

Em sistemas quânticos isolados, a evolução do estado quântico de um sistema físico é dada pela Equação de Schrödinger. Com a crescente pesquisa voltada à área de computação e informação quântica, surgiu um renovado interesse no estudo de sistemas quânticos abertos, aqueles nos quais o ambiente não se encontra isolado do objeto principal. Em particular, há o interesse de se descrever a evolução da dinâmica de um número pequeno de partículas sujeitas a algum tipo de ruído ou interferência. Certos problemas desse tipo podem ser descritos por equações de Lindblad (Master Equations), cujas soluções são dadas em termos de operadores completamente positivos (CP). Um operador CP é aquele que mapeia matrizes positivas em positivas, e ainda, que qualquer extensão linear do operador (no sentido de produto tensorial) também possui essa propriedade. Quando o traço é preservado, tais objetos são conhecidos como canais quânticos, e são usados para a descrição da evolução da dinâmica de partículas onde o sistema em questão é exposto a algum tipo de interferência.

Dado um estado inicial, fornecido por uma matriz densidade (positiva semidefinida de traço igual a um), estuda-se a sequência de iterações do operador CP sobre o estado dado. Neste trabalho estamos interessados em analisar o conjunto ômega-limite de certos canais quânticos agindo sobre operadores densidade. Esse conjunto é formado pelos pontos-limite de alguma subsequência associada à família de iterações do estado inicial. Exemplos conhecidos desse tipo de conjunto em sistemas dinâmicos são as órbitas periódicas de um elemento do sistema. Nosso ponto de partida são resultados conhecidos a respeito de operadores não expansivos agindo sobre espaços compactos (canais quânticos são exemplos se considerarmos a métrica do traço). Descrevemos a geometria de tais conjuntos para alguns exemplos e fazemos conjecturas que valem mais geralmente. As ferramentas usadas no estudo matemático desses operadores consistem em álgebra linear, postulados da física quântica e teoria básica de equações diferenciais ordinárias no espaço. Como tratamos de um número finito de partículas (qubits), podemos analisar exemplos dados por matrizes e obter intuição sobre a dinâmica através de simulações.