

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O cromo hexavalente, presente em efluentes de indústrias de galvanoplastia, é tóxico para a maioria dos organismos vivos, e o tratamento convencional para esse poluente requer um excesso de reagentes químicos, gerando lodo e liberando de dióxido de enxofre. Tecnologias mais limpas para o tratamento destes efluentes podem ser desenvolvidas com base nas reações de redução fotoquímica e fotocatalítica de Cr(VI). Assim, o presente trabalho integra um projeto cujo objetivo é desenvolver um reator, em escala semipiloto, no qual estas reações possam ser realizadas. No presente trabalho foi estudada a redução fotoquímica de Cr(VI) com diferentes volumes de etanol, sob radiação UV, e também com diferentes lâmpadas. Além disso, foi estudada a redução fotocatalítica de Cr(VI) com o semicondutor TiO₂ imobilizado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados em um reator batelada encamisado, apresentado na Figura 1. Os ensaios tiveram duração de 1h e as amostras coletadas foram analisadas no espectrofotômetro UV/Vis (348 nm).

Redução Fotoquímica de Cr(VI) sob radiação UV com diferentes volumes de etanol: Neste experimento foi utilizada uma lâmpada de vapor de mercúrio modificada para emitir no UV. Para uma concentração inicial de 20 mg L⁻¹ de Cr(VI), foram adicionados diferentes volumes de etanol.

Redução Fotoquímica de Cr(VI) com etanol e diferentes lâmpadas: Manteve-se o volume de etanol fixo (5% v/v) e as reações foram realizadas com diferentes lâmpadas: lâmpada de vapor de mercúrio modificada (UV), lâmpada de vapor de mercúrio normal (visível/UV) e LED (visível), além disso, a intensidade de radiação emitida por cada lâmpada foi variada e medida com um radiômetro digital (UV) e um piranômetro digital (visível).

Redução Fotocatalítica de Cr(VI) com TiO₂ imobilizado, na presença de etanol, sob radiação UV: Os catalisadores foram preparados utilizando dois métodos de imobilização: método de suspensão¹ e método hidrotérmico². Em ambos os métodos utilizou-se como suporte placas de vidro comum. Nesses ensaios foi utilizada uma lâmpada de vapor de mercúrio modificada (UV). Foram preparadas amostras de 20 mg L⁻¹ de Cr(VI) e volumes conhecidos de etanol foram adicionados. Após o ajuste do pH, o catalisador imobilizado foi colocado no fundo do reator e deu-se início à reação (1h).

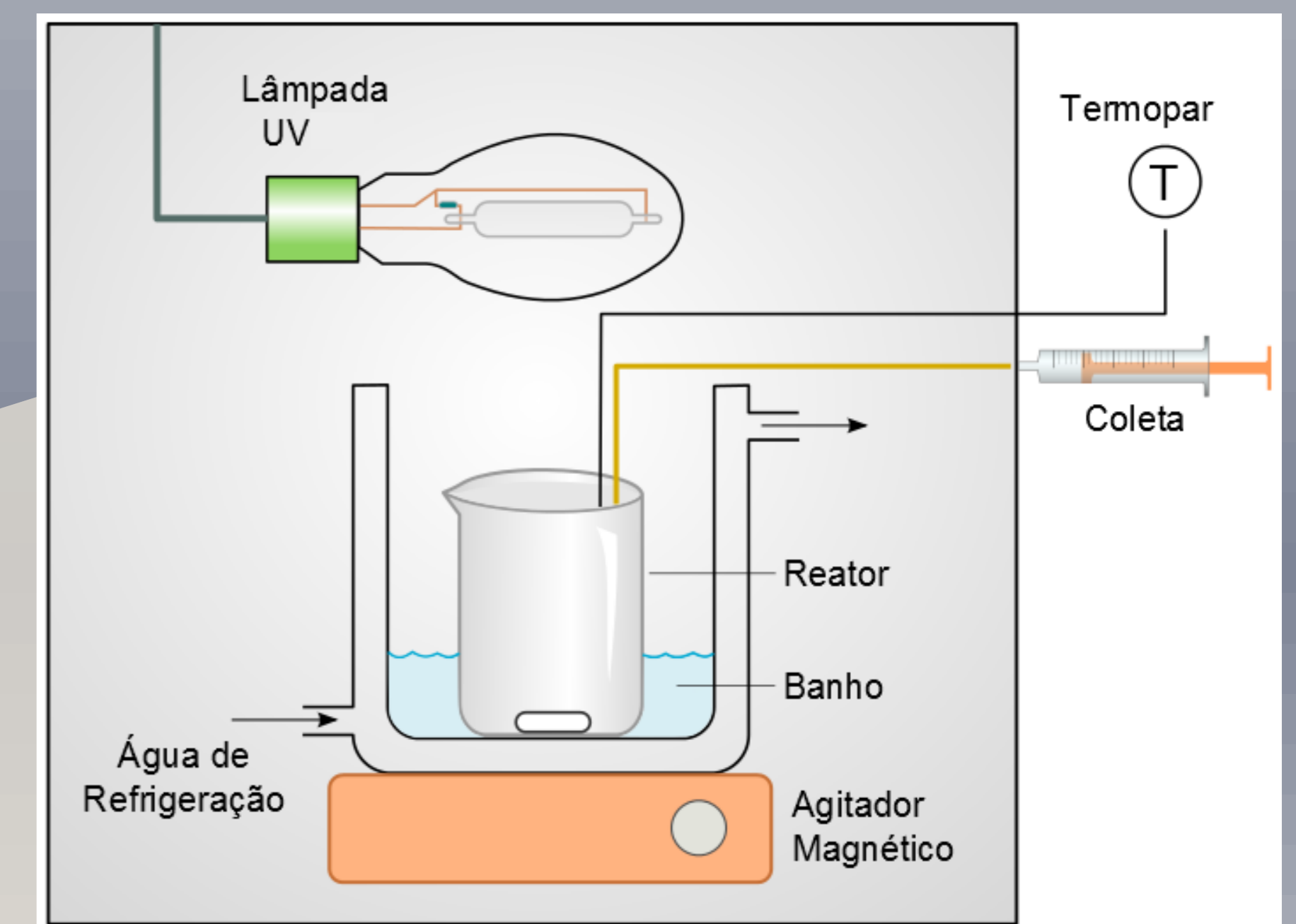


Figura 1. Aparato experimental utilizado nos ensaios

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Redução Fotoquímica de Cr(VI) sob radiação UV com diferentes volumes de etanol

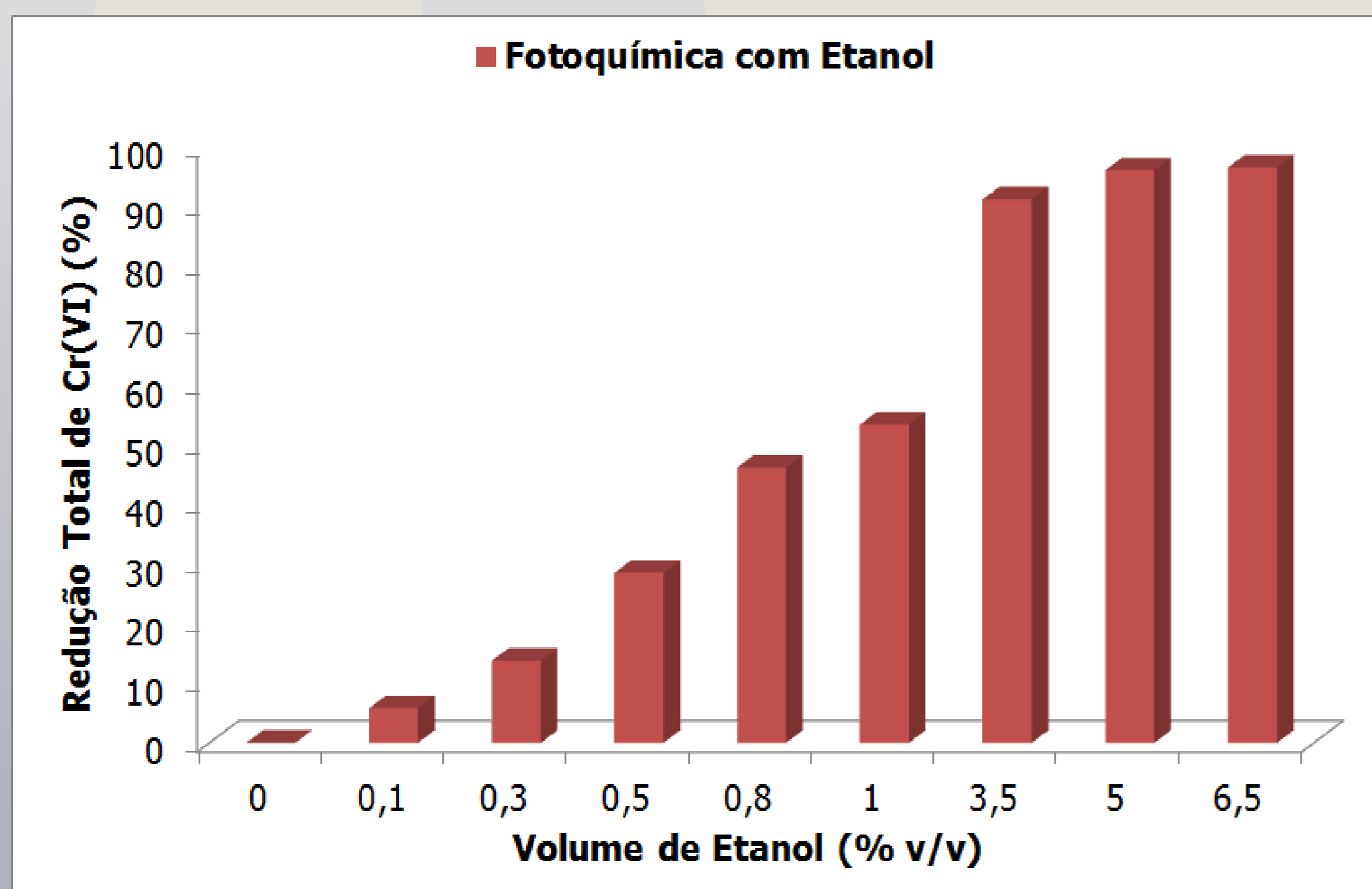


Figura 2. Redução total de Cr(VI) para diferentes volumes de etanol.

Redução Fotocatalítica de Cr(VI) com TiO₂ imobilizado, na presença de etanol, sob radiação UV

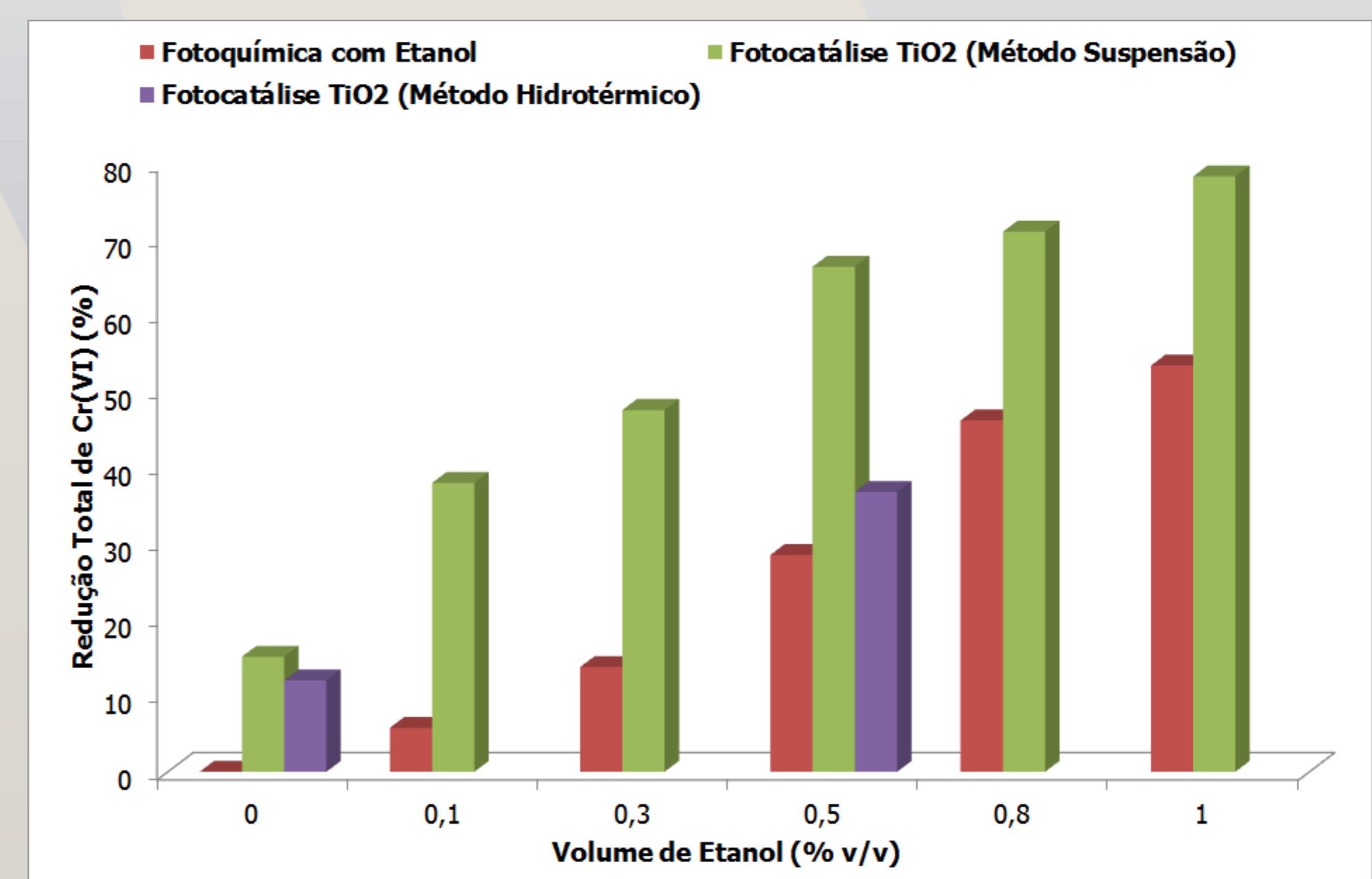


Figura 3. Redução total de Cr(VI) para redução fotoquímica e fotocatalítica.

Tabela 1. Redução total de Cr(VI) para diferentes lâmpadas.

Lâmpada de vapor de mercúrio					LED	
Modificada		Normal			VIS W m ⁻²	Redução %
UV mW cm ⁻²	Redução %	UV mW cm ⁻²	VIS W m ⁻²	Redução %		
7,8	97,9	3,5	400	98,5	700	50,6
5,8	98,6	1,8	200	91,8	500	41,5
3,5	97,3	1,1	100	74,0	300	34,9
1,0	75,2					

CONCLUSÕES

- ✓ Nas reações de redução fotoquímica com etanol sob radiação UV, observa-se um aumento na redução total de Cr(VI) com o aumento do volume de etanol.
- ✓ Nas reações de redução fotocatalítica de Cr(VI) com TiO₂ imobilizado, na presença de etanol, a redução total de Cr(VI) foi maior para ambos os métodos (suspensão e hidrotérmico) do que para as reações de redução fotoquímica (sem catalisador). Ainda, o método de imobilização de TiO₂ por suspensão apresentou maiores reduções de Cr(VI) quando comparado com o método hidrotérmico.
- ✓ As maiores reduções de Cr(VI) foram obtidas para a lâmpada de vapor de mercúrio, tanto na sua forma modificada quanto na sua forma normal, justificando o uso da lâmpada de vapor de mercúrio sem modificação (normal) no projeto e construção de um reator em escala semipiloto.