RESUMO/Abstract: Seja Ω um dominio no $\mathbb{R}^n, n \geq 2$, com fronteira $\partial\Omega$ e $0 < T \leq \infty$. As equações de Navier-Stokes não homogêneas são dadas pelo seguinte sistema de equações em derivadas parciais:

$$
\left\{
\begin{array}{r}
\rho(\partial_t u + u \cdot \nabla u) - \mu\Delta u + \nabla p = \rho f \text{ in } \Omega \times (0,T), \\
\operatorname{div} u = 0 \text{ in } \Omega \times (0,T), \\
\partial_t \rho + u \cdot \nabla \rho = 0 \text{ in } \Omega \times (0,T),
\end{array}
\right. \tag{1}
$$

com condições iniciais e de fronteira:

$$
\left\{
\begin{array}{l}
(u\rho)|_{t=0} = u_0\rho_0) \text{ em } \Omega, \\
\rho|_{t=0} = \rho_0 \text{ em } \Omega, \\
u = 0 \text{ sobre } \partial\Omega \times (0,T).
\end{array}
\right. \tag{2}
$$

Em (1)-(2), u, p e ρ são as incógnitas denotando a velocidade, a pressão e a densidade do fluido, respectivamente. μ é uma constante representando a viscosidade do fluido e f é uma força externa dada atuando sobre o sistema. u_0 e $\rho_0 \geq 0$ correspondem aos dados iniciais do problema.

O objetivo central da palestra será describir alguns resultados relativos à existença e unicidade da solução para o sistema (1)-(2), incluindo diferentes alternativas de análise que têm sido usadas, por diversos autores, ao longo das últimas décadas.