



## COMPARATIVO ENTRE AS PORTARIA 36/1990 E 2914/2011 MS REFERENTE AOS POÇOS TUBULARES OUTORGADOS DA DÉCADA DE 1990 NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ-PR

*Gustavo Boveto Masquetto<sup>1</sup>, Hermam Vargas Silva<sup>2</sup>, Juliana Mantovani Tomba<sup>3</sup>*

**RESUMO:** É indiscutível a importância da água para a existência da vida no planeta Terra, assim como sua relevância como recurso para a civilização humana. Essa é empregada em diversos setores, desde agricultura, indústria, dessedentação, entre outros. Para tanto, foram criados mecanismos que dispõem sobre técnicas e padrões para preservação de sua potabilidade. No caso do Brasil, é possível citar o exemplo de diversas portarias, como a Portaria nº36, de 19 de janeiro de 1990, Portaria nº518, de 28 de março de 2004 e a Portaria vigente, nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Ao longo dos anos, a legislação brasileira, que responsabiliza o proprietário do sistema de abastecimento de água por manter sua qualidade, vem sendo aprimorada, a exemplo da alteração de valores máximos permitidos e o maior número de substâncias que alteram os padrões organolépticos ou são prejudiciais à saúde humana, que são adequados de acordo com novos estudos relacionados e técnicas mais recentes de tratamento. No caso do município de Maringá, a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) é responsável pelo abastecimento utilizando de mananciais superficiais e subterrâneos para retirada de água. Entretanto, é válido observar que existem inúmeros poços tubulares profundos particulares responsáveis por auxílio no abastecimento das residências e comércios da cidade, por exemplo. Assim como no caso da SANEPAR, os proprietários dos poços tubulares são responsáveis pela manutenção da potabilidade da água, quando a mesma é disponibilizada a outorga de direito de uso da água de manancial subterrâneo pelo Instituto das Águas do Paraná (Águas Paraná). Tendo em vista os fatos apresentados, este trabalho teve como principal objetivo atestar que os poços outorgados no início da década de 90 apresentam-se adequados, no que tange potabilidade da água, de acordo com a legislação da época, Portaria 36/1990, e com a portaria vigente, nº2914 de 2011 do Ministério da Saúde. Foi realizado, para tanto, um convênio entre o Águas Paraná e o Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, para utilização das informações constantes nas outorgas presentes no banco de dados do Instituto das Águas do Paraná. Foram comparados um total de 15 parâmetros onde foram constatados, a partir da Portaria 36/1990, que 12% dos poços outorgados apresentaram situações onde os parâmetros físico-químicos estudados valores acima do permitido, sendo que 12 são referentes ao pH. Já de acordo com a Portaria 2914/2011, são 15% dos poços tubulares profundos que apresentaram resultados acima dos VMPs para a presença de amônia na água, podendo ser um indicador de contaminação da água subterrânea por esgoto doméstico.

**PALAVRAS-CHAVE:** águas subterrâneas; potabilidade; poços tubulares profundos.

### 1 INTRODUÇÃO

A disponibilidade da água, de acordo com Braga (2005), deve ser avaliada em dois aspectos: quanto a sua qualidade e quantidade. Uma das maiores preocupações populares, a alguns anos, era referente a escassez desse recurso, gerando projeções para o seu fim. Entretanto, atualmente, é sabido que 70% de toda a superfície terrestre é coberta com água (Braga, 2005), sendo que 97,5% deste volume é representado por mares e oceanos, ou seja, água tida como salgada.

Da porção de água restante no planeta Terra, 2,5%, é de água doce, onde é possível afirmar que as águas de manancial subterrâneo possuem um volume cem vezes maior do que a água presente em rios e lagos, atestando sua representatividade (FEITOSA, 2008).

No Brasil, existem legislações que determinam padrões e técnicas que asseguram, a potabilidade da água consumida pela população. Por exemplo a Portaria nº36, de 19 de janeiro de 1990, Portaria nº 518, de 28 de março de 2004 e a Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011, todas do Ministério da Saúde (MS). Essas tratam basicamente do mesmo assunto, respeitando as limitações tecnológicas, métodos de tratamento de água referentes à época que foram elaboradas e também estudos correlacionados com o tratamento da água.

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá-PR, gustavomasquetto@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor Ms. do Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá-PR, hermam.vargas@unicesumar.edu.br

<sup>3</sup> Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá-PR, mantovani22@hotmail.com



Atualmente, são contempladas pela Portaria 2914/2011 87 substâncias químicas que representam riscos as características organolépticas da água distribuída e a saúde da população que a recebe em contraste às 74 citadas pela Portaria 518/2004 (RIBEIRO, 2012), assim como alterações em Valores Máximo Permitidos (VMPs), atestando aprimoramento das portarias ao longo dos anos.

No município de Maringá-PR, a empresa responsável pelo abastecimento é a SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná), sendo que essa utiliza dos mananciais superficial e subterrâneo para captação de água para distribuição. Além disso, deve-se observar que na cidade existe um grande número de poços tubulares profundos particulares, cuja água retirada é utilizada para fins residenciais, comerciais, industriais e agropecuários, em que o uso e exploração são autorizados pelo Instituto das Águas do Paraná (Águas Paraná) através de outorgas de direito do uso do manancial.

As outorgas para utilização da água subterrânea, as quais encontram-se no Águas Paraná, são regulamentadas conforme o Decreto nº 9957, de 23 de janeiro de 2014 do Governo do Paraná. Esse decreto, no caso específico do manancial subterrâneo, dá ao Instituto das Águas do Paraná mecanismos de fiscalização para obtenção de outorgas prévia e de direito, e também renovação da licença em alguns casos.

De acordo com o Decreto 9957/2014, juntamente com a Portaria 2914/2011, o Instituto das Águas do Paraná faz, de modo simplificado, a liberação do uso do recurso subterrâneo baseado em sua disponibilidade. Dessa maneira, fica a cargo do responsável pelo abastecimento manter os padrões de qualidade da água subterrânea. O recurso de manancial subterrâneo deve atender os padrões estabelecidos pela portaria do Ministério da Saúde, que neste caso pode ser tratado apenas com uma cloração, sendo prevista pela Portaria 2914/2011 como solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano.

Levando em consideração a disponibilidade da água subterrânea, este trabalho tem o intuito de verificar se a água retirada de poços tubulares profundos, cujas outorgas são referentes ao final da década de 1990, estão de acordo com as Portarias 36/1990 e 2914/2011. Sendo que a primeira era a Portaria vigente da época da autorização da exploração e uso da água subterrânea, enquanto a segunda é a portaria vigente no que tange parâmetros e técnicas que assegurem a potabilidade da água distribuída a população.

De forma complementar, procurou-se fazer diversas classificações da água subterrânea utilizada da cidade de Maringá; bem como agrupamento por localização, finalidade de uso, vazão média outorgada, dentre outras.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Os registros de todos os poços tubulares profundos outorgados no município de Maringá-PR encontram-se no Instituto das Águas do Paraná, onde foram coletados os dados utilizados neste trabalho a partir de uma parceria realizada com o Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Cesumar - UNICESUMAR. Após as reunidas informações referentes aos poços tubulares, cuja análise físico-química da água data da década de 1990, estes foram organizados em uma planilha de forma que fosse fácil seu manuseio e interpretação dos dados obtidos.

Foram reunidos dados de 102 poços tubulares profundos, todos localizados no município de Maringá. Dentro do processo de outorga foram priorizadas as coletas das seguintes informações: localização geográfica, finalidade do abastecimento, vazão outorgada, bacia hidrográfica, data da análise físico-química, padrões físicos (sabor e cor, por exemplo) e padrões químicos da água subterrânea (dureza total, concentração de cloretos, entre outros).

Pode ser observado que as outorgas não apresentavam análises físico-químicas com informações constantes, ou melhor, os parâmetros variavam de acordo com o ponto analisado. Mas, de modo geral, serão observados os itens mais comuns, sendo eles: cor aparente, odor, sabor, turbidez, pH, fluoretos, nitratos, cloretos, dureza total, ferro total, sólidos totais dissolvidos (STD), sulfatos, cloro residual, nitritos, amônia e manganês.

A ordem dos poços foi mantida em relação à formatação original dada pelo Águas Paraná, sendo apenas enumerados em ordem crescente. O objetivo principal do presente trabalho é realizar uma comparação da qualidade da água outorgada presente no banco de dados coletados no Instituto das Águas do Paraná com as Portaria 36/1990 (em vigor na época) e a legislação vigente, Portaria 2914/2011.

Como objetivos secundários, foram feitas análises no que tange algumas características físicas e químicas constantes nas outorgas de direito da água subterrânea no município de Maringá. Pode-se exemplificar vazão outorgada, pH, profundidade média, nível estático e dinâmico dos poços tubulares.

A tabela 1, indica quais os parâmetros comparados entre as duas portarias tidas como objeto de estudo, bem como os valores permissíveis abordados em suas respectivas unidades de medida.

Vale a pena observar no texto da Portaria nº 36, de 19 de janeiro de 1990 que o valor referente a concentração máxima de flúor permitida na água deveria respeitar um cálculo que envolve a média anual das temperaturas. Portanto, é possível afirmar que a quantidade do íon fluoreto dissolvido na água pode variar de acordo com a localidade. Também não foi encontrado valor permissível para a quantidade de amônia presente na água consumida pela população.



**Tabela 1:** Parâmetros Preconizados pelas Portarias

Parâmetro	Portaria 36/1990	Portaria 2914/2011
Cor Aparente	5 uH	15 uH
Odor	Não objetáveis	Não objetáveis
Sabor	Não objetáveis	Não objetáveis
Fluoretos	Variável	1,5 mg/L
Nitratos	10 mg/L	10 mg/L
Cloretos	250 mg/L	250 mg/L
Dureza Total	500 mg/L	500 mg/L
Ferro Total	0,3 mg/L	0,3 mg/L
Sólidos Totais Dissolvidos	1000 mg/L	1000 mg/L
Sulfatos	400 mg/L	250 mg/L
Cloro Residual	Maior que 0,2 mg/L	Entre 0,2 e 2 mg/L
Amônia	-	1,5 mg/L
Manganês	0,1 mg/L	0,1 mg/L
pH	Entre 6,5 e 8,5	Entre 6 e 9,5

Fonte: Portaria 36/1990 e 2914/2011 do Ministério da Saúde

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos dados referentes aos 102 poços tubulares profundos, 29 estão situados na região central no município de Maringá, o que corresponde a 28,43% dos poços analisados. Neste quesito, pode-se ainda considerar como representativos os pontos localizados na Zona 1 (13,72%), Zona 7 (12,75%) e Zona 5 (6,87%), todos bairros predominantemente residenciais da cidade.

A figura 1 representa a região central, onde são encontradas a maioria dos poços tubulares profundos outorgados no município de Maringá. Nas áreas próximas ao Bosque 2 e também ao Parque do Ingá podem ser consideradas de destaque em relação a quantidade de poços, devido ao grande número de outorgas existentes nessa localidade. Já no gráfico 1, observa-se as regiões da cidade com maior número de poços e o acúmulo total entre os bairros, sendo que os números totais de outorgas mencionadas representam 61,7% da totalidade de registros.



**Figura 1 – Região Central de Maringá**

Fonte: Google Earth





## Localização dos Poços Outorgados

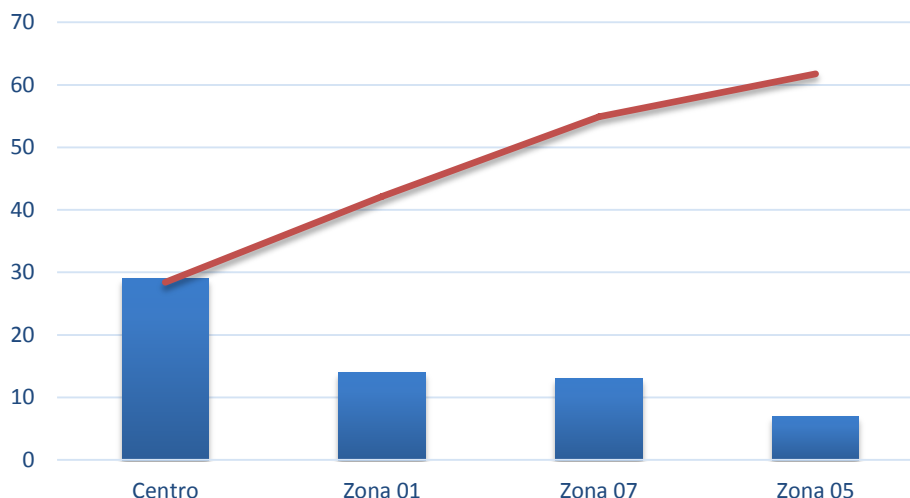
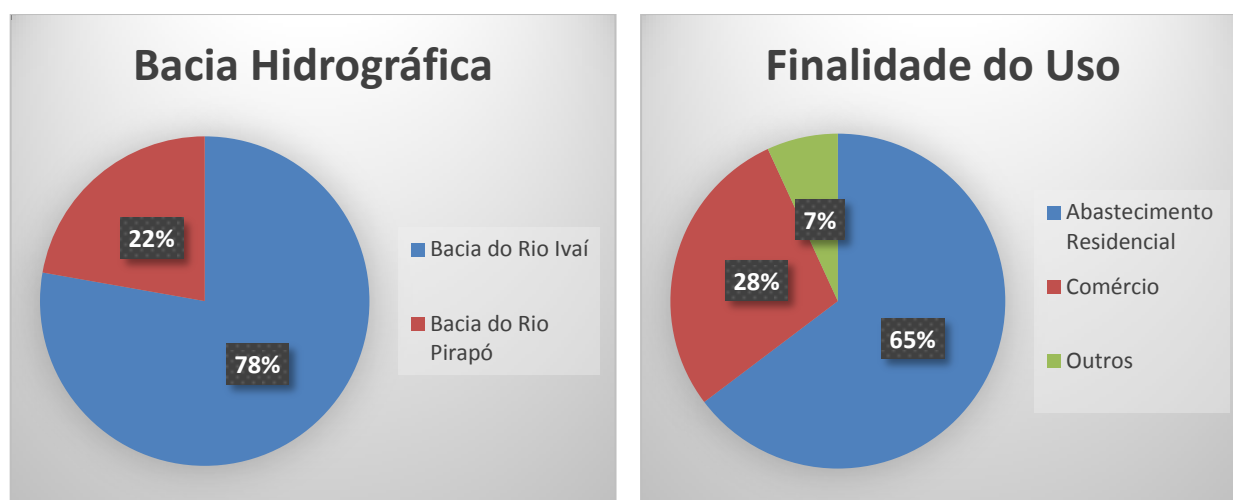


Gráfico 2 – Localização dos Poços – Acúmulo total

Fonte: Dados da Pesquisa

Da totalidade de 102 poços cujas outorgas foram estudadas, 99 apresentaram registro de sua localização no que tange a bacia hidrográfica. Uma grande parcela, 75 poços tubulares profundos, estão presentes na bacia hidrográfica do Rio Ivaí, o que corresponde a 78% do montante total de pontos, e os 22 (22% aproximadamente) estão localizadas na bacia do Rio Pirapó. Ainda, é possível dizer que o uso de água predominante para os poços em estudo é de uso residencial, contemplando 65% da totalidade outorgada para a época levada em consideração, de modo que o comercial atinge 28% de todos os pontos estudados e o restante destinados a uso industrial e agricultura, assim como representado nos gráficos abaixo.



Gráficos 2 e 3 – Localização dos Poços por Bacia Hidrográfica – Finalidade de Uso

Fonte: Dados da Pesquisa

As vazões outorgadas para os poços em estudo apresentam volumes bastante variáveis e na grande maioria dos casos difere da vazão natural do poço tubular profundo. Para as vazões outorgadas o valor médio é de 3,58m<sup>3</sup>, com menor valor de 1m<sup>3</sup> e volume máximo de 20m<sup>3</sup>, sendo o menor volume com âmbito de abastecimento residencial e o maior comercial. Já para os valores de vazões naturais dos poços tubulares profundos em questão, pode-se obter o volume médio de 9m<sup>3</sup>, sendo o mínimo de 3m<sup>3</sup> e o máximo volume encontrado de 32,5m<sup>3</sup>.

Foram também analisadas as profundidades perfuradas para obtenção de água de cada poço tubular profundo, sendo que a profundidade média obtida é de 100 m, com variação de 60 a 180 metros de profundidade de acordo com o local. Ainda, para níveis estáticos e dinâmicos da água, é possível observar o valor médio de 35 e 57 metros de profundidade respectivamente.



Observou-se, também, a variação de pH constante nas outorgas presente no Instituto das Águas do Paraná. Neste parâmetro, foi possível observar um valor médio de 7,29, com menor valor representando 5,68 e o maior valor obtido de 9. O menor pH observado está abaixo do considerado permitido por ambas legislações tomadas como parâmetro para este estudo.

A tabela nº2 apresenta a quantidade de amostras que excederam os valores máximos permissíveis pelas duas portarias usadas como parâmetro para este estudo. No caso dos fluoretos não foi possível obter um valor preciso limitante a partir da Portaria de nº 36 de 1990, já que a portaria preconiza que sua concentração é variável de acordo com a temperatura média do ar, já para a amônia não foram encontrados valores máximos permitidos.

**Tabela 2 – Comparação entre os Parâmetros das Portarias**

Parâmetro	Portaria 36/1990	Portaria 2914/2011
Cor Aparente	0	0
Odor	0	0
Sabor	0	0
Fluoretos	-	0
Nitratos	0	0
Amônia	-	14
Cloretos	0	0
Dureza Total	0	0
Ferro Total	0	0
Sólidos Totais Dissolvidos	1	1
Sulfatos	0	0
Cloro Residual	0	1
Manganês	0	0
pH	12	1

**Fonte:** Dados da Pesquisa

Para o quesito cor aparente, apenas na Portaria de nº 36 pode-se observar um poço tubular que atingiu o VMP de 5 uH, sendo que nenhum outro se aproximou deste valor. Para todas as outorgas analisadas os resultados para odor e sabor foram os mesmos, classificado como “Não Objetável”. Quanto a análise de fluoretos, este teste foi realizado em apenas um poço outorgado, sendo que o valor obtido foi de 0,03 mg/L de F<sup>-1</sup>, ou seja, não ultrapassando o valor máximo permitido para este ânion.

Para os valores de nitrato, não se observou nenhum valor acima do permitido. Entretanto, é possível notar que se for levada em consideração a Portaria 2914/2011, 14 outorgas estariam com valores elevados para amônia, sendo que o maior valor obtido foi de 9,97 mg/L. Possivelmente, valores elevados de concentração de amônia em água são indicadores de contaminação por esgoto doméstico.

Os parâmetros de dureza, ferro total, sólidos totais dissolvidos, sulfatos, cloretos e manganês não apresentam valores considerados como acima dos permitidos pelas Portaria 36/1990 e 2914/2011, de forma que nenhum resultado se aproximou do máximo permitido pela portaria. Já para cloro residual, encontrou-se apenas um poço cima dos VMPs para a Portaria nº2914, sendo este de 3 mg/L, sendo este parâmetro um dos percursos da formação de trihalometanos totais, outro índice cuja concentração deve ser controlada de acordo com ambas portarias levadas em consideração.

#### 4 CONCLUSÃO

É possível notar que foram poucas as alterações de Valores Máximo Permitidos entre a Portaria nº36, de 19 de janeiro de 1900 e a Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde para os parâmetros analisados neste trabalho. Os parâmetros que apresentaram mudanças foram cor aparente, sulfatos, cloro residual e o pH, sendo que para os íons sulfatos e para o cloro residual que deve ser encontrado na água já tratada a nova portaria é mais restritiva, enquanto para os outros dois a legislação vigente é mais abrangente.

Os resultados obtidos mais representativos foram o pH referente a Portaria 36/1990 e concentração de amônia para a Portaria 2914/2011. Para o potencial hidrogeniônico foram 12 amostras cujos valores ultrapassaram os VMPs, enquanto o cloro residual são 14. A concentração de amônia acima dos padrões permitidos pode ser um sinal de que a água esteja contaminada com esgoto doméstico.

Levando em consideração os resultados obtidos durante a pesquisa, cerca de 12% dos poços tubulares profundos outorgados no início da década de 90 apresentam valores tidos como não adequados de acordo com a Portaria nº 36, de 19 de janeiro de 1990. A maioria das análises que apresentam VMPs considerados como elavados são referentes ao potencial hidrogeniônico.



De acordo com a Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011, são 16, cerca de 15% do total, os poços cujas situações das análises físico-químicas não poderiam ser consideradas como adequadas. Para esta portaria os valores elevados são de amônia presente na água.

## **5 REFERÊNCIAS**

BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental e Sanitária**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2005.  
GOVERNO DO PARANÁ. Decreto nº 9957, de 23 de janeiro de 2014. **Departamento de Imprensa Oficial do Estado do Paraná**. Curitiba. PR.

FEITOSA, F. A. C. et al. (Org.) **Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações**. 3.ed. Rio de Janeiro: CPRM. 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 36, de 19 de janeiro de 1990. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 518, de 28 de março de 2004. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 36, de 12 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF.

RIBEIRO, M. C. M. Nova Portaria de Potabilidade de Água: Busca de Consenso para Viabilizar Melhoria da Qualidade de Água Potável Distribuída no Brasil. **Revista DAE**, São Paulo, maio/ago. 2012. Disponível em: <<http://revistadae.com.br/downloads/edicoes/Revista-DAE-189.pdf>> Acesso em: 15.ago.2016.