

distante da esfera. Conforme o Número de Reynolds aumenta, cresce o grau de instabilidade do escoamento, como pode ser visto por uma desordem maior nas linhas de corrente para o caso de  $Re = 400$ , e ainda mais desordenado para o caso  $Re = 1000$ . Por esta figura observa-se que quanto mais turbulento é o escoamento, aqui evidenciado pelo aumento do número de Reynolds, maior serão as flutuações de velocidade e o comportamento do escoamento se torna cada vez mais caótico.

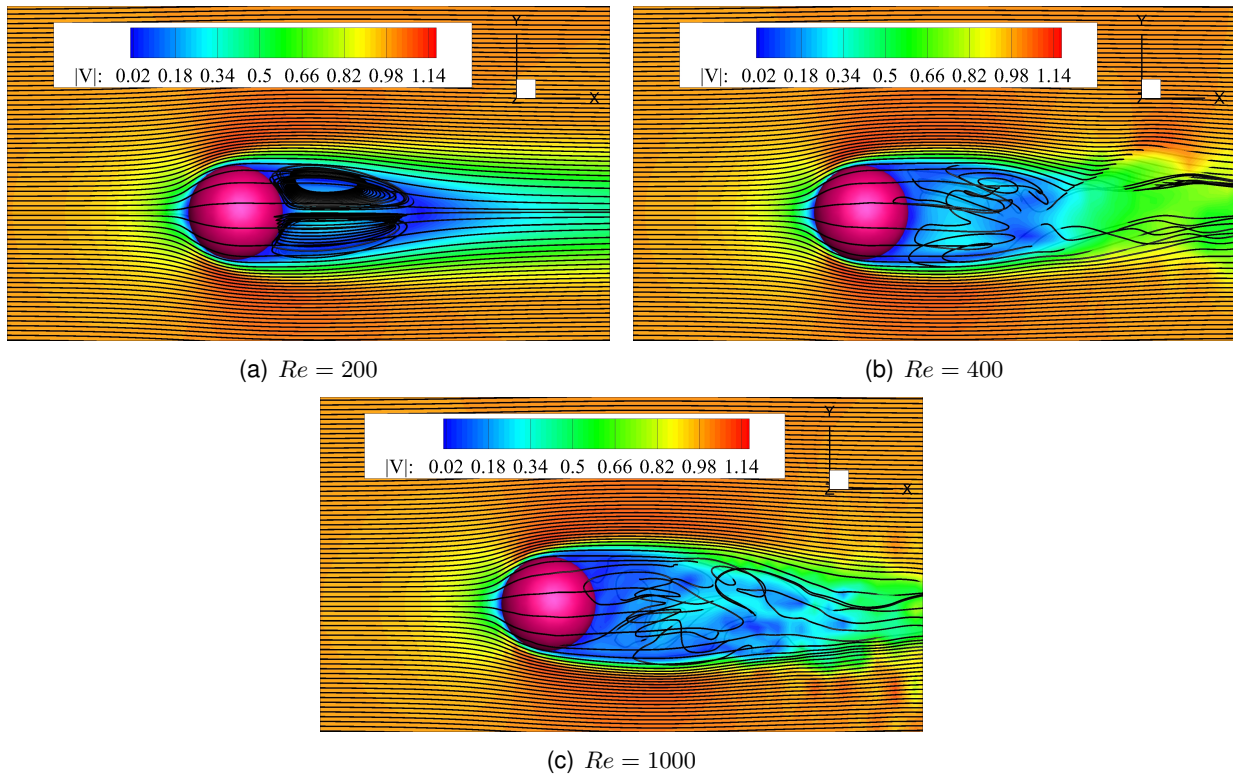


Figura 5.32 – Perfil de velocidade média no plano  $xy$  e linhas de correntes lançadas sobre a esfera para distintos números de Reynolds.

Este aumento da turbulência é melhor evidenciado na Fig. 5.33, a qual apresenta as iso superfícies de  $Q^* = 330$  coloridas a componente de velocidade  $u$  sobre esfera para  $Re = 200$ ,  $Re = 400$  e  $Re = 1000$ , acompanhadas com os vetores no plano  $xy$  passando pelo centro da esfera. Para  $Re = 200$  observa-se a formação de duas estruturas rotativas laminares, as quais se mantêm simétricas e alinhadas com o centro da esfera. No caso com  $Re = 400$  é possível perceber a formação de uma estrutura rotativa a montante da esfera, e quando esta estrutura é transportada para a jusante desta esfera ela interage com outras estruturas formadas anteriormente, e a partir da interação dessas estruturas entre elas e com a corrente de fluido livre, ocorre a formação de filamentos rotativos e contra rotativos a jusante da esfera, que são chamados de estruturas do tipo grampos de cabelo (SILVEIRA-NETO, 2002). E por fim para o caso com  $Re = 1000$  observa-se grandes estruturas semelhantes ao caso com  $Re = 400$ , porém