

REDUÇÃO DE ARRASTO POR ADIÇÃO DE POLÍMEROS EM ÁGUA DO MAR EM UMA GEOMETRIA ROTATIVA: EFEITOS DE NÚMERO DE REYNOLDS, CONCENTRAÇÃO E SALINIDADE MARINHA.

Rafhael M. de Andrade¹, Edson J. Soares²

Bolsista PRH-ANP 29, rafhaelmilanezi@gmail.com, ¹ Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Espírito Santo, Avenida Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, 29075-910, ES, Brasil; ² Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Espírito Santo, Avenida Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, 29075-910, ES, Brasil

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: O fenômeno da redução de arrasto tem despertado o interesse de vários pesquisadores em diversas áreas, nos últimos 60 anos. Contudo, apesar dos avanços, muitas questões não foram completamente respondidas. O principal desafio é compreender a interação entre as moléculas do polímero e as estruturas turbulentas do escoamento. Tal interação é responsável pela redução de arrasto, entretanto ela também provoca a quebra das macromoléculas, o que reduz a eficiência do polímero. A compreensão desse mecanismo se torna fundamental para o desenvolvimento de polímeros mais eficientes e também para elaboração de teorias consistentes a respeito da redução de arrasto.

OBJETIVO: No presente trabalho o desenvolvimento da redução de arrasto é estudado desde o início do escoamento turbulento em uma geometria rotativa formada por cilindros concêntricos com dupla folga. A redução de arrasto é avaliada para três polímeros diferentes: Óxido de Polietileno (PEO), Poliacrilamida (PAM) e Goma Xantana (XG). Vários parâmetros são investigados, como o número de Reynolds, concentração do polímero e concentração de sal sintético do mar. O objetivo aqui é analisar redução de arrasto ao longo do tempo usando água do mar sintética como solvente.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Ao longo dos anos a redução de arrasto tem sido aplicada com sucesso e representa um grande benefício para processos industriais. A aplicação mais famosa é no transporte de petróleo bruto na “trans-Alaska Pipeline” com 48 polegadas de diâmetro e 1300 quilômetros de extensão. A injeção de pequenas quantidades, na ordem de um (01) ppm, de polímeros de elevado peso molecular a jusante da estação de bombeamento, pode aumentar a vazão de óleo bruto em até 30%. A redução de arrasto por injeção de polímeros também é empregada com sucesso em outros dutos de óleo bruto pelo mundo, por exemplo, no oleoduto Iraque-Turquia, no estreito de Bass na Austrália, em Mumbai, entre outros.

RESULTADOS OBTIDOS: Os resultados mostram grande influência da salinidade marinha no fator de atrito e na redução de arrasto. Nota-se que o início da redução de arrasto acontece em maiores números de Reynolds em todas as soluções com sal, destaca-se a maior influência nas soluções de PEO e XG. Verifica-se que a redução do fator de atrito é menos acentuada nas soluções com sal. A redução de arrasto nas soluções de PEO e XG também sofre grande influência da salinidade marinha. Percebe-se claramente que a máxima redução de arrasto decresce nas soluções com sal.