

AGA 0316

A vida no contexto cósmico

Amancio Friaça
2024



A faint, glowing spiral galaxy is visible in the background, centered behind the text. The galaxy has a bright central core and several distinct spiral arms that curve outwards. The overall appearance is ethereal and celestial.

O que é astrobiologia?

[Home](#)

[Member Portal](#)
[Executive Council](#)

A banner image for the NASA Astrobiology Institute. It features a blue sky with a bright sun in the center. In the foreground, the curved horizons of three planets are visible: a reddish planet on the left, the Earth in the middle, and a brownish planet on the right.

NASA Astrobiology Institute

EANA

European Astrobiology Network Association

Cosmic cataclysms and Life

ESLAB 08



First Brazilian Workshop on Astrobiology

www.das.inpe.br/astrobio

March, 20-21, 2006
Rio de Janeiro, BRAZIL
Forum de Ciência e Cultura
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Invited Speakers:

David Catling (University of Bristol, England)
Janet Siefert (Rice University, USA)

Local Organizing Committee:

Amâncio Friaça
Carlos Alexandre Wuensche
Cláudia Alencar Lage
Gustavo F. Porto de Mello
Vivian Pellizari

Scientific Organizing Committee:

Adriana V. R. da Silva
Cesar Sá
Eduardo Janot Pacheco
Jaime F. Villas da Rocha
Jorge Horvath
Waldenor Cruz

biochemistry

planetology

Deadline for Registration
and Abstract Submission:
February, 24, 2006

biophysics

cosmology

astrophysics



Organizing
Institutions:



XV IAG/USP ADVANCED SCHOOL ON ASTROPHYSICS FROM GALAXY TO LIFE

STRUCTURE OF THE GALAXY, EXOPLANETS AND ASTROBIOLOGY





AUGUST 1-6, 2010 - CAMPOS DO JORDÃO, BRAZIL

INVITED LECTURERS:

Lynn Rothschild
Mario Juric
Pierre Barge
Timothy C. Beers

ORGANIZING COMMITTEE:

Amâncio C. S. Friaca
Eduardo Janot Pacheco
Jacques B. D. Lépine
Sylvia C. F. Rossi

Registration  - 
First Announcement  - 
Conference: Hotel

CONTACT:

xveaa@astro.iag.usp.br

SPASA 2011

Sao Paulo Advanced School of Astrobiology



Making connections

**Universidade de Sao Paulo
Instituto de Astronomia, Geofisica e Ciencias Atmosfericas**

**December 11 to 20, 2011
Sao Paulo, Brazil**



2nd Brazilian Workshop on Astrobiology

**September, 23-27, 2013
Guaruja, BRAZIL**

Invited Speakers

Natalie Batalha (Kepler Mission, USA)

Jean Duprat (Univ. d'Orsay, France)

Hideo Hashizume (NIMS, Japao)

Robert E. Johnson (Univ. of Virginia, USA)

Eva Mateo Marti (CAB, Madrid, Spain)

Scientific Organizing Committee

Eduardo Janot Pacheco (Chair, IAG-USP)

Amanio Friaça (IAG-USP)

Enio Frota da Silveira (PUC-RJ)

Jorge E. Horvath (IAG-USP)

Claudia A.S. Lage (IBCCF-UFRJ)

Vivian Helena Pelizzari (IO-USP)

Gustavo F. Porto de Mello (OV-UFRJ)

Habitability

Exoplanets

Interstellar Chemistry

Early Earth and Origins of Life

The Limits of Life and Extremophiles

Outreach and Education in Astrobiology

ASTROBIOLOGY: The Study of the Living Universe

Christopher F. Chyba and Kevin P. Hand

SETI Institute, Mountain View, California 94043 and Department of Geological and Environmental Sciences, Stanford University, Stanford, California 94305;
email: chyba@seti.org, khand@stanford.edu

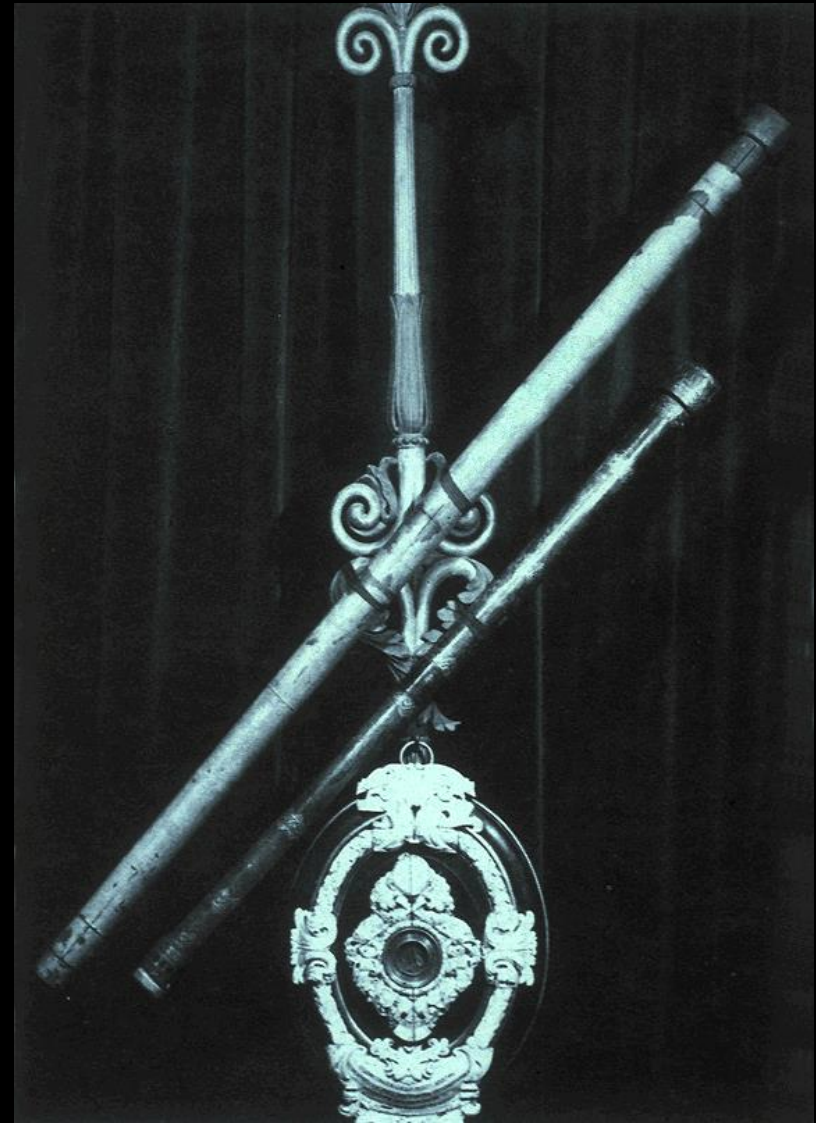
Key Words bioastronomy, cosmobiology, exobiology, SETI

■ **Abstract** Astrobiology is the study of the living universe. Astronomy provides the context for the origin and evolution of life on Earth. Conversely, discoveries about the terrestrial biosphere—from extremophilic microbes to the evolution of intelligence—inform our thinking about prospects for life elsewhere. Astrobiology includes the search for extraterrestrial life via in situ exploration, spectroscopy of solar and extrasolar planetary atmospheres, and the search for extraterrestrial intelligence. This review situates astrobiology within philosophical issues of the definition of life and the biological compatibility of the universe. It reviews the habitability of the Galaxy in general and of planets and moons in particular, and summarizes current controversies in origins-of-life research and in evidence for the earliest life on Earth. It critiques certain “rare Earth” and “anthropic” arguments, and considers four approaches to deciding whether intelligent life exists elsewhere in the Galaxy. It concludes that astrobiology must also speak to the future of human civilization.



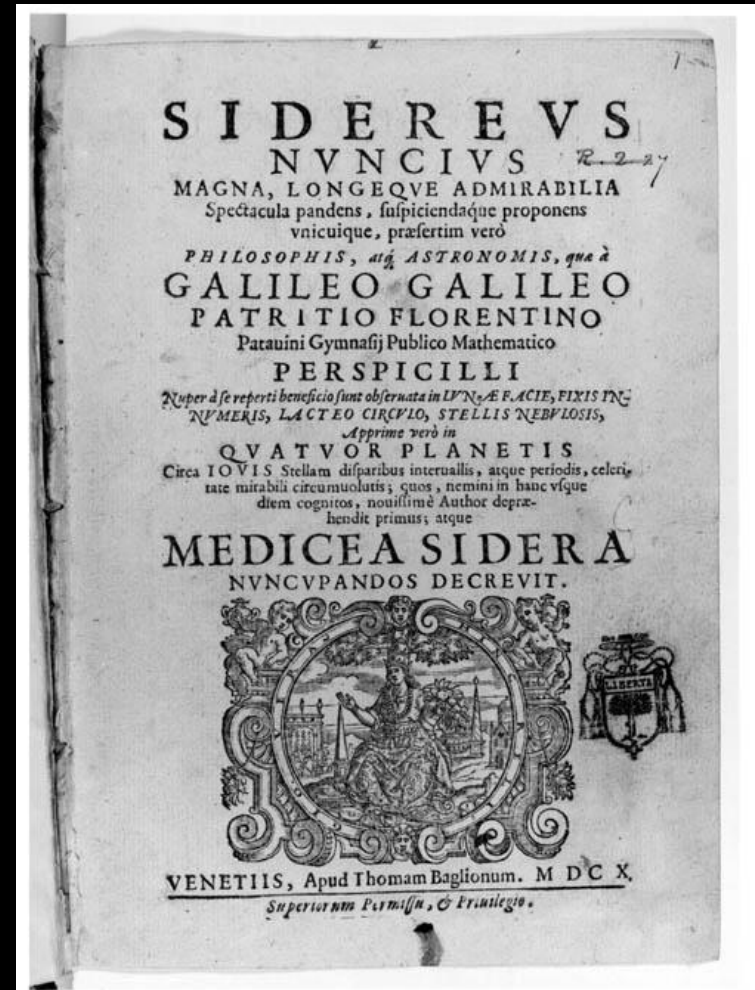
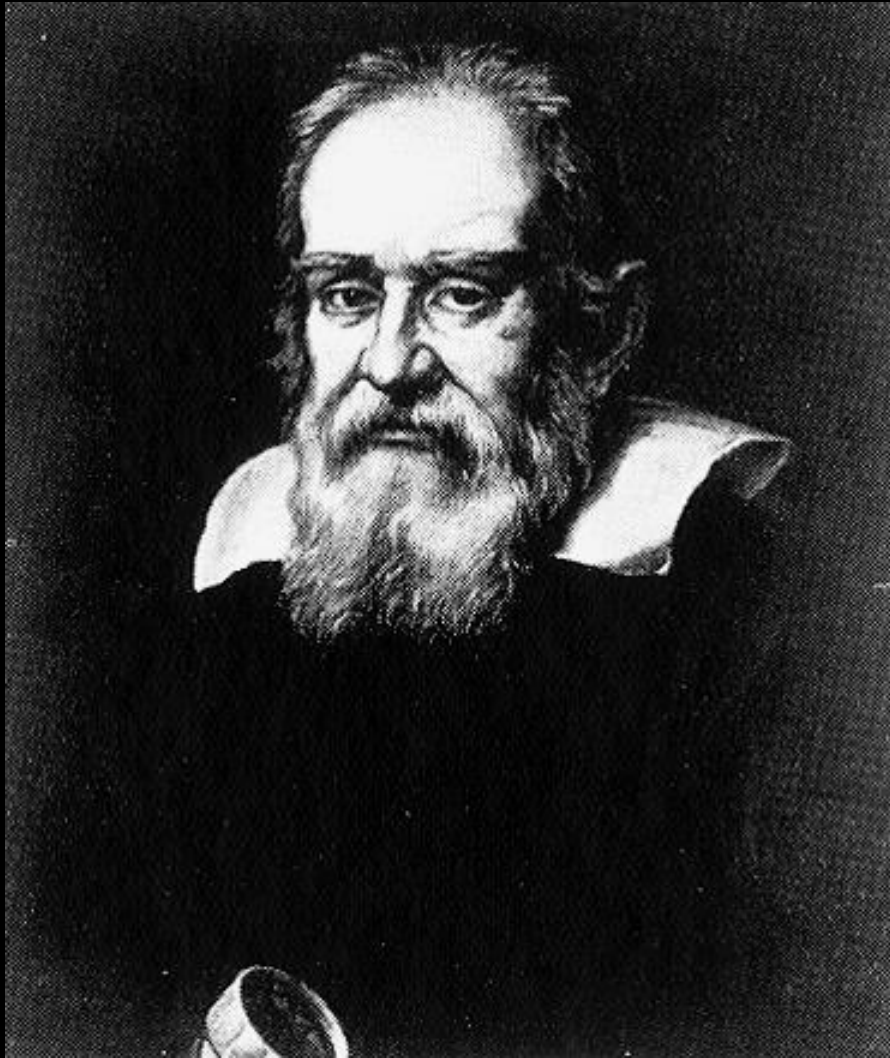
A Vida no Contexto Cósmico

(disciplina AGA 0316 do IAG-USP)



400 anos do uso astronômico do telescópio

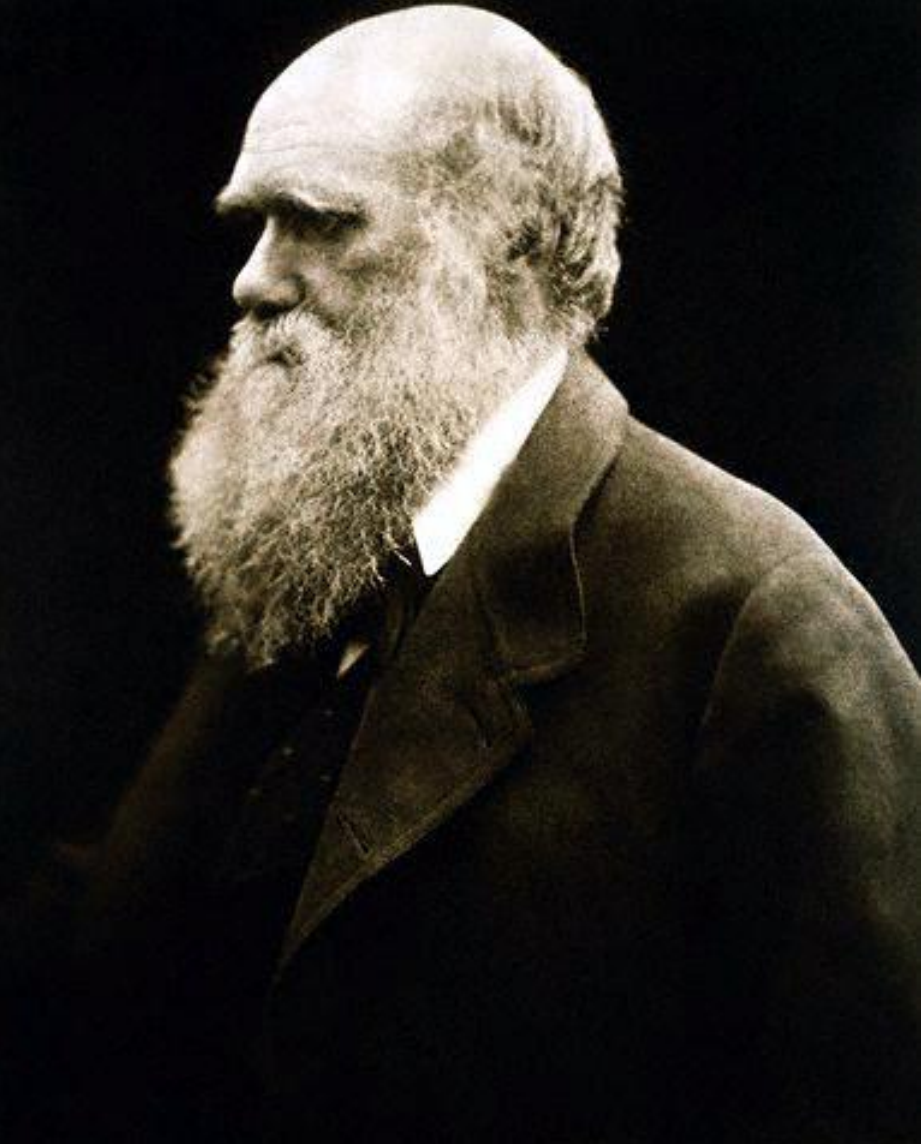
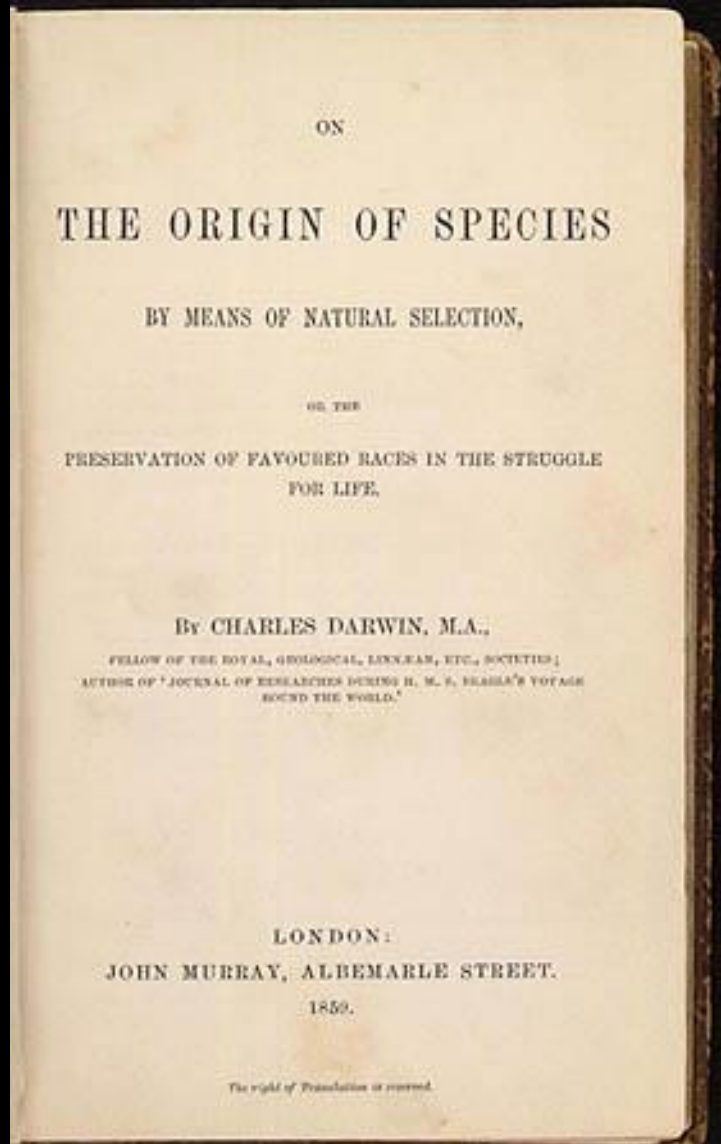
Galileu Galilei (1564-1642)

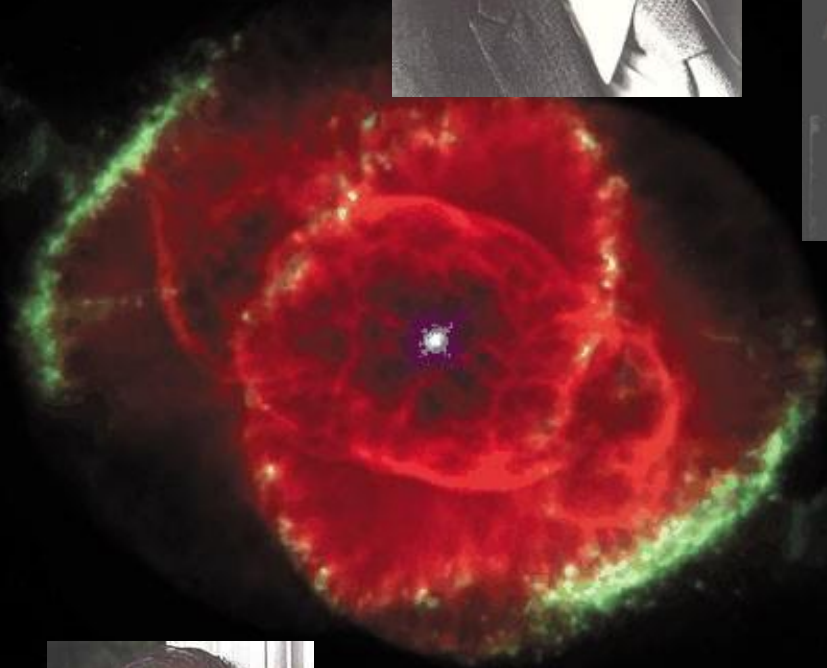
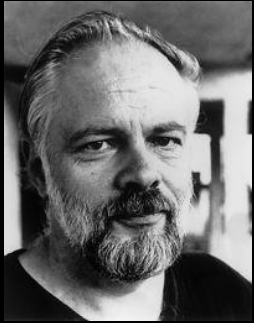
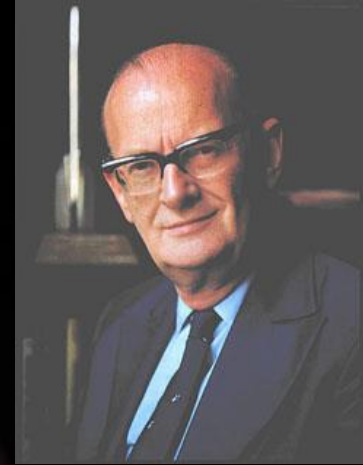


Vi coisas que olhos humanos jamais viram antes
Galileu Galilei

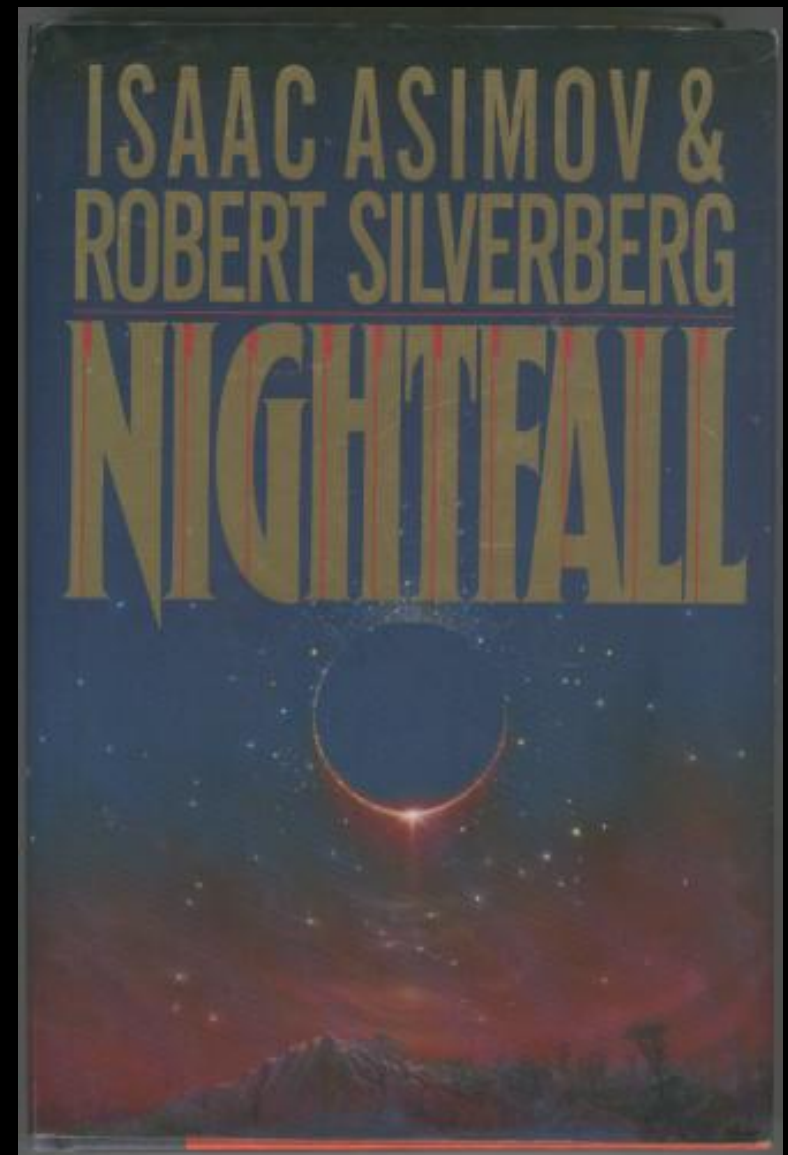
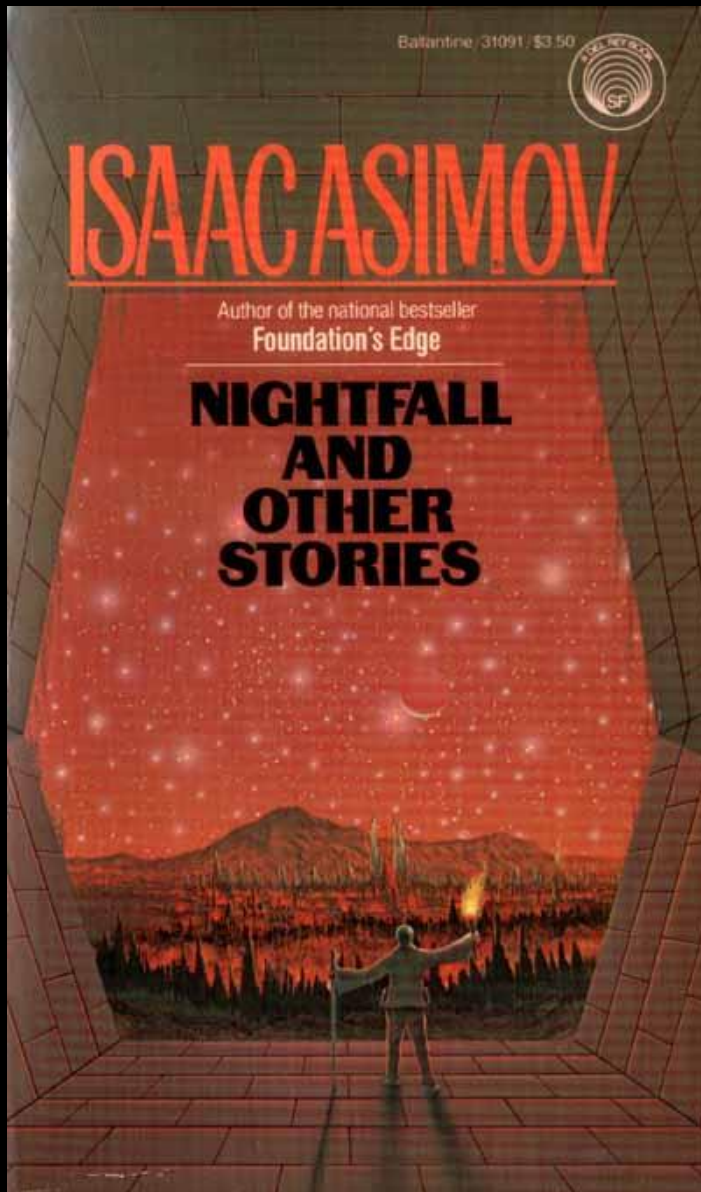


“Origem das Espécies” (1859)





1941



1990

HD 188753 Ab (2005)

- Período(B-C)=156 dias
- Período(BC-A)=25.7 anos
- Período(P-A)=3.3 dias





- Big Bang and the formation of light elements, element nucleosynthesis in stars and Supernovae
- Violent processes in star formation, interstellar/circumstellar shocks and the synthesis of molecules
- Collisions and planetary formation
- Formation of the Moon and its influence on Earth
- Late heavy bombardment and the emergence of life
- The role of impacts in inhibiting, transporting or threatening life
- Hazards from stellar flares and space weather
- Hazards from black holes and gamma ray bursts
- Cosmic habitability, prevalence of Earth-like planets, the fate of the Earth
- Historical, outreach and education aspects of cataclysms (e.g. Tunguska 1908)

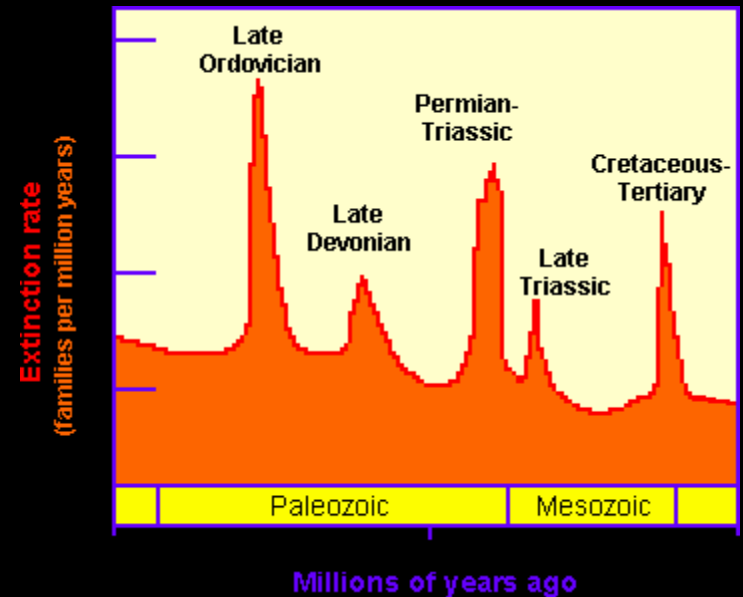
Evento de Tunguska *(30 de Junho de 1908)*



Extinções em Massa

Causas Astronômicas

(L. & W. Alvarez, Azaro, Michel 1980)



SCIENCE 6 June 1980:

Vol. 208. no. 4448, pp. 1095 - 1108

DOI: 10.1126/SCIENCE.208.4448.1095

Articles

Extraterrestrial Cause for the Cretaceous-Tertiary Extinction

Luis W. ALVAREZ 1, Walter ALVAREZ 2, Frank Asaro 3, and Helen V. Michel 4 1

Professor emeritus of physics at Lawrence Berkeley Laboratory, University of California, Berkeley 94720

2 Associate professor in the Department of Geology and Geophysics, University of California, Berkeley

3 Senior scientist in the Energy and Environment Division of Lawrence Berkeley Laboratory

4 Staff scientist in the Energy and Environment Division of Lawrence Berkeley Laboratory

Platinum metals are depleted in the earth's crust relative to their cosmic abundance; concentrations of these elements in deep-sea sediments may thus indicate influxes of extraterrestrial material. Deep-sea limestones exposed in Italy, Denmark, and New Zealand show iridium increases of about 30, 160, and 20 times, respectively, above the background level at precisely the time of the Cretaceous-Tertiary extinctions, 65 million years ago. Reasons are given to indicate that this iridium is of extraterrestrial origin, but did not come from a nearby supernova. A hypothesis is suggested which accounts for the extinctions and the iridium observations. Impact of a large earth-crossing asteroid would inject about 60 times the object's mass into the atmosphere as pulverized rock; a fraction of this dust would stay in the stratosphere for several years and be distributed worldwide. The resulting darkness would suppress photosynthesis, and the expected biological consequences match quite closely the extinctions observed in the paleontological record. One prediction of this hypothesis has been verified: the chemical composition of the boundary clay, which is thought to come from the stratospheric dust, is markedly different from that of clay mixed with the Cretaceous and Tertiary limestones, which are chemically similar to each other. Four different independent estimates of the diameter of the asteroid give values that lie in the range 10 ± 4 kilometers.

O que é Astrobiologia?

- A consideração da vida no universo em outras partes além da Terra (Laurence Lafleur 1941)
- The study of the living universe (NASA Astrobiology Institute [NAI] 1995)
- O estudo da “vida no contexto cósmico” (disciplina AGA0316 oferecida pelo IAG-USP)
- O estudo multidisciplinar da origem, evolução, distribuição e destino da vida no Universo
- Termos: **astrobiologia** (Otto Struve 1955)
exobiologia (Joshua Lederberg 1960)
cosmobiologia (J.D. Bernal, 1952; Dick 1996)
bioastronomia (IAU 2004)

ASTROBIOLOGY

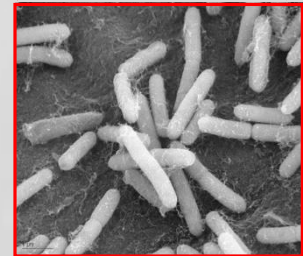
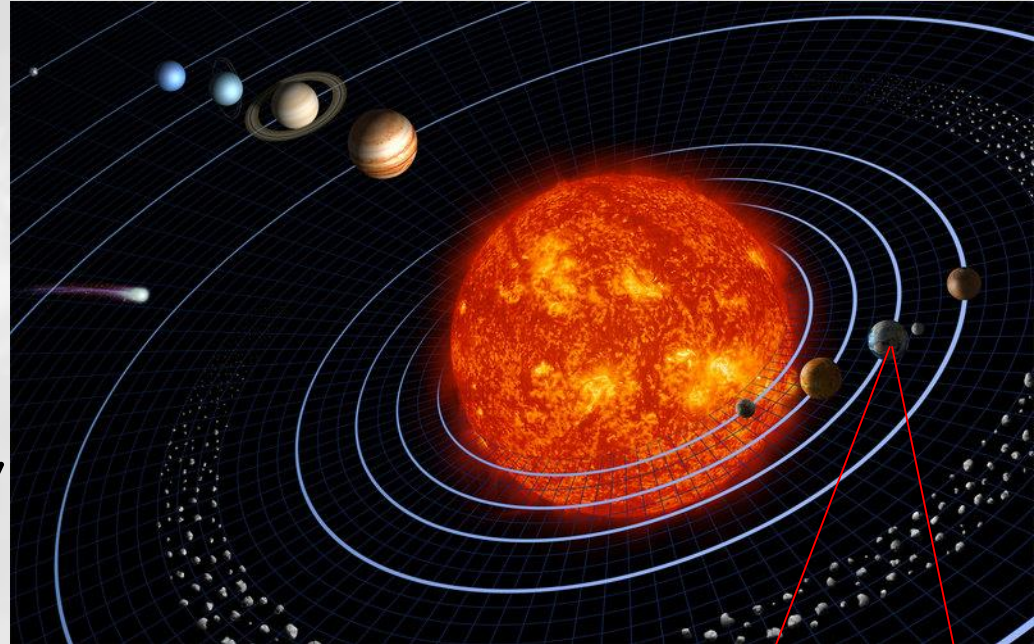
BROAD AND NARROW DEFINITIONS

- Early restrictive use of the term: “the consideration of life in the universe elsewhere than on earth.” (Lafleur 1941)
- However, the search for life elsewhere is conditioned by our knowledge of life on Earth, and our understanding of the origin and evolution of life on Earth is informed by our study of conditions on other worlds, of Earth’s solar system and of our galactic environment.
- Today,
astrobiology includes the study of terrestrial biology

Astrobiology

(A Transdisciplinary Enterprise)

- Astronomy/Astrophysics
- Biochemistry/Chemistry
- Geology/Geophysics
- Planetary Sciences
- Ecology/Complexity Sciences
- Evolution/Theoretical Biology
- Microbiology/Molecular Biology
- Oceanography/Meteorology
- Physics/Information Theory
- Nanosciences/Synthetic Biology



What is life?
How did life begin on Earth?
How has life evolved? How will it continue?
Is there life elsewhere? Where should we look for it?



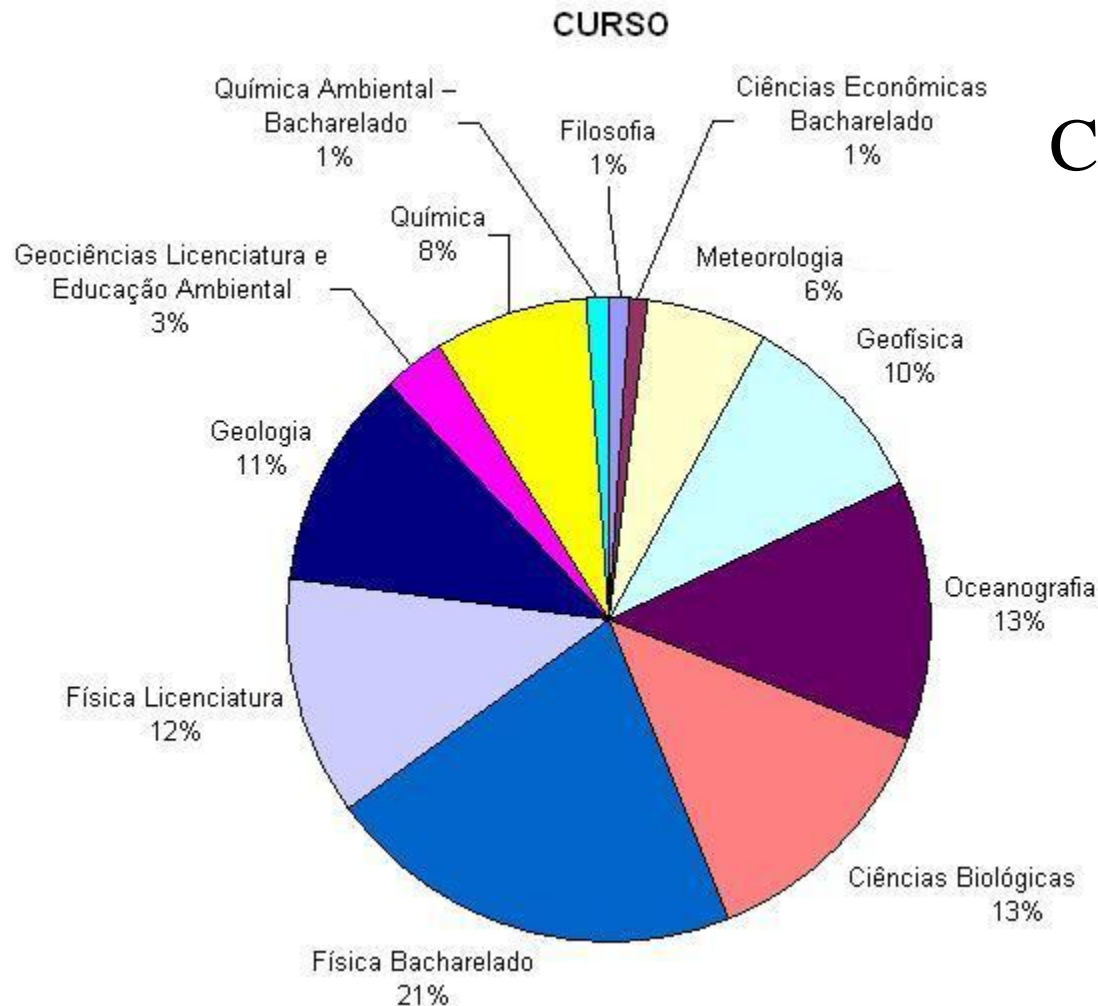
A Vida no Contexto Cósmico

(disciplina AGA 0316 do IAG-USP)

“A Vida no Contexto Cósmico”

(disciplina AGA 0316 do IAG-USP)

- Uma disciplina transdisciplinar



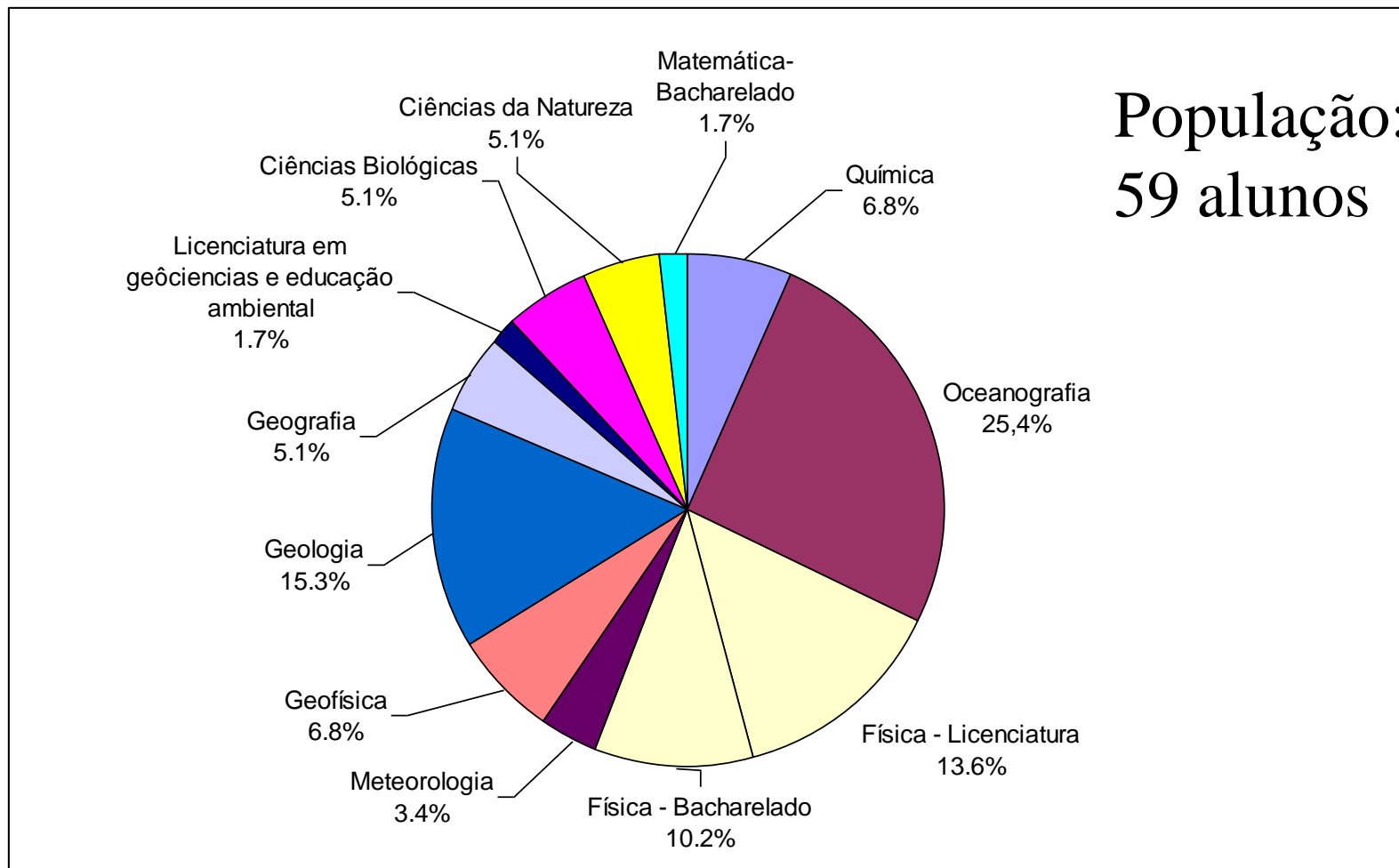
Composição de cursos
(2007)

População:
100 alunos

“A Vida no Contexto Cósmico”

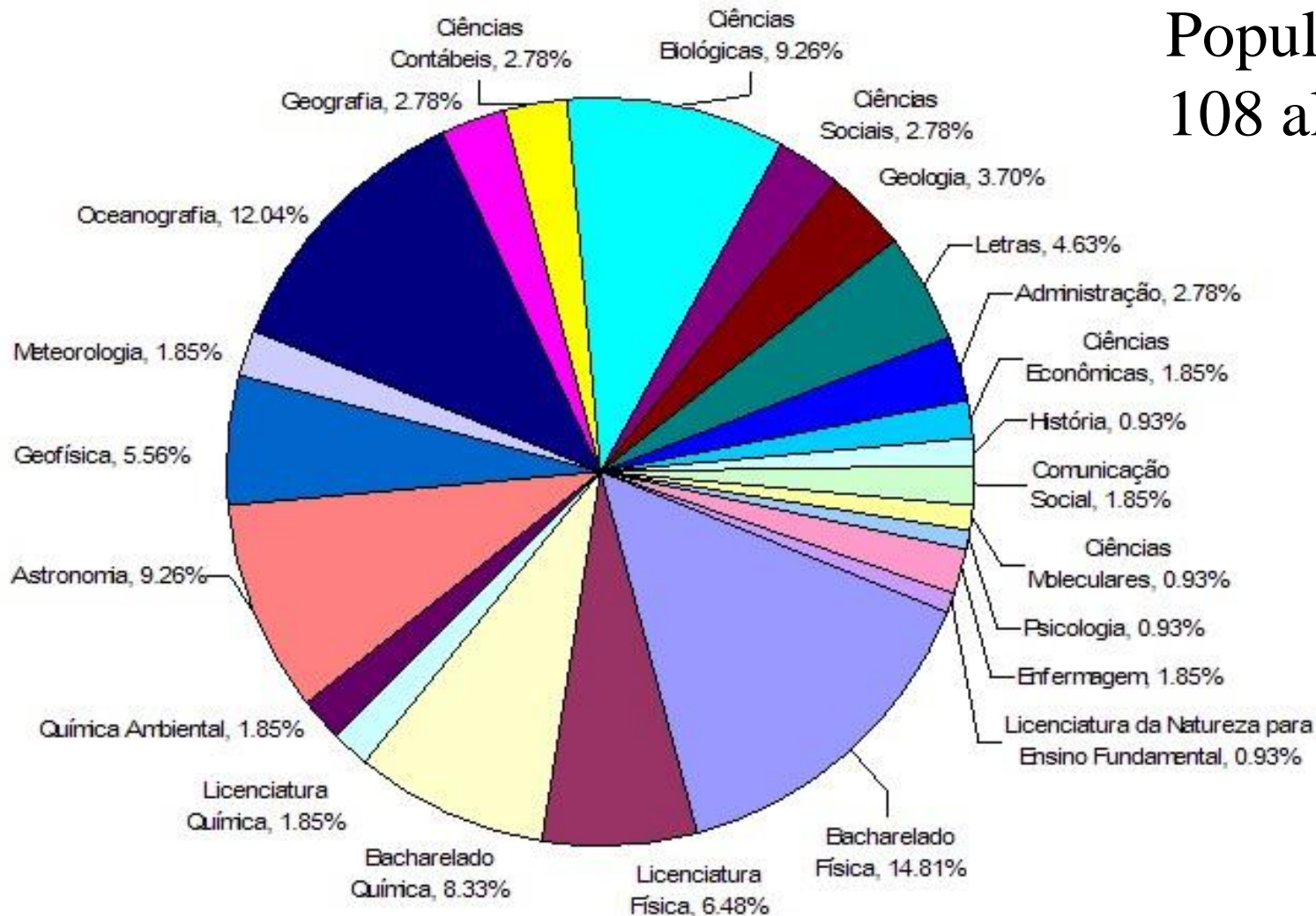
(disciplina AGA 0316 do IAG-USP)

Composição de cursos (2008)



Criando a partir do Big Bang Disciplinar

População:
108 alunos



Composição de cursos AGA 0316 (2009)

ASTROBIOLOGIA

geradora de transversalidade
(pesquisa, educação, divulgação)

- Ciências Naturais
- Ciências da Saúde
- Humanidades
- Artes
- Ética/Religiões/Teologia

TEMAS TRANSVERSAIS

- Vida
- Cosmos
- Água
- Energia
- Luz
- Espaço
- Tempo
- Inteligência
- Significado



AstroBio Café

Um atelier de transdisciplinaridade

PROJETO BLUE BOOK



Exodiscussões

- 01) A origem das membranas biológicas
- 02) Perspectivas para a vida humana no espaço
- 03) A Teoria de Gaia como metáfora da visão sistêmica
- 04) A origem da água na Terra
- 05) Os pilares da vida
- 06) O que é a vida? Uma questão a ser investigada por várias perspectivas
- 07) Interações Sol-Terra de interesse biológico
- 08) Mitologias de vida extraterrestre na literatura, cinema e TV
- 09) Fundamentos termodinâmicos da vida
- 11) Efeitos gravitacionais na vida
- 12) Grandes extinções, com ênfase à transição K-T
- 14) Processos de nucleossíntese estelar
- 17) A hipótese Gaia
- 19) Vida nas dorsais meso-oceânicas
- 24) Extremófilos
- 18) Biogeografia evolutiva
- 22) Vida inorgânica
- 20) Efeitos mutagênicos da radiação
- 13) Matéria orgânica em meteoritos e poeira cometária
- 10) Características atmosféricas e geofísicas de Marte, Europa e Titã
- 23) Efeito estufa e aquecimento global
- 21) Químicas alternativas da vida
- 15) Fronteiras entre máquinas e organismos vivos
- 16) Formação e evolução da atmosfera terrestre

Temas de Monografias - 2007

- 01) A origem das membranas biológicas
- 02) Perspectivas para a vida humana no espaço
- 03) A Teoria de Gaia como metáfora da visão sistêmica
- 04) A origem da água na Terra
- 05) Os pilares da vida
- 06) O que é a vida? Uma questão a ser investigada por várias perspectivas
- 07) Interações Sol-Terra de interesse biológico
- 08) Mitologias de vida extraterrestre na literatura, cinema e TV
- 09) Fundamentos termodinâmicos da vida
- 10) Características atmosféricas e geofísicas de Marte, Europa e Titã
- 11) Efeitos gravitacionais na vida
- 12) Grandes extinções, com ênfase à transição K-T
- 13) Matéria orgânica em meteoritos e poeira cometária
- 14) Processos de nucleossíntese estelar
- 15) Fronteiras entre máquinas e organismos vivos
- 16) Formação e evolução da atmosfera terrestre
- 17) A hipótese Gaia
- 18) Biogeografia evolutiva
- 19) Vida nas dorsais meso-oceânicas
- 20) Efeitos mutagênicos da radiação
- 21) Químicas alternativas da vida
- 22) Vida inorgânica
- 23) Efeito estufa e aquecimento global
- 24) Extremófilos

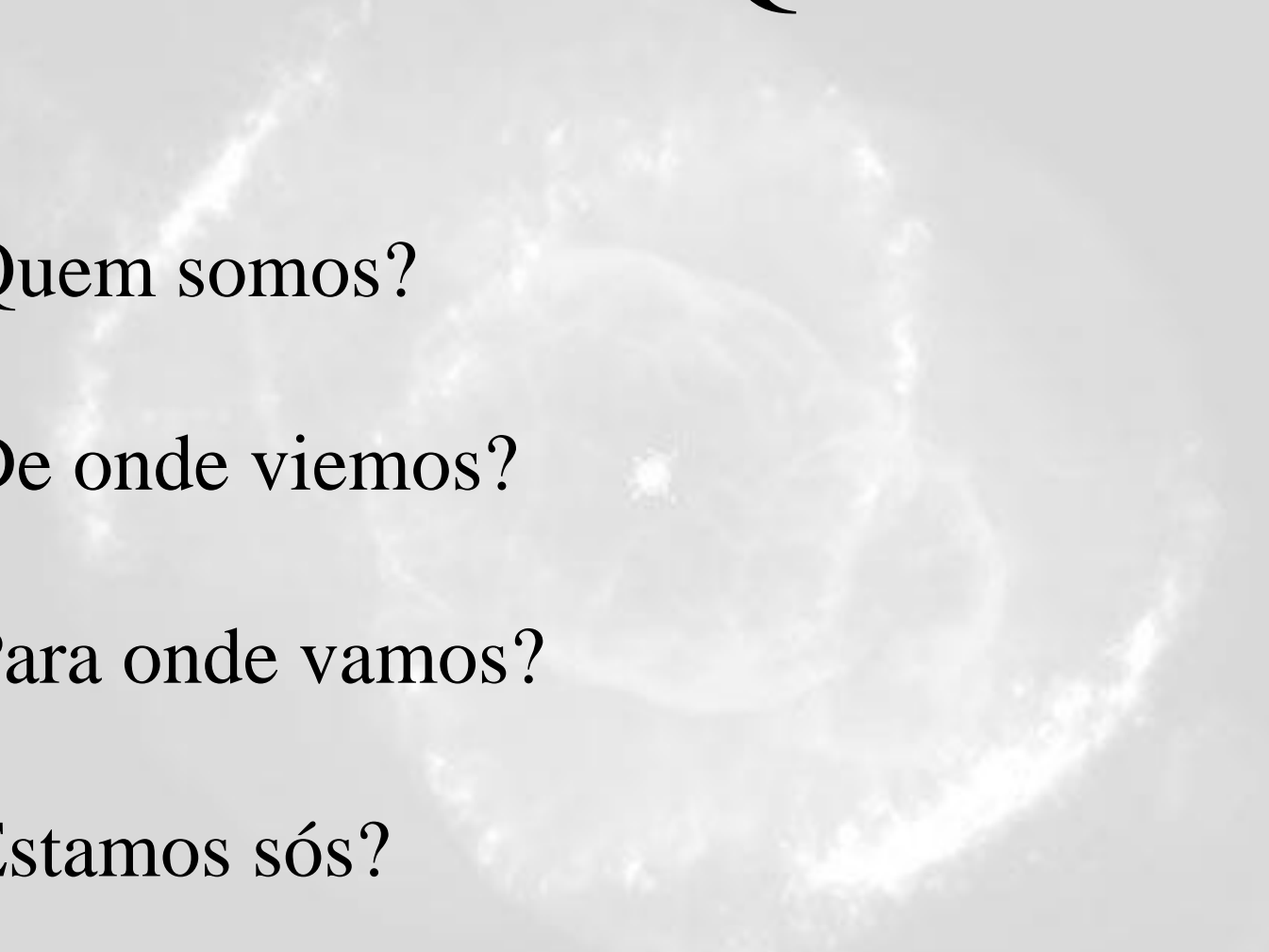
Temas de Monografias - 2008

- 01) Princípio da mediocridade e princípio do privilégio na evolução da vida no cosmos
- 02) O gênero Homo e a importância evolutiva da comunicação
- 03) Tectonismo como fator de formação de “paisagens” e de organização sócio-espacial
- 04) Formação da Terra e condições favoráveis ao surgimento da vida
- 05) Solventes para a vida: sua distribuição em sistemas planetários
- 06) Estudo de processos evolutivos através de algoritmos genéticos
- 07) Terraformagem de planetas no Sistema Solar
- 08) A influência das placas tectônicas na vida
- 09) Busca de vida em outras regiões do Sistema Solar
- 10) A hipótese Gaia
- 11) A vida no tempo geológico: complexificação ou aperfeiçoamento?
- 12) A vida nas cordilheiras meso-oceânicas
- 13) Consequências da queda de um corpo massivo na Terra
- 14) A vida nas condições extremas do oceano profundo
- 15) Relação dos organismos nas zonas afóticas com a vida primitiva

Temas de Monografias - 2009

- 01) O princípio da emergência
- 02) Contraposição entre visões da vida extraterrestre no senso comum e em ciência
- 03) Co-evolução da Terra e de sua biosfera: implicações para a detectabilidade de vida extraterrestre
- 04) Tangências entre cosmologias científicas modernas e mítico-filosóficas
- 05) Aminoácidos como bio-indicadores no meio interestelar e em cometas
- 06) Aquecimento global e gases do efeito estufa
- 07) Exoplanetas
- 08) Efeito estufa: comparação da Terra com outros corpos celestes
- 09) A descoberta de vida alienígena como desencadeadora de mudanças paradigmáticas
- 10) Titã: dossiê sobre um sítio pré-biótico e a importância de seus criovulcões
- 11) Cosmo-semiótica: uma abordagem semiótica do princípio da complexidade
- 12) Condições de habitabilidade em Marte: passado, presente e futuro
- 13) Longevidade das instituições e grandes projetos espaciais
- 14) Químicas alternativas da vida
- 15) Bioquímica das cianobactérias
- 16) O princípio antrópico
- 17) Super-Terras e planetas oceânicos
- 18) Extremófilos: vida e obra
- 19) A complexificação crescente das moléculas orgânicas e o surgimento da vida
- 20) Os sete pilares da vida
- 21) Origem e evolução da vida: contingência e determinismo
- 22) O ciclo do metano em Titã
- 23) Origens da vida: metabolismo vs. Informação
- 24) Marte: dos indícios de vida à economia da exploração

A Vida no Universo: As Grandes Questões

1. Quem somos?
 2. De onde viemos?
 3. Para onde vamos?
 4. Estamos sós?
- 

Questões Fundamentais (NAI Roadmap)

1. Como a vida se originou e evoluiu?
2. Existe vida em outras partes do Universo?
3. Qual será o futuro da vida na Terra e além?

Questões no caminho

- Como a vida começou na Terra e como ela evoluiu?
- Quais são os princípios que regem a organização da matéria que resultou nos seres vivos?
- Como a biosfera de nosso planeta evoluiu?
- Existem outros planetas como a Terra?
- Como reconhecer a assinatura de vida em outros corpos celestes?
- O que torna um planeta habitável?
- Será a vida um fenômeno comum no Universo?
- Qual será o futuro da espécie humana, na medida em que a vida terrestre se expanda para além de seu planeta de origem?


Questões vetores

- O que é a vida?
 - uma questão além da biologia comum
 - subjetividade e definibilidade
- Como seria a vida fora da Terra?
 - a vida como nós não conhecemos
- Como detectar a vida fora da Terra?
 - Explorações in situ
 - Criptoecossistemas
 - Exomicropaleontologia
 - Bioassinaturas
 - Ecocatastrofes
 - Síndrome Gaia

Razões para a Consolidação da Astrobiologia

- Reconhecimento dos extremófilos
- Descoberta dos exoplanetas
- Desenvolvimento da astroquímica
 - A água é abundante no Universo
(water water everywhere)
 - O carbono orgânico é abundante no Universo
(CH everywhere)

Eixos de pesquisa astrobiológica

- História da complexidade cósmica
 - Universo molecular
 - Habitabilidade
 - Sistema Solar
 - Exoplanetas
 - Extremófilos
 - Origens da vida
 - Bioassinaturas
 - Evolução das biosferas
 - Ação humana na Terra e além
- 

A microscopic image of a bioassinator, a small, circular, multi-layered organism. It has a central point and several concentric rings, giving it a flower-like or spiral appearance. The structure is composed of various layers, likely representing different stages of growth or different parts of its body. The overall color is a pale, translucent white or light grey.

Bioassinaturas

SIGA A VIDA

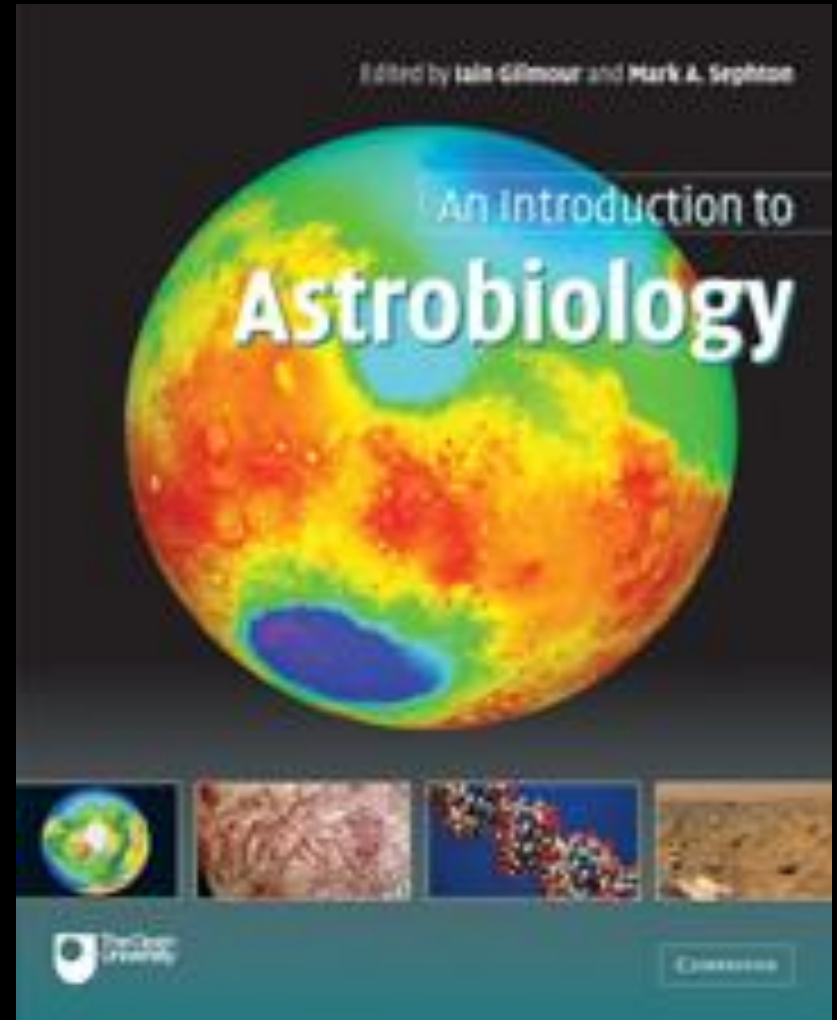
- Siga a água (Follow the water)
- Siga o carbono
- Siga o nitrogênio
- Siga o fósforo
- Siga a energia
- Siga a entropia
- Siga a informação
- Siga o significado

PASSOS NA “AGA0316”

- O que é a vida?
- Panorama astronômico
- Pilares da cosmologia
- Evolução da complexidade no universo
- Siga a água
- Siga a energia
- Siga o carbono
- Siga o nitrogênio
- Exoplanetas e bioassinaturas
- Ação humana na Terra e além

An Introduction to Astrobiology

Iain Gilmour &
Mark A. Sephton (eds.)



www.astro.iag.usp.br/~amancio

Amâncio César Santos Friaça

amancio@astro.iag.usp.br

Rua do Matão 1226 - Cidade Universitária
05508-900 São Paulo SP - BRASIL
Tel. (11) 3091-2725

NA ESQUINA DO COSMOS COM A VIDA

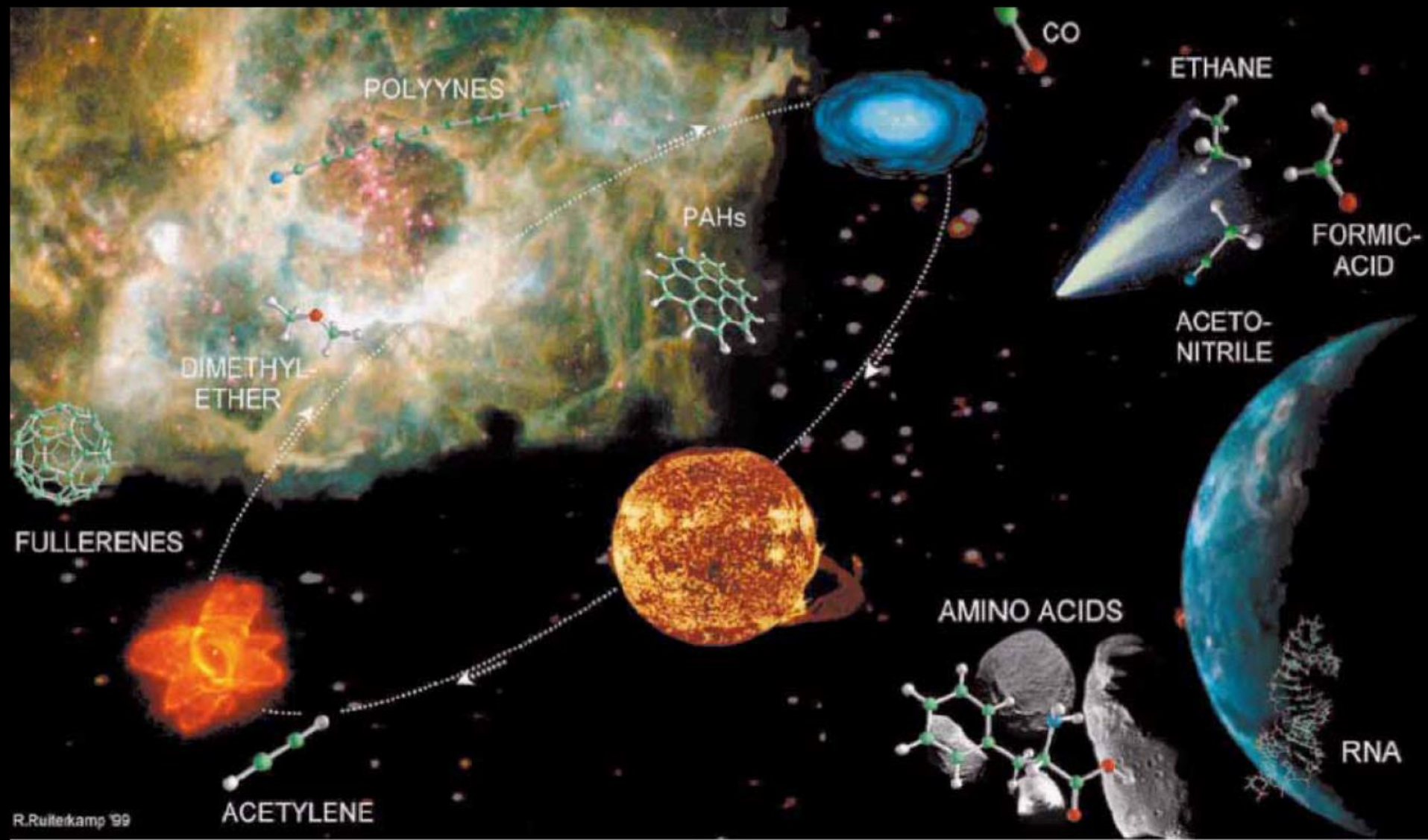
Interesses Científicos:

- Astrobiologia
- Cosmologia
- Evolução Química do Universo
- Formação e Evolução de Galáxias
- Meio Intergaláctico e Interestelar
- Relações entre Ciência e Sociedade

Ensino

- AGA0316 [A Vida no Contexto Cósmico](#)
- AGG1400200 [Física da Terra e do Universo para Educação Ambiental](#)
- MPA5003 [História da Ciência e Ensino de Astronomia](#)

A Longa Viagem do meio interestelar à Terra primitiva



Não sinto loucura no desejo de morder estrelas,
mas ainda existe a terra. É porque a primeira
verdade está na terra e no corpo. Se o brilho das
estrelas dói em mim, se é possível essa
comunicação distante, é que alguma coisa
semelhante a uma estrela tremula dentro de mim.

Clarice Lispector, *Perto do Coração Selvagem*

