

O Universo está a Expandir!



Adaptado por: Leonor Cabral

Tarefa Original: Hands-on Universe (Carl Pennypacker)

Instituição: NUCLIO – Núcleo Interativo de Astronomia

E-mail: geral@nuclio.pt

Link: http://bit.do/PTE_3_EXPANDIR

Resumo

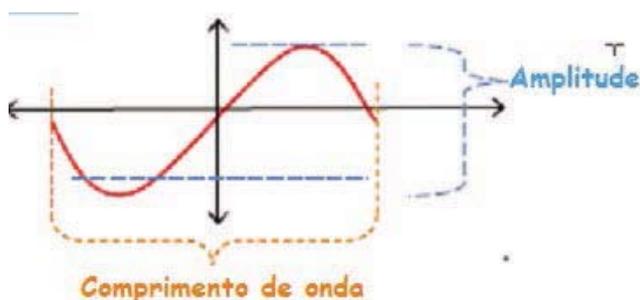
Utilizando balões onde se assinalam pontos que representam galáxias, podemos simular o universo em expansão e obter uma relação entre a distância entre esses enxames de galáxias e a sua velocidade de afastamento.

Contextualização da tarefa

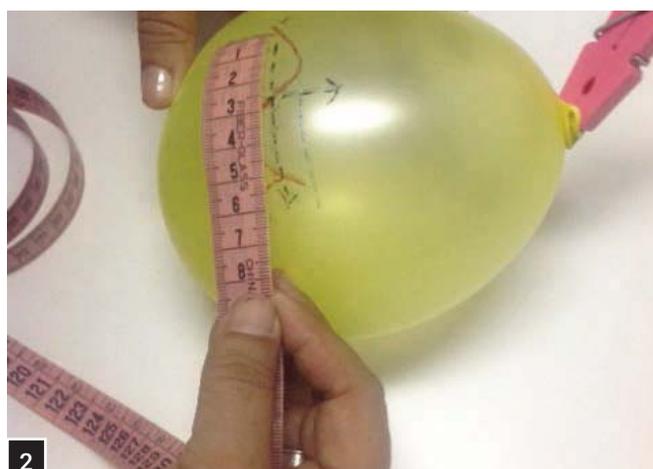
Na década de 1920, o astrónomo Edwin Hubble observou a luz de galáxias distantes e notou algo incrível. Ele, com o apoio de Milton Humason e utilizando muitas das observações de Vesto Slipher, verificou que a luz que vinha desses enxames de galáxias apresentava comprimentos de onda desviados para o vermelho - "redshifted" (o comprimento de onda era superior ao obtido em laboratório para todos os elementos químicos analisados, devido ao efeito de Doppler), foi interpretado mais tarde que todos esses enxames estavam a afastar-se de nós.

Os aglomerados de galáxias que estavam mais longe de nós afastavam-se com maior velocidade do que os que se encontravam mais perto. O universo parecia estar a expandir-se. Esta "expansão" do nosso universo é uma função do tempo. Podemos determinar a relação entre o desvio para o vermelho dos enxames de galáxias e sua distância de nós.

• • • • • Procedimentos • • • • •



1



2

Material

- //Balões (de preferência uma cor clara)
- //Marcadores permanentes (cor escura)
- //Fita métrica
- //Mola da roupa (ou qualquer coisa que possa ser removida para amarrar o balão)

Tempo de duração

90 Minutos

Procedimento

- 1) Os alunos devem trabalhar em pequenos grupos.
- 2) Enchem o balão a cerca de 1/4 da sua capacidade
- 3) Desenharam na sua superfície uma "onda" conforme a Imagem 1.
- 4) Devem prever o que vai acontecer quando encherem o balão para diferentes raios.
- 5) Com a fita métrica, medem o comprimento de onda e a amplitude (Imagens 2 e 3).
- 6) Calculam o raio do balão (deixar que os alunos tentem descobrir que podem descobrir o raio utilizando o valor do perímetro ($\text{raio} = \text{perímetro} / (2 \times \pi)$) (Imagem 4).
- 7) Repetem o mesmo procedimento, soprando o balão por três vezes para obter os valores para raios cada vez maiores.
- 8) Preenchem uma tabela com os valores e fazem um gráfico que relacione o raio com o comprimento de onda.

DISCIPLINAS ENVOLVIDAS

- Ciências naturais
- Informática
- Matemática



NÍVEL DE ENSINO

- 7º, 8º e 9º



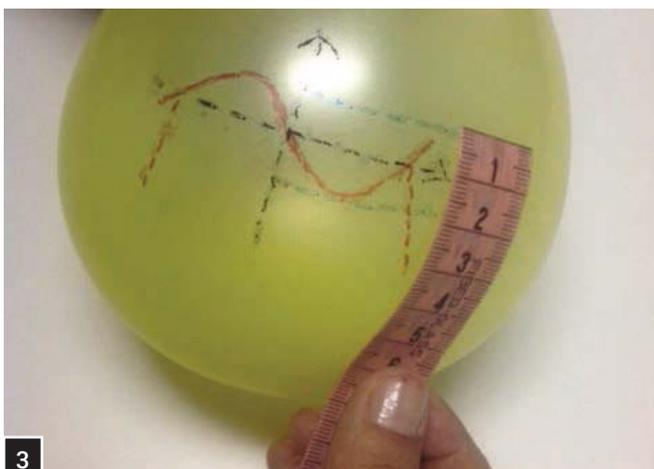
PALAVRAS CHAVE

- Universo
- Expansão do Universo
- Astronomia
- Comprimento de onda
- Velocidade



OBSERVAÇÕES

- Trabalho individual ou em grupo com a supervisão do professor





Análise e interpretação dos resultados

Os alunos devem relacionar a expansão da superfície do balão (expansão do Universo) com o comprimento de onda aumentar (desvio para o vermelho).

Adaptação desta tarefa para alunos que não tenham conhecimento das características da radiação eletromagnética.

Esta tarefa pode ser usada para mostrar que a expansão do universo é o resultado do espaço em expansão, e não do afastamento dos objetos uns dos outros. (a superfície do balão ao aumentar provoca o afastamento dos objetos que estão sobre ela).

Em vez de se desenhar uma curva sinusoidal para representar a radiação, colam-se etiquetas (representando aglomerados de galáxias muito distantes) ao longo de uma linha no balão e, repetindo o procedimento anterior, relacionam o raio do balão com o afastamento das etiquetas umas das outras (Imagens 5 e 6).



5



6

Do Planeta Terra ao **Espaço**

*Sugestões de tarefas experimentais
para dentro e fora da sala de aula*



FICHA TÉCNICA

Título: Do Planeta Terra ao Espaço - Sugestões de tarefas experimentais para dentro e fora da sala de aula

Novembro 2014

Editores:

Joana Latas, Lina Canas e Paulo Jorge Lourenço

Revisores científicos:

Ricardo Gafeira, Rosa Doran e Paulo Crawford

Revisores ortográfico:

Paulo Rodrigues

Autores:

Cláudio Paulo, Joana Latas, Leonor Cabral, Lina Canas, Lúcio Carvalho, Luís Cardoso, Manuel Penhor, Paula Furtado, Paulo Jorge Lourenço, Ricardo Gafeira, Rita Guerra, Rosa Doran

Capa e composição gráfica: João daSilva

Fotografias: ESO (www.eso.org); Free Images (www.freeimages.com)

Editor: HBD, Santo António, Príncipe, São Tomé e Príncipe – Projecto Eclipse 2013

Depósito legal: 381730/14

ISBN: 978-989-20-5053-9

Impressão: Excelências Portugal – Artes gráficas

Organizações:

Projecto Eclipse 2013: História e Ciência no Príncipe

Governo da Região Autónoma do Príncipe

HBD

Matemática do Planeta Terra

NUCLIO – Núcleo Interativo de Astronomia



Apoios:

Banco Internacional de São Tomé e Príncipe

Office of Astronomy for Development – International Astronomical Union



Colaborações:

Galileo Teacher Training Program



ISBN 978-989-20-5053-9

