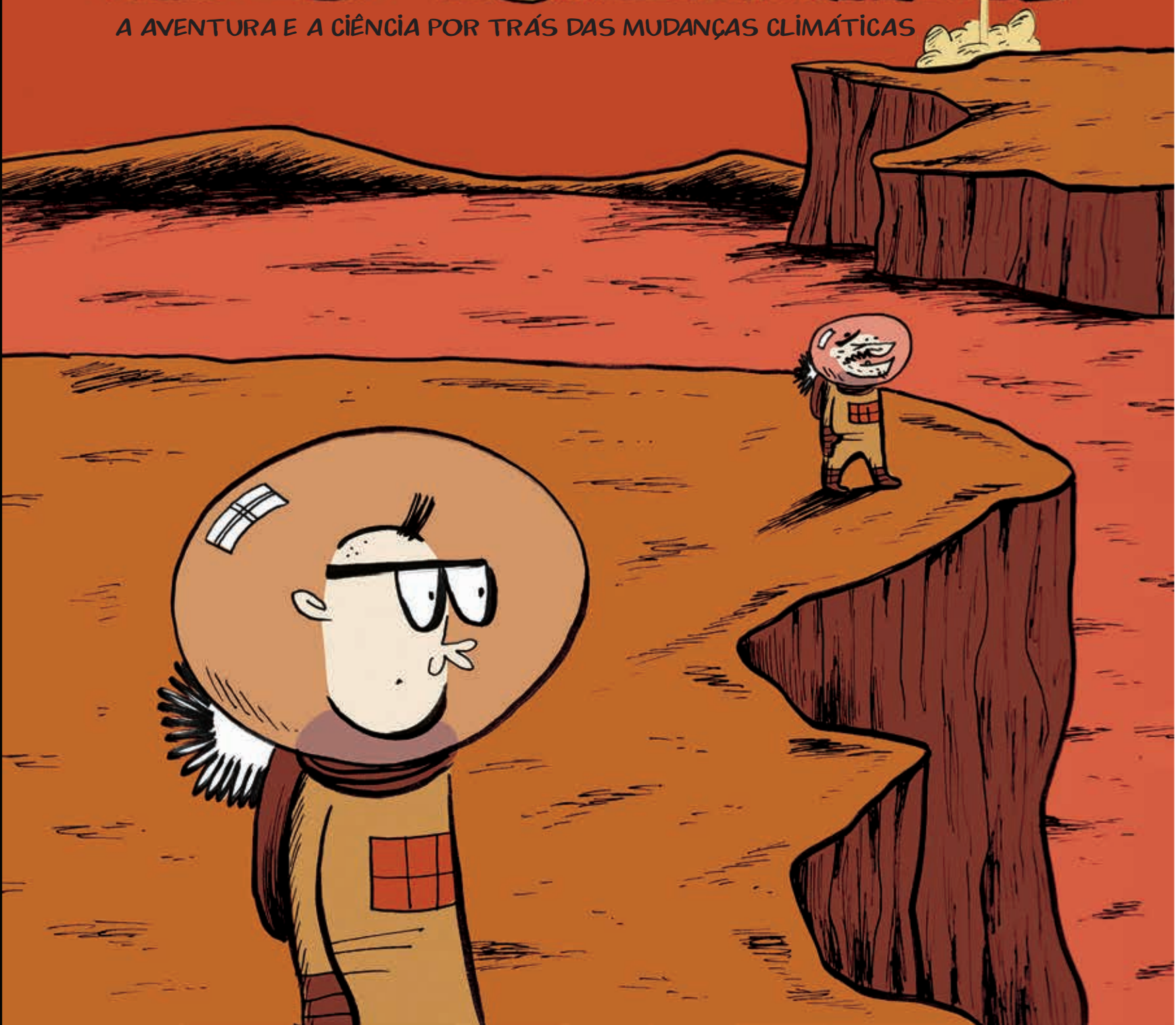


CACO GALHARDO

LEIA E COMPARTILHE

HERÓIS DO CLIMA

A AVENTURA E A CIÊNCIA POR TRÁS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS



CACO GALHARDO

HERÓIS DO CLIMA

A AVENTURA E A CIÊNCIA POR TRÁS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Roteiro Alessandro Meiguins e Caco Galhardo

Coordenação Matthew Shirts e Chiaki Karen Tada

Direção e ideia original Caco de Paula



PLANETA
sustentável

SÃO PAULO, 2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G155c Galhardo, Caco

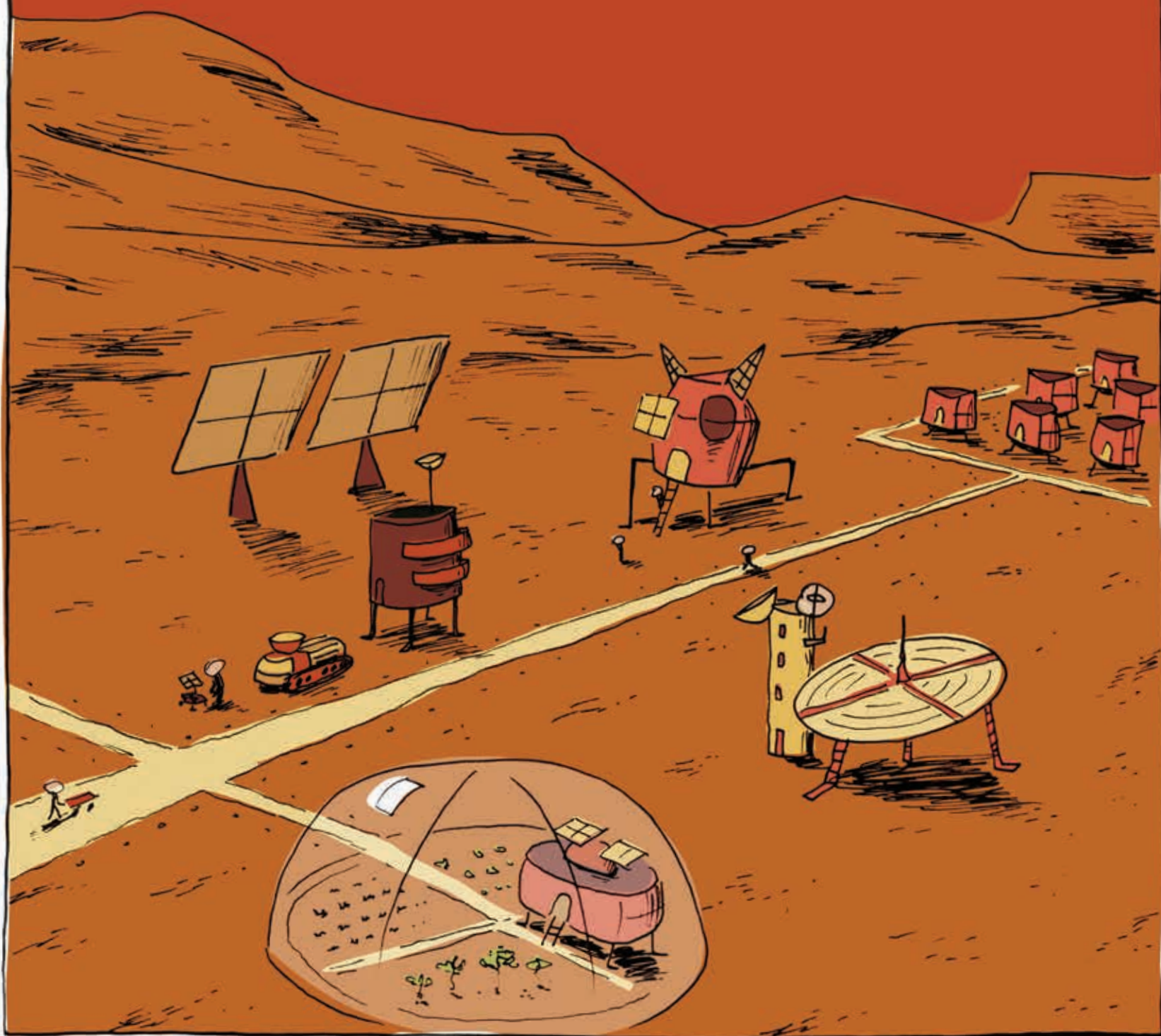
Heróis do Clima - A aventura e a ciência por trás das
mudanças climáticas / Caco Galhardo; roteiro, Alessandro
Meiguins – São Paulo: Planeta sustentável; Ed. Abril, 2014.
52 p. : il. color.; 30 cm

ISBN 978-85-7971-712-3

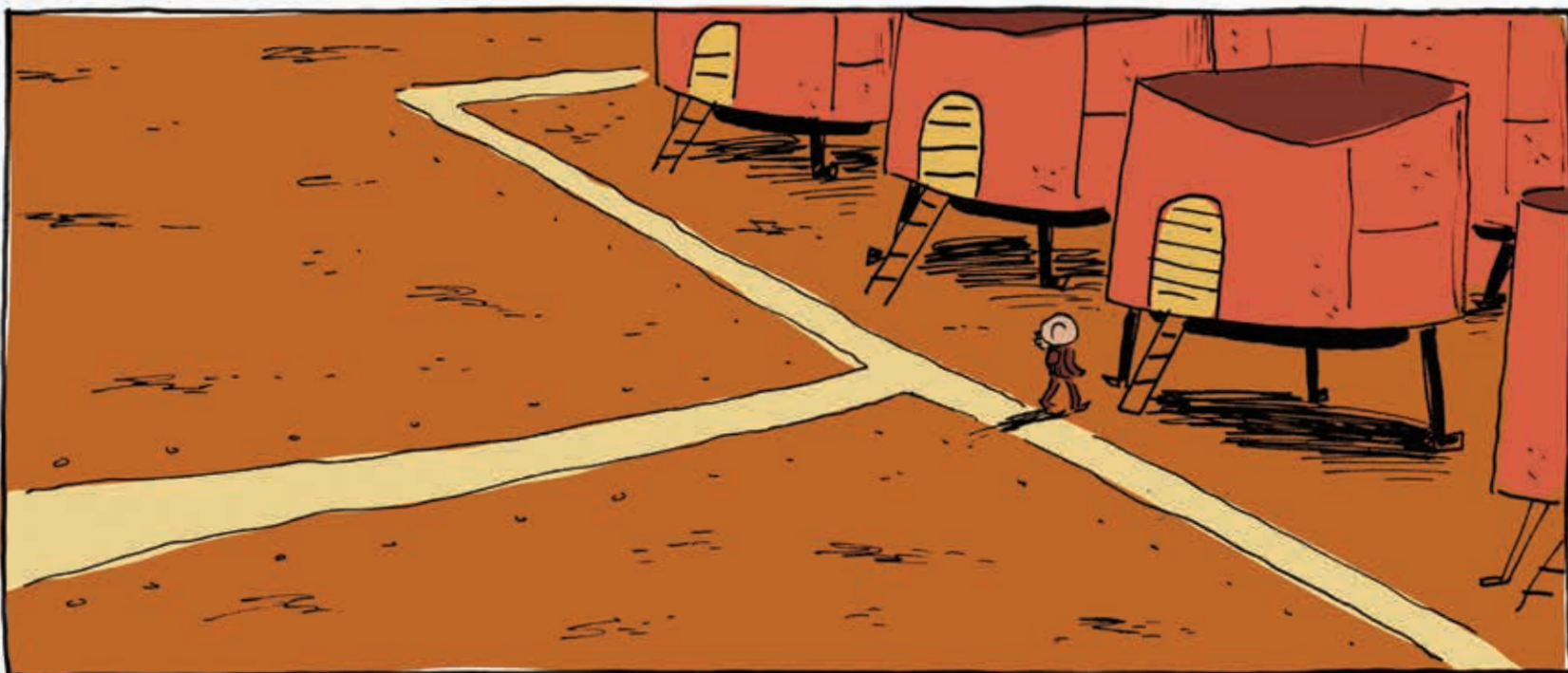
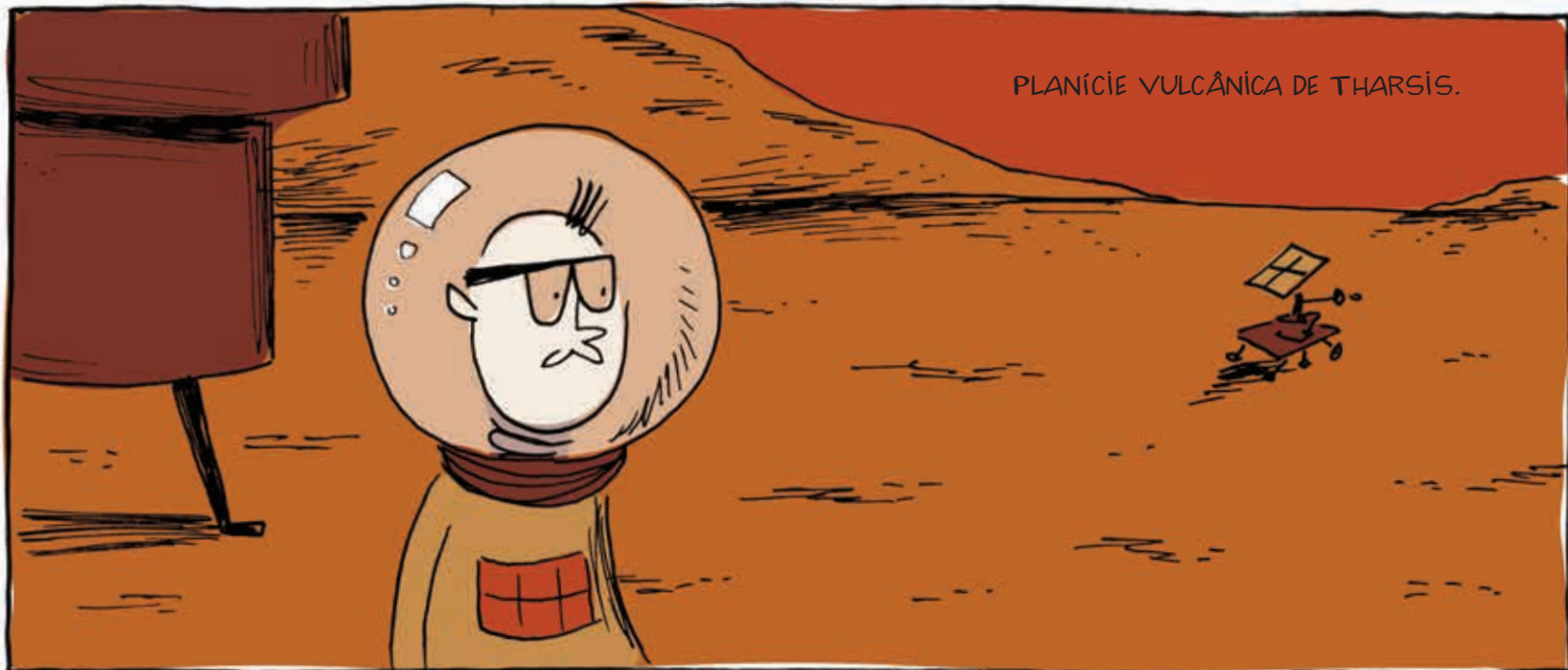
1. Mudanças climáticas. 2. Histórias em quadrinhos. 3. Meio
ambiente. Brasil. I. Meiguins, Alessandro. II. Título.

CDD 363.738

MARTE, 2072.



PLANÍCIE VULCÂNICA DE THARSIS.





VÔ?



ENTRA!



COMO É QUE TÁ
ESSA FORÇA?

VAI
CAFÉ?



ESSE TEU
CAFÉ É RUIM
DEMAIS, VÔ.

TOMA E
NÃO ENCHE
O SACO!



COMO FOI A AULA?

CHATA...
EU GOSTO MESMO
DE OUVIR SUAS
HISTÓRIAS SOBRE
A TERRA.

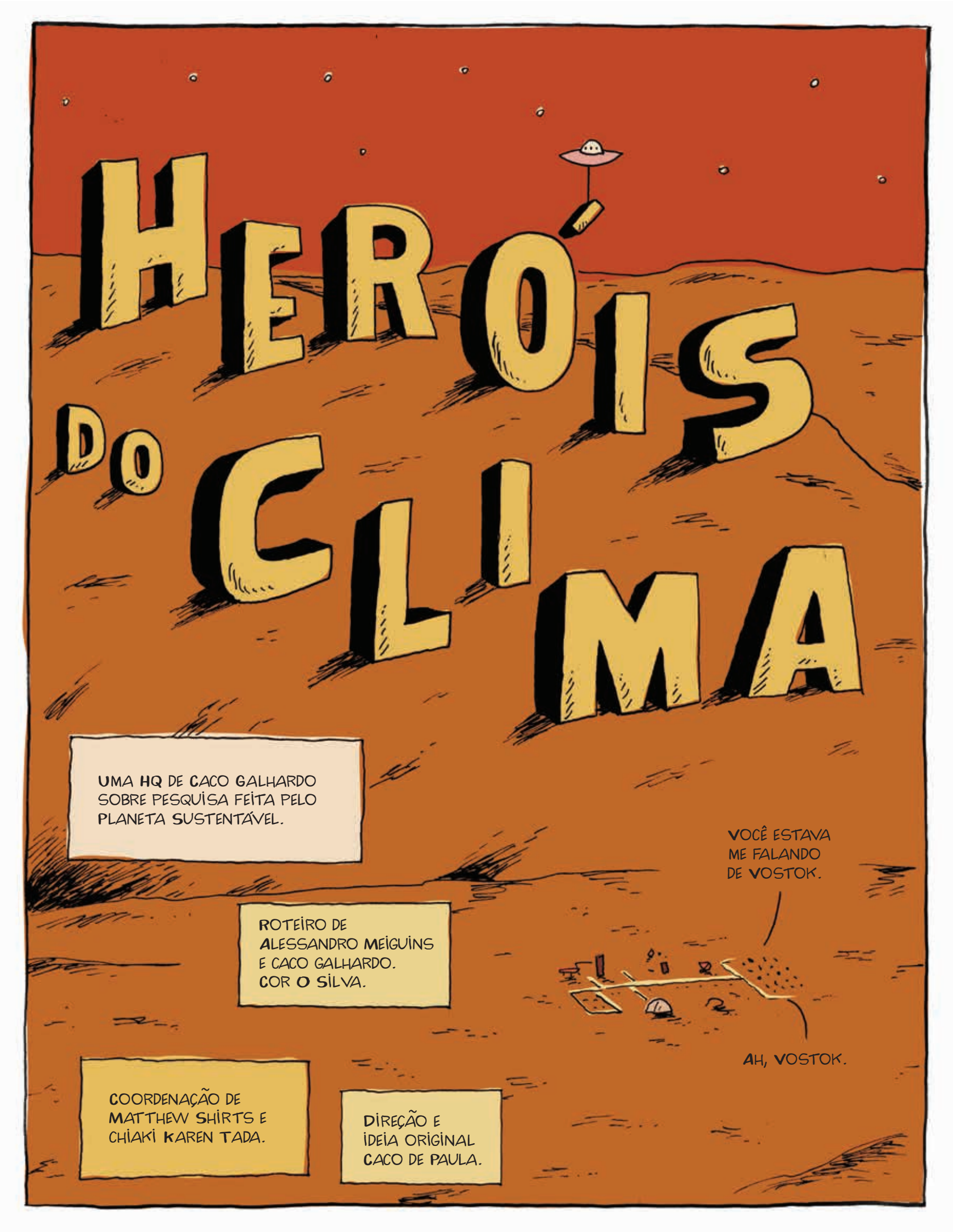


TERRA... EU JÁ TE
CONTEI SOBRE O
TAMANHO DA BUNDA
DA TIA CLOTILDE?



UMAS TRÊS MIL VEZES...
VOCÊ ESTAVA ME
CONTANDO SOBRE O
AQUECIMENTO GLOBAL.

AQUECIMENTO
GLOBAL...
ONDE A GENTE
ESTAVA MESMO?



HEROIS DO CLIMA

UMA HQ DE CACO GALHARDO
SOBRE PESQUISA FEITA PELO
PLANETA SUSTENTÁVEL.

ROTEIRO DE
ALESSANDRO MEIGUINS
E CACO GALHARDO.
COR O SILVA.

COORDENAÇÃO DE
MATTHEW SHIRTS E
CHIAKI KAREN TADA.

DIREÇÃO E
IDEIA ORIGINAL
CACO DE PAULA.

VOCÊ ESTAVA
ME FALANDO
DE VOSTOK.

AH, VOSTOK.

Capítulo 1

A TERRA ESTÁ
MESMO MAIS
QUENTE?

NOS ANOS 1960, CIENTISTAS COMEÇARAM A SE PREOCUPAR COM AS
ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DA TERRA.

PARA PREVER
O FUTURO DO
CLIMA, TINHAM
DE ENTENDER
O PASSADO.

E FORAM PARA AS GELEIRAS.

OS CARAS CHEGARAM À GROENLÂNDIA, NO MEIO DO NADA, MONTARAM
UMA BASE DE PESQUISA...

ROBERT
GERDEL

CAMP
CENTURY,
GROENLÂNDIA.

B.LYLE
HANSEN

E COMEÇARAM A
PERFURAR GELO.

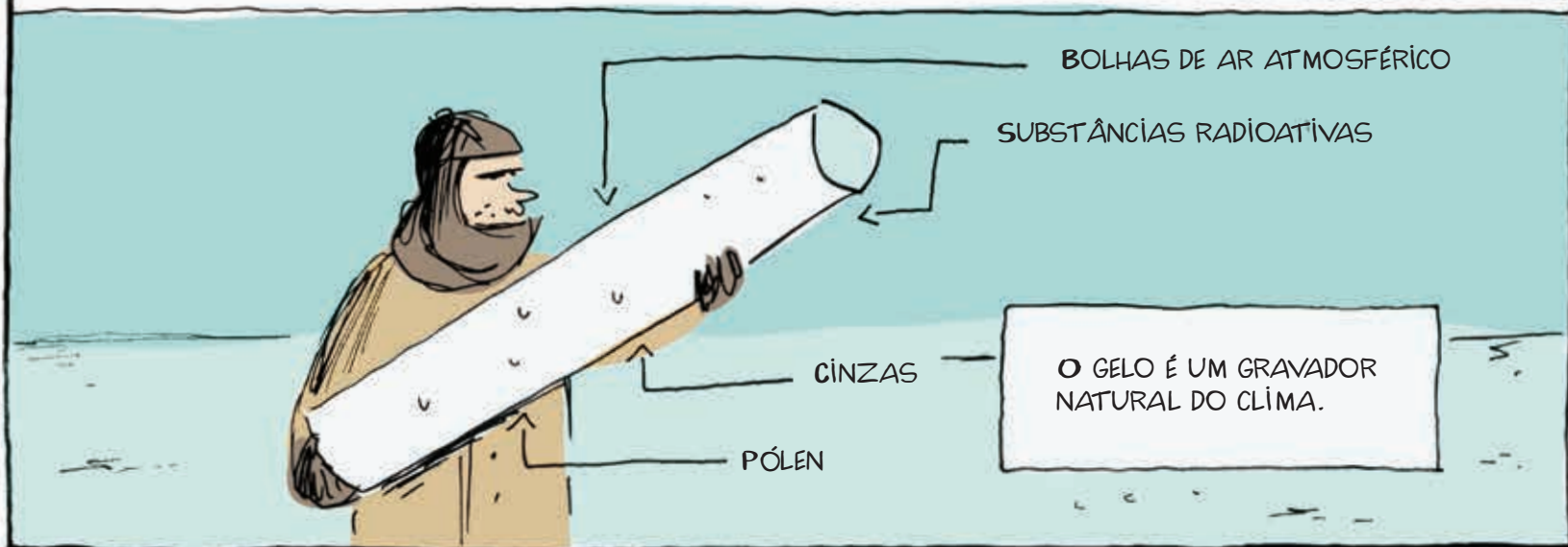
NÃO TÔ ENTENDENDO,
PRA QUE TANTO GELO?

SE LIGA,
MOLEQUE!

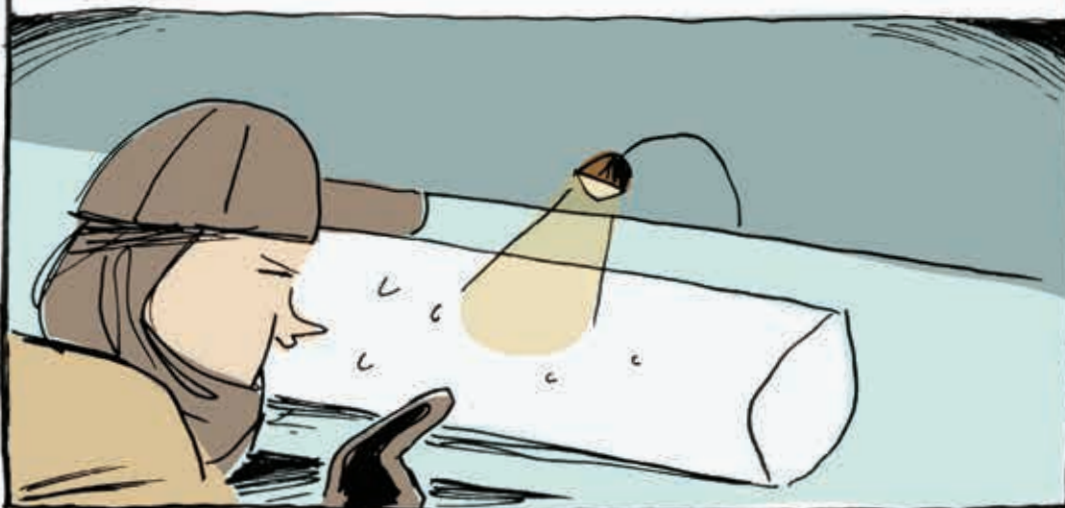
OS CARAS PERFURARAM MAIS DE 2 KM ABAIXO DA SUPERFÍCIE
PRA TIRAR UM BLOCO QUE REPRESENTAVA MAIS DE 110 MIL
ANOS DE REGISTRO DO CLIMA.



NO GELO FORAM ACHADAS MICROBOLHAS COM O ANTIGO AR DA TERRA. DENTRO DE CADA BOLHA, A COMPOSIÇÃO
DO AR INDICA A CONCENTRAÇÃO DE CARBONO NO AR.



OS DADOS INDICAVAM QUE A TERRA ESTÁ ESQUENTANDO E
A CONCENTRAÇÃO DE CO_2 ESTÁ QUEBRANDO RECORDES. ESSA
CONCENTRAÇÃO É MEDIDA EM PARTES POR MILHÃO, OU PPM.



VALIA CHECAR OS DADOS
NO OUTRO POLO DO
PLANETA.



AÍ QUE ENTRA VOSTOK!

É ISSO, GAROTO.

VOSTOK, A ESTAÇÃO MAIS
FRIA DA ANTÁRTICA.

OS CARAS NÃO SÓ ENCARAVAM
TEMPERATURAS DE -70°C ...

... COMO EXTRAÍRAM
BARRAS COM A HISTÓRIA DA
TEMPERATURA DA TERRA DOS
ÚLTIMOS 400 MIL ANOS.

3 KM DE
PROFUN-
DIDADE

E CONFIRMARAM TODOS OS
DADOS DA GROENLÂNDIA.

O BICHO
ESTAVA
PEGANDO!

PESQUISAS DESSE
TIPO SE ESPALHARAM
PELO MUNDO TODO.

SENSACIONAL!

ISSO PORQUE
VOCÊ NÃO VIU
AQUELE SHOW DOS
STONES EM 75!

ENTÃO TUDO
COMEÇOU NOS
ANOS 1960?

HAJA!

PEGA MAIS
CAFÉ E
ESCUTA...



NA DÉCADA DE 1820, O FÍSICO FRANCÊS TENTOU DESCOBRIR O QUE DETERMINAVA A TEMPERATURA DO NOSSO PLANETA. DURANTE QUATRO ANOS, EXAMINOU AS POSSÍVEIS ORIGENS DO CALOR TERRESTRE. E SACOU QUE A ATMOSFERA, DE ALGUM JEITO, SEGURA O CALOR QUE O SOL ENVIA PARA CÁ. POR ISSO, FOURIER É RECONHECIDO COMO O PRIMEIRO A FALAR EM EFEITO ESTUFA.

JOSEPH FOURIER – FÍSICO
FRANÇA – 1768/1830

CÁLCULOS

HERÓIS DO CLIMA

O QUÍMICO SUECO ARRHENIUS FOI O PRIMEIRO A PERCEBER QUE ALGO ESTAVA ERRADO. O PLANETA ESTAVA FICANDO MAIS QUENTE. MAS POR QUÊ? ARRHENIUS AFIRMOU QUE, AO "EVAPORARMOS NOSSAS MINAS DE CARVÃO PARA O AR", NÓS IRÍAMOS AUMENTAR A TEMPERATURA DA TERRA EM 5 A 6 °C ATÉ 2200. ELE ACERTOU OS CÁLCULOS, MAS ERROU A DATA. SE TUDO CONTINUAR ÍNDO COMO ESTÁ, ATÉ 2100 A TERRA PODE ESQUENTAR DO JEITO QUE ELE DISSE.

SVANTE ARRHENIUS
FÍSICO
SUÉCIA
1859/1927

NOBEL DE
QUÍMICA
(1903)



O FÍSICO BRITÂNICO FOI O CARA! ELE
DESCOBRIU COMO O CALOR DO SOL FICA
NA TERRA – SEGUINDO AS LEIS DA FÍSICA,
O CALOR DEVERIA SER REFLETIDO DE
VOLTA AO ESPAÇO E O PLANETA SERIA
MUITO FRIO. TYNDALL SOLUCIONOU
AS QUESTÕES DE FOURIER E DEDUZIU
QUE O CO_2 ABSORVE O CALOR DO SOL,
IMPEDINDO-O DE VOLTAR AO ESPAÇO.

JOHN TYNDALL
FÍSICO

GRÃ-BRETANHA
1820/1893



GENIAIS

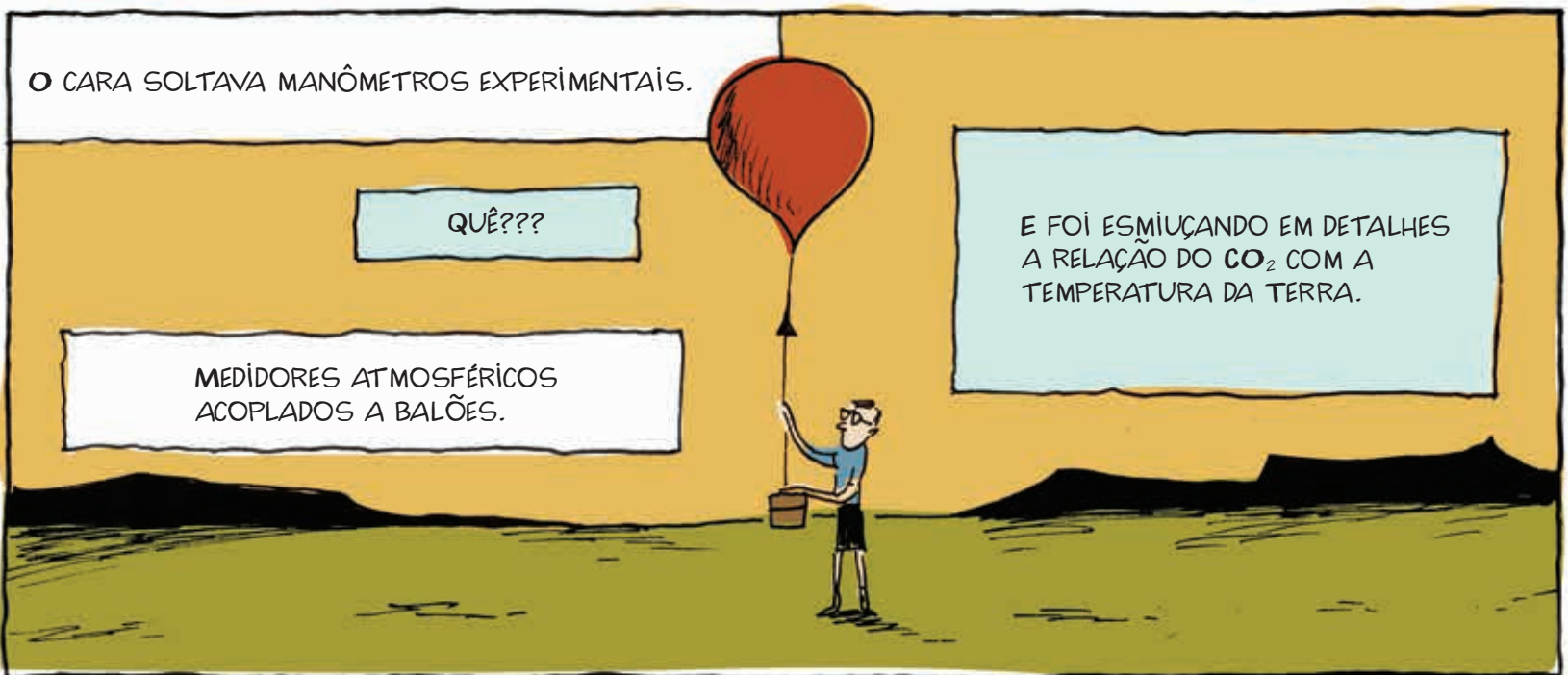
PRECURSORES

GUY STEWART
CALLENDAR
ENGENHEIRO

O GRANDE HOBBY DE CALLENDAR ERA CRIAR
CURVAS DE ESTATÍSTICAS DE TEMPERATURA
DO GLOBO. AO FAZER ISSO, NOTOU QUE
AS TEMPERATURAS ESTAVAM SUBINDO
EM TODA A PARTE E APRESENTOU SEUS
RESULTADOS DIANTE DA REAL SOCIEDADE
METEOROLÓGICA EM 1938, EM LONDRES. FOI
O PRIMEIRO A ALERTAR QUE A ELEVAÇÃO
DA CONCENTRAÇÃO DE CO_2 AUMENTAVA
A TEMPERATURA. ISSO TORNOU-SE
CONHECIDO COMO "EFEITO CALLENDAR".

CANADA
1898/1964





A PESQUISA ERA BANCADA POR
ROGER REVELLE, UM DOS MAIORES
OCEANÓGRAFOS DOS EUA.

KEELING "ENGARRAFAVA"
AMOSTRAS DE AR NA
CALIFÓRNIA E ARIZONA.

MESTRES

MAS A POLUIÇÃO ATRAPALHAVA. POR CAUSA DISSO,
ELE FOI PESQUISAR NO HAVAÍ.

ONDE O AR ERA O
MAIS PURO POSSÍVEL,
EM MAUNA LOA, NA
ILHA GRANDE.

... FORA
AS ONDAS
PERFEITAS.

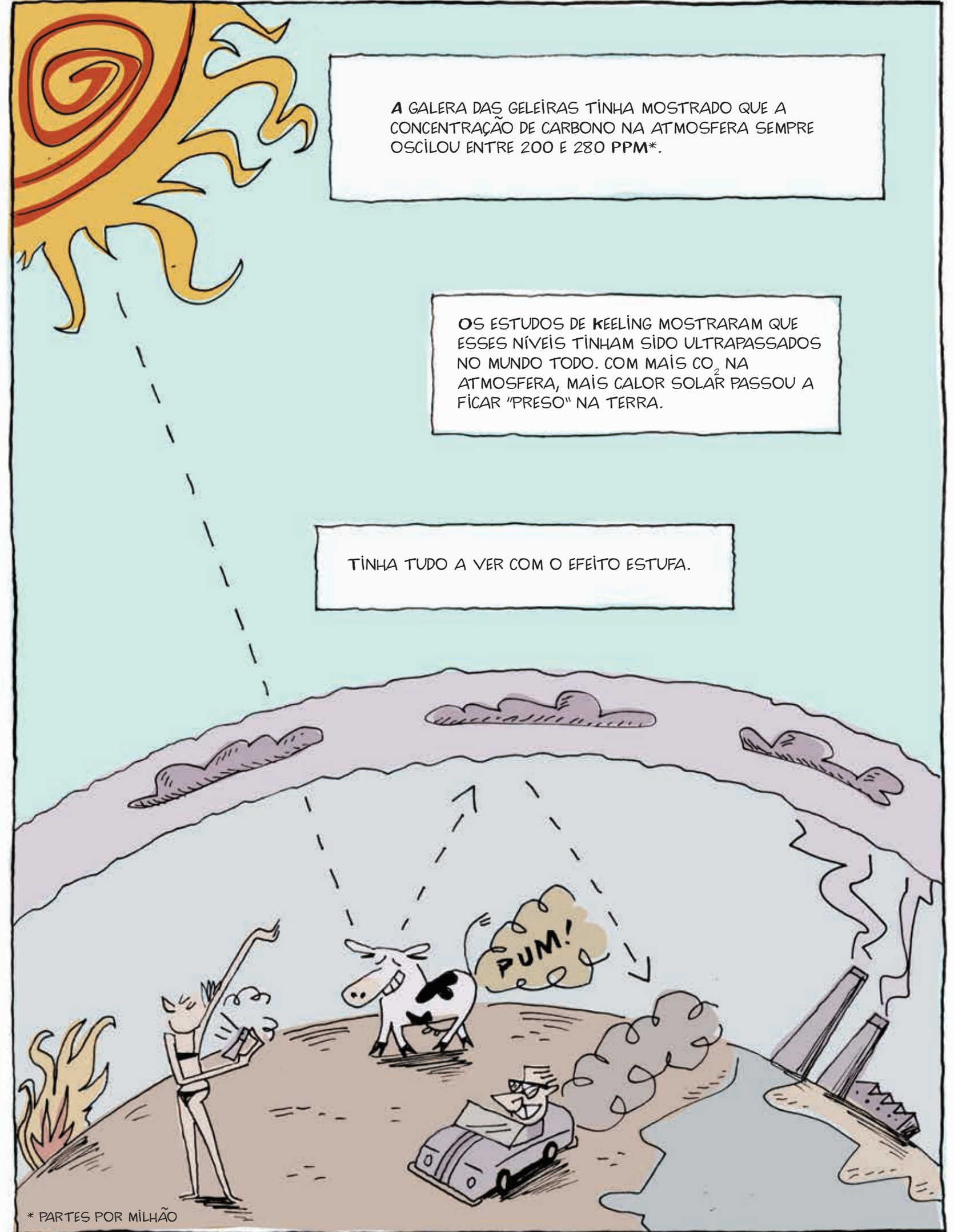
COM ESSA MEDIÇÃO DIÁRIA FEITA ANO APÓS ANO, KEELING REGISTROU, PELA PRIMEIRA VEZ NA HISTÓRIA, A
"RESPIRAÇÃO" DA TERRA. A EXPIRAÇÃO É NO INVERNO E NA PRIMAVERA – E A CONCENTRAÇÃO DE CO_2 FICA ALTA.
A INSPIRAÇÃO É NO VERÃO E NO OUTONO – E OS NÍVEIS BAIXAM.

PRIMAVERA

VERÃO

OUTONO

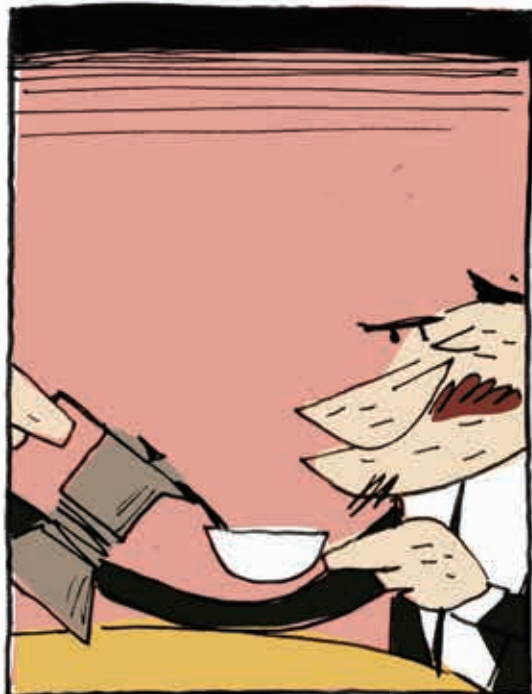
INVERNO



A GALERA DAS GELEIRAS TÍNHA MOSTRADO QUE A CONCENTRAÇÃO DE CARBONO NA ATMOSFERA SEMPRE OSCILOU ENTRE 200 E 280 PPM*.

OS ESTUDOS DE KEELING MOSTRARAM QUE ESSES NÍVEIS TÍNHAM SIDO ULTRAPASSADOS NO MUNDO TODO. COM MAIS CO_2 NA ATMOSFERA, MAIS CALOR SOLAR PASSOU A FICAR "PRESO" NA TERRA.

TÍNHA TUDO A VER COM O EFEITO ESTUFA.



POR CAUSA DO ALERTA DE KEELING, A AGÊNCIA AMERICANA **NOAA** PASSOU A MONITORAR OS NÍVEIS DE CO_2 EM MAIS DE 100 LUGARES NO MUNDO.



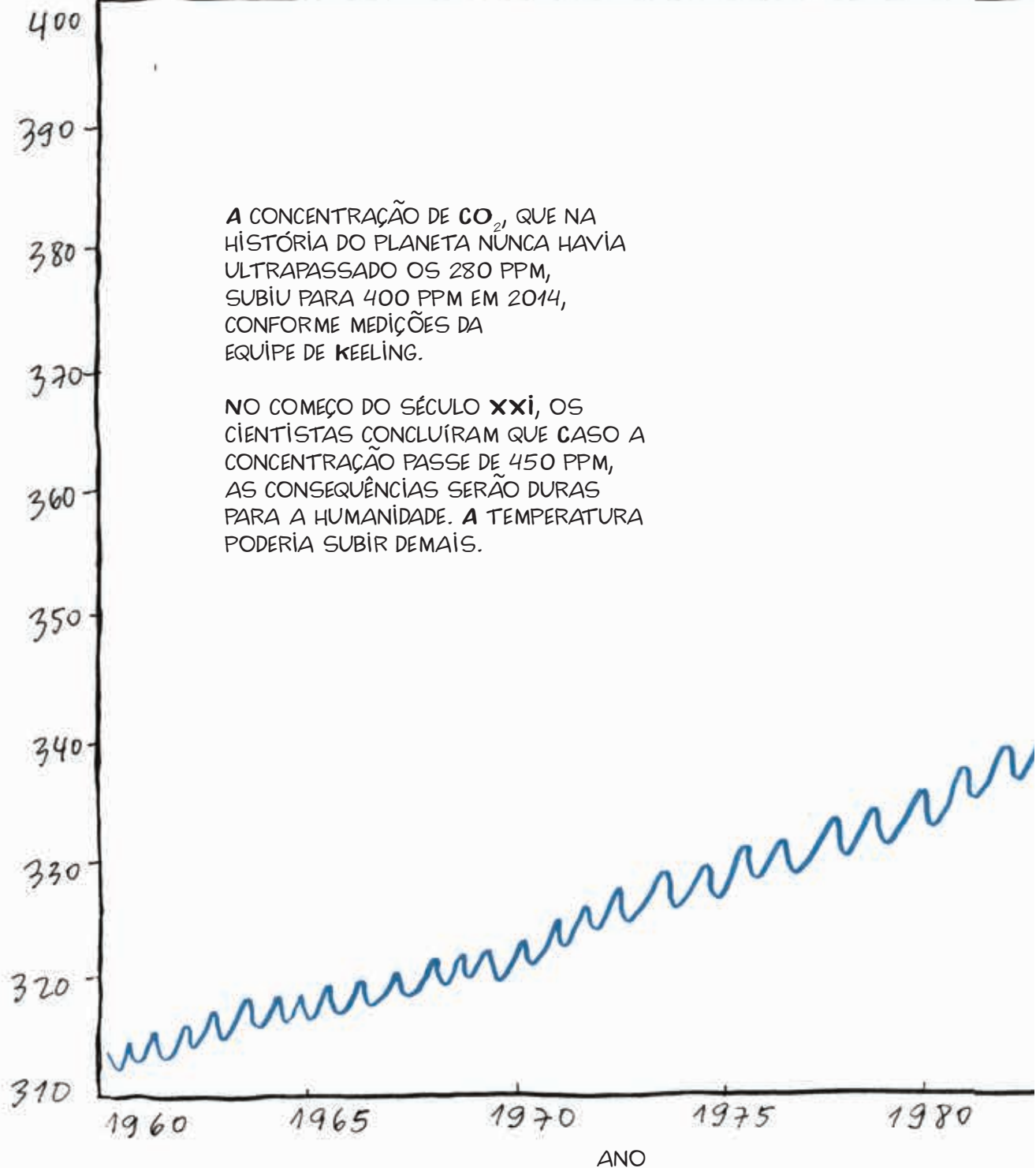
KEELING, COM A AJUDA DA **NOAA**, CRIOU A MAIS FAMOSA IMAGEM DA ERA DA MUDANÇA CLIMÁTICA!

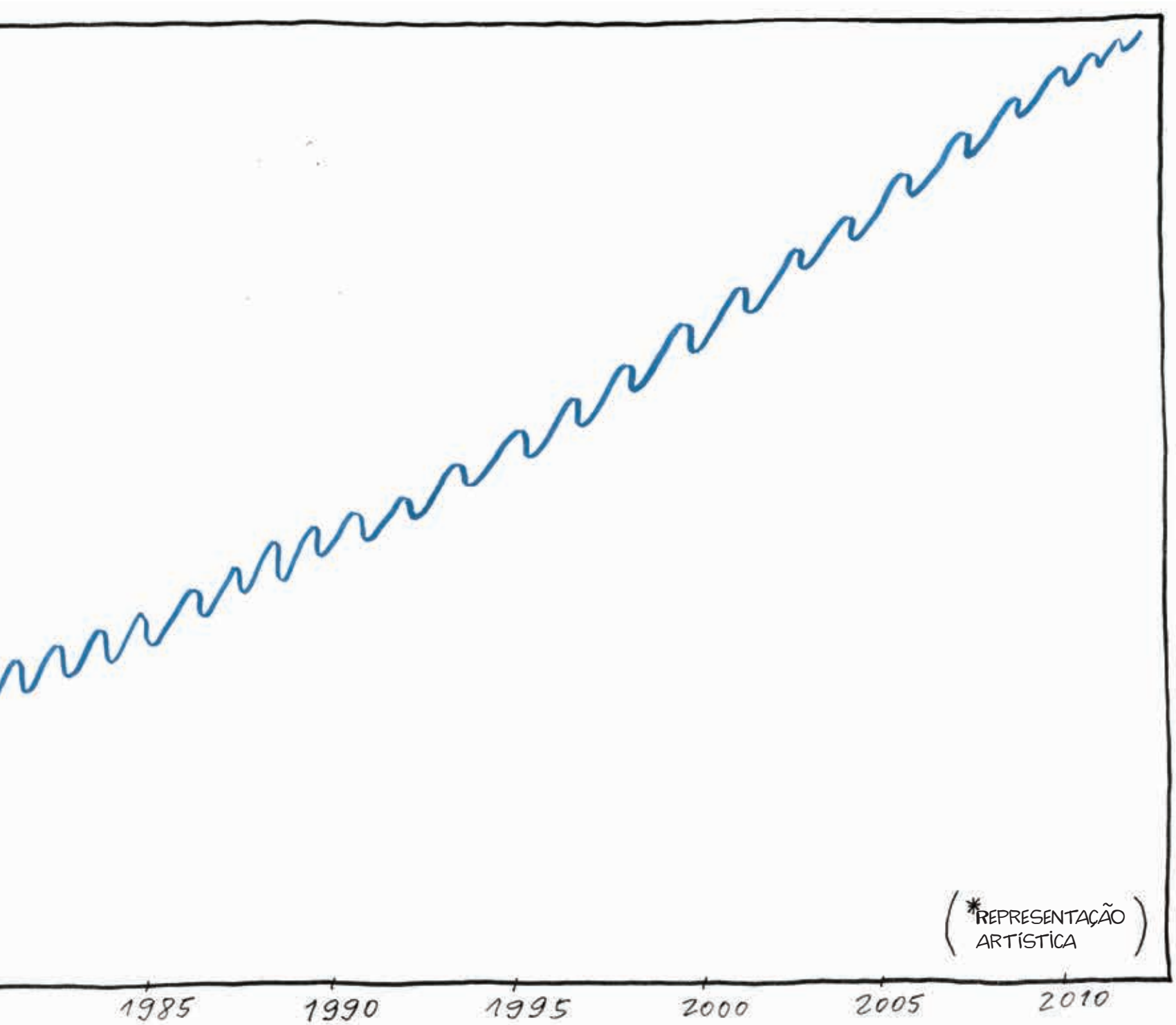
SEGURA O VELHO!



* A CURVA de KEELING.

CONCENTRAÇÃO DE CO₂





JAMES HANSEN É UM CIENTISTA, EX-DIRETOR DA NASA.

ELE TINHA ACESSO ÀS
MELHORES IMAGENS DE
SATÉLITE DO PLANETA.

E COMEÇOU A SE
PREOCUPAR COM
O QUE VIA.

EM 23 DE JUNHO DE 1988, UM DOS DIAS MAIS QUENTES DA HISTÓRIA DE WASHINGTON, D.C.,
ELE TESTEMUNHOU NA CÂMARA DO CONGRESSO AMERICANO.

JAMES HANSEN
CIENTISTA
EUA
1941/...

CHEGOU A HORA DE
ENCARARMOS OS
FATOS: O EFEITO
ESTUFA ESTÁ AQUI!

DR HANSEN

HANSEN FOI O PRIMEIRO GRANDE PORTA-VOZ DA QUESTÃO DO AQUECIMENTO GLOBAL. SEU DEPOIMENTO TEVE UM IMPACTO ENORME SOBRE O GOVERNO E A SOCIEDADE AMERICANOS.



TUDO ISSO ACABOU
INCENTIVANDO A
CRIAÇÃO DO IPCC.



IPCC É O QUE,
PARTIDO
POLÍTICO?

AH, VAI
TOMAR
BANHO!



ALIÁS, EU É QUE
TÔ PRECISANDO
DE UM BANHO.



ESPERA AÍ QUE...
VOU TOMAR BANHO.



PERA AÍ, VÔ. ME CONTA
ANTES DESSE IPCC.

VOCÊ NÃO ME
DÁ SOSSEGO!



EM 1988 FOI CRIADO O IPCC, O PAINEL INTERGOVERNAMENTAL
SOBRE MUDANÇA DO CLIMA, LIGADO À ONU.

UM GRUPO QUE REUNIA A NATA
CIENTÍFICA MUNDIAL PARA
ESTUDAR O PROBLEMA.



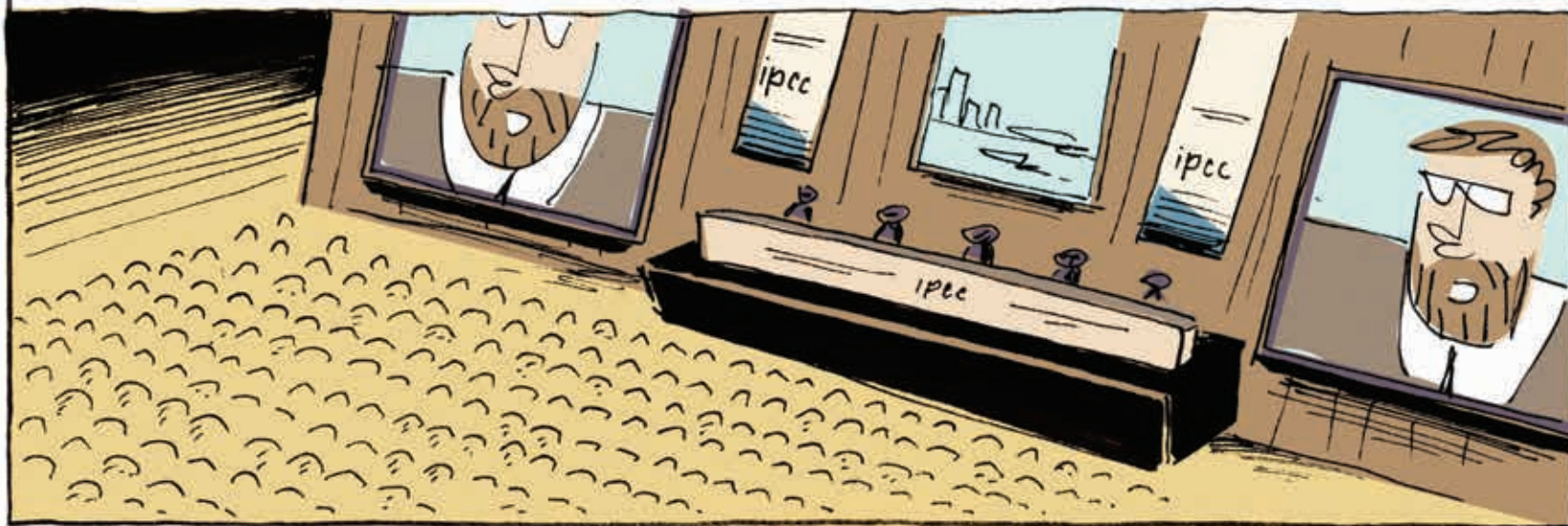
O PRIMEIRO PRESIDENTE DO IPCC CONVOCOU 170 CIENTISTAS PARA ANALISAR O TEMA A FUNDO.

BERT BOLIN,
CLIMATOLOGISTA

SUÉCIA,
1925/2007

E AÍ, BONITÃO,
QUERIA TE FAZER
UM CONVITE!

DE 1990 A 2013 FORAM 5 RELATÓRIOS. CADA UM COM UM NÚMERO MAIOR DE CIENTISTAS.



DEMAIS,
VÔ!

POSSO
TOMAR
MEU BANHO
AGORA?

À VONTADE.

OBRIGADO.

É DOIS
MINUTO!



O ÚLTIMO RELATÓRIO, DE 2014, FOI ASSINADO POR 235 AUTORES DE 58 PAÍSES.



800 CIENTISTAS SE REVEZARAM PARA ANALISAR MILHARES DE TRABALHOS DO MUNDO TODO. CONFIRMARAM QUE O AQUECIMENTO GLOBAL, CAUSADO PELO HOMEM, JÁ PROVOCA MUDANÇAS NO CLIMA E CONSEQUÊNCIAS DIFÍCEIS DE REVERTER.

A HUMANIDADE REAGIU.



"MARCHA PELO CLIMA"
NOVA YORK
21 DE SETEMBRO DE 2014



PASSA A
TOALHA.

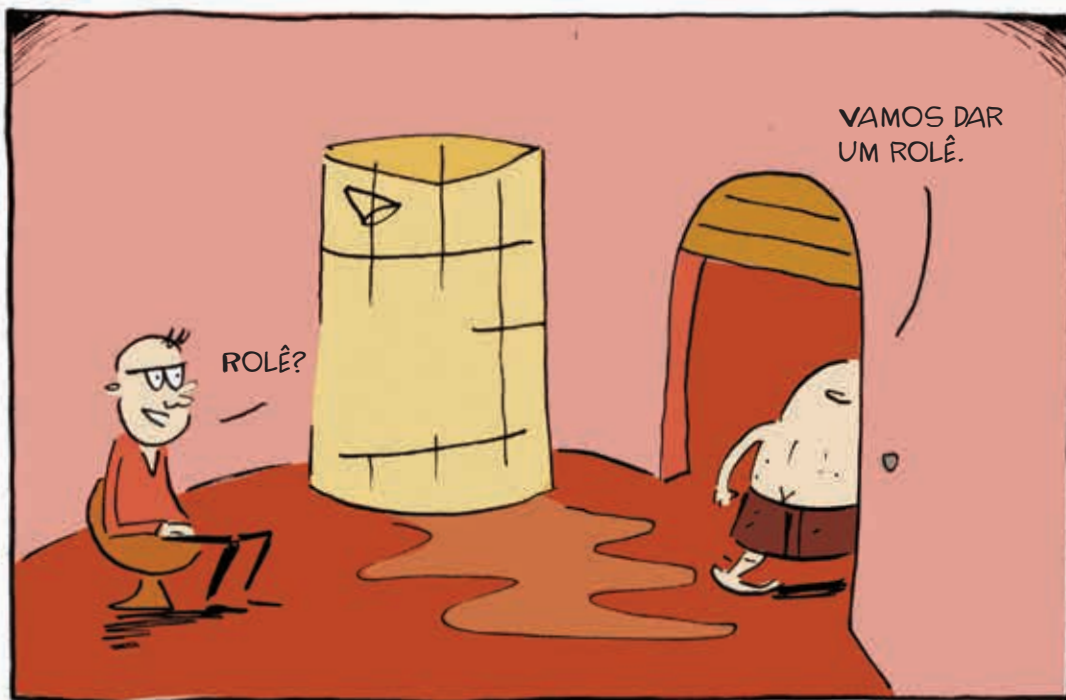


E ENTÃO?

ENTÃO
O QUÊ?

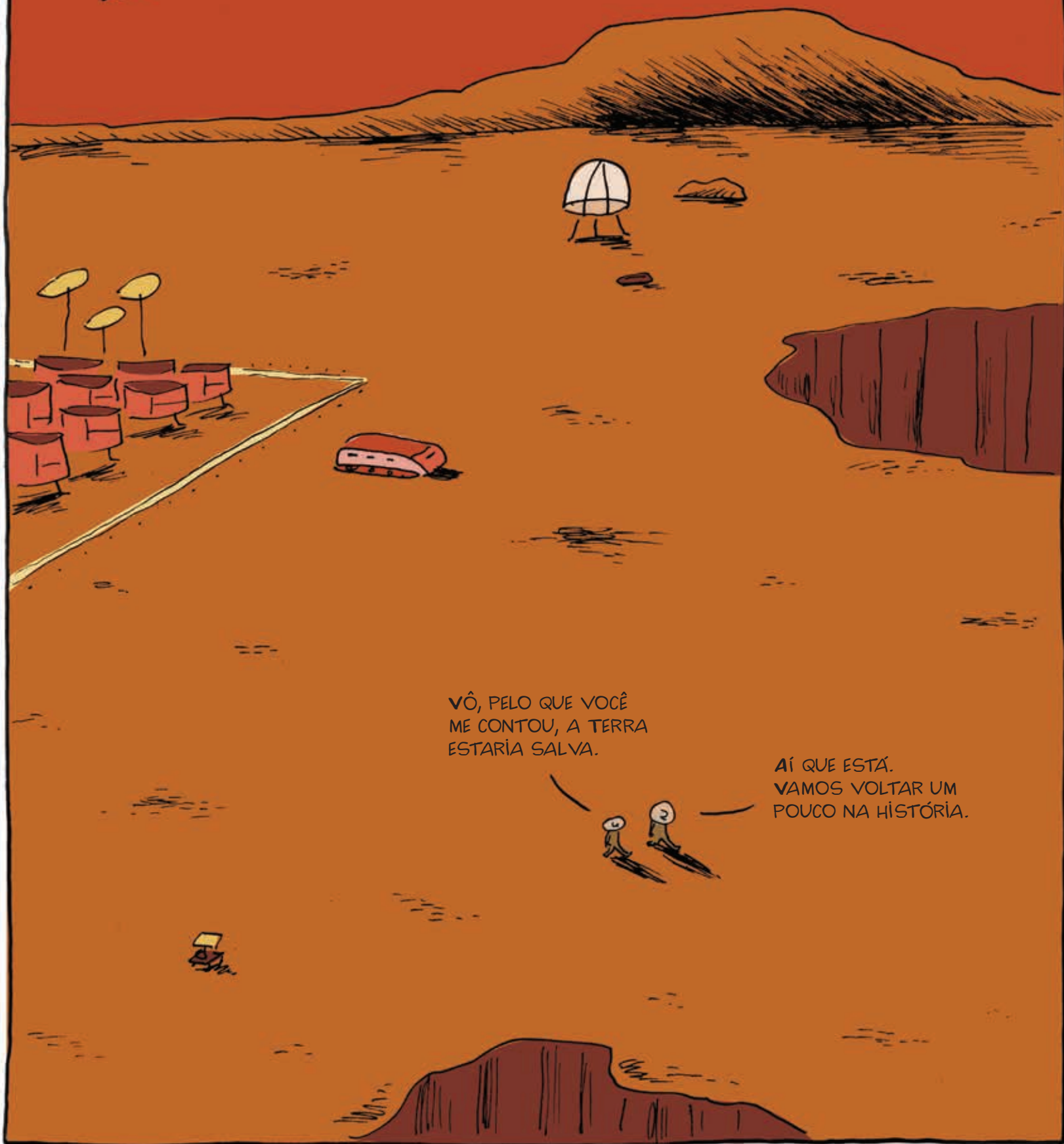


TÔ CHEIROSO?



Capítulo 2

NÃO DA' PRA **PARAR**
DE EMITIR **CO₂**?



VÔ, PELO QUE VOCÊ
ME CONTOU, A TERRA
ESTARIA SALVA.

AÍ QUE ESTÁ.
VAMOS VOLTAR UM
POUCO NA HISTÓRIA.

TODO ESSE LANCE DO IPCC FOI PONTUADO POR ENCONTROS QUE FIZERAM HISTÓRIA.

ECO92

RIO DE JANEIRO, 1992

O EVENTO COMEÇOU 100% VOLTADO A QUESTÕES AMBIENTAIS...

CONFERENCE ON
DEVELOPMENT



← MITTERRAND

← FIDEL

BUSH →

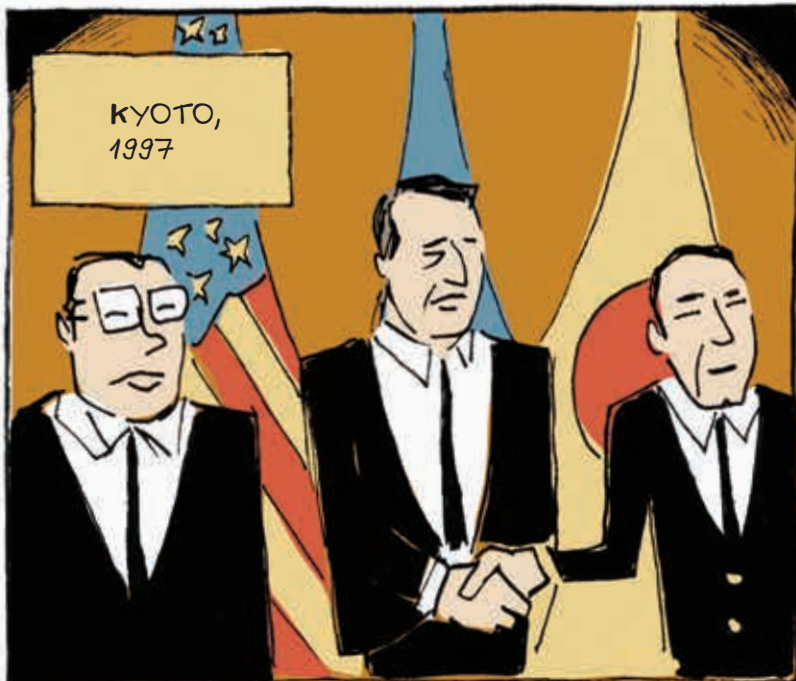
... E TERMINOU 100% VOLTADO AO FUTURO DO CLIMA.

A PRIMEIRA COP (CONFERÊNCIA DAS PARTES) DA CONVENÇÃO-QUADRO DA ONU SOBRE MUDANÇA DO CLIMA.

BERLIM,
1995



KYOTO,
1997



ALI, O DEBATE PEGOU FOGO. MUITOS PAÍSES CHEGARAM A UM ACORDO: ERA PRECISO REDUZIR AS EMISSÕES DE CO₂ EM 5,12% ATÉ 2012. AL GORE, O VÍCE-PRESIDENTE AMERICANO, FOI DECISIVO NAS NEGOCIAÇÕES.

E AÍ?

O CONGRESSO AMERICANO NÃO QUIS SABER DO ASSUNTO.



AÍ É QUE A
GENTE CHEGA
AO PONTO
NERVOSO DO
NEGÓCIO.

ISSO EU SEI,
PARAR DE
EMITIR CO_2
NÃO É FÁCIL.



TIPO TE PEDIR
PRA PARAR
DE JOGAR
VIDEOGAME!



NINGUÉM QUERIA SABER.
PRINCIPALMENTE O
GIGANTESCO LOBBY DOS
CÉTICOS FINANCIADOS PELA
INDÚSTRIA DO PETRÓLEO.

ELES DIZIAM QUE OS
CIENTISTAS EXAGERAVAM.



OS CIENTISTAS ERAM COMO AQUELE MÉDICO QUE DIZ...

SEU CORPO TÁ BALEADO.
A PARTIR DE HOJE É
EXERCÍCIO E NADA DE
ÁLCOOL E DE GORDURA.



E OS CÉTICOS...

EXAGERO!
UMA CALABREÇA
ACEBOLADA NÃO FAZ
MAL A NINGUÉM.



ASSIM, OS ACORDOS
POLÍTICOS NÃO ANDAVAM.
NEM MESMO QUANDO NA COP
DE COPENHAGUE, EM 2009, FOI
ESTABELECIDO QUE O AUMENTO
DA TEMPERATURA GLOBAL NÃO
DEVERIA PASSAR DE 2 °C.



NINGUÉM QUERIA
OUVIR O QUE OS
CIENTISTAS DIZIAM!

UMA VERDADE
INCONVENIENTE.

É ISSO AÍ,
MEU GAROTO.



COM ISSO VOLTAMOS
A CONVERSAR SOBRE
O AL GORE.

DE NOVO?

SENTA AÍ, MOLEQUE.

SE OS CIENTISTAS
TÍNHAM DIFICULDADE
PRA SE COMUNICAR
COM O PÚBLICO, FOI
PRECISO UM POLÍTICO
EXPERIENTE PARA
CHEGAR LÁ.

EX-VÍCE-PRESIDENTE DOS EUA E CANDIDATO PRESIDENCIAL,
AL GORE SUSTENTOU EM SUAS PROPOSTAS A PREOCUPAÇÃO
COM O FUTURO DO CLIMA. ELE TEVE AULAS COM O OCEANÓGRAFO
ROGER REVELLE NA FACULDADE.

AL GORE
EUA, 1948/...

DEPOIS DA BATALHA PERDIDA NO CONGRESSO
COM O TRATADO DE KYOTO, ELE RESOLVEU ATACAR
EM OUTRA FRENTE...

A INDÚSTRIA DO ENTRETENIMENTO.

SEU DOCUMENTÁRIO, "AN INCONVENIENT TRUTH",
GANHOU O OSCAR DE 2007.

AS INÉDITAS IMAGENS DE DEGELO NOS LUGARES MAIS GELADOS DO MUNDO IMPRESSIONARAM O PÚBLICO.



AL GORE E O IPCC – DURANTE O MANDATO DE RAJENDRA KUMAR PACHAURI (1940/...) – GANHARAM O NOBEL DA PAZ, EM NOME DE TODA A COMUNIDADE CIENTÍFICA.



MAS OS CÉTICOS
REVIDARAM.

EM CIMA DO AL GORE?

SIM. E TAMBÉM
EM CIMA DE UM
PALEOCLIMATOLOGISTA.

— PALEO O QUÊ?



MICHAEL MANN DESCOBRIU UM MODO DE MAPEAR AS TEMPERATURAS MAIS ANTIGAS DO PLANETA ATRAVÉS DE ANÉIS DE ÁRVORES CENTENÁRIAS, PÓLEN DO GELO E SEDIMENTOS NO FUNDO DOS LAGOS.

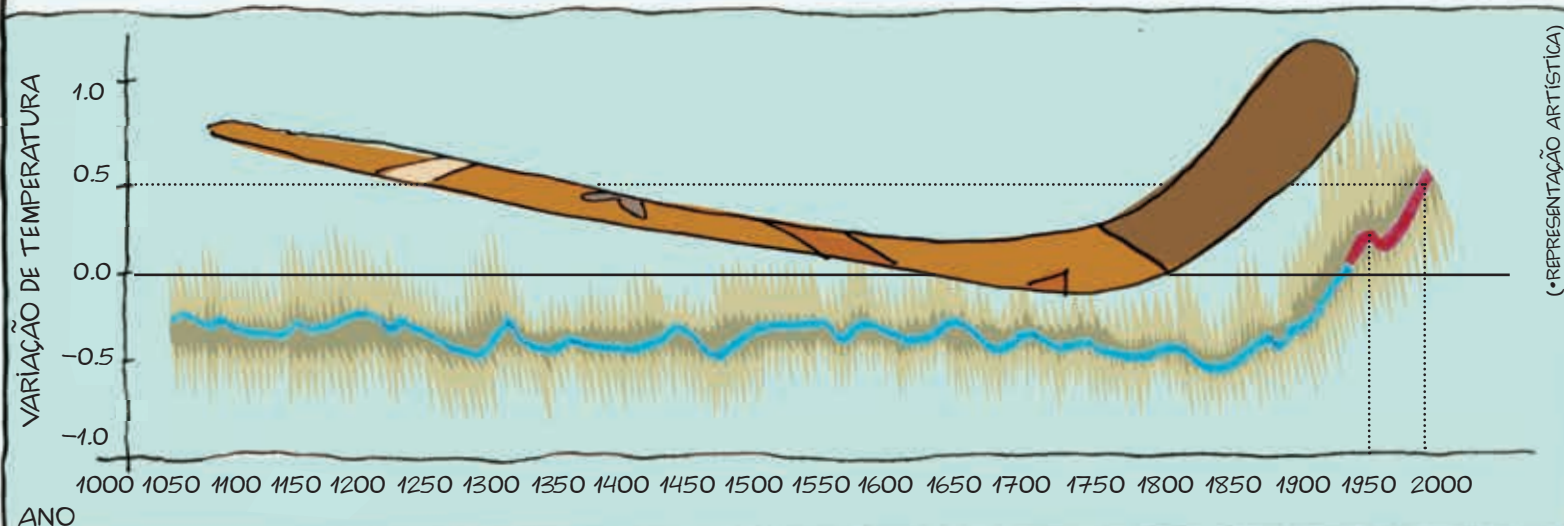
MICHAEL E. MANN
EUA
CLIMATOLOGISTA
1965/...



ELE COMPILOU TODAS AS TEMPERATURAS DO ÚLTIMO MILÊNIO EM UM GRÁFICO QUE FICOU CONHECIDO COMO TACO DE HÓQUEI.



O GRÁFICO DE MICHAEL MANN CONFIRMOU TODAS AS TEORIAS DOS CLIMATOLOGISTAS: A PROVA DE TUDO QUE ESTAVAM FALANDO. A TEMPERATURA DO PLANETA TINHA SUBIDO 0.5 °C NOS ÚLTIMOS 50 ANOS.



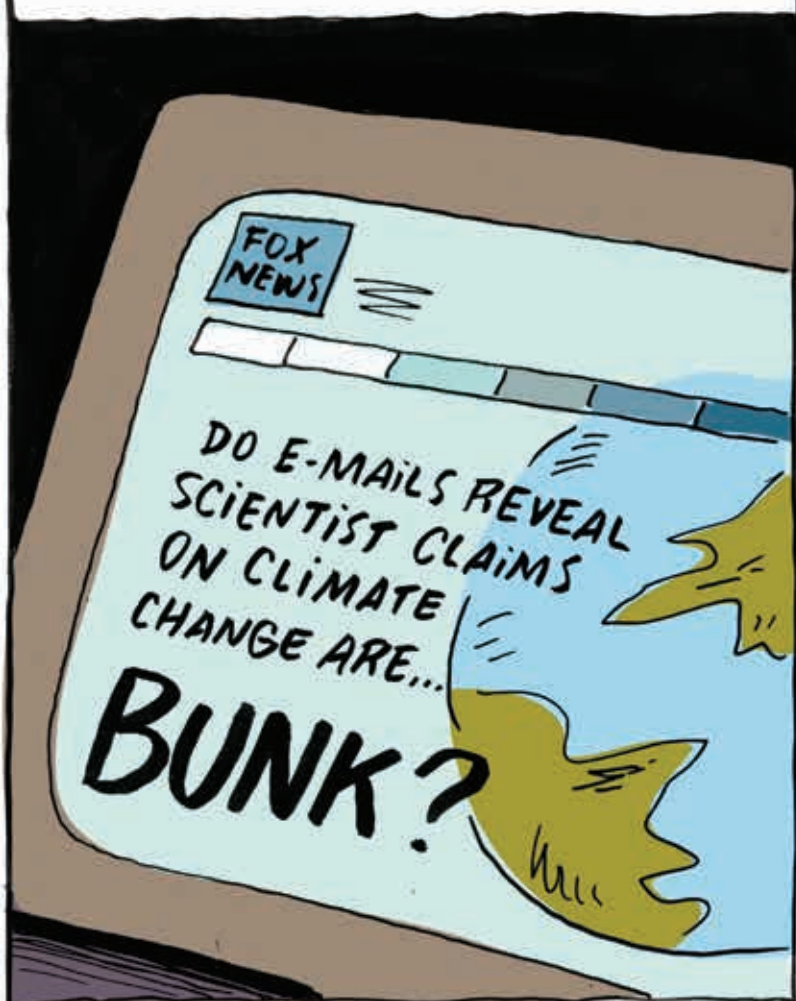
MAS OS CÉTICOS NÃO ACEITARAM E CONCENTRARAM TODO SEU "PODER DE FOGO" EM CIMA DE MANN.



ELE FOI RIDICULARIZADO POR ANOS, EM CHARGES, VÍDEOS E TEXTOS QUE ACABAVAM COM ELE.



EM 2009 SEU E-MAIL FOI HACKEADO E SEUS DOCUMENTOS FORAM FORJADOS E EXPOSTOS EM PÚBLICO COMO UMA GRANDE FRAUDE.



FOI UM ESCÂNDALO, QUE FICOU CONHECIDO COMO CLIMATEGATE.

SOMENTE EM 2012 MANN TESTEMUNHOU NO CONGRESSO AMERICANO.

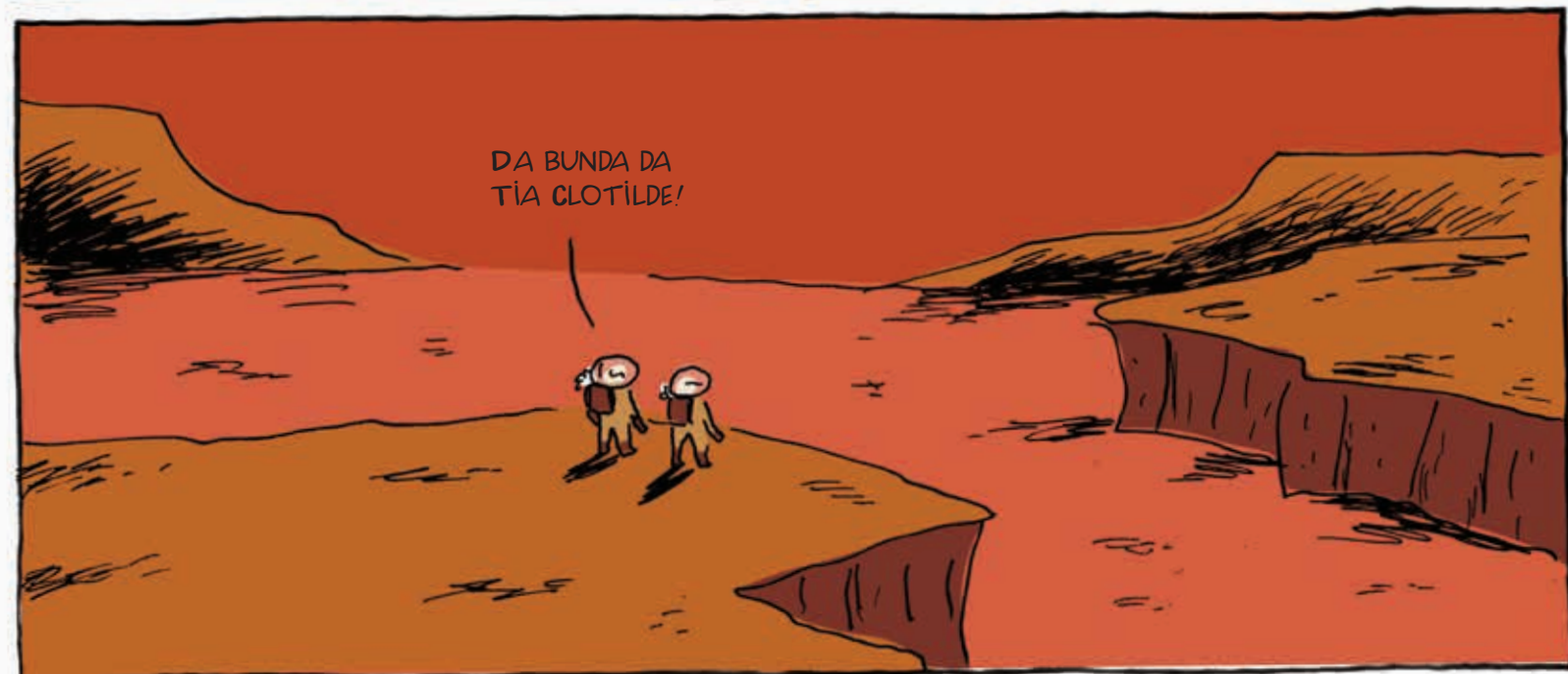


QUE ROLO, VÔ!

AI MÍNHAS JUNTAS...

ME AJUDA A LEVANTAR.

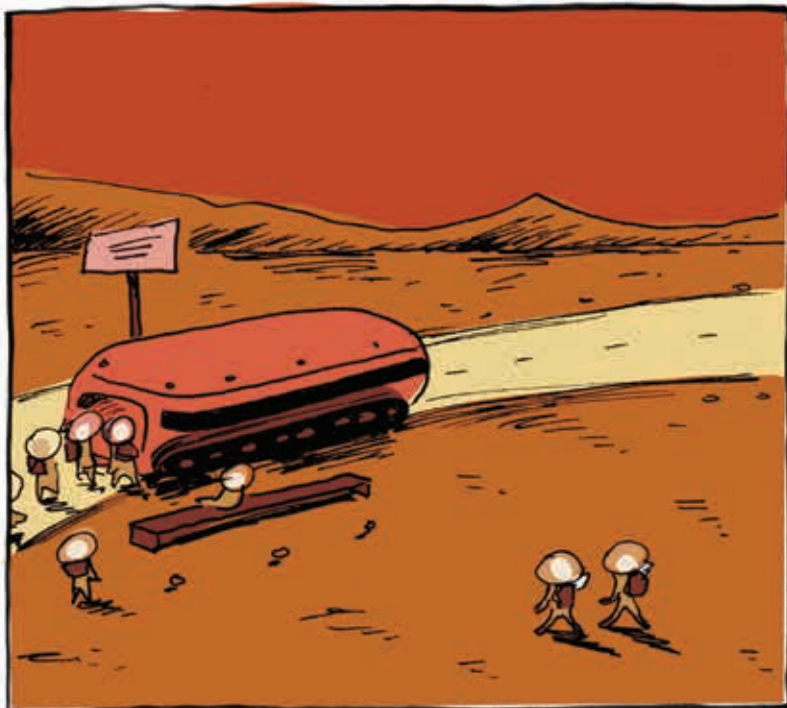




VAMOS VOLTAR PRA CASA.
MAS VAMOS DE BUSÃO.

VOCÊ DIZ, PEGAR O
TRANSPORTE DE SOLO?

ISSO,
O BUSÃO.



NO QUE DEU TUDO
ISSO, VÔ?

TAVA
DEMORANDO!

Capítulo 3

"O CLIMA ESQUENTA"

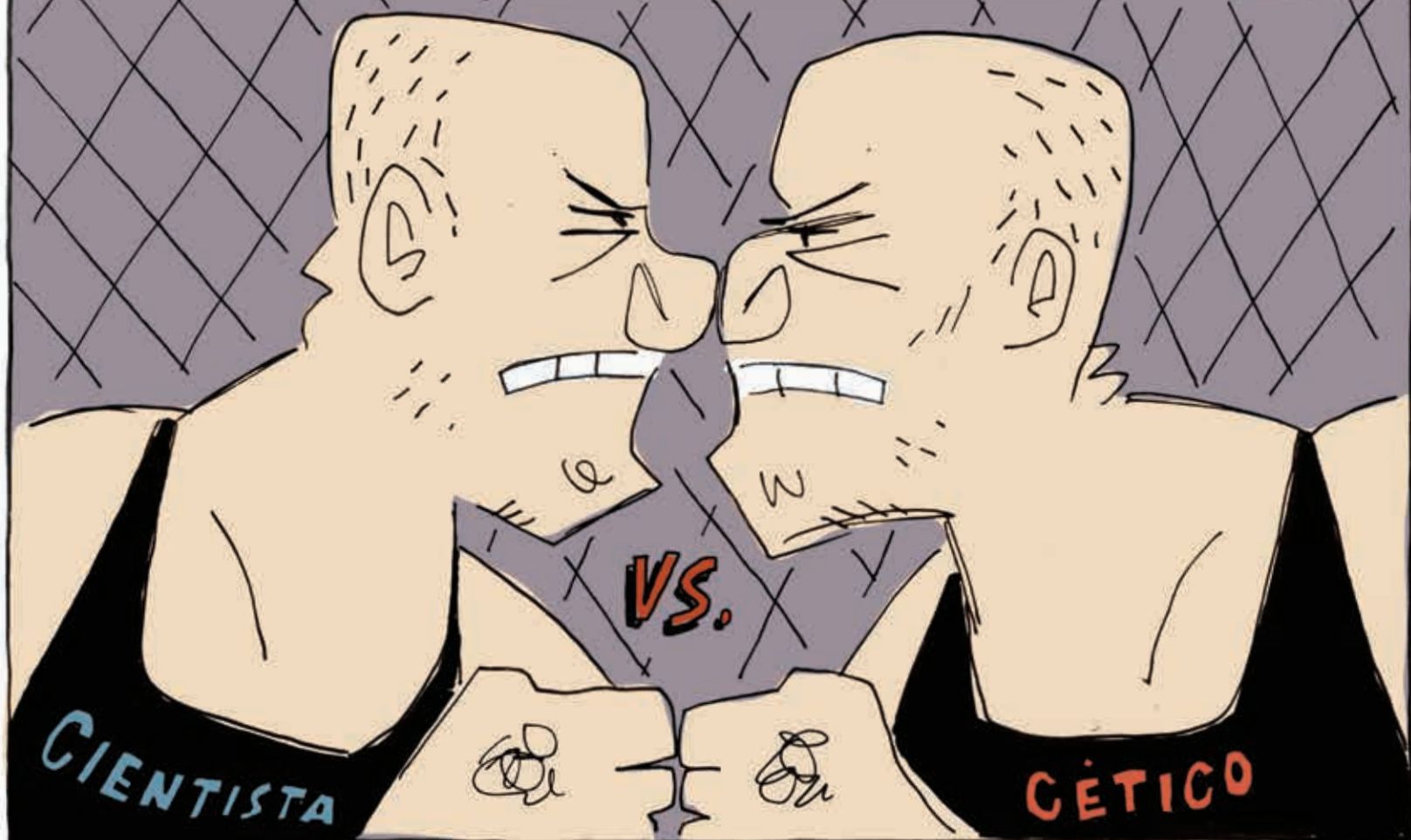
O CASO DO MICHAEL MANN DESENCADEOU
UMA OFENSIVA VIGOROSA DO IPCC.

ALGO PARA DAR UM PONTO FINAL NA DISCUSSÃO
E NOCAUTEAR OS CÉTICOS DE VEZ...

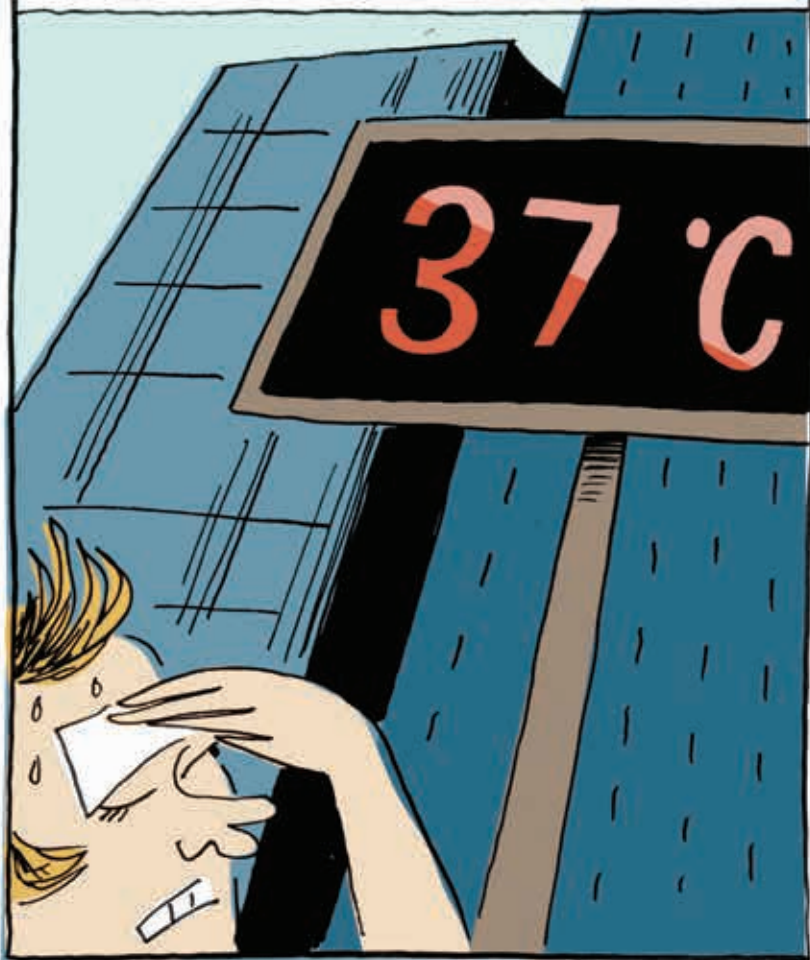
O RELATÓRIO DE 2014

MAIS DO QUE PROVAR QUE A HUMANIDADE ERA
A RESPONSÁVEL PELO AQUECIMENTO GLOBAL.

FIZERAM UMA PREVISÃO CERTEIRA
SOBRE OS PRÓXIMOS ANOS.



RECORDES DE TEMPERATURA.



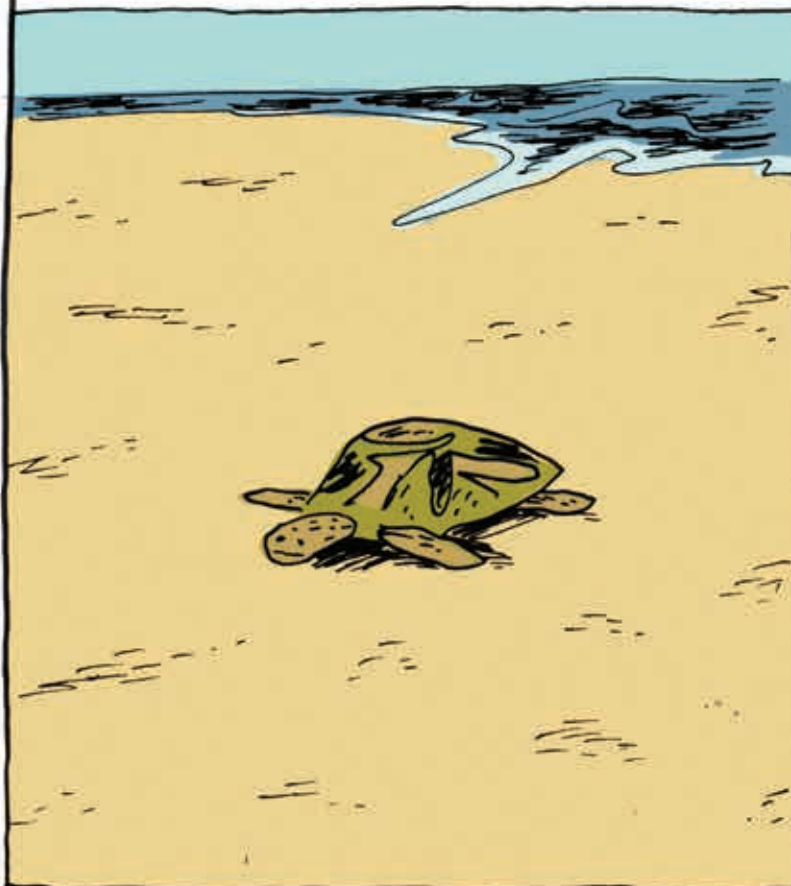
DEGELO E AUMENTO DO NÍVEL DO MAR.



TUFÕES, ENCHENTES E SECAS.



EXTINÇÃO CONTÍNUA DE ESPÉCIES:
20 MIL AMEAÇADAS.



MESMO COM TUDO ISSO,
OS CLIMATOLOGISTAS
CONTINUARAM SENDO OS
PENTELHOS DA HISTÓRIA.



MAS, COMO TODO
BOM PENTELHO,
CONTINUARAM
INSISTINDO.

E ACABARAM
CONQUISTANDO
AMIGOS DE PESO.



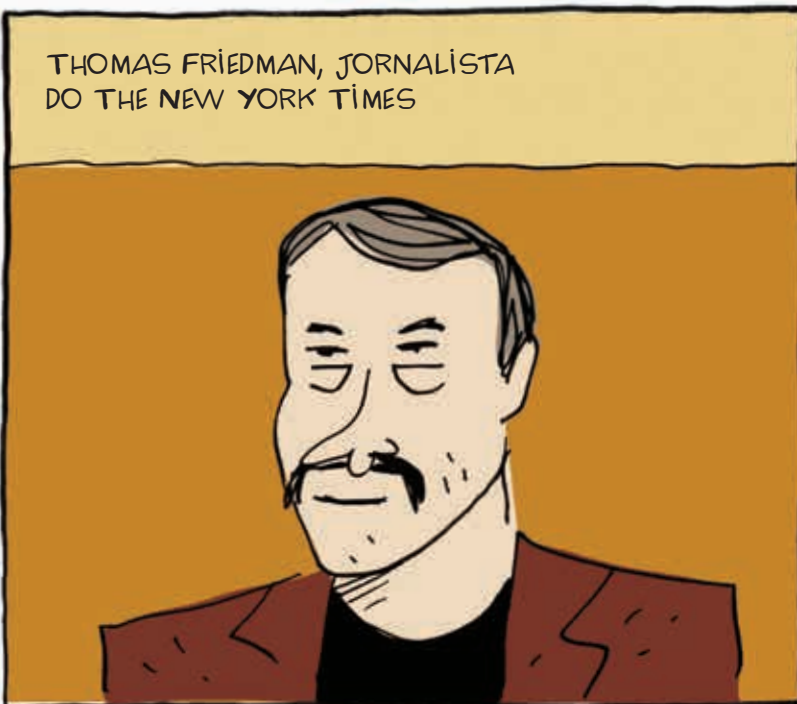
HARRISON FORD



ARNOLD SCHWARZENEGGER



THOMAS FRIEDMAN, JORNALISTA
DO THE NEW YORK TIMES



TODOS PARTICIPARAM DA SÉRIE "YEARS OF LIVING
DANGEROUSLY", FOCADA EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS.



VENCEDORA DO GRAMMY 2014.

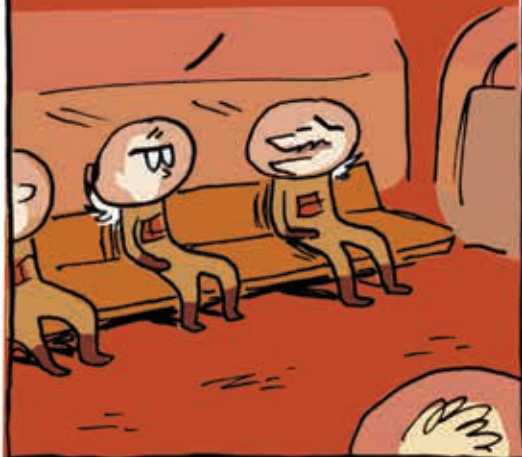
LEONARDO DICAPRIO FOI NOMEADO PELA ONU PARA DISCURSAR NA CÚPULA DO CLIMA, EM NOVA YORK.



A MÍDIA, CAMPANHAS POLÍTICAS, PLANOS POLÍTICOS ABORDAVAM O TEMA. PASSEATAS COMEÇARAM A GANHAR AS RUAS NOS EUA, NA EUROPA E NO MUNDO TODO.



ONDE?



NO BRASIL,
POR EXEMPLO.



LÁ TINHA UM
TIME DE CIENTISTAS
DE PRIMEIRA...



CHOU SIN CHAN – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE)

EDMO CAMPOS – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

IRACEMA CAVALCANTI – INPE

JOSÉ MARENGO – PROFESSOR E PESQUISADOR NO INPE

PAULO ARTAXO – USP

CARLOS NOBRE – IPCC

CAROLINA DUBEUX – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

FABIO SCARANO – CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL

ULISSES CONFALONIERI – FIOCRUZ

HAROLDO DE OLIVEIRA MACHADO FILHO – MINISTÉRIO DE CIÊNCIA
E TECNOLOGIA (MCT)

LUÍZ PINGUELLI ROSA – UFRJ

MÁRCIO D'AGOSTO – UFRJ

MARCOS GOMES – PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA (PUC-RJ)

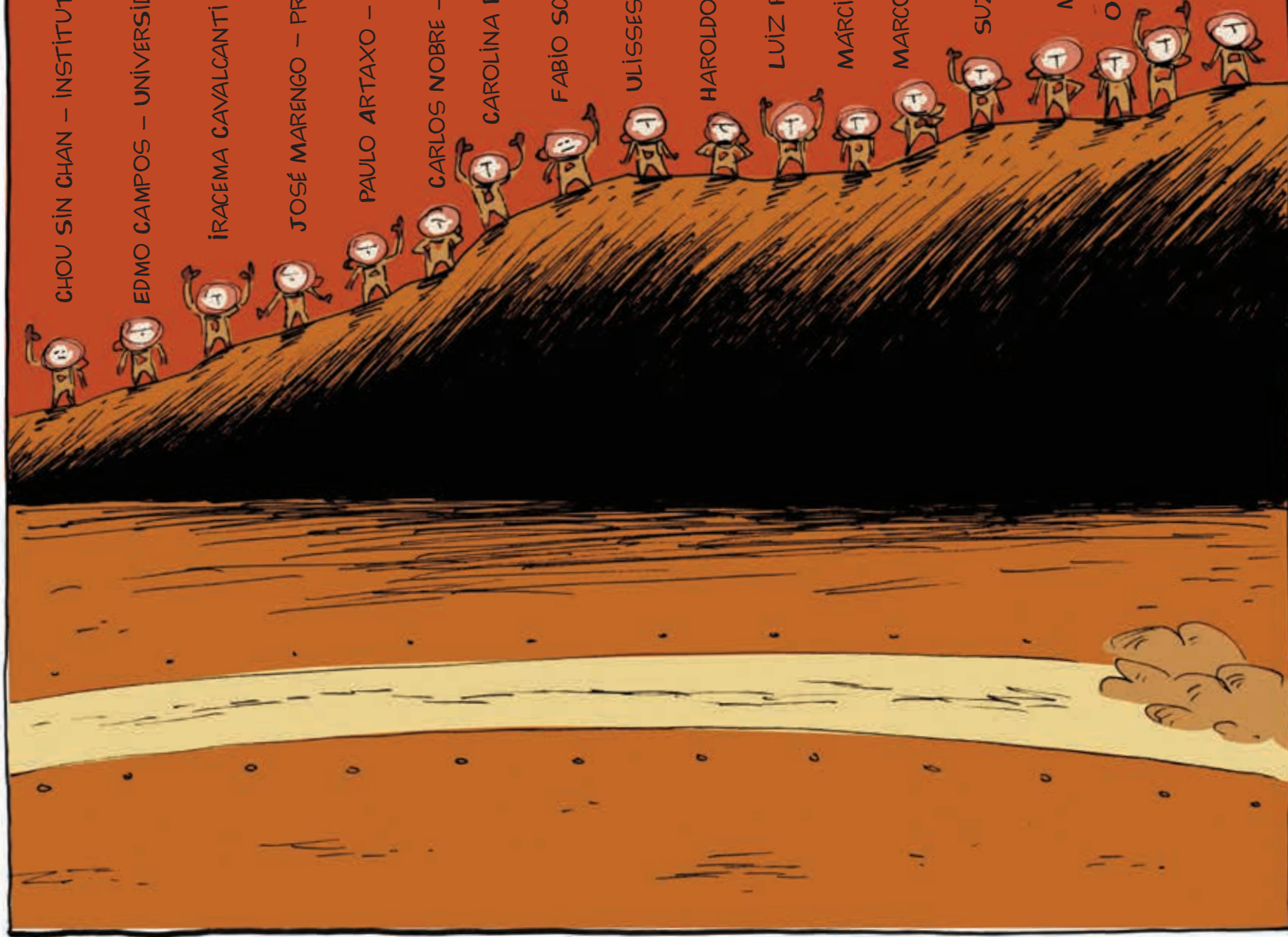
SUZANA KAHN RIBEIRO – UFRJ

MERCEDES BUSTAMANTE – PBMC

OSWALDO LUCON – USP

ROBERTO SCHAEFFER – ENGENHEIRO ELÉTRICO

RONALDO SERÔA DA MOTTA – INSTITUTO DE PESQUISA
ECONÔMICA APLICADA (IPEA)



MARIA SILVIA MUYLAERT DE ARAÚJO – UFRJ

THELMA KRUG – INPE

TASSO AZEVEDO – ENGENHEIRO FLORESTAL

MOACYR ARAÚJO – ENGENHEIRO CIVIL

PAULO NOBRE – INPE

EMÍLIO LA ROVERE – ECONOMISTA E ENGENHEIRO

ANTONIO NOBRE – INPE

TERCIO AMBRIZZI – CLIMATOLOGISTA

GILVAN SAMPAIO DE OLIVEIRA – INPE

LUÍZ GYLVAN MEIRA FILHO – EX-DIRETOR DA AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA

ILANA WAINER – REVISOR DO CAPÍTULO SOBRE OCEANOS DO IPCC – USP

EDUARDO DELGADO ASSAD – ENGENHEIRO AGRÍCOLA

ANTÔNIO ROCHA MAGALHÃES – ECONOMISTA

LAERTE GUIMARAES FERREIRA JÚNIOR – GEÓLOGO

JEAN OMETTO – INPE

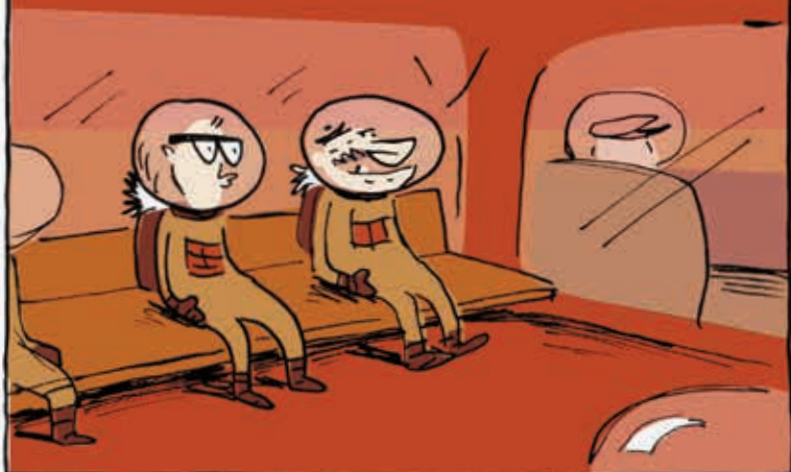
MARCOS BUCKERIDGE – USP

MARIA ASSUNÇÃO SILVA DIAS – MATEMÁTICA APLICADA

E MUITOS OUTROS!



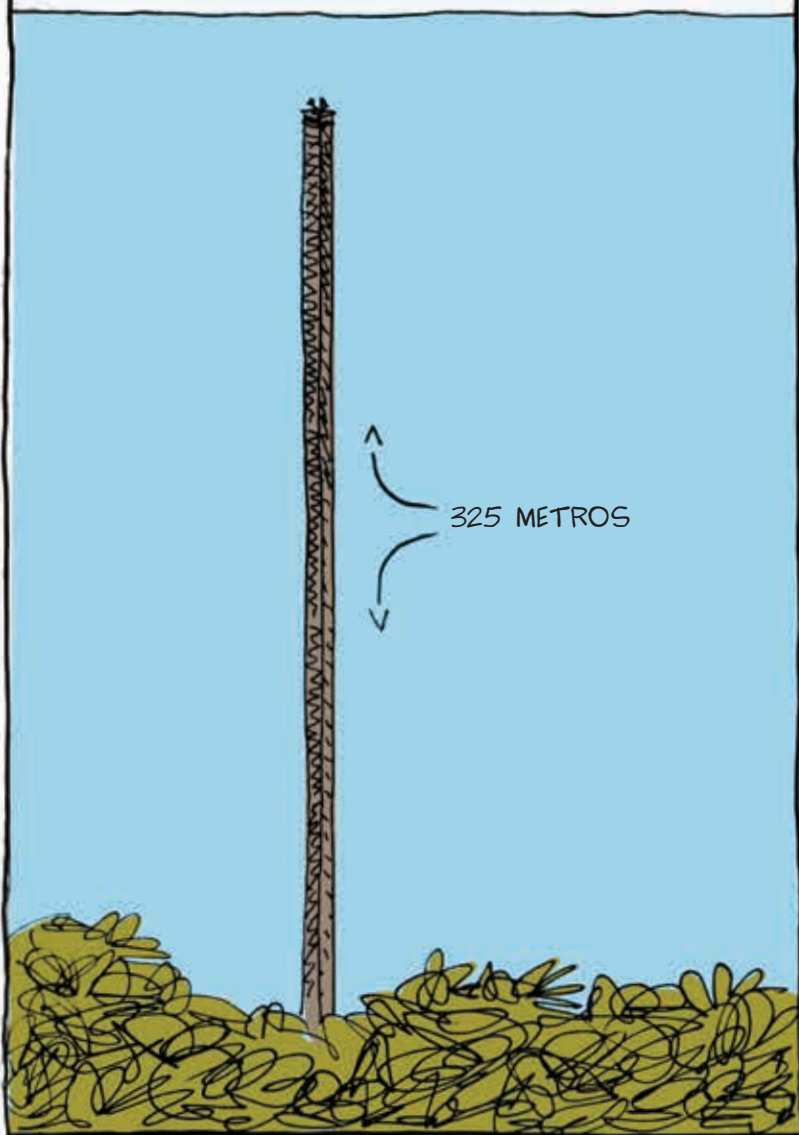
MUITOS PESQUISADORES E CIENTISTAS
TENTARAM AVISAR QUE A COISA IA FICAR
FEIA NO BRASIL.



NÃO DEU OUTRA. A ÁREA SECA DO NORDESTE
DO PAÍS COMEÇOU A AUMENTAR.



NA AMAZÔNIA, CIENTISTAS DO INSTITUTO
BRASILEIRO DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)
E DO INSTITUTO PLANCK, COORDENADOS PELO
FÍSICO PAULO ARTAXO, CONSTRUÍRAM UMA
TORRE DE OBSERVAÇÃO E CAPTURA DE CARBONO.



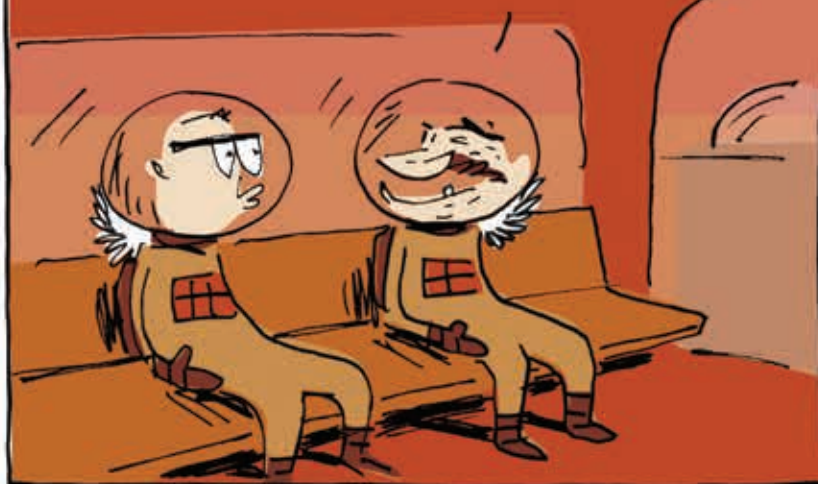
ELES ESTAVAM PREOCUPADOS COM O FUTURO
DA MAIOR FLORESTA DO PLANETA. SE A AMAZÔNIA
FOSSE SENSÍVEL AO AUMENTO DE CO_2 , O QUE
PODERIA ACONTECER? SERÁ QUE ELA PODERIA SECAR?



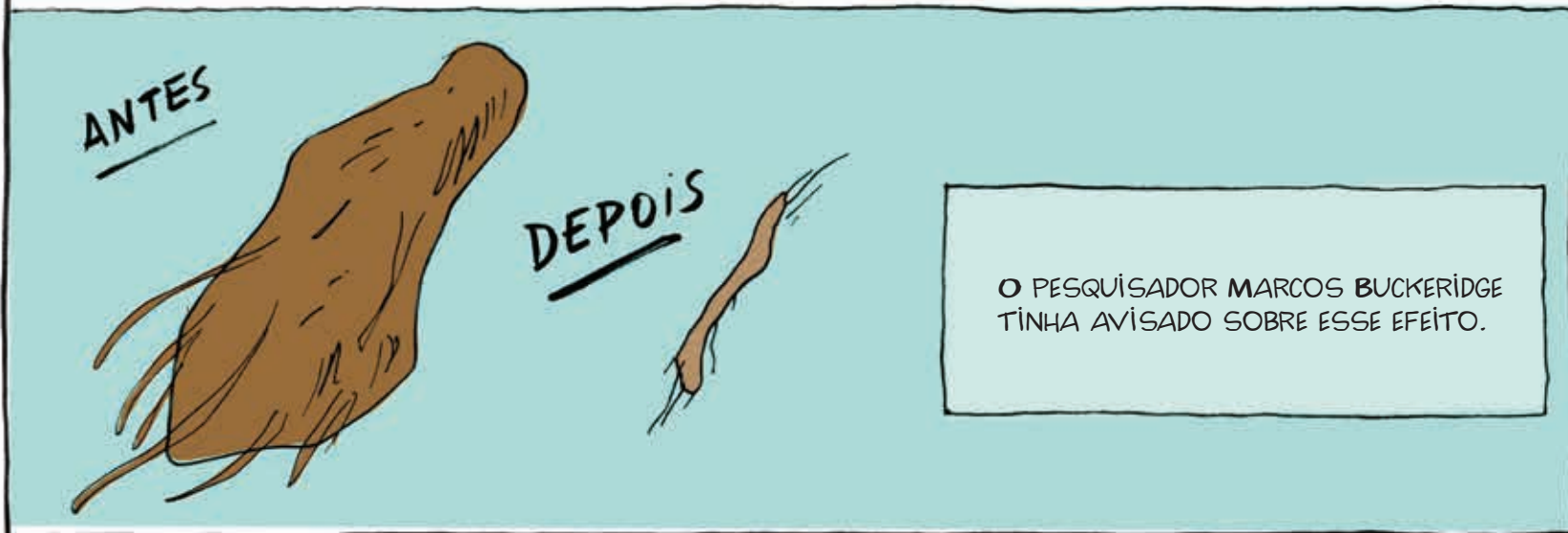
PESQUISADORES COMO HILTON SILVEIRA PINTO, DA UNICAMP, DIZIAM QUE O CAFÉ BRASILEIRO NÃO AGUENTARIA O CALOR DO SUL E SUDESTE DO BRASIL E MIGRARIA PARA A ARGENTINA.



OUTROS DIZIAM QUE O PIOR AINDA ESTAVA POR ACONTECER...



POR VOLTA DE 2050, DEPENDENDO DO CO₂ NA ATMOSFERA, NEM A MANDIOCA SOBREVIVERIA. SUAS RAÍZES FICARIAM FININHAS, MOLES, MURCHAS.



O PESQUISADOR MARCOS BUCKERIDGE TINHA AVISADO SOBRE ESSE EFEITO.

SERIA O FIM DA MANDIOCA FRITA.



PRA MIM, OUVIR ESSAS HISTÓRIAS FOI O TIRO DE MISERICÓRDIA NA MINHA EXISTÊNCIA NA TERRA.



NÃO DAVA MAIS.

PEGUEI SUA AVÓ E SUA MÃE E VIEMOS PARA MARTE.



ESTAÇÃO PLATAFORMA
ESPACIAL!

VÔ,
VAMOS
DESCER.



PERA AÍ, ESSA NÃO
É NOSSA ESTAÇÃO!



TÁ MALUCO,
O QUE DEU
EM VOCÊ?



AONDE VOCÊ VAI?



VÔ, ME COMPRA
UMA PASSAGEM
PARA A TERRA.



PARA QUÊ?
ESPERA UM
POUCO, ALE.
NÃO ESTÁ
FÁCIL POR LÁ.



VÔ, SE NÃO TIVER MAIS
NINGUÉM PRA LUTAR
PELO PLANETA, NÃO
VAI SOBRRAR NADA.



AINDA DÁ
PARA SALVAR!



TÁ BOM. MAS VAMOS FAZER AS
MALAS E AVISAR SUA MÃE.



ANTES VAMOS COMPRAR A
PASSAGEM!

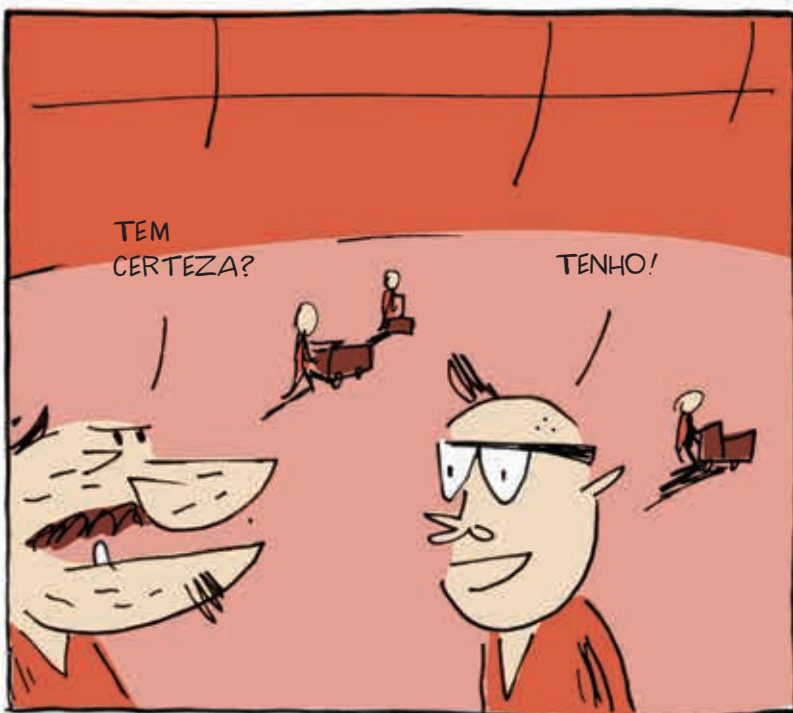


OLHA COMO TÁ
ISSO AQUI...
JÁ, JÁ MARTE
VAI TER MAIS
GENTE QUE A
TERRA.



TEM
CERTeza?

TENHO!



DEPOIS



MANDA UM
BEIJO NA
CLOTILDE!



A TERRA É MAIS LINDA DO QUE IMAGINEI.

ELA SÓ PRECISA DE MAIS...

... HERÓIS DO CLIMA.

*SEM OS CIENTISTAS DO CLIMA
A TERRA TALVEZ NÃO FOSSE
HABITÁVEL QUANDO
NOSSO HERÓI DECIDE VOLTAR.
ELE PODE SE TORNAR, JUNTO COM
ELES, UM HERÓI DO CLIMA.



Entendeu? Ou quer que desenhe?

No princípio, não entendi direito. Então, pedi que desenhassem para mim. Funcionou. E funciona até hoje. No Brasil usa-se a expressão “Entendeu ou quer que desenhe?” como uma espécie agressiva de desqualificação do interlocutor. Para mim, contudo, essa frase que parecia ser bullying pode também representar empatia e compaixão. Adoro que desenhem para mim. Minha geração alimentou-se de imagens para entender o mundo. Quadrinhos, revistas, álbuns de figurinhas, cinema, fotografia, carnaval, desenhos animados, séries de TV... Depois, vieram os videogames e a vertigem das redes digitais, com seus posts gráficos, vídeos, memes. Tudo muito visual. É por isso que os quadrinhos – e o cinema – são imprescindíveis.

Ninguém disse que seria fácil entender e, muito menos, explicar o que está acontecendo com o clima da Terra. Fenômenos extremos mais frequentes, recordes de temperatura, secas, tufões, enchentes, calor de rachar... Alguns sinais da mudança são muito mais severos do que os cientistas previam. No PLANETA SUSTENTÁVEL, multiplataforma que usa infografia para combater desinformação, as imagens são nossas maiores aliadas. A cada ano produzimos milhares de informações e as publicamos em revistas, sites, tablets, cartazes, aplicativos, eventos, aulas. A maior divulgação global da mudança climática foi calcada nas imagens do famoso slide show que Al Gore vem mostrando ao mundo. Com elas aprendemos que o problema está acontecendo agora, exige ações urgentes e pode ser enfrentado. Suas soluções podem nos conduzir para novos padrões econômicos e para uma visão mais responsável no uso de recursos naturais.

Este primeiro volume de **HERÓIS DO CLIMA – A aventura e a ciência por trás das mudanças climáticas** é um sonho que se realiza graças ao esforço conjunto de um time de heróis dos quadrinhos. Principalmente Caco Galhardo, Matthew Shirts, Chiaki Karen Tada e Alessandro Meiguins, que deram duro para criar este gibi. A edição está alinhada com a ideia essencial de nosso trabalho no PLANETA SUSTENTÁVEL, inspirada no pensamento do professor inglês Tim Jackson, autor de *Prosperidade sem Crescimento*, título lançado em português também pelo PLANETA. Essa ideia, que gosto de chamar de “Trio Jackson”, propõe que nossas ações visem o futuro, mas já promovam mudanças no presente. **HERÓIS DO CLIMA** tem todos os atributos do “Trio Jackson”: é próspera, durável e compartilhável. Leia e compartilhe!

CACO DE PAULA
Diretor do Planeta Sustentável

Rascunhos biográficos



O CARTUNISTA E ROTEIRISTA CACO GALHARDO TEM UMA TIRA DIÁRIA NA FOLHA DE S.PAULO, SEIS LIVROS PUBLICADOS E DIVERSAS COLABORAÇÕES PARA PUBLICAÇÕES. ALGUNS DE SEUS PERSONAGENS JÁ VÍRARAM ANIMAÇÕES NO CANAL CARTOON NETWORK E, EM 2014, SUA PERSONAGEM LILI A EX FOI ADAPTADA PARA UMA SÉRIE DE FICÇÃO NO CANAL GNT. SUA ADAPTAÇÃO PARA QUADRINHOS, DOM QUIXOTE VOLUME 2, FOI FINALISTA DO PRÊMIO JABUTÍ 2014.



CACO DE PAULA É JORNALISTA E DIRETOR DO NÚCLEO PLANETA SUSTENTÁVEL. DIRIGIU O NÚCLEO DE PUBLICAÇÕES DE TURISMO DA ABRIL E A NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. TAMBÉM ATUOU EM O ESTADO DE S. PAULO, JORNAL DA TARDE E VEJA. CRIOU DEZENAS DE NOVAS PUBLICAÇÕES E DIRIGE UM ATIVO NÚCLEO DE PRODUÇÃO DE CONTEÚDO SUSTENTÁVEL.



MATTHEW SHIRTS É JORNALISTA E COORDENADOR EDITORIAL DO PLANETA SUSTENTÁVEL. É TAMBÉM CRONISTA DA REVISTA VEJA SÃO PAULO. DIRIGIU A REVISTA NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL POR 13 ANOS. É AUTOR DO LIVRO O JEITINHO AMERICANO (REALÉJO, 2010).



CHIÁKI KAREN TADA É JORNALISTA, COM MESTRADO EM ANTROPOLOGIA SOCIAL. FOI COLABORADORA E REDATORA DE LIVROS DE VIAGENS. EDITORA DE CONTEÚDO DO PLANETA SUSTENTÁVEL.



ALESSANDRO MEIGUINS É JORNALISTA, DESIGNER E DIRETOR DO ATOL ESTÚDIO. É ESPECIALISTA EM MATERIALIZAR PROJETOS PILOTO DE COMUNICAÇÃO, COMO ESTA HQ. ATENDE NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL, PLANETA SUSTENTÁVEL, ARAQUÊM ALCÂNTARA, GEODINÂMICA, GRUPO COMPANHIA, ENTRE OUTROS.



Abril

Fundada em 1950

Victor Civita (1907–1990)

Roberto Civita (1936–2013)

Conselho Editorial: Victor Civita Neto (Presidente), Thomaz Souto Corrêa (Vice-Presidente), Elda Müller, Fábio Colletti Barbosa, José Roberto Guzzo

Presidente Abril Mídia: Fábio Colletti Barbosa

Presidente Editora Abril: Alexandre Caldini

Diretor-superintendente de Assinaturas:

Dimas Mietto

Diretor de Marketing Corporativo:

Ricardo Packness

Diretora de Mobilidade: Sandra Carvalho

Diretora de Publicidade Corporativa: Ivanilda Gadioli



Abril MÍDIA S.A.

Presidente: Fábio Colletti Barbosa

Diretor de Finanças e Gestão: Fábio Petrossi Gallo

Diretor-Superintendente da Gráfica: Eduardo Costa

Diretora Corporativa de RH: Claudia Ribeiro

Diretor Corporativo de TI: Cláudio Prado

Conselho de Administração: Giancarlo Civita

(Presidente), Andre Coetzee, Hein Brand,

Roberta Anamaria Civita, Victor Civita Neto

www.abril.com.br



PLANETA
sustentável

Diretor: Caco de Paula

Coordenador editorial: Matthew Shirts

Editora e gerente de conteúdo para web:

Mônica Nunes

Site: Marina Maciel, Vanessa Daraya (reportagem); Beatriz Blanco, Gilberto Castro (webdesign)

Marketing: Arthur Pesce Eliezer, Gabriela Moya, Priscila Perasolo, Juliana Egito, Chiaki Karen Tada, Maria Bitarello e Rodrigo Gerhardt

Coordenação administrativa: Ione Bonfim

e Rafael de Almeida

COLABORARAM NESTA HISTÓRIA EM QUADRINHOS

Direção e ideia original: Caco de Paula

Coordenação: Matthew Shirts e Chiaki Karen Tada

Roteiro: Alessandro Meiguins e Caco Galhardo

Capa: Alessandro Meiguins, Caco Galhardo e O Silva

Direção de arte: Alessandro Meiguins/Atol Estúdio

Design: Natan Brecht/Atol Estúdio

Colorização: O Silva

Revisão: José Américo Justo

Tradução inglês: Jennifer Sarah Cooper

Revisão da tradução em inglês: Matthew Shirts

Tradução espanhol: Bruna Lima

Revisão da tradução em espanhol: Anabelle Luzardo

Referências bibliográficas

DOCUMENTÁRIO

GOPE, AL, *An Inconvenient Truth*, documentário com roteiro de Al Gore e direção de Davis Guggenheim, 2006

LIVROS

MANN, MICHAEL E., *The Hockey Stick and the Climate Wars - Dispatches from the front lines*, Columbia University Press, 2012

McKIBBEN, BILL, edited by, *The Global Warming Reader - A century about climate change*, Penguin Books, 2012

ORESQUES, NAOMI e CONWAY, ERIK M., *The Collapse of Western Civilization - a view from the future*, Columbia University Press, 2014

TENNESEN, MICHAEL, *The Complete*

Idiot's Guide to Global Warming, Alpha, 2008

WEART, R. SPENCER, *The Discovery of Global Warming - Revised and expanded edition*, Harvard University Press, 2008

SITES

- planetasustentavel.abril.com.br/blog/blog-do-clima
- cop20lima.org
- yearsofivingdangerously.com
- noaa.gov
- nasa.gov
- algore.com
- ipcc.ch
- pbmc.coppe.ufrj.br/pt
- roadtoparis.info
- Camp Century, Greenland, Project Iceworm: City Under Ice R&D Progress Report 6 1963 US Army - youtube.com/watch?v=hzTfiTsk_Ak



O PLANETA SUSTENTÁVEL é uma multiplataforma de comunicação cuja missão é difundir conhecimento sobre desafios e soluções para as questões ambientais, sociais e econômicas de nosso tempo.

O projeto chega a 21 milhões de leitores anuais por meio de:

- 30 títulos de revista da Editora Abril.
- Site com mais de 24 mil reportagens, entrevistas e artigos.
- Meu Planetinha (site para crianças de 6 a 12 anos).
- O nosso pequeno Manual de Etiqueta (novas ideias para enfrentar o aquecimento global e outros desafios da atualidade), com mais de 11 milhões de exemplares distribuídos.
- Cursos, debates e conferências internacionais.
- Aplicativos para tablets e celulares.

Tudo isso é feito com a participação de uma equipe dedicada, um conselho consultivo e empresas patrocinadoras.

#BLOGDOCLIMA

As mudanças climáticas são uma das mais importantes discussões da atualidade, e anunciam um novo tempo, para novas atitudes e oportunidades. Como elas influem e alteram nossa vida? O Blog do Clima, do PLANETA SUSTENTÁVEL, acompanha essa questão de perto e traz as últimas novidades desse desafio.

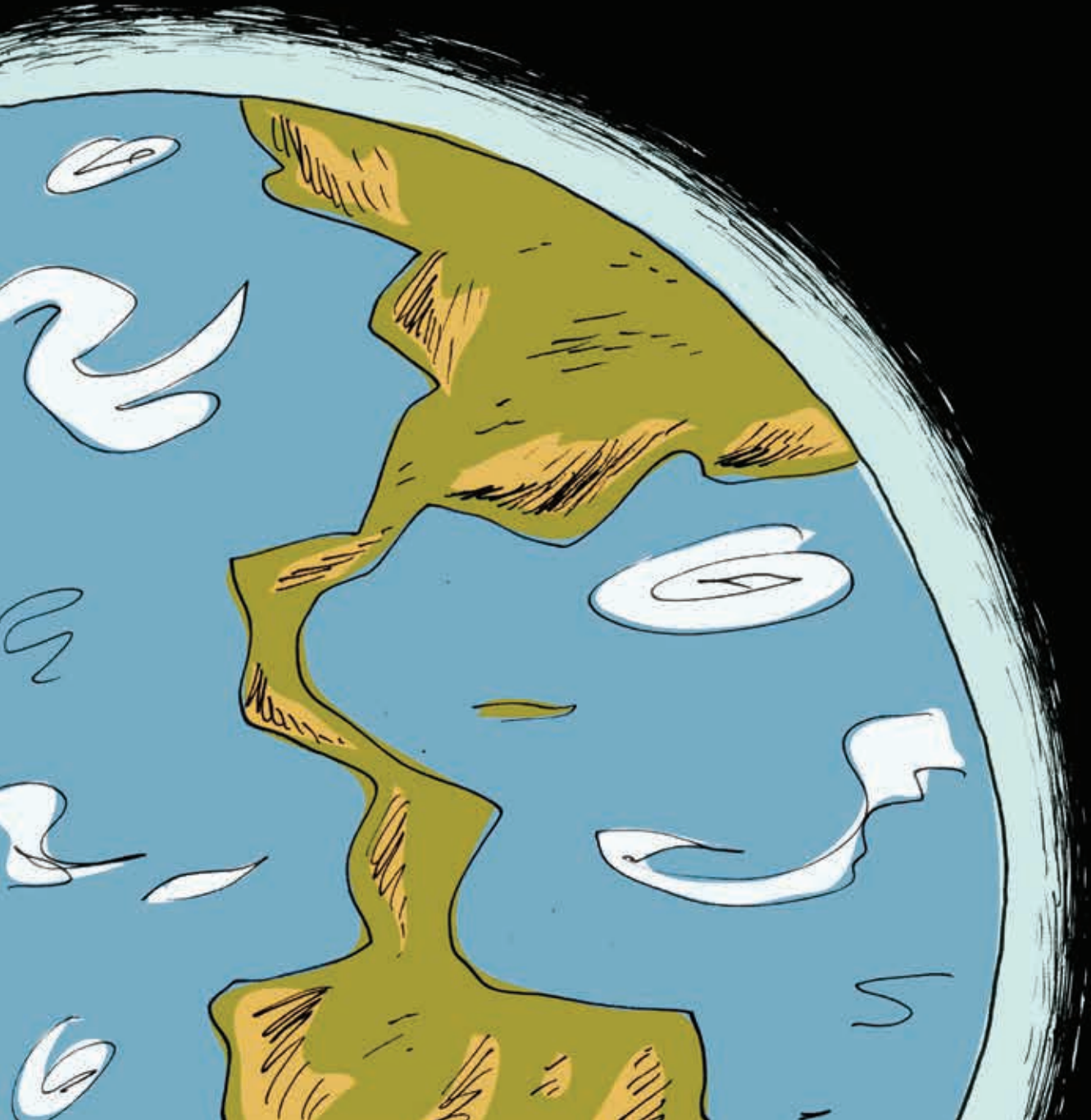
[planetasustentavel.abril.com.br/blog/blog do clima/](http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/blog_do_clima/)

O PLANETA SUSTENTÁVEL agradece: Tasso Azevedo, Marcos Buckeridge, Hilton Silveira Pinto, Celso Manzatto, Paulo Artaxo, José Marengo e Suzana Kahn. Também agradece à Editora Abril, CPFL Energia, Caixa e Braskem, que contribuíram para a publicação desta obra.



APOIO:





ISBN 978-857971712-3



9 788579 717123

BAIXE ESTA PUBLICAÇÃO GRATUITAMENTE EM [BIT.LY//HEROIS-CLIMA](https://bit.ly/herois-clima). COMPARTILHE!