

I-123 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE FERROCIMENTO Q = 150 L/S: ANÁLISE DO DESEMPENHO QUANTO À COR APARENTE E TURBIDEZ DA ÁGUA TRATADA

Marcos Rocha Vianna

Engenheiro civil, Mestre em Hidráulica e Saneamento, Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Professor da Universidade FUMEC, Minas Gerais, Brasil.

Endereço: Rua das Dálias, 504 – Morro do Chapéu Golfe Clube - Nova Lima - MG - CEP: 34000-000 - Brasil
- Tel: (31) 3547 4420 - e-mail: mmrvianna@gmail.com

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo descrever a concepção hidráulica adotada na ETA implantada em Divinópolis, Minas Gerais, que vem desempenhando satisfatoriamente sua missão há mais de uma década, e divulgar os bons resultados que vêm sendo obtidos em sua operação. Trata-se da unidade de maior porte implantada pela COPASA, que utiliza o ferrocimento como material de construção. A divulgação desses dados poderá incentivar a implantação de unidades semelhantes no Brasil, especialmente em sistemas de abastecimento de água destinadas a comunidades de pequeno porte. A ETA de Divinópolis utiliza formas arredondadas, tirando partido das características estruturais do material, que favorecem a implantação de unidades de pequena espessura (cerca de 3 cm). Não obstante as formas *sui generis* dessas unidades, todas elas foram concebidas de modo a atenderem ao que dispõe a NBR12216 (ABNT, 1992), quanto às suas características hidráulicas.

PALAVRAS-CHAVE: Ferrocimento, Estação de Tratamento de Água, Desempenho de ETA.

O QUE É O FERROCIMENTO

O *ferrocimento* é um tipo especial de concreto armado. Trata-se, em sua essência, do que se denomina *argamassa armada*, sem adição de aglomerado gráudo, com impermeabilidade natural.

Sua técnica construtiva é essencialmente artesanal, o que o torna merecedor de destaque especial, ver figura 1.

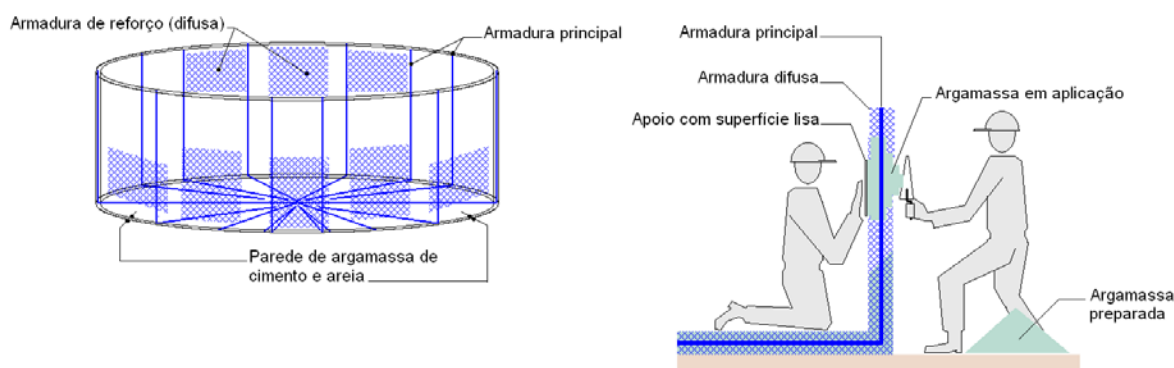


Figura 1: O ferrocimento - técnica construtiva artesanal.

É obtido a partir da combinação de pasta de material cimentício, na proporção de 500 a 600 kg/m³, com um agregado miúdo (areia lavada) e água. Sua armadura constitui-se de barras e telas delgadas, regularmente distribuídas, respectivamente denominadas *principal* e *reforço*.

A técnica de construção de estações de tratamento de água utilizando o ferrocimento como material básico permite a implantação de unidades com paredes esbeltas, o que contribui para a redução de seus custos. A natureza artesanal de sua construção favorece a participação da população local em sua implantação. Com isto,

difunde-se na região uma tecnologia de baixo custo para que pequenas estruturas destinadas à contenção de água, tais como bebedouros e pequenos reservatórios, sejam construídas.

APLICAÇÃO EM ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Dezenas de ETAs de ferrocimento encontram-se implantadas em Minas Gerais, atendendo a sistemas de abastecimento de água de pequeno porte. De modo geral, suas vazões oscilam entre 5 e 20 litros por segundo. Diversas delas foram implantadas e são operadas pela COPASA, especialmente nas áreas de saneamento rural, mas existem casos em que as próprias municipalidades tomaram a iniciativa de implantá-las e são responsáveis por sua operação. A figura 2 mostra algumas concepções adotadas para essas unidades.

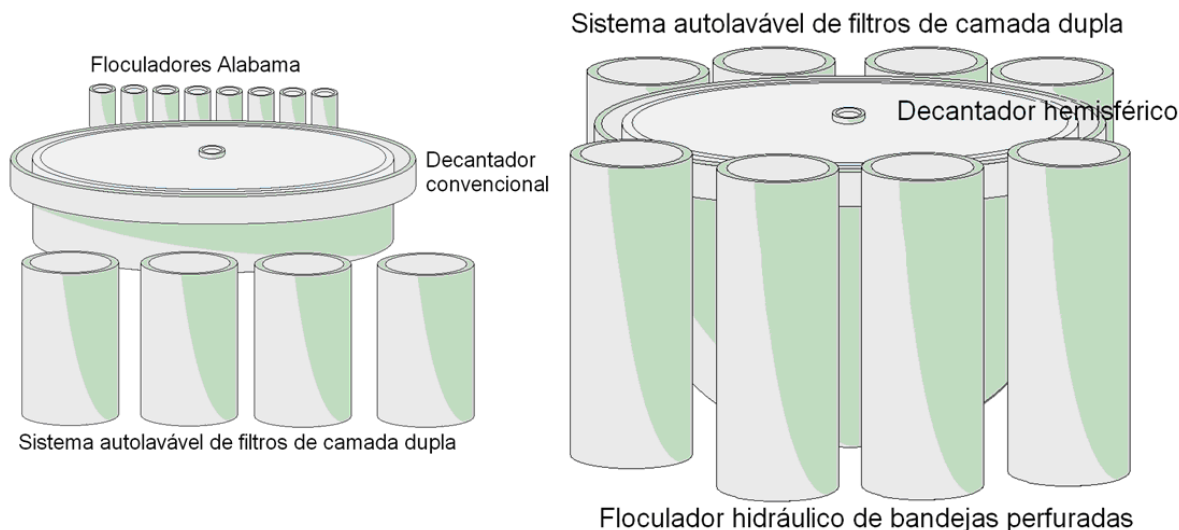


Figura 2: ETA de ferrocimento - concepções adotadas.

A ETA DE DIVINÓPOLIS

Concebida para tratar até 150 litros por segundo, a ETA de Divinópolis impressiona por sua geometria *sui generis*, ver figura 3. Não obstante, todas as suas unidades foram projetadas rigorosamente de acordo com os limites e recomendações estabelecidas pela NBR 12216, da ABNT.

RESULTADOS OBTIDOS

No que diz respeito à concepção geométrica, as características adotadas nas unidades de tratamento da ETA de Divinópolis resultaram em economia construtiva e eficiência estrutural combinada com satisfatório desempenho hidráulico.

Os gráficos reproduzidos nas figuras 4 e 5 referem-se, respectivamente, às variações da turbidez e da cor aparente da água tratada ao longo do ano de 2008.

CONCLUSÕES

Os resultados comprovam que as particularidades geométricas da ETA de Divinópolis, impostas por suas características estruturais, não constituíram impedimento para que a água tratada atendesse às exigências de qualidade estabelecidas pela Portaria 518/GM (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Em especial, o gráfico da figura 4 mostra que a turbidez da água tratada apresentou predominância de valores distribuídos no intervalo de 0 a 0,25 UT. Os valores se aproximaram do limite de 1,0 UT nos períodos em que houve maior ocorrência de precipitações, e consequente aumento da variação dos valores da turbidez da água bruta.

Por sua vez o gráfico da figura 5 indica a ocorrência de valores de cor aparente da água tratada inferiores a 15,0 UH, portanto, menores que o valor máximo permitido pela Portaria GM 518/MS.

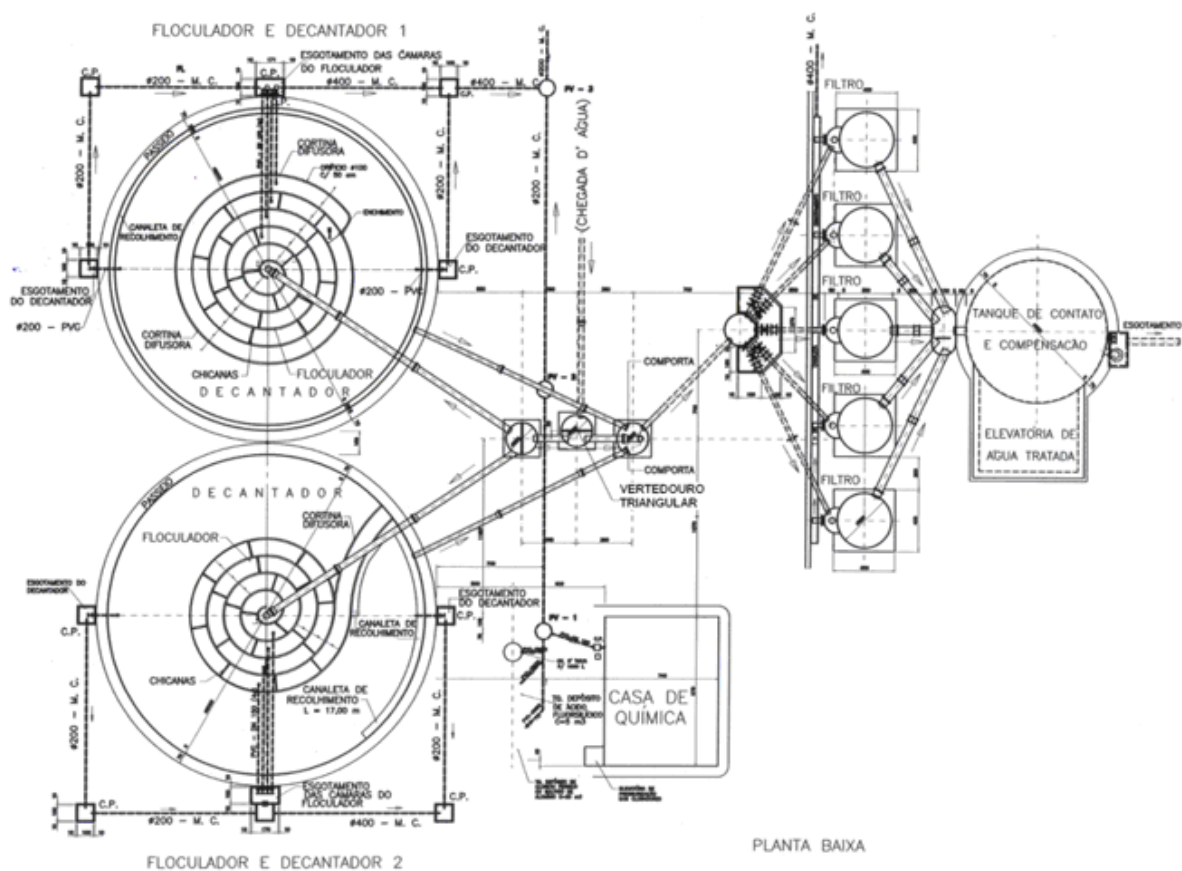


Figura 3: ETA de Divinópolis - planta.

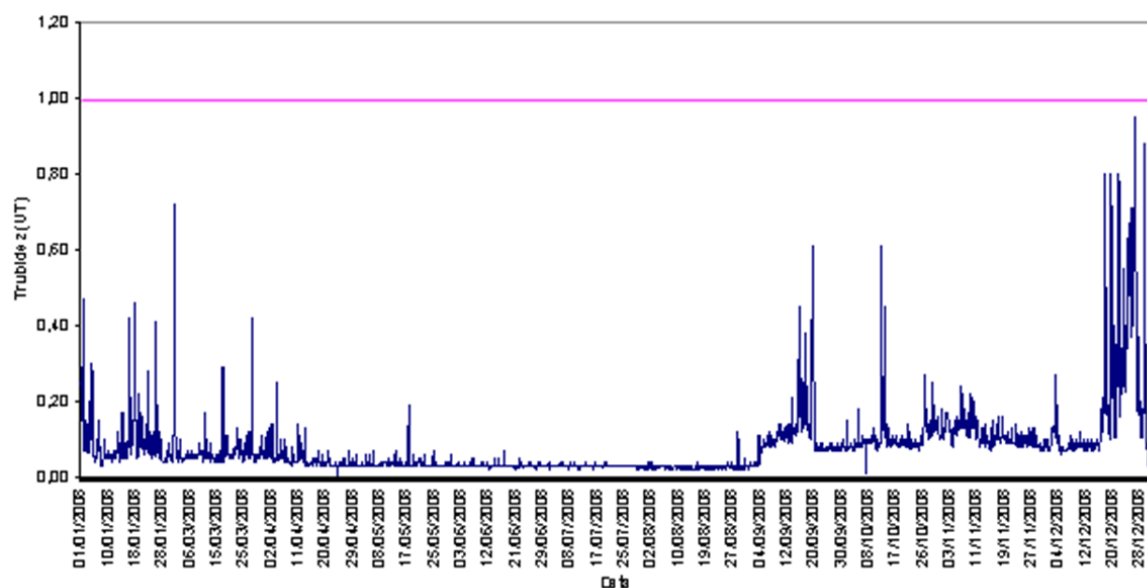


Figura 4: ETA de Divinópolis - variação da turbidez ao longo de 2008.

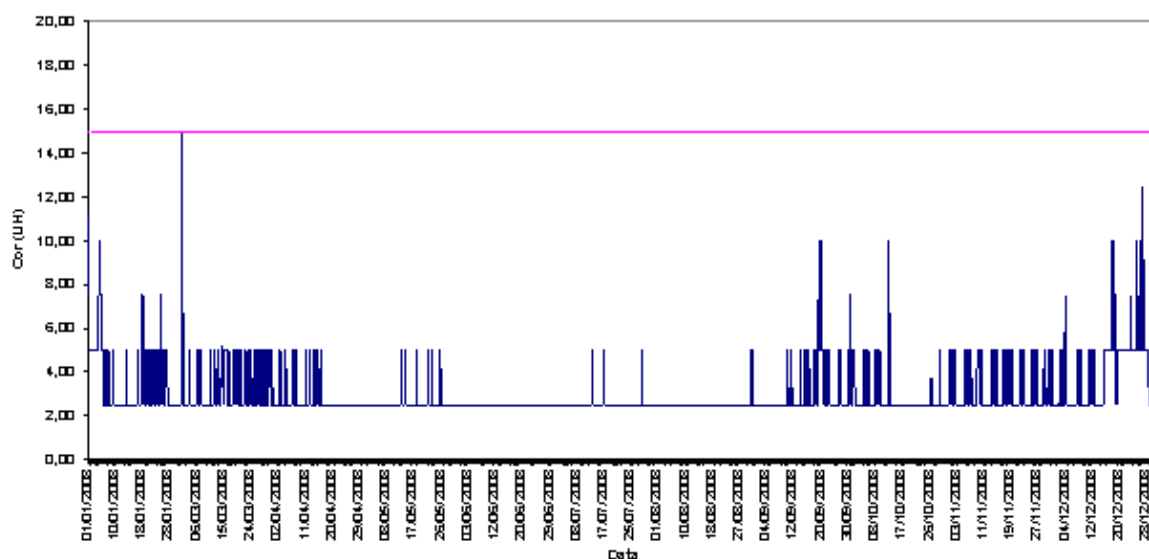


Figura 5: ETA de Divinópolis - variação da cor aparente ao longo de 2008.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 12216: Projeto de Estações de Abastecimento de Água para abastecimento público*. Rio de Janeiro. 1992.
2. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº. 518/GM. Em 25 de março de 2004
3. NASCIMBENE, Francisco de Assis. *Geometria e materiais de construção nas estações clássicas de tratamento de água e sua influência na potabilização de águas para abastecimento público*. Dissertação (Mestrado em Construção civil) – Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Universidade FUMEC, Belo Horizonte, 2009.
4. VIANNA, Marcos Rocha. *Hidráulica para engenheiros sanitaristas e ambientais*. Volume 4: sistemas de tratamento de água. 1 ed. Belo Horizonte: FUMEC. 2009. 545 p.