

# O CONSUMO «PER CAPITA» NA CIDADE DE JOINVILLE

Eng.º CARLOS A. RICHTER (\*)

Eng.º GERMANO R. SCHOSSIG (\*)

Joinville é atualmente a segunda cidade do Estado de Santa Catarina, logo após Florianópolis. A sua população urbana atual é de 110.909 habitantes, incluindo a população da sede e do distrito de Boa Vista. O seu aspecto é típico das cidades de colonização alemã, com sua arquitetura característica, grandes lotes determinando uma densidade demográfica bastante baixa, da ordem de 12 hab/ha, e jardins bem cuidados, sendo cognominada, por este motivo, de «cidade das flores».

A cidade de Joinville caracteriza-se por ser tipicamente industrial. Cerca de 20% de sua população total está empregada no setor industrial. Da água fornecida a cidade, cerca de 30% é consumida pela indústria.

O sistema de abastecimento de água é operado pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto — SAMAE — desde 1965, sendo administrado pela Fundação SESP, através de convênio com a Prefeitura.

O sistema de abastecimento de água atual, consta, essencialmente, dos seguintes elementos:

## A) CAPTAÇÃO

A tomada d'água consiste numa barragem de concreto ciclópico no rio Pirai, onde o nível é estabelecido por um vertedouro com soleira na cota 130 m.

## B) ADUÇÃO DO TRATAMENTO

Da captação parte uma tubulação de aço de 500 mm de diâmetro, com a extensão de 220 m. A água captada normalmente não necessita de tratamento completo. Passa por um conjunto de pré-filtragem, com a finalidade de retenção

de fôlhas e material flutuante carregado pela água, sendo, em seguida, aplicado o cloro para desinfecção.

## C) ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

A adutora de água tratada parte do conjunto de pré-filtragem e chega no reservatório do Zügue através de uma canalização em aço «Armco», soldada, de 450 mm de diâmetro e chapa de 5/16 polegadas, numa extensão de 16.000 metros.

## D) RESERVAÇÃO

O volume total de reservação do sistema é de 17.500.000 litros, distribuídos por cinco reservatórios, todos em concreto armado.

## E) REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A execução da nova rede de distribuição, com uma extensão de 187.000 metros e abrangendo tubos de 50 mm (2") até 400 mm (16"), foi iniciada em abril de 1966. A distribuição da rede, por diâmetro, apresenta as seguintes quantidades:

Diâmetro	Extensão
50 mm	113.410,80 m
75 mm	2.812,70 m
100 mm	8.522,10 m
125 mm	1.129,90 m
150 mm	12.843,70 m
200 mm	11.039,70 m
250 mm	12.243,10 m
300 mm	13.775,10 m
350 mm	1.250,00 m
400 mm	10.204,50 m
	<hr/>
	187.231,60 m

(\*) Engenheiros do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto — SAMAE — de Joinville — SC.

Deve ser salientado que a população abastecida atual é ainda relativamente baixa, cerca de 64.600 habitantes, ou seja 57% da população urbana, devido principalmente à baixa concentração demográfica que onera consideravelmente os serviços públicos.

A estrutura tarifária do sistema é baseado nas seguintes categorias de consumo: residencial, comercial e industrial. O consumo dos prédios públicos, como escolas, repartições, etc., estão enquadrados na categoria residencial. Existem, presentemente, cerca de 13.460 ligações, distribuídas nas seguintes parcelas.

Categorias	Número de Ligações	%
Residencial	12.725	95
Comercial	565	4
Industrial	170	1
<b>T o t a l</b>	<b>13.460</b>	<b>100</b>

(Situação em Out./1970 — Fonte: SAMAE)

Dêste total 86% correspondem a ligações com hidrômetros e 14% sem hidrômetros, ou 11.563 e 1.897, respectivamente, em números absolutos.

Para facilidade de medição, controle e cobrança o SAMAE dividiu a cidade em quatro zonas, separadas por dois eixos aproximadamente perpendiculares entre si, respectivamente na direção norte-sul e leste-oeste, cruzando-se no centro da cidade. O leiturista dos hidrômetros corre estas zonas de dois em dois meses, verificando o consumo e a conservação desses aparelhos. Aquêles que não estão em condição de leitura, são retirados para os devidos reparos. Em Out./70, era a seguinte a situação dos hidrômetros:

Categoria	Quantidade de Hidrômetros			
	Total	Fun- cio- nando	Parados	
Residencial	10.847	8.962	1.885	17%
Comercial	547	438	109	20%
Industrial	169	108	61	36%
<b>T o t a l</b>	<b>11.563</b>	<b>9.508</b>	<b>2.055</b>	<b>18%</b>

O consumo medido no período de Dez./1969 a Set./1970, é o seguinte, por categoria e zona:

#### ZONA I

Período	Consumo Medido (m <sup>3</sup> )			Hidrômetros		
	Res.	Com.	Ind.	Res.	Com.	Ind.
Dez./Jan.	69.271	2.081	32.240	2.380	17	24
Fev./Mar.	76.628	2.446	33.520	2.461	16	24
Abr./Maio	68.507	2.479	31.413	2.545	19	22
Jun./Jul.	64.671	2.782	30.256	2.782	19	23
Ago./Set.	72.291	3.407	35.734	3.029		22
<b>T o t a l</b>	<b>351.368</b>	<b>13.195</b>	<b>163.163</b>	—	—	—

#### ZONA II

Período	Consumo Medido (m <sup>3</sup> )			Hidrômetros		
	Res.	Com.	Ind.	Res.	Com.	Ind.
Dez./Jan.	56.392	9.253	40.335	2.178	73	39
Fev./Mar.	65.609	11.688	47.406	2.289	73	38
Abr./Maio	59.886	12.559	49.594	2.365	79	37
Jun./Jul.	55.567	13.065	46.879	2.428	88	31
Ago./Set.	67.816	15.128	46.163	2.486	88	36
<b>T o t a l</b>	<b>305.270</b>	<b>61.693</b>	<b>230.377</b>	—	—	—

### Z O N A I I I

Período	Consumo Medido (m <sup>3</sup> )			Hidrômetros		
	Res.	Com.	Ind.	Res.	Com.	Ind.
Dez./Jan.	61.272	3.673	10.613	1.875	32	19
Fev./Mar.	69.786	4.417	14.436	1.908	34	23
Abr./Maio	65.379	4.030	20.905	1.868	36	20
Jun./Jul.	47.900	2.955	20.610	1.863	35	20
Ago./Set.	68.274	3.208	23.321	1.951	29	21
<b>T o t a l</b>	<b>312.611</b>	<b>18.283</b>	<b>89.885</b>	—	—	—

### Z O N A I V

Período	Consumo Medido (m <sup>3</sup> )			Hidrômetros		
	Res.	Com.	Ind.	Res.	Com.	Ind.
Dez./Jan.	65.635	6.776	21.828	1.756	73	27
Fev./Mar.	67.864	7.725	33.055	1.788	73	25
Abr./Maio	51.457	5.941	29.207	1.811	68	27
Jun./Jul.	41.173	5.747	17.303	1.825	70	26
Ago./Set.	77.176	10.838	24.295	1.836	67	23
<b>T o t a l</b>	<b>303.305</b>	<b>37.027</b>	<b>125.688</b>	—	—	—

Verifica-se, portanto, que nêstes dez meses, ou seja, em aproximadamente 300 dias o volume consumido que foi medido foi de 2.011.865 m<sup>3</sup>, com a composição por categoria como segue:

- consumo residencial      1.272.554 m<sup>3</sup>, ou 63%
- consumo comercial        130.198 m<sup>3</sup>, ou 7%
- consumo industrial        609.113 m<sup>3</sup>, ou 30%

Estes números já permitem avaliar a importância do consumo industrial na cidade de Joinville, praticamente a metade do consumo residencial e de proporções fora do comum, considerando, ainda, que as ligações industriais repre-

sentam sômente 1% do número total de ligações. Este fato, por si só, já classifica a cidade de Joinville como tipicamente industrial e motivou o SAMAE na elaboração do levantamento detalhado do consumo e demanda industrial atual e futura.

De acôrdo com os resultados do censo de 1970, a média de habitantes por prédio na cidade de Joinville é de 4,8. Representando a quantidade de prédios domiciliares — cêrca de 95% do número total de edificações, será da ordem de 5 habitantes a média de habitantes por residência. Com base nêste dado, calculou-se o consumo «per capita» nas diversas categorias, como segue nos quadros abaixo:

### CONSUMO RESIDENCIAL

Período	Consumo Doméstico (l/hab x dia)				Média no período (l/hab x dia)
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	
Dez.-69/Jan.-70	97	86	108	125	104
Fev./Mar.	104	96	122	126	112
Abr./Maio	90	84	86	95	97
Jun./Jul.	77	76	117	75	79
Ago./Set.	80	75	117	140	103
<b>Média Anual</b>	<b>90</b>	<b>83</b>	<b>110</b>	<b>112</b>	<b>99</b>

### CONSUMO COMERCIAL

Período	Consumo Comercial (l/hab x dia)				Média no período (l/hab x dia)
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	
Dez.-69/Jan.-70	3	14	7	13	9
Fev./Mar.	3	17	8	14	11
Abr./Maio	3	18	7	11	10
Jun./Jul.	3	18	5	10	9
Ago./Set.	2	17	5	20	11
Média Anual	3	17	6	14	10

### CONSUMO INDUSTRIAL

Período	Consumo Industrial (l/hab x dia)				Média no período (l/hab x dia)
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	
Dez.-69/Jan.-70	48	61	19	41	42
Fev./Mar.	45	69	25	56	49
Abr./Maio	41	70	37	54	51
Jun./Jul.	36	63	37	32	42
Ago./Set.	51	51	40	44	46
Média Anual	44	63	32	45	46

### CONSUMO «PER CAPITA» TOTAL

Período	Consumo Total (l/hab x dia)				Média no período (l/hab x dia)
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	
Dez.-69/Jan.-70	148	161	134	179	155
Fev./Mar.	152	182	155	196	172
Abr./Maio	134	172	161	160	158
Jun./Jul.	116	157	128	117	130
Ago./Set.	133	143	162	204	160
Média Anual	137	163	148	171	155

Verificou-se portanto, através das leituras dos hidrômetros, o valor médio «per capita» de 155 l/dia, com a seguinte distribuição por categoria:

-- residencial .....	99 l/hab x dia
-- comercial .....	10 l/hab x dia
-- industrial .....	46 l/hab x dia

Resta ainda saber qual seria o consumo provável das ligações sem hidrômetros, as quais são predominante residenciais, registrando-se apenas uma industrial e 18 comerciais num total de 1.897 ligações.

Para isso, foi elaborada uma pesquisa que será descrita a seguir:

Tomaram-se ao acaso cerca de 40 usuários, cujos hidrômetros estavam parados há muito tempo (por períodos maiores que um ano) e que, desde então, vinham pagando sempre a taxa mínima e que, por este motivo, poderiam ser estimulados ao desperdício, caracterizando-se desta forma por terem condições semelhantes

às ligações sem hidrômetro. Sem aviso prévio, foram instalados novos hidrômetros e, após alguns dias, foram feitas as leituras correspondentes, obtendo-se um valor médio de 133 l/hab x dia, para o consumo residencial «per capita», cerca de 34% superior ao verificado nas ligações medidas. Observou-se, também, que somente em quatro ligações o consumo excedeu bastante a média das demais, a qual está em torno da média verificada nas ligações com hidrômetro. São, portanto, uns poucos usuários que consomem água em excesso, em detrimento dos demais, seja por negligência (vazamentos, etc.), ou por uso ilícito (suprir um vizinho por mangueira, retirar água dos hidrantes sem permissão, etc.). Isto vem confirmar três pontos a favor da medição total da água medida:

- 1.º — O uso de hidrômetros diminui o desperdício, resultando em economia para todos.
- 2.º — O usuário cuidadoso é beneficiado; o negligente é punido.
- 3.º — As pesquisas de desperdício são mais fáceis de realizar; os vazamentos são localizados mais facilmente.