

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO TEMPO CARACTERÍSTICO DO MOMENTO ANGULAR DE UMA GOTA DE COMBUSTÍVEL NA TAXA DE EVAPORAÇÃO

Rafael Baldini Barud (UMC, Bolsista PIBIC/CNPq)
E-mail: barudinho@hotmail.com

Jeronimo S. Travelho (INPE/CTE/ LAC, Orientador)
E-mail: jeff@lac.inpe.br

RESUMO

Embora a evaporação e combustão de gotas sejam estudadas por quase um século, a complexidade desse fenômeno fez com que muitas questões ainda permaneçam abertas. Uma delas é a variação da taxa de evaporação devido à turbulência. Recentes artigos demonstram diversos estudos e a colaboração de seus grupos em descrever o fenômeno. Os trabalhos que são dedicados a esse tema só recentemente têm se dedicado a análises detalhadas da interação da turbulência e evaporação. Artigos anteriores, abordam o problema de maneira global a partir de dados experimentais. Em nenhum desses trabalhos foi levado em conta o tempo que os vórtices internos (ou melhor, o vórtice) à gota levam para responder às variações da velocidade ao redor da gota devido à turbulência. Neste trabalho definimos um tempo característico de resposta da gota às flutuações de velocidade e foi estudado como a razão entre os tempos característicos da turbulência e o tempo de resposta da gota influência na taxa de evaporação.

No trabalho verificamos a importância da convecção dentro da gota para a evaporação da mesma.

O surgimento de um anel de vórtice em uma gota em um escoamento se deve às forças viscosas tangenciais à superfície da gota. Essas forças aplicam uma distribuição de torque em relação ao centro da gota modificando a distribuição de momento angular da gota até se atingir o equilíbrio. No equilíbrio o torque devido às forças viscosas internas é compensado pelo torque das forças viscosas da interface gás-gota. Além disso, a gota é acelerada pelo arrasto e tende a ter a velocidade igual ao do gás ao seu redor.

Foi feita a comparação dos tempos característicos desses dois fenômenos e verificamos qual era o menor. O menor dos tempos foi comparado com os tempos característicos da turbulência em diversas situações experimentais, disponíveis na literatura. Procurando assim identificar uma alguma relação na modificação da taxa de evaporação em relação a algumas dessas relações (tempo característico da gota e tempo característico da turbulência). Em geral, a modificação da taxa de evaporação é medida como a razão entre a taxa de evaporação em um escoamento turbulento e a taxa de evaporação em um escoamento laminar com velocidade igual à velocidade média do escoamento turbulento.