

## APLICAÇÃO DE MÉTODOS NUMÉRICOS EM TANQUES DE SEDIMENTAÇÃO

Daniel Ribeiro Fonseca, discente de graduação de Engenharia Química, Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

Leandro Blass, docente, Universidade Federal do Pampa

danielfonseca.aluno@unipampa.edu.br

Nos processos industriais há sempre a necessidade de estimar quantidades em todas as etapas, desde a obtenção de matérias-primas até o produto final. Nesse processo, na totalidade, há diversos problemas que envolvem diversas variáveis, dado pela sua complexidade, para resolver o problema será utilizado de métodos numéricos. Com a utilização desses métodos há uma grande economia de tempo, e conseqüentemente de dinheiro, visto que são prioritariamente aplicados com auxílio de *softwares*, que aceleram a resolução, e conseqüentemente facilitam o processo industrial como um todo. Apesar destes métodos trazer consigo uma aproximação do resultado, muitas vezes a diferença entre o valor exato e o valor aproximado são muito pequenos, sendo praticamente irrelevantes para o problema proposto. Um dos processos muito comuns em diversas indústrias é o uso de tanques de sedimentação para separar o soluto do solvente, dessa forma existe a necessidade de calcular a velocidade de sedimentação para diversos tipos de misturas. É importante destacar que a sedimentação ocorre de diferentes formas conforme a mistura, a sedimentação de lodos, que será fonte desse estudo, ocorre de forma específica para cada amostra, devido a presenças de bactérias, fungos e outros micro-organismos que podem influenciar na velocidade de sedimentação da mistura analisada. Devido à imprevisibilidade do quanto bem a mistura sedimenta, há a necessidade de fazer medidas experimentais, para obter resultados e dessa forma postular uma função que representa a situação específica. Este trabalho tem como objetivo obter funções que descrevam as medidas experimentais em tanques de sedimentação de lodos misturados em água em que a composição química é desconhecida, por meio do Método dos Mínimos Quadrados e dessa forma, obter uma função genérica para calcular valores futuros. Para determinar uma equação geral para o problema, foi utilizado o Método de Mínimos Quadrados linear, polinomial, e exponencial. Os dados experimentais foram coletados e inseridos no *software* livre Libreoffice Calc, após foi gerado o gráfico de dispersão dos pontos. Após isto é necessário adicionar uma linha de tendência para cada ajuste em particular, gerando automaticamente a função, linear, polinomial e exponencial e o coeficiente de determinação  $R^2$ , que mede a robustez do ajuste realizado pelo Método dos Mínimos Quadrados. Os resultados obtidos em cada ajuste são: para o ajuste linear tem-se a função,  $V(C) = -0,0016 \cdot C + 9,3876$  resultando em um coeficiente de correlação  $R^2 = 0,9818$ ; o ajuste polinomial resultou na função,  $V(C) = 2,0962 \cdot 10^{-07} \cdot C^2 - 0,0025 \cdot C + 9,9341$  e o coeficiente de determinação é  $R^2 = 0,9998$  e por fim tem-se o ajuste exponencial, com a função,  $V(C) = 10,0163 \cdot e^{-(0,00027 \cdot C)}$  e o coeficiente de correlação  $R^2 = 0,9999$ , onde  $V(C)$  a Velocidade de Sedimentação (massa/hora) e  $C$  é a Concentração de lodo no tanque (mg/Litro). De todos os ajustes, o exponencial é o mais adequado, visto que o seu coeficiente de determinação comparado aos demais é o que mais se aproxima do valor 1, sendo assim o resultado mais próximo da situação real. Através dos dados e resultados é possível analisar

que quanto maior a concentração de lodo no tanque menor é a velocidade de sedimentação. Por meio do uso do Método dos Mínimos Quadrados foi possível encontrar uma função para extrapolar os dados, isso só é possível tendo os dados experimentais, ou seja, saber como uma variável impacta conforme a outra. Destaca-se aqui, a importância do uso dos métodos numéricos e suas aplicações diante de problemas de engenharia, neste caso auxiliou na obtenção de resultados rápidos, e com precisão aceitável. É importante ressaltar também que, este método pode ser aplicado em muitos casos, nas mais variadas indústrias, e em vários tipos de misturas, por exemplo, indústria alimentícia, indústria química, tratamento de resíduos, entre outros.

**Agradecimentos:** à UNIPAMPA, pelo apoio para a realização da pesquisa.

**Palavras-chave:** Métodos numéricos; Tanques de sedimentação; Aplicação industrial.