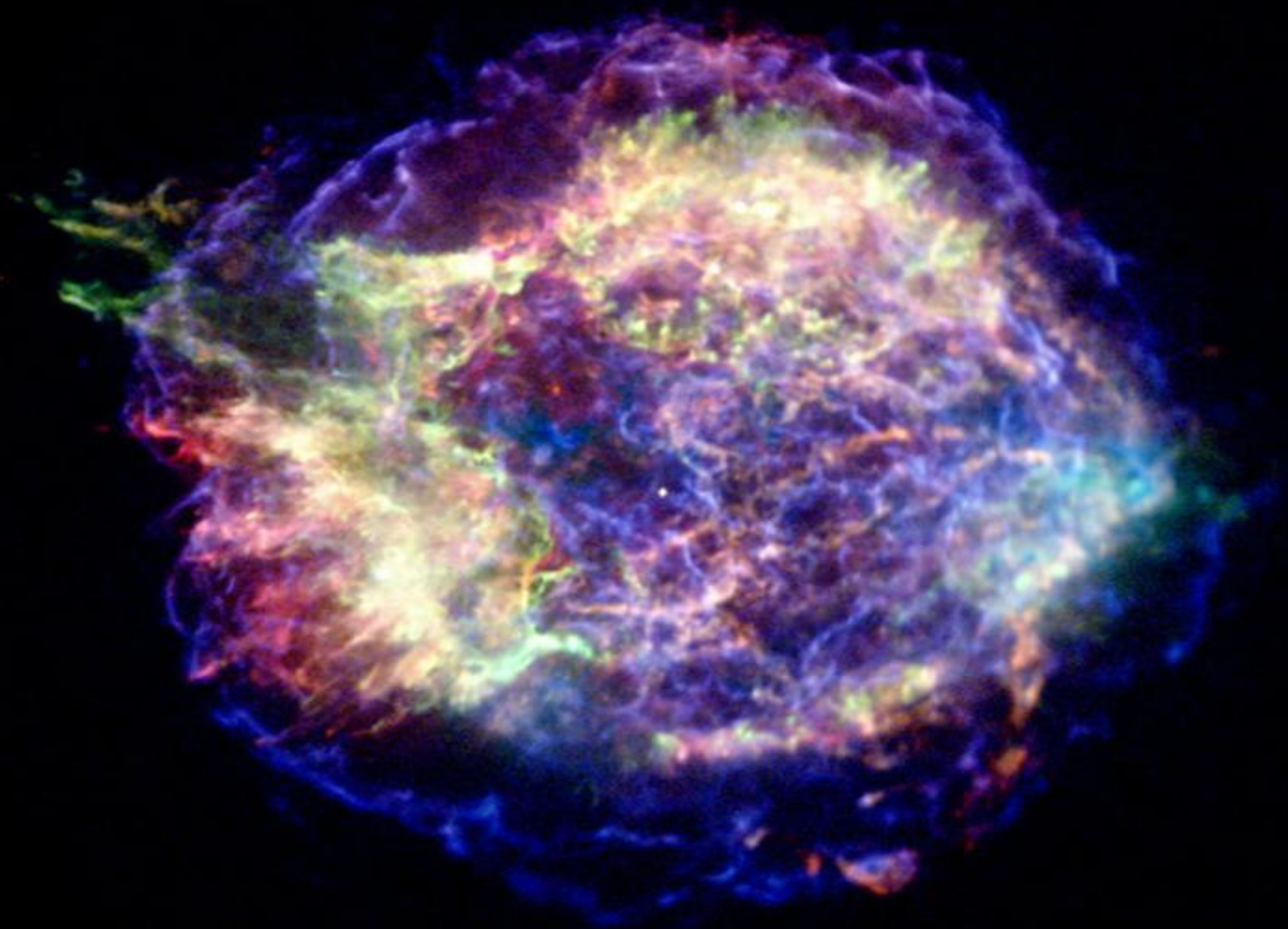


UMA ESTRELA EXPLODE E... TUDO VAI PARA O ESPAÇO!

Hermano Velten
(velten@pq.cnpq.br)



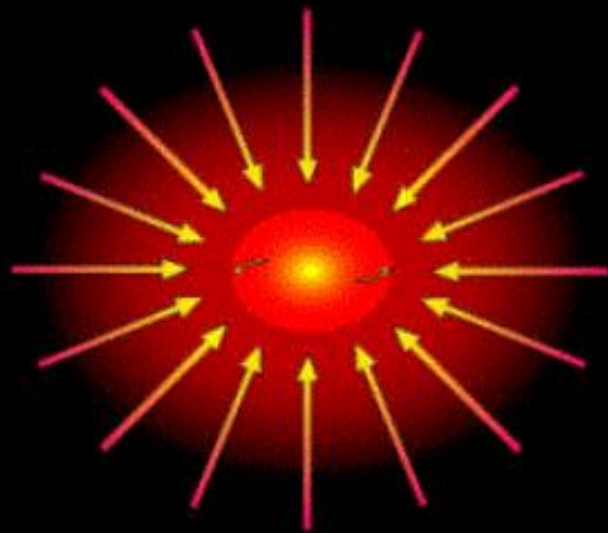
Universidade Federal
do Espírito Santo







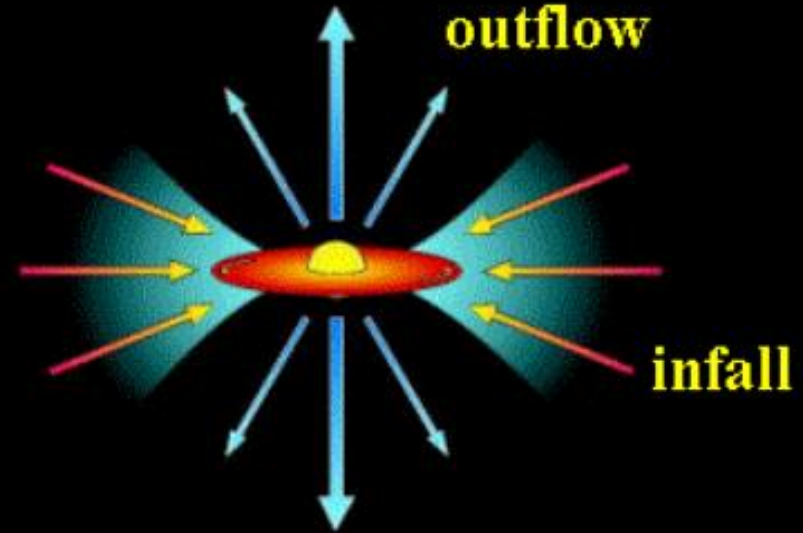
Como nasce uma estrela?



Cloud collapse



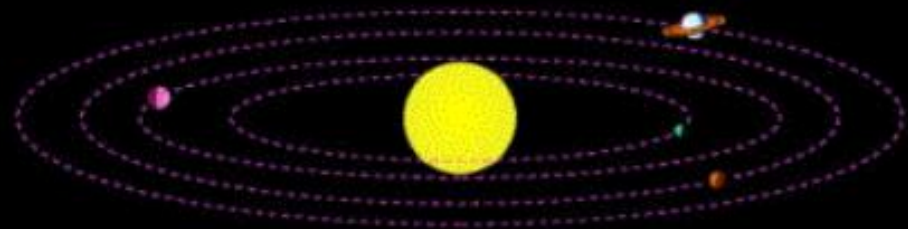
**x1000
in scale**



Rotating disk

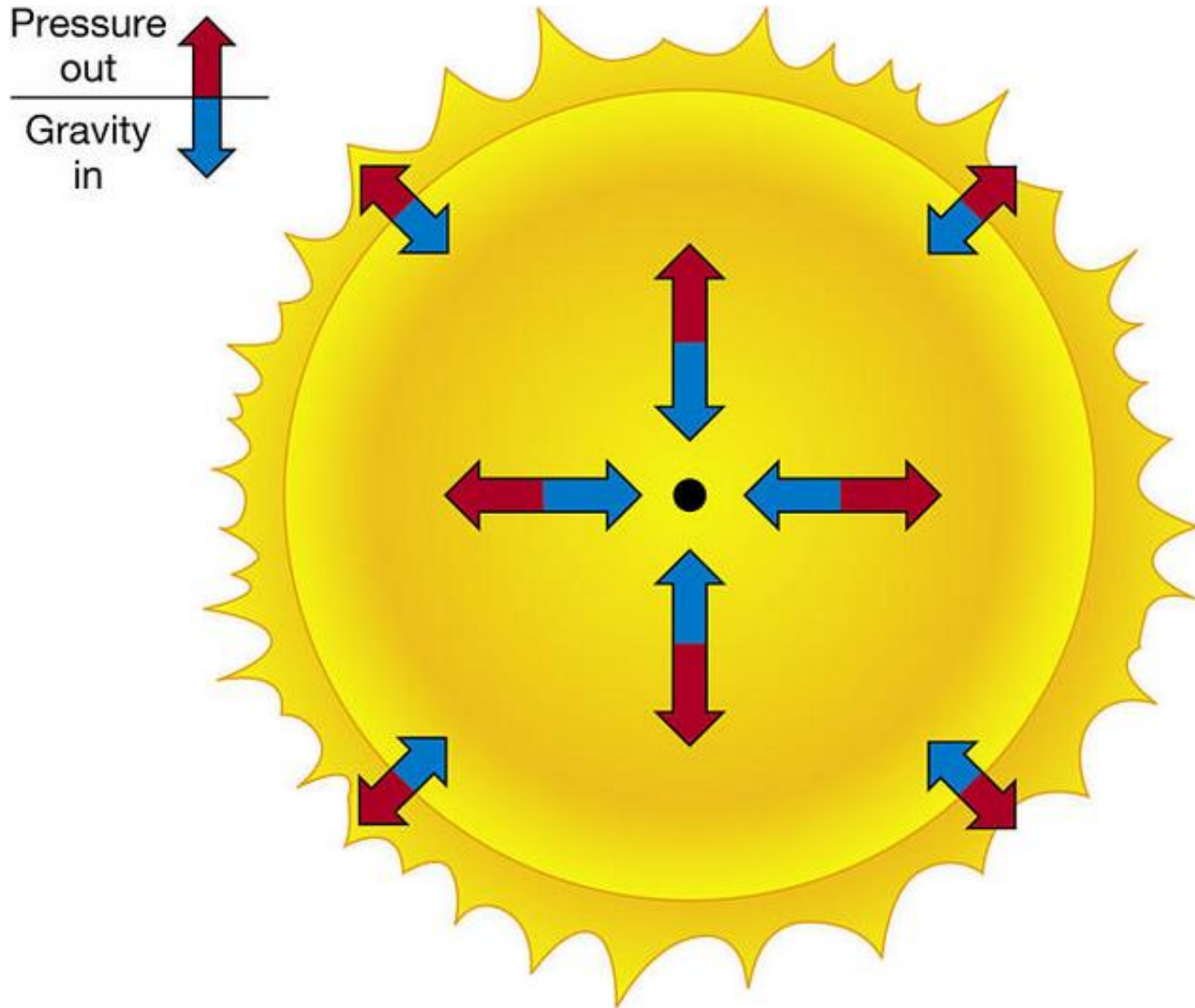


Planet formation



Mature solar system

- O que mantém uma estrela viva?



- O que mantém uma estrela viva?

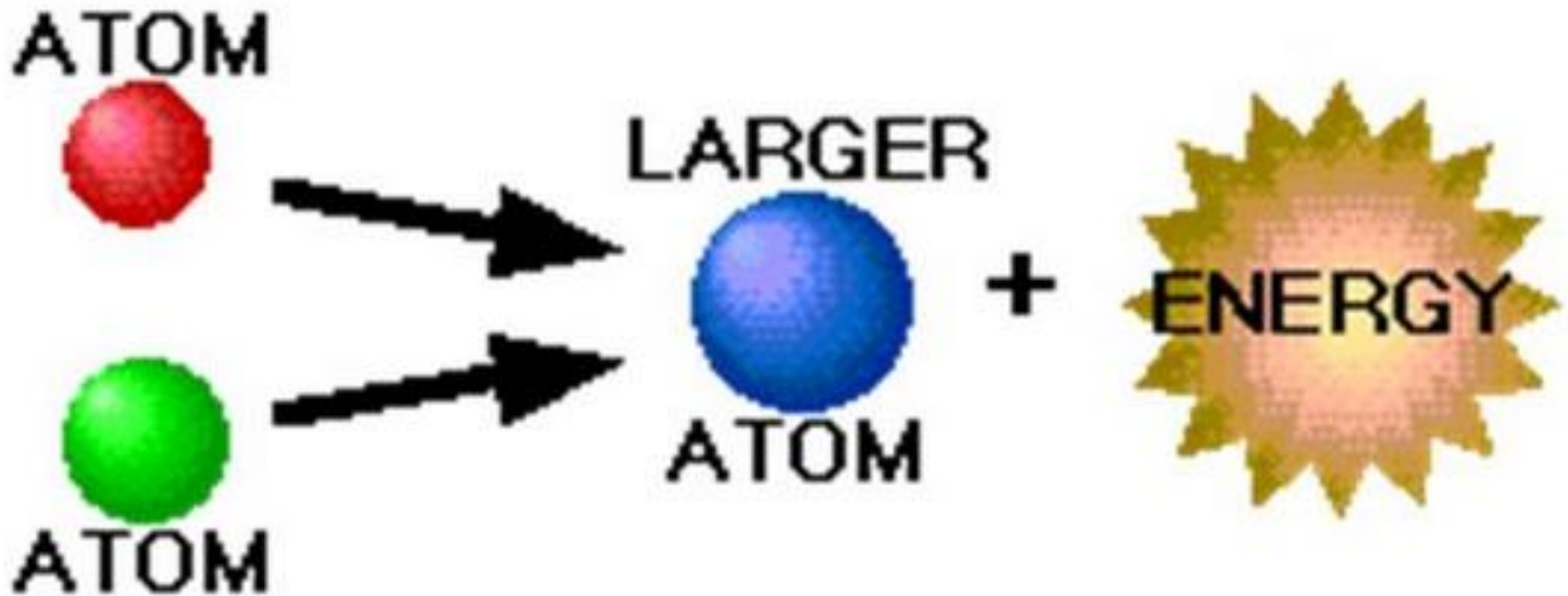




Tabela periódica

3	número atômico
Li	símbolo químico
lítio	nome
[6,938 - 6,997]	peso atômico (ou número de massa do isótopo mais estável)

1

1

H

hidrogênio

[1,0078 - 1,0082]

2

2

He

hélio

4,0026

3

3

Li

lítio

[6,938 - 6,997]

4

4

Be

berílio

9,0122

11

11

Na

sódio

22,990

12

12

Mg

magnésio

[24,304 - 24,307]

13

13

B

boro

[10,806 - 10,821]

14

14

C

carbono

[12,009 - 12,012]

15

15

N

nitrogênio

[14,006 - 14,008]

16

16

O

oxigênio

[15,999 - 16,000]

17

17

F

flúor

18,998

18

18

Ne

neônio

20,180

19

19

K

potássio

39,098

20

20

Ca

cálcio

40,078(4)

21

21

Sc

escândio

44,956

22

22

Ti

titânio

47,867

23

23

V

vanádio

50,942

24

24

Cr

crômio

51,996

25

25

Mn

manganês

54,938

26

26

Fe

ferro

55,845(2)

27

27

Co

cobalto

58,933

28

28

Ni

níquel

58,693

29

29

Cu

cobre

63,546(3)

30

30

Zn

zinco

65,38(2)

31

31

Ga

gálio

69,723

32

32

Ge

germânio

72,630(8)

33

33

As

arsênio

74,922

34

34

Se

selênio

78,971(8)

35

35

Br

bromo

[79,901 - 79,907]

36

36

Kr

criptônio

83,798(2)

37

37

Rb

rubídio

85,468

38

38

Sr

estrôncio

87,62

39

39

Y

ítrio

88,906

40

40

Zr

zircônio

91,224(2)

41

41

Nb

nióbio

92,906

42

42

Mo

molibdênio

95,95

43

43

Tc

tecnécio

[98]

44

44

Ru

rutênio

101,07(2)

45

45

Rh

ródio

102,91

46

46

Pd

paládio

106,42

47

47

Ag

prata

107,87

48

48

Cd

cádmio

112,41

49

49

In

índio

114,82

50

50

Sn

estanho

118,71

51

51

Sb

antimônio

121,76

52

52

Te

telúrio

127,60(3)

53

53

I

iodo

126,90

54

54

Xe

xenônio

131,29

55

55

Cs

césio

132,91

56

56

Ba

bário

137,33

57 a 71

57 a 71

72

72

Hf

hafnínio

178,49(2)

73

73

Ta

tântalo

180,95

74

74

W

tungstênio

183,84

75

75

Re

rênio

186,21

76

76

Os

ósio

190,23(3)

77

77

Ir

irídio

192,22

78

78

Pt

platina

195,08

79

79

Au

ouro

196,97

80

80

Hg

mercúrio

200,59

81

81

Tl

tálio

[204,38 - 204,39]

82

82

Pb

chumbo

207,2

83

83

Bi

bismuto

208,98

84

84

Po

polônio

[209]

85

85

At

astato

[210]

86

86

Rn

radônio

[222]

87

87

Fr

frâncio

[223]

88

88

Ra

rádio

[226]

89 a 103

89 a 103

104

104

Rf

rutherfordio

[267]

105

105

Db

dúbnio

[268]

106

106

Sg

seabórgio

[269]

107

107

Bh

bôhrio

[270]

108

108

Hs

hássio

[269]

109

109

Mt

meitnério

[278]

110

110

Ds

darmstádio

[281]

111

111

Rg

roentgênio

[281]

112

112

Cn

copernício

[285]

113

113

Nh

nihônio

[286]

114

114

Fl

fleróvio

[289]

115

115

Mc

moscóvio

[288]

116

116

Lv

livermório

[293]

117

117

Ts

tenessino

[294]

118

118

Og

oganessônio

[294]

57

57

La

lantânio

138,91

58

58

Ce

cério

140,12

59

59

Pr

praseodímio

140,91

60

60

Nd

neodímio

144,24

61

61

Pm

promécio

[145]

62

62

Sm

samário

150,36(2)

63

63

Eu

europio

151,96

64

64

Gd

gadolinio

157,25(3)

65

65

Tb

térbio

158,93

66

66

Dy

disprósio

162,50

67

67

Ho

hólmio

164,93

68

68

Er

érbio

167,26

69

69

Tm

túlio

168,93

70

70

Yb

itérbio

173,05

71

71

Lu

lutécio

174,97

89

89

Ac

actínio

[227]

90

90

Th

tório

232,04

91

91

Pa

protactínio

231,04

92

92

U

urânio

238,03

93

93

Np

netúnio

[237]

94

94

Pu

plutônio

[244]

95

95

Am

amerício

[243]

96

96

Cm

cúrio

[247]

97

97

Bk

berquélio

[247]

98

98

Cf

califórnio

[251]

99

99

Es

einstênio

[252]

100

100

Fm

fêrmio

[257]

101

101

Md

mendelévio

[258]

102

102

No

nobélio

[259]

103

103

Lr

laurêncio

[262]

3

3

Li

lítio

[6,938 - 6,997]

número atômico

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

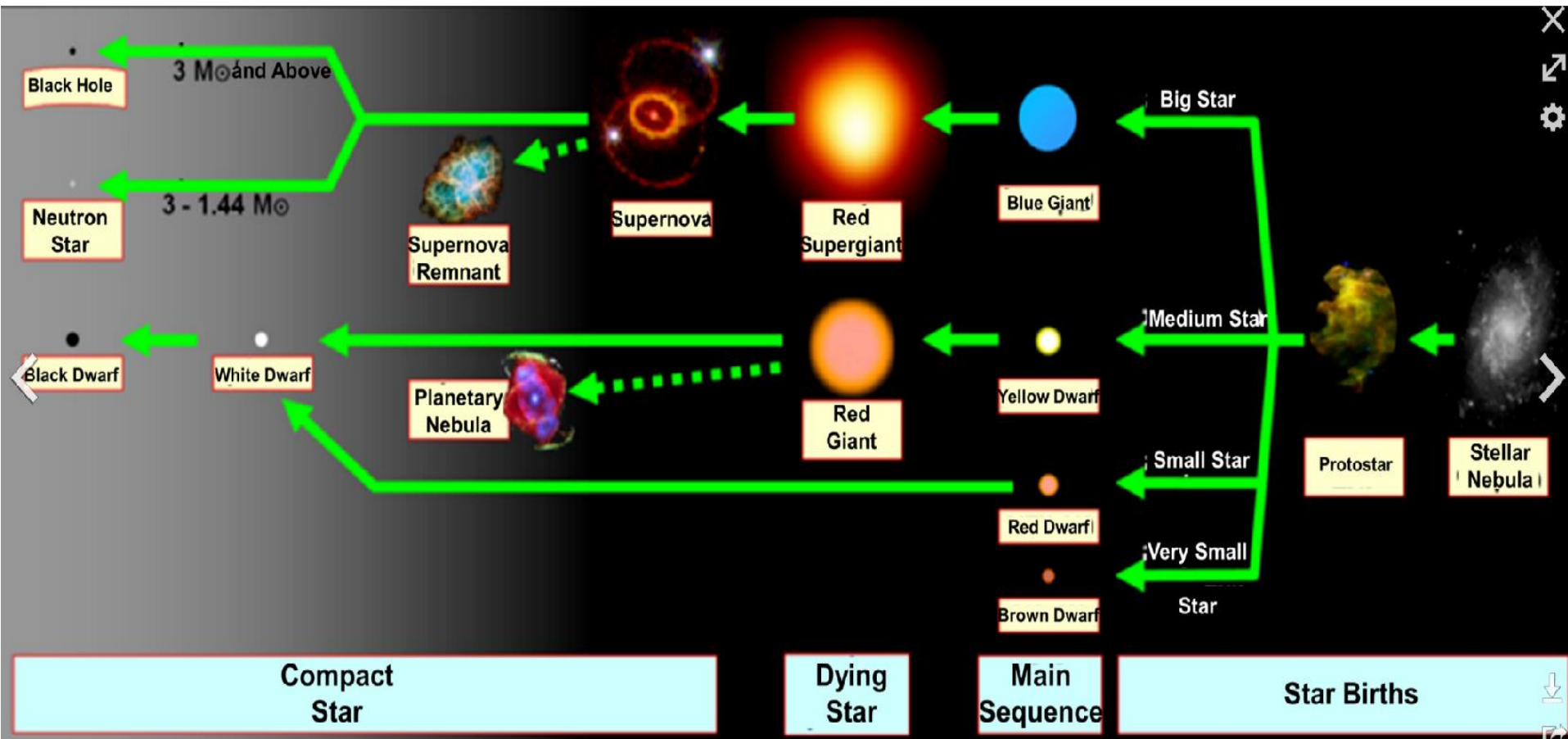
—

—

—

—

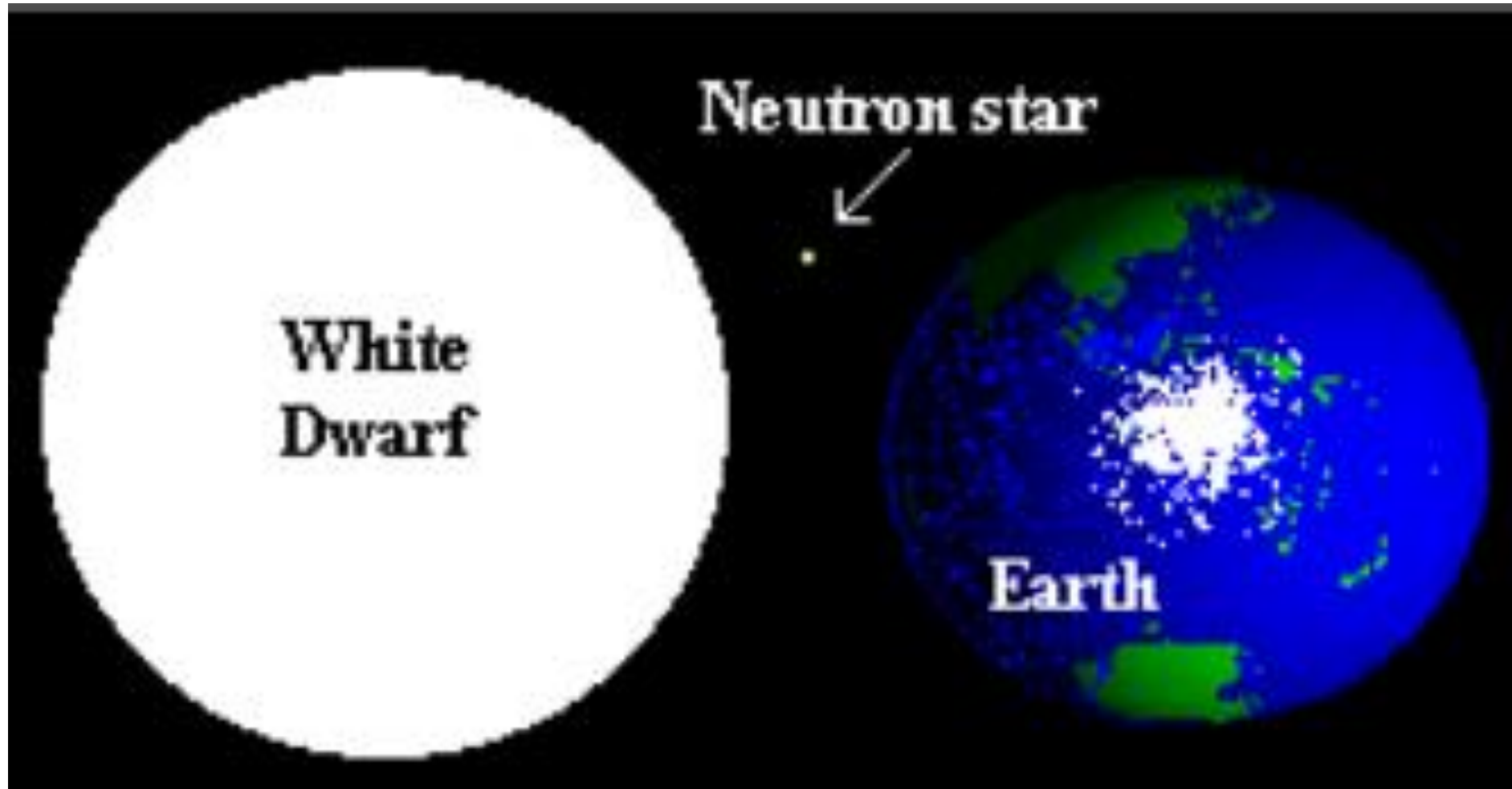
Qual caminho percorre uma estrela?

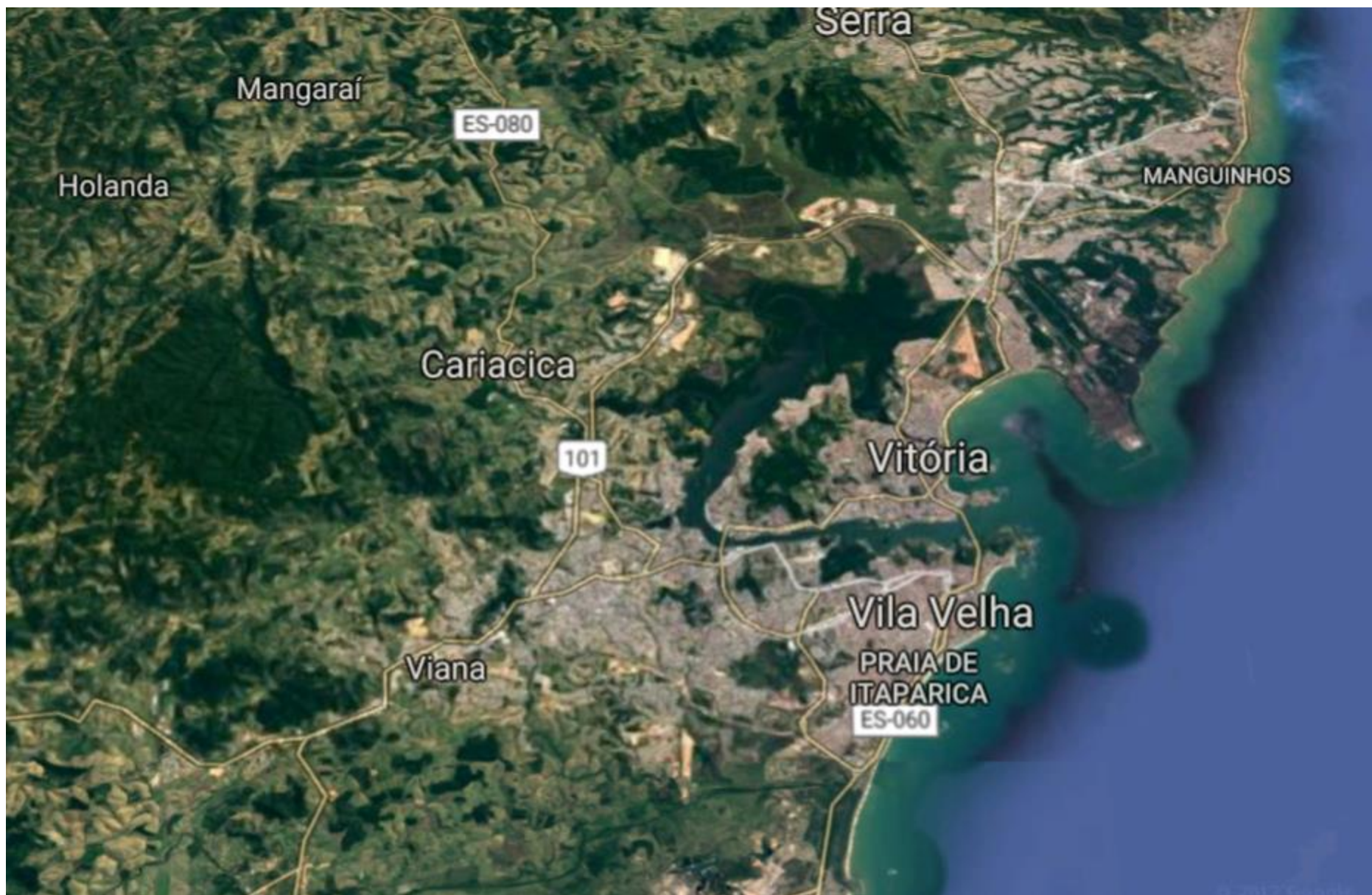


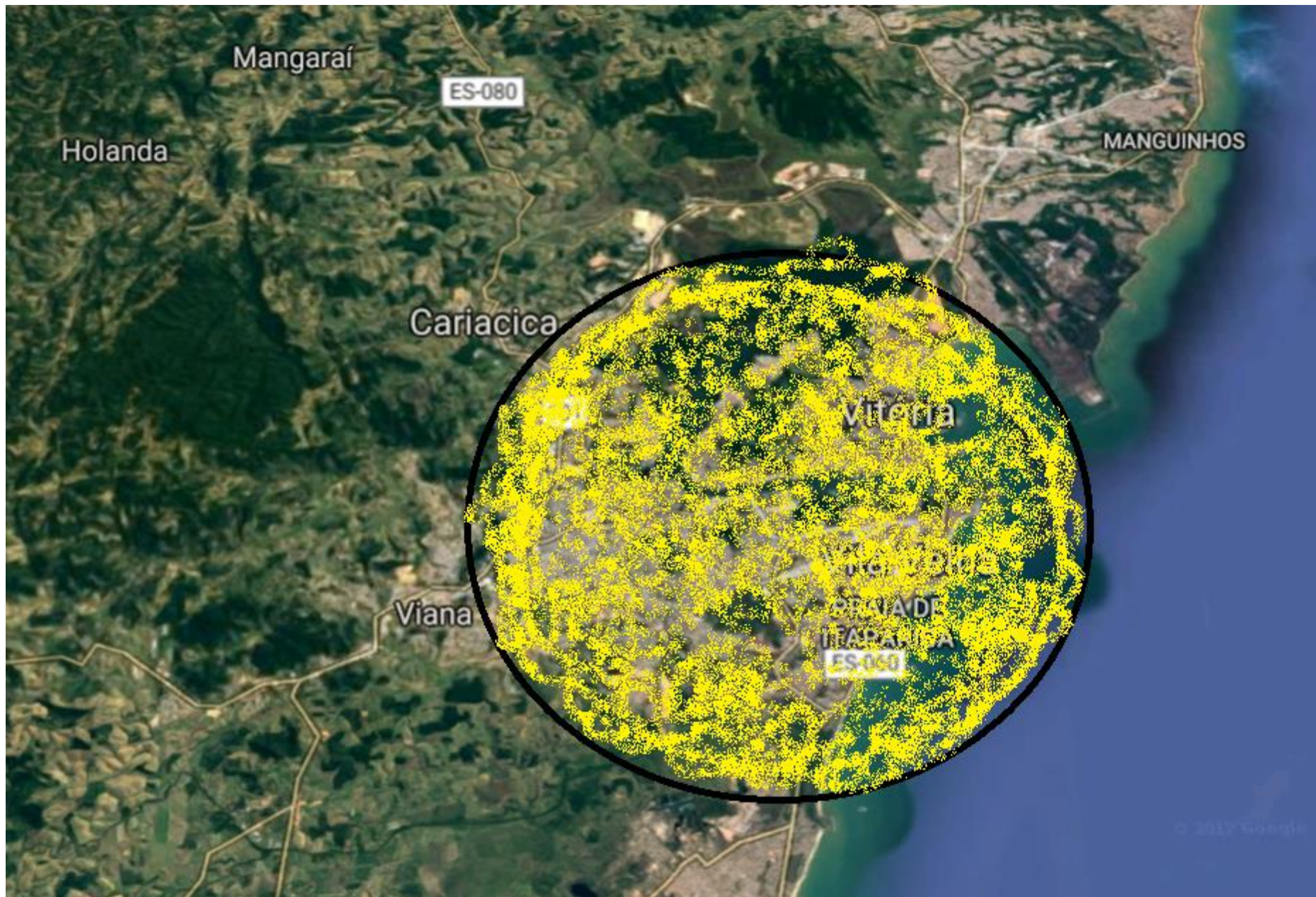
O cosmo é um Zoológico!!

- Estrelas Pequenas, Médias e Grandes
- Estrelas de Nêutrons
- Buracos Negros
- Grupos de estrelas
- Galáxias
- Grupos de Galáxias
- Aglomerados de Galáxias

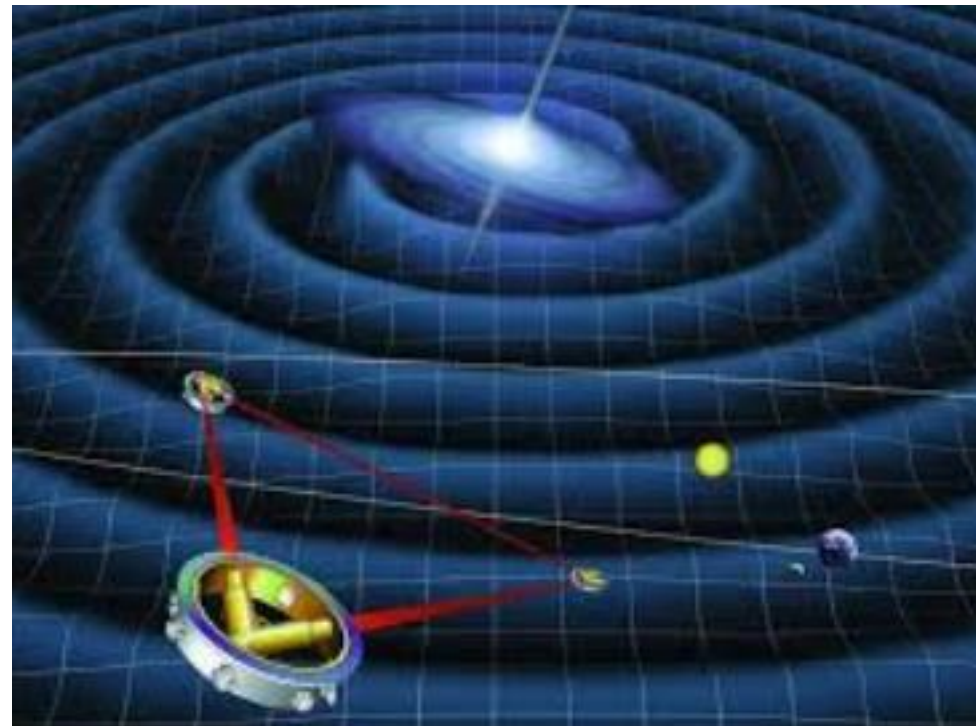
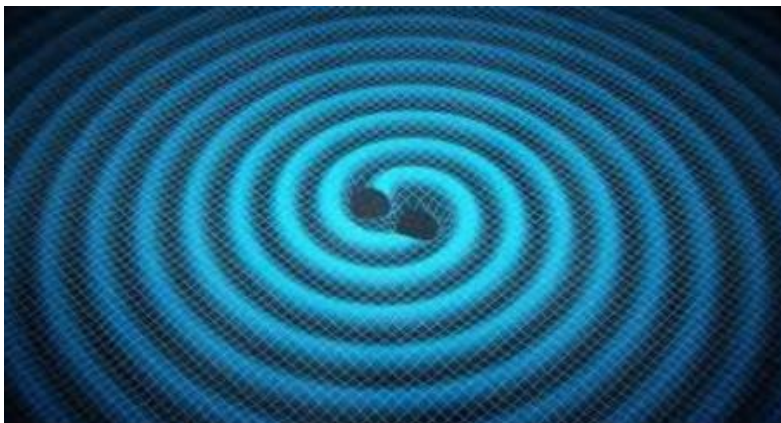
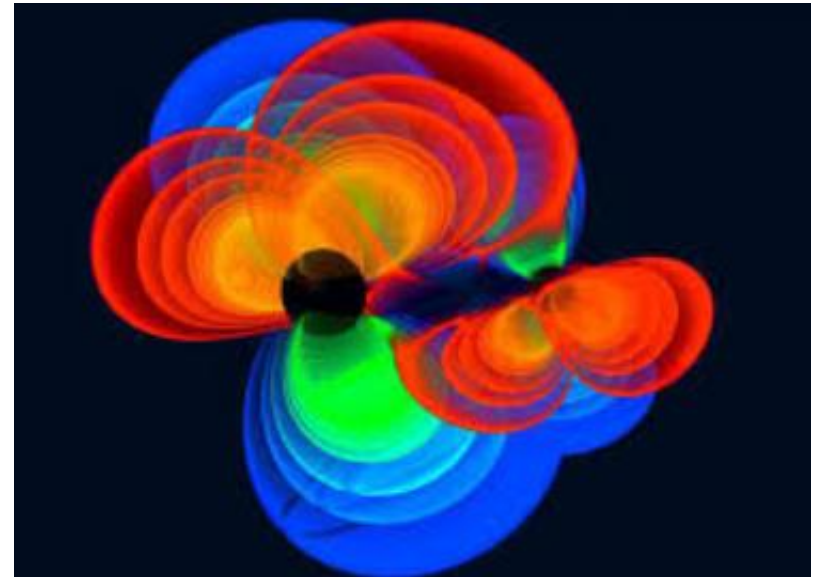
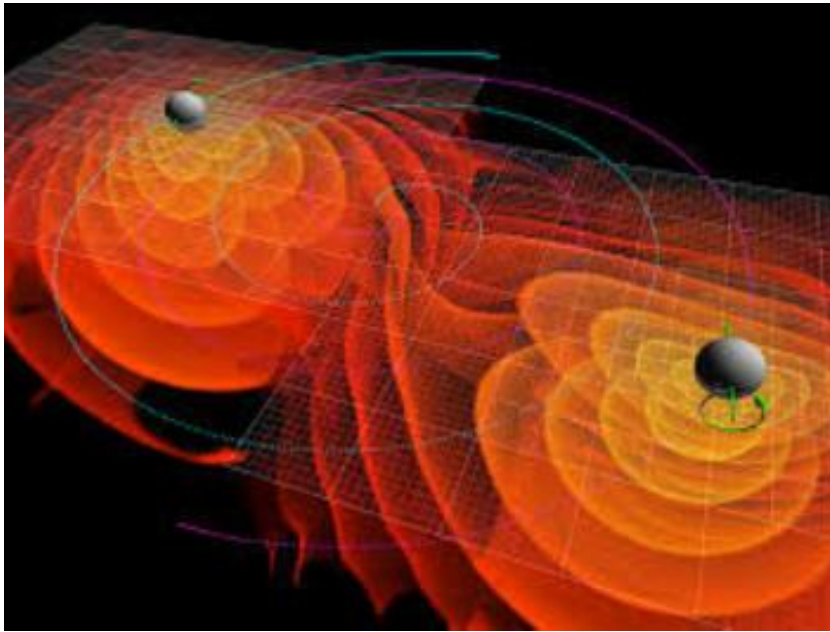
Por exemplo,
o que é uma
estrela de
nêutrons?





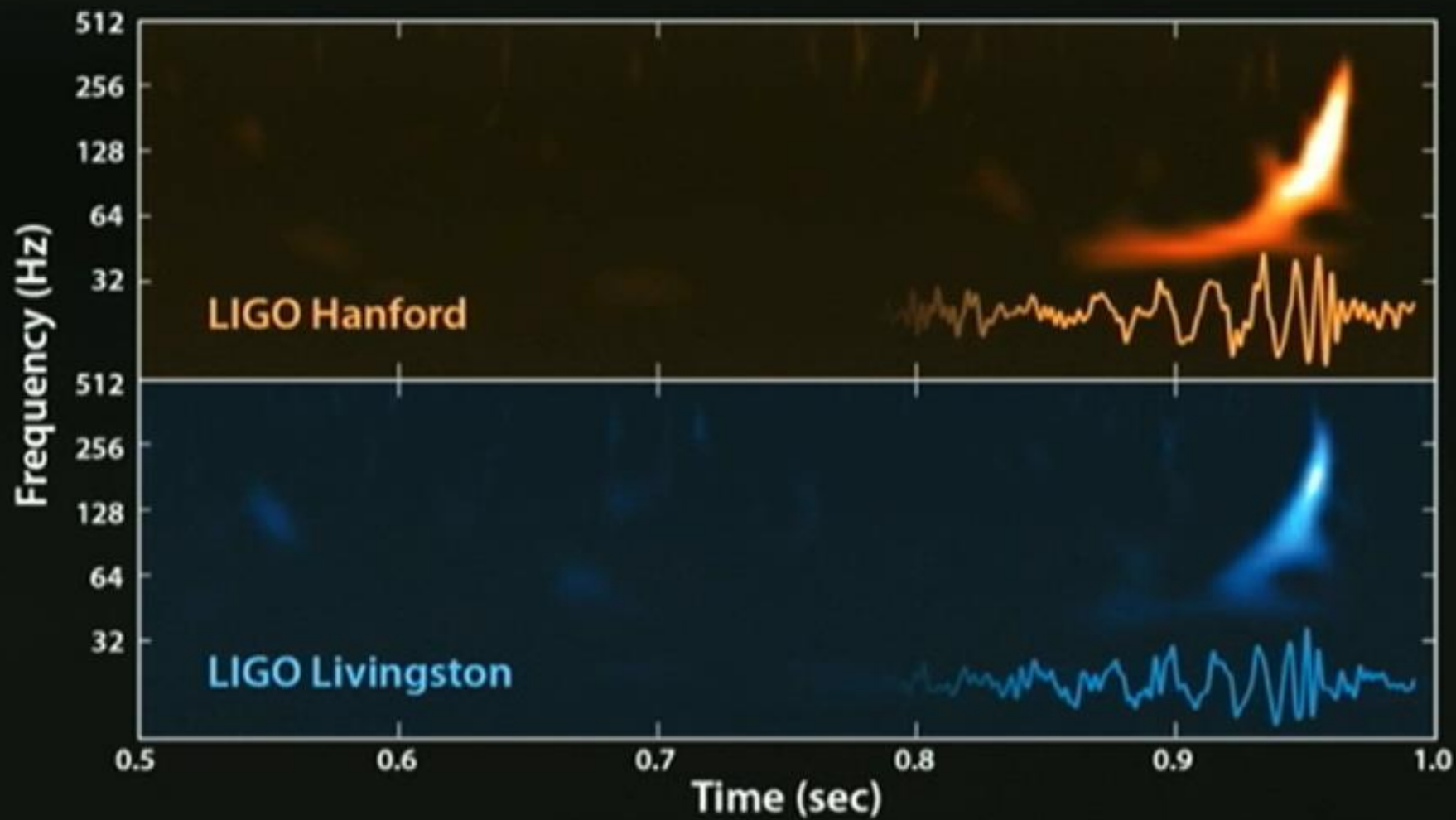


Como
morrem
estrelas?



O ano da descoberta das ONDAS GRAVITACIONAIS



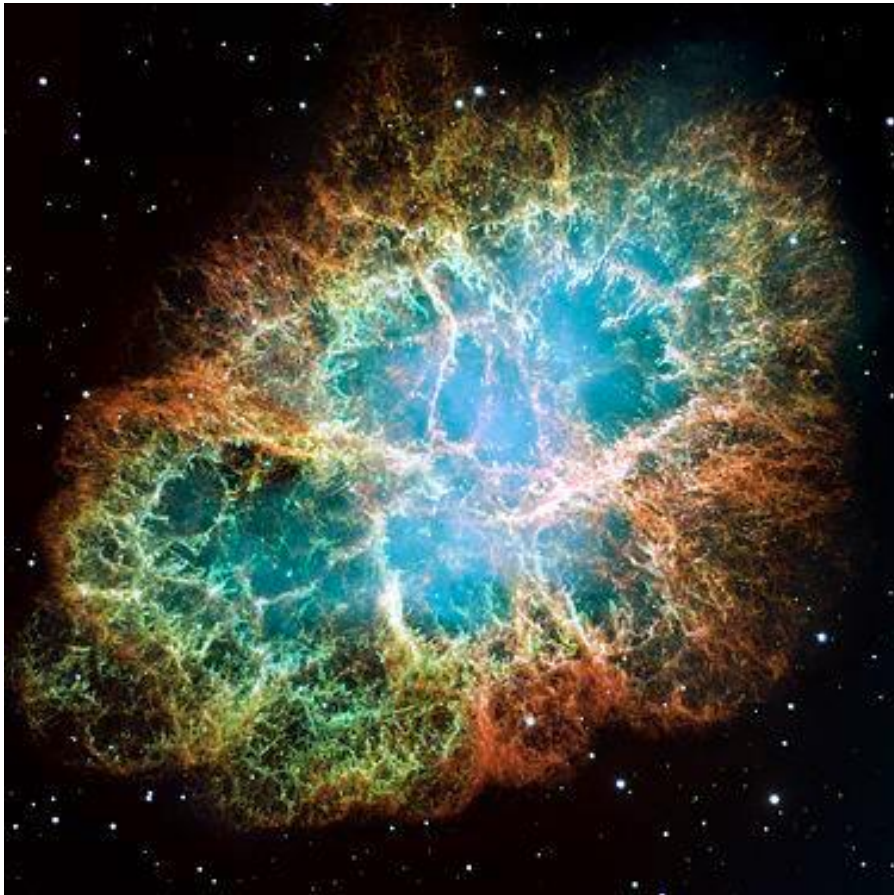


Dois tipos de Explosões:

- Supernovas
- Gamma Ray Bursts
(Erupções de raios gama)

Talvez a primeira SN observada pelo homem

Chineses observaram uma supernova em 1054

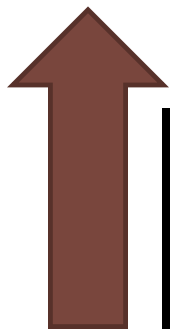
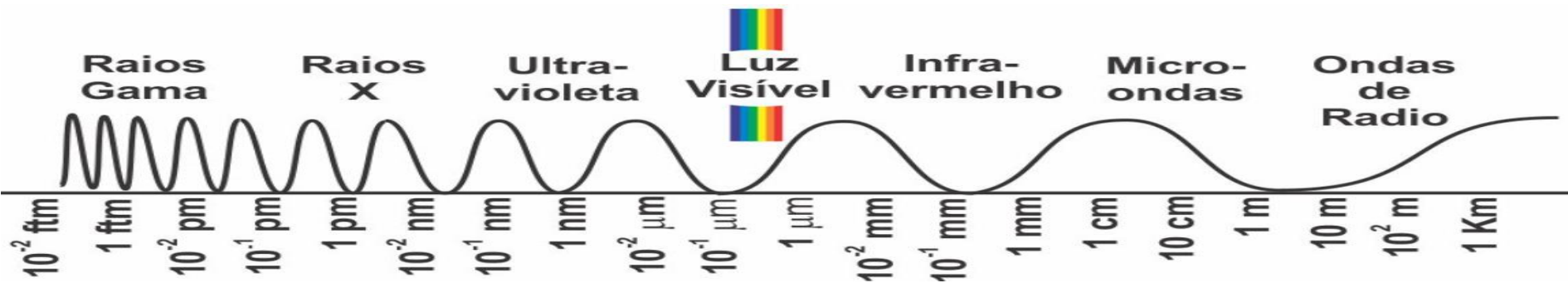


歷代名臣奏議卷之三十一
灾祥
宋仁宗至和二年。侍御史趙抃上言曰。臣伏見自去年五月以來。彗星遂見。僅及周輪。至今光耀未退。此谷永所謂馳騁驟步。芒炎長短。所歷奸犯。其為譎變甚可畏也。又去冬連今。秦京東西路及陝右川蜀諸郡。旱暵不雨。麥苗焦死。民既艱食。寇攘必興。此京房所謂欲德不用。茲謂張厭災荒。其為災沴復可懼也。邇來岷峽山谷。驚裂有聲。他郡數處。地亦震動。此伯陽所謂陽伏而不能出。陰迫而不能升。蓋土失其性。其為災異益可駭也。夫變調陰陽者。三公之職。天戒若曰。陛下左右輔弼。當得忠賢剛正之人。為之乃可以召至和之氣。消未萌之眚。不然。何以妖星譎變也。早暵災沴也。地震祥異也。三者皆應察明如是之著耶。臣愚伏望陛下。謹天之戒。應天以實。取天下公議。與天下瞻望之。所謂賢人君子者。陽之使居廟堂之上。責以三公四輔之事業。晏安而仰成之。若然。則陰陽以和。災異以消。朝廷清明。夷狄畏服。太平之風。可翹足引領而待之也。臣朝夕思慮。載惟擇賢命相。繫國家休戚治亂之本。伏願陛下。慎重之。然後發聖斷。力行而不疑。則宗廟社稷之福。天下生靈之幸。
起居舍人知諫院范鎮上奏曰。臣伏見去冬多南風。今春多西風。風乍寒。乍暑。欲雨不雨。又有黑氣蔽日。此皆人事之所感動也。黑氣陰也。小人也。日陽也。君象也。黑氣蔽日者。陰侵陽。小人惑君也。欲雨不雨者。政事不決也。陳執中為相。不病而家居者。百日矣。陛下以御史之言。決一婢死。而欲退宰相。為是。即乞速退執中。以解天意。以御史之言。為非。赤乞勅執中起視事。無使天意久不決也。寒暑者。賞罰也。下寒。下暑者。不當賞而賞。當罰而不罰也。鄧保吉有過於法。不當為

Gamma Ray Bursts

(Erupções de raios gama)





Raios Gama:



Explosões de Raios Gama - Gamma ray bursts (GRBs)

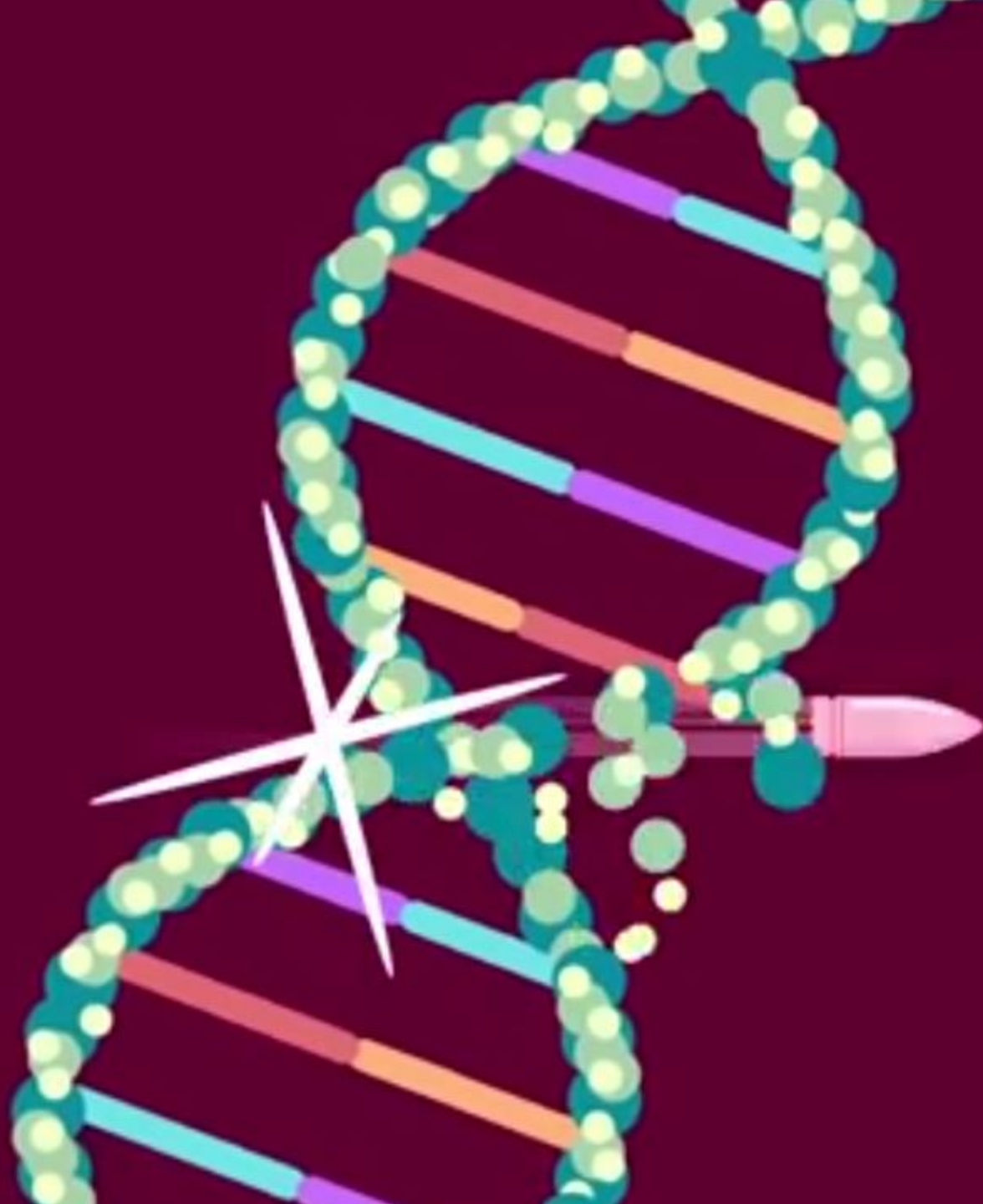


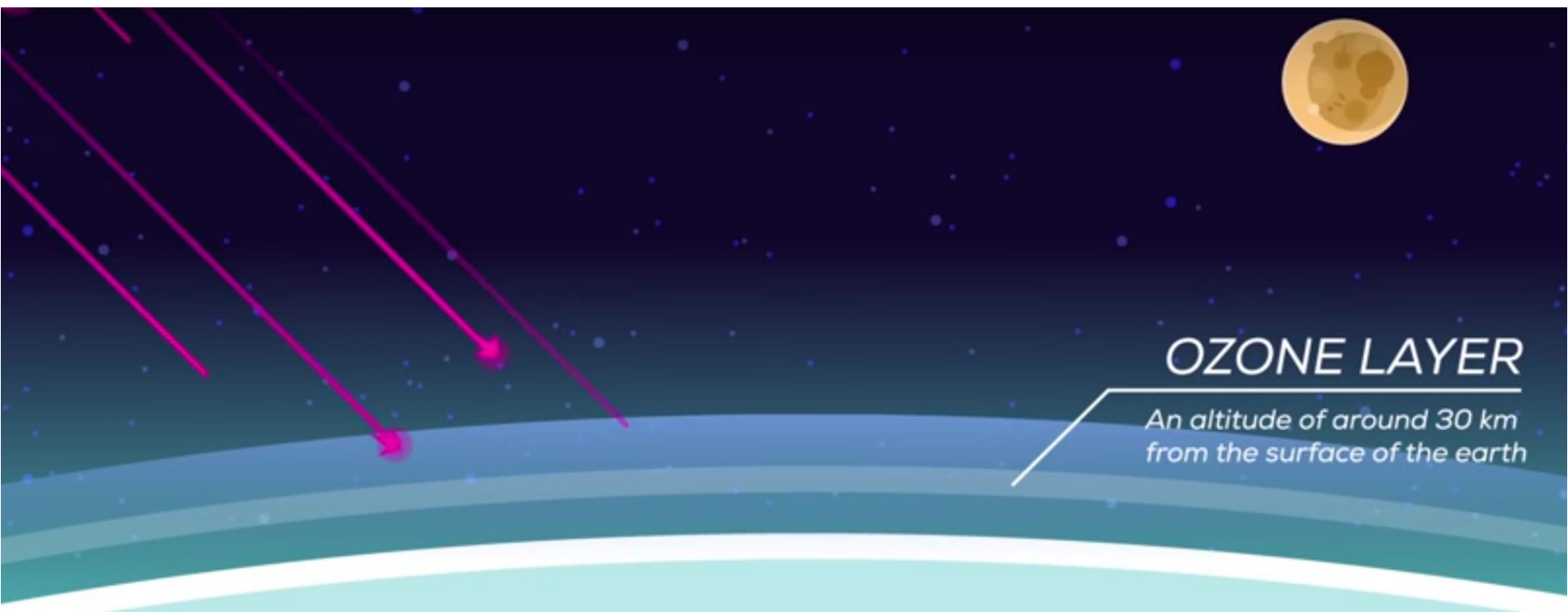
Gamma rays

"Hulk Smash"

(Source: Marvel Comics)

<http://republiquecricket.files.wordpress.com/2008/02/hulk-smash.jpg>

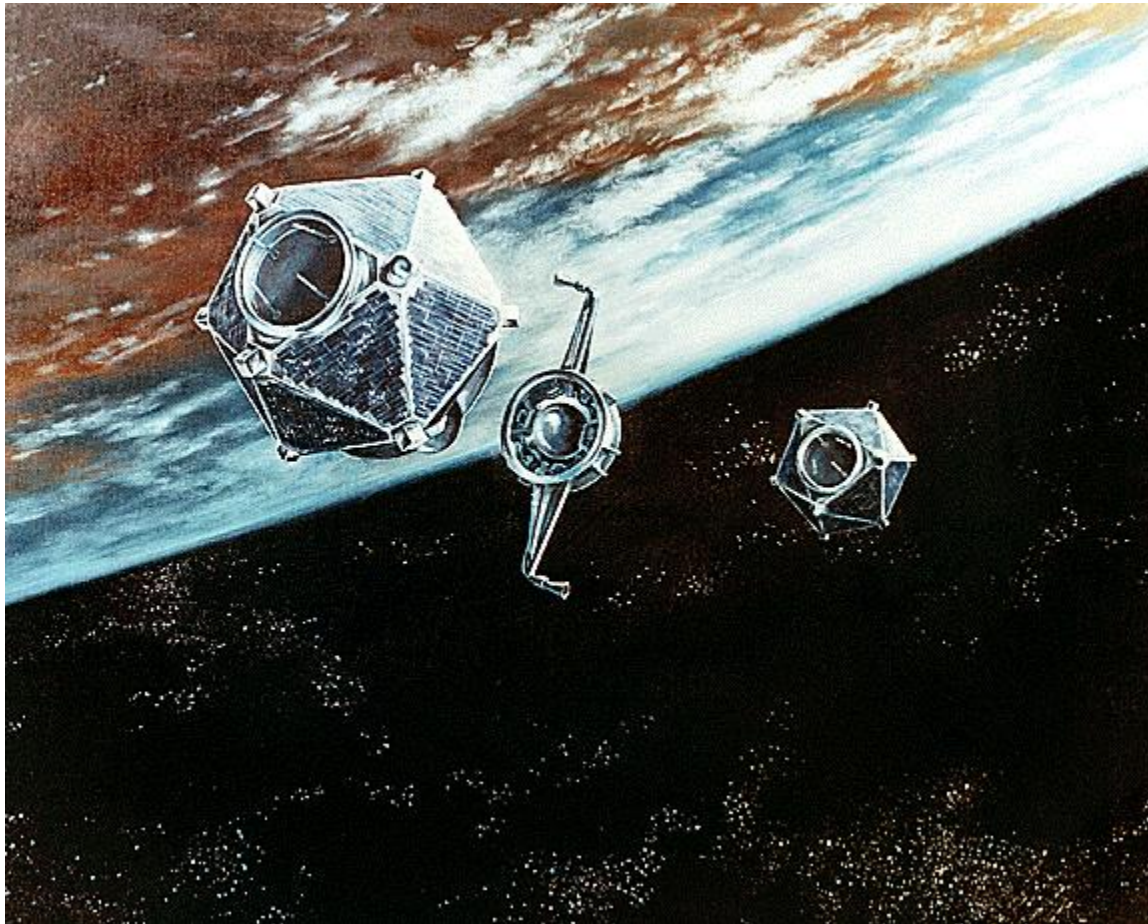




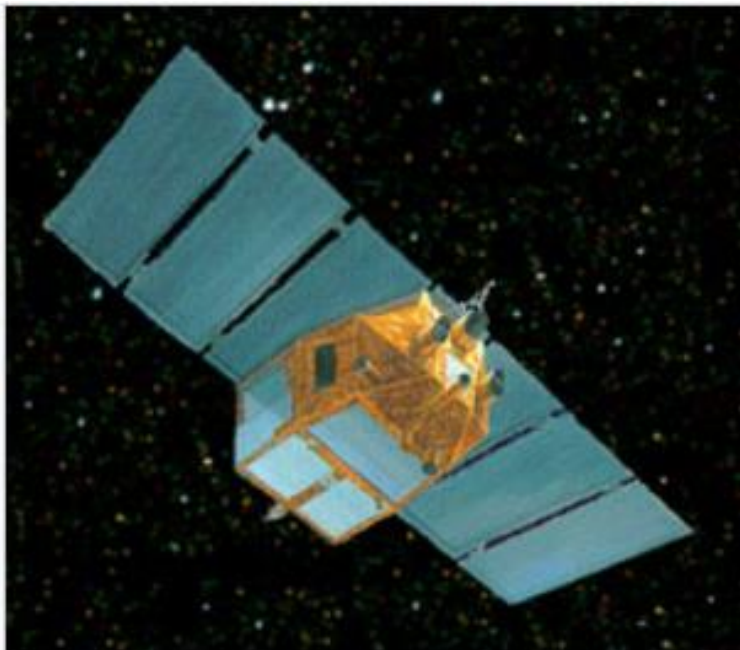
OZONE LAYER

*An altitude of around 30 km
from the surface of the earth*

Satélite Vela (1967): apesar de desenvolvido para detectar atividade nuclear soviética, encontrou os primeiros sinais da existência de Surto de raios gama

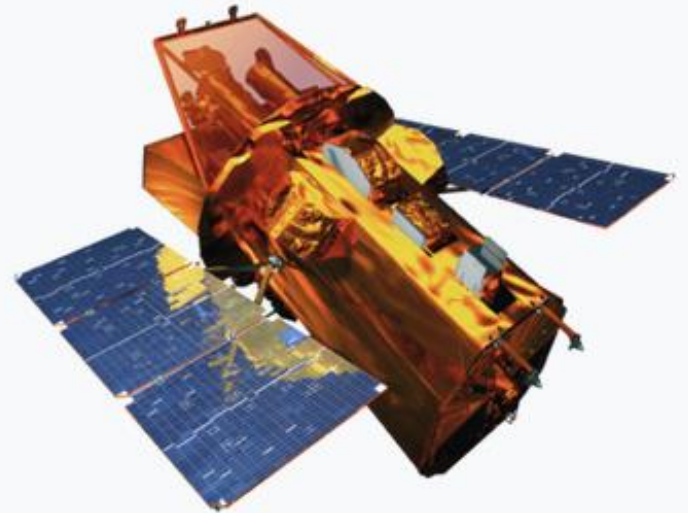


Fermi Gamma-ray Space Telescope

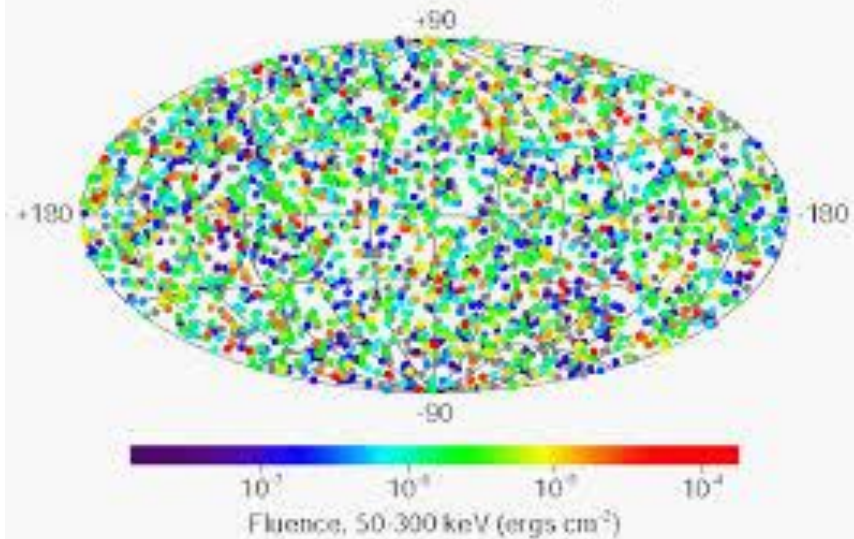


The Italian–Dutch satellite
BeppoSAX, launched in April 1996,

Swift Gamma-Ray Burst Mission

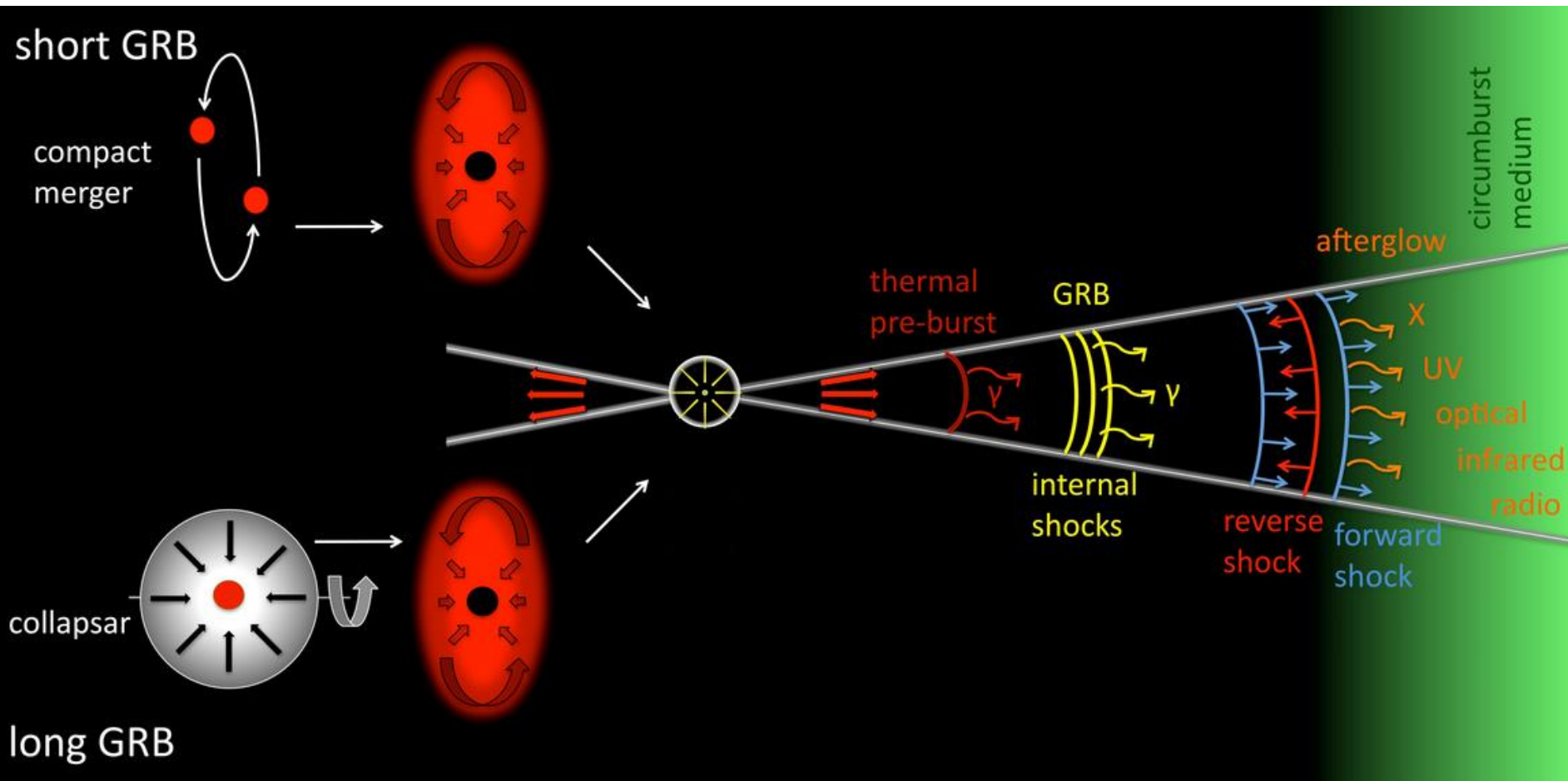


2704 BATSE Gamma-Ray Bursts



GRB:

- i) curtos (<2segundos)
- ii) longos (>2 segundos)



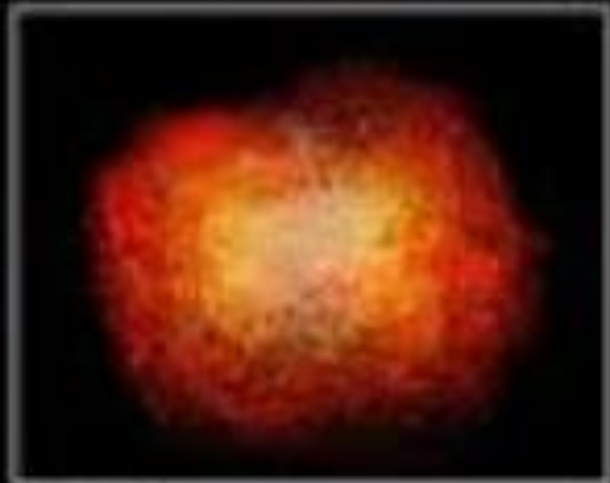
Crashing neutron stars can make gamma-ray burst jets



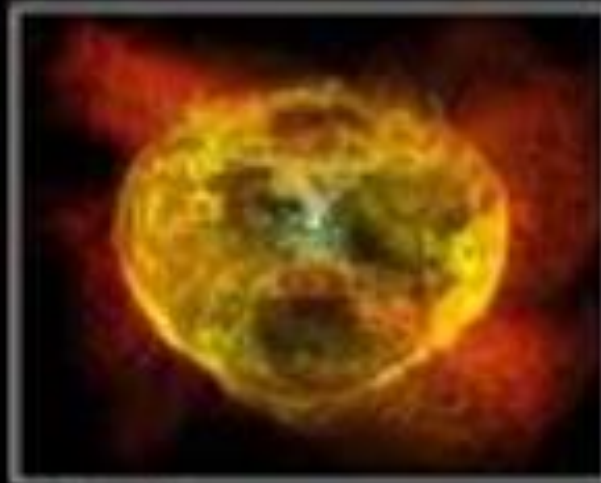
Simulated images



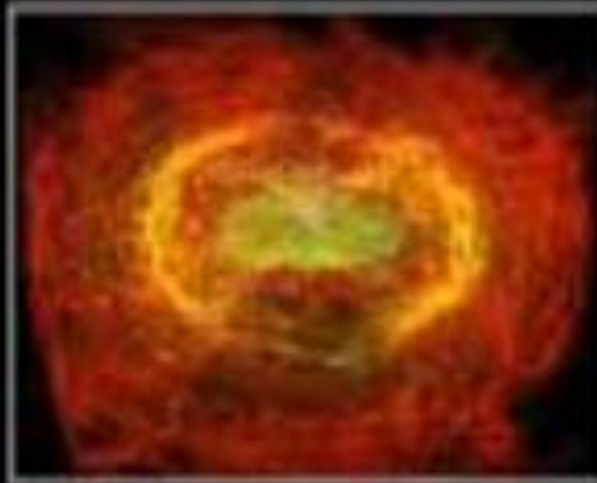
0.4 milliseconds



100 milliseconds



20 milliseconds

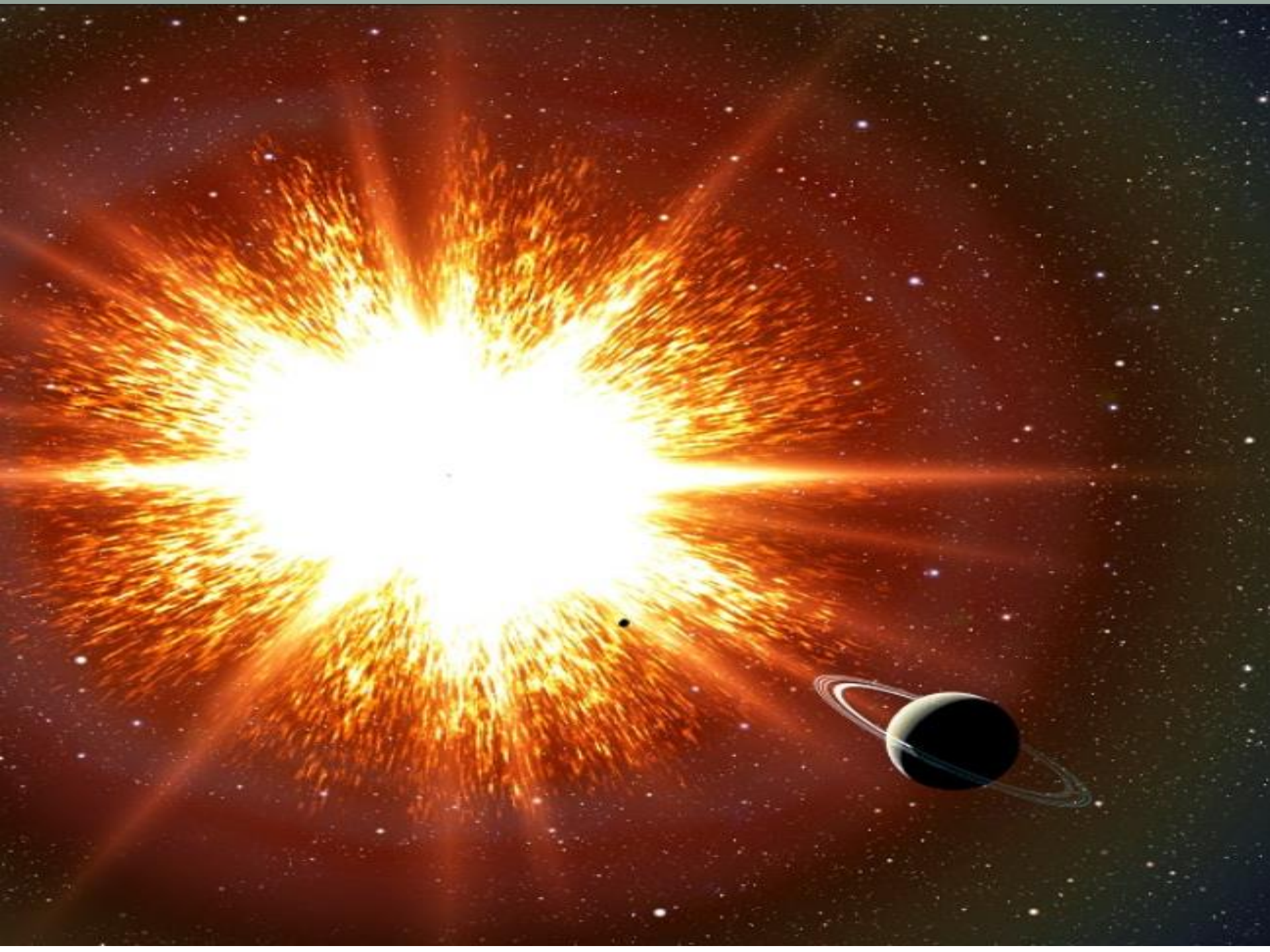


20 milliseconds



200 milliseconds

- Um GRB libera em 1 segundo mais energia que o Sol liberará durante toda sua vida de 10 BILHÕES de anos



- Detectamos cerca de 1 GRB por dia.
- Para nossa sorte, elas estão fora da galáxia e muito longe para criar algum dano

Já foi sugerido (difícil de provar):

- Um GRB como possível causa da extinção do período Ordoviciano há 450 milhões de anos que erradicou 85% da vida da vida marinha.

Já foi sugerido (difícil de provar):

- GRB podem ser o motivo de não existir vida “por aí” no Universo.
- Talvez só 10% das galáxias nunca foram esterilizadas (no sentido de abrigar vida como a nossa) por GRBs.



POR FAVOR JOVEM



NÃO FAÇA ISSO

GERADORMEMES

FIM!

Hermano Velten
(velten@pq.cnpq.br)



Universidade Federal
do Espírito Santo