

I-069 - AVALIAÇÃO DO USO DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO EM SUSPENSÃO EM SUBSTITUIÇÃO A CAL HIDRATADA PARA ALCALINIZAÇÃO DA ÁGUA BRUTA

Rafael Luiz Prim⁽¹⁾

Farmacêutico Bioquímico pela Universidade Federal de Santa Catarina. Bioquímico da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN).

Rodrigo Silva Maestri

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina. Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina. Engenheiro da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN).

Patrice Juliana Barzan

Química e Engenheira Ambiental pela Universidade do Sul de Santa Catarina. Funcionária da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN).

Endereço⁽¹⁾: Rua XV de Novembro, 230 – Estreito – Florianópolis – SC - CEP: 88075-220 - Brasil - Tel: (48) 3221-5834 - e-mail: rprim@casan.com.br

RESUMO

Usualmente, no Brasil as estações de tratamento de água utilizam muito a cal hidratada tanto na pré, quanto na pós-alcalinização da água, principalmente devido a sua eficiência e baixo custo do produto. No entanto, outros produtos estão disponíveis no mercado e apresentam algumas vantagens e desvantagens em relação à cal hidratada, como por exemplo, o carbonato de sódio (barrilha) e o hidróxido de sódio (soda cáustica). Mais recentemente, um novo produto passou a estar disponível no mercado como alternativa a cal hidratada, que é a cal hidratada em suspensão. Para comparar a eficiência desse produto em relação à conhecida cal hidratada, testes tanto de bancada como em planta foram realizados em uma Estação de Tratamento de Água da CASAN em Florianópolis/SC. Os resultados de bancada mostraram que cal hidratada em suspensão obteve eficiência semelhante à cal hidratada com um consumo aproximadamente 3,12 vezes maior. Dentre as vantagens observadas, pode-se citar a ausência da condição insalubre causada pelas partículas da cal hidratada, o aspecto de limpeza no ambiente de preparo da tina de cal, a não obstrução da linha de aplicação do alcalinizante, o não aumento da turbidez da água tratada em relação à filtrada e menor perda do produto.

PALAVRAS-CHAVE: Alcalinizantes, Geocálcio, Cal hidratada.

INTRODUÇÃO

A cal hidratada (hidróxido de cálcio) é o alcalinizante mais utilizado no processo de estabilização da água, para proteger as unidades do sistema contra os efeitos da corrosão interna e da deposição de substâncias químicas que formam incrustações no interior das tubulações da água na maioria das Estações de Tratamento de Água (Ministério da Saúde, 2006).

Visualmente, nota-se que, as estações que fazem uso da cal apresentam um aspecto muito ruim nas suas casas de química, caracterizado pelo grande depósito de pó branco nas paredes, equipamentos e no piso, oriundo do procedimento de preparo das tinas, passando a impressão de um ambiente mal cuidado. Além dessa questão estética e de higiene, essa condição caracteriza uma perda física da cal que deixará de ter seu uso no processo.

Segundo Fagundes (2006), a exposição a esta substância, quando ocorre através da inalação, pode ocasionar inflamação na garganta, tosse e sensação de ardência. Se a exposição se der através do contato com a pele, seus efeitos são vermelhidão na parte do corpo afetada, aspereza, dor, ressecamento, ardência e a formação de bolhas. Caso atinja os olhos, o hidróxido de cálcio ocasiona vermelhidão, dor e sérias queimaduras. Caso ingerido produz a sensação de queimação, dores e espasmos abdominais e vômito.

A barrilha (carbonato de sódio) é vendida em sacos, da mesma forma que a cal, com a vantagem de gerar menos poeira no ambiente, por ser granulada, todavia trata-se de um produto mais agressivo ao operador, e que

por isso requer maiores cuidados no preparo da tina, além de ser mais caro. Já a soda cáustica (hidróxido de sódio) é vendida na forma sólida (escamas) ou na forma líquida, geralmente diluída a 50%. Por se tratar de um produto muito corrosivo, há necessidade de adaptação da ETA para trabalhar com esse produto. Outro fator a ser considerado é que ambos os produtos requerem autorização da Polícia Federal para sua aquisição e transporte.

Outro produto, relativamente novo no mercado é o hidróxido de cálcio em suspensão (Geocálcio). Esse traz a inovação de manter as partículas de Ca(OH)_2 em suspensão numa concentração fornecida de 20%. Uma das suas maiores vantagens sobre a cal hidratada em pó é a eliminação dos problemas de incrustação das tubulações que conduzem a cal nas ETA e a não necessidade de preparo das tinas.

Para comparar a eficiência desse novo produto em relação a conhecida cal hidratada, testes tanto de bancada como em planta foram realizados em um Estação de Tratamento de Água da CASAN em Florianópolis/SC.

MATERIAIS E MÉTODOS

Teste em bancada

Para a avaliação do hidróxido de cálcio em suspensão em relação a cal hidratada, a barrilha e a soda cáustica, foi utilizada a estrutura do Laboratório Regional de Controle de Qualidade da Água de Florianópolis, da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN para o desenvolvimento de testes de bancada.

Uma amostra de cada produto foi usada para o teste, sendo diluídas de forma a se obter soluções a 0,1 e 1%. A partir destas, procedeu-se uma sequência de Testes de Jarros, verificando o potencial de elevação do pH de cada produto. Foi utilizada a água bruta do manancial do rio Vargem do Braço, que é tratada na estação ETA Morro dos Quadros (Palhoça, SC). O pH foi medido pelo método potenciométrico.

Teste em planta piloto

O teste em planta piloto foi realizado na ETA Lagoa do Peri em Florianópolis/SC, durante um período de 30 dias. O produto foi entregue na estação no dia 18/01/2010 e foi descarregado diretamente num dos tanques que eram usados para a preparação da solução de cal hidratada, previamente limpo.

Segundo recomendação técnica, o tanque manteve agitação ligada por 15 minutos a cada 12 horas. Foi utilizada uma bomba para aplicação do tipo helicoidal, com vazão mínima de 4 L/s e máxima de 62 L/s para a dosagem do produto em substituição aos dosadores tipo caneco. A tomada do produto pela bomba deu-se a partir do dreno do tanque do hidróxido de cálcio, e era aplicado na tubulação de saída das dosadoras de cal existentes, que permaneceram desligadas durante todo o período do teste.



Figura 1: Bomba dosadora (a) e tanque de Geocálcio.

O ajuste da dosagem ocorreu através de um inversor de frequência instalado no quadro de comando da bomba. Para início do teste, os operadores foram orientados a manter o pH da água tratada na ordem de 6,3 sendo que o pH médio da água coagulada era de 5,9.

RESULTADOS

Teste de bancada

O pH da água bruta utilizada para o teste de bancada foi de 4,5. Foram realizados testes de jarros com duas diluições diferentes, a 0,1 e 1% de cada produto para verificar se o fator diluição poderia afetar a capacidade alcalinizante dos alcalinizantes.

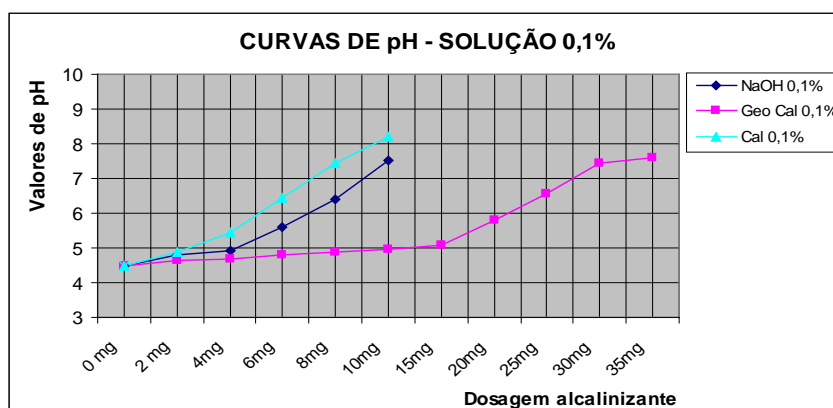


Figura 1: Curvas de pH conforme a dosagem de alcalinizante na concentração de 0,1%. Obs.: A Barrilha não foi testada nessa concentração.

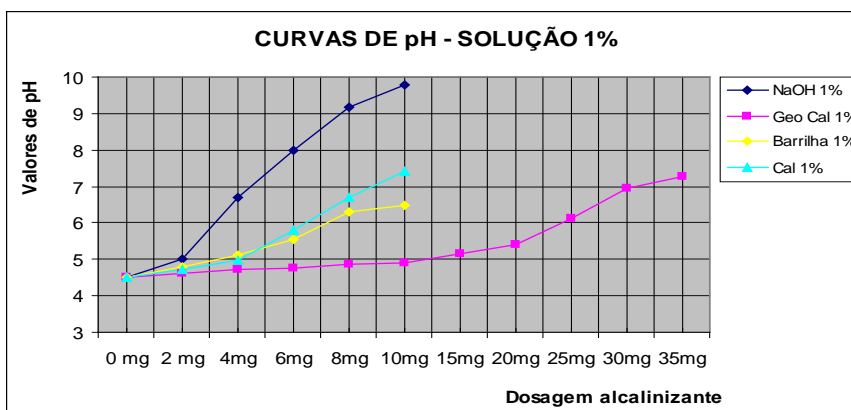


Figura 2: Curvas de pH conforme a dosagem de alcalinizante na concentração de 1%.

Os produtos cal hidratada, barrilha e soda cáustica, foram eficientes em elevar o pH da água bruta, sendo que o mesmo não foi observado para o hidróxido de cálcio em suspensão, que manteve o mesmo padrão de curva para as duas diluições (figuras 1 e 2). Percebe-se, que na concentração de 10 mg/L o único produto que não modificou significativamente o pH da água foi o hidróxido de cálcio suspensão. Assim foram realizados testes com a aplicação do produto puro (20%), sem diluição, cujos resultados apresentaram-se semelhantes aos demais alcalinizantes (figura 3). Esse fato confirmou a recomendação do fabricante de que o produto deve ser utilizado sem diluição.

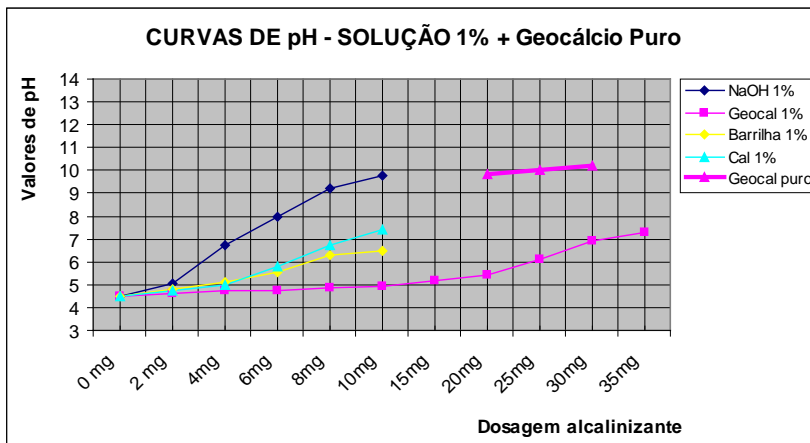


Figura 3: Curvas de pH conforme a dosagem de alcalinizante na concentração de 1% + Geocálcio sem diluição.

Teste em planta piloto

A aplicação do produto hidróxido de cálcio em suspensão na ETA Lagoa do Peri teve início no dia 20/01/2010, momento em que as dosadoras de cal hidratada foram desligadas. Para manter o pH da solução na faixa requerida, a bomba dosadora foi ajustada na sua vazão mínima e de manteve assim durante todo período do teste.

A quantidade fornecida (5.000 kg) foi consumida em aproximadamente 25 dias, resultando num consumo médio de 200 Kg/dia. O consumo médio de cal hidrata nos últimos 5 meses da ETA Lagoa do Peri foi de 64 Kg/dia (CASAN, 2010). Assim sendo, o consumo do produto hidróxido de cálcio em suspensão foi 3,12 vezes maior comparado com a cal hidratada. Esse maior consumo já era esperado pelo fato de que a sua concentração ser de 20%, enquanto que na cal hidratada em pó é de 100%.

Após o período de teste em planta piloto, a avaliação em relação ao uso do produto hidróxido de cálcio em suspensão foi positiva, dentre os maiores benefícios observados podemos citar:

- Em 25 dias de aplicação só foi utilizada uma (01) tina do produto hidróxido de cálcio em suspensão, enquanto que com a cal hidratada, as tinas na concentração 5% são preparadas semanalmente;
- Pela diminuição do número de tinas/mês e pela desnecessidade de preparo dessa tina, ocorre naturalmente um aumento do tempo disponível dos operadores para realização de outras atividades na ETA.
- O produto é disposto pelo fornecedor diretamente no reservatório onde é realizada a tina, cabendo ao operador da ETA somente a supervisão do serviço.
- Ausência da condição insalubre gerada pela dispersão da cal em pó no momento do preparo das tinas;
- Foi visível o aspecto de limpeza do ambiente, não existindo mais os depósitos de cal por toda a estação;
- Durante a aplicação do hidróxido de cálcio em suspensão, a tubulação de aplicação não precisou ser limpa ou desobstruída, enquanto que com a cal, essa tubulação precisava ser desmontada com frequência, parando a estação por algumas horas, jogando água com baixo pH na rede de distribuição para desobstrução da tubulação (o pH baixo é extremamente prejudicial à rede de distribuição);
- Desnecessidade de manter o misturador continuamente ligado na tina, contribuindo para uma maior vida útil do equipamento e diminuição dos custos com manutenção e energia;
- Com o hidróxido de cálcio em suspensão não houve o desperdício de alcalinizante. No caso da cal hidratada, cerca de 10-20% do produto são desperdiçados, nas diferentes etapas do preparo. Na tina ocorre a perda de produto, pois se forma uma “borra” no fundo do tanque que não é aproveitada; no procedimento de abertura dos sacos uma parte do produto se dispersa no ambiente se aderindo as paredes e pisos; e ainda uma pequena parte permanece residualmente no interior dos sacos após seu esvaziamento.
- Não geração de resíduos como os sacos de cal hidratada que por vezes são acondicionados inadequadamente nas ETAs.
- Não geração de efluente pela não necessidade de descarga das tubulações e das tinas.
- A adição de hidróxido de cálcio em suspensão não interfere na turbidez da água tratada, como ocorre com a adição de cal hidrata. Isso se torna, importante, principalmente para o cumprimento da Portaria Ministerial

em vigor, exigindo turbidez do filtrado menor que 1,0 uT. Assim sendo, é fundamental que se disponha de um alcalinizante com pouca interferência na turbidez.

CONCLUSÕES

Pelas avaliações apresentadas no presente estudo, podemos verificar que o produto hidróxido de cálcio em suspensão apresentou inúmeras vantagens quando comparado com a cal hidratada, principalmente com relação à eficiência da dosagem e aos aspectos relacionados à segurança do operador.

Trata-se de uma boa alternativa por eliminar o risco ergonômico ao operador e pelo fato de não proporcionar a formação da névoa tóxica verificada no ambiente.

A partir da experiência vivenciada nessa ETA, conclui-se que a aplicação deste produto torna-se viável em outras ETA da Companhia.

O aspecto desfavorável identificado, que ainda tem inibido a aplicação do produto em maior escala é o seu preço em relação à concentração do produto, todavia entendemos que essa diferença é amplamente compensada pelos benefícios diretos e indiretos que não são mensuráveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DI BERNARDO, Luiz; SABOGAL, Lyda Patricia. Seleção de Tecnologias de Tratamento de Água . Volume 1. São Carlos: Editora LDIBE LTDA, 2009. 97 p.
2. FAGUNDES, José Moisés. Saúde de Trabalhadores em Estações de Tratamento de Água: Riscos Químicos. Estudo de Caso. 2006. 161 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) -Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.