



Fé Cristã e Ciência Contemporânea

# AULA 8: PRINCÍPIO ANTRÓPICO E TELEOLOGIA

Roberto Covolan





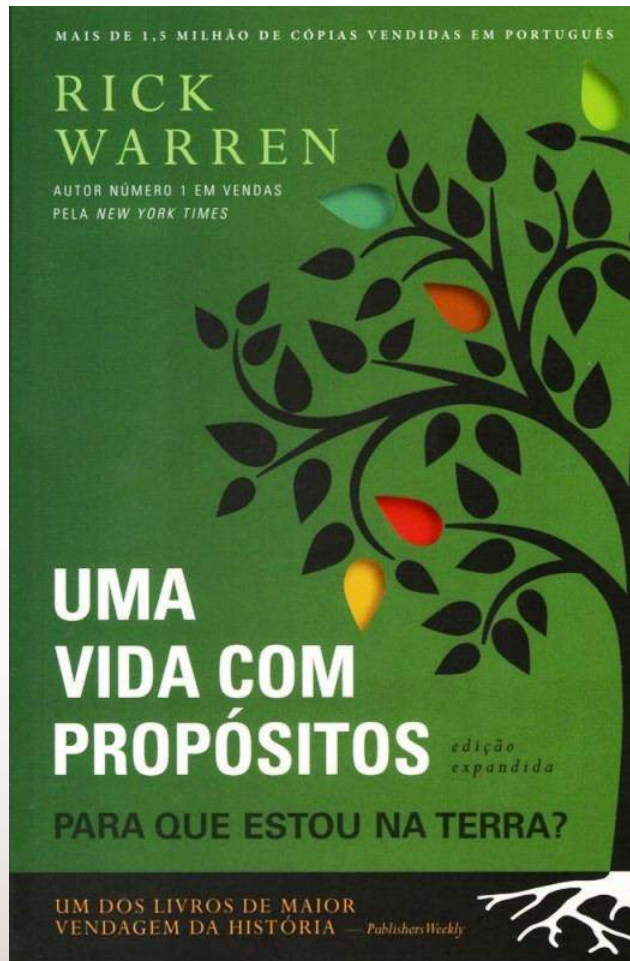
# ► Teleologia

- **Teleologia** - do grego *telos* (finalidade) e *logia* (estudo) - é o *estudo filosófico dos fins*, isto é, do **propósito, objetivo ou finalidade**
  - O *estudo dos objetivos* pode se referir aos objetivos que os homens colocam p.ex. em suas ações e artefatos (*teleologia extrínseca*)
  - **Sentido filosófico:** em geral, **teleologia** refere-se ao estudo das finalidades do universo

# ► Teleologia



- **Teleologia trata de propósito**



40 milhões de exemplares vendidos só na versão em inglês!

*Não é esse o tipo de abordagem que visamos aqui!*



# ► Teleologia

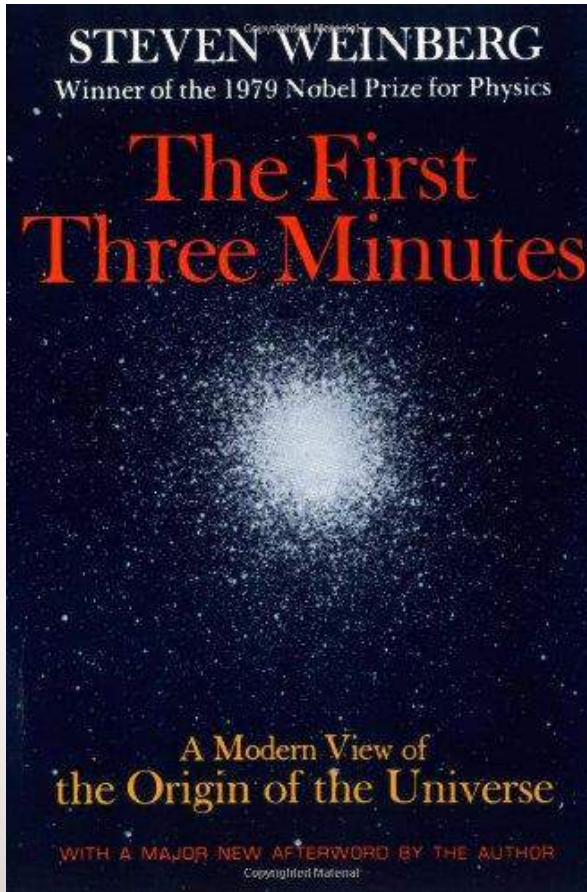
---

- **Pode-se falar em teleologia natural?**
- **Teleologia Natural: finalidades intrínsecas em processos naturais, independentes de agentes externos** (entes dotados de intencionalidade)
- **É possível detectar aspectos teleológicos em processos naturais e no universo como um todo?**



# Steven Weinberg

(Premio Nobel de Física de 1979)



*“Quanto mais o universo parece compreensível, mais ele parece também sem sentido.”*

▶ **John Peacock**  
astrônomo, cosmólogo



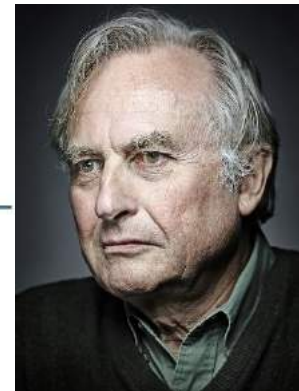
***“Um comentário feito por Steven Weinberg em seu livro *The First Three Minutes* resume bem a situação: ‘Quanto mais o universo parece compreensível, mais ele parece também sem sentido’. É sem sentido procurar o significado de nossa existência no universo, e também sem sentido procurar significado na física.”***

American Scientist, Vol. 94, No. 2 (2006), pp. 168-170



# Richard Dawkins

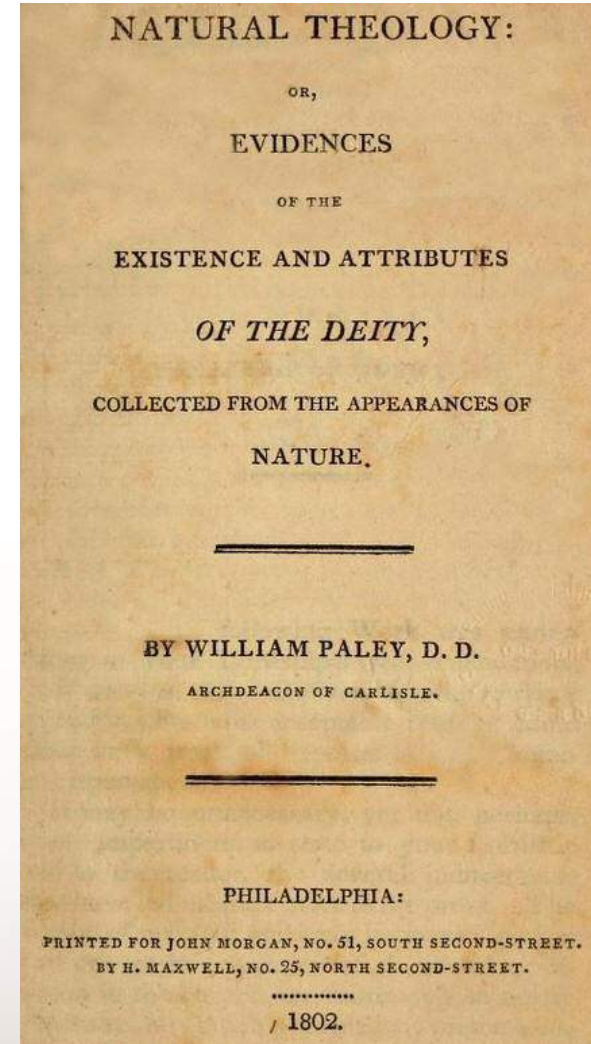
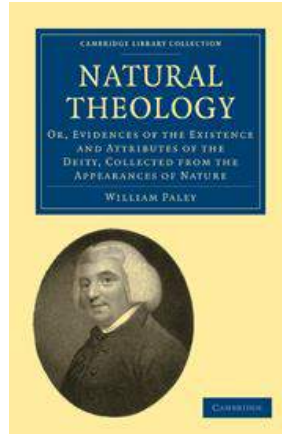
biólogo



*“O universo que observamos tem precisamente as propriedades que devemos esperar se, no fundo, não houver **nenhum design, nenhum propósito, nenhum mal, nada de bom, nada além de indiferença implacável.**”*

River Out of Eden: A Darwinian View of Life

# ► Teologia Natural e Ciência Moderna

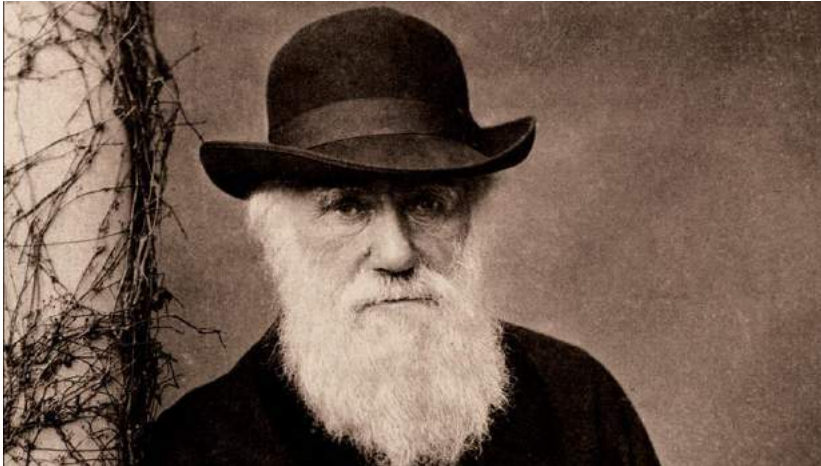


William Paley (1743 – 1805)

Paley havia empregado em sua obra um famoso **argumento teleológico**, através da metáfora do relógio

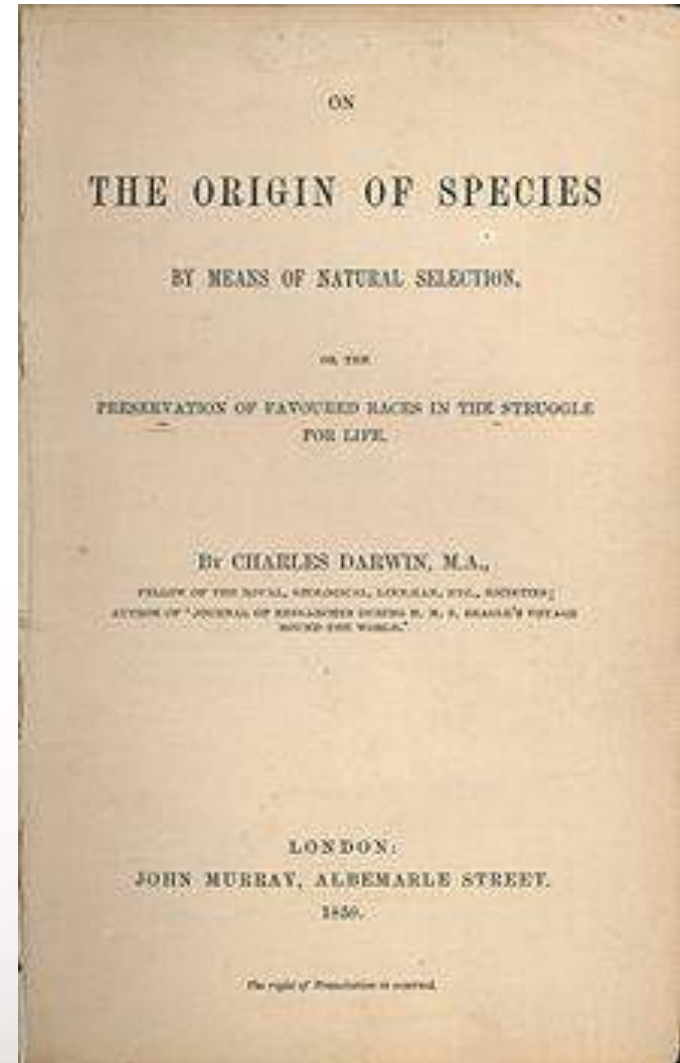
- complexidade → engenhosidade
- o relógio requer um projetista
- o mesmo se pode dizer da natureza

# ▶ Teologia Natural e Teleologia Moderna



Charles Darwin (1809 - 1882)

- **O darwinismo** forneceu um contra-argumento para a analogia do relojoeiro
- Acabou constituindo-se em **argumento disteleológico**

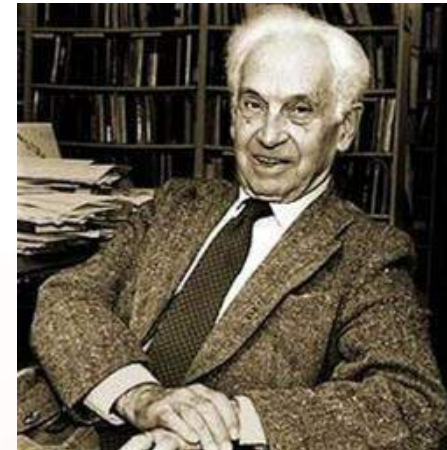


# ► Teleologia → Teleonomia



Colin S. Pittendrigh

- **Como eliminar teleologia da biologia?**
- **Colin Pittendrigh** cunhou o termo **Teleonomia**, aplicando-o a fenômenos biológicos que parecem direcionados a uma finalidade
- **Intenção:** limitar o termo **teleologia** para ações planejadas por um agente dotado de *intenção, propósito e previsão*
- **Ernst Mayr:** *"Parece útil restringir rigidamente o termo teleonomia para sistemas operando com base em um programa de informações codificadas."*



Ernst Mayr

# ► Teleologia em processos biológicos



Seymour Garte

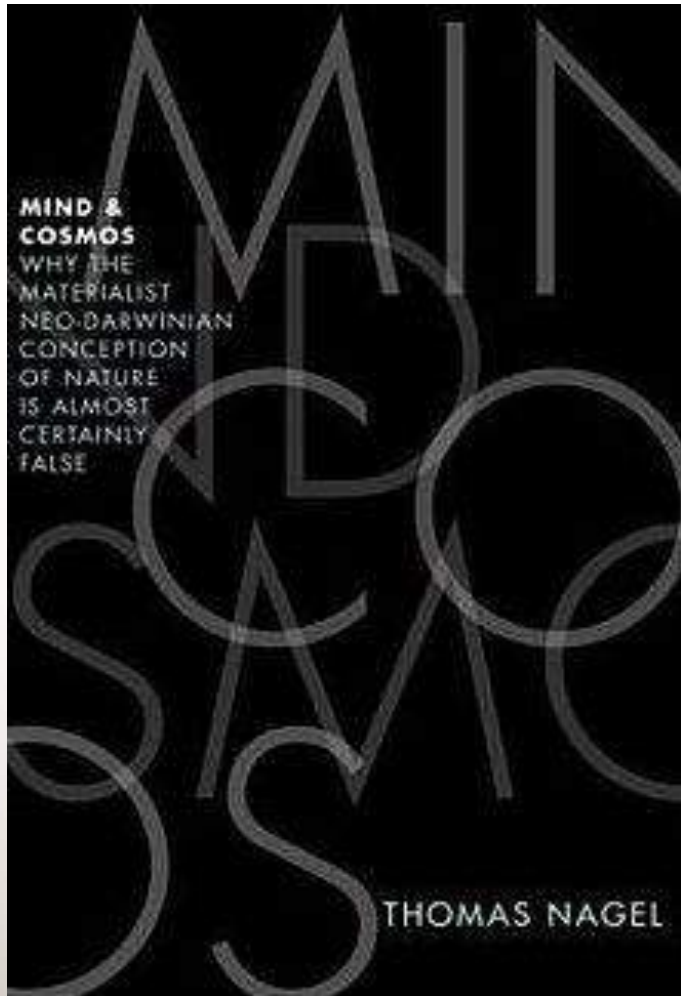
Teleology and the  
Origin of Evolution

*“A existência de um código genético é a própria encarnação da **teleologia inerente**. O código existe como um meio para um fim e a finalidade informa o código. O código genético e a maquinaria celular da síntese de proteínas são inerentemente **orientados por propósitos...**”*

Perspectives on Science and Christian Faith

Volume 69, Number 1, March 2017

# ► Críticas ao Evolucionismo

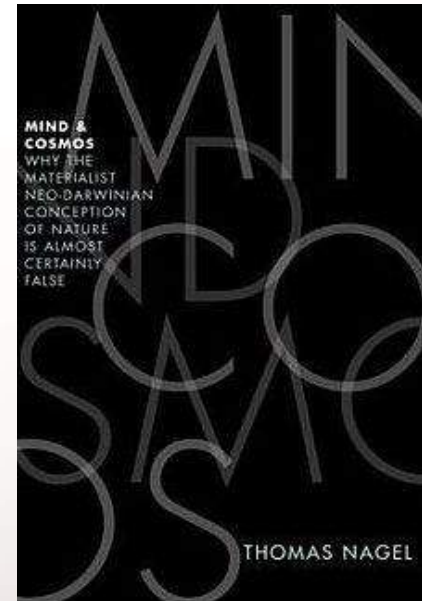


**Thomas Nagel:** *A versão materialista da biologia evolutiva é incapaz de explicar a existência da mente e da consciência e, portanto, é, na melhor das hipóteses, incompleta.*

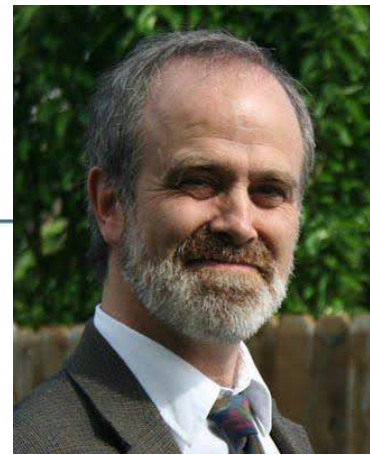
# ► Leis Naturais e Leis Teleológicas



*“A teleologia natural significaria que o universo é racionalmente governado de mais de uma maneira - não apenas através das leis quantitativas universais da física que fundamentam as relações causais eficientes, mas também através de princípios que implicam que as coisas acontecem porque estão em um caminho que leva a certos resultados – em especial, a existência de organismos vivos, em última instância, conscientes.”*



## ► Leis Naturais e Leis Teleológicas



*“Isso demonstra que, pelo menos em princípio - e no fim das contas é tudo o que importa - fenômenos teleológicos e intencionais reais podem emergir de processos físicos e químicos anteriormente desprovidos dessas propriedades.”*

INCOMPLETE  
NATURE

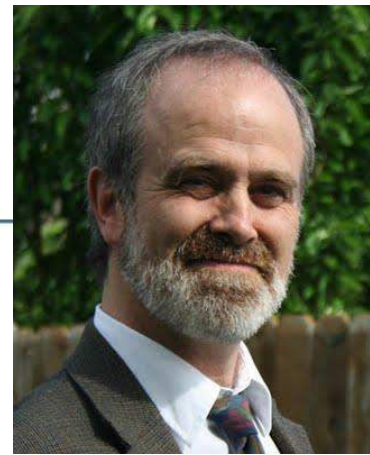


How Mind Emerged from Matter

TERRENCE W. DEACON

(p. 323)

## ► Leis Naturais e Leis Teleológicas



*“As características teleológicas das funções da máquina são impostas de fora, um produto da intencionalidade humana. As características teleodinâmicas dos processos vivos emergem de forma intrínseca e autônoma.”*

INCOMPLETE  
NATURE



How Mind Emerged from Matter

TERRENCE W. DEACON

(p. 497)

▶ **John Haught**  
professor de teologia sistemática



***“De todas as questões em ciência e religião, ..., creio que a mais fundamental é se o universo tem um propósito.”***

The Cambridge Companion to Science and Religion  
Cap. 13 – Science, God and cosmic purpose

# II Conferência Nacional

Recife: 1 - 3 Novembro



## II CONFERÊNCIA NACIONAL CRISTÃOS NA CIÊNCIA

Razão e Propósito no Universo:  
**Fé, Ciência e Teleologia**



Andrew Briggs



Michael Murray



Tremper Longman



Jennifer Wiseman



Sergio Queiroz



Guilherme de Carvalho



Roberto Covolan

**1 a 3 de novembro de 2018**  
**Recife - PE**



**INSCRIÇÕES  
ABERTAS!**

Fé Cristã e Ciência Contemporânea

► **Freeman Dyson** (físico teórico)



*“Quando olhamos para o Universo e identificamos os muitos **acidentes** da física e da astronomia que **atuaram juntos** em nosso benefício, quase parece que o Universo soubesse que estávamos chegando.”*

*Disturbing the Universe, Harper and Row, New York (1979), p.250*

## ► **Sintonia Fina** (definição)



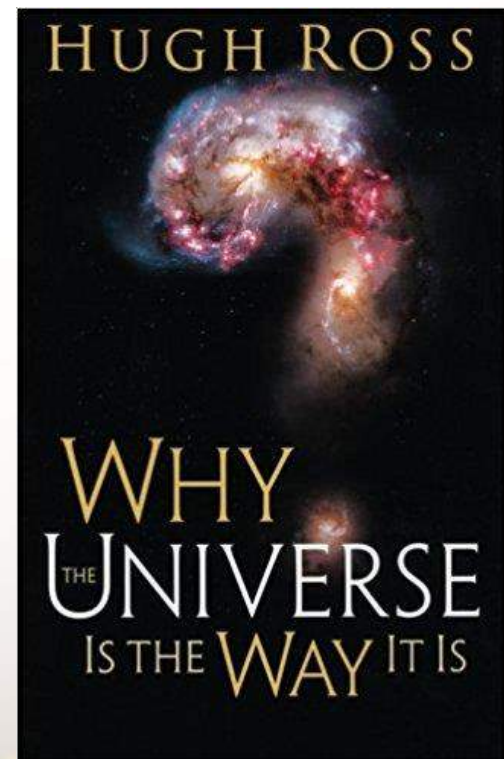
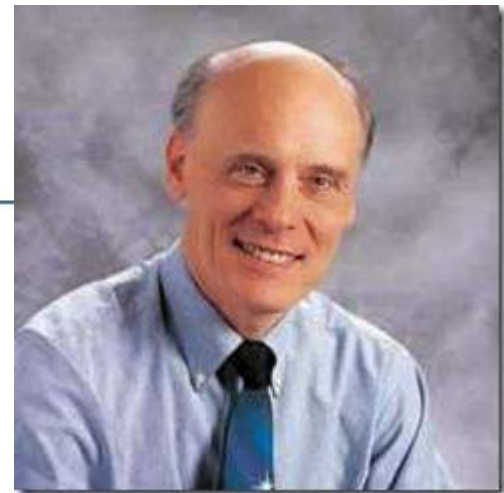
**A Sintonia Fina (Fine Tuning) refere-se à surpreendente precisão das leis naturais, das constantes físicas da natureza e do estado inicial do Universo**

- *Para explicar o estado atual do universo, as melhores teorias científicas exigem que as leis naturais, as constantes físicas da natureza e o estado inicial do Universo tenham valores extremamente precisos*

## ► **Sintonia Fina** (detalhada)

- Um inventário detalhado da “**Sintonia Fina**” do universo pode ser encontrado no livro de Hugh Ross citado ao lado
- Há uma versão atualizada deste inventário disponível no site da ***Reasons to Believe***:

[www.reasons.org/explore/publications/tnr/b/read/tnr/b/2010/11/16/rtb-design-compendium-2009](http://www.reasons.org/explore/publications/tnr/b/read/tnr/b/2010/11/16/rtb-design-compendium-2009)





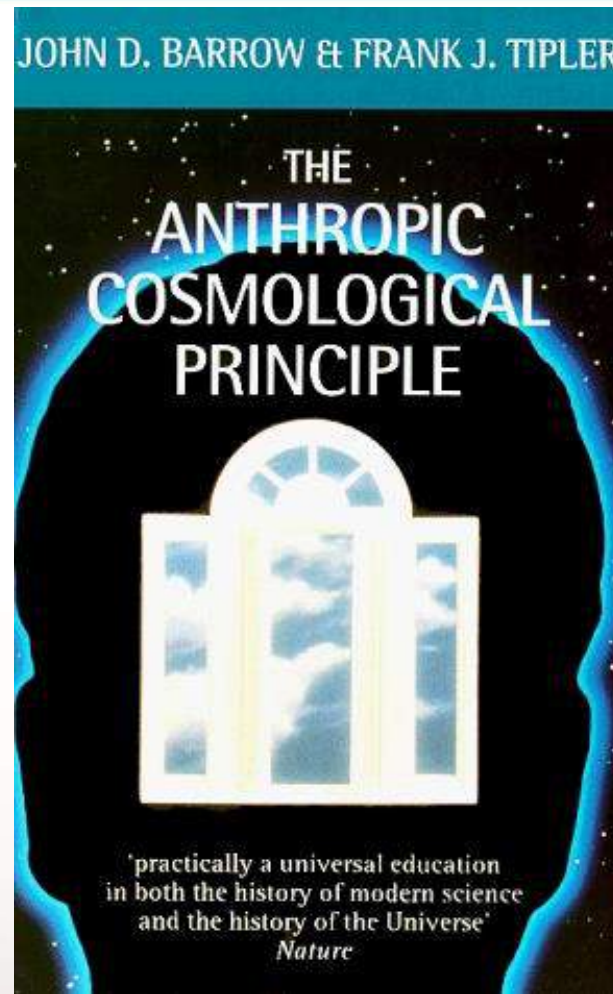
## ► Princípio Antrópico

---

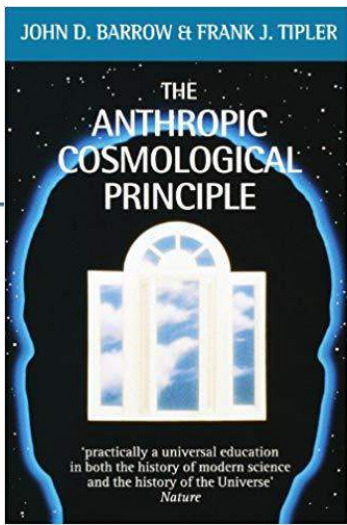
- **Brandon Carter (1973):** introduz a expressão "princípio antrópico"
- **No sistema de Copérnico:** os seres humanos não ocupam uma posição privilegiada no Universo
- **Carter:** "Embora a nossa situação não seja necessariamente central, inevitavelmente ela é privilegiada de alguma forma."



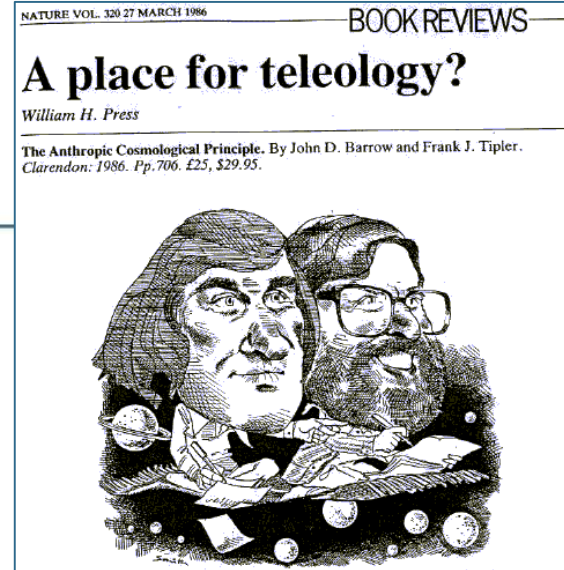
## ► Barrow & Tipler: marco histórico



**Livro publicado em 1986: obra de referência**



# Princípio Antrópico Forte



***“O Universo deve ter as propriedades necessárias que permitam que a vida se desenvolva dentro dele em alguma fase de sua história.”***

Barrow & Tipler (1986)



## ► Princípio Antrópico Fraco

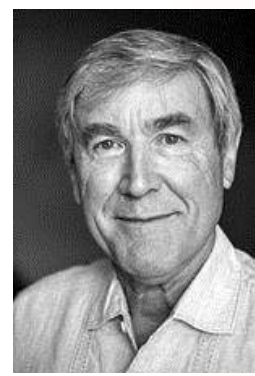
---

*“Os valores observados para todas as quantidades físicas e cosmológicas não são igualmente prováveis, mas assumem valores restritos pela exigência de que devam existir lugares onde a vida baseada no carbono possa evoluir e pela exigência de que o Universo tenha idade suficiente para que isso já tenha acontecido.”*

Barrow & Tipler (1986)

► **Paul Davies**  
(físico, astrobiólogo e agnóstico)

---



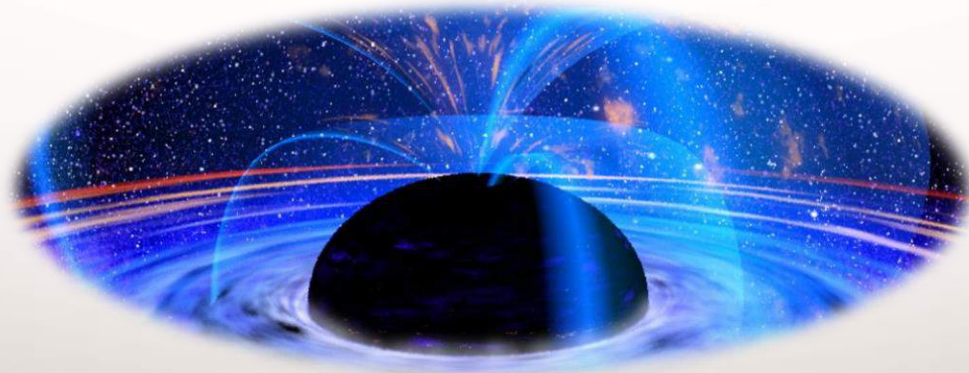
*“A coisa realmente surpreendente não é que a vida na Terra esteja equilibrada no fio da navalha, mas que o Universo inteiro esteja equilibrado no fio da navalha. E seria um caos total se qualquer uma das constantes naturais estivesse deslocada mesmo que muito pouco. Mesmo se você descartar o homem como um acontecimento casual, o fato é que o Universo parece tão absurdamente adaptado à existência da vida - quase que engenhosamente planejado – que você poderia considerá-lo uma ‘maquinação’.”*



# ► Forças Fundamentais da Natureza

---

- **Força gravitacional**
- **Força eletromagnética**
- **Força nuclear forte**
- **Força nuclear fraca**

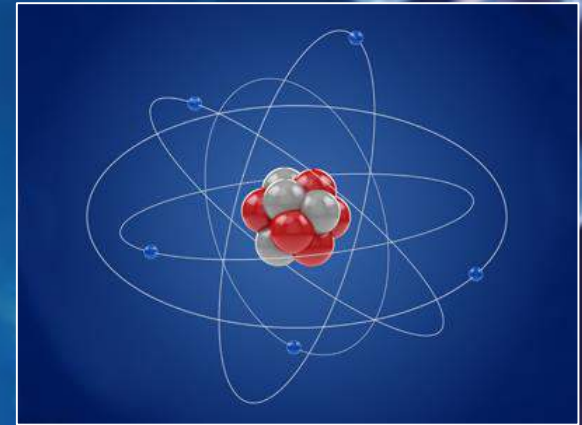


# ► Força gravitacional



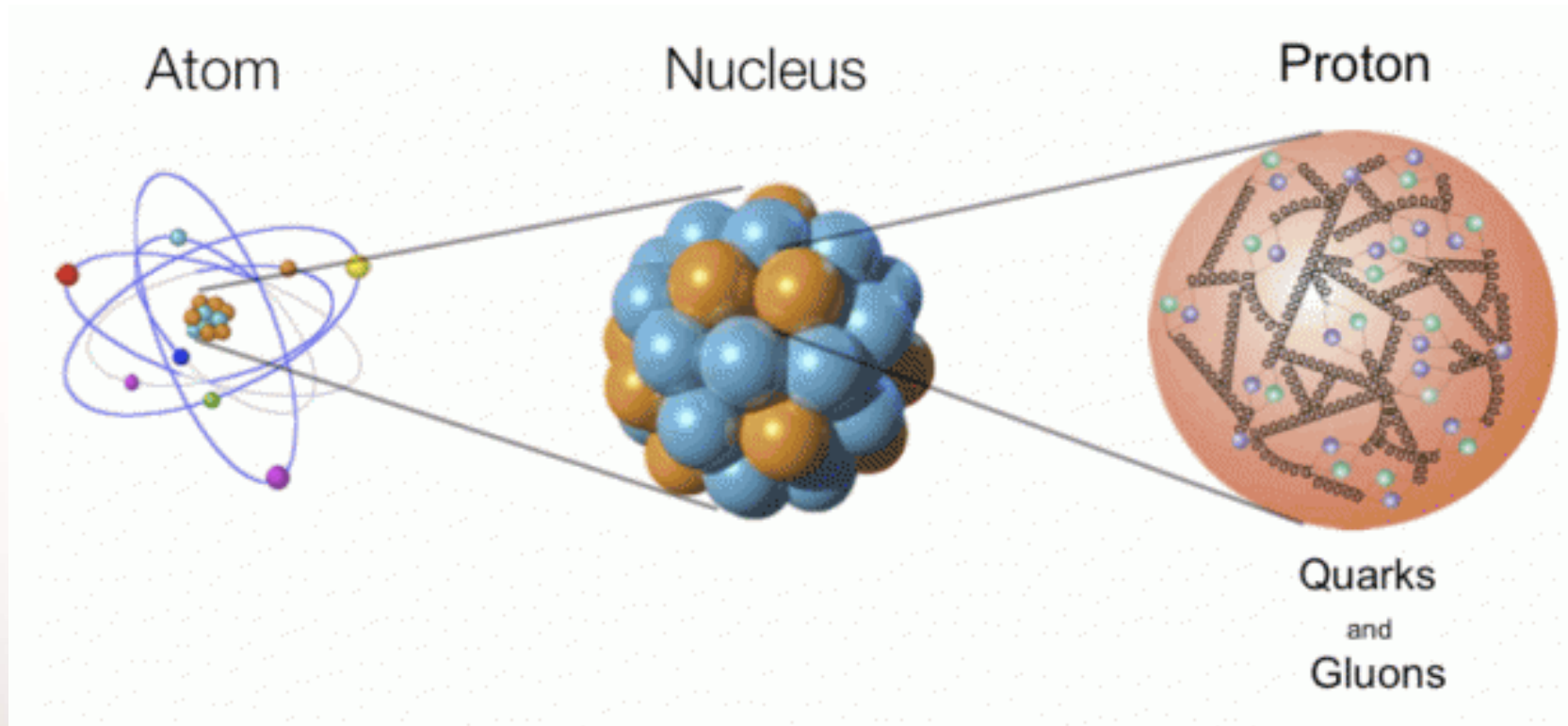
**Estrutura do Universo**

# ► Força eletromagnética



**Estrutura dos átomos e moléculas**

# ► Força nuclear forte



## Estrutura do núcleo do átomo

# ► Força nuclear fraca

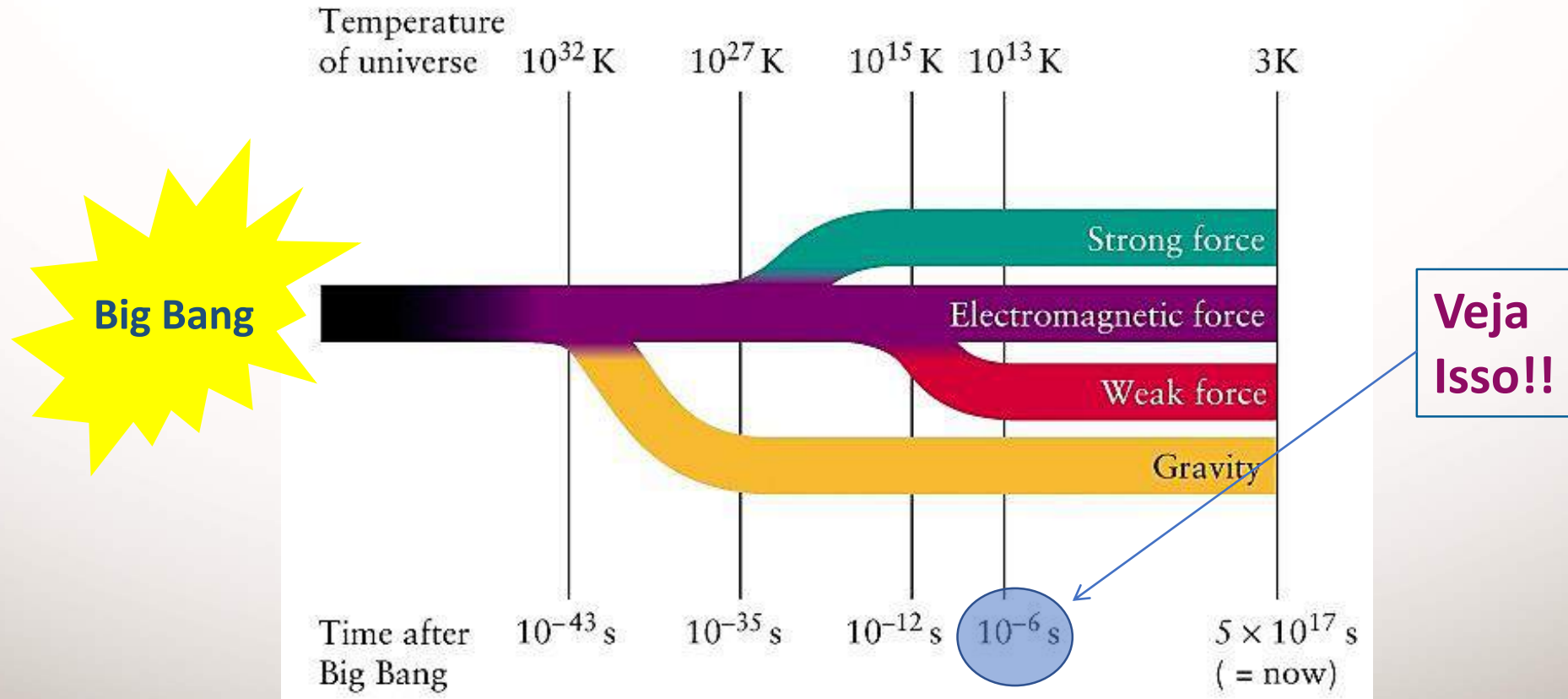
A visualization of radioactive decay. A central bright yellow and orange point emits numerous thin, colorful lines (representing particles) that curve and spread out in various directions against a black background. The lines are primarily yellow, orange, and red, with some blue and white lines interspersed. The overall effect is that of a starburst or explosion of energy.

**Decaimento radioativo**



# ► As Quatro Forças e o Big Bang

As quatro forças foram geradas nos instantes iniciais do Big Bang



# ► Abundância de elementos químicos no universo

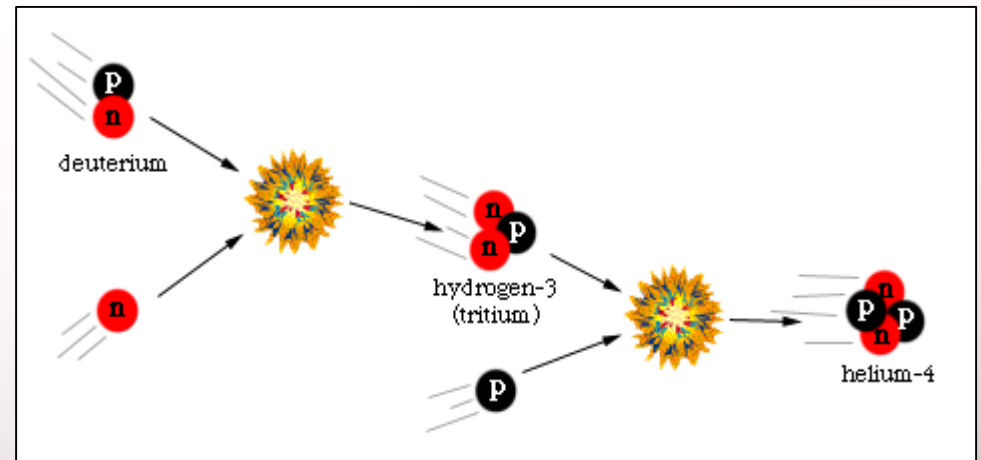
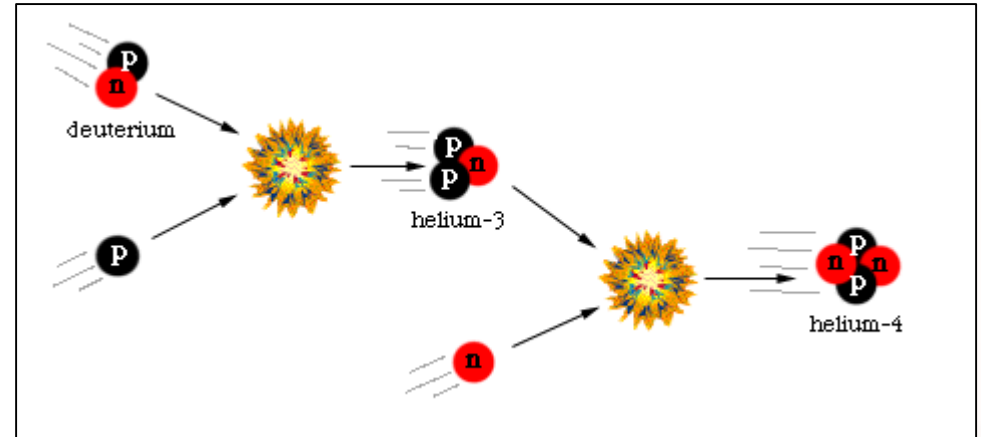
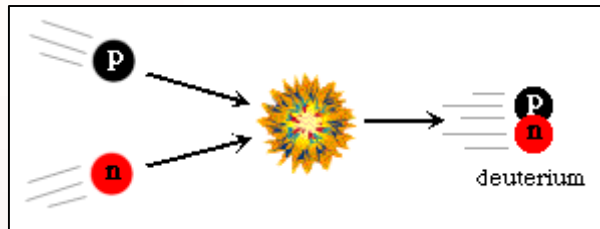


Elemento Químico	Abundância medida relativa ao silício	Abundância percentual em número de átomos
Hidrogênio	40.000	92,72
Hélio	3.100	7,19
Oxigênio	22	0,05
Neônio	8,6	0,02
Nitrogênio	6,0	0,014
Carbono	3,5	0,008
Silício	1	0,002
Magnésio	0,91	0,002
Ferro	0,6	0,001
Enxofre	0,38	-

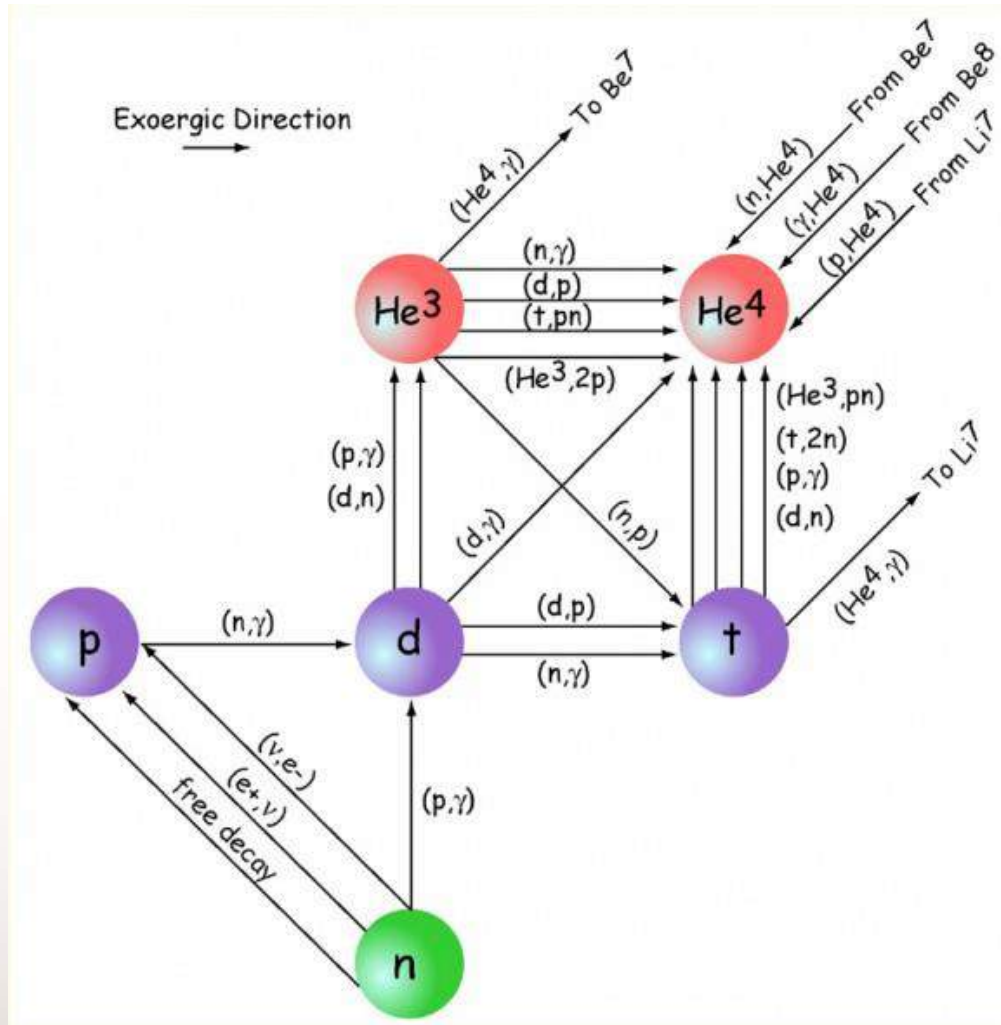
} 99,9 %



# ► Síntese de Deutério, Hélio e Lítio



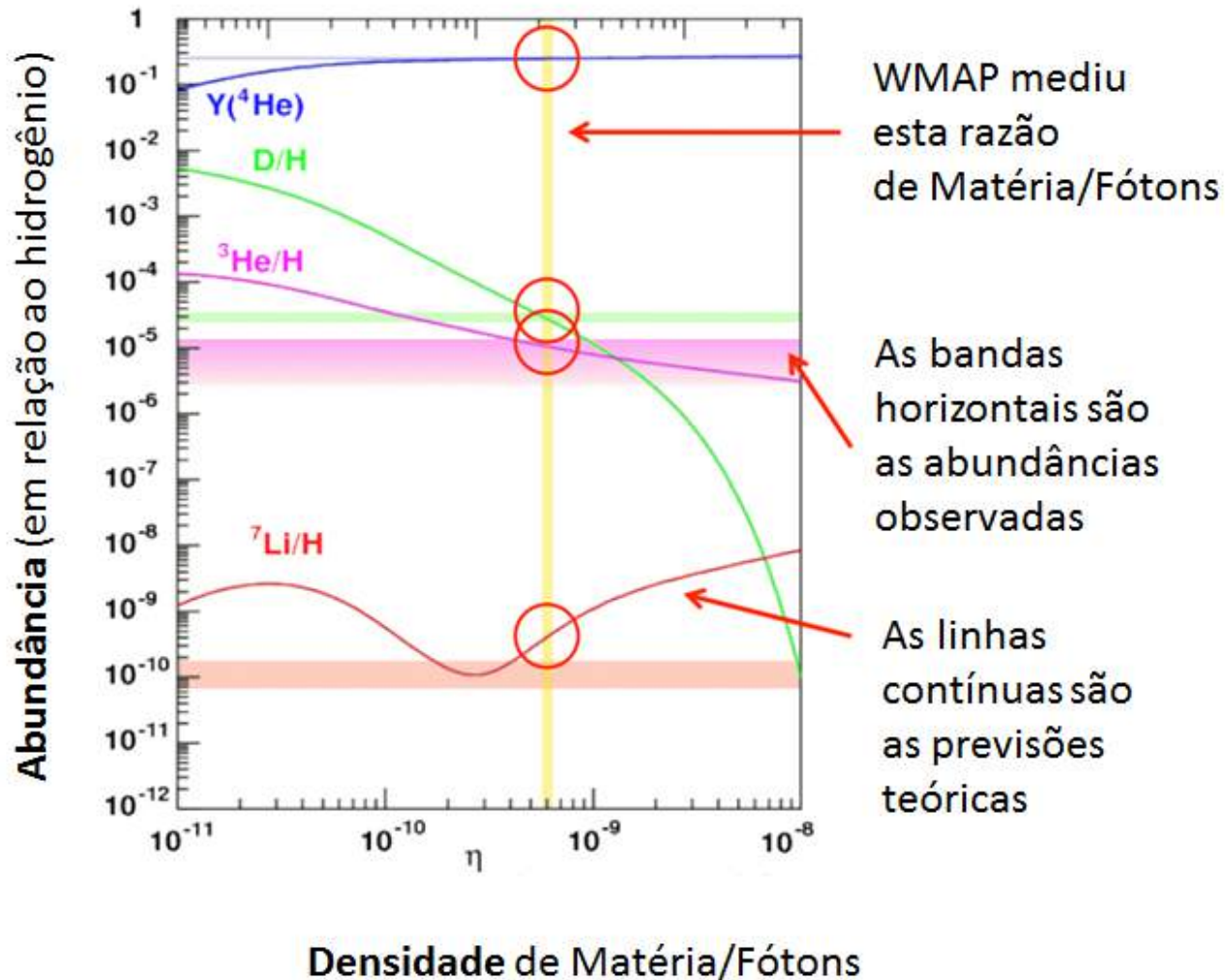
# Síntese de Deutério, Hélio e Lítio





# Síntese de Deutério, Hélio e Lítio

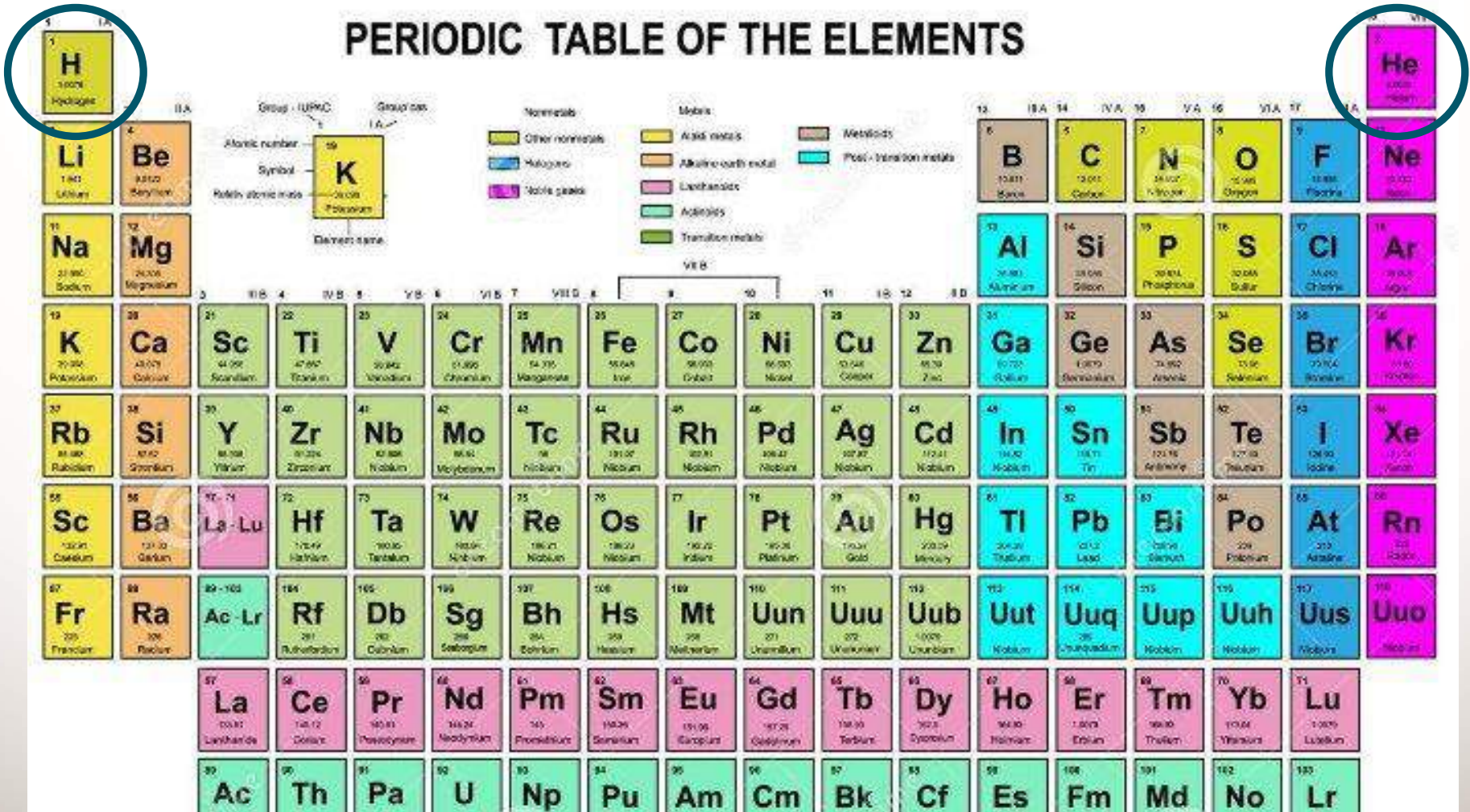
As previsões batem com as observações!



# Abundância de elementos químicos no universo



## PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

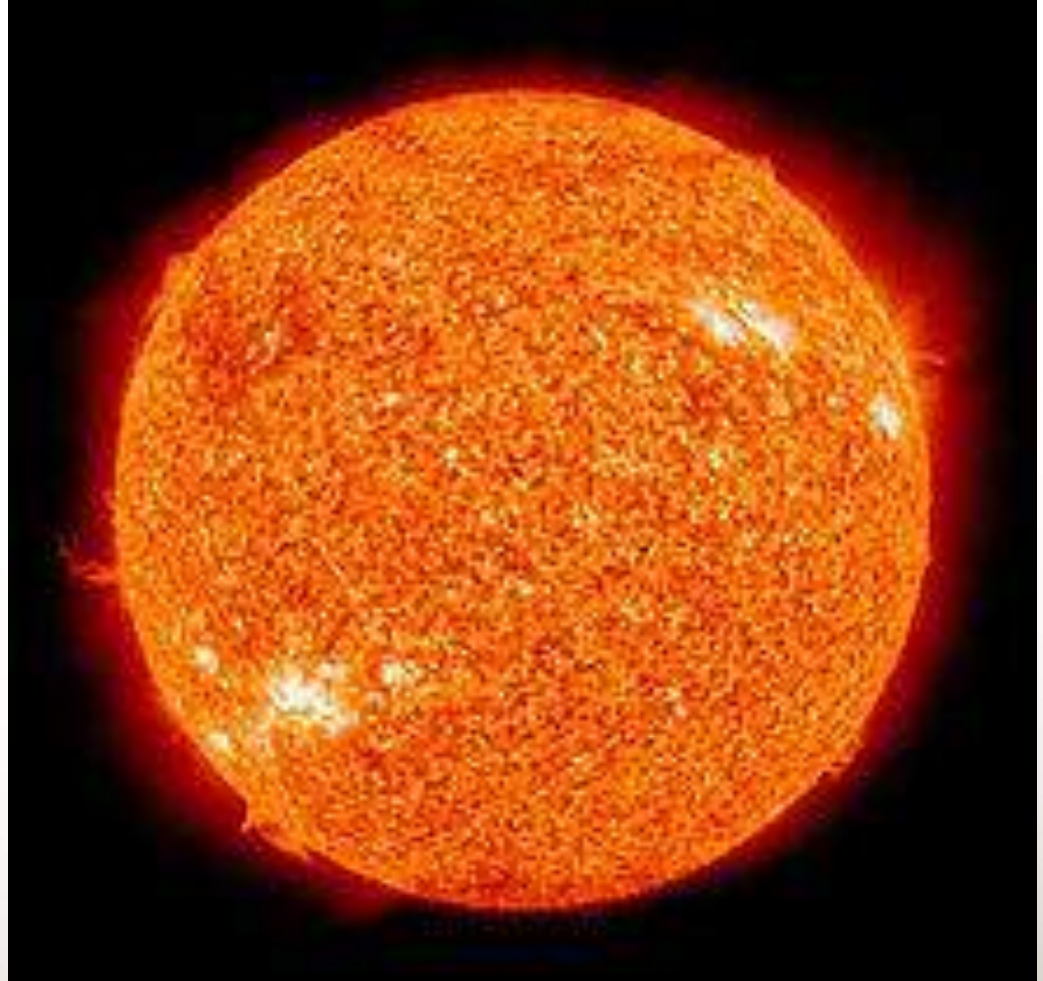


# ► O que é uma estrela?





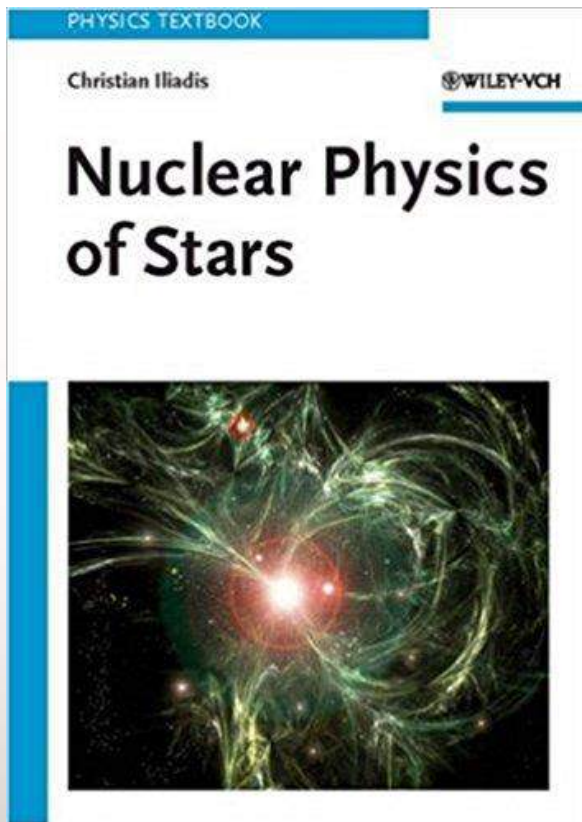
# ► O que é uma estrela?



# ► O que é uma estrela?



## Física Nuclear Estelar



HOME RATE LIBRARY RATE CALCULATOR DETAILS LINKS

THE UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA at CHAPEL HILL

### NUCLEOSYNTHESIS SIMULATOR

RATE LIBRARY RATE CALCULATOR DETAILS

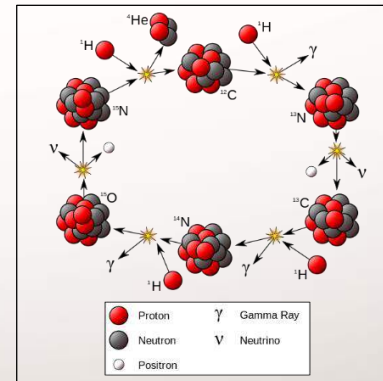
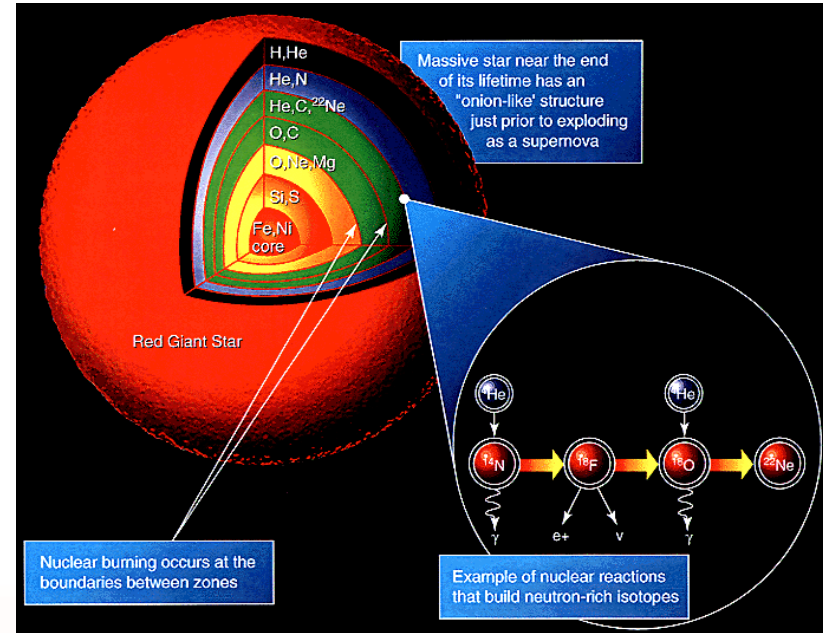
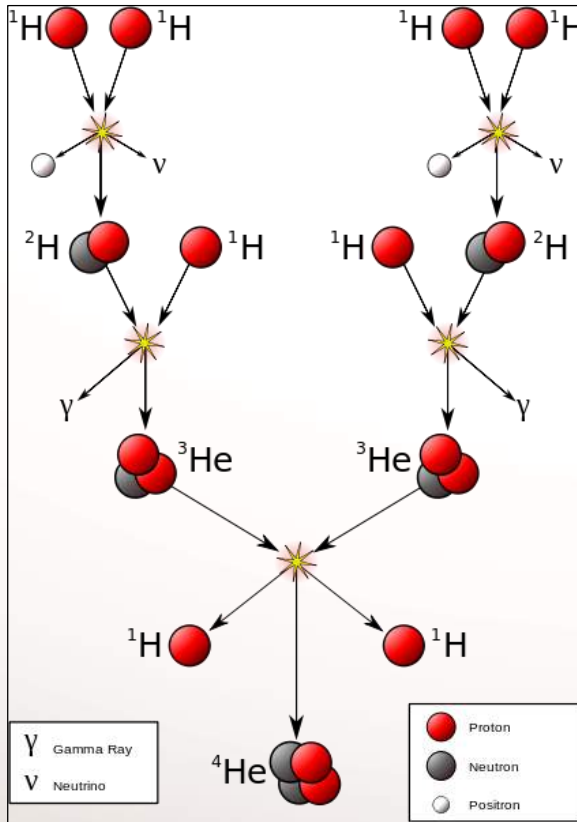
#### ABOUT THE SIMULATOR

Nuclear physics processes generate the energy that makes stars shine. These very same processes in stars are responsible for the synthesis of the elements. When stars eject part of their matter by various means, they enrich the interstellar medium with the nuclear ashes and thereby provide the building blocks for the birth of new stars, of planets, and of life itself. The theory of this building of elements is called nucleosynthesis.

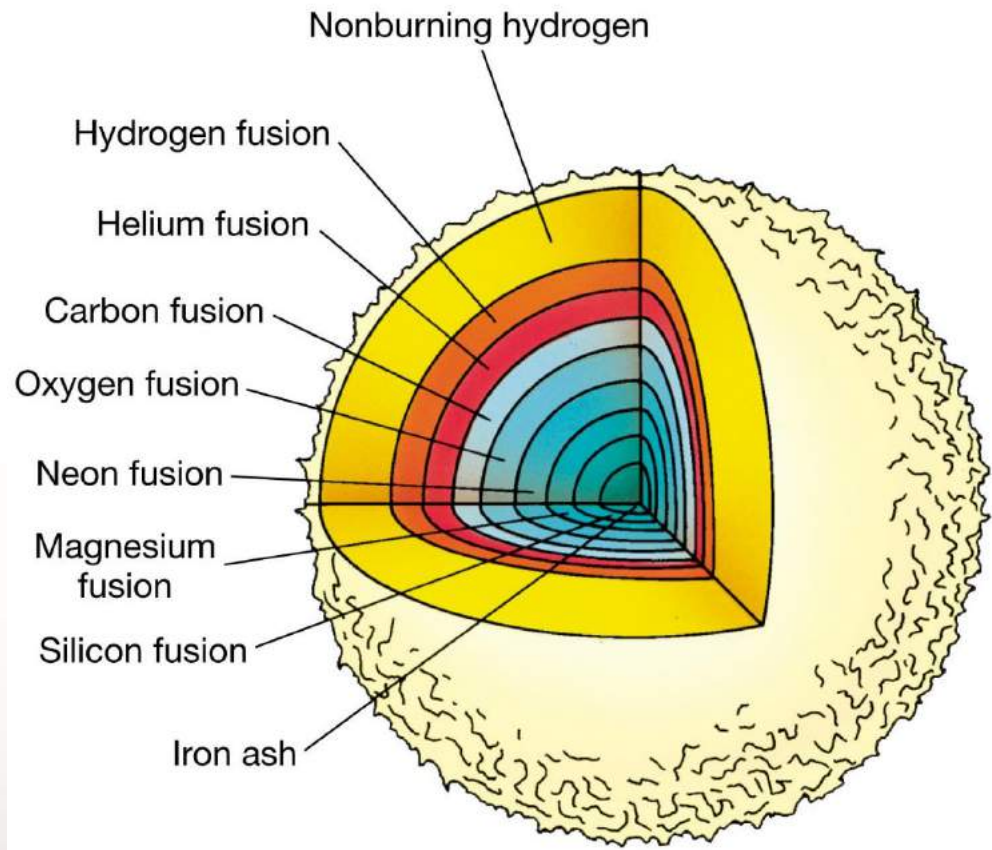
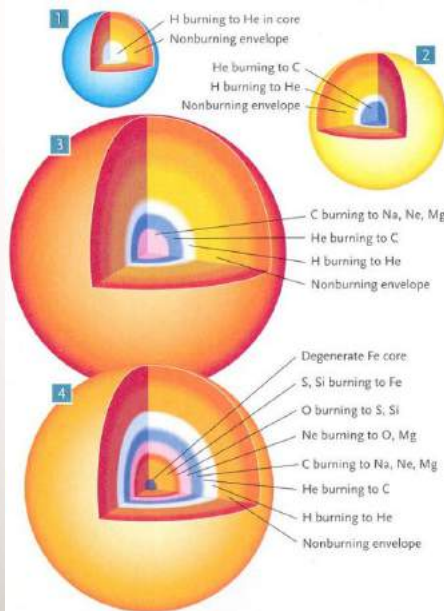
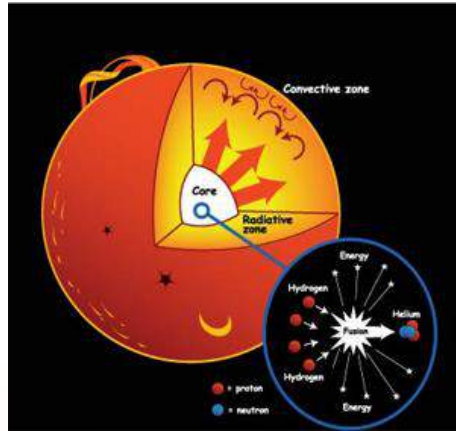
For the successful computer modeling of any kind of star, a library of nuclear physics information is needed. Such a library contains all of the nuclear processes that may occur in the hot and dense stellar plasma: nuclear reactions, beta-decays, photodisintegrations, and so on. Specifically, the library lists for each individual nuclear process the probability for the process to occur in the plasma for a grid of given temperatures. This probability is called "thermonuclear reaction rate" for reactions among particles, and "decay constant" for beta-decays and photodisintegrations. More information can be found in a recent [textbook](#).

<http://starlib.physics.unc.edu/index.html>

# ► Nucleossíntese Estelar



# ► Nucleossíntese Estelar



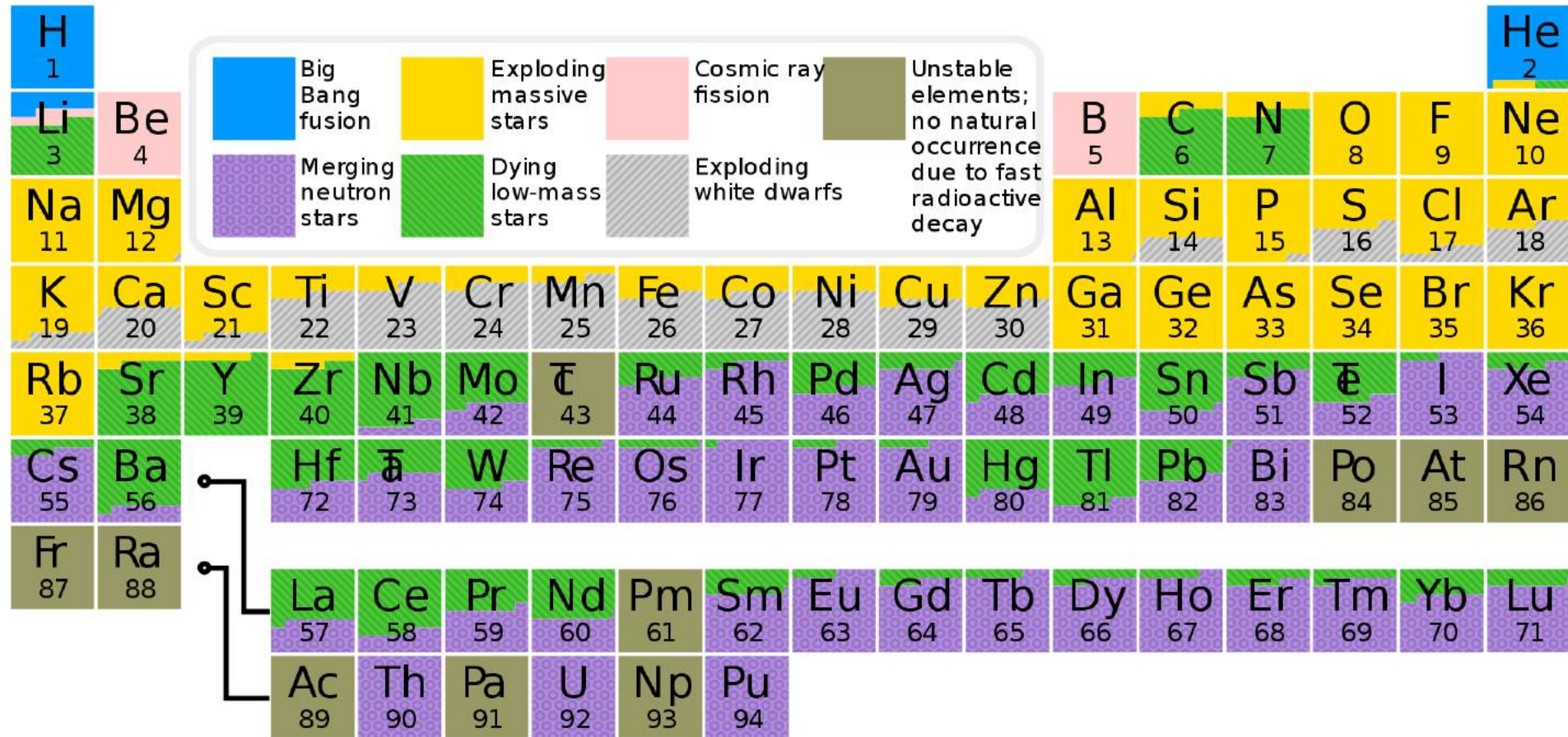


# ► A vida de uma estrela

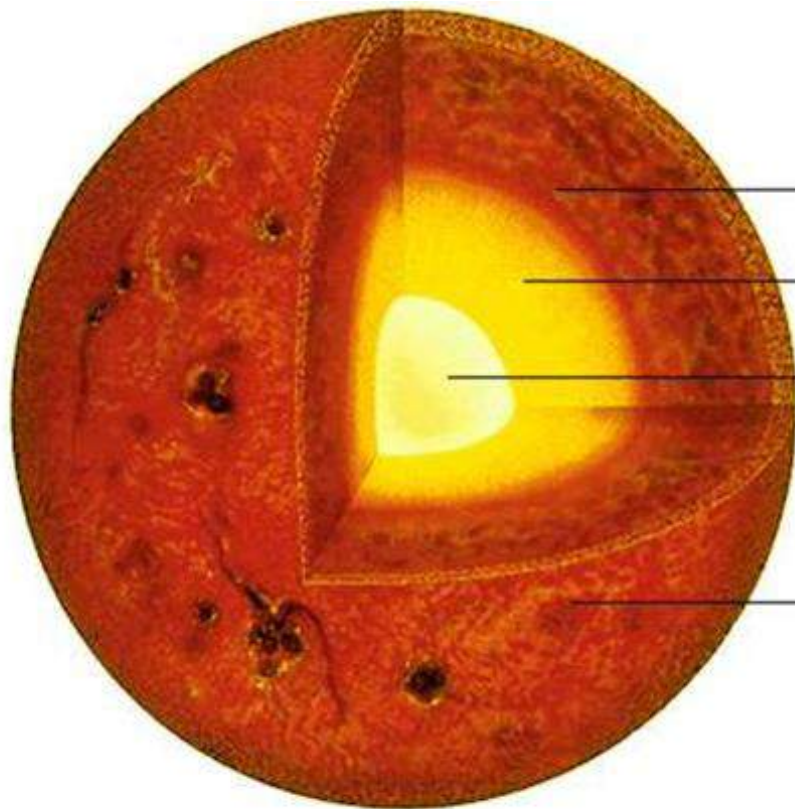




# Abundância de elementos químicos no universo



# ► Forças Fundamentais em ação



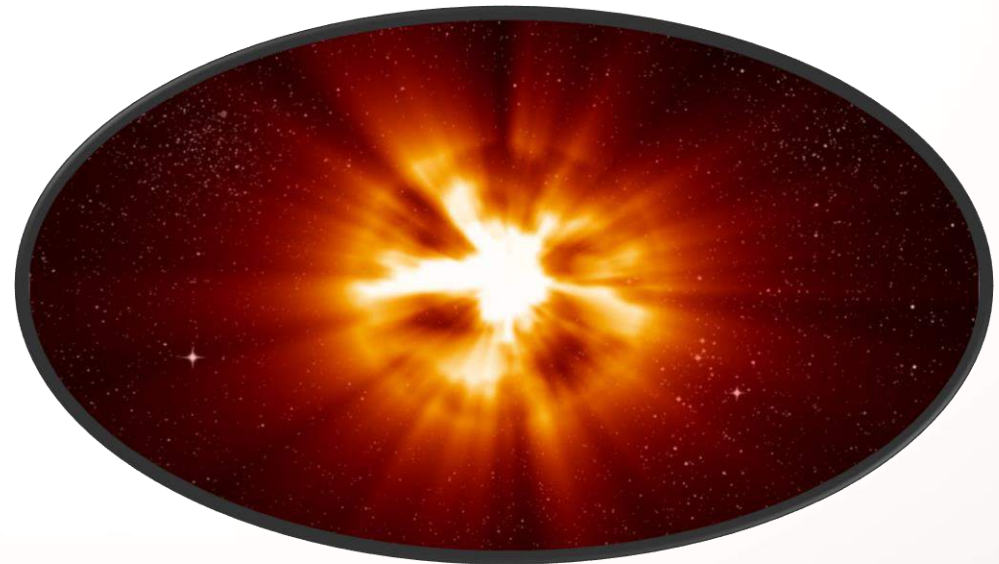
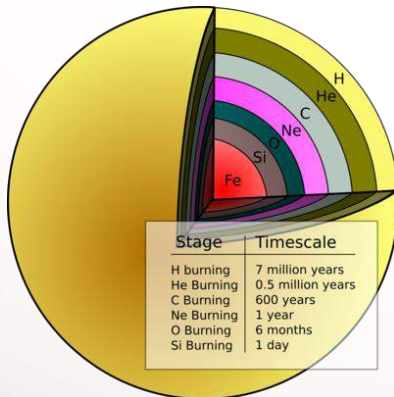
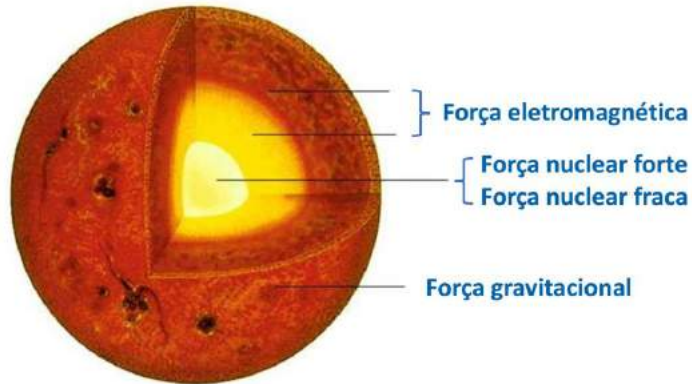
} Força eletromagnética

{ Força nuclear forte  
{ Força nuclear fraca

Força gravitacional



# ► O que é uma estrela?



**Estrela = Sistema que produz**  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Matéria (elementos químicos)} \\ \text{Energia (luz, calor, ...)} \end{array} \right.$



## ► Implicações religiosas e críticas à Teoria do Big Bang

### Fred Hoyle

astrônomo britânico  
(1915 - 2001)



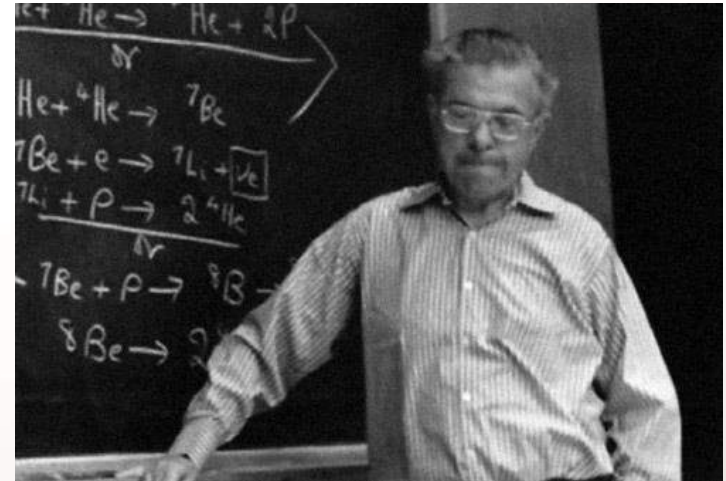
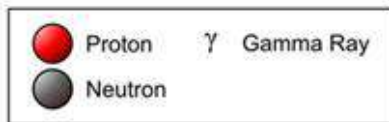
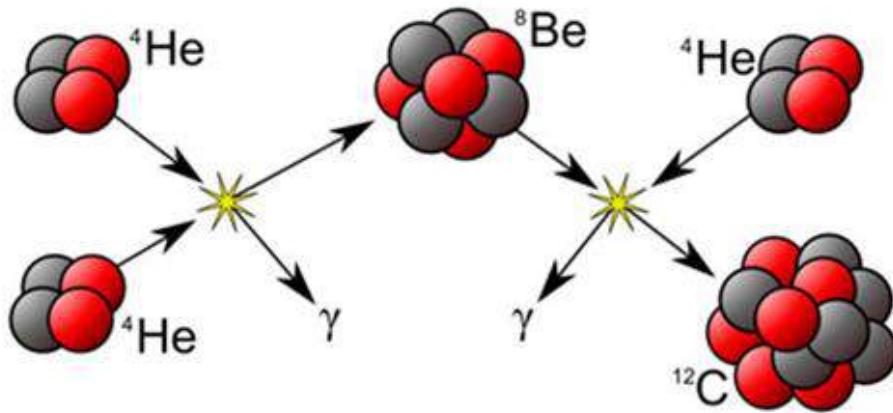
- Durante um **programa de rádio na BBC**, Fred Hoyle, **cunhou de forma sarcástica o termo *Big Bang***, em referência à hipótese de Lemaître
- **Teoria do Universo Estacionário** (teoria rival)



# ► Nucleossíntese Estelar

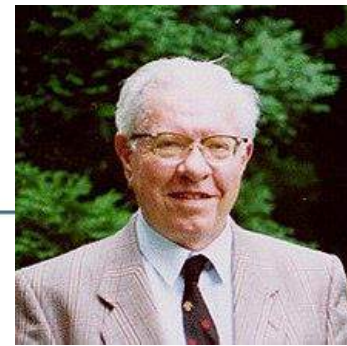
## Produção de Carbono: elemento essencial à vida

Meia-vida do Berílio 8:  
 $6.7 \times 10^{-17}$  segundos



Fred Hoyle

► **Fred Hoyle** (astrônomo britânico)



*“Se você quisesse produzir carbono e oxigênio em quantidades aproximadamente iguais através da nucleossíntese estelar, estes são os únicos dois níveis [de energia] que você teria que fixar e sua fixação teria que ser exatamente onde estes níveis são realmente encontrados. [...] A interpretação de senso comum desses fatos sugere que **um super-intelecto brincou com a física, assim como com a química e a biologia, e não há forças cegas na natureza que valha a pena discutir.**”*

Citado em *Big Bang, Big God* (p.37)



► **Fred Hoyle** (astrônomo britânico)

*“Se esta fosse uma questão puramente científica e não tocasse em qualquer questão religiosa, duvido que qualquer cientista que examinasse as evidências deixaria de inferir que **as leis da física nuclear foram deliberadamente concebidas tendo em vista as consequências que produzem no interior das estrelas.**”*



Citado em *Big Bang, Big God* (p.37)

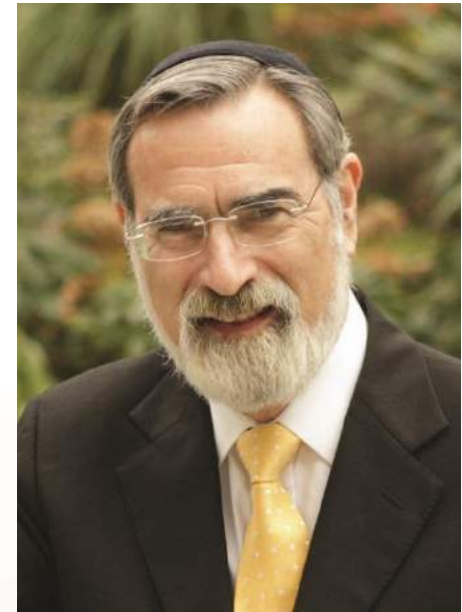


## OBSERVAÇÕES FINAIS

# ► Ciência e Religião



*“A ciência separa as coisas em partes para ver como elas funcionam. A religião coloca as coisas juntas para ver o que elas significam.”*



**Jonathan Sacks**

*(The Great Partnership: God, Science and the Search for Meaning)*



# Charles Townes (1915-2015)

- Prêmio Nobel de Física de 1964 -

---



***A ciência tenta entender **como é o nosso universo e como funciona**, incluindo nós humanos.***

***A religião visa compreender **o propósito e o significado do nosso universo**, incluindo a nossa própria vida.***

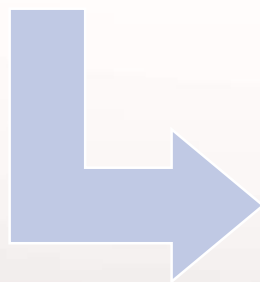


# Charles Townes (1915-2015)

- Prêmio Nobel de Física de 1964 -

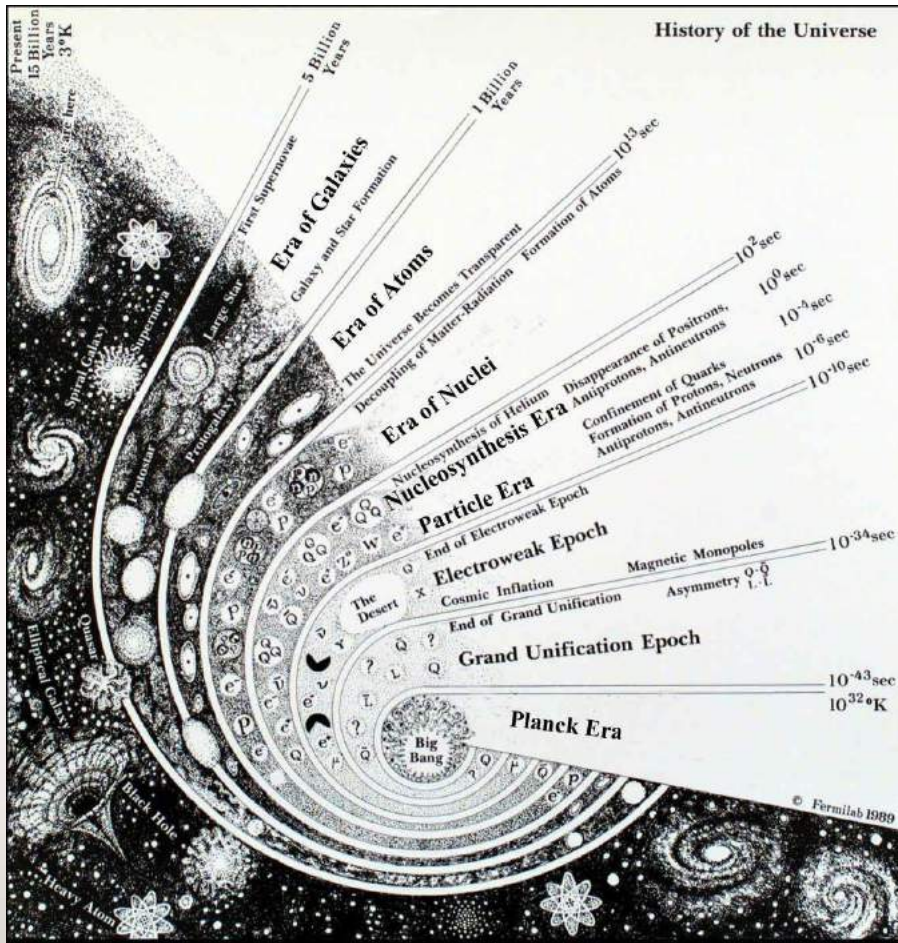


***Se o universo tem um propósito ou significado, isso deve se refletir em sua estrutura e funcionamento e, portanto, na ciência.***



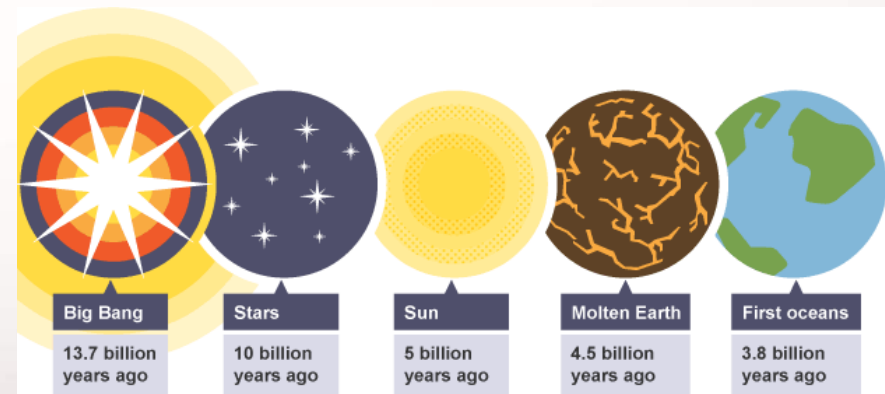
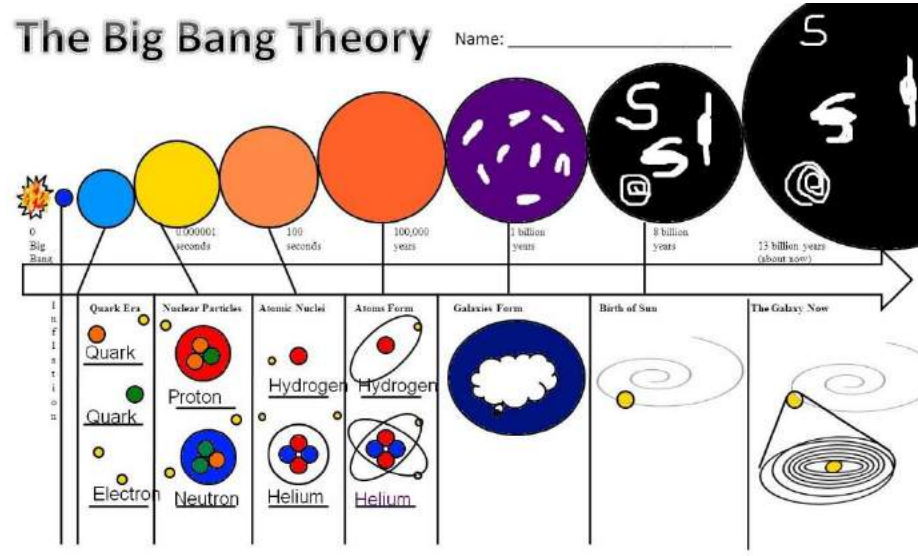
**Princípio  
Teotrópico**

# A História do Universo



## The Big Bang Theory

Name: \_\_\_\_\_





# Indica que há propósito no Universo:

- **coerência,**
- **teleologia,**
- **referência a uma mente**

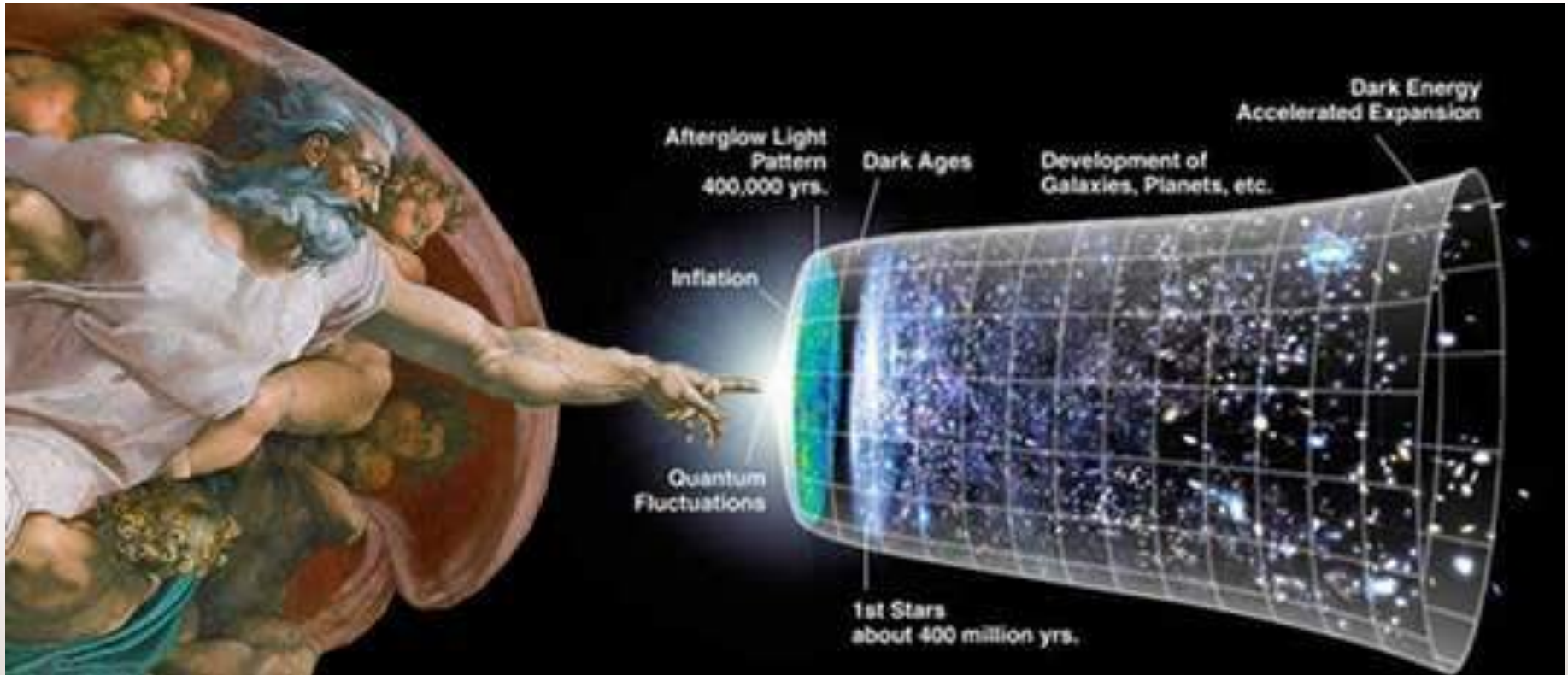


## *O Princípio Antrópico*

→ *há propósito no Universo*

*Essa questão sobre propósito facilmente se desloca em direção a uma pergunta sobre a existência de uma causa inteligente e, portanto, de um Criador*

# ► A História do Universo





## ► O Logos Divino e a Criação

*“No princípio era o **Logos**, e o **Logos** estava com Deus e o **Logos** era Deus. No princípio, Ele estava com Deus. Tudo foi feito por meio dEle e sem Ele nada foi feito.”* (Jo 1.1-3)

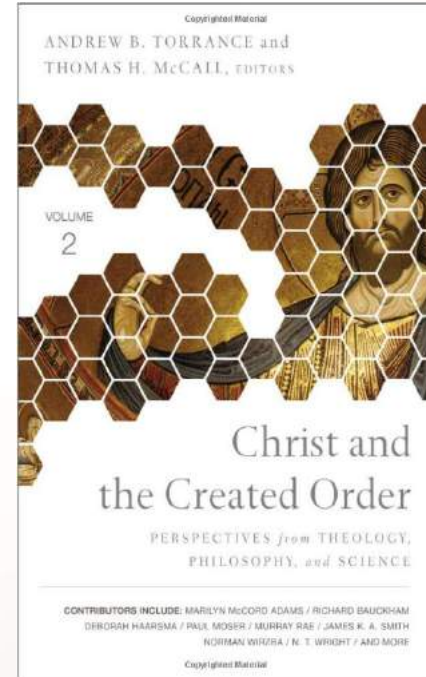
*“porque **nEle** foram criadas todas as coisas, (...), todas as coisas foram criadas **por Ele e para Ele.**”* (Col 1.16)



# ► Criação *por* Cristo



*Por boas razões, os autores patrísticos, desde Teófilo de Antioquia a Orígenes de Alexandria, sustentavam que o "princípio" referenciado em Gênesis (e em Provérbios 8:22; João 1:1; e Apocalipse 22:13) não se referia a um começo temporal, mas sim ao princípio ontológico que funda e governa o **ser** das coisas criadas. O que as coisas **são**, o que elas simbolizam e significam, e quais são seus valores e propósitos – tudo isso deve ser entendido em termos do archè [o princípio] que Jesus Cristo é.*

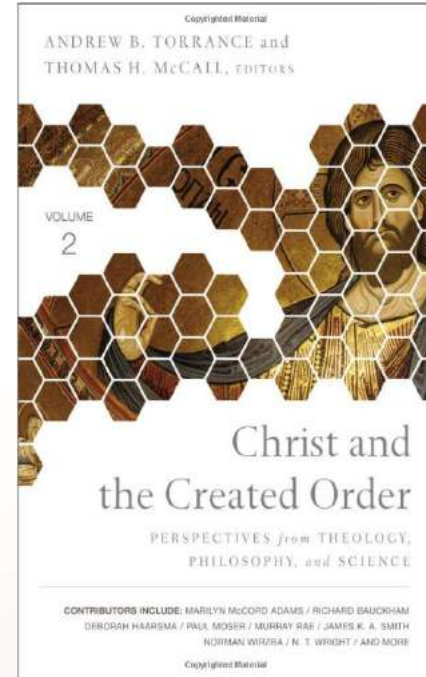


Norman Wirzba, **Creation *through* Christ** (2018)

# ► Criação por Cristo



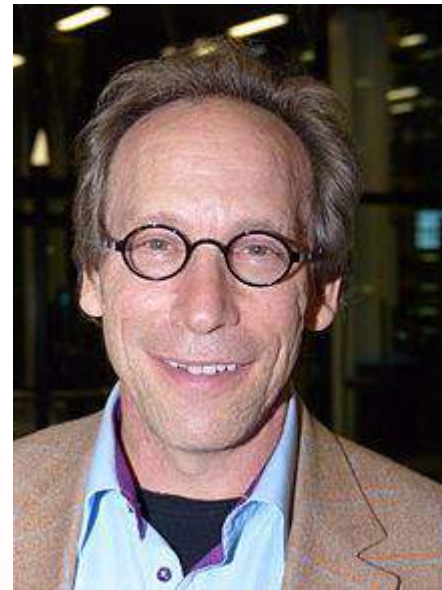
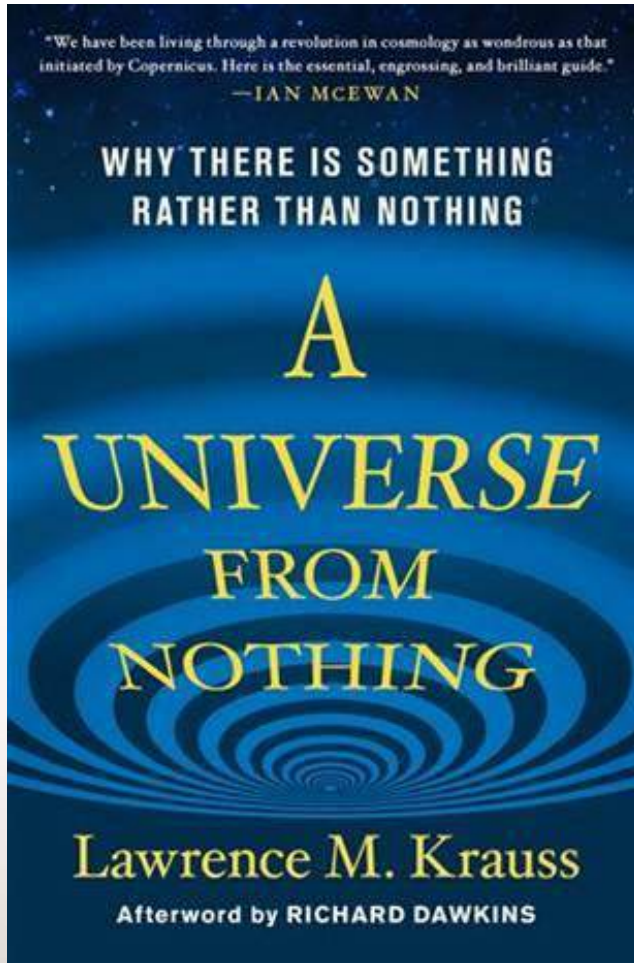
*Dizer que Jesus é o princípio ontológico que governa toda a criação é dizer que seu **modo de ser**, descrito de maneira útil e sucinta por Dietrich Bonhoeffer como o seu "**ser para os outros**", é determinante para o ser de tudo. Dizer que as criaturas vêm a ser **por** Cristo é dizer que a existência e o movimento de cada coisa se origina e passa pelo modo de **ser-para-outros** que é incorporada na vida de Jesus.*



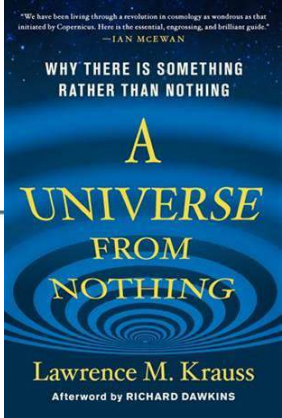
Norman Wirzba, **Creation through Christ** (2018)



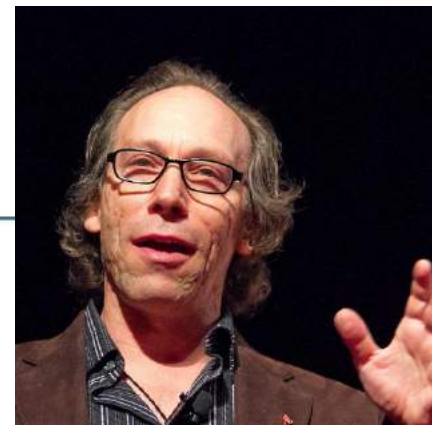
# ▶ Lawrence Krauss



**Lawrence Krauss**  
físico teórico e cosmólogo



# Lawrence Krauss



***“Cada átomo em seu corpo veio de uma estrela que explodiu. E os átomos em sua mão esquerda provavelmente vieram de uma estrela diferente dos da sua mão direita. É realmente a coisa mais poética que eu conheço sobre física: **Vocês são todos pó das estrelas.** Você não poderia estar aqui se as estrelas não tivessem explodido, porque os elementos - o carbono, o nitrogênio, o oxigênio, o ferro, todas as coisas importantes para a evolução e para a vida - não foram criados no início dos tempos. Eles foram criados nos fornos nucleares de estrelas, e a única maneira para eles entrarem em seu corpo é se essas estrelas forem gentis o suficiente para explodir. **Portanto, esqueça Jesus.** As estrelas é que morreram para que você pudesse estar aqui hoje.”***

## ► **George F. R. Ellis** (físico e cosmólogo)



### **Sobre o livro de Krauss:**

***... acima de tudo Krauss não aborda por que as leis da física existem, por que elas têm a forma que têm, ou em que tipo de manifestação elas existiram antes do universo existir (o que ele deve acreditar se acredita que elas trouxeram o universo à existência). Quem ou o que sonhou os princípios de simetria, Lagrangeanas, grupos de simetria específicos, teorias de gauge, e assim por diante? Ele nem começa a responder a essas perguntas.***

# ▶ Jesus Cristo: Criador e Redentor



Ele [Jesus] é a imagem do Deus invisível, o primogênito de toda a criação, **pois nele foram criadas todas as coisas (...); todas as coisas foram criadas por ele e para ele.** Ele é antes de todas as coisas, e nele tudo subsiste. (Cl 1:15-17)

Pois foi do agrado de Deus que nele habitasse toda a plenitude, e **por meio dele reconciliasse consigo todas as coisas,** tanto as que estão na terra quanto as que estão no céu, **estabelecendo a paz pelo seu sangue derramado na cruz.** (Cl 1:19-20)



## ► Jesus Cristo: em Apocalipse

---

- **testemunha fiel (1:5)**
- **primogênito dentre os mortos (1:5)**
- **soberano dos reis da terra (1:5)**
- **o Alfa e o Ômega (1:8)**
- **o que é, o que era e o que há de vir (1:8)**
- **o Todo-poderoso (1:8)**
- **o semelhante a um filho de homem (1:13)**



## ► Jesus Cristo: em Apocalipse

---

- **o Primeiro e o Último, que morreu e tornou a viver (2:8)**
- **o Filho de Deus, cujos olhos são como chama de fogo e os pés como bronze reluzente (2:18)**
- **aquele que sonda mentes e corações (2:23)**



# ▶ Jesus Cristo: em Apocalipse

---

- **o Amém (3:14)**
- **a testemunha fiel e verdadeira (3:14)**
- **o soberano da criação de Deus (3:14)**
- **o Leão da tribo de Judá (5:5)**
- **a Raiz de Davi (5:5)**
- **o Cordeiro (5:6)**



## ► Jesus Cristo: em Apocalipse

---

- **o cavaleiro chamado Fiel e Verdadeiro... cujos olhos são como chamas de fogo, e em sua cabeça há muitas coroas (19:11-12)**
- **vestido com um manto tingido de sangue, e o seu nome é Palavra de Deus (19:13)**
- **[o que] governará com cetro de ferro (19:15)**



## ▶ Jesus Cristo: em Apocalipse

---

- **o Rei dos reis (19:16)**
- **o Senhor dos senhores (19:16)**
- **o Alfa e o Ômega (21:6)**
- **o Princípio e o Fim (21:6)**
- **a Raiz e o Descendente de Davi (22:16)**
- **a resplandecente Estrela da Manhã (22:16)**

## ► Cristo: o Alfa e o Ômega



***“ [Deus] nos revelou o mistério da sua vontade, de acordo com o seu bom propósito que ele estabeleceu em Cristo, isto é, de fazer convergir em Cristo todas as coisas, celestiais ou terrenas, na dispensação da plenitude dos tempos.***

**Efésios 1:9-10**

# ► Créditos



Autor:

- **Lucas Guimarães Barros**

Revisor:

- **Glênon Dutra**

Colaboradores:

- **Marcelo Cabral**
- **Guilherme de Carvalho**
- **Roberto Covolan**
- **Pedro Dulci**
- **Glênon Dutra**



Associação Brasileira  
**Cristãos**  
na **Ciência**



Associação Brasileira

**Cristãos**  
na **Ciência**

