

## Introdução

Uma das grandes preocupações com a disponibilidade da água é a poluição pelo lançamento de esgotos e de efluentes industriais. Isto leva a introdução de microorganismos patogênicos e de substâncias tóxicas que podem causar várias doenças, algumas das quais podem ser fatais. A qualidade da água pode ser melhorada controlando-se a poluição e também com o aprimoramento das técnicas de desinfecção. O emprego do fenômeno da cavitação como alternativa para desinfecção da água tem despertado a atenção. Isso porque o método que utiliza a cavitação elimina grande parte, ou totalmente, o uso de reagentes químicos utilizados nos tratamentos tradicionais. O objetivo deste trabalho foi adaptar um equipamento tipo jato cavitante para testar a viabilidade de uso para a desinfecção de água e degradação de compostos persistentes.

Uma maneira de gerar cavitação é através da formação de um jato de água submerso de alta velocidade, como se vê na Figura 1. O colapso das cavidades formadas pelo fenômeno gera ondas de alta pressão. Estas pressões foram estimadas como sendo da ordem de 69000 MPa, de acordo com Tullis (1989), pressão suficiente para danificar qualquer material. São estas combinações das altas tensões e baixas pressões que podem levar a desinfecção e “limpeza” da água.

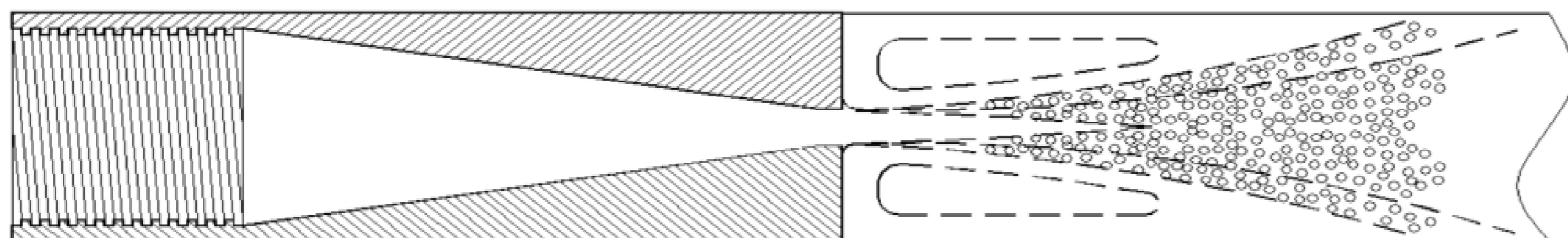


Figura 1. Formação de um jato cavitante.

## Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho foi construída a instalação mostrada na Figura 2. Uma bomba de deslocamento positivo de alta pressão (em torno de 14,0 MPa) e baixa vazão recircula a água a ser tratada. Uma tubulação conduz a água infectada até a bomba de alta pressão. Na saída da bomba encontra-se uma mangueira que conduz a água até um bocal. Foram empregados bocais de geometria cônica de 132°, cônica de 20° e a circular com orifício de 2,0 mm. Um sistema de refrigeração foi projetado e instalado. Para os ensaios microbiológicos, foi utilizada a contagem de células viáveis da *Escherichia coli* não patogênica, antes e depois dos testes. Para cada teste microbiológico, testes físico-químicos adicionais eram feitos. Para os ensaios de degradação do composto Azul de Metileno, foi observada através da varredura espectrofotométrica (UV-VIS).

## Resultados e Discussão

A partir dos ensaios no equipamento tipo jato cavitante, verifica-se que os resultados dos ensaios mostraram uma significativa desinfecção de *E. coli* a pressão de 4 MPa, como mostram as Figuras 3a, 3b e 3c, o bocal cônico de 132° foi o mais eficiente comparado aos outros dois bocais (cônico de 20° e circular). Já para a análise do composto azul de metileno, observa-se na Figura 4 a diminuição da absorbância na faixa de comprimento de onda 400 a 800 nm (faixa visível), ao longo do tempo de tratamento realizado com o bocal de 132° a pressão de 14 MPa, na faixa do ultravioleta, a diferença de absorbância não foi significativa. Verifica-se, então, que houve a alteração da molécula original do azul de metileno.

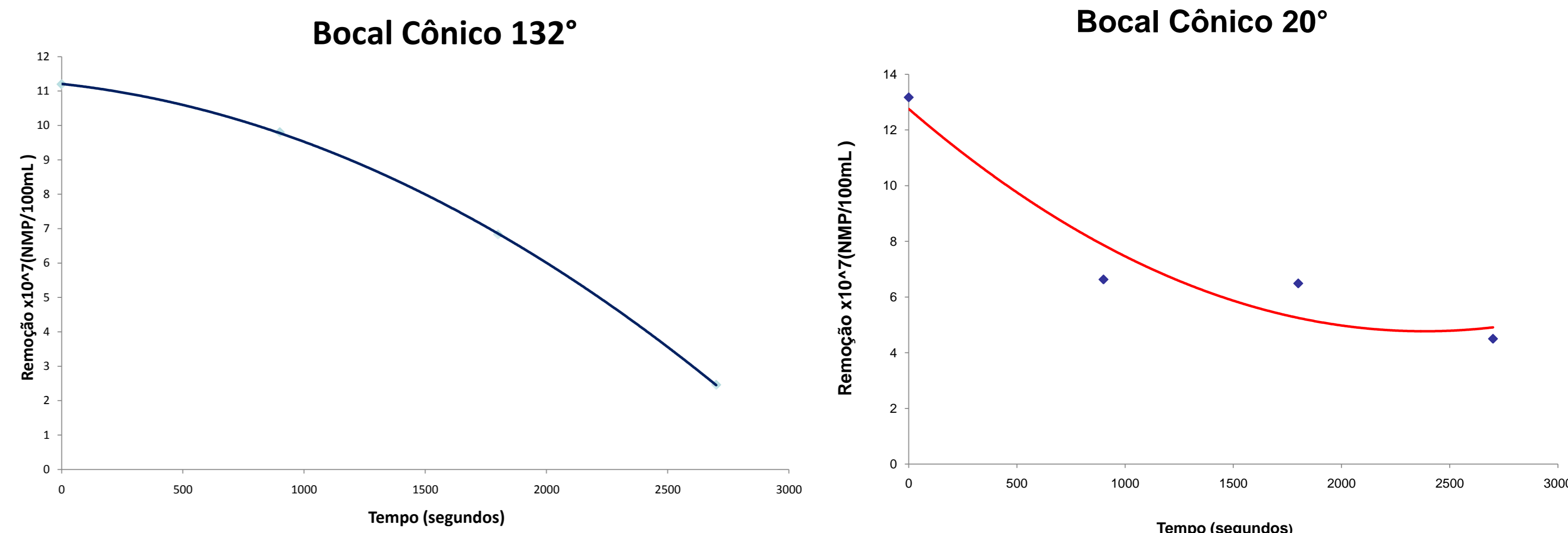


Figura 3a. Desinfecção de 78,03% de *E. coli*. Figura 3b. Desinfecção de 65,83% de *E. coli*.

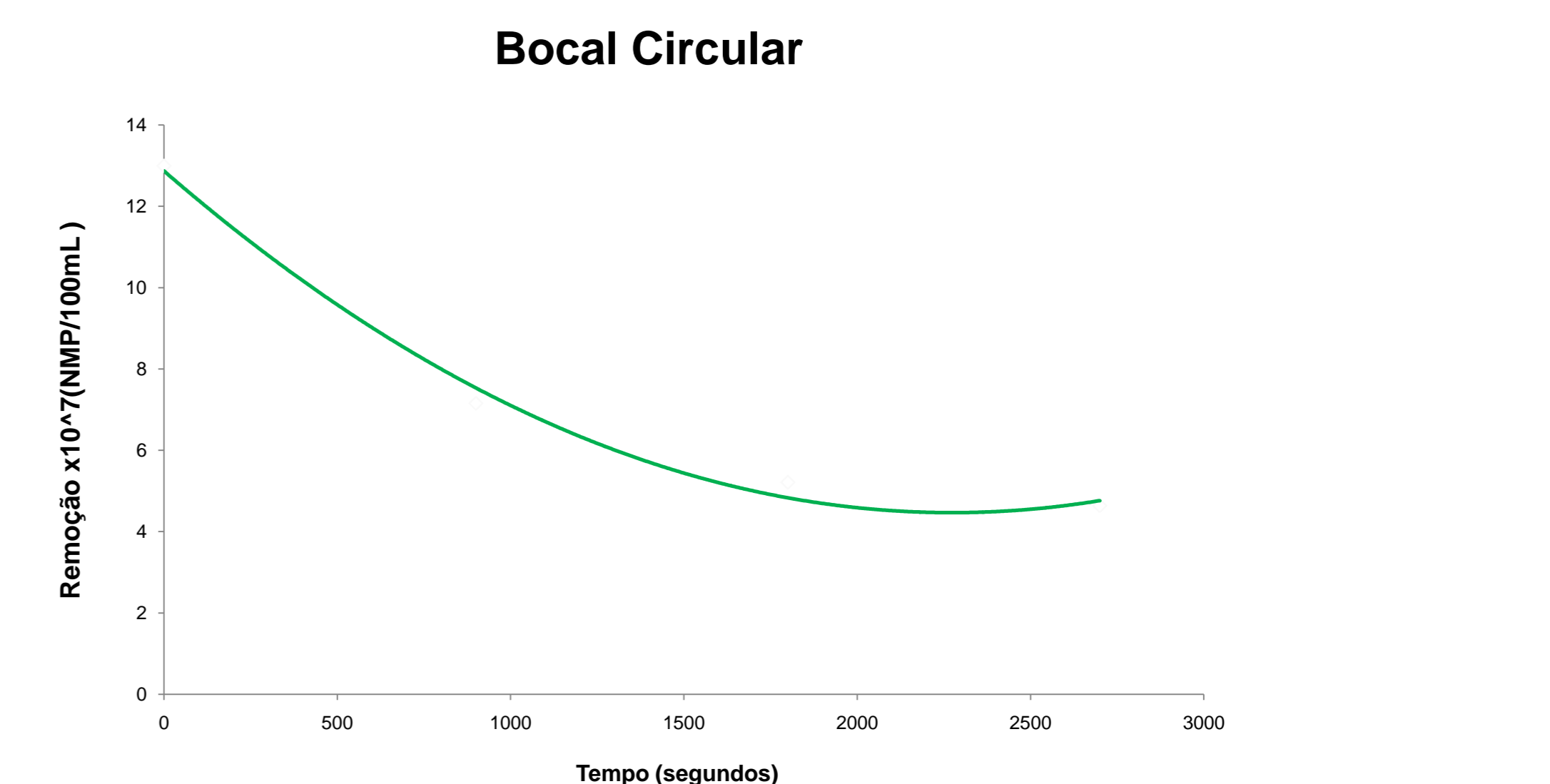


Figura 3c. Desinfecção de 64,33% de *E. coli*.

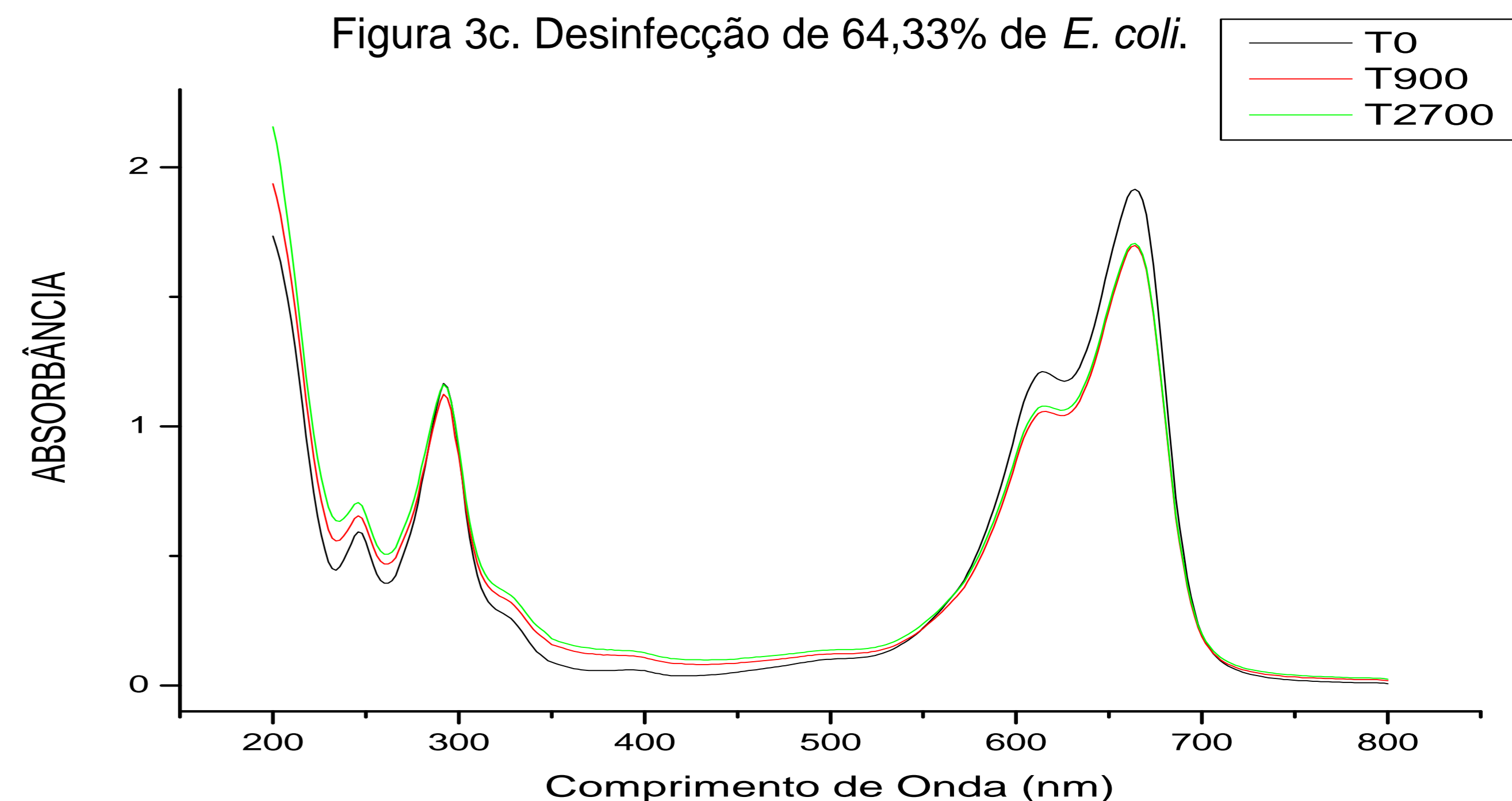


Figura 4. Degradação do corante azul de metileno.

## Conclusão

Os resultados indicam importantes direcionamentos para a determinação das faixas de pressões e de tempos de tratamentos mais eficientes. Além disso, outros tratamentos complementares alternativos como processos oxidativos, a exemplo da peroxidação, e até mesmo o processo físico da luz ultravioleta, poderão ser investigados e agregados ao processo de degradação total, de forma a aumentar a eficiência no tratamento de águas residuais pelo jato cavitante.

A partir dos resultados obtidos, constata-se que o equipamento tipo jato cavitante pode ser utilizado como um tratamento alternativo promissor. Este método evita o uso de produtos químicos como o cloro, que não é lançado para o meio ambiente. A cavitação, portanto, é um sistema “limpo” para realizar o tratamento de águas residuais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Tullis, J.P. (1989) *Hydraulics of pipelines - pumps, valves, cavitation, transients*. 1. ed. Ed. John Wiley and Sons. 266p

## Agradecimentos:

Ao Pibic/CNPq e a FAPESP pelas bolsas de iniciação científica e auxílio a pesquisa concedidos.

Às equipes técnicas do Laboratório de Hidráulica e Mecânica dos Fluidos, do Laboratório de Saneamento e Laboratório de Hidrologia – FEC/UNICAMP.



Figura 2. Unidade de Tratamento.