

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

Luisa e as astroparticulas: 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.
Astroparticulas. 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 – Almaniques 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 Almanaques 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.

GANHAM
ENERGIA E
SALTAM.

PERDEM
ENERGIA E
VOLTAM.

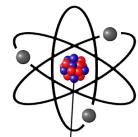
SIM, OS ELÉTRONS SÃO INCRÍVEIS. MAS HOJE, OUÇA COM ATENÇÃO, CONTAREI A HISTÓRIA DE OUTRAS INCRÍVEIS PARTÍCULAS. AS QUE MORAM DENTRO DO NÚCLEO ATÔMICO.



NÚCLEO ATÔMICO! O QUE É QUE TEM LÁ MESMO?

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

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



Núcleo do Átomo

FÍSICA DO NÚCLEO,
FÍSICA NUCLEAR.

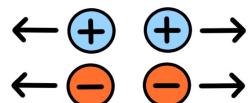
UAU! ISSO TEM A VER COM BOMBA ATÔMICA?



SIM, TEM
RELAÇÃO.
DENTRO DO
NÚCLEO EXISTE
MUITA ENERGIA
GUARDADA!

NOSSA! MAS
POR QUE É QUE
LÁ TEM TANTA
ENERGIA?

LUÍSA, VOCÊ
SE LEMBRA QUE
CARGAS DE
SINAIS IGUAIS
SE REPELEM?

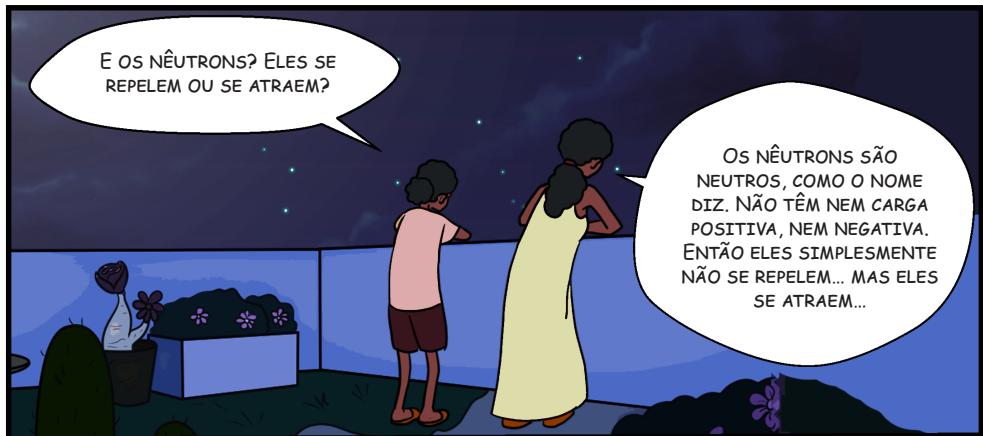


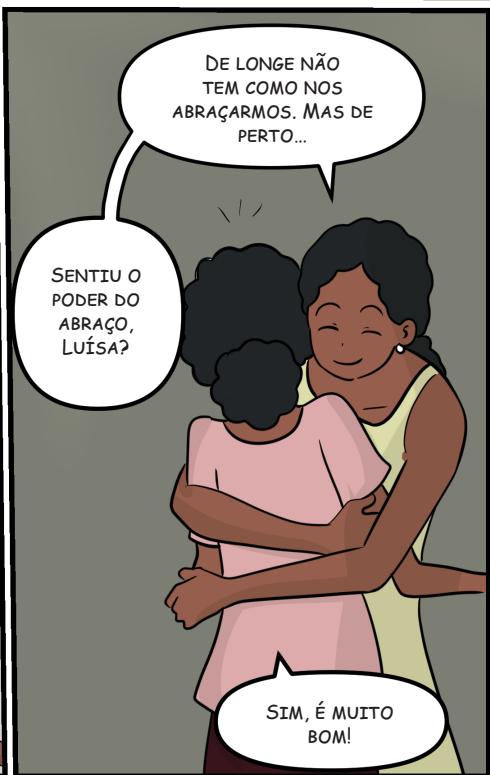
SIM, TIA,
REALMENTE, SE
REPELEM! CARGA
POSITIVA REPELE
A POSITIVA.
E A NEGATIVA
REPELE A
NEGATIVA.

ISSO MESMO, LUÍSA! PRÓTONS SÃO POSITIVOS
E REPELEM PRÓTONS. E ELÉTRONS SÃO
NEGATIVOS E REPELEM ELÉTRONS. É UMA
PROPRIEDADE ELÉTRICA DA MATÉRIA.

AH SIM... MAS
PRÓTONS
ATRAEM
ELÉTRONS, NÉ?

EXATAMENTE!





POIS É... OS NÊUTRONS NÃO SE ATRAEM ENTRE SI... SÓ QUANDO ELES CHEGAM BEM PERTINHO UM DO OUTRO. E DAÍ ELES SE ABRAÇAM! E FICAM COLADOS E NADA PODE SEPARÁ-LOS. O QUE FAZ OS NÊUTRONS SE ABRAÇAREM É CHAMADO DE "GLÚONS", AS PARTÍCULAS DE COLA, DO INGLÊS GLUE. É O "ABRAÇO" MAIS APERTADO QUE EXISTE!

Glúon

NOSSA! MAIS APERTADO QUE O NOSSO ABRAÇO?

SIM, É O ABRAÇO MAIS APERTADO DO UNIVERSO!

NOSSA!

E SABE, LUÍSA, NÊUTRONS, QUANDO CHEGAM BEM PERTINHO DOS PRÓTONS, TAMBÉM DÃO ABRAÇOS BEM APERTADOS. E UM PRÓTON QUANDO CHEGA BEM PERTINHO DE OUTRO PRÓTON TAMBÉM ABRAÇA ELE BEM APERTADINHO. SE ABRAÇAM E NÃO SE SOLTAM.

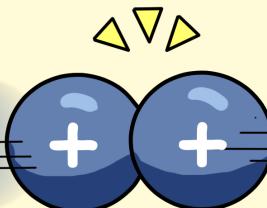
UÉ, TIA BEA! MAS VOCÊ NÃO DISSE QUE OS PRÓTONS SE REPELEM? COMO É QUE ELES PODEM SE DAR UM ABRAÇO TÃO APERTADO UM NO OUTRO?

ENTÃO... ESSA É A PARTE COMPLICADA. DE LONGE ELES SE ODEIAM... MAS QUANDO CHEGAM BEM PERTINHO UM DO OUTRO, ELES SE ABRAÇAM. ISSO É ESTRANHO, MAS É O QUE ACONTECE.

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
MÓDULO 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!

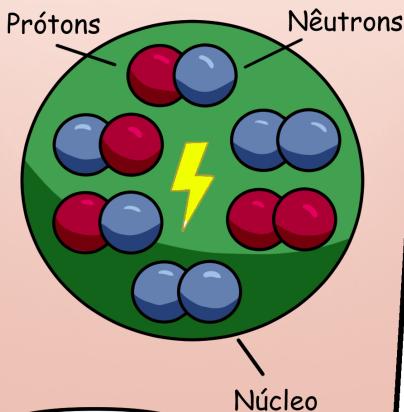
ESSE ABRAÇO APERTADO TEM NOME, SABIA? SE CHAMA "FORÇA NUCLEAR FORTE".

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



É POR ISSO QUE DENTRO DO NÚCLEO EXISTE MUITAAA 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.

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!



QUE INCRÍVEL!



ENERGIA NUCLEAR!

NO OUTRO DIA, NA HORA DO RECREIO...

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

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

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

COMO ASSIM LUÍSA?

... ALGUNS MINUTOS DEPOIS ...

EAE, ENTEDERAM?

SIM, SIM! QUE LOUCURA HEHE!

QUE COISA LOUCA
ESSES ABRAÇOS
NUCLEARES, NÉ,
LUÍSA?

NO OUTRO DIA, NA AULA DE CIÊNCIAS...

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

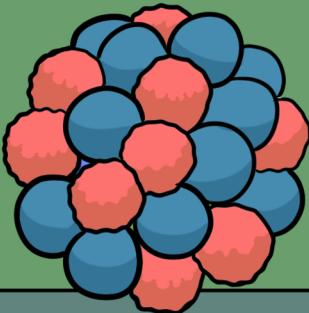
ENTÃO NA NOSSA
AULA HOJE,
FALAREMOS SOBRE O
NÚCLEO ATÔMICO.



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, PROFESSOR! PRÓTONS E
NÊUTRONS BEM JUNTINHOS!

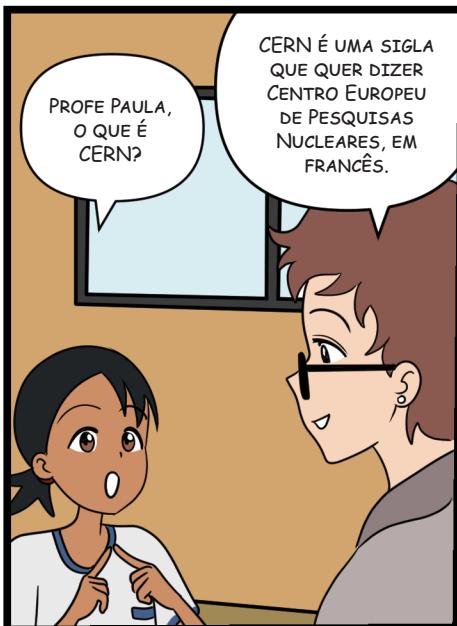
PESSOAL, EU TROUXE
TAMBÉM UMA
CIENTISTA MUITO
AMIGA MINHA,
ELA É UMA FÍSICA
DE PARTÍCULAS DE
UM INSTITUTO
INTERNACIONAL
CHAMADO CERN.

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
CONHECÉ-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 "GLÓONS", QUANDO NEUTRONS OU PROTONS, E TAMBÉM QUANDO PROTONS CHEGAM PERTO DE OUTROS PRÓTONS OU DE NÊUTRONS.



ISSO MESMO!
PARABÉNS!

COMO
VOCÊ SE
CHAMA?

MEU NOME É
LUIZA E ADORO
ESSE ASSUNTO!

UAU!!

QUE BOM, LUÍSA! OLHA, MEUS PARABÉNS! VOCÊ ENTENDEU DIREITINHO O QUE É A "FORÇA NUCLEAR FORTE".

VOCÊ SABIA QUE TAMBÉM EXISTE UMA "FORÇA NUCLEAR FRACA"?

OBRIGADA!

EXPLIQUE-NOS, AGORA, POR FAVOR!

VOCÊS JÁ OUVIRAM FALAR EM RADIOATIVIDADE?

SIM!

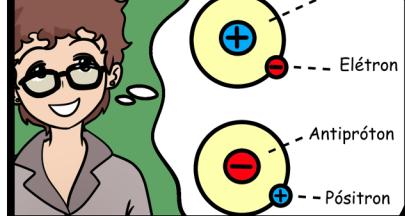
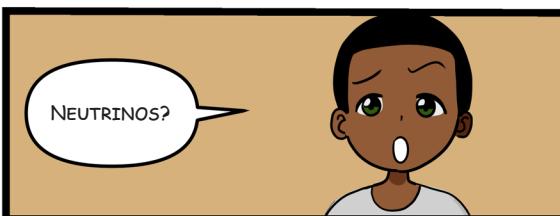
UMA DAS PRIMEIRAS PESSOAS A DESCOBRIR MATERIAIS RADIOATIVOS FOI MARIA SKŁODOWSKA CURIE, GANHADORA DE DOIS PRÊMIOS NOBEL.

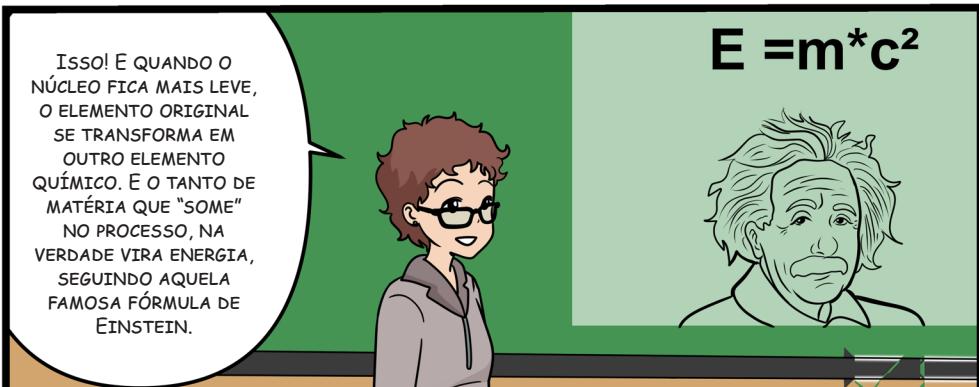
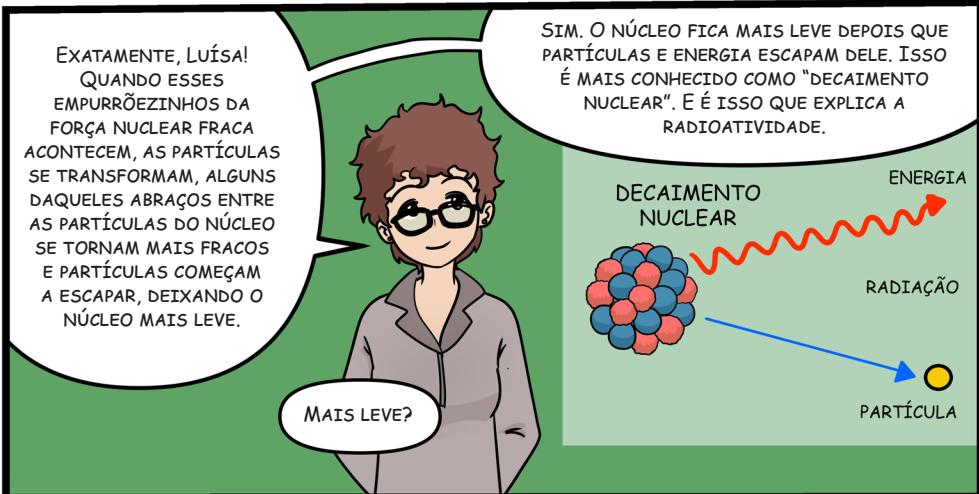
Marie Curie

UAU! QUE NOME DIFÍCIL, MAS QUE CIENTISTA PERFEITA!

NA FRANÇA ELA ERA CONHECIDA COMO MARIE CURIE. E ELA PERCEBEU QUE MATERIAIS RADIOATIVOS SÃO AQUELES QUE EMITEM UMA "LUZ NATURAL", COMO SE PRODUZISSEM ENERGIA DO NADA.

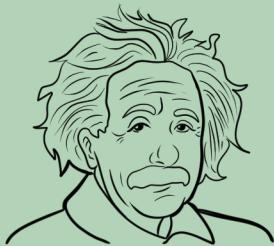
Marie Curie





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

A LETRA "E" É DE ENERGIA.
A LETRA "M" É DA MASSA
QUE "SUMIU" NO PROCESSO.
E A LETRA "C" É O VALOR DA
VELOCIDADE DA LUZ. NA
FÓRMULA ELA ESTÁ ELEVADA AO
QUADRADO. ESSA FÓRMULA DIZ
PRA GENTE QUANTA ENERGIA
É LIBERADA DE UM NÚCLEO
RADIOATIVO QUANDO ELE
DECAI.



NOSSA, QUE LEGAL!
A FÓRMULA DO
EINSTEIN!

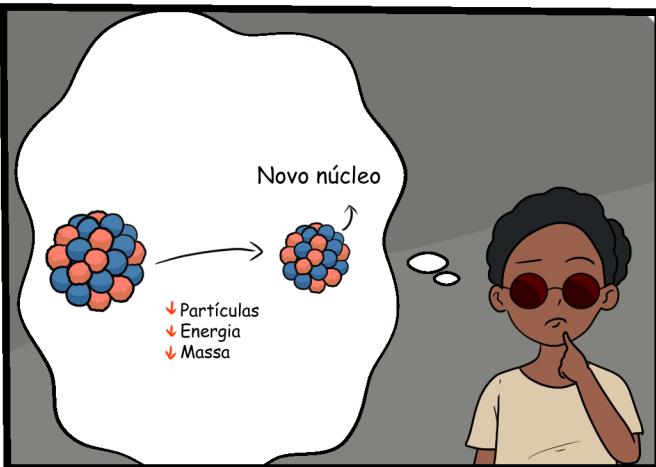
MAIS TARDE...



"E" É IGUAL A
"EME" VEZES "CÊ AO
QUADRADO"

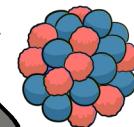
ONDE "E" É A ENERGIA,
"EME" É A MASSA
QUE "SUMIU" NO
DECAYIMENTO DO NÚCLEO
E "CÊ AO QUADRADO" É A
VELOCIDADE DA LUZ AO
QUADRADO.

QUE INCRÍVEL
QUE VOCÊ
APRENDEU ISSO
HOJE, LUÍSA!



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

DECAIMENTO ALFA



α

Nêutron Próton

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. É 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 SIMPLESMENTE 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"

SABE, ÀS VEZES,
HÁ NÊUTRONS
INTROMETIDOS...

NÊUTRONS
INTROMETIDOS?

SÃO NÊUTRONS QUE
FICAM PERAMBULANDO
ENTRE OS NÚCLEOS
ATÔMICOS. ELES SÃO
NÊUTRONS LENTOS, QUE
QUEREM ENTRAR NOS
NÚCLEOS PARA CRIAR
DISCÓRDIA E QUEBRAR
O MAIOR NÚMERO DE
ABRAÇOS QUE FOR
POSSÍVEL.

NOSSA,
NÊUTRONS
MAIS QUE
INTROMETIDOS!
NÊUTRONS DA
DISCÓRDIA!
ELES EXISTEM
MESMO, TIA
BEA?

SIM, ELES EXISTEM, MAS SÃO
MUITO RAROS. OS SERES HUMANOS
GERALMENTE CRIAM AS CONDIÇÕES
PARA ESSES NÊUTRONS DA
DISCÓRDIA EM LABORATÓRIO...

POR QUÊ?
COMO
ASSIM?

É QUE ESSES NÊUTRONS
DA DISCÓRDIA
PRECISAM ENTRAR
SORRATEIRAMENTE
EM NÚCLEOS PESADOS
MUITO ESPECÍFICOS.
NÚCLEOS PESADOS
CUJOS ABRAÇOS DE
NÊUTRONS E PRÓTONS
NÃO SÃO TÃO FIRMES...
POR EXEMPLO, NÚCLEOS
DO ELEMENTO
URÂNIO 235.

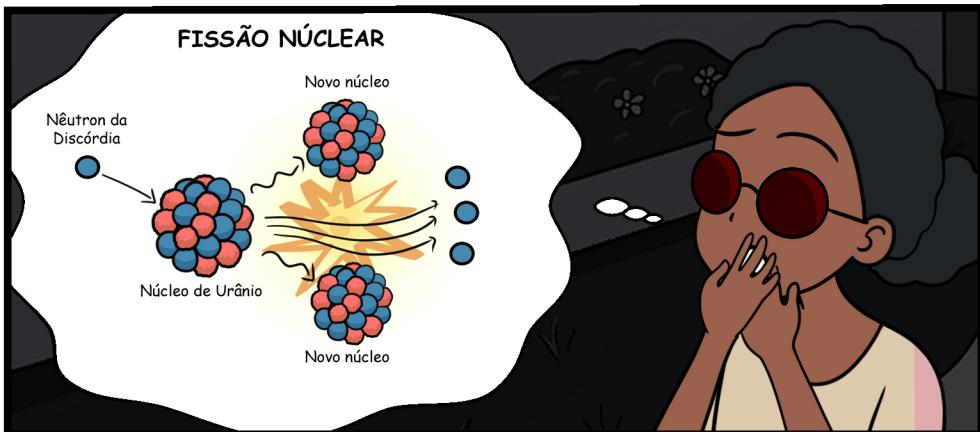
BOM, O QUE ACONTECE É QUE
ESSES NÊUTRONS INTROMETIDOS
E SORRATEIROS ENTRAM NESTES
NÚCLEOS PESADOS E CRIAM
UMA CONFUSÃO LÁ DENTRO,
CONSEGUINDO DESFAZER MUITOS
ABRAÇOS.

Próton

Nêutron da
Discórdia

Nêutron

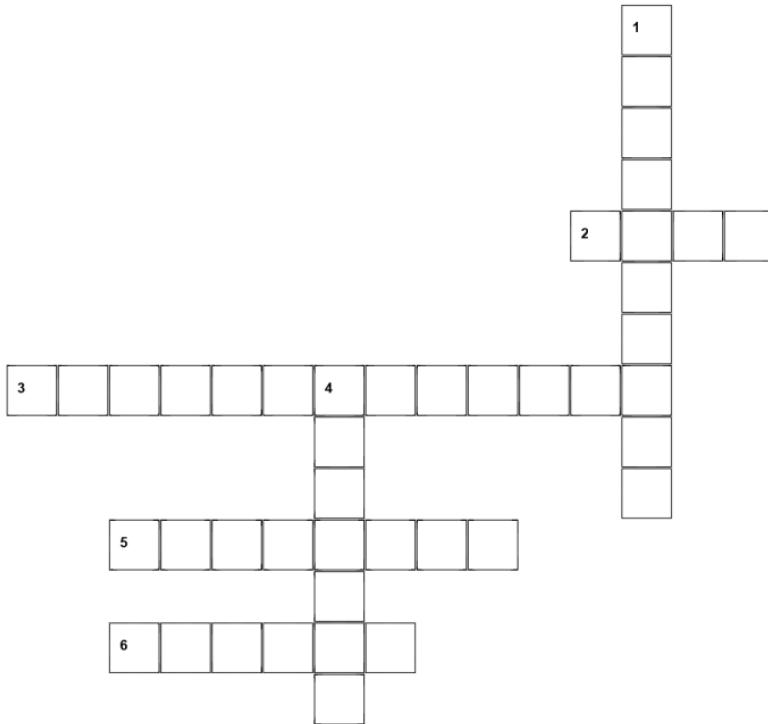
NÃO! NÃO GOSTEI
DOS NÊUTRONS DA
DISCÓRDIA!





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 2^a 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://almanaquedacomputacao.com.br/>

<http://almanaquedacomputacao.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 10GeV e 100TeV (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 multimensageiras: 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 Tercio Pacitti em Inovação para Educação em Ciência da Computação pelo projeto Almanaque 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.

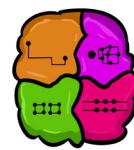
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9144803555676838>

Agradecimentos

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

APOIO

CONTÉUDO INTELECTUAL DE VEICULAÇÃO GRATUITA, SUA VENDA É PROIBIDA



ISBN 978-857669645-2



Acesse:
almanaquedacomputacao.com.br