

# SISTEMAS DE FLUORETAÇÃO DE ÁGUA EM JUAZEIRO (BA) E PETROLINA (PE) - ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS RESULTADOS EPIDEMIOLÓGICOS\*

JAIRO DINIZ \*\*

JOSÉ SILVA CARDOSO \*\*\*

\* Estudo que ofereceu subsídios às autoridades municipais de Petrolina para justificar, junto à Compesa S/A (Cia. Pernambucana de Saneamento S/A/), em junho de 1978, a reativação do sistema de fluoretação ali suspenso em 1972.

\*\* Supervisor de Odontologia da Diretoria Regional da Bahia da Fundação Serviços de Saúde Pública (FSESP) - MS.

\*\*\* Supervisor de Odontologia da Diretoria Regional da Fundação Serviços de Saúde Pública (FSESP) - MS.

## SINOPSE

*O estudo procura comparar os resultados da fluoretação das águas de abastecimento público entre as cidades de Juazeiro (BA) e Petrolina (PE), utilizando-se em ambos os sistemas o fluoreto de cálcio (Fluorita). Enquanto Juazeiro vem mantendo o processo há sete anos, em Petrolina o tratamento foi interrompido após dois anos de funcionamento. Os resultados de Juazeiro indicam que houve uma redução de 18% a mais em relação a Petrolina, no grupo etário de 6 a 14 anos, enquanto que no grupo de 6 a 10 anos este percentual eleva-se a 29%. Durante o período de 7 anos de consumo de água fluoretada, a cidade de Juazeiro apresen-*

*tou uma redução média de aproximadamente 35% no grupo de 6 a 14 anos. O percentual de crianças com CPO-D igual a ZERO em 1970 estava em torno de 4.55%, enquanto que em 1977 o índice elevou-se para 19.37%. Os resultados alcançados em Juazeiro evidenciam que a água fluoretada se constitui ainda na melhor medida de alcance coletivo para prevenção da cárie dental e a um custo per-capita baixíssimo, da ordem de Cr\$ 0,58. O custo adicional da fluoretação em termos de cada Unidade residencial ligada à rede pública saiu por Cr\$ 4,17, o que em média beneficiou 6 pessoas por residência.*

**Unitermos:** Fluoretação — Cárie dentária \* prevenção — Índice CPO.

## INTRODUÇÃO

A importância do flúor na prevenção da cárie dental é conhecida desde início do século, com pesquisas efetuadas em inúmeros países, especialmente nos Estados Unidos, onde estudos epidemiológicos básicos foram conduzidos por especialistas do seu Serviço de Saúde Pública — (USPHS), a partir de 1931 e até 1945<sup>5,6</sup>.

No Brasil, o método foi utilizado pela primeira vez na cidade de Baixo Gandu (ES), em 1953, pela Fundação SESP, tendo o resultado da experiência pioneira comprovado a sua eficácia<sup>4</sup>.

Em 1970, as cidades de Juazeiro (BA) e Petrolina (PE), situadas na mesma região fisiográfica e abastecidas pelo mesmo manancial — o Rio São Francisco — foram incluídas no programa de fluoretação dos sistemas de abastecimento de água sob sua responsabilidade. Entretanto, após dois anos de funcionamento, o serviço da cidade de Petrolina foi desvinculado da administração da FSESP, tendo a empresa estatal (Compesa S/A) que assumiu seu controle, desativado o sistema de fluoretação, fato que ocorre há cinco anos.

No presente estudo, compara-se através inquérito epidemiológico, usando como indicador o índice CPO-D, a situação dos escolares, de ambas as cidades no que concerne à cárie dental num espaço de tempo relativamente curto (cinco anos).

Aproveitando a oportunidade foram determinados os custos operacionais da fluoretação para Juazeiro.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados 1.350 escolares de 6 a 14 anos de idade da cidade de Juazeiro e 900 da cidade de Petrolina, matriculados nos seus diversos estabelecimentos de ensino. Apenas foram registrados dados dos escolares nascidos e residentes desde a época da adição do flúor no abastecimento de água, ou seja, em 1970.

Os exames foram realizados nos pátios das escolas por cinco odontólogos com experiência nesse tipo de levantamento, utilizando sonda exploradora número cinco e espelho bucal. Foram adotados critérios epidemiológicos próprios ao indicador usado e dentro da segurança esperada a partir de procedimentos práticos de amostragem estatística<sup>1,3</sup>.

Foram registradas as despesas com o consumo de fluorita, energia, volume de água tratada e os custos com ligações domiciliares, a fim de que os custos finais da fluoretação fossem determinados nas seis modalidades apresentadas no estudo (anexo 1).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando os resultados da tabela I e do gráfico 1, observa-se que o percentual de escolares de Juazeiro (53,41%) que apresentam o CPO-D igual a zero, portanto sem cárie, é superior ao de Petrolina, principalmente nas idades de 6 a 10 anos, justamente pertencentes aos grupos etários que mais se beneficiaram da fluoretação, uma vez que seus dentes foram formados sob essa influência.

O mesmo se observa quanto ao CPO-D médio para todos os grupos etários — Tabela II e gráfico 2 — onde é mais sensível a redução do índice nos escolares de idades mais baixas. O fato está relacionado a fluoretação ter começado em 1970, figurando entre as mais beneficiadas as crianças nascidas a partir daquele ano e que ali residiram até a data do levantamento, o que comprova o valor preventivo da medida<sup>2,7</sup>.

Por outro lado, em Juazeiro — tabela III e gráfico 3 — houve uma redução média de 34,73% para todos os grupos etários, após sete

### ANEXO 1

#### CUSTO DE FLUORETAÇÃO EM JUAZEIRO — 1977

1. Custo da fluorita ou  $\text{CaF}_2$ , por quilo = Cr\$ 5,00
  - a) Consumo mensal de fluorita = 275 quilos (média)
  - b) Despesa mensal com fluorita =  $5,00 \times 275 = \text{Cr\$ } 1.375,00$  → **Custo A**

2. Custo da energia consumida = Cr\$ 1,00 por Kwa
  - a) Consumo mensal de energia = 1.271,81 Kwa
  - b) Despesa com energia =  $1.271,81 \times 1,00 = \text{Cr\$ } 1.271,81$  → **Custo B**

3. DESPESAS MENSAIS: Cr\$ 1.375,00 + 1.271,81 = Cr\$ 2.646,81 → **Custo C**
- Obs.: não inclui despesas com pessoal nem depreciação de equipamento. Tais fatores, se incluídos, aumentariam os custos em menos de 5%.

4. Volume de água tratada por mês = 170.407,50 m<sup>3</sup>
5. Custo mensal da fluoretação por m<sup>3</sup> de água tratada: Cr\$ 2.646,81/170.407,81 = Cr\$ 0,16 → **Custo 1**

6. Total de ligações domiciliares = 7.618
7. Volume de água tratada por ligação e por mês = 29 m<sup>3</sup>
8. Volume de água tratada por ano = 2.044.890 m<sup>3</sup>

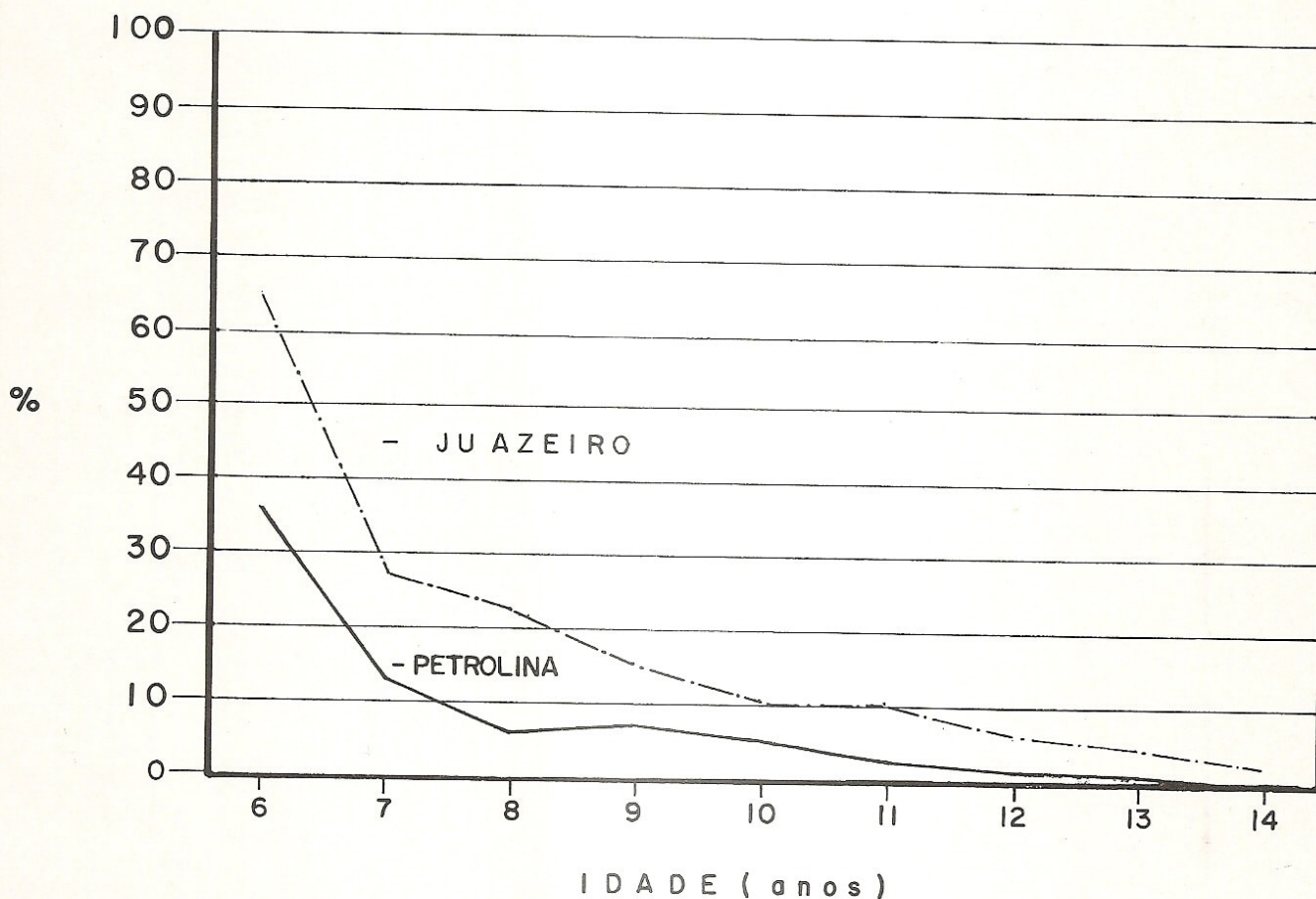
9. Custo total das ligações por ano =  $2.646,81 \times 12 = \text{Cr\$ } 31.761,72$  → **Custo 2**
- Obs.: Custo mensal por ligação domiciliar: Cr\$ 4,17 → **Custo 3**

10. Custo per capita/ano conforme a relação entre ligação e número médio de pessoas beneficiadas:  $31.761,72/46.458 = \text{Cr\$ } 0,68$  → **Custo 4**
- Obs.: Uma ligação = 6 pessoas e mais 750 pessoas que buscam chafarizes e torneiras públicas.

11. Custo per capital por escolar de 6 a 10 anos = Cr\$ 2,34 → **Custo 5**

12. Custo per capita por ano usando população real obtida em censo domiciliar feito pela FSESP = 54.870 habitantes. Cr\$ 31.761,72/54.870 = Cr\$ 0,58 → **Custo 6**

GRÁFICO 1



anos de efeito da fluoretação, destacando-se que o número de escolares examinados na amostra e com CPO-D igual a zero, portanto sem cárie, passou de 41 em 1970 (4,55%) para 248 em 1977 (18,37%).

Os custos operacionais decorrentes da fluoretação na cidade de Juazeiro foram determinados considerando as despesas a partir do consumo de fluorita, energia, água tratada, até alcançar os custos finais nas alternativas de 1 a 6, do anexo 1.

Os fatores determinantes referidos dispensam maiores comentários, pois são inerentes à técnica de obtenção de custos de oferta de água à população.

O custo per-capita para Juazeiro foi da ordem de Cr\$ 0,58, irrisório portanto para um método de tamanho significado na área da saúde pública.

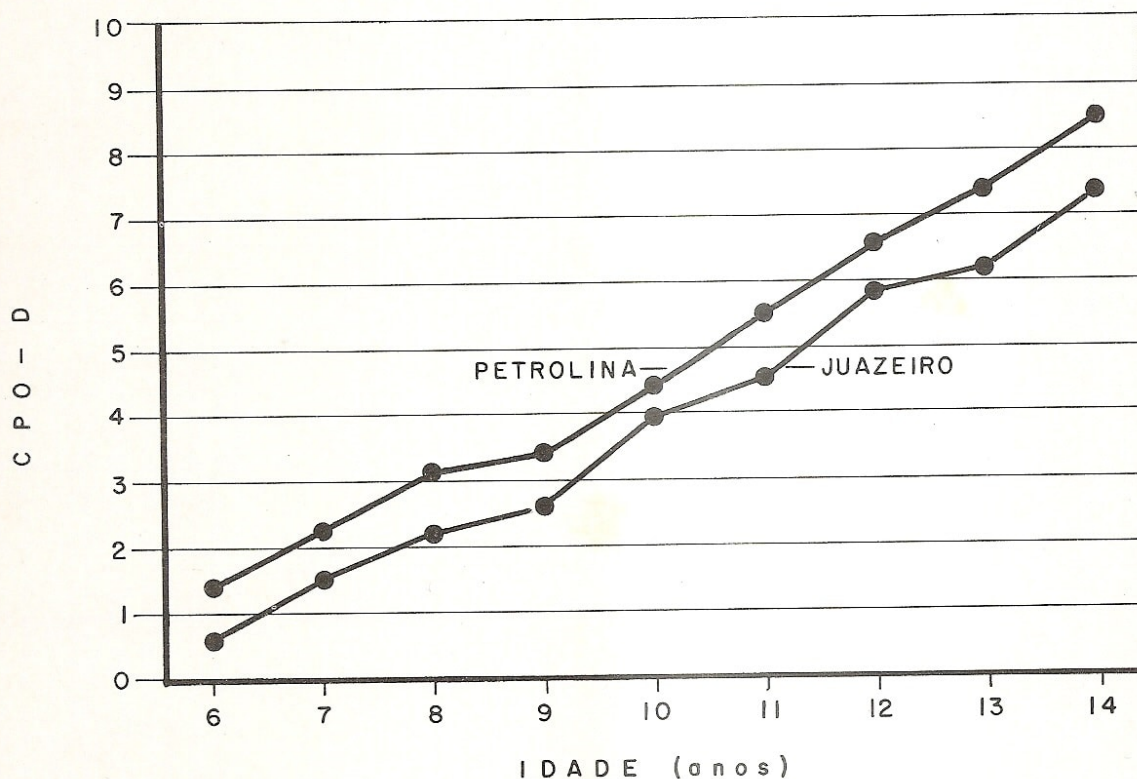
Se considerarmos que um tratamento odontológico restaurador no Estado da Bahia, no mes-

TABELA I  
PERCENTUAL DE CRIANÇAS COM CPO-D ZERO DAS  
CIDADES DE JUAZEIRO (BA) E PETROLINA (PE)  
SETEMBRO, 1977

Idade (anos)	Juazeiro	Petrolina
6	66,00	36,00
7	27,33	12,00
8	23,33	7,00
9	15,33	9,00
10	10,67	3,00
11	10,67	3,00
12	6,67	1,00
13	4,00	1,00
14	2,00	—
Total	18,37	8,56

## GRÁFICO 2

ÍNDICE CPO-D OBSERVADO EM 2.250 ESCOLARES, DE AMBOS OS SEXOS, DAS CIDADES DE PETROLINA (PE) E JUAZEIRO (BA) - SETEMBRO, 1977



**TABELA II**  
ÍNDICE CPO-D OBSERVADO EM 2.250 ESCOLARES, DE AMBOS OS SEXOS, DAS CIDADES DE PETROLINA (PE) E JUAZEIRO (BA) — SETEMBRO, 1977

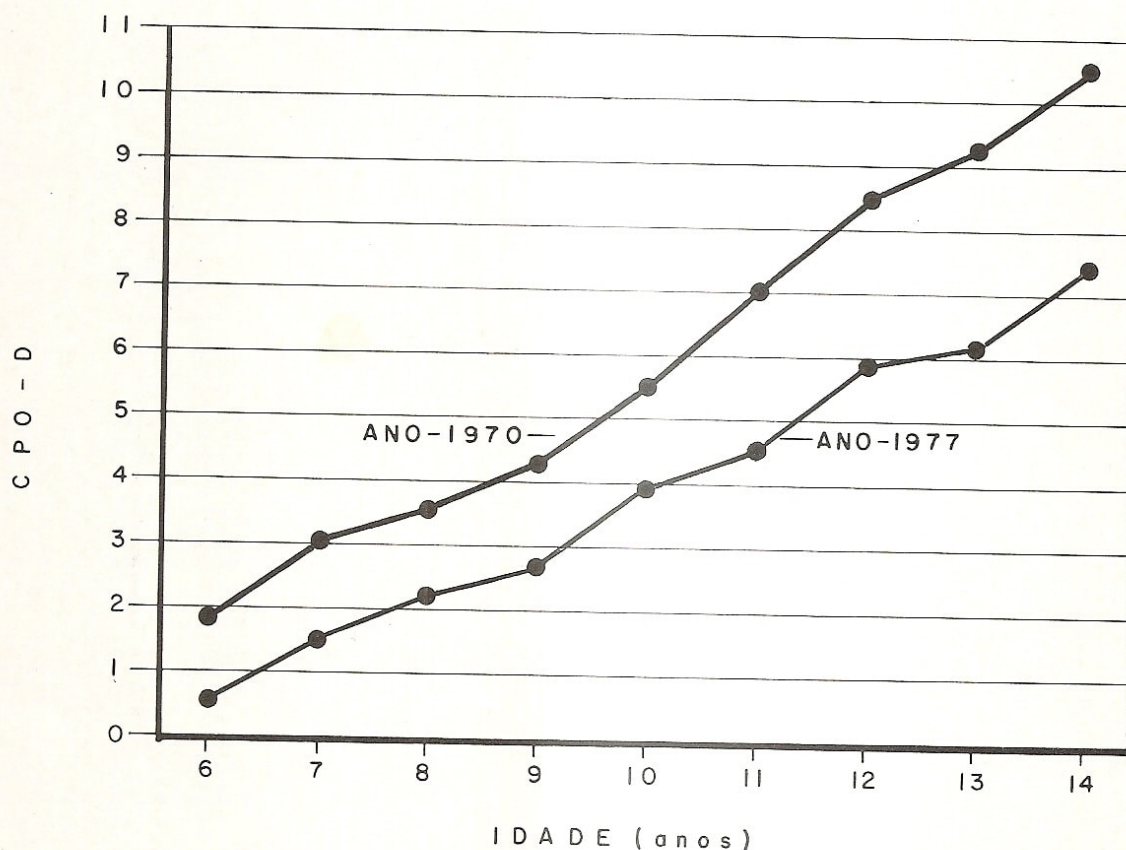
Idade (anos)	Petrolina	Juazeiro	Diferença	Percentual da redução
6	1.41	0.62	0.79	56.02
7	2.24	1.51	0.73	32.58
8	3.08	2.19	0.89	28.89
9	3.34	2.69	0.65	19.46
10	4.46	3.94	0.52	11.65
11	5.54	4.59	0.95	17.14
12	6.59	5.85	0.73	11.09
13	7.31	6.19	1.12	15.32
14	8.59	7.39	1.19	13.89

**TABELA III**  
REDUÇÃO NO ÍNDICE CPO-D OBSERVADO EM ESCOLARES DE 6 A 14 ANOS DE IDADE, DE JUAZEIRO, BAHIA, EM 1970 E 1977, APÓS O SÉTIMO ANO DE FLUORETAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA.

Especificação	CPO - D			Percentual da redução
	1970	1977	Diferença	
Idade (anos):				
-6	1.93	0.62	1.31	67.88
-7	3.01	1.51	1.50	49.83
-8	3.61	2.19	1.42	39.34
-9	4.25	2.69	1.56	36.71
-10	5.53	3.94	1.59	28.75
-11	7.03	4.59	2.44	34.71
-12	8.46	5.85	2.61	30.85
-13	9.26	6.19	3.07	33.15
-14	10.58	7.39	3.19	30.15
<b>TOTAL</b>	<b>5.96</b>	<b>3.89</b>	<b>2.07</b>	<b>34.73</b>

GRÁFICO 3

REDUÇÃO NO ÍNDICE CPO-D OBSERVADO EM ESCOLARES DE 6 A 14 ANOS DE IDADE, NA CIDADE DE JUAZEIRO (BA), EM 1970 E 1977, APÓS O SÉTIMO ANO DE FLUORETAÇÃO DA ÁGUA.



mo ano de 1977, saiu a um custo por escolar tratado de Cr\$ 330,00, o custo-benefício face ao investimento fluoretação oferece uma alta rentabilidade em termos de economia da saúde.

alto significado na área da saúde pública. Por unidade residencial ligada à rede pública de água o custo alcançou Cr\$ 4,17, pelos benefícios decorrentes da fluoretação.

### CONCLUSÃO

A fluoretação das águas de abastecimento público é medida inquestionável contra a cárie. Faz parte da moderna tecnologia do tratamento e da oferta de água às comunidades. Decorridos cinco anos de interrupção da medida em Petrolina (PE) e comparando a Juazeiro (BA), que funciona há sete anos ininterruptamente verifica-se 29% de diferença na incidência até a idade de 10 anos. Em Juazeiro a redução média já alcança 34,73%, marchando para atingir 65%, força preventiva máxima do método. O custo da fluoretação saiu a um per-capita de Cr\$ 0,58, custo baixíssimo para um método de

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos cirurgiões-dentistas Antonio Carlos Pitombo (FSESP — Juazeiro), Manoel Cândido S. P. Neto (FSESP — Petrolina) e Benito Conceição Alfano (FSESP) — Salvador, a colaboração prestada durante os levantamentos epidemiológicos efetuados neste estudo.

## SUMMARY

*This is a comparative study between two cities: Juazeiro (BA) and Petrolina (PE). In the former the public water supply was treated with fluorine for a period of seven years while in the latter for a period of two years. Results indicate that there was a reduction of 18 per cent in the rate of decay favoring Juazeiro. Indeed during the period of seven years of treating the water with fluorine, the city of Juazeiro presents a general rate of 35 per cent in the group of 6 to 14 years old; the DMF-T ZERO triplicates, increasing from 4.55 per cent in 1970, to 18.37 per cent in 1977. Results evidenced that treatment of public water supply with fluorine is the best collective measure for the tooth decay prevention and very low per-capita about Cr\$ 0,58. The additional cost of fluoridation about by house unit connected to public water supply was Cr\$ 4,17.*

**Uniterms:** Fluorine — Dental caries \* prevention — DMF index.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARKIN & COLTON — College outline series-tables for statisticians. USA.
2. CHAVES, M.M. et alii — **Odon-tologia social**. Rio, 1965.
3. CIEPO/OPAS/FHSP — Manual de epidemiologia oral, São Paulo.
4. FREIRE, P.S. & FREIRE, A.S. — Resultado de 7 anos de fluore-tação de água no Brasil. *Rev. SESP*, 11 (2), 1966.
5. MCCLURE, F.J. — **Water fluori-dation**. Maryland. National Insti-tute of Dental Research, 1970.
6. MAYER, F.J. — **Fluoracion del água potable**. Washington, OPAS/OMS, 1972.

Aceito para publicação em 26/6/79.

**IX CONGRESSO PAULISTA DE ODONTOLOGIA**

**XV CONGRESSO BRASILEIRO DE ODONTOLOGIA**

**XII SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE ODONTOLOGIA**

**19 a 26 de Janeiro de 1980**

**Parque Anhembi - São Paulo**