

ALMANAQUE PARA POPULARIZAÇÃO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

SÉRIE **17** ASTROFÍSICA



Volume 3

Luísa e as Astropartículas - Física Nuclear



CARLOS HENRIQUE COIMBRA ARAÚJO
RITA DE CASSIA DOS ANJOS
MARIA AUGUSTA SILVEIRA NETTO NUNES
JOSÉ HUMBERTO DOS SANTOS JÚNIOR

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

REITOR

Prof. Dr. José da Costa Filho

VICE-REITORA

Prof. Dr^a. Bruna Silva do Nascimento

CAPA, ILUSTRAÇÕES E EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

José Humberto dos Santos Júnior

REVISÃO GERAL

Maria Augusta Silveira Netto Nunes

Os personagens e algumas imagens desta obra foram retiradas e reutilizadas dos gibis correspondentes, descritos na Apresentação.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L953 Luísa e as astropartículas: física nuclear / Carlos Henrique Coimbra Araújo ... [et al.]. – Porto Alegre : Sociedade Brasileira de Computação, 2025.
32 f. : il. – (Almanaque para popularização de ciência da computação. Série 17, Astrofísica ; v. 3).

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7669-645-5 (digital)

ISBN 978-85-7669-645-2 (físico)

1. Ciência da Computação. 2. Física nuclear. 3. Astropartículas. I. Araújo, Carlos Henrique Coimbra. II. Anjos, Rita de Cassia dos. III. Nunes, Maria Augusta Silveira Netto. IV. Santos Júnior, José Humberto dos. V. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. VII. Título. VIII. Série.

CDU 004:539.7(059)

Ficha catalográfica elaborada por Annie Casali – CRB-10/2339

Biblioteca Digital da SBC – SBC OpenLib

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciência e tecnologia dos computadores : Informática – Almanques 004 (059)

2. Física nuclear: 539.7



CARLOS HENRIQUE COIMBRA ARAÚJO
RITA DE CASSIA DOS ANJOS
MARIA AUGUSTA SILVEIRA NETTO NUNES
JOSÉ HUMBERTO DOS SANTOS JÚNIOR

ALMANAQUE PARA POPULARIZAÇÃO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Série 17: Astrofísica

Volume 3: Luísa e as Astropartículas - Física Nuclear

Porto Alegre/RS
Sociedade Brasileira de Computação
2025

Apresentação

Este material foi produzido durante a Bolsa de Produtividade CNPq-DT-1C (302892/2023-0), coordenada pela Professora Maria Augusta S. N. Nunes, desenvolvida no Departamento de Informática Aplicada (DIA) do Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI) e no Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Ele está vinculado ao projeto Almanques para Popularização de Ciência da Computação, que recebeu o prêmio Tércio Pacitti pela Inovação em Educação em Computação em 2022 pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Esta cartilha/gibi foi produzida em colaboração, no âmbito do projeto NAPI (Novo Arranjo de Pesquisa) Fenômenos Extremos do Universo – Fundação Araucária (134/2021), sob a coordenação da Professora Rita de Cássia dos Anjos. Vinculado, também aos projetos de pesquisa da Fundação Araucária (698/2022), FAPESP (2021/01089-1) e CNPq (310448/2021-2).

As cartilhas da Série 17 visam fomentar o interesse juvenil pela Astrofísica de Altas Energias. Na Série 17, almejamos despertar a atenção geral para a ciência das partículas que constituem o Universo, contando a jornada de Luísa e suas aventuras na exploração da astrofísica de partículas em um universo de diversidade e desafios.

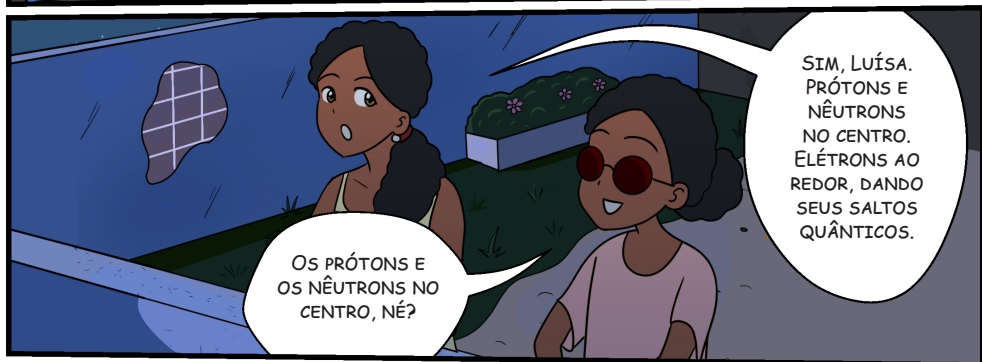
O Volume 3 da Série é uma sequência das histórias anteriores sobre o fascínio de Luísa pelo mundo do átomo e das partículas. Luísa, uma criança cega de uma comunidade carente de São Paulo, é apaixonada por ciência e curiosa sobre tudo. Neste terceiro volume, ela desvenda, com suas amigas e com a tia Bea, os mistérios da física nuclear e a energia que pode ser útil, mas também destrutiva – quando mal utilizada –, proveniente da energia atômica. O núcleo atômico e seus constituintes, prótons e nêutrons, são abordados de maneira didática, num material voltado para crianças e jovens, mas também para adultos em busca dos primeiros conhecimentos sobre o tema, por que não.

(Os Autores)

... NO DIA SEGUINTE, NA CASA DE LUÍSA ...

TIA BEA, DENTRO DO ÁTOMO TEM O QUÊ?

BOM, ISSO VOCÊ JÁ SABE:
PRÓTONS, NÊUTRONS,
ELÉTRONS...



TÃO LINDO DE
IMAGINAR OS
ELÉTRONS SALTANDO.



SIM, OS ELÉTRONS SÃO INCRÍVEIS. MAS HOJE, OUÇA COM ATENÇÃO, CONTAREI A HISTÓRIA DE OUTRAS INCRÍVEIS PARTÍCULAS. AS QUE MORAM DENTRO DO NÚCLEO ATÔMICO.

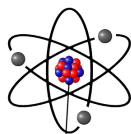
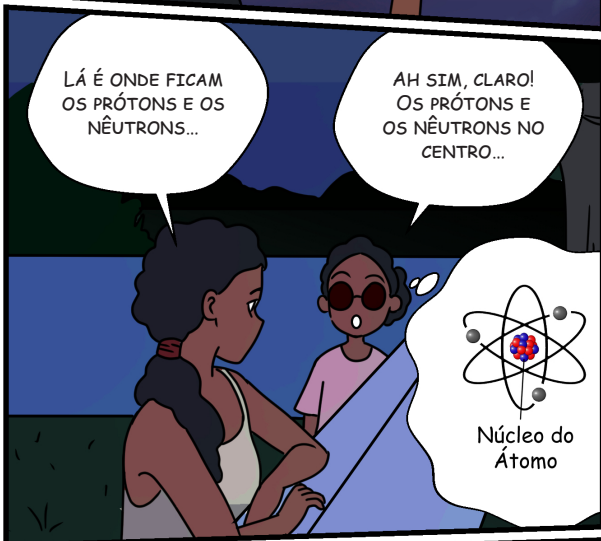


NÚCLEO ATÔMICO! O QUE É QUE TEM LÁ MESMO?



LÁ É ONDE FICAM OS PRÓTONS E OS NÊUTRONS...

AH SIM, CLARO! OS PRÓTONS E OS NÊUTRONS NO CENTRO...

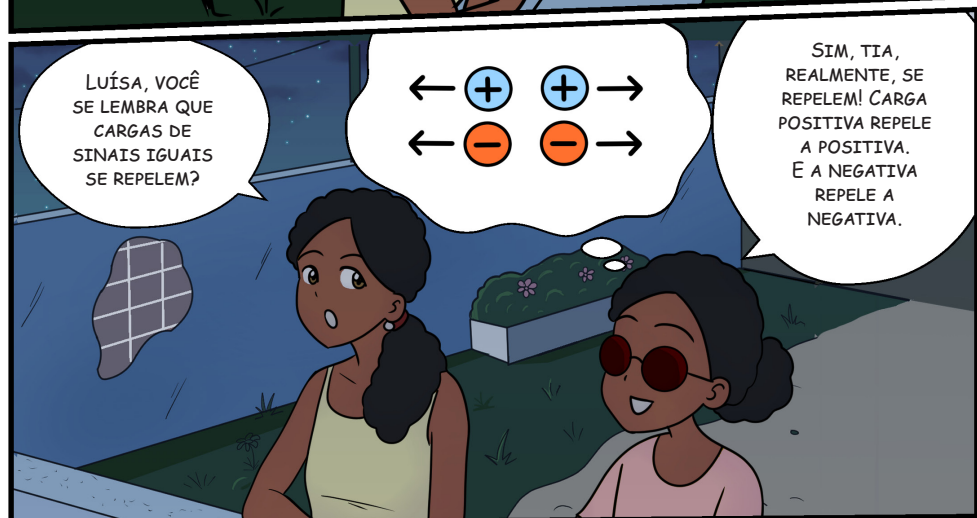
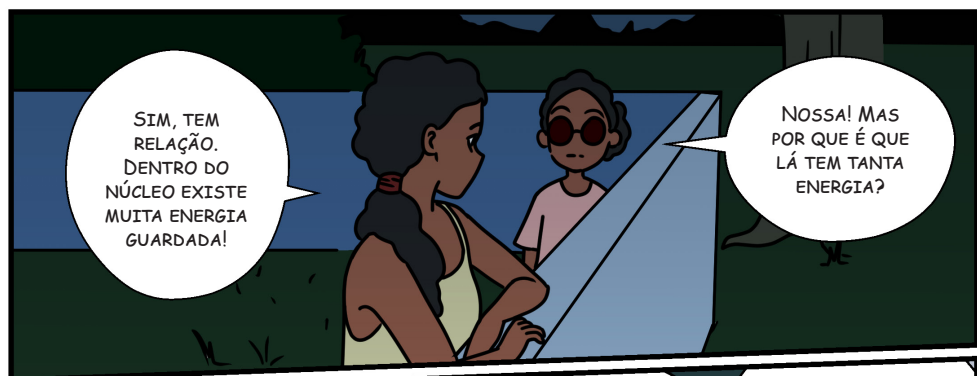


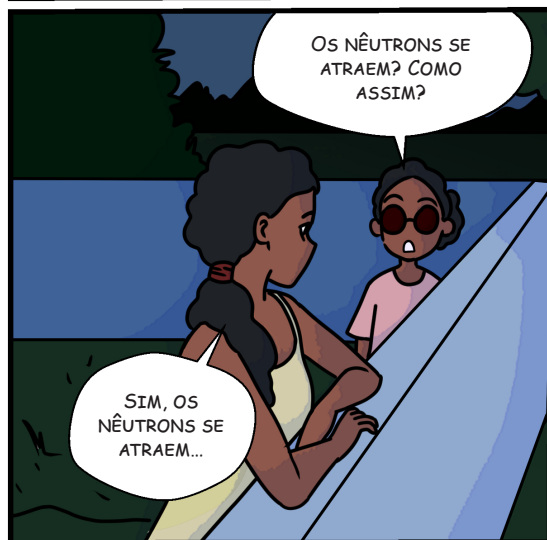
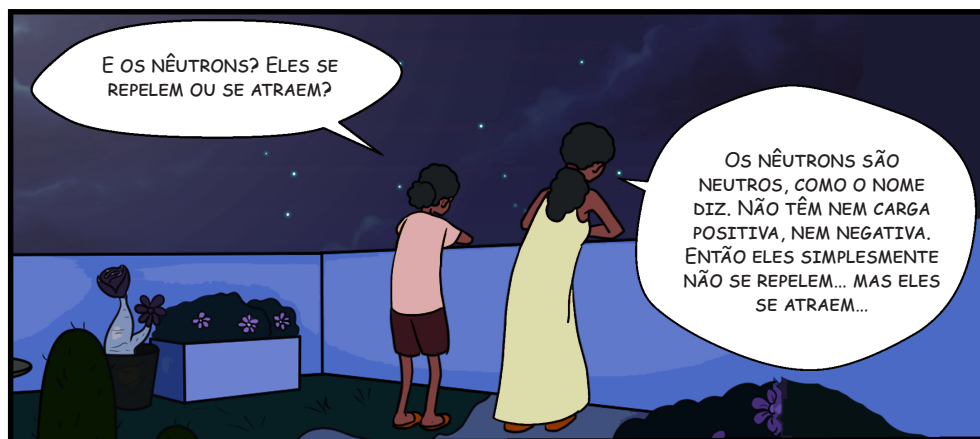
Núcleo do Átomo

FÍSICA DO NÚCLEO,
FÍSICA NUCLEAR.

UAU! ISSO TEM A VER
COM BOMBA ATÔMICA?







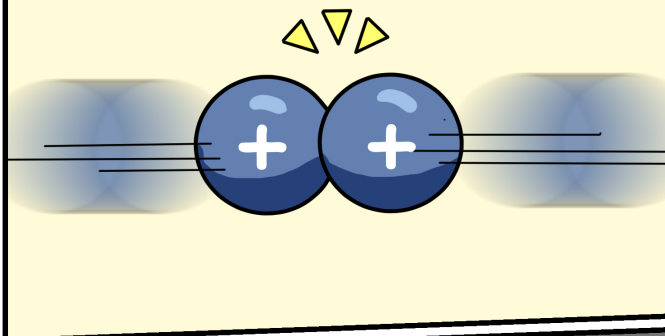




HUM... E COMO É QUE ELES SE CHEGAM TÃO PERTO, SE ELES SE ODEIAM DE LONGE?



O QUE ACONTECE É QUE ÀS VEZES OS PRÓTONS ESTÃO VIAJANDO COM VELOCIDADES MUITO ALTAS. E ENTÃO ELES SE CHOCAM ENTRE SI E A CARGA ELÉTRICA DE MESMO SINAL NÃO CONSEGUE IMPEDIR QUE ELES SE APROXIMEM. E QUANDO ELES SE APROXIMAM, ELES SE ABRAÇAM E NÃO SE LARGAM.



NOSSA, TIA, NUNCA TINHA PENSANDO NISSO! E NUNCA IMAGINEI QUE ISSO FOSSE POSSÍVEL.

É POR CAUSA DESSES ABRAÇOS QUE DENTRO DO NÚCLEO ATÔMICO PODE HAVER VÁRIOS PRÓTONS UNS JUNTINHOS DOS OUTROS, COLADOS UNS AOS OUTROS, SEM SE SEPARAR.

AH! É POR ISSO! AGORA ENTENDI PORQUE O MODELO ATÔMICO QUE OS LIVROS DESCREVEM MOSTRA VÁRIOS PRÓTONS JUNTINHOS NO NÚCLEO!



EXATAMENTE!

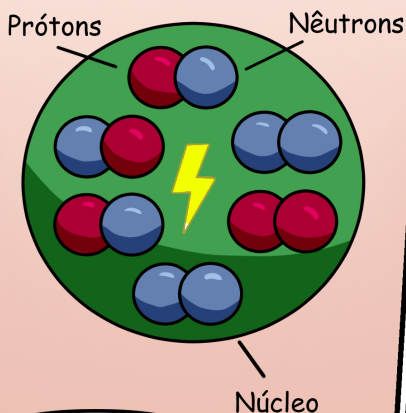
EU VI NA AULA DE QUÍMICA QUE QUANDO UM ÁTOMO TEM 2 PRÓTONS ELE É UM ÁTOMO DE HÉLIO. E QUANDO SÃO 6 PRÓTONS, É UM ÁTOMO DE CARBONO! PRÓTONS ABRAÇADINHOS, NUNCA TINHA PENSADO!



ESSE ABRAÇO APERTADO TEM NOME, SABIA? SE CHAMA "FORÇA NUCLEAR FORTE".

NOSSA, O ABRAÇO É TÃO FORTE QUE ELE SE CHAMA "FORÇA NUCLEAR FORTE". QUE FORTE!

É POR ISSO QUE DENTRO DO NÚCLEO EXISTE MUITAAAA ENERGIA. PORQUE OS ABRAÇOS LÁ DE DENTRO SÃO MUITO FORTES E MUITO APERTADOS. PRÓTONS ABRAÇADOS A PRÓTONS. PRÓTONS ABRAÇADOS A NÊUTRONS. NÊUTRONS ABRAÇADOS A NÊUTRONS.



QUE INCRÍVEL!

SE POR ALGUM MECANISMO VOCÊ CONSEGUIR DESFAZER ESSES ABRAÇOS, VOCÊ VAI LIBERAR UMA ENERGIA ESCONDIDA MUITO GRANDE. A ENERGIA QUE VEM DA LIGAÇÃO FORTÍSSIMA ENTRE PRÓTONS OU ENTRE NÊUTRONS OU ENTRE PRÓTONS E NÊUTRONS É GIGANTESCA! ESSA É A ENERGIA NUCLEAR!



ENERGIA NUCLEAR!

NO OUTRO DIA, NA HORA DO RECREIO...

PESSOAL, VOCÊS SABIAM QUE OS NÊUTRONS SE ABRAÇAM ENTRE SI E TAMBÉM DÃO ABRAÇOS EM PRÓTONS, E QUE OS PRÓTONS TAMBÉM DÃO ABRAÇOS EM PRÓTONS E NÊUTRONS?

SABIAM TAMBÉM QUE O NÚCLEO É FORMADO DE NÊUTRONS E PRÓTONS TODOS ABRAÇADINHOS?

COMO ASSIM LUÍSA?

CALMA QUE IREI EXPLICAR TUDINHO, COMO A MINHA TIA BEA ME ENSINOU!

... ALGUNS MINUTOS DEPOIS ...

EAE, ENTEDERAM?

SIM, SIM! QUE LOUCURA HEHE!

QUE COISA LOUCA ESSES ABRAÇOS NUCLEARES, NÊ, LUÍSA?

NO OUTRO DIA, NA AULA DE CIÊNCIAS...

PESSOAL, FIQUEI SABENDO QUE VOCÊS ANDAM FALANDO BASTANTE POR AÍ SOBRE "ABRAÇOS NUCLEARES".

ENTÃO NA NOSSA AULA HOJE, FALAREMOS SOBRE O NÚCLEO ATÔMICO.

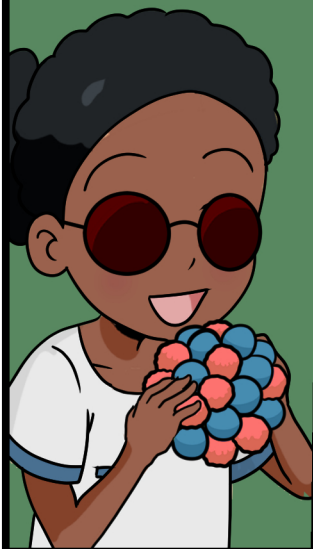


Núcleo Atômico

EU TROUXE UM MODELO! SINTA, LUÍSA! AS BOLINHAS LISAS SÃO OS NÊUTRONS E AS BOLINHAS ENRUGADAS SÃO OS PRÓTONS.

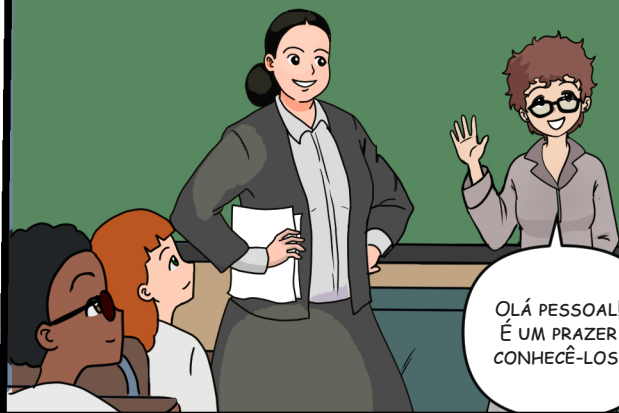


NOSSA, QUE INCRÍVEL ISSO, PROFE! PRÓTONS E NÊUTRONS BEM JUNTINHOS!

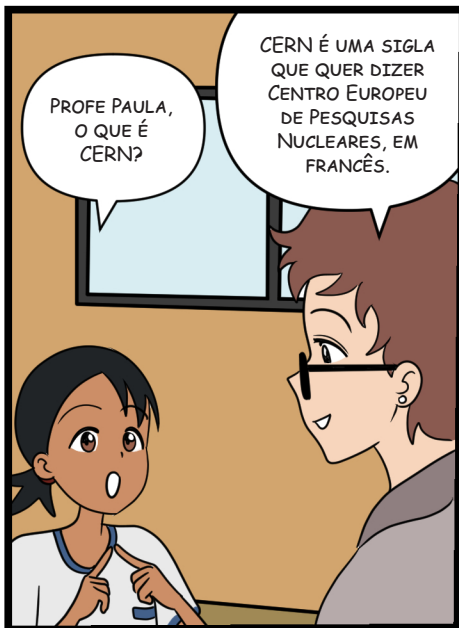


PESSOAL, EU TROUXE TAMBÉM UMA CIENTISTA MUITO AMIGA MINHA, ELA É UMA FÍSICA DE PARTÍCULAS DE UM INSTITUTO INTERNACIONAL CHAMADO CERN.

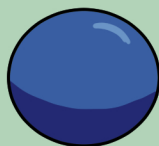
ELA IRÁ CONVERSAR COM VOCÊS SOBRE O NÚCLEO ATÔMICO. PAULA É O NOME DELA E ELA ESTÁ PASSANDO AS FÉRIAS NO BRASIL, APROVEITANDO PARA DAR PALESTRAS EM ESCOLAS E UNIVERSIDADES.



OLÁ PESSOAL! É UM PRAZER CONHECÊ-LOS!



OS NÊUTRONS SÓ FORAM DESCOBERTOS ALGUM TEMPO DEPOIS DOS PRÓTONS. QUEM DESCOBRIU FOI UM CIENTISTA CHAMADO JAMES CHADWICK. PRÓTONS E NÊUTRONS ESTÃO TODOS BEM UNIDOS DENTRO DO NÚCLEO. ALGUÉM SABERIA DIZER ALGO SOBRE ESSA UNIÃO IMPROVÁVEL?



Nêutron

SÃO OS "ABRAÇOS NUCLEARES"!

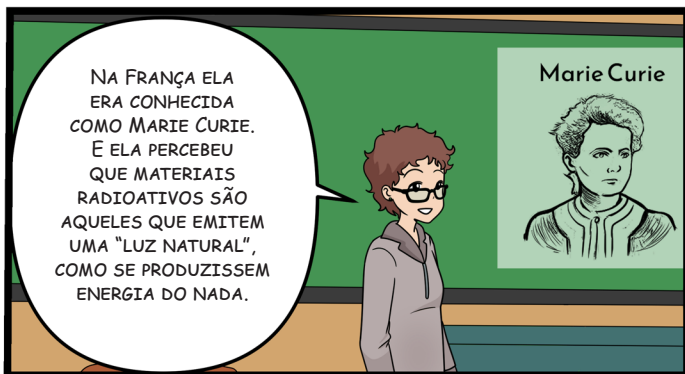
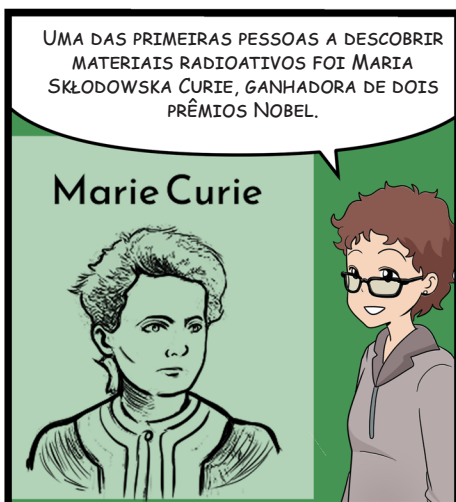
QUE SÃO ABRAÇOS BEM APERTADINHOS QUE OCORREM DEVIDO AOS "GLÚONS", QUANDO NEUTRONS CHEGAM PERTO DE NEUTRONS OU PRÓTONS, E TAMBÉM QUANDO PRÓTONS CHEGAM PERTO DE OUTROS PRÓTONS OU DE NÊUTRONS.

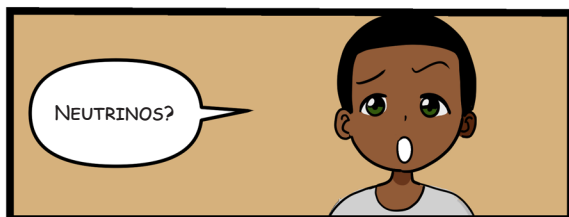
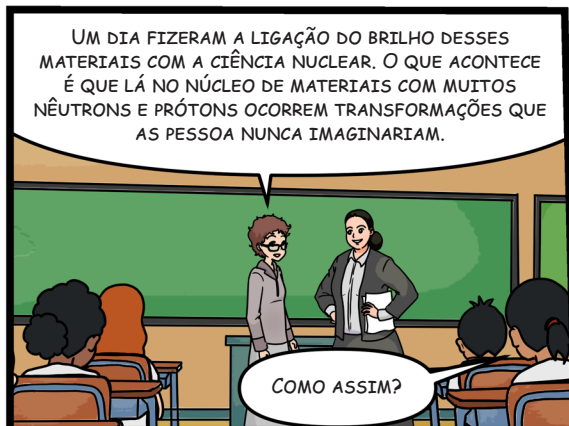
ISSO MESMO! PARABÉNS!

UAU!!

COMO VOCÊ SE CHAMA?

MEU NOME É LUÍSA E ADORO ESSE ASSUNTO!







E OS NEUTRINOS?



SÃO PARTÍCULAS "FANTASMA" QUE NOS ATRAVESSAM A TODO INSTANTE... MAS TAMBÉM NÃO É O FOCO DE NOSSA EXPLICAÇÃO POR ENQUANTO.

VIXE, QUANTO NOME COMPLICADO!!!



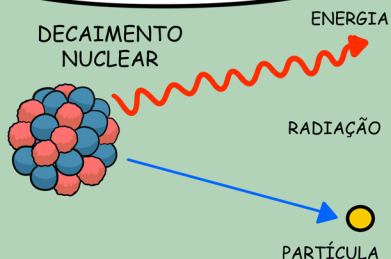
E QUANTA TRANSFORMAÇÃO COMPLICADA! MAS ESSES EMPURRÕESINHOS DADOS PELA "FORÇA FRACA"... ELES LIBERAM ENERGIA? SÃO ELES QUE FAZEM A RADIOATIVIDADE "BRILHAR"?



EXATAMENTE, LUÍSA! QUANDO ESSES EMPURRÕESINHOS DA FORÇA NUCLEAR FRACA ACONTECEM, AS PARTÍCULAS SE TRANSFORMAM, ALGUNS DAQUELES ABRÇOS ENTRE AS PARTÍCULAS DO NÚCLEO SE TORNAM MAIS FRACOS E PARTÍCULAS COMEÇAM A ESCAPAR, DEIXANDO O NÚCLEO MAIS LEVE.

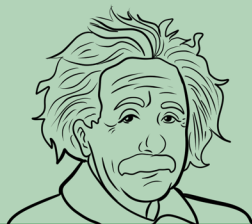
MAIS LEVE?

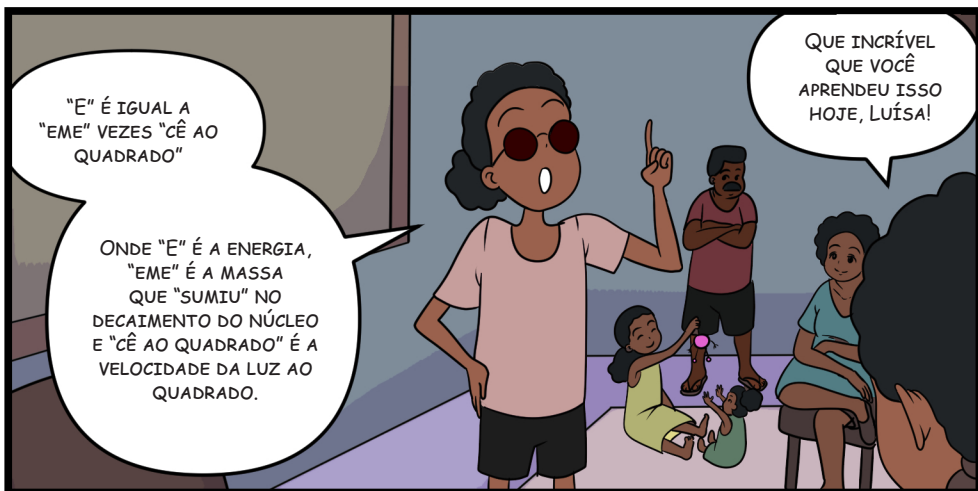
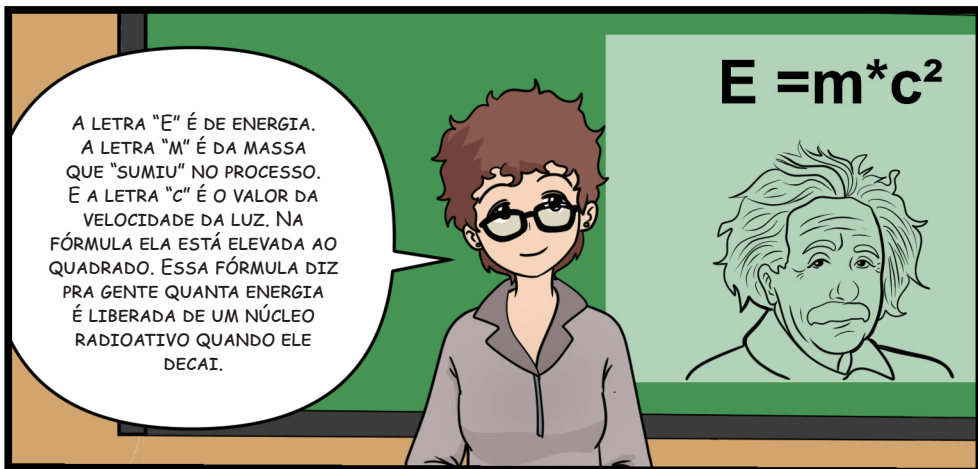
SIM. O NÚCLEO FICA MAIS LEVE DEPOIS QUE PARTÍCULAS E ENERGIA ESCAPAM DELE. ISSO É MAIS CONHECIDO COMO "DECAIMENTO NUCLEAR". É ISSO QUE EXPLICA A RADIOATIVIDADE.

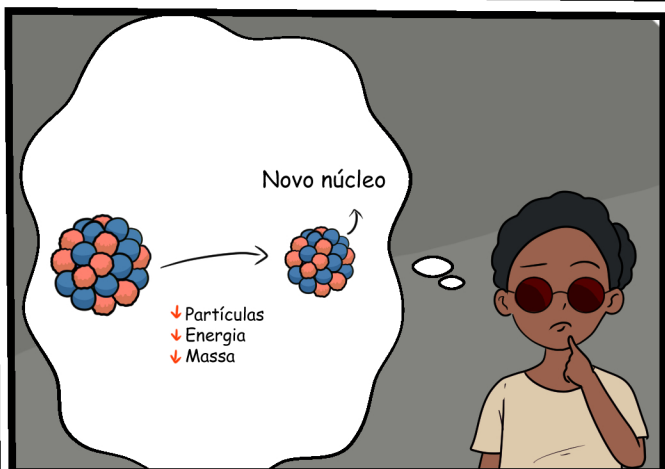
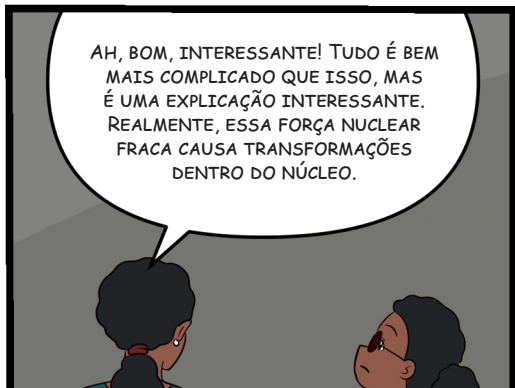


ISSO! E QUANDO O NÚCLEO FICA MAIS LEVE, O ELEMENTO ORIGINAL SE TRANSFORMA EM OUTRO ELEMENTO QUÍMICO. E O TANTO DE MATÉRIA QUE "SOME" NO PROCESSO, NA VERDADE VIRA ENERGIA, SEGUINDO AQUELA FAMOSA FÓRMULA DE EINSTEIN.

$$E = m \cdot c^2$$

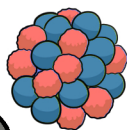






HÁ A SITUAÇÃO EM QUE O NÚCLEO PERDE DOIS PRÓTONS E DOIS NÊUTRONS. ISSO É CHAMADO "DECAIMENTO ALFA".

DECAIMENTO ALFA



Nêutron Próton

α

HÁ A SITUAÇÃO EM QUE O NÚCLEO LIBERA ELÉTRONS OU ANTIELÉTRONS DEPOIS QUE PRÓTONS OU NÊUTRONS SE TRANSFORMAM. ESSE É O "DECAIMENTO BETA".

DECAIMENTO BETA



Elétrons

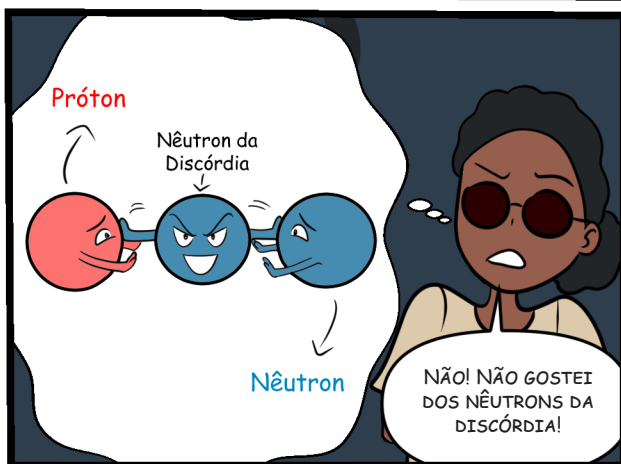
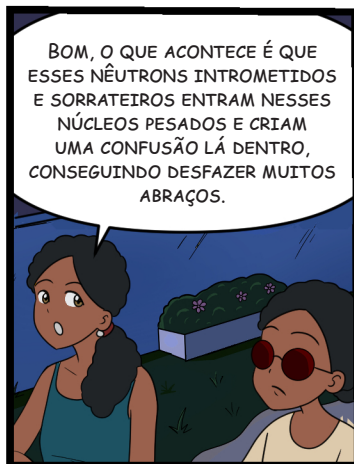
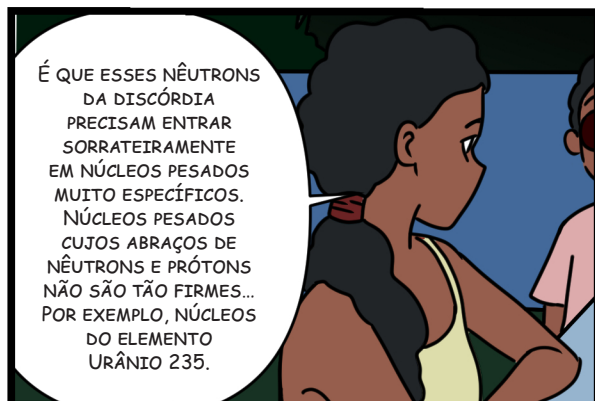
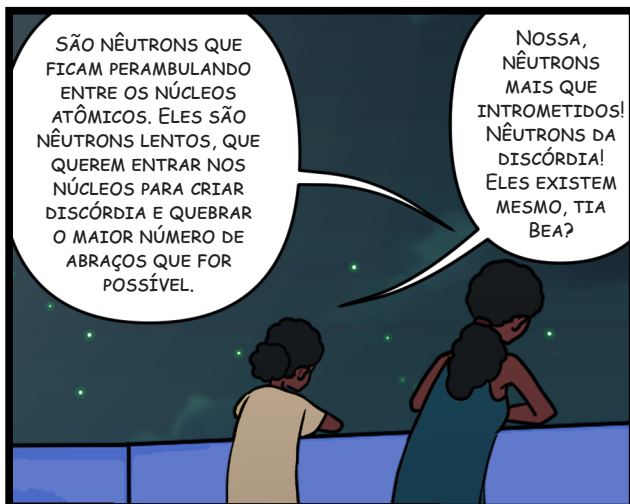
A FORÇA FRACA PARTICIPA DIRETAMENTE DESSE DECAIMENTO. E TEM VEZES EM QUE HÁ TRANSFORMAÇÕES EM QUE O NÚCLEO LIBERA PARTÍCULAS DE LUZ, OS FÓTONS. ESSE É O "DECAIMENTO GAMA". ESSE DECAIMENTO LIBERA BASTANTE ENERGIA!

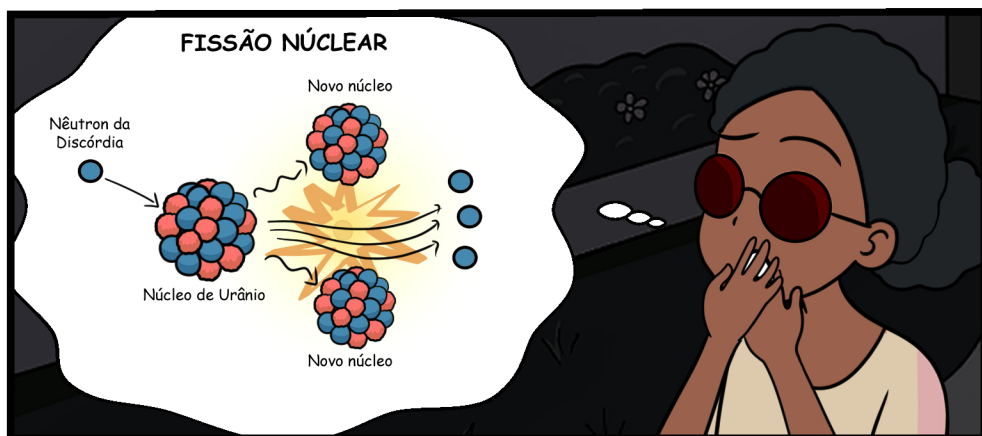
QUE LEGAL!

HÁ VEZES EM QUE O NÚCLEO SIMPLEMENTE LIBERA NÊUTRONS. ELE FICA TÃO PESADO, TÃO INSTÁVEL, QUE NÃO CONSEGUE MANTER UNIDOS TODOS OS SEUS NÊUTRONS E PRÓTONS.

QUANDO O NÚCLEO VAI LIBERANDO ESSAS PARTÍCULAS, ELE TAMBÉM LIBERA A ENERGIA DAQUELES "ABRAÇOS" QUE AS PARTÍCULAS ESTAVAM SE DANDO. A ENERGIA DE UM "ABRAÇO DESFEITO".

A ENERGIA DE UM "ABRAÇO DESFEITO"



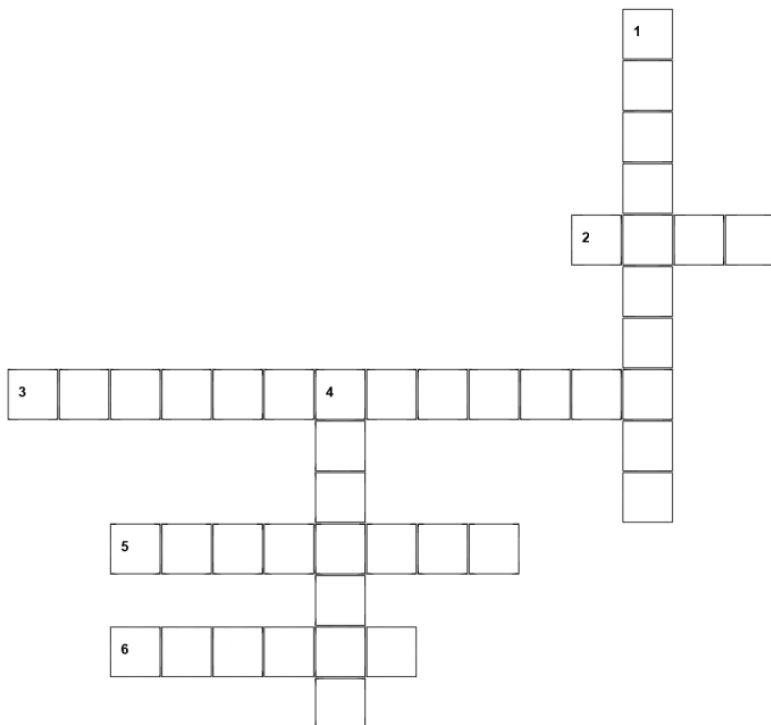




CONTINUA ...

PASSATEMPOS

PALAVRAS CRUZADAS



Horizontais

2. Sigla em francês que representa o Centro Europeu de Pesquisas Nucleares.
3. Nome da partícula que dá carga elétrica positiva ao núcleo do átomo.
5. Cientista responsável pela criação da fórmula da teoria da relatividade.
6. Nome do processo em que o núcleo de um átomo se divide e libera muita energia.

Verticais

1. Cientista que ganhou dois prêmios Nobel e ajudou a descobrir materiais radioativos.
4. Partícula que fica no núcleo do átomo e não tem carga elétrica.

PASSATEMPOS

CAÇA PALAVRAS

As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário.

H	R	A	D	I	O	A	T	I	V	O	V	M	A	N	P	H	R
E	K	A	R	F	E	I	O	N	O	G	S	O	A	D	R	E	S
Y	A	E	E	D	I	D	Y	N	Ê	D	O	L	A	S	I	A	W
U	A	U	G	C	A	T	I	J	H	U	D	B	E	S	S	T	I
K	S	D	R	N	A	H	N	P	A	R	T	Í	C	U	L	A	N
E	C	H	I	A	E	E	Y	T	N	H	W	R	E	E	A	G	T
W	A	E	E	F	H	N	E	T	I	P	K	E	O	O	O	T	K
E	T	W	R	F	T	E	S	L	A	E	T	T	T	N	O	L	D
E	A	H	U	E	W	R	E	H	R	H	E	R	T	O	N	I	E
P	O	O	E	T	N	G	I	N	Ú	C	L	E	O	I	O	E	W
R	C	E	R	D	R	I	A	O	S	B	R	S	R	D	D	H	P
E	E	A	N	Y	V	A	A	M	A	V	T	E	O	S	L	S	M

ENERGIA

MASSA

NÊUTRON

NÚCLEO

PARTÍCULA

RADIOATIVO

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, M.F.S; VIVAS, P.G.; SILVA. S.L.L. A história do átomo: uma abordagem profunda e interdisciplinar para o ensino médio. A Física na Escola, v. 20, n. 1, 2022.

ANJOS, R. C.; NUNES, M.A.S.N.; SANTOS, A. C. [ALMANAQUE PARA POPULARIZAÇÃO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO Série 10: Mulheres Empoderadas Volume 3: A astrofísica Rita de Cássia dos Anjos e sua trajetória energética em busca da compreensão do Universo em altas energias](#). 1. ed. Porto Alegre: SBC, 2022, v.3. p.28.

MARTINS, J.B. A História do Átomo - De Demócrito aos Quarks. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2001.

PIRES, A.T.S. Evolução das Ideias da Física. São Paulo: LF Editorial, 2011 2ª ed.

ROCHA, J.F.; PONCZECK, R.I.L.; PINHO, S.T.R; ANDRADE, R.F.S; JÚNIOR, O.F.; FILHO, A.R. Origens e Evolução das Ideias da Física. Salvador: EDUFBA, 2002.

Mais gibis em:

<http://almanaquesdacomputacao.com.br/>

<http://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publication.html>

SOBRE OS AUTORES



CARLOS HENRIQUE COIMBRA ARAÚJO

Possui graduação em Engenharia Elétrica, com habilitação em Eletrônica, pela Universidade Federal de Pernambuco (2001), mestrado em Astronomia pela Universidade de São Paulo, USP (2005) e doutorado em Física pela Universidade Estadual de Campinas, Unicamp (2009). Já realizou estágios no Cavendish Laboratory da Universidade de Cambridge (Inglaterra) e no Instituto de

Estudos Espaciais da Catalunha (Barcelona). Atualmente é Professor Associado da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Nesta instituição participa como coordenador ou colaborador de projetos de pesquisa, ensino e extensão. Foi Conselheiro do CEPE/COUN da UFPR nos biênios 2015-2017 e 2019-2021 (e presidente da 3ª Câmara do CEPE). É membro do Programa de Pós-Graduação em Física Aplicada da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (Unila). É membro do Núcleo de Pesquisa e Inovação "Fenômenos Extremos do Universo" da Fundação Araucária-Paraná, do Núcleo de Pesquisa e Inovação "Emergência Climática" da Fundação Araucária-Paraná, e do consórcio científico internacional CTA (Cherenkov Telescope Array, Heidelberg, Alemanha).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7453233355722472>



RITA DE CASSIA DOS ANJOS

Bolsista de Produtividade Desen. Tec. e Extensão Inovadora do CNPq - Nível 2

Possui graduação em Física Biológica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2007) e mestrado (2009) e doutorado (2014) em Física pela Universidade de São Paulo, São Carlos. Desde agosto de 2014 é professora doutora da Universidade Federal do Paraná no Setor Palotina. Trabalha com raios cósmicos

de energias até 100 EeV (Observatório Pierre Auger) e energias entre 10 GeV e 100 TeV (Cherenkov Telescope Array - CTA). Tem experiência na área de astropartículas, com ênfase na propagação de raios cósmicos, aceleração e interações de partículas cósmicas e fontes de partículas multimessageiras: supernovas, Galáxias Starburst e rádio, AGNs e objetos compactos. É membro

do Observatório de Raios Cósmicos Pierre Auger, em Malargue, na Argentina, desde 2014 é membro do Observatório Cherenkov Telescope Array - CTA desde 2015. Em 2020 foi vencedora do prêmio Programa para Mulheres na Ciência, promovido pela L'Oréal Brasil, Unesco Brasil e Academia Brasileira de Ciências. Em 2021 tornou-se membro afiliado da Academia Brasileira de Ciências. Em 2022 conquistou o Prêmio Anselmo Salles Paschoa, da Sociedade Brasileira de Física. Em 2023 recebeu homenagem da UFR na categoria pesquisadora destaque. Aprovou diversos projetos com parcerias nacionais e internacionais, entre eles Serrapilheira e ERC-CONFAP-CNPq. Aprovou diversas bolsas como Professora Visitante em Centros Internacionais: Fulbright (CUNY - Lehman College), DAAD (DESY - Zeuthen), Grupo Coimbra (KU Leuven), ICTP-Trieste, CAPES-HARVARD e CAPES-Humboldt (Heidelberg - Max Planck). Desde 2021 aprovou o NAPI (Novo Arranjo de Pesquisa e Inovação) Fenômenos do Universo, com fomento da Fundação Araucária.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5775617413825711>



MARIA AUGUSTA SILVEIRA NETTO NUNES

Bolsista de Produtividade Desen. Tec. e Extensão Inovadora do CNPq - Nível 1C - Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial

Professor Associado IV do Departamento de Computação da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Membro permanente no Programa de Pós-graduação em Informática PPGI (UNIRIO). Pós-doutora pelo laboratório

LINE, Université Côte d'Azur/Nice Sophia Antipolis/ Nice-França (2019). Pós-doutora pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) (2016). Doutora em "Informatique pela Université de Montpellier II - LIRMM em Montpellier, França (2008). Realizou estágio doutoral (doc-sanduíche) no INESC-ID- IST Lisboa- Portugal (ago 2007-fev 2008). Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1998) . Graduada em Ciência da Computação pela Universidade de Passo Fundo-RS (1995). É bolsista produtividade DT-CNPq-1C. Em 2024 foi agraciada com o título "EDUCADORA DE PI+STEAM DO ANO" pelo INPI. Recebeu, em 2022, o Prêmio Tércio Pacitti em Inovação para Educação em Ciência da Computação pelo projeto Almanques para Popularização de Ciência da Computação. Atualmente, suas pesquisas estão voltadas, principalmente, no uso de HQs na Educação e Pensamento Computacional para o desenvolvimento das habilidades para o Século XXI! Atua também em Propriedade Intelectual para Computação, Startups e

empreendedorismo. Criou o projeto "Almanaques para Popularização de Ciência da Computação" chancelado pela SBC.

<http://almanaquesdacomputacao.com.br/>

<http://scholar.google.com.br/citations?user=rte6o8YAAAAJ>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9923270028346687>



JOSÉ HUMBERTO DOS SANTOS JÚNIOR

Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Sergipe - UFS (2023), com uma sólida experiência de sete anos como ilustrador digital e quadrinista.

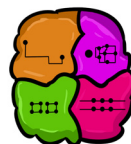
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9144803555676838>

Agradecimentos

À Fundação Araucária, UFPR, FAPESP, CNPq, CAPES, SBC,
BSI/PPGI-UNIRIO.

APOIO

CONTEÚDO INTELECTUAL DE VEICULAÇÃO GRATUITA, SUA VENDA É PROIBIDA



ISBN 978-857669645-2



9

788576

696452

Acesse:

almanquesdacomputacao.com.br