

# O Universo e o Sistema Solar

Christine C. Dantas

(Turma 3o. Série Escola Moppe, 2007)

- O Universo é tudo que existe. É tão vasto, isto é, tão grande, que temos dificuldade de imaginá-lo.
- O Universo contém bilhões de galáxias, como esta que estamos vendo na imagem. Cada galáxia pode conter bilhões de estrelas, planetas circundando algumas delas, além de poeira e gás.
- Aqui vemos uma nuvem de gás, onde algumas estrelas estão se formando. Algumas já nasceram, e sua luz é refletida pela nuvem. Veremos que o Sol, que é uma estrela, também se formou a partir de uma nuvem, assim como todo o nosso sistema solar.
- As estrelas emitem luz própria, mas os planetas e asteróides apenas recebem esta luz e refletem uma parte de volta ao espaço.
- Podemos ver isso muito bem nesta imagem do belo planeta Saturno, onde vemos o lado iluminado pelo Sol, e o lado não iluminado, que forma até uma sombra. Neste lado não iluminado é noite em Saturno!
- Parecemos pequeninos da vastidão do Universo, e o nosso planeta seria como um grãozinho de areia na praia!
- Nosso planeta é especial, pois nele foi possível o surgimento da vida. Um fator importante para a vida é a água. 70 por cento da superfície da Terra é coberta de água. Haveria vida em outros planetas?

- Bem, ninguém sabe ainda, mas muitos cientistas estão procurando.
- 
- Os cientistas também procuram entender o movimento, a formação e a evolução (transformação) dos astros. Nesta apresentação vamos mostrar um pouco do que os cientistas já sabem sobre isto.
- Mas antes, vamos dar uma passadinha no nosso caderno de anotações científicas, pois precisamos aprender sobre um conceito muito importante.
- A gravidade!
- Calma pessoal. Na astronomia, "gravidade" não é nada grave, quer dizer a "força da gravidade". É uma força da natureza que puxa todas as coisas em direção ao centro da Terra.
- Veja como a gravidade puxa a bolinha de volta à Terra. No primeiro caso (não tente essa, é perigosa!), basta soltar a bolinha sem fazer nenhuma força, e ela é puxada (cai) para baixo. E mesmo que você a jogue com muita força, a bolinha volta ao chão. Note que nestes casos, a bolinha faz uma "curva".
- Se não existisse a força da gravidade, a bolinha seguiria numa linha reta para o espaço e não voltaria! E no caso da menina no precipício, ao soltar a bolinha, ela ficaria parada no mesmo lugar, "flutuando"! Mas o que tem isso a ver com as órbitas dos planetas em torno do Sol?
- Para entender isso, vamos ver a simulação do super-canhão.

- Vamos imaginar um canhão gigantesco na superfície da Terra. Não existe um canhão assim, mas podemos imaginá-lo, não é mesmo?
- No começo, vamos ativar nosso canhão com uma certa energia, e a bala de canhão vai sair com uma certa velocidade.
- Vamos colocar mais energia e ver o que acontece.
- E mais energia!
- Vemos que a bala de canhão entrou em órbita em torno da Terra!
- Na verdade, existem vários tipos de órbitas. Existem as "órbitas fechadas", onde os satélites ficam girando em sempre em torno da Terra, e as "abertas", onde a nave "escapa" da Terra. Isso quer dizer que se dermos velocidade suficiente a um objeto qualquer (pode ser a nossa bolinha ou um foguete!), ele pode "escapar" da Terra e não mais retornar! Para "escapar" da Terra, ou seja, atingir uma órbita aberta, é necessário cerca de 40 mil e 300 km por hora! E quanto maior o planeta, mais velocidade é necessária para "escapar" do mesmo.
- Bem, quem descobriu isso foi um cientista chamado Isaac Newton, que escreveu em 1687 um livro muito importante, chamado Princípios Matemáticos da Filosofia Natural. Ao observar a queda de uma maçã, ele compreendeu que a força da gravidade era a responsável também pelas órbitas da Lua em torno da Terra e dos planetas em torno do Sol. Na verdade, o movimento de todos os astros no Universo é devido à força da

gravidade!

- Assim, no espaço, os planetas se movem em órbitas em torno do Sol. Usamos o computador para desenhar as órbitas, mas essas linhas não existem no espaço, são feitas para nos ajudar a ver o caminho traçado por um dado planeta. Nas figuras, lembre-se sempre que as linhas das órbitas foram feitas pelo computador e não são reais.
- Vamos agora estudar a formação do sistema solar.
- A partir de uma grande nuvem de gás e poeira, a gravidade devida à própria nuvem fez ela ficar cada vez mais concentrada, ou seja, foi aos poucos se juntando para o centro. Na medida que foi juntando, a fricção tornou a nuvem cada vez mais quente, principalmente no centro (esfregue suas mãos com força: suas mãos não ficam mais quentes devido a essa fricção? A energia do movimento das mãos passa para a energia do movimento das moléculas que compõem suas mãos, e quanto mais agitadas as moléculas, maior a temperatura). O mesmo aconteceu com as moléculas da nuvem. A nuvem também tinha um movimento de rotação inicial, que foi aumentando na medida que ela se concentrava cada vez mais, formando um disco. Nas outras partes da nuvem, onde havia concentração de matéria, foram se formando os planetas. No centro, o Sol se formou, e começou a emitir luz própria. O vento solar (que é formado por partículas muito energéticas que são expulsas do Sol) empurrou a nuvem para as partes mais externas. Uma parte dessa nuvem foi atraída pela força da gravidade dos planetas. Assim formou se formou o sistema solar.

- Vamos assistir a um filminho que mostra uma simulação da formação do sistema solar e veremos também os objetos que foram formados.
- Aqui vemos o sistema solar em escala. Isso quer dizer, se o Sol fosse desse tamanho (de uma bola de futebol), qual seria o tamanho dos planetas?
- E como se compara o nosso sistema solar com o resto do Universo? Para vermos isto, vamos fazer uma simulação de uma viagem espacial. Infelizmente, ainda não temos naves que sejam capazes de fazer uma viagem tão distante, por isso vamos usar o computador para fazer a simulação de como seria.
- A cada parada da nossa viagem, ficaremos 10 vezes mais longe de onde estávamos!
- Vamos começar a 100 mil km da Terra! (etc)
- E não pára aí... Com o telescópio espacial Hubble pudemos ver como o Universo é a milhões de anos-luz da Terra.
- Este telescópio foi colocado no espaço porque aqui do chão a atmosfera da Terra atrapalha um pouco a nossa visão do espaço.
- A luz destas distantes galáxias demorou milhões de anos até chegar ao telescópio, logo estamos vendo como elas eram há milhões e milhões de anos atrás, quando o Universo era mais jovem. Os cientistas notaram que as galáxias ficavam mais juntas no passado. Muitas galáxias se formaram se juntando com outras menores.

- Mas você deve estar se perguntando: de onde veio toda matéria e energia do Universo?
- Bem, essa questão não tem ainda uma resposta, porém um dos maiores cientistas de todos os tempos, Albert Einstein, fez uma descoberta incrível no início do séc. XX.
- Ele descobriu que matéria pode se transformar em energia e energia em matéria. Matéria é tudo que ocupa espaço, como por exemplo: um planeta, uma cadeira, um menino, uma flor, uma nuvem, um verme. A luz, por exemplo, é uma forma de energia.
- Ele escreveu uma fórmula matemática para isso, muito famosa.  $E=mc^2$ . Ela quer dizer que a quantidade de energia é sempre igual a quantidade de matéria multiplicada pela velocidade da luz e mais uma vez multiplicada pela velocidade da luz.
- Agora vamos falar um pouco sobre a Teoria do Big Bang, que vocês certamente já ouviram falar.
- Vamos mostrar uma figura feita pelo computador. Como eu já disse, ninguém sabe de onde veio toda a energia e matéria do Universo, mas no início o Universo era bem pequeno e muito quente, muito mais quente que o Sol! Por alguma razão ele começou a crescer rapidamente. Em menos de um segundo, vemos pequenas concentrações de matéria e energia, algumas mais quentes e outras mais frias. O Universo continuou crescendo e, à medida que ia crescendo, ficava mais e mais frio. 300 mil anos depois, os átomos, que são partículas muito pequenas, se formaram e com isso, a luz, que estava presa naquela enorme concentração de

matéria e energia, se “soltou”. Existe um telescópio que conseguiu ver essa luz muito antiga, como vemos na figura. Ela nos permite ver as concentrações de matéria que deram origem às primeiras galáxias, bilhões de anos depois! O nosso Universo tem cerca de 14 bilhões de anos!

- Nosso lugar no Universo. Agora vamos finalizar nossa apresentação mostrando um filme com várias imagens. Preste bem atenção e depois pense sobre o que estas imagens significam. Depois, vocês podem discutir em sala de aula e com os amigos sobre o que aprenderam.