

# Dinâmica do Problema do Fio Circular Homogêneo

Carlinda Azevêdo

Departamento de Matemática- UFPE

## Resumo da Tese

Em linhas gerais, este trabalho consiste em estudar o movimento de uma partícula, de massa infinitesimal, submetida unicamente à força de atração gravitacional induzida por um fio circular homogêneo fixo, contido no espaço tri-dimensional.

Iniciamos este trabalho apresentando a formulação do problema e um estudo preliminar do potencial. Fazemos o estudo das simetrias e dos conjuntos invariantes. No capítulo 2, verificamos que todas as singularidades do problema do fio circular são devidas à colisão.

No capítulo 3, verificamos que o potencial ou o gradiente da função potencial  $V$ , pode ser visto como uma aproximação de outros potenciais, ou do gradiente de outros potenciais de mais fácil manipulação. E, no capítulo 4, provamos a existência de soluções periódicas de problemas perturbados próximas a soluções circulares de problemas não perturbados.

No capítulo 5, apresentamos o estudo da dinâmica do problema do fio circular homogêneo. Inicialmente estudamos a dinâmica da partícula restrita aos conjuntos invariantes. No estudo da dinâmica restrita ao eixo  $z$  verificamos a existência de soluções limitadas, as soluções periódicas, e soluções ilimitadas, as que escapam para o infinito. Além disso, observamos que a origem é ponto de equilíbrio estável do sistema restrito e que todas as soluções deste problema estão definidas em todo o tempo. No estudo no plano horizontal verificamos a existência de soluções circulares passando por qualquer ponto no exterior do fio circular e a não existência de soluções circulares no interior do fio. Fazemos um estudo sobre a existência de soluções circulares no exterior do fio circular para um certo momento angular fixado. No interior do fio circular, provamos que as soluções ou colidem ou convergem para a origem (a menos da solução de equilíbrio). Verificamos que todas as soluções não radiais descrevem uma curva cujo traço tem uma forma particular. No exterior do fio circular, fazemos também uma análise da dinâmica, a partir do retrato de fase. Por fim, apresentamos a região de Hill do problema e o estudo da solução de equilíbrio restritos a este plano. No estudo no plano vertical provamos a existência de soluções periódicas longe do fio circular e soluções periódicas próximas ao fio circular, intersectando a região planar interior ao fio circular, com um raio qualquer. Além disso, verificamos a existência de soluções em forma de oito, passando pela origem. Provamos também a existência de certas soluções periódicas no espaço tri-dimensional, perto do fio circular. e apresentamos a análise da solução de equilíbrio do problema.