lote.

O orçamento dos serviços, objeto deste Termo de Referência, deverá ser apresentado seguindo as instruções da Planilha do Contratante, e deverão estar em conformidade com os percentuais relacionados na tabela a seguir:

<b>PRODUTOS</b>	<b>PERCENTUAL</b>
<b>Produto 01</b>	10%
<b>Produto 02</b>	15%
<b>Produto 03</b>	10%
<b>Produto 04</b>	5%
<b>Produto 05</b>	10%
<b>Produto 06</b>	5%
<b>Produto 07</b>	5%
<b>Produto 08</b>	5%
<b>Produto 09</b>	5%
<b>Produto 10</b>	5%
<b>Produto 11</b>	5%
<b>Produto 12</b>	5%
<b>Produto 13</b>	5%
<b>Produto Final</b>	10%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

O pagamento dos serviços deverá prioritariamente seguir o preço global de cada lote, cujos desembolsos ocorrerão por meio de parcelas sequenciais, na forma abaixo descrita:

Parcela 1 – 10% (dez) por cento do preço global mediante a entrega e aprovação do PRODUTO 01.

Parcela 2 – 25% (vinte e cinco) por cento do preço global mediante a entrega e aprovação dos PRODUTOS 02 e 03.

Parcela 3 – 20% (vinte) por cento do preço global mediante a entrega e aprovação dos PRODUTOS 04; 05 e 06.

Parcela 4 – 15% (quinze) por cento do preço global mediante a entrega e aprovação dos PRODUTOS 07; 08 e 09.

Parcela 5 – 10% (dez) por cento do preço global mediante a entrega e aprovação dos PRODUTOS 10 e 11.

Parcela 6 – 10% (dez) por cento do preço global mediante a entrega e aprovação dos PRODUTOS 12 e 13.

Parcela 7 – 10% (dez) por cento do preço global mediante a entrega e aprovação do PRODUTO FINAL.

O pagamento será efetuado com no mínimo 10 (dez) dias úteis após a entrega e aprovação de cada PRODUTO conforme item 5.2 deste TR.

Para o desenvolvimento dos serviços, objeto deste Termo de Referência, deverá ser observado o prazo de 8 (OITO) meses, a contar da emissão da Ordem de Serviço, e elaborado o respectivo Plano de Trabalho pela Contratada, que inclui o cronograma de execução a seguir:

PRODUTOS	PERÍODO (MESES)							
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
1	10%							
2			15%					
3			10%					
4				5%				
5				10%				
6				5%				
7					5%			
8					5%			
9					5%			
10						5%		
11						5%		
12							5%	
13							5%	
FINAL								10%
<b>TOTAL</b>	<b>10%</b>		<b>25%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>

**NOTA: Os serviços serão contratados por lote, porém o desenvolvimento dos produtos se dará individualmente a cada município, cabendo a cada qual, a entrega dos produtos relacionados. Para efeito de remuneração da empresa contratada, poderá haver desagregação dos valores atribuídos a cada produto entregue, por município, observando o valor apresentado na proposta individual de cada município.**

#### **14. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Contratada compromete-se expressamente a executar os serviços em estrita observância ao Edital e seus Anexos, e às exigências técnicas pertinentes ao objeto.

O contrato obedecerá aos termos do Edital, seus Anexos e da Proposta vencedora, que do mesmo farão parte integrante.

Por conta exclusiva da contratada correrão todos os ônus, tributos, taxas, impostos, encargos, contribuições ou responsabilidades outras quaisquer, sejam de caráter trabalhista, acidentário, previdenciário, comercial ou social e outras que sejam de competência fazendária ou não, e os saldará diretamente junto a quem de direito, sem prejuízo da eventual retenção e recolhimento pela contratante, por expressa disposição legal ou contratual.

Os serviços serão fiscalizados por funcionários das ERSSs e da contratante, o que não eximirá a responsabilidade da contratada e de seu engenheiro responsável pelo cumprimento total de suas obrigações, que poderão, mediante instruções por escrito, exigir, sustar, determinar e fazer cumprir o que determina as exigências do Edital.

A contratada deverá recolher e apresentar a ART referente ao contrato, bem como a ART dos engenheiros contratados por ela, e que ficarão responsáveis pela fiscalização dos serviços e apresentar tal documentação antes de se iniciarem os serviços.

A contratada deverá comparecer sempre que for convocada para esclarecimentos, sob pena de assumir o ônus pelo não cumprimento.

A contratada será responsável pelos danos causados a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo, pela execução ou inexecução do objeto da licitação, respondendo civil e criminalmente pelos acidentes que venham a acontecer no local, tanto a seus funcionários quanto a terceiros.

Em nenhum momento a empresa vencedora transferirá a terceiros as incumbências do contrato, sem aprovação prévia da equipe técnica responsável da contratante. Nenhuma transferência, mesmo autorizada, isentará a contratada de suas responsabilidades contratuais e legais.

A Contratada e seu engenheiro serão responsáveis pelas condições de segurança dos serviços, não cabendo à sua fiscalização, qualquer responsabilidade por tais procedimentos.

#### **15. COMPROVAÇÃO DA CAPACIDADE TÉCNICA**

##### **15.1 COMPROVAÇÃO DA CAPACIDADE TÉCNICA DA PROPONENTE**

15.1.1. A Comprovação Técnico-Operacional: nos termos do art. 30 da Lei nº 8.666/93, será feita mediante a apresentação de atestado(s) expedido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado, **EM NOME DA EMPRESA LICITANTE**, comprovando a execução de serviços de características semelhantes de complexidade tecnológica e operacional, equivalentes ou superiores e/ou valor significativo do objeto licitado.

15.1.2. Entende-se por contratante(s) titular(es), a(s) pessoa(s) jurídica(s) destinatária(s) do objeto contratado. Não serão aceitos atestados emitidos por contratada em nome de suas subcontratadas, nem destas próprias.

15.1.3. Os atestados serão pontuados conforme quadro abaixo:

SERVIÇOS	Nº DE PONTOS	PONTUAÇÃO MÁXIMA
a) Atestado que demonstre elaboração de Plano Diretor para o Combate às Perdas em Sistemas de Abastecimento Público de Água, completo, para um município, dentro de um único atestado técnico (máximo de 4 atestados distintos)	10	40
b) Atestado que demonstre elaboração de Base Cadastral da Rede de Distribuição de Água em Sistemas de Abastecimento de Água (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
c) Atestado que demonstre elaboração de Projetos de Setorização em Zonas de Pressão em Sistemas Municipais de Abastecimento de Água (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
d) Atestado que demonstre realização de monitoramento de vazões e pressões em tubulações de água através de pitometria (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
e) Atestado que demonstre monitoramento de pressão através de <i>data-logger</i> por um período mínimo de 24 horas consecutivas (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
f) Atestado que demonstre a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico de acordo com a Lei no. 11.445/07 (máximo de 2 atestados distintos) –	2	4
<b>Total</b>		<b>60</b>

15.1.3.1 Cada atestado apresentado será pontuado em apenas 1 (um) dos itens possíveis e deverá, no mínimo, conter:

- identificação da pessoa jurídica emitente;
- nome e cargo do signatário;
- endereço completo do emitente;

- período de vigência do contrato;
- objeto contratual;
- outras informações técnicas necessárias e suficientes para a avaliação das experiências referenciadas pela Comissão de Seleção e Julgamento.

15.1.3.2 Os **ATESTADOS** de Comprovação da Capacidade Operacional da Empresa, deverão ser relacionados e indicados para qual item de pontuação o atestado está atendendo.

## 15.2. COMPROVAÇÃO DA CAPACIDADE TÉCNICA DA EQUIPE TÉCNICA

15.2.1. A Comprovação Técnico-Operacional dos **PROFISSIONAIS**, será feita mediante a apresentação de atestado(s) expedido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado, **EM NOME DO PROFISSIONAL**, devidamente registrados na(s) entidade(s) profissional(is) competente(s) e acompanhado(s) da(s) correspondente(s) Certidão(ões) de Acervo Técnico (CAT), comprovando a execução de serviços de características semelhantes de complexidade tecnológica e operacional equivalentes ou superiores e/ou valor significativo do objeto licitado.

15.2.2. Entende-se por contratante(s) titular(es), a(s) pessoa(s) jurídica(s) destinatária(s) do objeto contratado. Não serão aceitos atestados emitidos por contratada em nome de suas sub-contratadas, nem destas próprias.

15.2.3. Os atestados serão pontuados conforme quadro abaixo:

SERVIÇOS	Nº DE PONTOS	PONTUAÇÃO MÁXIMA
<b>a)</b> Atestado que demonstre elaboração de Plano Diretor para o Combate às Perdas em Sistemas de Abastecimento Público de Água, completo, para um município, dentro de um único atestado técnico (máximo de 4 atestados distintos)	5	20
<b>b)</b> Atestado que demonstre elaboração de Base Cadastral da Rede de Distribuição de Água em Sistemas de Abastecimento de Água (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
<b>c)</b> Atestado que demonstre elaboração de Projetos de Setorização em Zonas de Pressão em Sistemas Municipais de Abastecimento de Água (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
<b>d)</b> Atestado que demonstre realização de monitoramento de vazões e pressões em tubulações de água através de pitometria (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
<b>e)</b> Atestado que demonstre monitoramento de pressão através de <i>data-logger</i> por um período mínimo de 24	2	4

horas consecutivas (máximo de 2 atestados distintos)		
f) Atestado que demonstre a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico de acordo com a Lei no. 11.445/07 (máximo de 2 atestados distintos) –	2	4
<b>Total</b>		<b>40</b>

15.2.4. Comprovação de que os profissionais detentores dos atestados possuem vínculo com a empresa licitante que deverá ser obrigatoriamente, comprovada através de documentação pertinente, cópia da Carteira de Trabalho e Previdência Social – CTPS, contrato de trabalho ou Contrato Social quando se tratar de Diretor ou Sócio da Licitante, bem como se profissional autônomo, através de contrato de prestação de serviços firmado entre as partes.

15.2.5. Os **ATESTADOS com os respectivos CERTIFICADOS DE ACERVO TÉCNICO (CAT), emitidos pelo CREA** de Comprovação da Capacidade Operacional dos Profissionais, deverão ser relacionados e indicados para qual item de pontuação está atendendo.

## 16. JULGAMENTO DAS PROPOSTAS TÉCNICAS

16.1. Serão atribuídas notas aos itens discriminados nas propostas técnicas, que atenderem às exigências de Ato Convocatório, conforme item 14 deste Ato Convocatório.

16.2. As Propostas Técnicas das concorrentes declaradas habilitadas quanto ao item DOCUMENTAÇÃO, serão devidamente avaliadas e comparadas entre si, atribuindo-se a cada uma delas pontos de 0 (zero) a 100 (cem) conforme indicado no resumo a seguir:

### Capacidade Técnica

Experiência da Proponente (máximo de).....60 pontos  
 Experiência da Equipe Técnica (máximo de).....40 pontos

**TOTAL 100**

### PONTOS

16.3. A Pontuação será revertida em Nota Técnica (NT), dividindo-se o número de pontos obtidos por 10 e arredondando-se para uma casa decimal, conforme segue:

100 pontos = nota 10,0  
 90 pontos = nota 9,0  
 85 pontos = nota 8,5

16.4. Serão eliminadas as Propostas cujo valor da Nota Técnica for inferior a 5,0 pontos.

16.5. Serão desclassificadas tecnicamente as empresas que:

- a) Não apresentarem documentação que permitam avaliar os subitens acima;
- b) Não obtiveram a nota técnica mínima de 05 (cinco);
- c) Cujas propostas técnicas não atenderem as exigências deste Ato Convocatório.

16.6. As empresas desclassificadas tecnicamente ficarão fora do certame e terão seus envelopes de “**PROPOSTA COMERCIAL**” devolvidos devidamente lacrados tal como foram recebidos.

## **17. DA PROPOSTA COMERCIAL**

17.1. A Proposta Comercial a ser apresentada em única via, contida no envelope “C”, deverá obedecer às disposições a seguir estabelecidas;

17.2. A Proposta de Preços será obrigatoriamente assinada pelo representante legal;

17.3. Cada Proponente poderá apresentar proposta para um ou mais lotes;

17.4. Cada proposta de preço deverá constar claramente o lote pretendido;

17.5. A Comissão de julgamento poderá a seu exclusivo critério e a qualquer momento, solicitar de qualquer participante, esclarecimentos quanto aos documentos da Proposta Comercial, desde que inquestionavelmente não alterem os preços apresentados e não seja documento ou informação que deveria constar originariamente da proposta. O não atendimento ao estabelecido neste item, no prazo de até 72 (setenta e duas) horas implicará na desclassificação da participante;

17.6. Os valores apresentados na Proposta Comercial devem se referir a data da abertura da proposta e sua validade não poderá ser inferior a 30 (trinta) dias, contados da data de abertura da proposta;

17.7. A proposta comercial deverá conter a planilha com a descrição do objeto a ser entregue e seu preço total. O preço total da proposta deverá ser apresentado em algarismos e por extenso, o qual será utilizado para efeito de comparação com os de outros proponentes, e se constituirá no preço do contrato;

17.8. O preço deverá incluir todas e quaisquer despesas diretas e indiretas incluindo e não se limitando às despesas com pessoal, encargos, despesas de escritório, veículos, despesas com viagens, estadias, refeições, combustíveis, comunicações, seguros, impostos, taxas.

17.9. As propostas com preços manifestamente inexequíveis, assim consideradas aquelas cujos valores sejam inferiores a 60% (sessenta por cento) do menor dos seguintes valores:

- a) Maior valor apresentado no presente certame, para cada lote especificamente, ou
- b) Valor orçado pela Agência, conforme planilha constante do item 3.2, deste Ato Convocatório.

17.10. As propostas consideradas inexequíveis serão desclassificadas para cada lote especificamente não sendo consideradas para a apuração da Nota de Preço (NP).

## 18. JULGAMENTO DAS PROPOSTAS COMERCIAIS

### 18.1. Determinação da Nota de Preço (NP):

18.1.1. A Nota de Preço (NP) será obtida mediante a divisão do menor preço proposto pelo preço da proposta em exame, com a aplicação da seguinte fórmula:

$$NP = \frac{MP}{PP} \times 10$$

Onde:

NP = Nota de preço.

MP = Menor preço proposto.

PP = Preço da proposta em exame.

18.1.2. Nos cálculos de pontuação serão consideradas apenas 2 (duas) casa decimal após a vírgula.

18.1.3. As propostas que apresentarem pequenos erros conflitantes de valores serão corrigidas pela Comissão de Seleção e Julgamento da seguinte forma:

- a) Discrepância entre valores grafados em algarismo e por extenso: prevalecerá o valor por extenso.
- b) Erros de transcrição das quantidades previstas para os serviços: o produto será corrigido devidamente, mantendo-se o preço unitário e se corrigindo a quantidade e o preço total.
- c) Quando houver discrepância entre os valores unitários e os totais resultantes de erros de multiplicação de quantidades por valores unitários, prevalecerão os valores unitários, sendo o valor total corrigido.
- d) Erros de adição: serão retificados, conservando-se as parcelas corretas e se trocando a soma.
- e) O valor total da proposta será ajustado pela Comissão de Seleção e Julgamento, conforme procedimentos acima, para correção de erros, resultando daí o valor da proposta.

## 19. JULGAMENTO DA NOTA FINAL (NF)

19.1. Será considerada vencedora, a proponente que alcançar a maior **NOTA FINAL**, obtida pela expressão:

$$NF = \frac{(NT \times T) + (NP \times P)}{T + P}$$

onde:

NF = Nota Final

NT = Nota Técnica

T = Peso do critério técnico, no julgamento igual a 07 (sete)

NP = Nota de Preço

P = Peso do critério de preço, no julgamento igual a 03 (três)

Piracicaba, 22 de abril de 2014.

**FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ**