

INTRODUÇÃO

Essencialmente originada de ações antrópicas, como o uso intensivo de fertilizantes que contenham compostos nitrogenados e o tratamento ineficiente de águas residuais, as altas concentrações de nitrato em recursos hídricos ameaçam os ecossistemas e trazem riscos à saúde humana.

Diversos métodos para tratar águas contaminadas com nitrato têm sido estudados, dentre eles a eletrodialise (ED) e a osmose reversa (OR). Porém, estes processos de separação por membranas levam à concentração e não à remoção do nitrato, necessitando este concentrado de um tratamento posterior.

O íon NO_3^- é a forma mais oxidada do nitrogênio inorgânico e sua redução é um dos poucos meios de retirá-lo da água contaminada. Durante a redução eletrolítica, o mesmo pode ser reduzido à nitrito (NO_2^-), gás nitrogênio (N_2), amônia (NH_3), amônio (NH_4^+) entre outras espécies

OBJETIVO

O presente trabalho apresenta a aplicação da redução eletrolítica como tratamento para águas contaminadas por altas concentrações de nitrato, como os concentrados provindos de um tratamento anterior de ED ou OR. O objetivo é reduzir o íon nitrato (NO_3^-) e favorecer a formação de compostos gasosos, através de sua redução no cátodo utilizando um eletrodo de cobre.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados em um *stack* (Figura 1) de dois compartimentos separados por uma membrana catiônica HDX100. Dois eletrodos foram dispostos nas extremidades do *stack*; como ânodo foi utilizado um eletrodo de óxido de titânio e óxido de rutênio ($70\text{TiO}_2/30\text{RuO}_2$) e como cátodo um eletrodo de cobre. O efluente a ser tratado (solução de NaNO_3) foi colocado no compartimento catódico. No compartimento anódico foi colocada uma solução de Na_2SO_4 . O sistema completo pode ser visto na Figura 2.

Foi utilizada uma densidade de corrente de 1 mA/cm^2 e os experimentos foram realizados durante um período de 12 horas. Os valores de redução de nitrato foram obtidos através de cromatografia iônica, por meio de alíquotas coletadas a cada duas horas. Além disso, foram monitoradas a variação de pH e a condutividade.

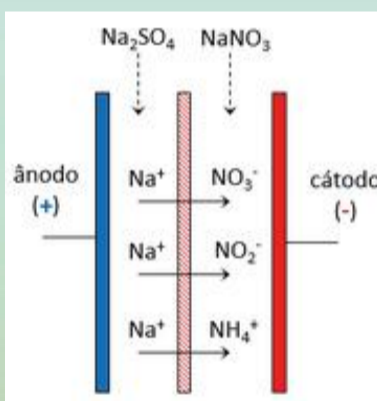


Figura 1 - Esquematização do *stack*

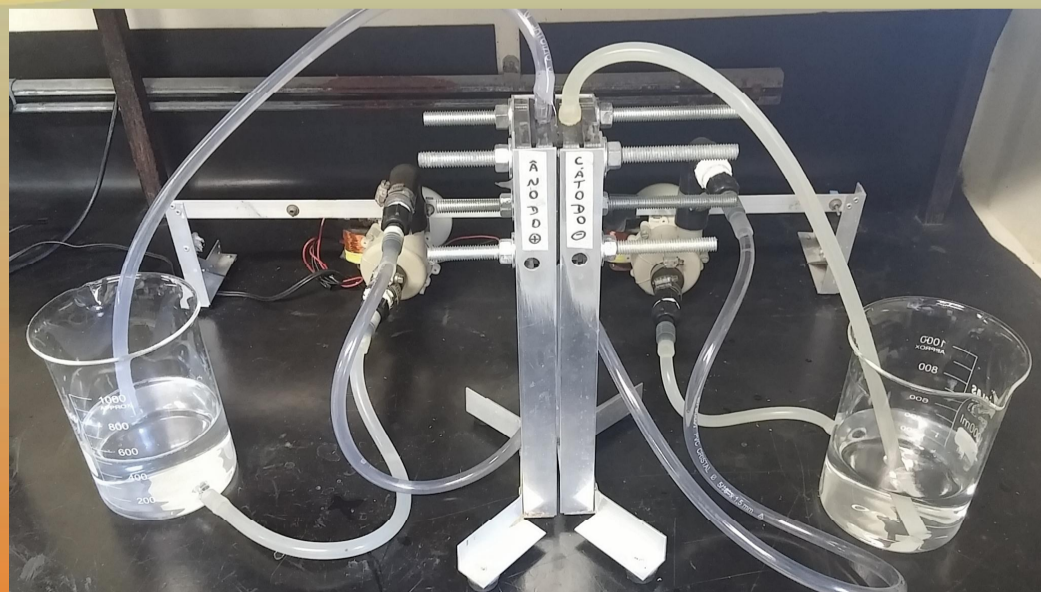


Figura 2 - Sistema

RESULTADOS

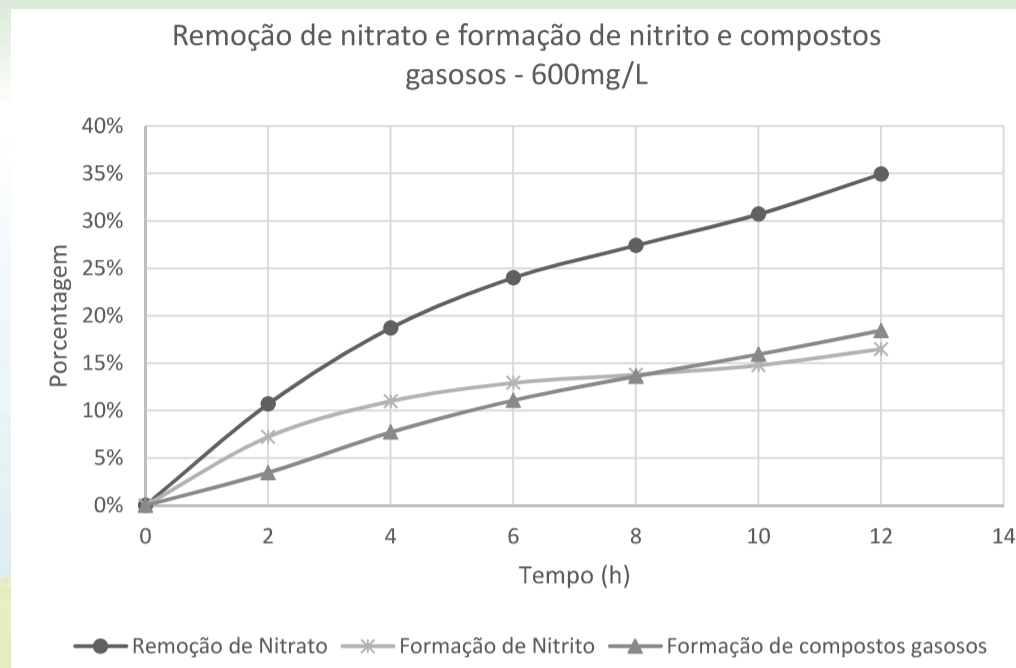


Figura 3 - Remoção de nitrato e formação de nitrito e compostos gasosos para a solução de 600mg/L

Os valores de remoção de nitrato apresentaram desvio padrão médio de 3,45%, a formação de nitrito 1,89% e a formação de compostos gasosos 2,98%.

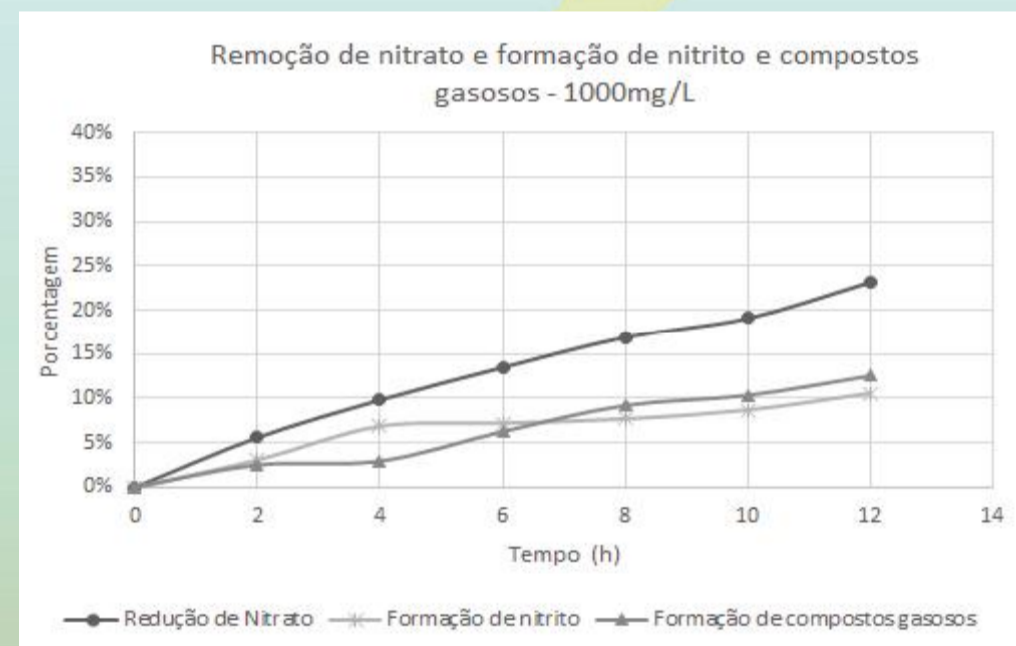


Figura 4 - Remoção de nitrato e formação de nitrito e compostos gasosos para a solução de 1000mg/L

Os valores de remoção de nitrato apresentaram desvio padrão médio de 1,08%, a formação de nitrito 2,34% e a formação de compostos gasosos 1,64%.

Concentração (mg/L)		pH		Condutividade	
		Cátodo	Ânodo	Cátodo	Ânodo
600	Inicial	5,50 - 6,50	7,00	984	1881
	Final	11,58	2,35	2094	2300
1000	Inicial	5,80 - 6,50	7,00	1715	2463
	Final	11,91	2,32	2860	4040

Figura 5 - Monitoramento de pH e condutividade

CONCLUSÕES

A redução eletrolítica mostrou-se eficiente na remoção do nitrato das amostras sintéticas, com 34,94% e 23,14% de remoção para as soluções de 600mg/L e 1000mg/L, respectivamente; com 16,49% e 10,59% de formação de compostos gasosos, porém com a formação de 18,45% e 12,55% de nitrito (NO_2^-). Durante as análises de cromatografia iônica não foi detectada a formação de amônia (NH_3) ou amônio (NH_4^+).