

5 Caracterização dos Parâmetros do Experimento

5.1. Determinação do Número de *Swirl*

O Número de *Swirl* é um parâmetro adimensional comumente utilizado para caracterizar escoamentos espiralados. Este parâmetro relaciona o fluxo de quantidade de movimento angular do escoamento com o fluxo de quantidade de movimento linear.

O Número de *Swirl*, S , é definido por:

$$S = \frac{G_\varphi}{rG_x} \quad (5-1)$$

onde G_φ representa o fluxo axial de quantidade de movimento angular e é expresso por:

$$G_\varphi = 2\pi \int_0^R \rho U W r^2 dr \quad (5-2)$$

G_x é o fluxo de quantidade de movimento linear do escoamento expresso por:

$$G_x = 2\pi \int_0^R \rho U^2 r dr \quad (5-3)$$

Nestas expressões, U é a velocidade axial do escoamento, W a velocidade circunferencial e ρ é a massa específica do ar.

Considerando desprezível a variação na densidade, os fluxos de quantidade de movimento são agora definidos por:

$$G_x = 2\pi\rho \int_0^R U^2 r dr \quad (5-4)$$

$$G_\varphi = 2\pi\rho \int_0^R U W r^2 dr \quad (5-5)$$

O Número de *Swirl* foi calculado então medindo-se perfis radiais das velocidades axial e circumferencial através da técnica de velocimetria laser Doppler (LDV), o mais próximo possível à saída do tubo, isto é, em $x \approx 0$. Isto foi feito para diferentes configurações (com diferentes combinações dos tubos reguladores de *Swirl*). Os perfis foram então integrados numericamente para a obtenção do valor de S . Finalmente, foram escolhidos os valores $S=0.3$ e $S=0.5$ para serem utilizados no experimento, além do caso base de jato não espiralado, em que $S = 0$.

5.2. Determinação do Número de Reynolds

Como já foi mencionado, conectado à tubulação do experimento havia um rotâmetro para medição de vazão. Um procedimento de calibração foi realizado para a determinação da incerteza do instrumento, não fornecida pelo fabricante. Conhecido o valor da vazão, podia-se então calcular o Número de Reynolds correspondente:

$$Re = \frac{\rho U_j d}{\mu} = \frac{4 \rho Q}{\pi d \mu} \quad (5-6)$$

onde ρ é a massa específica do ar, d é o diâmetro do jato e μ a viscosidade dinâmica do ar.