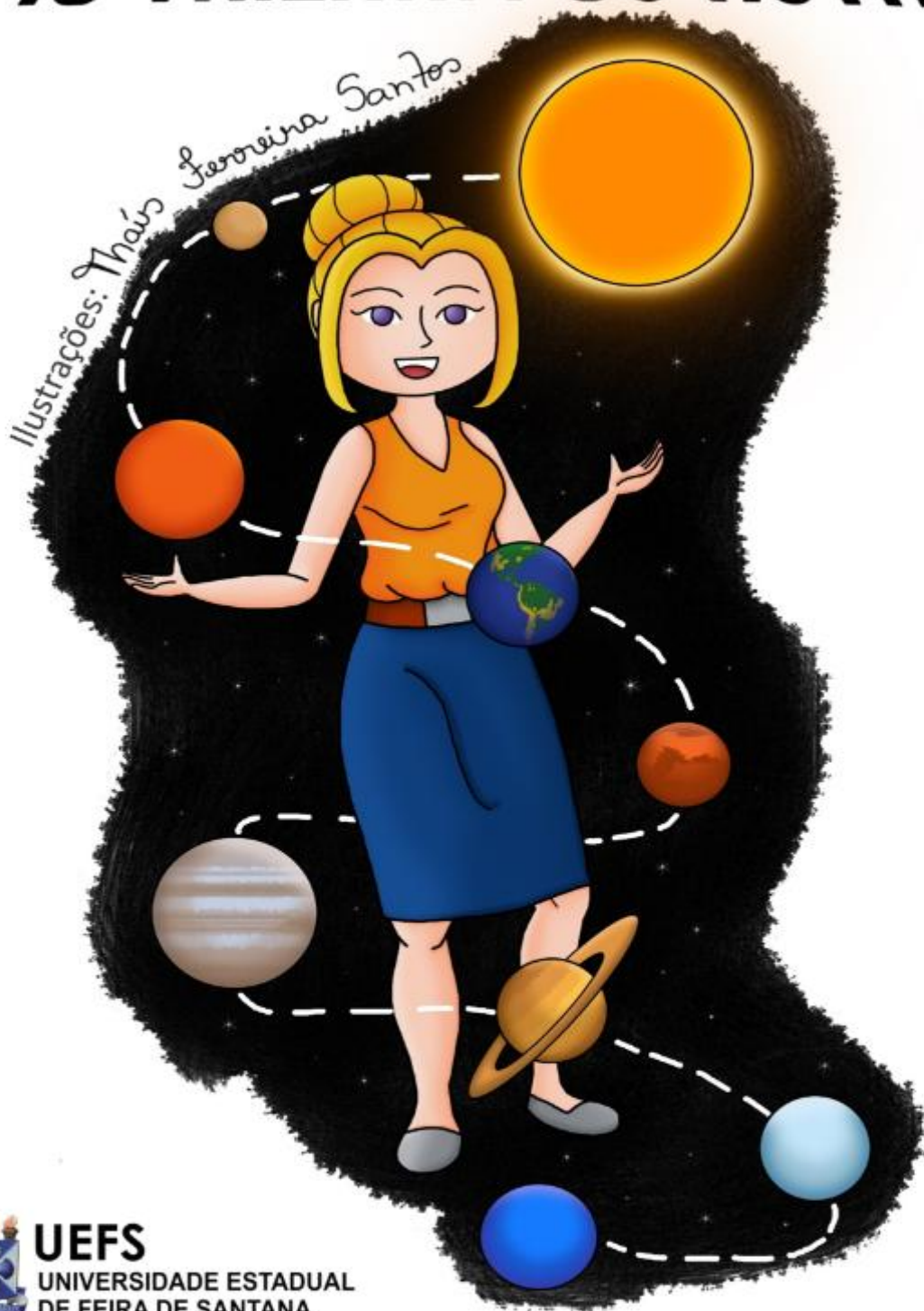


COMO TRILHAM OS ASTROS

Ilustrações: Tháís Ferreira Santos



UEFS

UNIVERSIDADE ESTADUAL
DE FEIRA DE SANTANA

Adalberto José Araujo Silva, Paulo César da Rocha Poppe

Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



Observatório Astronômico Antares

Rua da Barra, 925 - Jardim Cruzeiro 44024-432,
Feira de Santana - Bahia - Brasil
(75) 3624-1921



ADALTRO JOSÉ ARAUJO SILVA

Como Trilham os Astros

História em Quadrinho

Produto Educacional desenvolvido no Curso de Pós-Graduação em Astronomia, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Astronomia.

Orientador: Dr^o. Paulo César da Rocha Poppe

VALENTE/BA

2018

APRESENTAÇÃO

A presente História em Quadrinho tem como objetivo auxiliar e municiar os professores e/ou monitores de espaços não formais de educação, como Clubes de Astronomia, através do desenvolvimento de atividades práticas previstas em Manual com sequências didáticas sobre temas relacionados à Astronomia, que utilizam a investigação científica, a observação e a experimentação como metodologia de ensino, constituindo-se em importante instrumento na busca do planejamento e dinamização curricular destes espaços. A mesma encontra-se referenciada no trabalho de final de curso – TFC, dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia, bem como análise estatística de desempenho da aplicação desta.

Muito além mostra que é possível ensinar e aprender Astronomia de maneira contextualizada, motivadora e significativa, utilizando para isto a leitura, ferramenta fundamental no processo de ensino e aprendizagem. É resultado dos trabalhos práticos experimentais planejados para estudantes que participam do Clube de Astronomia Equilibrium de uma escola pública de Valente-BA executarem durante as etapas de pesquisa do curso de Mestrado de Ensino em Astronomia fomentado pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Outro intuito desta HQ é abordar a Astronomia de uma forma sequencial e lógica, desmitificando erros conceituais e fazendo a transposição de conhecimento científicos tornando-os entendíveis numa linguagem mais acessível a professores e alunos.

Nesse contexto, apresentamos este HQ, desenvolvido a partir de pesquisas na literatura especializada, onde o produto educacional originado desenvolve um aprendizado através da leitura e interação entre os sujeitos, base para consolidação do conhecimento.

O enredo da HQ versa sobre um programa de televisão, onde a apresentadora realiza entrevista com os principais cientistas que contribuíram significativamente para Astronomia, desde antiguidade até os dias atuais, através de uma máquina do tempo e efeitos de holográficos que permitem-na viajar no tempo. A história apresenta uma mescla entre a ficção e o mundo real, sem abrir mão de uma fundamentação científica rigorosa.

A mesma pode ser baixada gratuitamente através do sítio on line https://issuu.com/adaltro_araujo, em tablets, smartphones, notebooks, computadores em formato pdf (e-book), para facilitar a leitura e acesso de todos.

Esperamos que a experiência decorrente da leitura e aplicação desta HQ possa promover importantes resultados no que tange a diversidades de estratégias de ensino e elevação no desempenho acadêmico dos estudantes, sobretudo levando-se em conta a necessidade da introdução de modernos métodos e procedimentos de ensino, sendo esta evolução determinante para a elevação dos índices avaliativos escolares.

**Adalberto José Araujo Silva, Paulo César da Rocha
Poppe e Thaís Ferreira Santos**

COMO TRILHAM OS ASTROS

1ª edição

ISBN: 978-85-7395-281-0



978-85-7395-281-0

**Valente/BA
UEFS
2017**



UEFS
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DE FEIRA DE SANTANA

Pós-graduação em **ASTRONOMIA**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



Observatório Astronômico Antares

Rua da Barra, 925 - Jardim Cruzeiro 44024-432,
Feira de Santana - Bahia - Brasil
(75) 3624-1921

Ficha Catalográfica – Biblioteca Central Julieta Carteado

Silva, Adaltro José Araújo

S578c Como trilham os astros. 1.ed. / Adaltro José Araújo Silva, Paulo César Rocha Poppe; Ilustrações: Thaís Ferreira Santos. – Valente, BA, 2017.

61 f.: il.

Cartilha – Universidade Estadual de Feira de Santana, Mestrado Profissional em Astronomia, 2017.

ISBN: 978-85-7395-281-0

1. Astronomia. I. Poppe, Paulo César da Rocha, II. Santos, Thaís Ferreira, ilustradora. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDU: 521/523

**Adaltro José Araujo Silva
Paulo César da Rocha Poppe**

**Colaboradora:
Thaís Ferreira Santos**



Texto, revisão e coordenação: Adaltro José Araujo Silva e Paulo César da Rocha Poppe.

Esta História em Quadrinho é parte integrante dos produtos educacionais do Programa de Mestrado Profissional em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana-BA.

Endereço para contato: adaltro_bio@yahoo.com.br

Ilustrações e Roteiro: Thaís Ferreira Santos
Adobe Photoshop CS6

1ª Edição

**Valente
2017**

Como citar esta publicação: SILVA, Adaltro José Araujo, POPPE, Paulo César da Rocha & SANTOS, Thaís Ferreira. Como Trilham os Astros. História em Quadrinho. 1ª edição. Valente-BA, 2017.

COMO TRILHAM OS ASTROS





BABILÔNIA

RESUMIRAM O MOVIMENTO DE ESTRELAS E PLANETAS

DIVIDIRAM O ANO EM 360 DIAS E O DIA EM 24 HORAS

POLINÉSIA

OS POLINÉSIOS APRENDERAM A NAVEGAR COM A OBSERVAÇÃO DO CÉU.

ACHO QUE ESTAMOS PERDIDOS...

MONUMENTO STONEHENGE

CRIADO ENTRE 3000 E 1500 a.C.

COMPOSTO DE PEDRAS ALINHADAS COM O NASCER E O PÔR DO SOL NO INÍCIO DO VERÃO E DO INVERNO

EGITO

OUTROS "CORRESPONDENTES" A ALINHAMENTOS ASTRONÔMICOS IMPORTANTES FORAM AS PIRÂMIDES EGÍPCIAS.

EM RESUMO, A ASTRONOMIA ERA VOLTADA PARA OBJETIVOS PRÁTICOS E ASTROLÓGICOS



E ERA MUITO INFLUENCIADA PELA RELIGIÃO

RETOMANDO A HISTÓRIA...



OS GREGOS HERDARAM OS CONHECIMENTOS DESSAS CULTURAS

MAS SEPARARAM A SUPERSTIÇÃO DA CIÊNCIA

ENCONTRANDO UMA NOVA FORMA DE OLHAR O MUNDO



OU MELHOR: O CÉU



TALES DE MILETO INTRODUZIU NA GRÉCIA FUNDAMENTOS DA GEOMETRIA E ASTRONOMIA EGÍPCIOS.

TALES DE MILETO
~624 a.C. - 546 a.C.



TALES ACREDITAVA QUE A GRÉCIA ERA O CENTRO DO UNIVERSO E QUE A TERRA ERA UM DISCO PLANO CERCADO POR ÁGUA



ELE TAMBÉM IMPRESSIONOU UM FARAÓ, MEDINDO A ALTURA DE UMA PIRÂMIDE!



DIZEM QUE ELE PREVIU UM ECLIPSE SOLAR EM 585 a.C.



MAS NÃO TEMOS CERTEZA DE QUE ISSO ACONTECEU













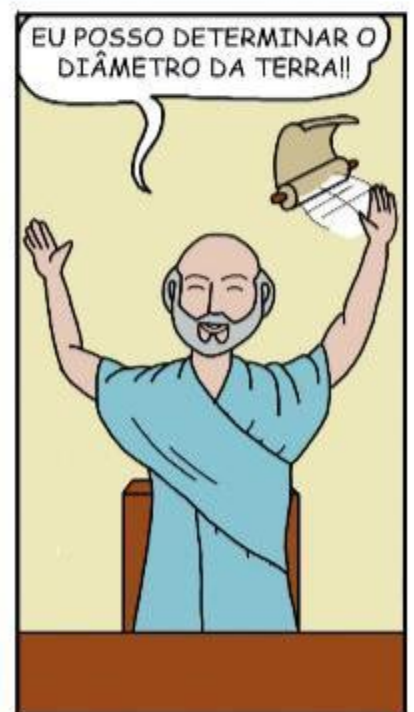








UM BELO DIA, ERATÓSTENES ESTAVA LENDO UM MANUSCRITO QUANDO DESCOBRIU QUE...



ELE CONTRATOU UM INTINERANTE PARA MEDIR A DISTÂNCIA DAS CIDADES EM PASSOS...









OBSERVOU QUE AS LONGITUDES ERAM MUITO DIFERENTES



COM ISSO, DESCOBRIU A PRECESSÃO DOS EQUINÓCIOS

QUE É A VARIÇÃO DO EIXO DE ROTAÇÃO DA TERRA



E LEVA 26 000 ANOS PARA COMPLETAR UM CICLO

ELE CALCULOU A PRECESSÃO EM 45" OU 46" DE ALTERAÇÃO ANUAL



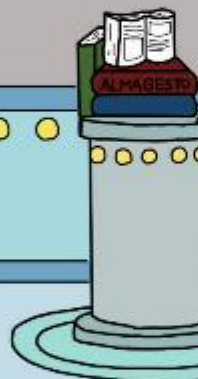
O VALOR ACEITO ATUALMENTE É 50"26

É UMA COMPILAÇÃO DE 13 LIVROS ESCRITOS NO SÉCULO II d.C., POR PTOLOMEU



PARA QUEM QUER SABER UM POUCO MAIS SOBRE O ASSUNTO DO PROGRAMA...

...INDICO OS LIVROS ALMAGESTO!

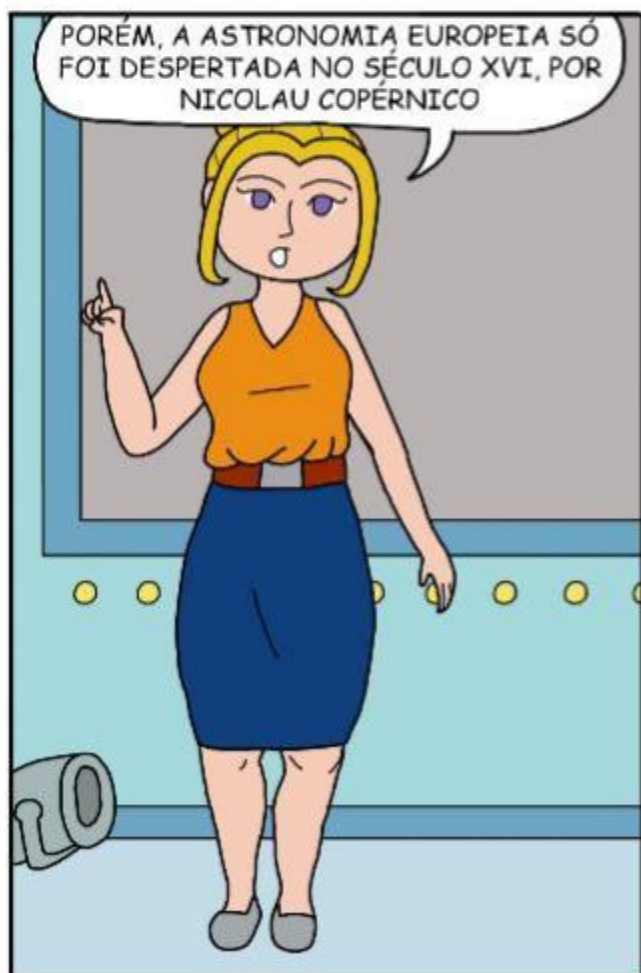


TRAZ UMA VERSÃO ATUALIZADA DO CATÁLOGO DE HIPARCO

COM MAIS DE MIL ESTRELAS E 48 CONSTELAÇÕES













QUE FORAM CRIADAS POR JOHANNES KEPLER

COM BASE EM OBSERVAÇÕES FEITAS POR TYCHO BRAHE



LEI DAS ÓRBITAS



LEI DAS ÁREAS

ÁREAS IGUAIS PARA INTERVALOS DE TEMPO IGUAIS



A ÁREA A É IGUAL À ÁREA B. O TEMPO QUE A TERRA LEVA PARA ORBITAR ESSAS ÁREAS TAMBÉM SÃO IGUAIS

LEI DOS PERÍODOS

O QUADRADO DO PERÍODO DE QUALQUER PLANETA EM TORNO DO SOL É PROPORCIONAL AO CUBO DA DISTÂNCIA MÉDIA ENTRE O PLANETA E O SOL



NÃO ENTENDEU?

É ESSA FÓRMULA AQUI!

$$T^2 = KR^3$$



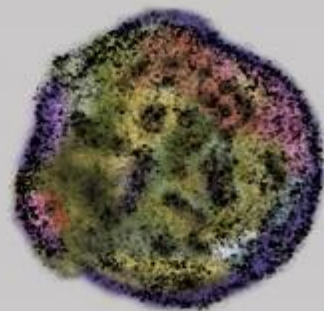


1572

SUA PRIMEIRA DESCOBERTA FOI UMA ESTRELA QUE BRILHAVA ATÉ DURANTE O DIA



SUPERNOVA DE TYCHO



PARA OS MAIS ÍNTIMOS:
SN 1572

1576

O REI FELIPE II DEU PARA TYCHO UM LOCAL PARA INSTALAR UM OBSERVATÓRIO



LÁ ELE CATALOGOU MILHARES DE ESTRELAS DE MANEIRA PRECISA



NESSA ÉPOCA O TELESCÓPIO AINDA NÃO EXISTIA

1599

TYCHO SE MUDOU PARA PRAGA

OLÁ! SOU TYCHO
BRAHE
MATEMÁTICO REAL DE
RODOLFO II

JOHANNES KEPLER, SEU
NOVO ASSISTENTE



1571

JOHANNES KEPLER NASCEU NA ALEMANHA

SEU PAI ERA UM MERCENÁRIO E SUA
MÃE, UMA CURANDEIRA



1577



DESDE MUITO CEDO, ELE TEVE CONTATO COM A ASTRONOMIA

AOS 6 ANOS, ELE VIU O GRANDE COMETA DE 1577

1580

AOS 9 ANOS, OBSERVOU UM ECLIPSE TOTAL DA LUA



JOHANNES, VENHA VER!

1589

ELE CONSEGUIU UMA BOLSA DE ESTUDO PARA A UNIVERSIDADE DE TÜBINGEN



E VIROU PROFESSOR DE MATEMÁTICA

1596

SEU PRIMEIRO TRABALHO FOI "MYSTERIUM COSMOGRAPHICUM"

É UM MODELO DO SISTEMA SOLAR EM QUE OS CINCO SÓLIDO PLATÔNICOS SÃO COLOCADOS UM DENTRO DO OUTRO



E COMO FOI DITO ANTERIORMENTE, KEPLER VIROU ASSISTENTE DE TYCHO BRAHE



1601

TYCHO FALECEU EM 24 DE OUTUBRO

ELE ESTAVA NUM BANQUETE

E, POR EDUCAÇÃO, NÃO QUIS IR AO BANHEIRO



POR ISSO, ELE TEVE UM GRAVE PROBLEMA NA BEXIGA

QUE O LEVOU À MORTE



ALGUNS ESTUDIOSOS ACHAM QUE ELE MORREU ENVENENADO POR MERCÚRIO DE FORMA ACIDENTAL. OUTROS, QUE KEPLER O ENVENENOU.



MAS NINGUÉM SABE O QUE REALMENTE ACONTECEU



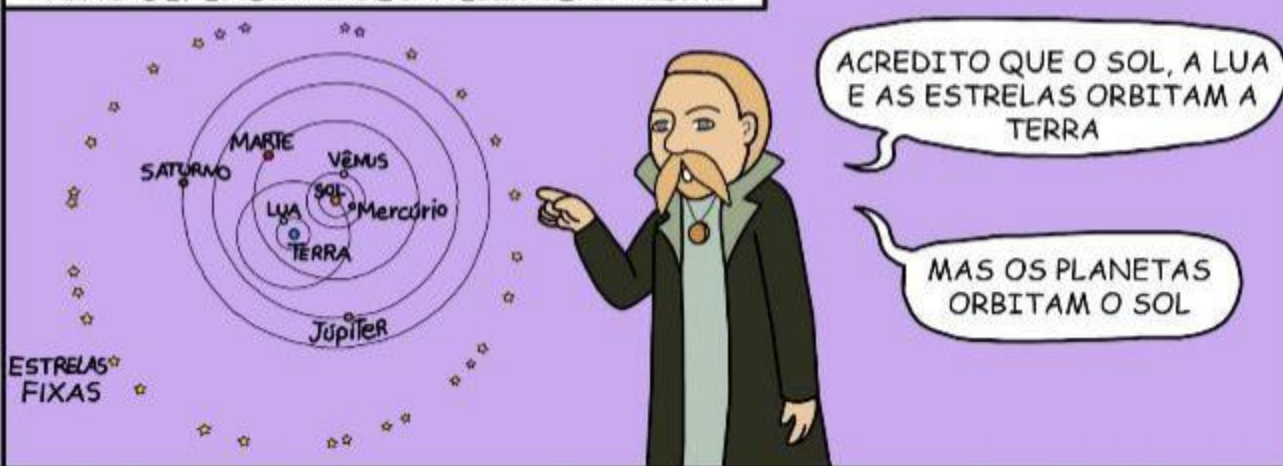
ANTES DE MORRER, TYCHO FEZ UM PEDIDO A KEPLER



KEPLER PUBLICOU O LIVRO DE TYCHO



TYCHO DEFENDIA O GEO-HELIOCENTRISMO



KEPLER TAMBÉM SUBSTITUIU TYCHO COMO MATEMÁTICO REAL E ASTRÔNOMO DA CORTE



FOI QUANDO ELABOROU AS LEIS DO MOVIMENTO PLANETÁRIO

KEPLER FALECEU EM 1630, AOS 58 ANOS DE IDADE



CONTINUANDO COM O DESENVOLVIMENTO HELIOCÊNTRICO...

EM 1610, GALILEU GALILEI ENTROU NUMA CONFUSÃO COM A INQUISIÇÃO



AGORA VOCÊ ME PERGUNTA: "QUEM FOI GALILEU GALILEI?"



BEM, CAROS TELESPECTADORES...

EU EXPLICAREI!





GALILEU NASCEU EM 1564, NA ITÁLIA

CURSOU MEDICINA AOS 17 ANOS

MAS ABANDONOU OS ESTUDOS PARA SE DEDICAR À MATEMÁTICA



VIROU PROFESSOR UNIVERSITÁRIO

E COMEÇOU A INVESTIGAR AS OBRAS DE ARISTÓTELES E PTOLOMEU



NESSA ÉPOCA, EXISTIA UM INSTRUMENTO CAPAZ DE AUMENTAR IMAGENS VISTAS AO LONGE

A LUNETEA!



GALILEU CRIOU SUA PRÓPRIA LUNETEA

COM UM AUMENTO DE 30 VEZES



MAS ELE FEZ O QUE NINGUÉM NUNCA FEZ ANTES



ELE FOI UM VISIONÁRIO POR...



...APONTAR A LUNETEA PARA O CÉU!







JÁ QUE OS CONDENADOS PELA INQUI-
SIÇÃO ERAM TORTURADOS

OU QUEIMADOS VIVOS

QUASE UM ANO DEPOIS DA
MORTE DE GALILEU...

...NASCE O INGLÊS
ISAAC NEWTON!

QUE JÁ DEVE ESTAR NOS ES-
PERANDO NO ESTÚDIO

VAMOS DAR CONTINUIDA-
DE AO PROGRAMA

OLÁ, SIR ISAAC
NEWTON!

OLÁ, SENHORITA
ANDRÔMEDA!





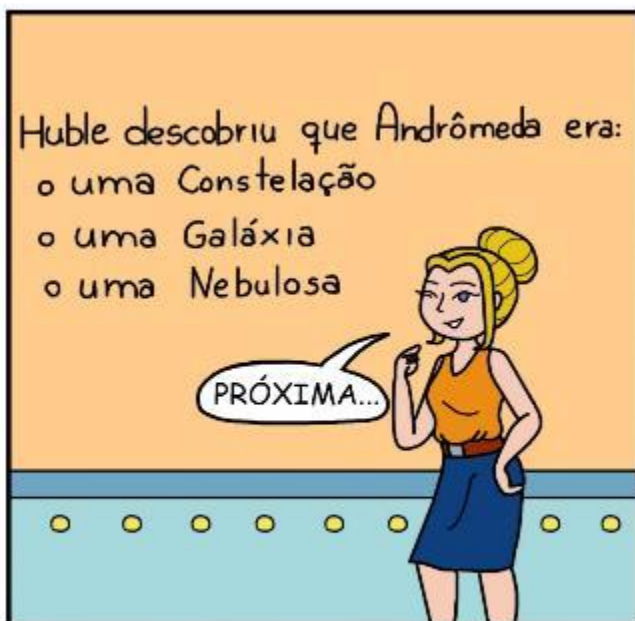












ANDRÔMEDA (ADORO ESSE NOME) ERA CONSIDERADA UMA NEBULOSA



HUBBLE PERCEBEU QUE ELA ESTAVA MUITO LONGE PARA FAZER PARTE DA VIA LÁCTEA



Em 1929, Hubble percebeu que as galáxias estavam...

- Se afastando
- Se aproximando
- Paradas

E A ÚLTIMA...



A LUZ DAS GALÁXIAS ESTAVA FICANDO VERMELHA

E QUANTO MAIS VERMELHA, MAIS DISTANTE



HUBBLE DEMONSTROU QUE AS GALÁXIAS SE AFASTAM NUMA VELOCIDADE QUE AUMENTA COM A DISTÂNCIA



ISSO PORQUE O ESPAÇO ESTÁ EM EXPANSÃO!



NÃO PRECISO DIZER QUE ELE RECEBEU MUITOS PRÊMIOS POR ISSO!



ALIÁS, O PRIMEIRO TELESCÓPIO ESPACIAL FOI O TELESCÓPIO HUBBLE!





EM 1905, EINSTEIN RE-
VOLUCIONOU A FÍSICA



COM QUATRO ARTIGOS
CIENTÍFICOS

ESSE ANO FICOU CO-
NHECIDO COMO ANO
MIRACULOSO



OS ARTIGOS FORAM:
MOVIMENTO BROW-
NIANO...



...EFEITO FOTOELÉTRICO (QUE
GANHOU UM NOBEL DE FÍSICA)...



...A TEORIA RESTRITA
DA RELATIVIDADE...



MOSTRA QUE ESPAÇO E TEMPO
SÃO GRANDEZAS RELATIVAS
(MUDAM DE ACORDO
O OBSERVADOR)

...E A EQUIVALÊNCIA ENTRE
MASSA E ENERGIA



A FAMOSA EQUAÇÃO:
 $E = mc^2$

QUE FOI A BASE PARA O ACELERA-
DOR DE PARTÍCULAS



E PARA A BOMBA
ATÔMICA

E, JUNTO COM AS IDEIAS DE HUBLE,
PARA A TEORIA DO BIG BANG





E OS CORPOS PRÓXIMOS VÃO ESCORREGAR PARA PERTO DELE



COM ESSA TEORIA EINSTEIN CRIOU UMA NOVA VISÃO PARA A FÍSICA



E INICIOU A FÍSICA CONTEMPORÂNEA



O FÍSICO STEPHEN HAWKING TAMBÉM VIROU CELEBRIDADE!



ELE NASCEU EXATAMENTE 300 ANOS DEPOIS DA MORTE DE GALILEU



AOS 17 ANOS ANOS, FOI ESTUDAR FÍSICA EM OXFORD



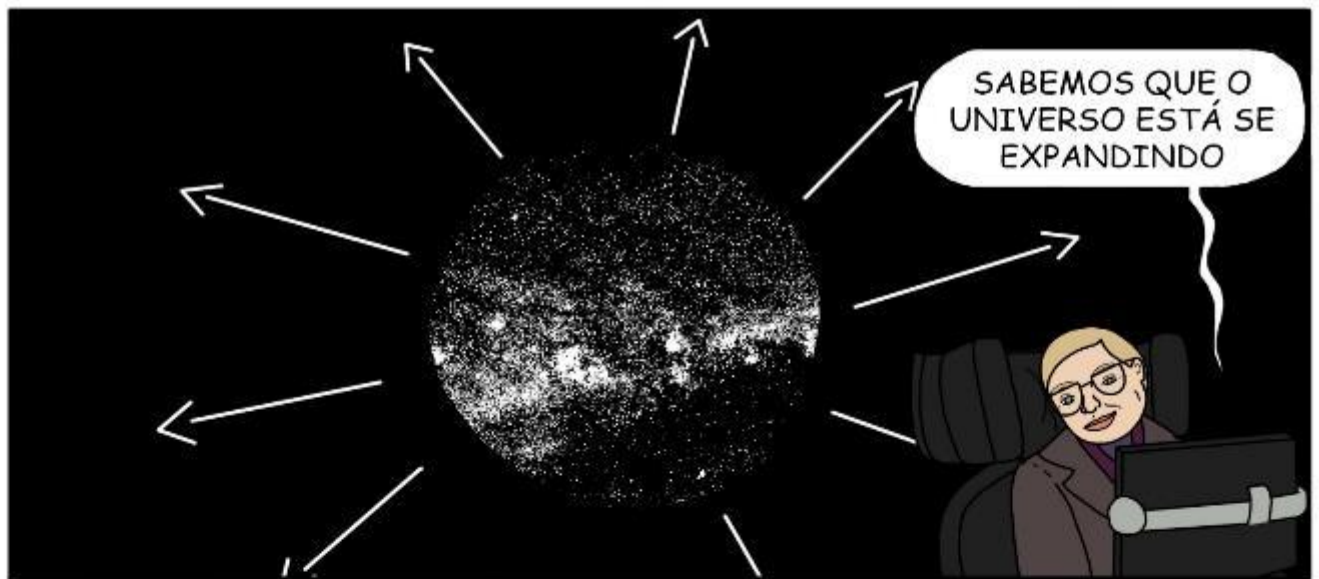
AOS 21, FOI DIAGNOSTICADO COM UMA DOENÇA QUE PARALISOU SEUS MÚSCULOS



MAS ISSO NÃO O IMPEDIU DE CONTRIBUIR PARA A FÍSICA MODERNA







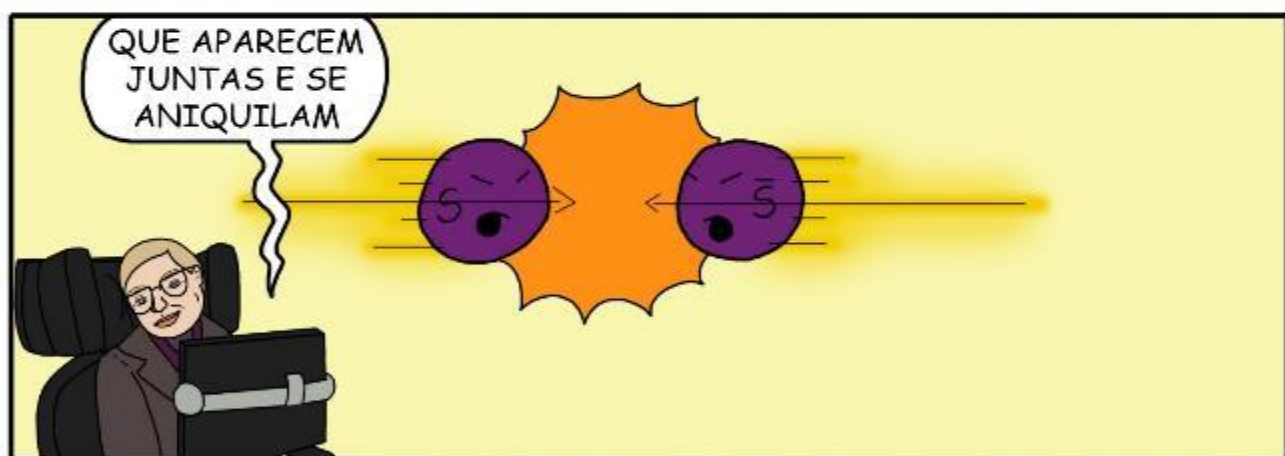






EU JUNTEI ÁREAS DA FÍSICA NUNCA ANTES COMBINADAS

RELATIVIDADE GERAL ↓ Escala astronômica	MECÂNICA QUÂNTICA ↓ Partículas atômicas e subatômicas
--	--





MAS MEU OBJETIVO É SIMPLES:

É A COMPREENSÃO COMPLETA
DO UNIVERSO...

...PORQUE ELE É
ASSIM E PORQUE
EXISTE

E, QUEM SABE, ENCONTRAR
O CONJUNTO DE LEIS QUE
REGEM O UNIVERSO

A TEORIA DE TUDO!!

MUITÍSSIMO OBRIGADA
PELA PARTICIPAÇÃO NO
PROGRAMA!

DE NADA







Pesquisa de Satisfação

Qual seu nível de satisfação com esta história em quadrinhos?



AGRADECEMOS A SUA PARTICIPAÇÃO!

SAIBA QUE VOCÊ ESTÁ CONTRIBUINDO PARA A MELHORIA DA EDUCAÇÃO NO BRASIL, E PRINCIPALMENTE NA BAHIA.

Referências

Astronomia no Zênite, 2006. **Edwin Hubble**. Disponível em: <http://www.zenite.nu/edwin-hubble>.

Astronomia no Zênite, 2006. **Edmond Halley**. Disponível em: <http://www.zenite.nu/edmond-halley>.

Consciência.org - Filosofia e Ciências Humanas, 2011. **A Civilização árabe: MATEMÁTICAS E ASTRONOMIA**. Disponível em: <http://www.consciencia.org/a-civilizacao-arabe-matematicas-e-astronomia>.

Ebiografia, 2017. **Biografia de Albert Einstein**. Disponível em: https://www.ebiografia.com/albert_einstein.

Explicatorium, 2005. **Edwin Hubble**. Disponível em: <http://www.explicatorium.com/biografias/edwin-hubble.html>.

Explicatorium, 2016. **Albert Einstein**. Disponível em: <http://www.explicatorium.com/biografias/albert-einstein.html>.

Observatório Astronômico Frei Rosário, 2007. **Edwin Hubble e a Descoberta das Galáxias**. Disponível em: <http://www.observatorio.ufmg.br/Pas77.htm>.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Sousa, Saraiva, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**, Ed. Universidade/UFRGS, 2000.

RIDPATH, Ian. **Guia Ilustrado Zahar astronomia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2007.

Superinteressante, 2016. **A biografia de Stephen Hawking: Deus, a ciência e eu**. Disponível em: <http://super.abril.com.br/cultura/a-biografia-de-stephen-hawking-deus-a-ciencia-e-eu/>.

Superinteressante, 2016. **Edwin Hubble**. Disponível em: <http://super.abril.com.br/historia/edwin-hubble/>.

Superinteressante, 2016. **Einstein - O homem que mudou o Mundo**. Disponível em: <http://super.abril.com.br/comportamento/einstein-o-homem-que-mudou-o-mundo/>.

Vida de Professor Aluno, 2015. **Biografia: Edmond Halley**. Disponível em: <http://blogdo-professoraluno.blogspot.com.br/2015/02/biografia-edmond-halley.html>.

Wikipédia, 2016. **Edmond Halley**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Edmond_Halley.

Wikipédia, 2017. **Albert Einstein**. Disponível em: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein.

Wikipédia, 2017. **Edwin Powell Hubble**. Disponível em: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Edwin_Powell_Hubble.

Wikipédia, 2017. **Stephen Hawking**. Disponível em: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Stephen_Hawking.



clubedeastronomiaequilibrium@gmail.com



[@clubedeastronomiaequilibrium](https://www.facebook.com/clubedeastronomiaequilibrium)



[@astronomia_equilibrium](https://www.instagram.com/astronomia_equilibrium)



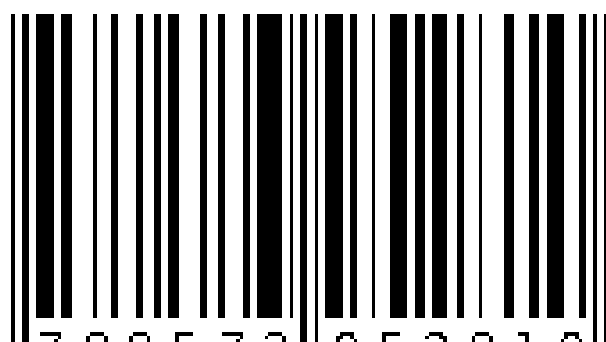
<http://astronomiavalente.blogspot.com.br>



[Clube de Astronomia Equilibrium](https://www.youtube.com/Clube de Astronomia Equilibrium)



https://issuu.com/adaltro_araujo



9 788573 952810

Valente/BA
UEFS
2017