

# TUIMP (*The Universe In My Pocket – O Universo no meu bolso*)

N. Vale Asari<sup>1</sup> e G. Stasińska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

<sup>2</sup>Observatoire de Paris

---

## Resumo

O projeto TUIMP (do inglês *The Universe In My Pocket – O Universo no meu bolso*; <https://www.tuimp.org>) dedica-se à produção de livros sobre Astrofísica destinados a crianças, adolescentes e curiosos de qualquer idade. Disponíveis de forma gratuita, esses livros podem ser impressos em uma única folha de papel. São elaborados e revisados por profissionais da área de astronomia e traduzidos em quatorze línguas por astrônomos profissionais e estudantes de astronomia ao redor do mundo, abrangendo o português, afaan oromo, albanês, árabe, armênio, inglês, espanhol, francês, grego, isiZulu, italiano, polonês, romeno e russo.

## Abstract

The TUIMP project (*The Universe In My Pocket* <https://www.tuimp.org>) is dedicated to the production of books on Astrophysics aimed at children, teenagers and those curious of any age. Available free of charge, these books can be printed on a single sheet of paper. They are prepared and reviewed by professionals in the field of astronomy and translated into fourteen languages by professional astronomers and astronomy students around the world, covering Portuguese, Afaan Oromo, Albanian, Arabic, Armenian, English, Spanish, French, Greek, isiZulu, Italian, Polish, Romanian and Russian.

---

**Palavras-chave:** astrofísica, educação, divulgação

**Keywords:** astrophysics, education, outreach

DOI: [10.47456/Cad.Astro.v5nEspecial.44954](https://doi.org/10.47456/Cad.Astro.v5nEspecial.44954)

## 1 Introdução

É um ritual comum: voltamos de museus e palestras com panfletos que guardamos como pequenos tesouros. Quando abrimos as gavetas repletas de recordações, somos transportados de volta às exposições que visitamos. Os livrinhos do TUIMP (do inglês *The Universe In My Pocket – O Universo no meu bolso*) foram criados para serem lembranças tangíveis de uma jornada pela astronomia.

O primeiro desses livrinhos surgiu em 2013, durante a primeira edição da escola NEBULATOM em Choróní, Venezuela. Foi nesse momento que Grażyna, ao se tornar pesquisadora emérita, inventou o projeto e passou a dedicar bastante tempo a ele. Apresentações anteriores sobre o TUIMP foram feitas na Conferência CAP: *Communicating Astronomy with the Public* [1] de 2018 e no Simpósio n° 367 da União Astronômica Internacional [2] de 2020.

O TUIMP transcende fronteiras, com autores e tradutores de diversas partes do mundo. Os livrinhos têm hoje vida em 14 idiomas: afaan oromo, albanês,

árabe, armênio, inglês, espanhol, francês, grego, isiZulu, italiano, polonês, português, romeno e russo; em breve se juntarão ao rol o amárico e o ucraniano.

A missão é que os livros cheguem a qualquer pessoa de 9 a 99 anos. O projeto é todo gratuito, não precisa de financiamento, e todas pessoas que contribuem com o TUIMP são voluntários e dão seu tempo de graça. O acesso aos livrinhos também é simples e gratuito: é necessário somente um computador ou celular com internet e uma visita ao site (veja a captura de tela da página inicial na Figura 1) em <https://www.tuimp.org>!

Cada livrinho possui 16 páginas, projetadas para serem impressas em uma única folha no formato A4 ou carta. A Figura 2 mostra uma captura de tela do vídeo que ensina a dobrar e montar um livrinho, e a Figura 3 é uma foto de um livrinho pronto para ser lido em papel. No Apêndice A, fornecemos a versão para impressão de um livrinho, que também pode ser baixada diretamente de <https://www.tuimp.org/pt/booklet/3>.



**Figura 1:** Capa inicial do site do TUIMP (<https://www.tuimp.org>) em português. Crédito de desenvolvimento do site: Fabricio Chiquio Boppré.



**Figura 2:** Captura de tela do vídeo que ensina a dobrar e montar os livrinhos do TUIMP; vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=8fD2uRa9p7o>. Crédito do vídeo: Natalia Vale Asari.

## 2 Os livrinhos do TUIMP

Cada livrinho do TUIMP passa por um rigoroso processo de criação. São escritos por astrônomos profissionais e minuciosamente revisados por árbitros externos. A tradução fica a cargo de profissionais ou estudantes de astronomia, mantendo uma linguagem acessível e conceitos claros. As fotos e ilustrações vêm de fontes verificadas, e os livros são publicados sob a licença aberta *Creative Commons CC-by*, possi-






**Figura 3:** Exemplar dobrado e pronto para ser lido e apreciado. Crédito da foto: revista “Urania”, da Polônia.

bilitando o compartilhamento e adaptação, desde que haja o devido crédito, indicação das alterações feitas e o link para a licença.

A estrutura dos livros é organizada com pequenos textos nas páginas ímpares e ilustrações nas páginas pares. Ao final, um desafio aguarda o leitor, com a pergunta na contracapa e a resposta na penúltima pá-

**Tabela 1:** Edições do TUIMP atualmente disponíveis em português, em níveis de complexidade. Crédito dos desenhos dos níveis de complexidade: Paola Moreira Delgado.

Nível de complexidade	Ed. Nº	Título	Autor(es)
Básico 	1	O universo nebuloso	Grażyna Stasińska
	3	O reino das galáxias	Grażyna Stasińska
	4	O Sistema Solar	Gloria Delgado Inglada
	5	Figuras no céu	Grażyna Stasińska
	7	Os cheiros do Universo	Gloria Delgado Inglada
	11	Os tamanhos dos corpos celestes	Grażyna Stasińska
	25	A Terra	Julieta Fierro & Grażyna Stasińska
	27	A Lua	Julieta Fierro & Grażyna Stasińska
	34	Eu descobro o Sol, a Terra e o céu	Grażyna Stasińska
	35	A vida na estação espacial	Julieta Fierro & Grażyna Stasińska
Intermediário 	6	Quasares e outros monstros	Grażyna Stasińska
	9	O universo de altas energias	Mimoza Hafizi
	14	Nós viemos das estrelas	Grażyna Stasińska
	21	Ameaças cósmicas	Georges Alecian
	22	Cometas	Grażyna Stasińska
	24	A cor do céu	Julieta Fierro
	38	Luas do Sistema Solar	Julieta Fierro
Avançado 	2	O universo invisível	Grażyna Stasińska
	8	Exoplanetas	Jean Schneider & Grażyna Stasińska
	10	A nebulosa do Caranguejo	Grażyna Stasińska
	12	O Big Bang	Françoise Combes
	13	A teia cósmica	Françoise Combes
	15	Distâncias no Universo	Christiane Vilain
	17	Buracos negros	Frederic Vincent
	23	O nascimento e a vida das galáxias	Marina Trevisan
	30	Decifrando a luz das estrelas	Grażyna Stasińska
	32	Noite e dia	Rogerio Riffel
36	Nebulosas planetárias	Grażyna Stasińska	

gina. A lista dos TUIMPs em português, com o nível de complexidade, está detalhada na Tabela 1. Os de nível fácil são ideais para o ensino fundamental, enquanto os de nível intermediário e avançado são adequados para o ensino médio e, até mesmo, universitário.

Curiosidades aguardam quem se aventura pelos livrinhos do TUIMP. Sabia que as estrelas não são eternas e que nascem, evoluem e morrem (TUIMP nº 1)?

Ou que uma enorme quantidade de radiação invisível do espaço nos ajuda a compreendê-lo (TUIMP nº 2)? E que a luz das galáxias se desloca para o vermelho porque elas se afastam de nós (TUIMP nº 30)? A Tabela 2 traz mais algumas curiosidades que você pode encontrar nos livrinhos do TUIMP.

**Tabela 2:** Algumas curiosidades que você vai encontrar em edições do TUIMP!

Ed. Nº	Curiosidade
1	O espaço que parece vazio entre as estrelas está cheio de nebulosas!
6	Todas as galáxias contêm um buraco negro supermaciço.
11	Cerca de um micrometeorito a cada metro quadrado chega à Terra a cada ano.
14	Apenas nos últimos 80 anos descobrimos a origem dos elementos presentes em nossos corpos: eles vêm das estrelas.
21	A extinção dos dinossauros foi devida a uma colisão com um asteróide.
22	Grande parte da água de oceanos na Terra viria dos cometas que a impactaram.
24	Qual será que é a cor do céu na Lua?
27	Por que a Lua parece maior quando está perto do horizonte?
35	Por que no espaço os astronautas comem tortilhas mexicanas em vez de pão?

### 3 Alcance

Os acessos mais significativos na internet vêm da Albânia, possivelmente devido à escassez de material sobre astronomia nesse país. Contudo, os livrinhos do TUIMP não se restringem ao mundo virtual, e têm sido usados em diversos espaços.

Um exemplo é a integração na sala de aula, como em Jimma, na Etiópia. No Brasil, o TUIMP sobre buracos negros foi empregado no primeiro ano do ensino médio no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis (SC), como parte de uma introdução à gravitação de um estágio de licenciatura em Física. Além disso, os TUIMPs têm marcado presença em visitas de estudantes de astronomia como ferramenta de divulgação científica em locais como Choróní (Venezuela), Zihuatanejo (México) e Baía Formosa (RN, Brasil).

Os livrinhos do TUIMP também foram levados a festivais de astronomia, palestras públicas, planetários (sobre tudo na França), e até mesmo distribuídos como presentes para familiares, amigos e pessoal de hotéis, dentre outros. Na França e na Polônia, diversas edições do TUIMP foram inclusas nas revistas “l’Astronomie” e “Urania”, ampliando seu alcance para astrônomos amadores e profissionais da educação.

Em alguns países, grupos de tradução foram montados como uma verdadeira força-tarefa para traduzir os livrinhos de maneira rápida e lúdica. Na Argélia, a Associação Astronômica Sirius, localizada em Constantina, entrou em contato através do site em 2019 e iniciou traduções para o árabe. Tanto na Universi-

dade de Pádua, na Itália, quanto na Universidade de Jimma, na Etiópia, grupos se reúnem para fazer as traduções para italiano e afaan oromo, uma das principais línguas em Etiópia.

### 4 Sumário e divulgação do TUIMP no Brasil

O projeto TUIMP disponibiliza de forma gratuita livros de Astrofísica que podem ser acessados via computador ou celular, ou ainda impressos em uma única folha. Cada livro é cuidadosamente escrito e revisado por astrônomos profissionais, e traduzido para diversas línguas (até o momento, em 14 idiomas) por astrônomos ou estudantes de astronomia. O acesso gratuito proporciona uma oportunidade única para indivíduos que têm acesso limitado a materiais sobre astrofísica em suas línguas.

Os livros do TUIMP são versáteis, sendo adequados para crianças, adolescentes e entusiastas da astrofísica de todas as idades. Sua utilização pode ser formal, em ambiente escolar, ou informal, como ferramenta de divulgação científica ou em casa. Os acessos ainda são poucos no Brasil, provavelmente por falta de informação de que o projeto existe. Incentivamos professores, estudantes, curiosos (e também parentes) a explorarem esses recursos valiosos e a divulgá-los!

### Agradecimentos

NVA agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

### **Apêndice A: TUIMP n° 3: o reino das galáxias**

As próximas duas páginas apresentam o livrinho TUIMP n° 3, intitulado “O Reino das Galáxias”, disponível também em <https://www.tuimp.org/pt/booklet/3>. Este material é categorizado como de nível fácil, adequado para o ensino fundamental. Se optar por imprimir, certifique-se de fazê-lo em frente e verso, garantindo que a cruz de um lado da página coincida exatamente com a cruz da outra página. Para a montagem, siga o vídeo disponível no link <https://www.youtube.com/watch?v=8fD2uRa9p7o>. Caso prefira aventurar-se sem um vídeo, dobre ao longo da linha pontilhada 1, e em seguida, da linha pontilhada 2. Depois, corte nas linhas tracejadas marcadas com 3 e, por fim, dobre ao longo da linha pontilhada 4. Una as páginas do livrinho com grampo ou cola, e desfrute da leitura!

---

### **Sobre as autoras**

Natalia Vale Asari é professora no Departamento de Física da UFSC desde 2014 e subcoordenadora do Programa de Pós-Graduação em Física da UFSC desde 2021. Recebeu o Prêmio Carolina Nemes da Sociedade Brasileira de Física em 2019. Sua pesquisa, em colaboração com colegas na França, México, Polônia e Escócia, é voltada para populações estelares e abundâncias químicas de galáxias.

Grażyna Stasińska é astrônoma emérita do Observatório de Paris. Trabalhou principalmente em nebulosas planetárias e na composição química de galáxias, especialmente com colegas da Polônia, México e Brasil. Atualmente, ela dedica grande parte de seu tempo ao projeto TUIMP.

### **Referências**

- [1] G. Stasińska, *TUIMP: The Universe In My Pocket. Free astronomy booklets in all languages* (2018). [ArXiv:1806.02671](https://arxiv.org/abs/1806.02671).
- [2] G. Stasińska, *TUIMP: The Universe In My Pocket, Proceedings of the International Astronomical Union* **15**(S367), 371–373 (2019).



Grażyna Stasińska  
Observatório de Paris



O Universo no meu bolso

Soluções no verso



Qual dessas não é uma galáxia?

Desafio



### Galáxias elípticas

As galáxias elípticas podem ser redondas ou alongadas. Ao contrário das galáxias espirais, elas são suaves e de brilho fraco. Elas são formadas de estrelas velhas, o que lhes dá uma cor avermelhada. Elas contêm pouco gás ou poeira.

As galáxias elípticas menores, chamadas 'elípticas anãs', têm diâmetros de dez mil anos-luz (dez vezes menores do que a Via Láctea) e contêm apenas dez milhões de estrelas. As maiores galáxias elípticas têm diâmetros de um milhão de anos-luz, e contêm mais de  $10^{13}$  \* estrelas.

Em galáxias elípticas, ao contrário das espirais, as estrelas se movem em todas as direções, sem rotação coerente.

\* dez trilhões



Dois galáxias elípticas: NGC 3311 e NGC 3309.  
Esta é uma imagem obtida com o telescópio Gemini-Sul por Elizabeth Wehner e William Harris.

### Interação entre galáxias

As galáxias não vivem sozinhas. Enquanto galáxias espirais tendem a ser encontradas em regiões bastante isoladas do Universo, as elípticas tendem a se agrupar. Galáxias que estão próximas umas das outras podem interagir de diferentes maneiras: Colisão de galáxias espirais podem fundir e formar uma elíptica. Uma galáxia passando perto de outra irá arrastar consigo uma longa cauda de estrelas.

As interações mudam não só as formas das galáxias: elas estimulam a formação de novas gerações de estrelas.

A maioria das galáxias provavelmente interagiu no passado.



ESO 593-B: um par de galáxias em interação. As duas componentes provavelmente formarão uma única galáxia no futuro.



NGC 6221 e NGC 6222, um par de galáxias em interação. O encontro formou uma longa cauda saindo de NGC 6221.

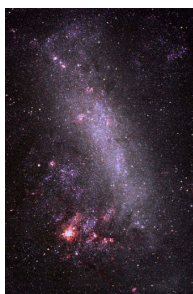


Faixas fracas de estrelas em torno da galáxia espiral inclinada NGC 5907. Imagem por J. Gabany, Observatório Blackbird.

M31, a galáxia de Andrômeda, a galáxia espiral mais próxima. Esta imagem foi obtida com um telescópio pequeno por Lorenzo Comoli.



A Grande Nuvem de Magalhães, a galáxia mais próxima da Via Láctea.



### Das nebulosas às galáxias

Outros padrões nebulosos podem ser vistos no céu. Em 1781, Charles Messier listou 104 deles em seu famoso catálogo.

A espectroscopia (iniciada pelo astrônomo amador Huggins em 1863) mostrou que havia dois tipos de nebulosas: nebulosas gasosas e nebulosas estelares.

Se essas nebulosas estavam localizadas dentro ou fora da Via Láctea foi duramente debatido até Edwin Hubble medir a distância a uma delas em 1924.

Mostrou-se então que muitas dessas nebulosas eram de fato 'universos-ilha' semelhantes à nossa galáxia, a Via Láctea. Essas nebulosas são agora chamadas de galáxias.

Todos já vimos a grande faixa de luz turva cruzando o céu em noites escuras. Os gregos antigos chamavam-na de Via Láctea. Para os antigos egípcios e os antigos chineses, ela era um rio celestial, enquanto os siberianos viam-na como a costura na tenda do céu.

Desde os tempos os mais antigos, os cientistas tentaram compreender a sua natureza. Muitos, como Anáxagoras na Grécia antiga, ou Al Biruni na Pérsia medieval, consideravam que ela era feita de muitas estrelas vistas muito próximas entre si.

Esta ideia provou-se correta quando Galileu Galilei observou a Via Láctea com seu telescópio em 1610 e mostrou que ela era realmente composta de um grande número de estrelas fracas.

3



A galáxia espiral NGC 1232 e a sua pequena companheira NGC 1232A. Esta foto foi obtida com o Very Large Telescope no ESO no Chile.



NGC 4565: uma galáxia espiral vista de lado. Esta imagem foi obtida por Keith Quattrocchi, com um telescópio de 40 cm.

6

## O diapasão de Hubble

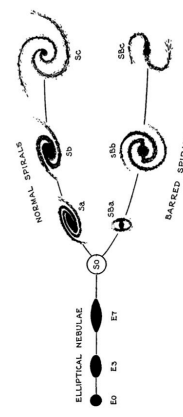
Depois de analisar as imagens de cerca de 400 galáxias, Edwin Hubble inventou uma maneira de classificar suas formas (ver página oposta).

Mesmo depois de algumas mudanças, para por exemplo incluir galáxias irregulares, a classificação de Hubble continua sendo a mais popular.

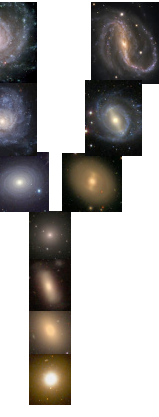
Hoje em dia, os astrónomos podem medir as massas de galáxias e descobriram que a sequência de Hubble - de espirais a espirais - é uma sequência de massas galácticas cada vez menores.

Ainda não se sabe bem por que as formas e massas de galáxias estão tão ligadas.

11



O diagrama do diapasão foi desenhado por Hubble em seu livro de 1936 'O Reino das Nebulosas'.



O Diapasão visto em fotos modernas: NGC 1407 (E0), NGC 1052 (E3), NGC 4270 (E7), NGC 7192 (S0), NGC 4888 (Sa), NGC 1039 (SB), NGC 628 (Sc), NGC 936 (SBa), NGC 5850 (SBb) NGC 7479 (SBc).

10

## Galáxias espirais

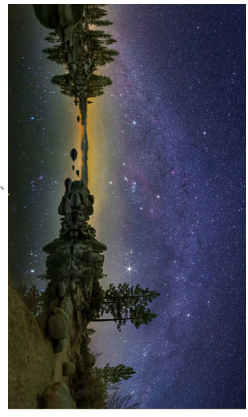
Este é o tipo mais comum de grandes galáxias no Universo local. Elas têm 'braços' espirais que se desenrolam a partir de um bojo central.

Ao longo dos braços espirais, encontramos nuvens de gás e poeira onde novas estrelas estão sendo formadas. Entre os braços e no bojo, as estrelas são mais velhas. Eles são amarelas e têm tipicamente bilhões de anos, enquanto nos braços as estrelas são azuis, e têm somente cerca de um milhão de anos de idade.

As galáxias espirais contêm tipicamente 10<sup>11</sup> \* estrelas.

A Via Láctea é uma galáxia espiral.

\*cem bilhões 7



A Via Láctea com Orion vista do Lago Lake Tahoe em Nevada (Estados Unidos).



Desenho de Galileu da Via Láctea perto de Orion: os asteriscos pequenos representam estrelas fracas.

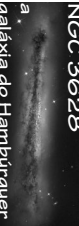
2



M 104, O Sombrero. Uma galáxia de perfil do tipo Sa



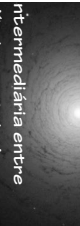
NGC 3628 galáxia do Hambúrguer



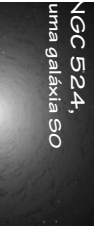
NGC 4361 uma nebulosa planetária



NGC 524, uma galáxia SO



NGC 2442 A galáxia Gancho de Carne



NGC 4565 A galáxia de perfil do tipo Sa

Para saber mais sobre essa série e sobre os tópicos deste livro, visite <http://www.tumblr.com>



TUMLP Creative Commons