ESTUDO DE MATERIAIS GRANULARES

Nicole Souza Santos Batista (PIBIC-EM-CNPq/UEPG), Luiz Américo Alves Pereira, Julio Flemming Neto (Orientador), e-mail: flemming@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Colégio Estadual Padre Carlos Zelesny

Ciências Exatas e da Terra, Física.
Palavras-chave: granulares, parafusos, motor de precisão.

Resumo:
Materiais no estado de pequenos grãos têm uma aplicação prática bastante vasta, mas sua compreensão teórica é dificultada por se tratar de um problema de muitos corpos em forte interação. Uma questão é como segregar grãos que tenham uma eventual diferença entre si. Por outro lado, a quiralidade, que surge em vários problemas de Física, Química e Biologia, também pode ser inserida nesse tema. Trabalhando com o motor elétrico de precisão, testamos o comportamento de materiais granulares quirais sob rotação. Especificamente, são parafusos plásticos feitos em impressora 3D (altura=4cm, diâmetro=0,3cm, rosca=0,33 fios por mm e peso=0,2g). Os parafusos possuíam rosca esquerda ou rosca direita, com diferentes cores para distinção visual deles. Conjuntos desses parafusos, colocados numa cela cilíndrica transparente (comp=4cm e diâmetro: 2,1cm), giravam a 24 rotações por minuto durante 12 minutos no sentido horário (SH) ou anti-horário (SA). SH e SA são relativos ao sentido indo da face livre do cilindro até seu encaixe no motor. A rotação é com o eixo cilíndrico na horizontal, para que a força peso dos parafusos contribua tão somente como a força responsável pelo atrito entre eles, em essência. Obtivemos o efeito interessante de separação dos “enantiômetros” da mistura “racêmica”, através do movimento de rotação do sistema. Ou seja, tendo n (sendo n um número inteiro positivo par) parafusos misturados numa região da cela, com n/2 de rosca esquerda e n/2 de rosca direita, após a rotação, eles estarão segregados em regiões distintas desta. O sentido em que ocorre esta segregação varia se temos SH ou SA. Para descartar que o efeito seja devido somente à parede cilíndrica da cela, e não devido à interação entre parafusos contrários, verificamos que, com parafusos todos iguais, não há qualquer deslocamento (em conjunto ou individualmente) quer em SH ou SA. Para explicar como quantificamos a separação, tome como exemplo n=4. Ao final da rotação, se tivermos 3 parafusos de rosca direita na parte traseira da cela, enquanto 5 parafusos (4 de rosca esquerda e 1 de rosca direita) tenham se deslocado para a parte dianteira da cela, resultará em uma separação de 75%. A mesma porcentagem, se houver 5 parafusos (4 de rosca direita e 1 de rosca esquerda) na parte traseira da cela, e 3 parafusos de rosca esquerda na dianteira. . Os experimentos com n=1 até n=10 resultaram, a maior parte das vezes, em separações > 90%, com um mínimo de ~60% para n=8. Também foram realizados experimentos com somente um parafuso de dada rosca, imerso numa mistura de parafusos de rosca contrária. Em geral, ocorre a separação desse parafuso solitário.

Agradecimentos
CNPq