

Gravidade

Uma maçã caindo de uma árvore. Tu passeando e não flutuando pelo ar. A Terra girando à volta do Sol. Todos estes fenómenos acontecem devido à gravidade. A gravidade é uma força de atracção entre dois objectos (mesmo tu e o monitor do teu computador estão a sofrer essa força!). Quanto mais maciço for um objecto, maior será a atracção exercida por ele. Contudo, é necessário que um objecto seja mesmo muito maciço, tal como acontece com o planeta erra, para que essa atracção seja óbvia. A gravidade é um facto tão comum e tão óbvio nas nossas vidas, que raramente pensamos nela, mesmo sendo uma força que está presente em tudo aquilo que fazemos.

Isaac Newton descreveu a natureza da gravidade, pela primeira vez, há mais de 300 anos atrás. Na sua famosa “experiência pensada”, Newton imaginou um canhão no topo de uma montanha alta disparando balas de canhão. Duas forças exerceriam acção sobre as balas de canhão: a força da explosão que empurraria a bala para fora do canhão, e a força gravítica. A combinação destas duas forças faria com que a trajectória descrita pela bala fosse um arco. Se a bala fosse disparada com uma explosão cada vez mais forte, cairia num local cada vez mais longe do canhão. Se a bala fosse disparada com energia suficiente, a bala percorreria toda a Terra de modo a voltar de novo ao ponto de partida (o canhão), completando uma órbita terrestre.

Embora a gravidade seja uma força universal, acontece, por vezes, querer-se fazer certas pesquisas e experiências científicas que não sofram a atracção gravítica que sofrem na superfície terrestre. Nestes casos, os cientistas realizam as suas experiências na presença de microgravidade – uma condição em que os efeitos da gravidade estão extremamente reduzidos, por vezes descrito como “aparente ausência de peso”. Esta descrição lembra-nos imagens de astronautas e objectos flutuando dentro de um módulo espacial orbitando a Terra, aparentemente liberto do campo gravitacional da Terra, mas estas imagens podem enganar.

A força gravítica da Terra estende-se para longe no espaço. Para atingir um ponto em que a gravidade da Terra se reduz para um milionésimo da força que tem à superfície do planeta, teríamos de viajar 6.37 milhões de quilómetros para longe da Terra (quase 17

vezes mais longe do que a Lua está). Uma vez que as naves espaciais, normalmente, orbitam a Terra a apenas 200-450 quilómetros da superfície terrestre, deverá haver uma outra explicação para o ambiente de microgravidade que encontramos dentro destas naves.

Um objecto em queda livre passa por uma aparente condição de microgravidade, e isto acontece quando um objecto cai em direcção à Terra com uma aceleração igual à aceleração da própria gravidade (aproximadamente 9.8m/s^2 ou $1g$ à superfície terrestre). Os cientistas conseguem criar condições de microgravidade (μg) de diferentes maneiras. Conseguem-se alcançar, na Terra, breves períodos de microgravidade quando se largam objectos de estruturas altas, estruturas essas que são conhecidas por Drop Towers. Períodos mais longos são criados usando voos parabólicos com aviões e no interior de foguetões e naves espaciais orbitando a Terra.

O ambiente de microgravidade associado ao Vaivém Espacial e à Estação Espacial Internacional é o resultado de estes se encontrarem em órbita, que é nada mais nada menos do que um estado de continuada queda livre à volta de todo o planeta. Tanto o Vaivém Espacial como a Estação Espacial Internacional viajam a uma velocidade (aproximadamente $22,740\text{ km/h}$) e a uma altitude que os coloca num caminho de queda paralelo à curvatura da Terra. Tal como a bala de canhão de Newton, este caminho de queda permite que estas naves espaciais orbitem a Terra.

O ambiente de microgravidade providencia a base para um laboratório único em que cientistas podem investigar os três estados fundamentais da matéria: sólido, líquido e gasoso. As condições de microgravidade permitem que os cientistas observem e explorem fenómenos e processos que são normalmente camuflados pelos efeitos da gravidade terrestre.

Física dos Fluidos

Beber por uma chávena ou tomar um duche no espaço é muito mais complicado do que na Terra. No espaço, os fluidos não se mantêm no fundo dos recipientes e a água não cai para o chão da banheira como acontece na Terra. Quando estamos num ambiente de microgravidade, a água “flutua” livremente e não há necessidade de a reter num recipiente. Isto pode dificultar o trabalho e a vivência no espaço, mas a microgravidade é um ambiente único para estudar os fluidos.

Um fluido é um material qualquer que flui quando nele é exercida uma força externa; assim, tanto os líquidos como gases (como, por exemplo, o ar que respiramos) são fluidos. A maioria das pessoas associará os fluidos a líquidos e gases, mas sabias que há sólidos que também podem ser fluidos? O fenómeno dos fluidos é estudado desde a escala microscópica até ao tamanho da atmosfera e inclui tudo, desde o transporte de células no corpo humano até às alterações da composição da atmosfera.

A física dos fluidos é o estudo do movimento dos fluidos e dos efeitos desse movimento. Uma vez que três dos quatro estados da matéria (gasoso, líquido e plasma) são fluidos, e até o quarto estado (sólido) pode comportar-se como um fluido sob várias condições, a física dos fluidos é vital para a compreensão, o controlo, e o aperfeiçoamento de todos os nossos processos industriais, assim como os naturais. O formato das asas de um avião que o permitem voar, o funcionamento das caldeiras que produzem o vapor que produz mais de 90% da energia eléctrica mundial, a compreensão de como é transportado o colesterol no nosso sangue e como isso afecta as doenças do coração, como são transportados os poluentes e dispersos no ar e na água, são apenas alguns exemplos de como a física dos fluidos afecta a nossa vida diária.

Os fluidos comportam-se de maneiras diferentes quando se encontram na Terra ou num ambiente de microgravidade, devido à ausência dos fenómenos de convecção e sedimentação. Um ambiente de microgravidade criado pela NASA proporciona aos cientistas umas condições quase ideais para investigar o fenómeno dos fluidos o que, de outra maneira, seria muito complicado fazer

aqui na Terra (tal como acontece com a física dos colóides). A microgravidade também permite o estudo de fluxos que, na Terra, estão quase completamente camuflados, como acontece com o escoamento de fluidos devido à tensão superficial.