



I-322 – PERFIL DA POTABILIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA ÀS CLÍNICAS DE HEMODIÁLISE EM GOIÂNIA, GOIÁS

Wilma Gomes da Silva Carmo⁽¹⁾

Técnica em Saneamento pela ETFGO, Bióloga pela Universidade Católica de Goiás. Especialista em Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos pela Escola de Engenharia da Universidade Federal de Goiás. Saneamento de Goiás S.A.

Luciana de Souza Melo Machado⁽²⁾

Técnica em Saneamento pela ETFGO, Bióloga pela Universidade Católica de Goiás. Especialista em Saúde Pública pela Escola Universidade de Ribeirão Preto e em Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos pela Escola de Engenharia da Universidade Federal de Goiás e Coordenadora da Produção de Água Tratada do Sistema João Leite da Saneamento de Goiás em Goiânia, Goiás.

Carlos Roberto dos Santos⁽³⁾

Técnico em Saneamento pela ETFGO, Biólogo pela Universidade Católica de Goiás, Mestre em Biologia pela Universidade Federal de Goiás, Professor da Uni-Evangélica e Gerente do Controle da Qualidade do Produto da Saneamento de Goiás em Goiânia, Goiás.

Endereço⁽¹⁾: Avenida São João Quadra 09, lote 02, Vila Alzira – Aparecida de Goiânia – GO. - CEP: 74.913-460 - Brasil - Tel: (62) 3549-9020 - e-mail: wilma@saneago.com.br

RESUMO

Com base na saúde pública, este é um estudo da qualidade da água distribuída em Goiânia, estado de Goiás, bem como seu grau de potabilidade nas redes de distribuição que abastecem alguns hospitais da capital, com ênfase às Clínicas que realizam Terapia Renal (Hemodiálise). O monitoramento foi executado no período de janeiro/2004 a dezembro/2005, objetivando fazer um perfil da qualidade da água distribuída comparando seus resultados com os da Portaria do Ministério da Saúde nº 518GM/2004. Ao analisar todos os parâmetros do Índice da Qualidade da Água, da Saneamento de Goiás S.A., empresa responsável pelo fornecimento de água tratada em Goiás, verificou-se a confiabilidade da garantia da qualidade da água distribuída na rede hospitalar da Grande Goiânia, Goiás.

PALAVRAS-CHAVE: saúde pública, potabilidade, Índice de Qualidade de Água.

INTRODUÇÃO

Água, recurso natural, renovável, indispensável à vida. Até pouco tempo pensava-se ser um bem inesgotável e infinito, hoje porém, observa-se que a atividade antrópica desordenada tem provocado grandes impactos nas bacias hidrográficas, ameaçando assim, a disponibilidade da água. Despejos domésticos, industriais e agropecuários são os vilões da deterioração da qualidade dos mananciais, tornando a água cada vez mais imprópria para o consumo humano, com isto, tornar esta água potável está cada vez mais difícil, complexo e dispendioso (PAIVA *et al* 2001, FREITAS, 2001 e VASCONCELOS & SERAFINI, 2002).

De várias maneiras a água pode afetar a saúde do homem: pela ingestão direta, na preparação dos alimentos, na higiene pessoal, na agricultura, na higiene do ambiente, nos processos industriais ou nas atividades de lazer. Os riscos para a saúde relacionados à água podem ser através de ingestão de água contaminada por agentes biológicos (algas, bactérias, vírus e parasitas), são responsáveis por numerosos casos de enterites, diarreias infantis e doenças endêmicas/epidêmicas (como cólera e febre tifóide), que podem resultar em casos letais e pelos riscos derivados de poluentes químicos e radioativos, geralmente efluentes domésticos e industriais, ou causados por acidentes ambientais (FUNASA, 2004).

A água para abastecimento público deve ser quantitativa e qualitativamente adequada à proteção e promoção da saúde, com vistas à redução da morbimortalidade por doenças de veiculação hídrica, além de evitar surtos epidêmicos. Assim, a importância do abastecimento de água deve ser encarada sob os aspectos sanitários e econômicos. Assinale-se que a qualidade e a quantidade da água a ser utilizada num sistema de abastecimento estão intimamente relacionadas às características do manancial (DI BERNARDO, 2005). No Brasil, todos os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade, bem como o padrão de



potabilidade da água produzida e distribuída por sistemas de abastecimento, são regulamentados pela Portaria nº 518/GM, de 25 de março de 2004.

A água potável pode trazer grandes benefícios a uma comunidade, em contrapartida, se for uma água fora dos padrões de potabilidade pode comprometer uma comunidade inteira e se tornar uma questão de saúde pública. A exemplo, temos o caso de Caruaru-PE: Fato ocorrido no Instituto de Doenças Renais (IDR), durante o mês de fevereiro de 1996, onde, a água utilizada na hemodiálise estava contaminada com microcistina (hepatotóxica e neurotóxica), toxinas liberadas por cianobactérias, tal contaminação resultou na morte de 65 pacientes. Esta tragédia trouxe várias lições à comunidade médica, científica e à sociedade civil, alertando toda comunidade quanto a necessidade da vigilância da qualidade da água utilizada nos centros dialíticos, se enquadrando, portanto, como uma questão de saúde pública (COELHO, 1998).

Através de reuniões de especialistas na área de saneamento, viu-se a necessidade de renovar as legislações que há muito tempo não atendia em muitos parâmetros, principalmente a parte hidrobiológica. Pois a pesquisa da microbiota (fito e zoo) permite avaliar de forma global a qualidade da água, principalmente quando se trata de ambientes lênticos (represas, lagos).

Na maioria das vezes, a água utilizada nas Unidades de Diálise vem do abastecimento público e comumente podem conter bactérias, principalmente gram-negativas (capazes de causar reações pirogênicas), algas, partículas orgânicas em suspensão, etc. Tratamentos adicionais da água utilizada no preparo da solução de diálise devem ser realizados para adequação às condições de pureza exigidas para hemodiálise, as quais estão regulamentadas na Portaria nº 82 do Ministério da Saúde, de 03 de janeiro de 2000.

A água para hemodiálise deve ser preparada no sentido de evitar contaminantes de natureza físico-química e microbiológica. Em relação aos componentes físico-químicos são conhecidas as toxicidades provocadas por alumínio, cálcio, magnésio, sódio, cloramina, cobre, nitrato, fluoreto, sulfato, zinco e mais recentemente, o estrôncio, causador de doença óssea. À respeito da contaminação microbiológica são recomendados os controles dos níveis de bactéria, de endotoxina e de cianotoxinas.

Pacientes hemolíticos são imunocomprometidos, logo, são vulneráveis a todo e qualquer processo de infecção oportunista, além da exposição que este paciente está submetido nas sessões de hemodiálise que é em média 360 litros de água por semana, estes são os principais motivos para se ter um controle rigoroso da qualidade de água utilizada nas sessões de hemodiálise. O tratamento da água consiste em redução de contaminantes inorgânicos e remoção dos contaminantes orgânicos, afim de evitar complicações agudas à saúde dos pacientes como: náuseas, vômitos, hemólise, tremores, convulsões, coma e óbitos, ou crônicas como encefalopatia, doença óssea e anemia, além de evitar danos aos equipamentos. Na remoção de partículas são usados filtros especiais, usa-se abrandadores para remoção de cálcio e magnésio, de ionizadores e técnica de osmose reversa são os métodos clássicos utilizados na purificação da água para uso em diálise (MARTINS, 2001).

Sabendo-se que são nos hospitais que encontramos uma comunidade debilitada, logo, mais susceptíveis à doenças, daí a necessidade de estudos sobre a qualidade da água fornecida. O objetivo deste trabalho foi o de conhecer e verificar a potabilidade da água fornecida pela Cia de Saneamento de Goiás (SANEAGO), na cidade de Goiânia, no período de janeiro/2004 a dezembro/2005, comparando-a com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 518GM/2004, a fim de analisar a qualidade da água fornecidas aos centros de hemodiálise.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo realizado no período de janeiro de 2004 a dezembro 2005, na Cidade de Goiânia e Região Metropolitana, Estado de Goiás, com população estimada de 1.400.000 habitantes. As coletas foram realizadas em 16 (dezesesseis) pontos de amostragem, sendo estes, representantes de áreas hospitalares e saída das duas Estações de Tratamento de Água (ETA Engenheiro Rodolfo José da Costa e Silva e ETA Jaime Câmara), localizadas nas regiões norte e leste da Grande Goiânia, respectivamente (IBGE, 2000; SANEAGO, 2005). A periodicidade das amostragens foi mensal, durante vinte e quatro meses. Os pontos amostrados estão identificados na Tabela 01 e distribuídos geograficamente na Figura 01.

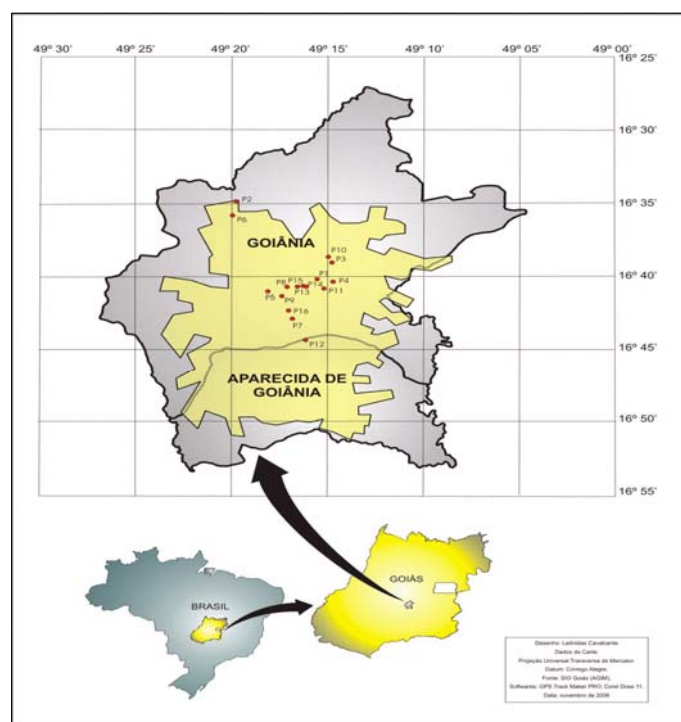


Figura 01. Localização geográfica da Cidade de Goiânia com identificação dos Pontos de Amostragem

Tabela 01. Descrição e localização dos Pontos de Amostragem na cidade de Goiânia e Região Metropolitana (Município de Aparecida de Goiânia)

Pontos	Descrição	Endereço
P1	Centro Médico do Rim e Hipertensão/Instituto de Nefrologia	Av. Paranaíba Qd. 110 N° 904 Setor Central
P2	Estação de Tratamento de Água Eng° Rodolfo	Av. do Povo SN Bairro Floresta
P3	Estação de Tratamento de Água Jaime Câmara	Av. Vereador José Monteiro, N° 1953 Setor Negrão de Lima
P4	Hospital das Clínicas	Av. 1ª Avenida, Qd. 68 SN Setor Universitário
P5	Hospital e Maternidade Cidade Jardim	Rua B. Vieira Qd. 183 N° 45 Cidade Jardim
P6	Hospital e Maternidade Nascer Cidadão	Av. do Oriente, Área Pública, N° 9 Jd. Curitiba
P7	Hospital Jardim América	Rua C-137 Qd. 322 Lt. 2 – N° 741 Jd. América
P8	Hospital Samaritano	Rua 237 Qd. 49 N° 103 Setor Coimbra
P9	Hospital Santa Casa de Misericórdia	Rua Campinas N° 1135 Vila Americano do Brasil
P10	Hospital Santa Genoveva	Av. Concórdia Qd. 79 SN Setor Santa Genoveva
P11	Hospital Santa Helena	Rua 95 Qd. F-13 N° 67 Setor Sul
P12	Hospital São Bernardo	Rua Gurupi Qd. 25 Lt 6 e 7 Vila Brasília
P13	Hospital São Francisco de Assis	Rua 9-A Qd. 11A N° 160 Setor Aeroporto
P14	Hospital São Salvador	Rua José Alves, Qd N° 333 St. Oeste Setor Oeste
P15	Hospital Urológico	Al. das Rosas Qd. R2 N° 2155 Setor Oeste
P16	Nefron – Clínica do Rim e Hemodiálise Ltda.	Rua C32 Q 21, SN Lt 1/19 - Jd América

Fonte: Saneago (2004, 2005)

Para a análise dos dados foi aplicado a estatística descritiva e de dispersão (valores máximos, médios, mínimos, moda, mediana e desvio padrão), da Microsoft Excel versão 97/2000/XP, para análise de regressão e correlação de Pearson foi utilizado o software SYSTAT versão 9.

Os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos selecionados foram aqueles utilizados para medir o Índice de Qualidade da Água (IQA): potencial hidrogeniônico (pH), cor aparente (COR), turbidez (TUR), teor de flúor (F-), teor de cloro residual (CRL), alumínio residual (Al⁺), ferro total (FeT), índice de coliformes totais (CT), índice de coliformes termotolerantes (CTT) e também a temperatura da água (°C). Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Análises de Água da SANEAGO, em Goiânia, de acordo APHA (2001), certificado pelo ISO 9001:2000.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura é um fator importante quando se trata de água, pois pode afetar o teor de oxigênio dissolvido, acelerar as reações químicas, além de contribuir com a ecologia de organismos aquáticos (OLIVEIRA, 2005). Durante o estudo a temperatura da água apresentou variação sazonal no sistema de distribuição, apresentando baixa dispersão, com mínima de 22°C e máxima de 29°C (figura 02).

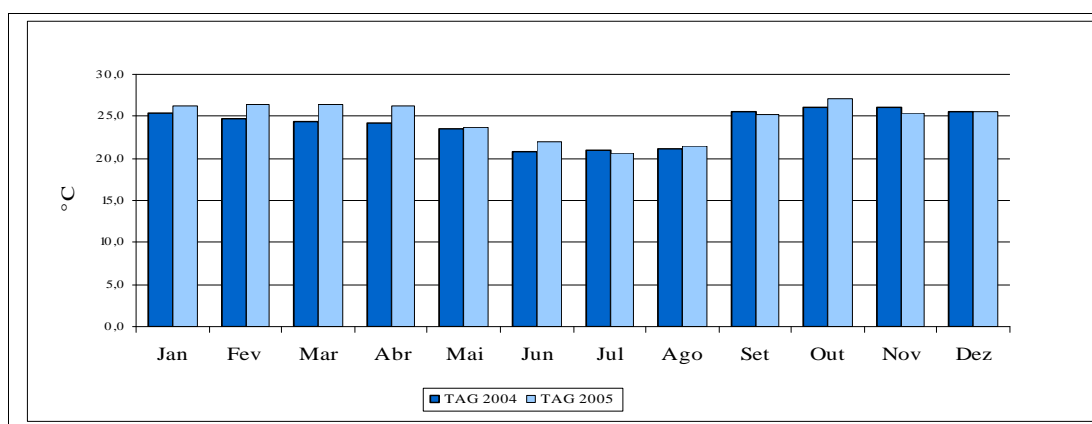


Figura 02. Valores médios de temperatura da água (°C) na rede de distribuição no período de janeiro de 2004 a dezembro 2005.

A fluoretação da água distribuída em Goiânia e Região Metropolitana é feita através do Ácido fluorsilícico, o teor mínimo registrado no período foi de 0,53mg/L, o médio encontrado ao longo dos meses deste estudo foi 0,69mg/L e máximo de 0,80mg/L, (figura 03).

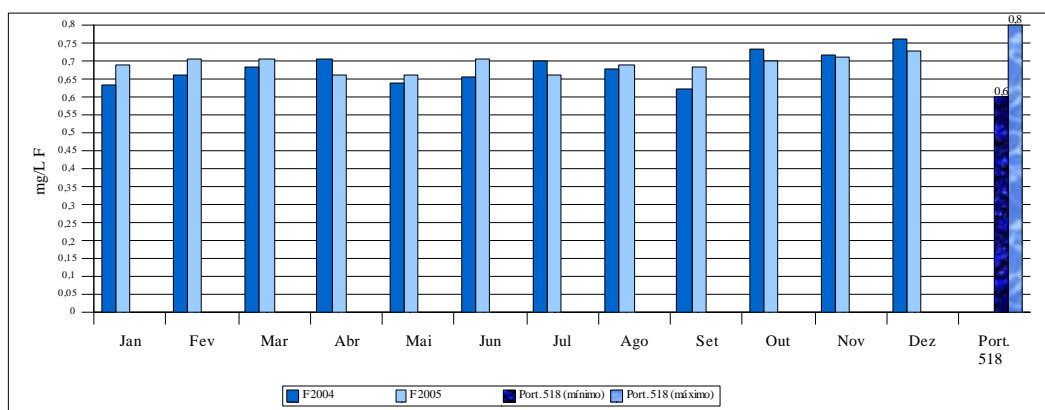


Figura 03. Valores médios de íons fluoretos da água (mg/L) na rede de distribuição no período de janeiro de 2004 a dezembro 2005 e valor de referência da Portaria 518GM/2004.

A água distribuída na Grande Goiânia tem característica levemente ácida predominando a neutralidade. As análises deste parâmetro evidencia relação indireta com sazonalidade, decorrente da queda do pH no período chuvoso e elevado na seca, momento em que a dosagem de sulfato de alumínio é mais reduzida em comparação ao período anterior (figura 04).

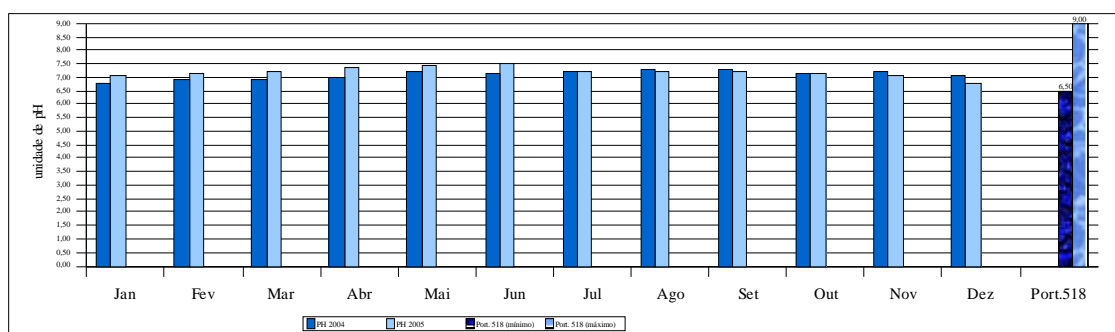


Figura 04. Valores médios de pH da água na rede de distribuição no período de janeiro de 2004 a dezembro 2005 e valor de referência da Portaria 518GM/2004.

A cor da água é determinada em função tanto da presença de íons metálicos (principalmente Fe e Mn) como de húmus e pequenas partículas (argilas, colóides), plâncton, algas e resíduos industriais, que podem ser removidos em parte por filtração (DI BERNARDO, 2005). O valor médio apresentado nos meses estudados foi 9 mg/L Pt Co, apresentando um desvio padrão das médias igual a 3,693.

Durante o ano de 2005 os valores da cor da água distribuída foram mais altos em comparação com os de 2004. Em ambos os períodos de estudo a cor da água esteve dentro dos padrões, exceto em junho e julho de 2005. Observando os dados de posição e dispersão, verificou-se que é uma variável com elevada variabilidade no S.A.A. durante o período estudado (figura 05).

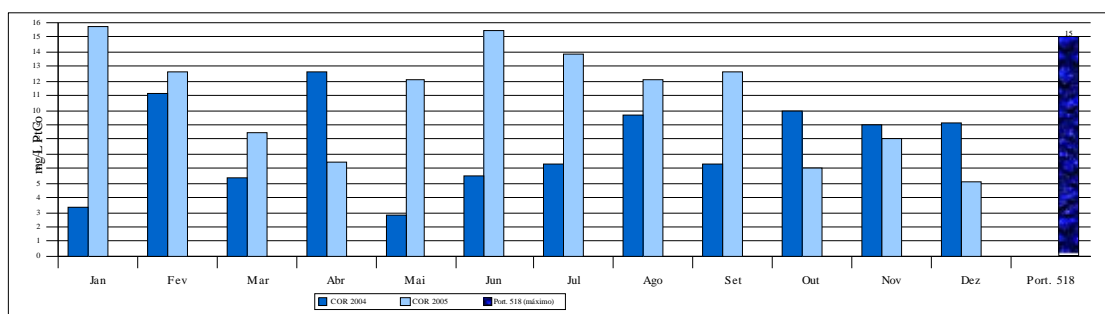


Figura 05. Valores médios de cor (mg/L Pt Co) da água na rede de distribuição no período de janeiro de 2004 a dezembro 2005 e valor de referência da Portaria 518GM/2004.

Durante os anos de 2004 e 2005, observou-se que os meses de fevereiro e abril de 2004 e junho e setembro de 2005 foram os que apresentaram valores máximos de teor de ferro na água distribuída, refletindo na média dos dados. Avaliando os dados de posição e dispersão, observa-se que esta variável também apresenta uma elevada variabilidade no S.A.A. (figura 06).

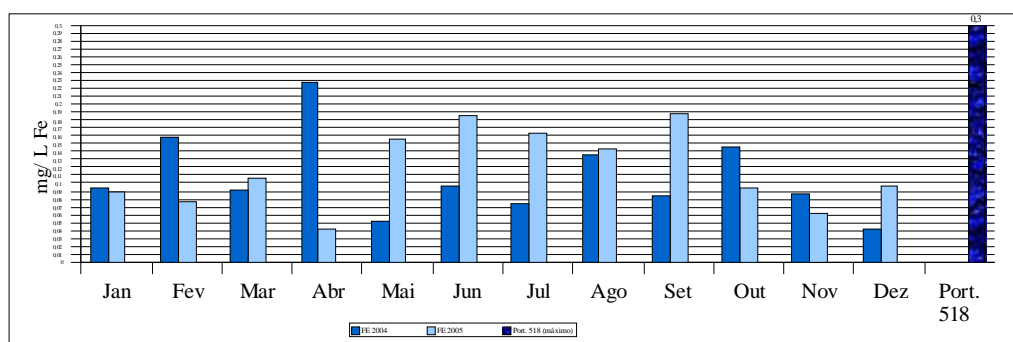


Figura 06. Valores médios de teor de Ferro (mg/L) da água na rede de distribuição no período de janeiro de 2004 a dezembro 2005 e valor de referência da Portaria 518GM/2004.

De acordo com a legislação o teor de cloro depende do desinfetante utilizado, no caso da Saneago de acordo com o seu Plano de Qualidade da Água, os residuais mínimo e máximo são, respectivamente, 0,2mg/L e 2,0mg/L. Neste estudo verificou-se um teor médio de cloro residual igual a 1,08 mg/L, com desvio padrão de 0,190, esses valores asseguram a potabilidade da água fornecida aos goianienses no período estudado. Para melhor visualização os dados estão plotados na Figura 07.

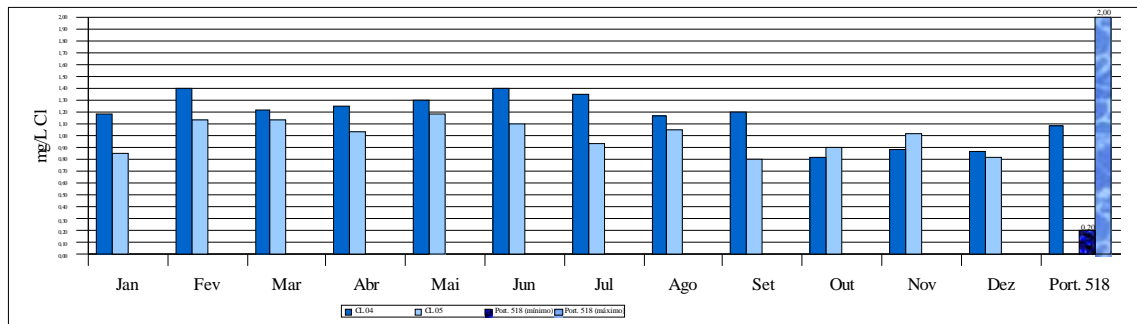


Figura 07. Valores médios de teor de Cloro (mg/L) da água na rede de distribuição no período de janeiro de 2004 a dezembro 2005 e valor de referência da Portaria 518GM/2004.

Turbidez, segundo Di Bernardo (2002), é a presença de partículas em suspensão que podem ou não ser coloridas, está relacionada a fenômenos de dispersão e absorção da luz através da presença de materiais em suspensão, que vão desde argilas, partículas orgânicas e inorgânicas a organismos microscópicos. Na figura 08 estão expressos os valores de turbidez obtidos neste estudo.

Os valores encontrados estão em conformidade com os da Portaria 518GM/2004, apresentando expressiva dispersão visto que os dados de posição demonstraram um relativo distanciamento, sugerindo uma maior variabilidade dos dados desta variável no S.A.A..

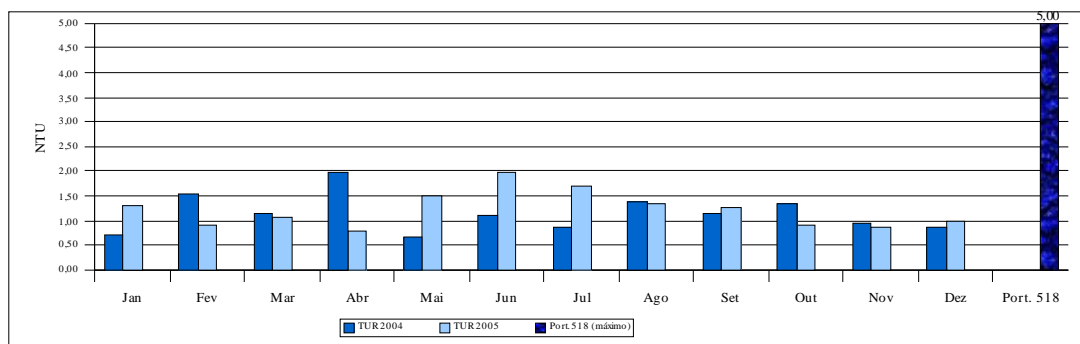


Figura 08. Valores médios de turbidez (NTU) da água na rede de distribuição no período de janeiro de 2004 a dezembro 2005 e valor de referência da Portaria 518GM/2004.

Quanto à análise de cianobactérias, é realizada somente na água bruta para monitoramento dos microorganismos presentes nos mananciais de abastecimento. No caso do ribeirão João Leite e do rio Meia Ponte, a densidade de cianobactérias é baixa, não sendo um fator preocupante nesses mananciais de abastecimento em virtude dos mesmos serem de água corrente e não favorecerem o desenvolvimento de florações. Mesmo diante dos baixos registros de cianobactérias, a companhia de saneamento tem treinado seus profissionais com especialistas no reconhecimento de espécimes tradicionalmente tóxicas. O monitoramento desses mananciais ocorre de forma sistemática e de caráter preventivo, já a partir do momento que iniciará o abastecimento pela Barragem João Leite, ora em construção, será requerido maiores cuidados e controle por se tratar de um ambiente lântico, propício para proliferação de algas.



Sintetizando:

1. Os teores de flúor apresentaram com baixa dispersão e dentro dos padrões de potabilidade;
2. O pH tem características levemente ácido com predominância da neutralidade, demonstrando uma influência sazonal e baixa dispersão;
3. A turbidez apresentou dentro dos padrões de potabilidade com uma relevante dispersão;
4. A cor estando associada à turbidez apresentou também relevante dispersão, mas com registros dentro dos padrões recomendados pela Portaria 518GM/2004;
5. Os teores de ferro apresentaram relevante dispersão estando associado com a cor e a turbidez, com níveis conforme a portaria recomenda;
6. Com dispersão relevante, nos meses de julho, agosto e setembro de 2004 e de abril a novembro de 2005, houve alta incidência dos teores de alumínio, fato que refletiu nos dados médios, mas apresentaram-se em conformidade com a legislação;
7. Os teores de cloro contemplam a portaria, apresentando valores médios de 1,08mg/L, com um desvio padrão de 0,190 e baixa dispersão dos dados. Satisfatório para a manutenção da potabilidade da água ao longo das redes de distribuição;
8. Houve 19 ocorrências de coliformes totais, 5,9% do total amostrado (322 amostras); Entre as 322 amostras para análise de coliformes termotolerantes, houve 1 ocorrência no período dos dois anos (0,31% do total).

CONCLUSÕES

O estudo da qualidade da água tratada fornecida à rede hospitalar de Goiânia, apresentou um perfil que atende às recomendações da legislação vigente. Assim podemos inferir que:

Seguramente, a água fornecida aos hospitais, objetos deste estudo, é potável, de acordo com os parâmetros analisados. Alertamos que, para garantir essa potabilidade é necessário executar medidas profiláticas como lavagem dos reservatórios ao longo da rede de distribuição bem como os dos próprios estabelecimentos hospitalares e domiciliares, manutenção das instalações hidráulicas, controle de vetores (ratos, baratas, mosquitos, etc.) que às vezes são bem evidentes nos hospitais, enfim, erradicar toda e qualquer interferência que venha a comprometer a qualidade da água ali armazenada.

Os hospitais que realizam hemodiálise devem de acordo com a legislação vigente para tratamentos dialíticos, proceder rigorosamente o tratamento específico e o controle da qualidade da água utilizada para este fim, evitando assim exposição da saúde de seus pacientes já tão debilitados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL, 2004. Normas e Padrões de Potabilidade das Águas destinadas ao consumo humano. Normas Regulamentadoras Aprovadas pela Portaria nº 518GM – Diário Oficial (da República Federativa do Brasil) Brasília.
2. BRASIL. Fundação Nacional da Saúde - FUNASA. 2004. Manual de saneamento, 3ª ed. Rev. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 407 p.
3. COELHO, S. N., 1998. A Água de Caruaru. MED On line - Revista Virtual de Medicina Volume 1- Número 3 - Ano I (Jul/Ago/Set de 1998). Endereço eletrônico: www.medonline.com.br/med_ed/med3/agua.htm. Acessado em 12/09/2006.
4. DI BERNARDO, L., A. D. DI BERNARDO. 2005. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 2ª edição. Vol I. RiMa: São Paulo, 792p.
5. EATON, A.D., L.S. CLESCERI e A. E. GREENBERG. 1998. Standard Methods - for the Examination of Water and Wastewater. 20ª Edição. American Public Health Association- APHA, 10 cap. 2635 p.
6. FREITAS, M. B. 2001. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. Cadernos de Saúde Pública ISSN 0102-311X - Cad. Saúde Pública v.17 nº 3. Rio de Janeiro maio/junho.
7. MARTINS, M. A. 2001. Manual de Infecção Hospitalar – Epidemiologia. Prevenção. Controle. MEDSI: Rio de Janeiro, 1116p.
8. OLIVEIRA, G. L. 2005. Caracterização Limnológica da captação do córrego Anda Só – Goianésia – Goiás. [Monografia UCG – Biologia], 41p.



9. SANEAGO. Saneamento de Goiás S.A. 2005a. IT07.0107 Rev. 01 – Plano de Amostragem.
10. SANEAGO. Saneamento de Goiás S.A. 2005b. IT07.0009 Rev. 01 – Índice da Qualidade da Água.