

ATIVIDADE 12 A IDADE DO UNIVERSO

OBJETIVO:

As atividades 11 e 12 fazem parte da sistematização dos eventos mais importantes do período de 1932 a 1939 na terceira fase do jogo didático. Como objetivo geral destas duas atividades, esperamos que os alunos possam perceber que os mesmos dados experimentais, no caso os desvios espectrais para o vermelho das galáxias (redshift), podem ter diversas interpretações diferentes. Como objetivos específicos, eles devem compreender como o chamado “problema da idade do universo” levou certos autores, incluindo Edwin Hubble, a duvidarem da expansão do universo. Isso envolve entender como no modelo do Big Bang a “lei de Hubble” pode ser usada para estimar a idade do universo.

CONTEÚDOS:

Relação redshift-distância e constante de Hubble

Idade do universo

RECURSOS DE ENSINO:

- Slides;

DINÂMICA DA AULA:

A aula pode começar com o professor comentando a leitura prévia que os alunos fizeram do conto de Gamow, sobre o universo cíclico do Sr Tompkins. Além de ouvir o que os alunos tem a comentar sobre o conto, o professor pode chamar a atenção para aspectos cosmológicos da descrição do modelo de universo: a expansão do universo, a diminuição da temperatura, e posterior aumento da temperatura com a contração do universo.

Em seguida, o professor pode apresentar um problema que este tipo de universo em expansão teve que enfrentar: o chamado “problema da idade do universo”. Apresenta na lousa o cálculo de $1/H$, onde a H é a constante de Hubble, que levava a cerca de 2 bilhões de anos para a estimativa da idade do universo.

Perguntar aos alunos: por que isso é um problema?

Isso pode levar a um diálogo com eventuais crenças dos alunos, que podem estar em conflito com os resultados da cosmologia contemporânea. Para os criacionistas de Terra Jovem, o universo tem menos de 10 mil anos.

Para professor: ver sequência didática “Controvérsias na Cosmologia” em <http://paje.fe.usp.br/~mef-pietro/mef2/app.upload/222/Sequ%EAncia%20Did%E1tica%20-%20Controv%E9rsias%20na%20Cosmologia.pdf>, a aula 7 trata de como na década de 1950, o problema da “idade do universo” foi resolvido. No jogo, decidimos deixar esse problema sem solução, já que ele termina em 1939. Para os alunos curiosos, a pesquisa sobre esse assunto pode ser indicada.

Autores ingleses, como Jeans e Eddington, usaram livros de divulgação para defender universos criados por Deus. Isso levou autores ateus, principalmente marxistas na URSS, a criticarem severamente estes estudos, de forma que até mesmo a cosmologia relativística como um todo, e principalmente o átomo primordial de Lemaitre foram vistos com desconfiança por vários cientistas.

Porém apesar disso, autores ateus como Gamow e Bronstein defenderam a expansão do universo na URSS, e como outros cientistas ocidentais, como Hubble, defendiam que valores humanos não deveriam influenciar debates cosmológicos.

SÍNTESE DOS MOMENTOS

Atividade 12 – A Idade do universo

Momento 1	<p>Sugestão de Organização do Tempo: 5 min</p> <p>Discussão sobre o universo do Sr. Tompkins, salientando que ele é oscilante e que a temperatura é proporcional à densidade.</p>
Momento 2	<p>Sugestão de Organização do Tempo: 15 min</p> <p>Detalhamento do “problema da idade do universo”.</p> <p>Cálculo do inverso da constante de Hubble. Pode tanto ser feito pelo professor (como demonstração), quanto pelos alunos, se houver mais tempo disponível.</p> <p>Por que uma estimativa de 2 bilhões de anos é um problema?</p>
Momento 3	<p>Sugestão de Organização do Tempo: 15 min</p> <p>Discussão de como o debate cosmológico foi afetado por questões religiosas. Debate entre Ingleses (como Jeans) e soviéticos (como O Schmidt). Desconfiança com átomos primordial de Lemaître e como, apesar destas influências políticas e ideológicas, muitos cientistas mantiveram o ideal da imparcialidade, defendendo que estes valores não científicos não deveriam influenciar debates cosmológicos.</p>