

## 6.8 Ligações, economias e consumo

Atualmente estão ligadas ao sistema de abastecimento 3.772 ligações ativas correspondendo em 6049 economias atendidas. Todas as ligações ativas estão micro-medidas, ou seja, com hidrômetros instalados. A Tabela 32 ilustra a evolução dos consumos por categoria de economias:

Cat. do Estabelecimento (m <sup>3</sup> )	2007		2008		2009		2010	
	Qtde.	Consumo	Qtde.	Consumo	Qtde.	Consumo	Qtde.	Consumo
<b>Empresas do setor industrial</b>	34	742	34	1.072	40	862	38	1.195
<b>Empresas do setor comercial</b>	753	6.942	793	6.942	836	7.647	840	7.959
<b>Residências</b>	4.081	33.599	4.196	35.281	4.371	37.112	4.504	38.210
<b>Públicas</b>	37	975	40	1.130	42	1.227	41	1.275
<b>Total</b>	4.905	42.258	5.063	5.289	46.848	46.848	5.423	48.639

Tabela 32 - Demandas por tipo de economia, de 2007 a 2010.

Do ponto de vista das demandas industriais constata-se aumento no consumo, diante de um quadro quantitativo que sofre pequenas alterações. Essa situação pode estar indicando o aumento da produção industrial e consequentemente o aumento das necessidades, bem como a busca por outras alternativas para o abastecimento, como poços tubulares profundos. As demandas decorrentes do setor comercial indicam um significativo incremento, impulsionado pelo aumento de novos estabelecimentos. Do total demandado para suprimento verifica-se que as residências consomem 78% do total de abastecimento, seguido pelo setor comercial (16%), setor público (2,6%) e indústria (2,4%), quando analisados os dados de 2010.

## 6.9 Principais indicadores do sistema

A Tabela 33 contém os principais indicadores do sistema de abastecimento de Nova Petrópolis.

Indicador	Anos					Média
	2000	2001	2002	2003	2004	
<b>Volume Produzido (m<sup>3</sup>/mês)</b>	51.531	54.055	60.154	65.872	64.446	59.193
<b>Volume Consumido (m<sup>3</sup>/mês)</b>	40.756	41.771	42.689	45.061	42.934	42.642
<b>Número de economias</b>	3.813	4.172	4.454	4.550	4.743	4.346
<b>VPU (m<sup>3</sup>/Eco/mês)</b>	13,52	12,96	13,50	14,46	13,59	13,61

<b>VCU (m<sup>3</sup>/Eco/mês)</b>	10,69	10,02	9,60	9,90	9,06	9,85
<b>PERDAS %</b>	<b>20,92</b>	<b>22,64</b>	<b>28,75</b>	<b>31,39</b>	<b>33,23</b>	<b>27,39</b>
<b>VOLUME ADUZIDO (m<sup>3</sup>/mês)</b>	52.846	55.921	62.074	67.899	67.893	61.327
<b>Nº Horas produção (H/mês)</b>	661	406	454	492	430	488
<b>Nº Horas/dia</b>	21,72	13,31	14,91	16,17	14,14	16,05
<b>Vazão média ETA (l/s)</b>	20,13	21,29	23,64	25,86	26,08	23,40
<b>Volume Processo (m<sup>3</sup>/mês)</b>	1.315	1.866	1.920	2.117	3.447	2.133
<b>Vazão Operação ETA (l/s)</b>	22,27	39,42	38,16	38,57	44,61	36,61

**Tabela 33** - Dados históricos da produção do SAA e perdas detectadas de 2000 a 2004.

A Tabela 34 ilustra outros indicadores e sua evolução histórica (Fonte: CORSAN).

Distribuição do Sistema	2007	2008	2009	2010
<b>Extensão da rede de água (m)</b>	89.989	94.274	96.233	99.948
<b>Número de ligações de água</b>	3.322	3.448	3.575	3.772
<b>Consumo mensal médio (m<sup>3</sup>/mês)</b>	42.258	44.825	49.848	48.639
<b>Capacidade de reservação (em m<sup>3</sup>)</b>	1.230	1.230	1.230	1.230

**Tabela 34** - Distribuição por demanda de 2007 a 2010. Fonte: CORSAN, 2011.

## 6.10 Perdas

O volume produzido unitário atual médio pelo Sistema de Abastecimento de Águas de Nova Petrópolis é de 9,85 m<sup>3</sup>/economia/mês, representando índice de perdas médio no período de 2006 a 2009 de 34,98%. O índice de perdas vem aumentando todos os anos, onde no ano de 2000 representava 20,92% em 2009 alcançou 34,3%. A Tabela 35 ilustra os dados históricos da produção do SAA de Nova Petrópolis. As perdas estão associadas à idade da rede de distribuição, danos por obras e vazamentos.

	2006	2007	2008	2009
<b>PERDAS DE FATURAMENTO</b>	40,7	35,4	37,6	38,1
<b>PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO</b>	40,7	31,3	33,6	34,3

**Tabela 35** - Perdas de faturamento e perdas de distribuição de água (em %) no município de 2006 a 2010. Fonte SNIS.

## 6.11 Dados Financeiros e Econômicos

### 6.11.1 Política Tarifária Urbana

A política tarifária aplicada pela CORSAN nas ligações operadas pela mesma tem a seguinte fórmula:

$$\text{Preço} = SB + (PB \times \text{Consumo}^n)$$

Onde:

**SB:** Serviço básico que varia conforme a categoria da economia;

**PB:** Preço do m<sup>3</sup> de água, que varia conforme a categoria.

**Consumo<sup>n</sup>:** Valor do consumo medido (m<sup>3</sup>) elevado a um valor exponencial

Os valores do serviço básico encontram-se na Tabela 36:

CATEGORIA	SB	PB
BICA PUBL.	6,51	1,64
RESIDENCIAL A	6,51	1,39
RESIDENCIAL B	16,23	3,43
COMERCIAL C1	16,23	3,43
COMERCIAL C1	28,95	3,90
INDUSTRIAL	57,83	3,90
PUBLICA	57,83	4,43

**Tabela 36** - Valores dos serviços básicos. Fonte SNIS, 2011.

Há algumas variações em função de regulações de consumo, como é o caso da economia residencial A que quando apresenta consumo superior a 10 m<sup>3</sup> passa a ter o valor PB conforme a residencial B, o mesmo acontecendo com a economia de categoria comercial C1 que quando o consumo excede 20 m<sup>3</sup> passa a ter o valor do PB conforme a categoria comercial C.

As ligações industriais também apresentam reduções no valor do PB em acordo com faixas de consumo.

A Tabela 37 contém os valores dos expoentes utilizados na fórmula de acordo com a categoria e faixa de consumo da economia.

TABELA DE EXPONENCIAIS						
CONSUMO (m³)	SOCIAL	BASICA	COM	C1	IND	PUB
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
10	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
11	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
12	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
13	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
14	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
15	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
16	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
17	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
18	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
19	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
20	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
21	1,0100	1,0100	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
22	1,0200	1,0200	1,0100	1,0100	1,0000	1,0100
23	1,0300	1,0300	1,0200	1,0200	1,0100	1,0200
24	1,0400	1,0400	1,0300	1,0300	1,0100	1,0300
25	1,0500	1,0500	1,0400	1,0400	1,0100	1,0400
26	1,0600	1,0600	1,0400	1,0400	1,0100	1,0400
27	1,0700	1,0700	1,0400	1,0400	1,0100	1,0400
28	1,0800	1,0800	1,0400	1,0400	1,0100	1,0400
29	1,0800	1,0800	1,0500	1,0500	1,0200	1,0500
30	1,0900	1,0900	1,0500	1,0500	1,0300	1,0500
31	1,0900	1,0900	1,0600	1,0600	1,0300	1,0600
36	1,1000	1,1000	1,0700	1,0700	1,0400	1,0700
41	1,1000	1,1000	1,0700	1,0700	1,0500	1,0700
46	1,1100	1,1100	1,0800	1,0800	1,0600	1,0800
51	1,1100	1,1100	1,0900	1,0900	1,0700	1,0900
101	1,1300	1,1300	1,1100	1,1100	1,0900	1,1100
151	1,1287	1,1287	1,1087	1,1087	1,0894	1,1087
201	1,1275	1,1275	1,1075	1,1075	1,0888	1,1075
301	1,1250	1,1250	1,1050	1,1050	1,0877	1,1050
501	1,1200	1,1200	1,1000	1,1000	1,0855	1,1000
1001	1,1100	1,1100	1,0967	1,0967	1,0800	1,0967
2001	1,1000	1,1000	1,0900	1,0900	1,0700	1,0900
9001	1,0858	1,0858	1,0858	1,0858	1,0500	1,0858

**Tabela 37** - Valores dos expoentes utilizados na fórmula de acordo com a categoria e faixa de consumo da economia. Fonte: SNIS, 2011.

### 6.11.2 Faturamento e investimentos

A Tabela 38 descreve os principais valores (expressos em reais) referentes ao faturamento, e investimentos realizados de 2006 a 2009, este ultimo considerado no sistema de abastecimento de água:

VALORES EM R\$	2006	2007	2008	2009
RECEITA OPERACIONAL COM ÁGUA	2.209.153,07	2.366.816,04	2.633.790,00	2.878.173,84
DESPESA COM ENERGIA ELÉTRICA	680.377,68	635.205,14	622.283,00	662.240,09
INVESTIMENTOS APLICADOS EM ÁGUA	101.813,59	49.992,18	45.397,00	92.708,85

**Tabela 38** - Receita operacional, despesas e investimentos realizados (em R\$) no município de 2006 a 2010. Fonte SNIS.

Os dados comerciais compõem a caracterização do consumo de água da população somente, desde o número de economias até a evasão de receita do sistema, uma vez que a parte de coleta e tratamento dos esgotos não é executada. Os dados comerciais analisados relacionam o período de 2009 (conforme dados disponibilizados no SNIS):

#### Faturamento Anual 2009

Receita Operacional com água - R\$ 2.878.173,84

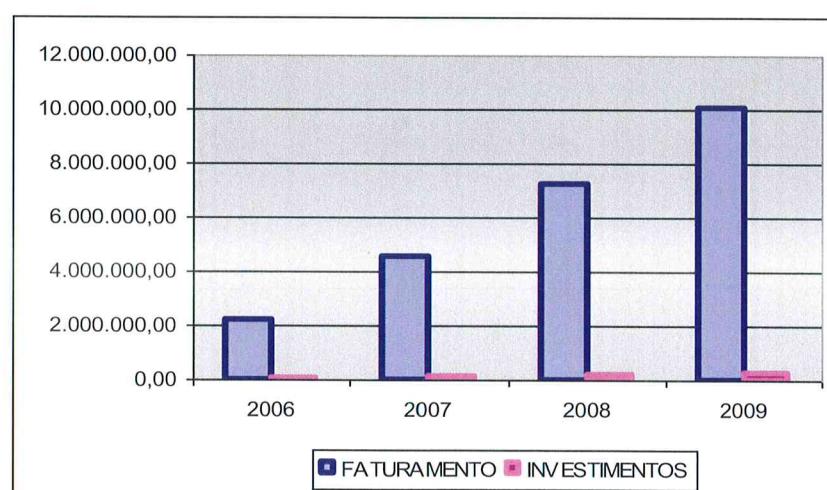
Receita Operacional Indireta – R\$ 36.167,33

#### Investimentos Realizados 2009

Sistema de abastecimento - R\$ 95.220,08

Sistema de Esgotamento Sanitário – R\$ 0,00

O Gráfico 12 expressa os valores de arrecadação e investimentos acumulados no período de 2006 a 2009.



**Gráfico 12** - Valores do faturamento e dos investimentos no sistema municipal.

**Fonte:** SNIS, 2011.

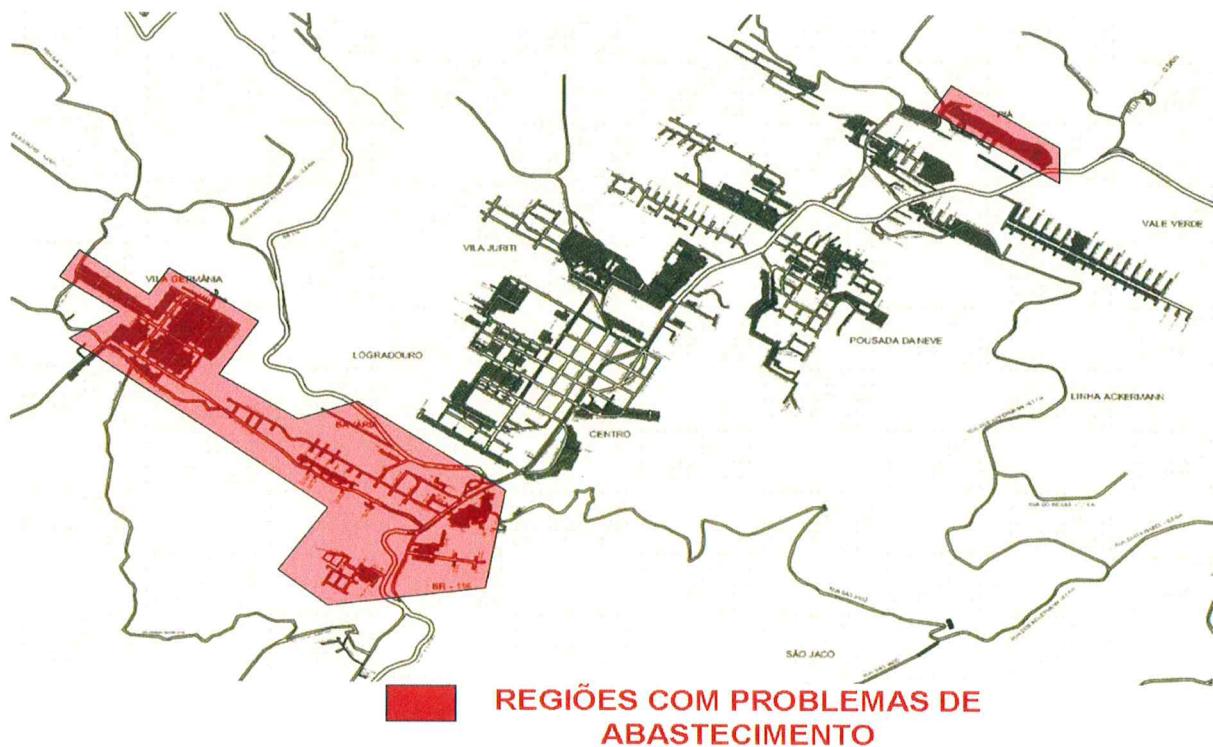
A relação entre o faturamento e a arrecadação irá determinar a evasão das receitas, tendo em média no período analisado uma taxa de 1,54%. Os valores estimados pela CORSAN para elaboração de projetos futuros visando a melhoria do sistema consideram uma taxa de evasão de 2,0%.

As estimativas apontam que em média 1,27% do volume consumido não é faturado e que do volume faturado 1,54% não é arrecadado, podendo se concluir que cerca de 2,81% da água utilizada pela população não é inserida nos cálculos de receita do sistema.

### 6.11.3 Irregularidades no abastecimento público

Conforme levantamento junto aos técnicos da Prefeitura e CORSAN, as seguintes localidades apresentam atualmente deficiência no abastecimento, ilustradas na Fig. 20. De maneira geral os problemas de abastecimento se devem por sub-dimensionamento nas tubulações diante das demandas crescentes. Foram identificadas as seguintes localidades com irregularidades no abastecimento:

- Vila Germânia
- Bairro Piá
- Bairro Bavária



**Fig. 20** - Localização das regiões urbanas com problemas de abastecimento.

## 6.12 Abastecimento nos Aglomerados Urbanos e Áreas Rurais

Os sistemas de abastecimento dos aglomerados urbanos e áreas rurais apresentam bons níveis de eficiência, garantindo o fornecimento de água para uma população estimada de 3.527 pessoas, o que representa 18,5% da população total de Nova Petrópolis. Todas as estruturas situadas nos aglomerados urbanos e áreas rurais apresentam as mesmas características, onde após a captação com uso de poços tubulares profundos, com profundidade média de 100 metros, a água é distribuída para as comunidades com injeção direta da rede ou através do uso de reservatórios, que variam em capacidade conforme a população a ser atendida. As Tabelas 39 e 40 ilustram as características do abastecimento da zona rural, com o número estimado de ligações, extensão da rede, capacidade dos reservatórios e consumo médio diário.

Comunidades com soluções organizadas de abastecimento				
Localidade	Nº Ligações	Extensão	Cap.	Consumo
<b>Reservatório</b>				
<b>Linha Brasil</b>	180 ligações	6 a 7 km	40.200 litros	45.000 a 50.000/dia
<b>Linha Temerária</b>	95 ligações	9 km	55.000 litros	40.000/dia
<b>São José do Caí</b>	40 ligações	5,3 km	20.000 litros	15.000/dia
<b>Linha Imperial</b>	350 ligações	15 km	120.000 litros	40.000/dia
<b>Pinhal Alto</b>	400 ligações	16 km	155.000 litros	70.000/dia
<b>Linha Araripe</b>	143 ligações	14,8 km	60.000 litros	45.000/dia
<b>Arroio Paixão</b>	32 ligações	1,8 km	10.000 litros	10.000/dia
<b>Nove Colônias</b>	31 ligações	2,0 Km	10.000 litros	10.000/dia

**Tabela 39** - Situação do abastecimento nos aglomerados urbanos e áreas rurais de Nova Petrópolis. Fonte: Prefeitura Municipal e Ambiconsult, 2011.

Comunidades com Soluções Alternativas Coletivas			
Associação	Captação	Famílias	População Estimada
<b>Arroio Paixão</b>	P. artesiano	32	91
<b>Linha Araripe</b>	P. artesiano	143	311
<b>Linha Brasil</b>	P. artesiano / Vertente	180	583
<b>Linha Imperial</b>	P. artesiano	350	842
<b>Linha Temerária</b>	P. artesiano	95	259
<b>Pinhal Alto / 13 Colonias</b>	P. artesiano/ vertente	400	1166
<b>São José do Caí</b>	P. artesiano	40	97
<b>Tirol</b>	P. artesiano	55	178
<b>Total</b>		<b>1295</b>	<b>3527</b>

**Tabela 40** - Soluções alternativas coletivas nos aglomerados urbanos e áreas rurais. Fonte: Ambiconsult e Prefeitura Municipal, 2011.

Nas visitas e entrevistas com operadores das associações pode-se verificar a existência de sistemas auto-suficiente, com poucos problemas de abastecimento, relacionando a presença de pequenos reparos cotidianos, apresentando algumas localidades uma organização bastante eficiente como a de Pinhal Alto. Aquela associação possui uma organizada estrutura de captação com uso de poços rigorosamente controlados e cercados, com rateio dos custos de manutenção entre os usuários. Nas outras localidades verificaram-se poços sem isolamento, próximos de vias de grande circulação, de fácil contaminação da fonte principal de abastecimento, carecendo de medidas adequadas de gestão.

A maioria das localidades faz uso de sistemas de cloração, com exceção da localidade de Arroio Paixão, que por decisão da comunidade não é realizada a aplicação de cloro na água de distribuição.

#### **6.12.1 Política tarifária rural**

Os valores praticados na cobrança pelo serviço visam cobrir os custos de manutenção de pessoal, energia e serviço de leitura dos hidrômetros instalados nas moradias.

Segundo informações das Associações de moradores todas as moradias possuem hidrômetros, com consumo médio de 5.000 litros por mês, o que corresponde a uma taxa média de R\$ 10,00 - R\$15,00 (dez a quinze reais) mensais por moradia.

Em algumas localidades os valores oscilam conforme o consumo, emitindo-se boletos de pagamento.

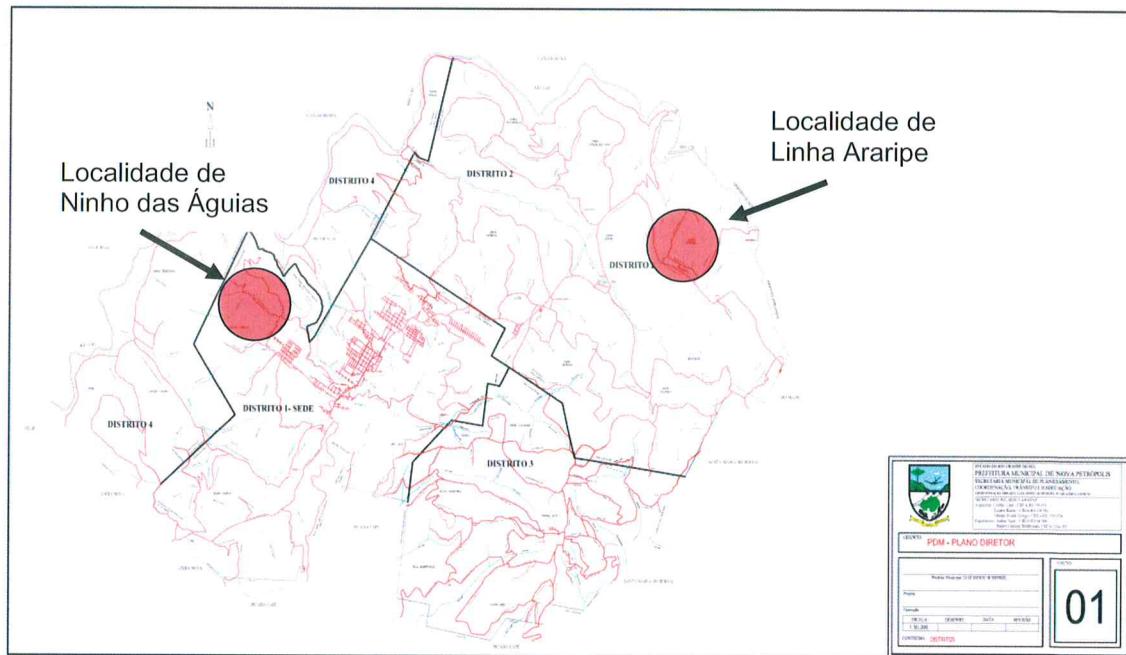
As novas ligações sofrem a cobrança de um valor médio de R\$ 350,00 a R\$ 700,00 reais, conforme a comunidade, como taxa de adesão, que é utilizada para a manutenção dos serviços.

#### **6.12.2 Condições de abastecimento das áreas rurais**

Nos estudos realizados foi possível identificar irregularidades no abastecimento nas localidades de Ninho das Águias e Linha Araripe, conforme ilustra a Fig. 21.

- a) Ninho das Águias: Não há rede de abastecimento. São utilizados poços superficiais para o abastecimento que, nas épocas de estiagem secam, sendo o abastecimento efetivado por caminhão pipa da Prefeitura Municipal.

b) Linha Araripe: Apresenta falta de água em função da pequena vazão do poço existente.



**Fig. 21** - Localidades da zona rural com irregularidades no abastecimento.

As localidades de Nove Colônias, Santa Inês e Linha Riachuelo não contam com rede de abastecimento, sendo o suprimento efetivado por soluções individuais.

### 6.13 Plano e metas para o abastecimento de água potável

#### 6.13.1 Projetos de melhorias operacionais para a área urbana

A unidade da CORSAN de Nova Petrópolis informou as seguintes obras necessárias para melhoria e ampliação das condições de abastecimento:

- Substituição da rede de saída da ETA na Rua 15 de Novembro com a implantação de 400 metros de tubulação DN 200 PVC de FºFº.
- Reforço de rede com a interligação do reservatório da Rua Germânia com a rede da Rua 25 de Julho com a implantação de 400 metros de tubulação PVC-PBA DN 100.
- Reforço da rede entre a Rua Germânia e 25 de julho com a implantação de 100 metros de tubulações com diâmetros entre 50 e 150 mm.
- Reforço do abastecimento na Rua Amarilis, com a implantação de 200 metros em tubulação PVC-PBA 50 mm.

- Reforço no abastecimento na Rua Lidemberger com a implantação de 200 metros de tubulação DN 100 PVC-PBA.
- Reforço de abastecimento dos Bairros Vila Bela, Vale Verde, Pousada das Neves com a implantação de 2.100 metros de tubulação DN 200 PVC de FºFº.
- Reforço no abastecimento no Bairro Vila Belo com a implantação de 900 metros de tubulação DN 100 PVC-PBA.
- Elevatória do tipo booster instalada nas proximidades da Rua Berlim e outra no Bairro Bavária.
- Reforço de abastecimento Rua Germânia com a implantação de 300 metros de tubulação PVC-PBA DN 100
- Reforço no abastecimento da Rua Munique com a implantação de 250 metros de tubulação PVC PBA DN 100
- Interligação com reservatório através da implantação de 600 metros tubulação PVC-PBA DN 75 na Rua Munique, na saída do recalque.
- Reforço no abastecimento com a implantação de 150 metros de tubulação PVC-PBA DN 75.
- Adequação de capacidade das elevatórias
- Reforço no abastecimento na Rua 15 de Novembro com a implantação de tubulação PVC-PBA DN 150.
- Interligação de reservação na Rua Seefeld, com a implantação de 500 metros de tubulação PVC-PBA DN 75.
- Reforço de abastecimento e interligação de reservatório na Rua Usina com a implantação de 500 metros de tubulação PVC-PBA DN 100.

Além destas obras também foram definidas como prioritários a construção dos seguintes reservatórios:

- Reservatório elevado 150 m<sup>3</sup> – Bairro Germânia
- Reservatório elevado 500 m<sup>3</sup> – Centro
- Reservatório elevado 200 m<sup>3</sup> – Pousada das Neves
- Reservatório apoiado 100 m<sup>3</sup> - Rua Seibtsberg
- Ampliação da capacidade de reservação da Vila Alpina 2 com a implantação de reservatório elevado de 100 m<sup>3</sup>.
- Ampliação da capacidade de reservação do Vale Verde com a implantação de reservatório elevado de 100 m<sup>3</sup>.

### 6.13.2 Ampliação da capacidade de captação

A empresa STE – Serviços Técnicos de Engenharia S.A. realizou para a CORSAN o Projeto do Sistema de Adução do Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Nova Petrópolis, inserida no Contrato nº 264/04. No estudo foram avaliadas as alternativas para captação, elevação e adução de água bruta para a ETA de Nova Petrópolis a partir de captação no Rio Caí ou então com o recalque das águas captadas em dois poços existentes na localidade de São José do Caí, com produção estimada de 38 l/s. Na primeira alternativa será necessária a ampliação da Estação de Tratamento, obras estas não contempladas no projeto apresentando. Quaisquer que sejam as alternativas adotadas de captação de água no rio Caí ou uso de poços tubulares profundos a estrutura de elevação e adução será a praticamente a mesma, estando elas descritas no projeto elaborado pela CORSAN e resumido abaixo:

#### **a) Elevatórias:**

Serão necessárias três novas elevatórias com as seguintes características de bombeamento:

##### **Elevatória 1**

Vazão = 55 / 100 l/s  
Potência = 200 / 400 cv

##### **Elevatória 2**

Vazão = 55 / 100 l/s  
Potência = 250 / 500 cv

##### **Elevatória 3**

Vazão = 55 / 100 l/s  
Potência = 250 / 500 cv

Nas EBA's 02 e 03 serão implantados reservatórios de 200 m<sup>3</sup> para compensação das diferenças de vazões de bombeamento destas unidades.

#### **b) Adutoras:**

Serão necessários 03 (três) trechos de adutoras com as seguintes características:

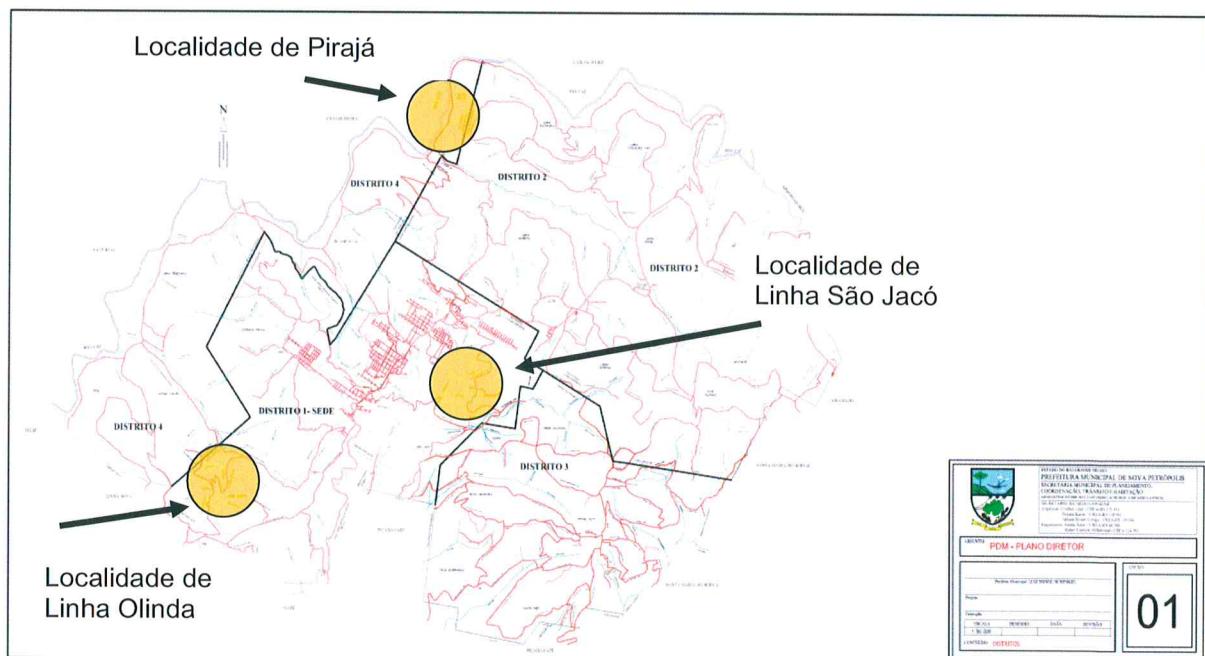
Adutora 1 (Elevatória 1 para 2)  
Diâmetro = 300 mm  
Extensão = 2.860 m  
Material = ferro fundido classe K9

Adutora 2 (Elevatória 2 para 3)  
Diâmetro = 300 mm  
Extensão = 1.230 m  
Material = ferro fundido classe K9

Adutora 3 (Elevatória 3 para ETA)  
Diâmetro = 300 mm  
Extensão = 3.750 m  
Material = ferro fundido classe K9 e classe K7

## 6.14 Projetos de melhorias do sistema de abastecimento rural

Há projetos elaborados pela Prefeitura Municipal visando melhorias das condições de abastecimento da Linha Brasil com a implantação de rede com extensão de 3.300 metros, que irá ligar esta a comunidade da Linha Araripe, bem como a ampliação da capacidade de reserva para 50 m<sup>3</sup>. A Fig. 22 identifica as localidades com previsão de projetos de melhoria no sistema de abastecimento rural.



**Fig. 22** - Localidades da zona rural com projetos para ampliação da rede de distribuição de água.