

TEOR DE CLORO ATIVO EM DIFERENTES ÁGUAS SANITÁRIAS COMERCIAIS

Xxx

xxx

xxx

RESUMO

O cloro ativo presente na água sanitária é o principal responsável pela ação desinfetante do produto, sendo essencial que sua concentração esteja de acordo com os limites estabelecidos pela Resolução RDC nº 813/2023, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que exige no mínimo 2% (m/m). Este trabalho teve como objetivo determinar o teor de cloro ativo em quatro amostras comerciais de água sanitária, utilizando o método de titulação iodométrica com tiosulfato de sódio $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ como titulante e amido como indicador (conforme descrito pelas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR 9425/2005). As amostras foram previamente diluídas e reagiram com iodeto de potássio em meio ácido, liberando iodo proporcional à quantidade de hipoclorito de sódio presente. Os resultados indicaram que apenas uma das quatro marcas analisadas apresentou teor de cloro ativo dentro do valor exigido por lei, enquanto as demais ficaram abaixo do padrão mínimo. A partir desses dados, conclui-se que a análise do teor de cloro ativo é fundamental para avaliar a qualidade dos alvejantes comerciais, além de evidenciar a sensibilidade da concentração do produto.

Palavras-chave: Cloro ativo; titulação iodométrica; água sanitária.

INTRODUÇÃO

A água sanitária é amplamente utilizada como agente desinfetante doméstico e industrial, devido à ação do cloro ativo, substância responsável por oxidar componentes essenciais à sobrevivência de microrganismos patogênicos. A eficácia microbiológica desse produto, no entanto, depende diretamente da concentração adequada de cloro ativo. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da Resolução RDC nº 813/2023, determina que a

água sanitária deve apresentar entre 2,00% e 2,50% (m/m) de cloro ativo para ser considerada eficaz como saneante (Brasil, 2023).

Estudos realizados em diferentes regiões do país demonstram que muitas amostras comerciais não atendem aos padrões estabelecidos pela legislação. Uma investigação conduzida em Pelotas-RS mostrou que apenas 55,5% das marcas analisadas estavam em conformidade com a faixa exigida pela ANVISA (Pereira, 2010). Essa não conformidade pode ser explicada por fatores como degradação do hipoclorito de sódio ao longo do tempo, exposição à luz, variações de temperatura e condições de armazenamento (Sousa, 2018).

Nesse sentido, é fundamental que o controle de qualidade seja rigoroso e que análises periódicas sejam realizadas, especialmente em produtos de larga circulação. A estabilidade do cloro ativo, bem como a compatibilidade entre o que é anunciado e o que realmente está presente na solução, são critérios essenciais para garantir segurança à saúde pública (Teixeira, 2016). Avaliações em triplicata e a aplicação de métodos de titulação com tiossulfato de sódio são práticas eficientes e acessíveis no controle da qualidade desses produtos.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo verificar o teor de cloro ativo em quatro amostras comerciais de água sanitária comercializadas em Belém-PA, comparando os resultados obtidos com os limites estabelecidos pela legislação vigente. Para isso, foram realizadas análises em triplicata, com o cálculo da média aritmética e do desvio padrão de cada amostra, permitindo a comparação entre os teores reais e os declarados nos rótulos.

METODOLOGIA

Para as determinações de teor de cloro ativo foi seguido o procedimento descrito na Norma ABNT (NBR 9425:2005). Para a titulação iodométrica, uma alíquota de 10 mL de cada amostra diluída de água sanitária (fator de diluição 10) foi titulada, em triplicata, com 15 mL de água destilada, 4 mL de ácido acético concentrado e 1 g de iodeto de potássio. O iodo liberado foi titulado com a solução padronizada de tiossulfato de sódio $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ até que a coloração se tornasse amarelo-pálido. Em seguida, adicionaram-se 2 a 5 mL da solução indicadora de amido a 1% (p/v), prosseguindo-se a titulação até o desaparecimento da coloração azul-escura. Os

volumes de titulante consumidos foram registrados e utilizados para o cálculo da concentração de hipoclorito de sódio (NaClO) em cada amostra analisada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a determinação do cloro ativo foram feitas titulações em triplicata para a mesma amostra, e de cada triplicata foi calculada a média dos volumes gastos na titulação. Esse volume médio da titulação foi utilizado para o cálculo do teor de cloro ativo. Logo, obteve-se três resultados de cada amostra. A partir dos dados obtidos, a média aritmética e o desvio padrão de cada amostra foram calculados, cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Determinação do teor de cloro ativo (%m/m) em amostras de água sanitária

Amostras	Resultados médios (mL)	Desvio padrão (mL)
A	2,42	0,06
B	1,93	0,01
C	1,49	0,04
D	1,11	0,19
ANVISA nº 813/2023	2,0-2,5	-

Para melhor visualização dos resultados, os volumes de solução de tiosulfato de sódio utilizados na titulação de cada amostra foram organizados em triplicata e representados graficamente (Figura 1). Entretanto, valores muito reduzidos quando comparado com o limiar da legislação podem ser atribuídos à decomposição natural do composto, já que se trata de uma substância fotossensível e termossensível.

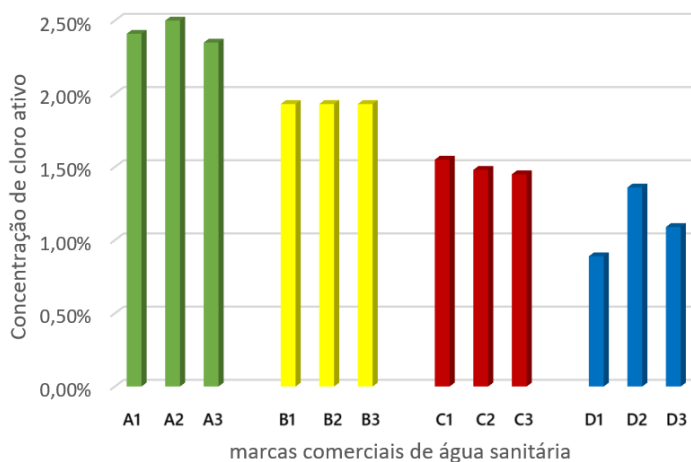


Figura 1 – Distribuição dos volumes de titulante utilizados nas análises de águas sanitárias.

Comparando os resultados obtidos com a faixa de valor de 2,0 a 2,5% p/p para o teor de cloro ativo estabelecido pela legislação (Brasil, 2023), observa-se que as águas sanitárias B, C e D não estão em conformidade (ligeiramente para as amostras B e C, mais notável para a amostra D), visto que apresentam menos cloro ativo do que o definido pela resolução. Consequentemente, as propriedades desinfetantes e alvejantes das amostras podem estar prejudicadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados obtidos, observa-se que apenas uma das quatro amostras comerciais analisadas (marca A) apresentou teor de cloro ativo compatível com o mínimo exigido pela Resolução RDC nº 813/2023 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2023), que estabelece 2% (m/m) como limite inferior para água sanitária. As demais amostras (B, C e D) não atenderam a esse requisito, o que compromete sua eficácia desinfetante e pode indicar perda de cloro ativo ao longo do tempo, possivelmente em função de fatores como exposição ao ambiente, armazenamento inadequado ou falhas no processo de fabricação. Esse cenário reforça a importância do controle de qualidade e do monitoramento da estabilidade desses produtos ao longo de sua vida útil.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 9425. Solução de hipoclorito de sódio comercial - determinação do teor de Cloro ativo pelo método volumétrico. Rio de Janeiro, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 813, de 1º de setembro de 2023. Dispõe sobre a água sanitária. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 169, p. 143, 04 set. 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-813-de-1-de-setembro-de-2023-507473304>. Acesso em: 25 maio 2025.

PEREIRA, L. F. Determinação de cloro ativo em água sanitária comercializada em Pelotas-RS. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2010, Pelotas. Anais [...]. Pelotas: UFPel, 2010. p. 1-4.

SOUSA, A. M. Estudo da estabilidade da água sanitária em uma empresa de saneantes. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2018.

TEIXEIRA, M. S. B. Avaliação do teor de cloro ativo em diferentes marcas de águas sanitárias. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.