

# ENERGIA ESCURA: HUBBLE E A OBSERVAÇÃO DE UM UNIVERSO EM EXPANSÃO ACELERADA

## DARK ENERGY: HUBBLE AND THE OBSERVATION OF AN ACCELERATED EXPANSION UNIVERSE

LUIS ANTONIO WENDRECHOSKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduado em Física / luis.wens@outlook.com

### Resumo

Uma série de observações a partir de um telescópio chamado Hooker, transforma suspeitas em realidade, o Universo não é estático, como até então era conhecido. Edwin Hubble progride sobre o conhecimento que evidencia o Universo em expansão. O estudo se baseia por observações do desvio da luz para o vermelho, também denominado *redshift*, quanto mais distantes uma galáxia está do planeta Terra, mais a luz se desviará para o vermelho, ao mesmo tempo em que se afasta, mais o Universo se expande. Hubble cria um marco para o conhecimento do *redshift*, que serve de base para avançarmos na compreensão e pesquisa sobre o Universo.

Atualmente, sabemos que o Universo se expande, e de forma acelerada. Há uma componente misteriosa que causa essa expansão, na qual é denominada, energia escura, representa 75% do Universo constituído, sendo que a natureza dessa energia é desconhecida, o pouco que sabemos respeito, apenas propomos modelos para considerações. Os avanços até aqui considerados, fazem parte das contribuições de Hubble, sobre o *redshift*, que evidencia a

expansão do Universo e em como o fato histórico se encaixa com visões epistemológicas.

**Palavras-chave:** Edwin Hubble, redshift, universo em expansão, energia escura.

### Abstract

A series of observations from a telescope called Hooker, turns suspicion into reality, the Universe is not static, as hitherto known. Edwin Hubble progresses on the knowledge that evinces the expanding Universe. The study is based on observations of the deviation from light to red, also called redshift, the further away a galaxy is from the planet Earth, the more the light will turn to red, as they move away, the more Universe expands. Hubble creates a milestone for the knowledge of redshift, which serves as a basis for advancing understanding and research on the Universe.

Currently, we know that the universe expands, and accelerates. There is a mysterious component that causes this expansion, in which it is called, dark energy, represents 75% of the constituted Universe, being that the nature of this energy is unknown, the little that we know respect, we only propose models for considerations. The advances made so far are part of Hubble's contributions to redshifts, which evidence the

expansion of the universe and how historical facts fits with epistemological visions.

**Keywords:** Edwin Hubble, redshift, expanding universe, dark matter.

### Introdução

A paixão por algo, motiva a novas contribuições, assim foi para Edwin Hubble, em suas investigações a partir do telescópio aqui na Terra, descobre uma Cefeída em 1923, ao qual possibilitou demonstrar a existência de nebulosas extragalácticas, formadas em sistemas solares diferentes do nosso. Considerou que muitas das nebulosas eram na verdade galáxias exteriores a nossa e também, calculou a distância em relação a Terra. Passou a classificar cada galáxia pela forma, mais tarde, começaria a estudar a distância entre elas.

O estudo sobre o afastamento das galáxias teve como base, a teoria da Relatividade de Einstein, o que possibilitou a demarcação do *redshift*, ao qual desenvolveu a teoria da expansão do Universo, “os objetos da ciência não são criados nem apreendidos, mas construídos” (EPSTEIN, 1990, p. 104). O que mais tarde, em 1946, o *redshift* serviria de base para a teoria do Big Bang.

## Edwin Hubble e o Redshift

Desde o momento em que o homem começou a caminhar pelo planeta Terra, ele imaginou o universo através da visão limitada do céu, desenvolveu teorias a partir da observação, com o passar de anos, aparelhos foram inventados e melhorados. Com o melhoramento do telescópio, vários conceitos errôneo acabaram rejeitados, “o progresso da ciência consiste de experiências, de eliminação de erros, e demais tentativas guiadas pela experiência adquirida no decorrer das tentativas e dos erros anteriores” (POPPER, 1975, p. 330). O planeta Terra deixa de ser o centro do universo e passa a ser mais um entre vários planetas.

Inúmeros astrônomos vasculharam o céu, mas, em especial um, Edwin Powell Hubble se destacou, com o trabalho sobre o afastamento das galáxias. Hubble, dedicou-se por muito tempo em enormes observatórios, ansiando pela melhor visão do céu, tirou inúmeras fotografias através do telescópio Hooker. No entanto, enfrentava um obstáculo que se interpunha entre uma melhor visão do Universo, a atmosfera da Terra. “A atmosfera da Terra é uma sopa de fluido, caótico de gás e poeira. Ela borra a luz visível, fazendo as estrelas piscarem e deixando de ver estrelas mais fracas” (CSIRO, 2016). Ainda assim, foi possível evidências que transformaram antigas suspeitas e pistas obtidas da observação, em explicações de fenômenos astronômicos. A ideia geral, era que o Universo era estático. “Nenhuma teoria em particular pode, jamais, ser considerada absolutamente certa: cada teoria pode tornar-se problemática, não importa quão bem corroborada possa parecer agora.” (POPPER, 1975, p. 330). Hubble, então em 1925, comunicou a Sociedade Astronômica Americana que o Universo é muito

amplo e com várias Galáxias que se afastam umas das outras.

Quando Edwin observava uma galáxia distante, mais avermelhada a luz parecia ser, a ideia de que galáxias distantes pudessem ser vermelhas, logo foi descartada, “é tarefa do cientista submeter sua teoria a testes sempre novos e que nenhuma teoria deve ser declarada definitiva.” (POPPER, 1975, p. 331). O estudo da luz permite observar que o comprimento de onda em alguns casos, era muito maior do que os obtidos em laboratórios. Então, quando uma galáxia estiver se afastando da Terra, a luz se desloca para o vermelho, quando estiver se aproximando, a luz desloca para o azul. Se todas as galáxias estivessem em afastamento da Terra, quanto mais longe estivessem, mais rápidos iriam se afastar, aumentando assim, o desvio para o vermelho ou *redshift*. O desvio para o vermelho é uma versão óptica do som, quando você ouve a sirene do carro de polícia próximo de onde esteja, o som será mais agudo, à medida que o carro se afasta, o tom do som também mudará, por isso esse fenômeno também é conhecido como o efeito Doppler.

Hubble percebeu que poderia caber uma relação linear aos dados obtidos, a Lei de Hubble, faz relação entre a velocidade de afastamento de uma galáxia e a distâncias em relação ao planeta Terra, (Imagem 01). “As leis da Física são generalizações de observações e de resultados experimentais” (TIPLER, 1978, p.3). A relação é expressa matematicamente como constante de Hubble, na forma de:

$$V = H_0 \cdot d$$

Onde  $H_0$  é a constante de Hubble,  $v$  é a velocidade e  $d$  é a distância. Vale ressaltar que Hubble usou as medidas dos *redshifts* de galáxias obtidas por Milton La Salle Humason.

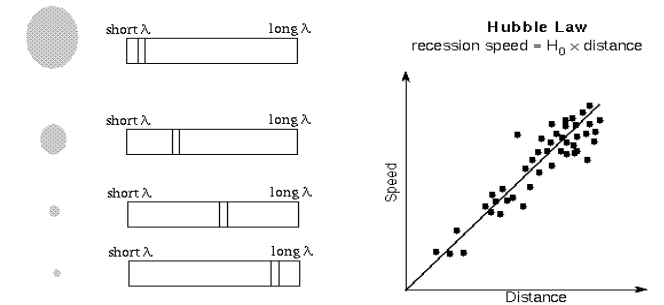


Imagem 01

<<http://www.if.ufrgs.br/oei/cgu/leihub/leihub.htm>>

acesso em nov. 2016.

Essa relação sugere, que ao olharmos para além dos efeitos gravitacionais de galáxias próximas, elas estão se afastando umas das outras, as galáxias mais distantes, estão se afastando mais rápido do que as mais próximas, isso então sugere que o Universo está em expansão, conseqüentemente, se retrocedermos o tempo, significa que que as galáxias estavam próximas umas das outras alguns bilhões de anos atrás, se retornarmos ao máximo possível no tempo, o Universo estaria concentrado num único ponto do espaço. “Baseado na ideia de que o universo era uma massa única, então deveria ser quente e denso, também conhecido como *nucleossíntese primordial*”. (GAMOW, 1948).

## Energia escura

A expansão do Universo foi estudada por três proeminentes cientistas, Saul Perlmutter, Brian Schmidt e Adam Riess, eles estudaram as supernovas do tipo IA, pois a energia escura é consistente com a distância entre as supernovas e também fornece a idade compatível de estrelas mais antigas, então, constatou-se que o Universo

se expande de forma acelerada em 1998. A expansão acelerada do Universo foi rapidamente aceita pela comunidade científica em detrimento do modelo estacionário de Fred Hoyle, proposto em 1993. No entanto, há várias questões a serem esclarecidas, sendo uma delas a natureza da matéria escura, que compõem 21% do universo constituído, ao qual pouco sabemos ao seu respeito, matéria bariônica, que possui 4% do universo, com a constituição de prótons, neutros e elétrons, e a outra, possui um mistério ainda maior, a energia escura, ao qual pouco se sabe a respeito da sua natureza, possui 75% do universo, (imagem 02), ela é responsável direta pela expansão acelerada do universo.

Ao tentar justificar essa estranha aceleração, há quem fale de quinta força do universo, romanticamente chamada de quintessência; há quem diga que o vácuo, além de conter tudo o mais, como já vimos, também não seria inerte a agir sobre a matéria visível. Assim, além de se procurar matéria escura, a massa escondida que justificaria a densidade inferida, agora também se procura a energia escura, responsável pela expansão acelerada. (Menezes, 2005, p. 225.)

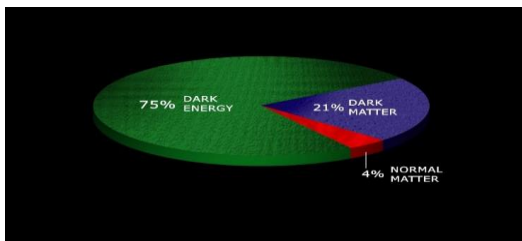


Imagem 02

<http://chandra.harvard.edu/photo/2004/darkenergy/pie.tif> acesso em nov. 2016.

Propomos modelos para considerações sobre esse corpo estranho que ocupa 75% do Universo, ao qual é capaz de acelerar a expansão do Universo. “Um modelo é um conjunto de condições iniciais possivelmente junto com algumas teorias observacionais” (LAKATOS, 1979; p.70).

Podemos dizer que a matéria que constitui o Universo, veio de um ponto comum, num dado instante, sob altíssimas temperaturas, velocidades que chegam acima de 90% da velocidade da luz e com um raio de 13,7 bilhões de al, ou seja, podemos datar o Universo com 13,7 bilhões de anos.

### Considerações Finais

Desde as contribuições de Edwin Hubble, sobre o *redshift*, sobre o afastamento das Galáxias e a expansão do universo, abriu-se caminho para novos estudos a respeito da constituição do Universo, a recente evidencia sobre a expansão acelerada, ao qual tem recebido grande atenção de pesquisadores do mundo todo, se deve aos estudos de Edwin Hubble. Então, o Universo não só está se expandindo, como faz isso de forma acelerada. Imagine que jogamos uma bola de tênis para o alto, a medida em que a bola se afasta ela faz isso de forma acelerada. A grande responsável por essa aceleração é a energia escura, pouco sabemos a seu respeito e está à espera de mais conhecimento e testes científicos, o método científico o aguarda.

### Referências

EINSTEIN, ALBERT. A Teoria da Relatividade Especial e Geral. Trad. De Carlos Almeida Pereira. Rio de Janeiro: Contraponto, 1999.

EPSTEIN, ISAAC. THOMAS S. KUHN: a cientificidade entendida com vigência de um paradigma. In: OLIVA, Alberto. Epistemologia: a cientificidade em questão. Campinas: Papirus, 1990, p. 103-129.

GAMOW. G, Nature 162 (1948). Disponível em: <http://www.nature.com/nature/journal/v162/n4122/abs/162680a0.html>. Acesso em 11 nov. 2016.

HAWKING, STEPHEN. Breve História do Tempo. Do Big Bang aos Buracos Negros. 4 a ed. Trad. de Ribeiro Fonseca. Lisboa: Gradiva, 1996.

LAKATOS, I. O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica. In: LAKATOS, I. e MUSGRAVE, A. A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1979.

MENEZES, D.; L. C. A Matéria, uma aventura do espírito: fundamentos e fronteiras do conhecimento físico. São Paulo: Física, 2005.

POPPER, K. R. Conhecimento objetivo. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1975.

TIPLER, P. A. Física 1. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.

<http://www.atnf.csiro.au/outreach/education/senior/cosmicengine/hubble.htm>. Acesso em 11 nov. 2016.

<http://starchild.gsfc.nasa.gov/docs/StarChild/questions/redshift.html>. Acesso em 11 nov. 2016.

<<http://www.pnas.org/content/101/1/8.full?sid=eebfd1c-a66e-4687-be33-9b34e767cf4b>>.

Acesso em 11 nov. 2016.

<<http://www.if.ufrgs.br/oei/cgu/leihub/leihub.htm>>. Acesso em 11 nov. 2016.

<<http://www.zenite.nu/edwin-hubble/>>. Acesso em 10 nov. 2016.