

Avaliação das análises físico-químicas em águas para o consumo humano ano 2001

Laboratório I de Campinas – Instituto Adolfo Lutz

Elaine Marra de Azevedo MAZON; Valéria Pereira da Silva FREITAS;
Berenice Mandel BRÍGIDO; Maria Irene Cibella BADOLATO
Instituto Adolfo Lutz – Laboratório I de Campinas - Seção de Bromatologia e Química

A potabilidade de uma água é definida através de um conjunto de parâmetros e padrões estabelecidos por normas e legislações sanitárias, entre elas a Portaria 36/GM (1990)³ em vigor até dezembro de 2001 para águas de rede pública, o Decreto Estadual 12486 (1978)⁷ para águas de poço e fonte e a RDC 54 (2000)⁵ para águas minerais. A Portaria 1469/GM (2000)⁴ para águas de rede pública atualmente em vigor, contempla todas as águas para abastecimento público e fontes alternativas.

O controle físico-químico das águas para consumo humano tem uma importância fundamental. Os fluoretos são componentes essenciais da água potável, sobretudo para a prevenção de cáries dentárias¹⁰ e desde 1974 está implantado o controle do flúor².

Na última década a Portaria 36/GM (1990)³ contemplou 39 novos parâmetros físico-químicos com relação ao Decreto Estadual (S.P.) nº 12.486 (1978)⁷ e em 1992 foi implantado o PRÓ-ÁGUA – Programa Estadual de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano⁸.

A manutenção do padrão de potabilidade é atribuição de quem produz água para o consumo humano, que para isso deve realizar um rigoroso controle de qualidade³. Além da análise da composição físico-química da água são avaliadas as características organolépticas que permitem um exame preliminar rápido, podendo indicar alterações que tornam a água imprópria⁹. A correlação existente entre as qualidades organolépticas da água e a presença de determinadas substâncias químicas e de microrganismos permitem ao analista orientação e maior segurança nos resultados de sua indagação. Há de considerar que, apesar de algumas substâncias presentes na água serem indicativas da intensidade de poluição, outras em quantidades limitadas (ex: alguns minerais), são desejáveis, e muitas vezes necessárias para o homem⁹.

Desta forma, para avaliação legal dos parâmetros que determinam a potabilidade físico-química das águas para consumo humano da região de Campinas-SP, no ano de 2001, foram analisadas 1114 amostras, sendo 842 de abastecimento público (PRÓ-ÁGUA) e 272 de poço, mina, rede pública e águas minerais, conforme Figura 1, colhidas pelas equipes de Vigilância Sanitária e pelos próprios interessados particulares.

As determinações físico-químicas^{1,6} realizadas foram: características organolépticas, cor, turbidez, pH, resíduo seco, perda por calcinação, resíduo fixo, sólidos totais dissolvidos, alcalinidade, dureza, gás carbônico, oxigênio consumido, nitrogênio amoniacal, nitrogênio albuminóide, nitrogênio nitroso (nitrito), nitrogênio nítrico (nitrato), ferro, cloretos, cloro residual e fluoretos.

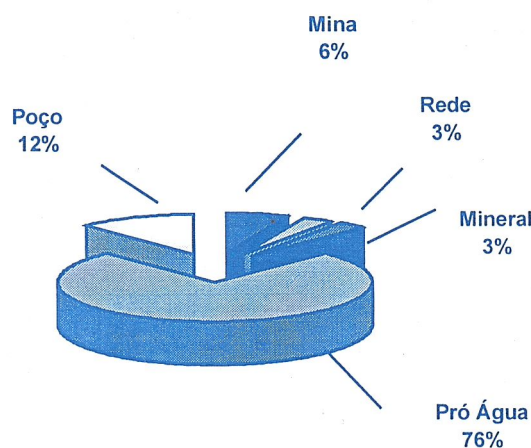


Figura 1: Origem das amostras analisadas

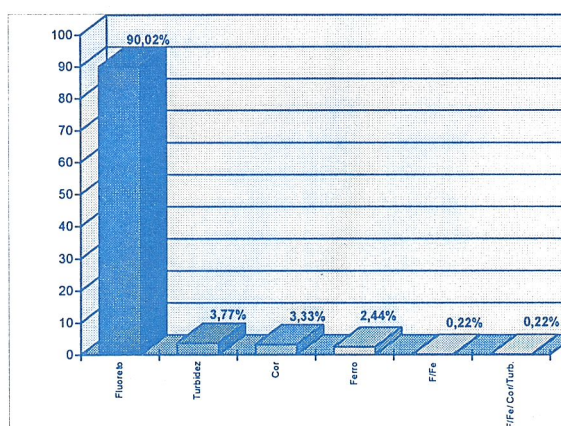


Figura 2: Perfil de amostras de água PRÓ-ÁGUA condensadas, segundo os parâmetros analisados

Das 842 amostras analisadas referentes ao PRÓ-ÁGUA, apenas 391 (46%) foram aprovadas, sendo que 451 (54%) foram condenadas. Na Figura 2 verifica-se que, a elevada taxa de condenação deveu-se ao íon fluoreto, visto que das amostras condenadas, 90% apresentaram teores de fluoreto abaixo ou acima dos valores permitidos; $0,6 \geq (\text{mg/L}) \leq 0,8$. Uma coletividade consumindo água com concentrações inferiores a 0,6mg/L de fluoretos, apresenta alta incidência de cárie. Por outro lado, evidências epidemiológicas afirmam que em concentrações elevadas os fluoretos podem causar fluorose dentária em crianças e até a fluorose endêmica acumulativa, com conseqüentes lesões esqueléticas em crianças e adultos¹⁰. Apesar da fluoretação em concentrações adequadas ser obrigatória no Brasil desde 1975², constata-se que a mesma é ineficiente na região de Campinas.

Os 10% restantes em desacordo (Figura 2), referiram-se principalmente a turbidez, cor e ferro. A presença de partículas muito pequenas na água, oriundas de materiais orgânicos (húmus, algas, etc) e inorgânicos (compostos de ferro, manganês, etc) é que lhe confere a cor. Nas águas com turbidez, as partículas encontram-se em suspensão, sendo maiores do que aquelas que

produzem cor. Podem ter origem orgânica ou inorgânica, estando mais comumente associadas à presença de algas e argila na água⁹. Sendo assim, cor e turbidez correlacionam-se juntamente com o ferro, também possivelmente presente na água. Águas com concentração de ferro acima do permitido, mancham louças sanitárias e roupas quando da sua lavagem. Águas ferruginosas possibilitam o crescimento de ferrobactérias, como o gênero *Galionella*, conferindo um odor fétido à água. Essas bactérias oxidam o ferro, que precipita dentro das canalizações, provocando entupimentos⁹.

Ao analisar estes resultados, devemos considerar que a freqüência de análise foi mensal para cada município, induzindo a concluir que, no montante dos dados, os índices condenatórios são provavelmente, provenientes de mesmas localidades, que insistem em não tomar as providências cabíveis.

Das 272 demais amostras de águas analisadas quanto aos parâmetros físico-químicos (Figura 1), 238 (87,5%) estavam de acordo com a legislação vigente. As porcentagens de condenação variaram de 9,02% a 18,57% observadas nas figuras 3, 4, 5, 6.

Os parâmetros condenados estão especificados na Tabela 1.

Tabela 1: Número de amostras condenadas, quanto aos parâmetros físico-químicos.

Parâmetros	Poço	Mina	Rede Pública	Água mineral
Cor, odor, turbidez e ferro	01	01	-	-
Cor, turbidez e ferro	01	02	-	-
Aspecto, cor e odor	-	01	-	-
Cor e turbidez	-	01	-	-
Oxigênio consumido e nitrato	01	-	-	-
Nitrato e pH	01	-	-	-
N. amoniacal e ferro	-	01	-	-
Cloreto e CO ₂	-	-	01	-
Cor e ferro	-	01	-	-
Ferro	04	03	-	-
Fluoreto	01	01	01	-
Odor	-	-	03	-
Aspecto	-	-	-	04
Nitrito	01	01	-	-
Nitrato	01	01	-	-
Oxigênio consumido	01	-	-	-
TOTAL	12	13	05	04

Figura 3

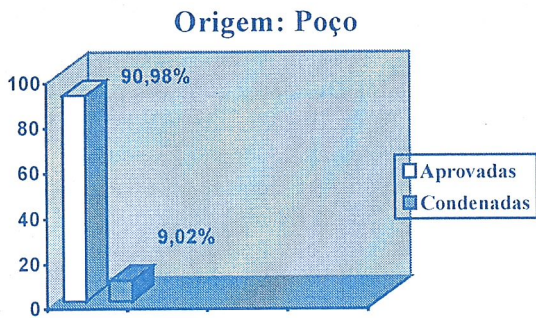


Figura 4

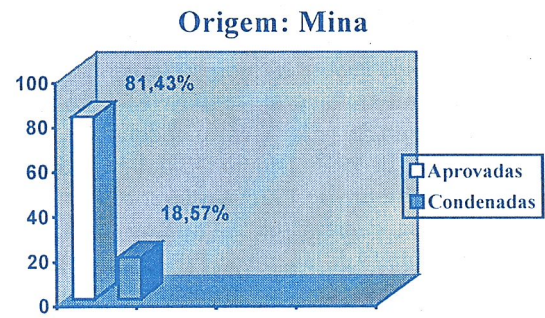


Figura 5

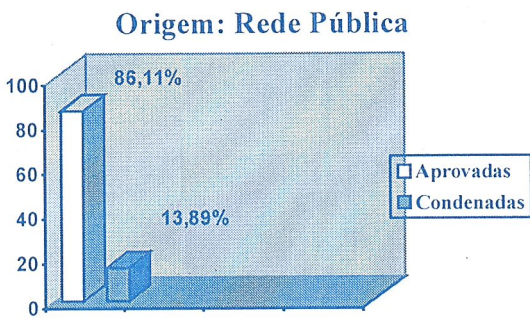
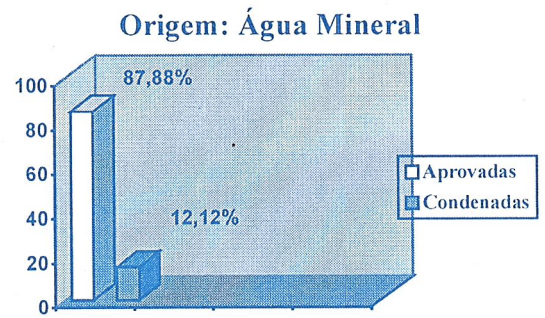


Figura 6



Figuras 3, 4, 5 e 6: Perfis de condenação de amostras de água, segundo a origem

Do total de amostras analisadas, 56,46% apresentaram-se de acordo com os padrões fixados pelas legislações em vigor e 43,54% estavam fora destes padrões. Diante destes dados, conclui-se que a avaliação dos parâmetros físico-químicos é de extrema importância, pois além de fornecer resultados preliminares da qualidade da água, também avalia parâmetros que auxiliam nos processos utilizados para o tratamento da água, bem como na manutenção da qualidade de redes de distribuição. A continuidade deste monitoramento é fundamental, por gerar

dados importantes, os quais além de colaborarem para qualidade de vida da população (minerais, fluoretos, cloro, etc), auxiliam para melhoria dos tratamentos aplicados às águas de abastecimento público (pH, cor, turbidez, dureza, cloro, alcalinidade, etc).

Além disto, os parâmetros físico-químicos agem como um aliado importante na luta pela preservação do meio ambiente, detectando fontes de contaminação química e descarga de efluentes em fontes de água.

REFERÊNCIAS

1. American Public Health Association (APHA). **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**, 19th ed. Washington: 1995. p.1-18/1-24/4-36/4-59/2-1/3-67.
2. Brasil. Leis, decretos, etc. Lei nº 6050 de 24 de Maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento, regulamentada pelo decreto federal nº 76872 de 22 de Dezembro de 1975. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de dezembro de 1975, Seção I, p. 30.
3. Brasil. Leis, decretos, etc. – Portaria nº 36/GM do Ministério da Saúde de 19 de janeiro de 1990. Aprova normas e padrões de potabilidade da água destinada ao consumo humano, a serem observados em todo o território nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de janeiro de 1990, Seção I, p. 1051.
4. Brasil. Leis, decretos, etc. – Portaria nº 1469/GM do Ministério da Saúde de 29 de dezembro de 2000. Aprova a norma de qualidade de água para consumo humano, que dispõe sobre procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade de água para consumo humano, estabelece o padrão de potabilidade da água para consumo humano, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001, Seção I, p. 26-8.
5. Brasil, Leis, decretos, etc – Resolução RDC nº 54 de 15 de Junho de 2000. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade da água mineral natural e água natural. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 de junho de 2000, p. 37-8.
6. Instituto Adolfo Lutz. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**. São Paulo. 3^a ed, v.1, p.302-30, 1985.
7. São Paulo. Leis, decretos, etc. Decreto Estadual nº 12486 de 20-10-78. Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. **Diário Oficial**, São Paulo. (NTA 60).
8. São Paulo. Leis, decretos, etc. Resolução SS-45 de 31 de Janeiro de 1992. Institui o programa de vigilância da qualidade da água para o consumo humano – Pró-Água e aprova diretrizes para a sua implantação no âmbito da Secretaria da Saúde. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 01 de Fevereiro de 1992, seção 1, p.27.
9. Programa Estadual de Vigilância da Qualidade da Água, Pró-Água. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Centro de Vigilância Sanitária. **Padrões de Potabilidade da Água**. v.2, 1998.
10. Silva, S.R. Novos avanços em saúde bucal coletiva. **Revista APCD**, 54(6): 429-440, 2000.