

Resumo Estendido para Divulgação Científica

Indivíduos em revoadas de pássaros, cardumes de peixes, enxame de insetos, células em tecidos possuem em comum a capacidade de retirar energia do meio ambiente (comida, suprimentos) para se mover. Também conseguem interagir uns com os outros reorientando seus movimentos para buscar alimentos e se proteger de predadores, formando grupos que apresentam movimentos coletivos em dimensões muito maiores que as dos elementos que os compõe. Apenas essas duas características, autopropulsão e reorientação da direção desse movimento, fornecem elementos mínimos para descrever variadas formas de movimento coletivo. Essas características são fundamentalmente distintas da matéria bruta, não viva, e são associadas ao que se chama atualmente de matéria ativa.

As células são as unidades formadoras dos seres vivos. Os animais, insetos e plantas observados na natureza são formados por essas estruturas básicas. Todos os processos em tecidos vivos estão relacionados ao movimento celular. A formação das estruturas e órgãos durante o desenvolvimento dos seres, a cicatrização de feridas, o surgimento de tumores e posteriormente de câncer, são exemplos em que o movimento das células dentro dos tecidos tem um papel fundamental. Neste trabalho, desenvolvemos um modelo computacional mínimo para simular a membrana celular. Ela é representada por um conjunto de partículas com autopropulsão e reorientação, além de uma conexão tipo molas entre elas para formar o anel. As simulações demonstram que esse conjunto desloca-se sem uma direção preferencial, ou seja, ao acaso, e consegue se organizar em três formas de movimento: translação, rotação e alternado (translação e rotação). Quando a rigidez interna diminui, a célula alonga-se em um formato semelhante a uma lesma, movendo-se de maneira ordenada. A figura mostra a trajetória de um anel ativo de pequena rigidez no estado de movimento translacional. As imagens do anel estão superpostas à trajetória. Note o alinhamento da maior extensão do anel com a direção ao longo da trajetória. A barra de cores indica o tempo.

