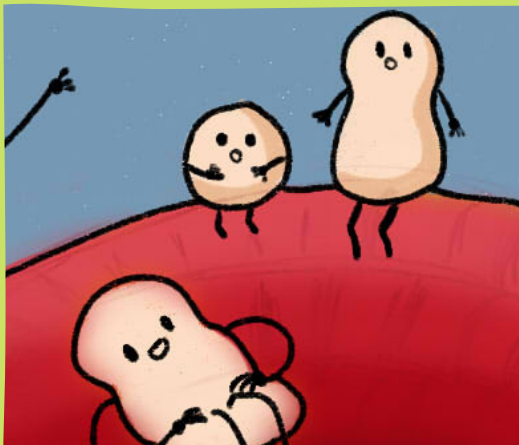




ANTOLOGIA DE TIRINHAS

MUSEU DE MICROBIOLOGIA



Este material reúne uma série de tirinhas elaboradas pela equipe educativa do Museu de Microbiologia no decorrer do ano de 2020 e início de 2021. A intenção é que essas histórias aproximem os leitores de temas cotidianos relacionados à microbiologia de forma lúdica, utilizando uma linguagem simples, mas trazendo reflexões e discussões.

Inicialmente o material foi disponibilizado apenas nas redes sociais do museu e, agora, ficará disponível também para download. Com isso, esperamos ampliar seu alcance e sua utilização em outros contextos educacionais.



Secretaria da Saúde – Governo do Estado de São Paulo

Coordenadoria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos de Saúde

Instituto Butantan
Museu de Microbiologia

Antologia de Tirinhas

São Paulo
Instituto Butantan
2021

@ 2021, Instituto Butantan

Esta publicação está licenciado sob a Licença Creative Commons



Atribuição–NãoComercial–SemDerivações 4.0 Internacional.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

ISBN: 978-65-89495-03-1

Museu de Microbiologia

Av. Vital Brasil, 1500 – Butantã, São Paulo – SP,
05503-900 museumicrobiol@butantan.gov.br
tel: +55112627-9541

Produção de texto

Erika Thamiris Ferreira de Novais

Ianna Gara Cirilo

Larissa Ferreira de Aquino

Mônica Akemi Otake

Rafael de Santana Cordeiro dos Santos

Colaboração

Cynthia Iszlaji

Érika Augusta da Silva

Gabriele Lopes Silva

Gláucia Colli Inglez

Kimberly Caroline Brito da Silva

Revisão de texto

Érika Augusta da Silva

Revisão técnica

Gláucia Colli Inglez

Imagens/ilustrações

Kimberlly Caroline Brito da Silva

Mônica Akemi Otake

Design gráfico

Kimberlly Caroline Brito da Silva

Mônica Akemi Otake

Processo editorial

Biblioteca do Instituto Butantan

Museu de Microbiologia do Instituto Butantan

Antologia de tirinhas [recurso eletrônico] / Museu de Microbiologia do Instituto Butantan – São Paulo : Instituto Butantan, 2021.

82 Mb : il. color. PDF

ISBN: 978-65-89495-03-1

1. Tirinhas. 2. Microbiologia. 3. Microrganismos. I. Museu de Microbiologia do Instituto Butantan. II. Título.

Como referenciar esta publicação:

MUSEU DE MICROBIOLOGIA DO INSTITUTO BUTANTAN. Antologia de tirinhas. São Paulo: Instituto Butantan, 2021.

Classificação indicativa: Livre

Faixa etária: A partir de 10 anos

SUMÁRIO

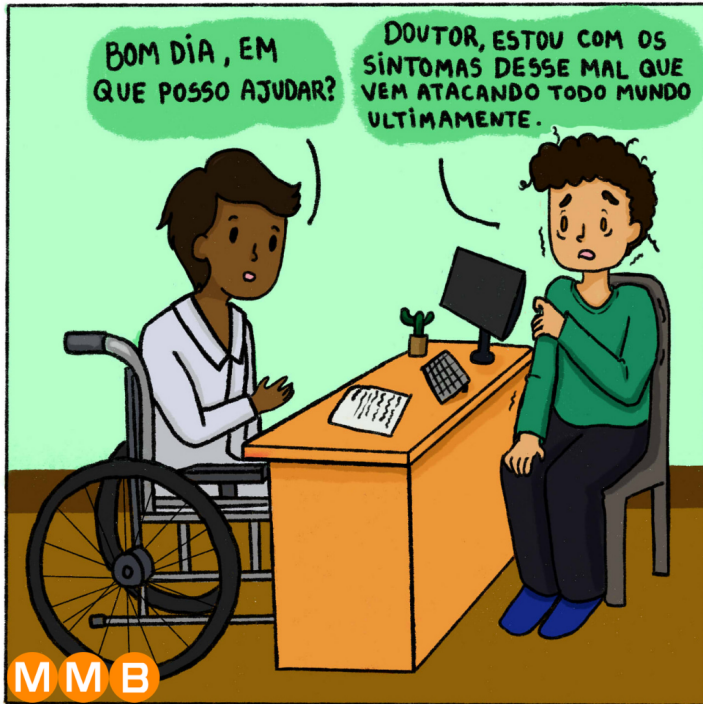


<u>Um dia de Raiva</u>	4
<u>Quem somos? De onde viemos?</u>	7
<u>A magia da Virofera</u>	11
<u>Tropa bacteriana versus Antibióticos</u>	14
<u>A verruga misteriosa</u>	17
<u>Uma festa contagiante</u>	20
<u>John Snow: o guerreiro da epidemiologia</u>	24
<u>Micróbios tecelões</u>	30
<u>Os parças do meio ambiente</u>	34
<u>Pequenas grandes coisas do mundo</u>	37
<u>O império do corpo contra-ataca</u>	40
<u>Nunca vi. Eu só ouço falar...</u>	43
<u>Um dia no divã</u>	46
<u>Saiba mais</u>	49
<u>Museu de Microbiologia</u>	51
<u>Produção</u>	52

UM DIA DE

RAIVA...

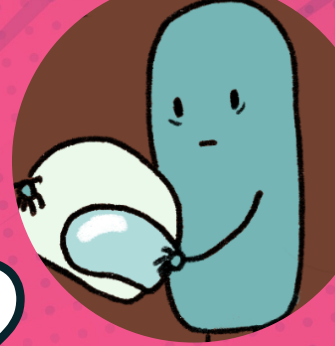




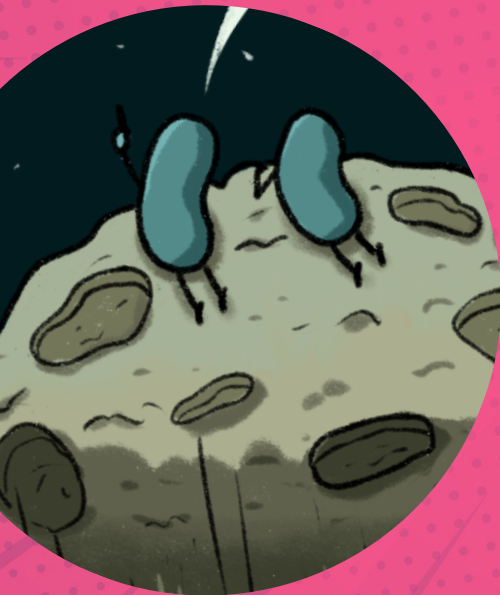
Quem não tem passado raiva nesses tempos de pandemia? Mas há outra raiva, esta, sim, uma doença infecto-contagiosa bastante grave, causada pelo vírus da família Rhabdoviridae, sobre a qual precisamos ficar bem atentos! Segundo fontes, ela é uma das doenças mais antigas que o ser humano tem contato, sendo datada de pelo menos 1000 a.C.. Seus principais sintomas, em humanos, envolvem dor de cabeça, febre e distúrbios no sistema nervoso central, alterando, inclusive, o comportamento.

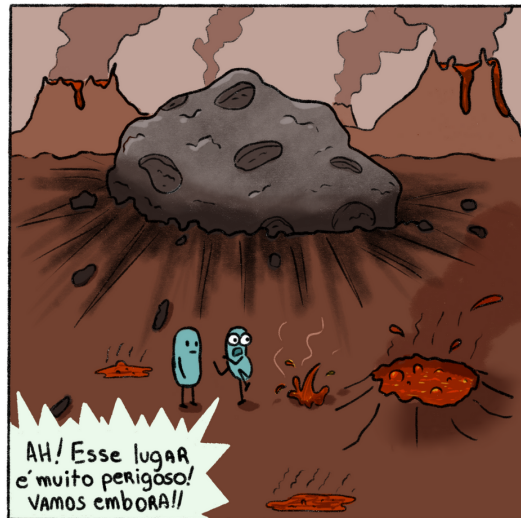
O contágio se dá, principalmente, por meio do contato com a saliva de cães, gatos e morcegos infectados que, ao morderem, acabam transmitindo a doença que tem letalidade de quase 100%, sendo, por isso, considerada uma zoonose de alta relevância. Como não existe cura, as formas mais importantes de prevenção são: vacinar cães e gatos e evitar o contato com morcegos ou quaisquer outros mamíferos silvestres.

QUEM SOMOS?



DE ONDE VIEMOS?





Como diz o ditado popular: “Quem pode, pode; quem não pode, se sacode.” E esses microrganismos podem! Conhecidos como extremófilos, eles vivem em ambientes extremos, com baixas ou altas temperaturas, alto teor de acidez, alta concentração de sais e até de radiação. Na astrobiologia, os extremófilos são bastante estudados pela possibilidade de resistirem às condições adversas de outros planetas e de viajarem pelo espaço a bordo de meteoros.

Tudo isso está diretamente ligado a uma das teorias que tenta explicar a origem da vida na Terra: a panspermia cósmica. Esta teoria propõe que as formas de vida em nosso planeta têm origem extraterrestre, vindas por meio de meteoros, por exemplo. Até o momento não há nenhuma evidência comprovada de que esse fenômeno de fato tenha ocorrido, apesar de haver diversos experimentos que mostram a capacidade de microrganismos sobreviverem a uma viagem espacial. Então, existe vida fora da Terra?

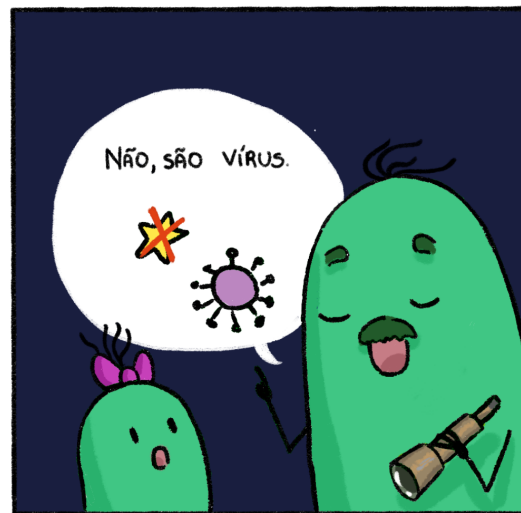
Recentemente cientistas detectaram fosfina (hidreto de fósforo) na atmosfera de Vênus. Aqui na Terra, a origem da fosfina é associada a micróbios que vivem em ambientes onde não há oxigênio (extremófilos), incluindo o fundo de alguns lagos, esgotos e no intestino de humanos e outros animais. Cientistas dizem que o achado não pode ser um marcador de vida, pois a porcentagem de fosfina detectada na atmosfera foi muito pequena para ser considerada um produto metabólico, além disso a substância pode ser

fruto de outros processos que não envolvem microrganismos. Mesmo assim, é um estudo muito importante para descobrirmos se há (ou não) vida no espaço fora da Terra. E você? Como acha que a vida surgiu?

A MAGIA DA

VIROSFERA





Você acha que é só a chuva que cai do céu? Não mesmo! Cientistas descobriram que trilhões de vírus caem do céu todos os dias. Eles acreditam que esses vírus são lançados para atmosfera (numa altitude inferior a das viagens de avião) pelo vapor d'água ou tempestades de areia. Alguns pesquisadores colocam a hipótese de que eles se originam na própria atmosfera, outros acreditam que vieram de fora da Terra (teoria da panspermia). Essa "virofera" cria um trânsito de

vírus pelo planeta, onde um desses microrganismos pode ser alçado em uma parte do globo e ser depositado em outra. Mas calma! Quando se fala em vírus, muitas vezes pensamos apenas em doenças, no entanto, nossa relação com eles é bem mais complexa. Há pesquisas que apontam que entre 40% a 80% do nosso genoma pode ter ligação direta com antigas propagações virais que ocorreram ao longo da história humana.

Agora, quando olhar para o céu estrelado à noite ou observar as nuvens durante o dia, lembre-se, ali, bem invisível, vários vírus podem estar dando um “tchauzinho” para você.

TROPA BACTERIANA X ANTIBIÓTICOS





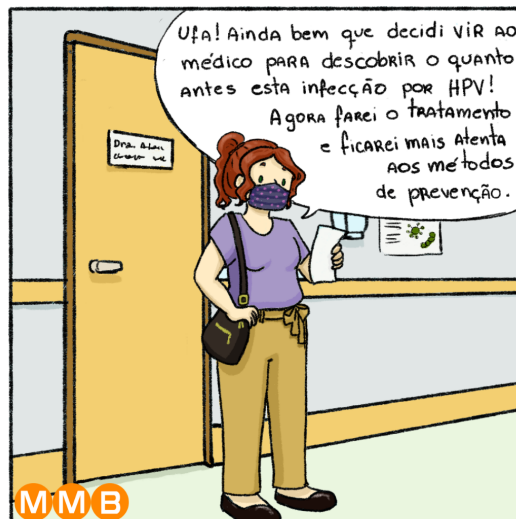
Com certeza um dos marcos na história da humanidade foi o surgimento do antibiótico, na década de 1940, com a descoberta da penicilina por Alexander Fleming. A penicilina é uma substância produzida por alguns fungos como forma de se defenderem das adversidades encontradas no ambiente em que vivem. Porém, devido ao processo natural de evolução, a proteção vai deixando de ter efeitos sob seus “inimigos”, que vão criando estratégias mais inteligentes de proteção à substância, ficando ilesos.

Esse processo é acelerado quando os seres humanos usam de forma incorreta e indiscriminada os antibióticos, surgindo, assim, as superbactérias. Por isso é muito importante consultar o médico antes de iniciar qualquer tratamento e seguir as orientações de uso dos medicamentos corretamente.

A VERRUGA

MISTERIOSA



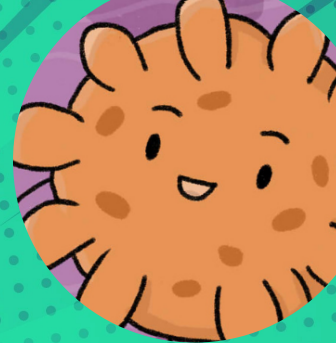


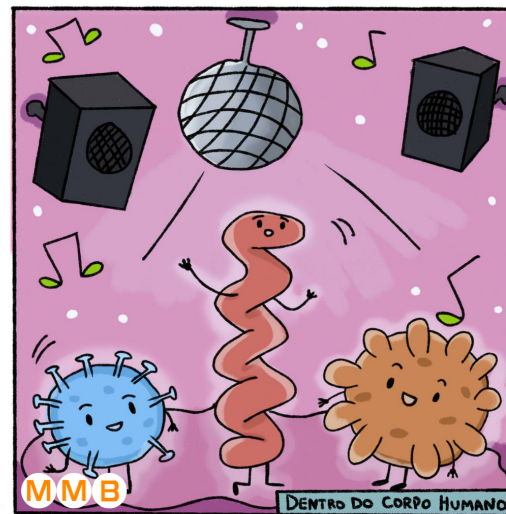
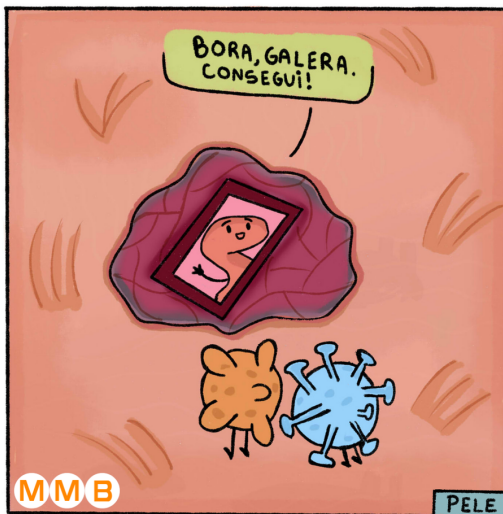
O Papilomavírus humano, mais conhecido como HPV, é um conjunto de vírus causadores de câncer. Por ser uma infecção “silenciosa”, na maioria das vezes passa despercebida, sem que a pessoa saiba que está com o vírus. Por isso, é importante consultar o médico com frequência e ficar atento ao surgimento de verrugas e lesões na pele. A melhor forma de prevenção é por meio da vacina.

Desde 2014, o SUS fornece vacinação gratuita para meninos (entre 11-14 anos) e meninas (entre 9-14 anos). Além disso, o uso de preservativos é um ótimo aliado, já que a principal forma de transmissão do HPV é sexual.

UMA FESTA

CONTAGIANTE





A sífilis é uma infecção sexualmente transmissível (IST) de grande importância em saúde, entre outros motivos, por ser conhecida como porta de entrada para outras infecções. A bactéria *Treponema pallidum*, causadora da sífilis, é aquela “parça” que facilita a entrada dos amigos nas festas. Isso ocorre devido às lesões provocadas nas regiões genitais, deixando o corpo exposto a microrganismos, como o vírus HIV. Sua transmissão ocorre, na maioria dos casos, durante a relação sexual sem preservativo, mas também há a possibilidade de transmissão

vertical (de mãe para filho), caso não seja diagnosticada e tratada no pré-natal. O tratamento para esta infecção é à base de antibiótico, sendo fundamental que siga as determinações médicas para recuperação total e para evitar o perigo das bactérias resistentes serem selecionadas pelo medicamento. Nos últimos anos o número de casos de sífilis tem aumentado, reforçando um problema de saúde pública e preocupando especialistas, sendo de grande relevância programas permanentes de saúde focados na prevenção e no autocuidado da população.

Algumas medidas que devem ser lembradas são o uso de preservativo e a busca de serviços de saúde para testagens e tratamentos. Ressaltando que o teste para a sífilis está disponível de forma gratuita, o ano inteiro, nos Centros de Saúde e nos Centros de Testagem.

JOHN SNOW:



O GUERREIRO
DA EPIDEMIOLOGIA

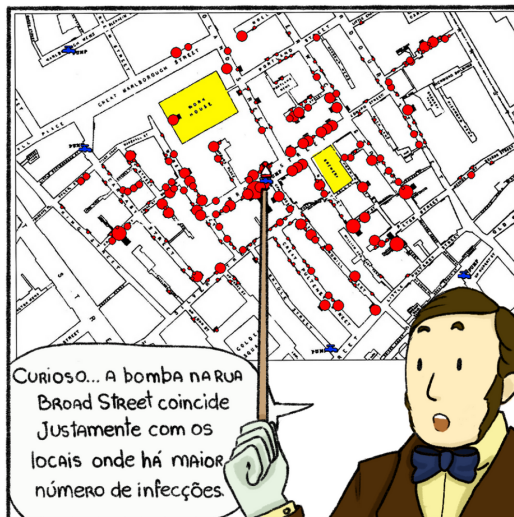








Decidi fazer um levantamento, indo de porta em porta, e reunir as informações em um mapa.



Curioso... A bomba na Rua Broad Street coincide justamente com os locais onde há maior número de infecções.



Mas existem dois estabelecimentos com poucas infecções... E o abastecimento desses locais não era pelas bombas. Está pensando o mesmo que eu??

continua



Por meio da minha investigação os pontos se ligavam. O problema era a bomba com água contaminada!



A cólera é uma doença causada por uma bactéria primeiramente registrada no continente asiático em torno de 1817. Com o intenso processo de colonização, a doença se espalhou pelo mundo, ocasionando várias pandemias. No Brasil, a doença atingiu severamente a região Norte e Nordeste, tornando-se um problema de saúde pública nos anos 1990. Atualmente a cólera está controlada, mas, ocasionalmente, ainda são registrados surtos em vários países. A principal forma de prevenção é o saneamento básico (água potável, esgotamento

sanitário, limpeza urbana, manejo adequado dos resíduos sólidos e drenagem da água pluvial). Essas medidas servem como prevenção não apenas para a cólera, mas para diversas outras doenças. Mesmo assim, o acesso a esses serviços ainda não é universal. Em 2018, o IBGE constatou as desigualdades regionais no acesso à coleta de lixo, ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário. Na região Norte, por exemplo, há estados onde mais de 80% da população vive sem coleta de esgoto.

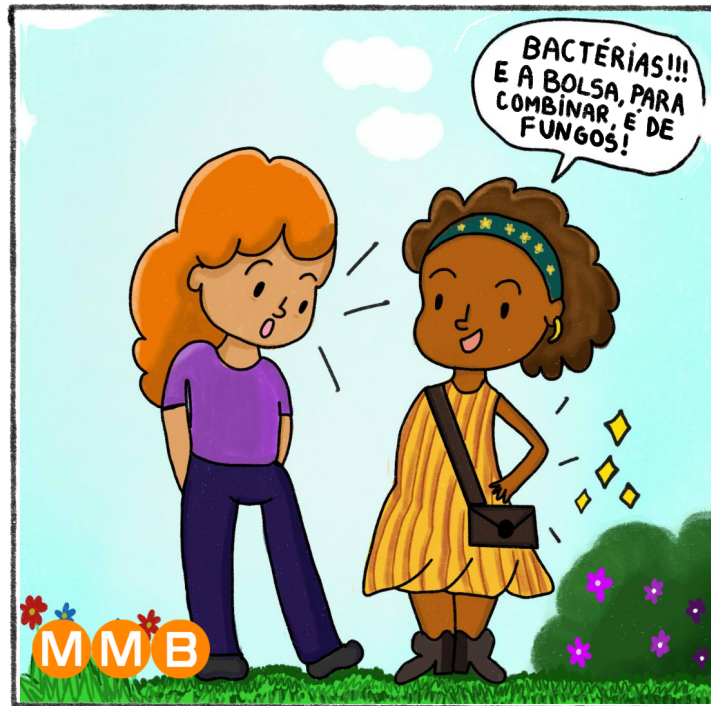
MICRÓBIOS

TECELÕES





ENQUANTO ISSO, EM OUTRO
CANTO DA CIDADE...



Já ouviu falar em micróbios tecelões? Sim, isso mesmo! Microrganismos que podem produzir roupas e até acessórios, como bolsas, sacolas e outros objetos. A biotecnologia está aí, nos mostrando que a nossa relação com o universo da microbiologia não pode ser apenas a de doenças. Os casos que podem servir como exemplo são: a bactéria do gênero *Acetobacter* que, ao passar por determinados procedimentos, produz um biofilme de celulose que ganha o aspecto de couro; as bactérias *Methylobacterium extorquens* estudadas para possível produção de biopolímeros

e a utilização de fungos, como as leveduras, que sofrem modificação a partir de genes de aranhas e produzem microsseda. Além do ganho econômico, essas novas formas de produção de roupas e acessórios se tornam grandes aliadas do meio ambiente, porque reduzem os impactos no processo de fabricação e são biodegradáveis.



OS PARÇAS DO



MEIO AMBIENTE

JUANITA, NÃO BEBA A ÁGUA,
POIS ESTA CONTAMINADA.

MANUELITO, DEIXA DE SER
ULTRAPASSADO. É BIOTECNOLOGIA!

BORA COMER ESSES
CONTAMINANTES, GALERA!



"Tchau, preguiça! Tchau, sujeira! Adeus cheirinho de suor! Lava, lava, lava..."*. Quem aí lembra dessa música composta por Hélio Ziskind e que embalou a infância de inúmeros brasileiros, mostrando o banho como um momento importante e descontraído? Para realizar esse hábito cotidiano, precisamos de um elemento fundamental: o sabonete! Segundo historiadores, o sabão foi criado há mais de 4.000 anos e, no início, a sua produção era feita com gordura e cinzas.

Ao longo do tempo, novas formas de fabricá-lo foram criadas. Hoje, o sabão é utilizado em várias atividades, como lavagem de louças e roupas, além do banho. No Peru, como parte da tradição herdada dos Incas, mulheres ainda lavam roupas nas margens dos rios. Um momento de socialização, mas que traz problemas ambientais, como a poluição dos corpos d'água. Pensando nisso, empresas da região se uniram e criaram um sabão com bactérias capazes de degradar os poluentes, melhorando em até 75% a qualidade da água.

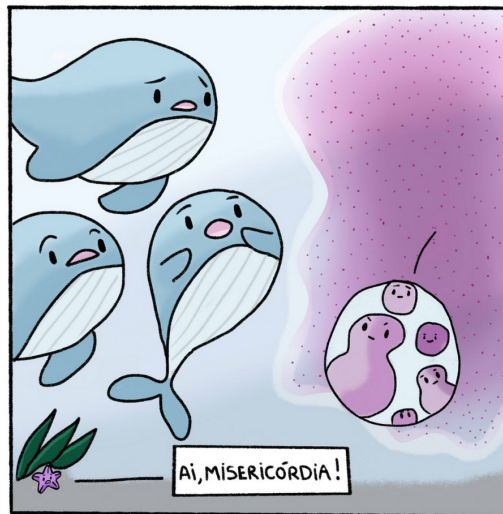
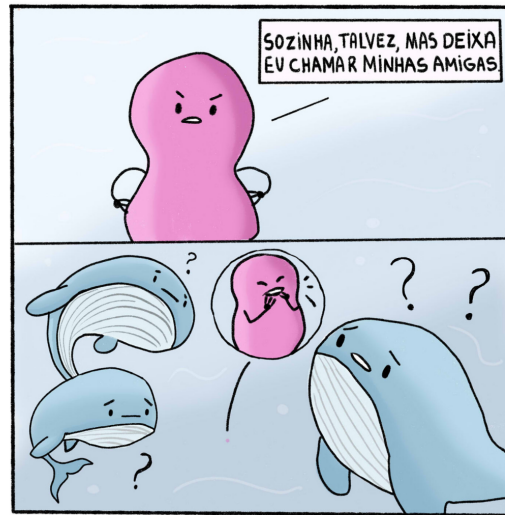
Com isso, garantiram que a população continue consumindo o recurso para beber, cozinhar e irrigar as plantações sem o risco de adoecer, e também que mantenha suas tradições.



PEQUENAS GRANDES

COISAS DO MUNDO





Você sabia que existem microrganismos que habitam os oceanos? Não só vivem neles, como estão presentes em uma quantidade impressionante! Segundo uma pesquisa realizada com mais de 1.000 pesquisadores de 52 países, há mais de 23 bilhões de toneladas de micróbios no fundo dos oceanos, o que equivale a aproximadamente 760 milhões de baleias jubartes adultas. Isso é o que podemos chamar de peso pesado!

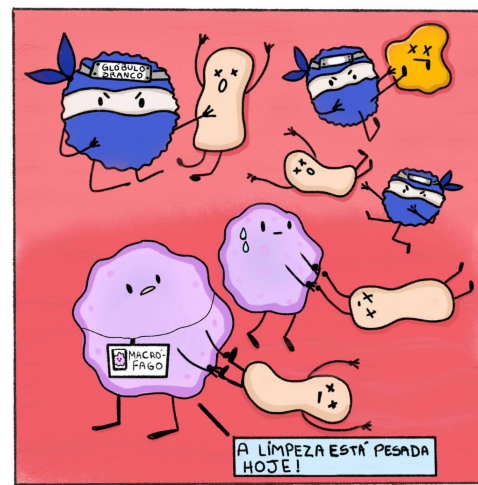
Esses vírus, bactérias, fungos e algas unicelulares conseguem sobreviver sob diferentes condições, como alta pressão e baixas temperaturas. São importantíssimos, pois compõem a base da cadeia alimentar desses espaços e ainda produzem oxigênio, fundamental para nossa sobrevivência. Não é demais? Você imaginava o quão importante são esses seres?



O IMPÉRIO DO CORPO



CONTRA-ATACA



Como diz a letra da música de Karol Conká*: “Já que é pra tombar, tombei!”, e tem cada tombo feio, né? E é nessa hora, quando ocorre algum machucado, que os microrganismos aproveitam para fazer a festa. A pele é um órgão importantíssimo, entre outras funções, para proteger nosso corpo de invasões, mas nos casos em que há uma ferida, o risco real de uma infecção é grande. Mesmo assim, nosso corpo tem diversos mecanismos preparados não só para reparação da pele, como também para nos defender do ataque de invasores que estejam aproveitando essa “brechinha”.

De um lado, plaquetas se transformam em verdadeiros encanadores, reconstruindo os vasos rompidos. Do outro, os fibroblastos assumem a tarefa de pedreiros, reparando o tecido lesionado. E, por fim, nossas células de defesa, os glóbulos brancos, vão para o ringue derrotar os microrganismos e retirá-los de circulação, tornando-se verdadeiros lutadores de MMA. Ufa, tem tombo que é difícil superar, mas se depender do nosso organismo, pelo menos há bastante esforço.

*Karol Conká é uma rapper, cantora e compositora brasileira.

NUNCA VI.

EU SÓ OUÇO
FALAR...





Mas, afinal, o que o macaco tem a ver com a doença? No surto de 2016–2017, que atingiu, em especial, a região Sudeste do país, houve muitos casos de pessoas matando ou agredindo macacos, por associarem a eles a culpa pela transmissão da doença. Esta ligação ocorre porque um pouco antes e durante um surto de febre amarela em humanos, é comum observar a morte desses primatas. Quando a doença chega aos humanos, há uma associação equivocada de que são eles os reais transmissores. Na verdade, esses mamíferos também são vítimas da doença, que é causada por um vírus e transmitida por mosquitos. Em áreas urbanas o *Aedes aegypti* é o

principal vetor, já em áreas silvestres, o *Haemagogus* e o *Sabethes*. Estes últimos, por serem mosquitos que geralmente procuram alimentos nas copas das árvores, quando estão contaminados, acabam infectando mamíferos que lá habitam. Portanto, a morte ou enfraquecimento desses animais acaba sendo uma espécie de alerta para possível circulação da doença numa determinada região. É importante ressaltar que matar animais silvestres é crime e pode causar grandes desequilíbrios ecológicos que contribuem ainda mais para a disseminação da febre amarela.

UM DIA



NO DIVÃ



ficam me chamando
de bactéria e usando
antibioticos contra
mim...

Eu sinto que ninguém
sabe quem eu sou...

A. K. 2020

O vírus SARS-CoV-2, popularmente conhecido como coronavírus, é o causador da doença COVID-19. Sua origem foi registrada na China, em 2019, e, como várias outras doenças, foi atribuída à má relação entre os seres humanos e o meio ambiente. Em pouco tempo a doença se alastrou para todas as regiões do planeta, gerando uma crise sanitária com desdobramentos políticos, econômicos e psicológicos. Com um grande número de mortes e pessoas infectadas, foi necessário

repensar alguns hábitos e interações, como aglomerações públicas, uso de máscaras faciais e contatos físicos. Além disso, as desigualdades sociais ficaram mais evidentes e se agravaram, pois os recursos para combater essa nova doença e seus desdobramentos não ficaram igualmente acessíveis a todos.

Referências

AIRES, C. A.M. **Resistência bacteriana aos antibióticos: o que você deve saber e como prevenir.** Rio de Janeiro : IOC/Fiocruz, 2017. Disponível em: http://www.fiocruz.br/ioc/media/resistencia_bacteriana_antibioticos_ioc_fiocruz.pdf. Acesso em: 1/12/2021.

ALISSON, E. **Pesquisadores isolam bactérias que produz plástico a partir de metano.** Agência FAPESP, 2017. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/pesquisadores-isolam-bacteria-que-produz-plastico-a-partir-do-metano/25115/>. Acesso em: 12/11/2021.

ALMEIDA, A. **A origem de novos vírus: a COVID-19 e outras histórias.** Darwinianas: a ciência em movimento, 2020. Disponível em: <https://darwinianas.com/2020/03/24/a-origem-de-novos-virus-a-covid-19-e-outras-historias/>. Acesso em: 12/11/2021.

ASTROBIOLOGIA: uma ciência emergente. Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia. São Paulo:Tikinet Edição: IAG/USP, 2016. Disponível em: <https://www.iag.usp.br/astrobiologia/sites/default/files/astrobiologia.pdf>. Acesso em: 1/12/2021

AVELLEIRA, J.C.R; BOTTINO, G. **Sífilis: diagnóstico, tratamento e controle.** Educação Médica continuada. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/tSqK6nzB8v5zJjSOCfWSkPL/?lang=pt#>. Acesso em: 1/12/2021

BRASIL. Ministério da saúde. **Condiloma acuminado: Papilomavírus Humano.** [201-?]. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/publico-geral/infecoes-sexualmente-transmissiveis/condiloma-acuminado-papilomavirus-humano-hpv>. Acesso em: 12/11/2021.

BRASIL. Ministério da saúde. **SUS passa a oferecer novos tratamentos para sintomas do HPV.** 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/sus-passa-a-oferecer-novos-tratamentos-para-sintomas-do-hpv>. Acesso em: 12/11/2021.

BRASIL. Ministério da saúde. **Sífilis.**[201-?]. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/publico-geral/infecoes-sexualmente-transmissiveis/sifilis>. Acesso em: 12/11/2021.

BUSH, L.M. **Cólera.** Manual MSD versão a saúde da família, 2020. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/casa/infec%C3%A7%C3%B5es/infec%C3%A7%C3%B5es-bacterianas-bact%C3%A9rias-gram-negativas/c%C3%B3lera#>. Acesso em: 12/11/2021.

COMO os machucados saram? Portal EBC, 2016. Disponível em: <https://memoria.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2016/09/como-os-machucados-saram>. Acesso em: 12/11/2021.

FALTA de acesso ao saneamento básico expõe brasileiros a doenças. Faculdade de medicina, UFMG, 2020. Disponível em: <https://www.medicina.ufmg.br/falta-de-acesso-ao-saneamento-basico-expoe-brasileiros-a-doencas/>. Acesso em: 12/11/2021.

FIORATTI, C. **Meteorito pode abrigar a primeira proteínas extraterrestre**. Superinteressante, 2020. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/meteorito-pode-abrigar-primeira-proteina-extraterrestre/>. Acesso em: 11/11/2021.

FIORAVANTI, C. **O alarme dos macacos**. Revista FAPESP. São Paulo. Jan.2018. disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/o-alar-me-dos-macacos/>. acesso em: 1/12/2021.

GRECCO, D. **Como ocorre a cicatrização de um machucado?** Superinteressante, 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-ocorre-a-cicatrizacao-de-um-machucado/>. Acesso em: 12/11/2021.

GUIMARÃES, M. **Aliados improváveis**. Pesquisa FAPESP. São Paulo. 2017. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/aliados-improvaveis/>. Acesso em: 1/12/2021

HAWKING, S. Tradução de Otacílio Nunes Jr. **A fronteira final**. Novos estudos CEBRAP. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/nec/a/ccWDDhHP46qX5mQCBwpPdQd/?lang=pt>. Acesso em: 12/11/2021.

JONES, F. **Roupas feitas por bactérias**. Pesquisa FAPESP. São Paulo. 2020. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/roupas-feitas-por-bacterias/>. Acesso em: 1/12/2021

LIMA, G. F; GAGLIANI, H.L. **Raiva**: Aspectos epidemiológicos, controle e diagnóstico laboral. Revista UNILUS Ensino e Pesquisa. 2014. Disponível em: <http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/154/u2014v22n1e154>. Acesso em: 1/12/2021.

LUISA, I. **Estudo revela:** existem 23 bilhões de toneladas de microrganismos debaixo dos oceanos. Superinteressante, 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/estudo-revela-existem-23-bilhoes-de-toneladas-de-microrganismos-debaixo-dos-oceanos/>. Acesso em: 12/11/2021.

MACACOS são vítimas da falta de informação sobre febre amarela. G1, 2018. Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2018/01/macacos-sao-vitimas-da-falta-de-informacao-sobre-febre-amarela.html>. Acesso em: 12/11/2021.

MARQUES, V. **Aumento da sífilis no Brasil e a importância do teste rápido.** Revista Acadêmica Oswaldo Cruz on-line. São Paulo. 2019. Disponível em: http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Edicao_23_VICTORIA_MARQUES.pdf. Acesso em 12/11/2021

MICROORGANISMOS marinhos são mapeados. Agência FAPESP, 2010. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/microrganismos-marinhos-sao-mapeados/11817/>. Acesso em: 12/11/2021.

MODELLI, L. **Cientistas revisam descoberta da fosfina em Vênus e expectativa de achar vida microbiana diminui.** G1, 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2020/11/20/cientistas-revisam-descoberta-de-fosfina-em-venus-e-expectativa-de-achar-vida-microbiana-diminui.ghtml> . Acesso em: 11/11/2021.

MORCEGANDO: um cast para um bate-papo. **A raiva e os morcegos.** Spotify, 2020. Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/75nGcGJNAcyuWIH1V2hSMV?si=2FvluV9ITlejG-JIOEoYQ&nd=1>. Acesso em: 11/11/2021

OLIVEIRA, L.M.A; PINTO, T. C.A. **Resistência antibiótica e as superbactérias**. Com Ciência, 2018. Disponível em:<https://www.comciencia.br/resistencia-antibioticos-e-as-superbacterias/> Acesso em: 12/11/2021

OLSEN, N. **Sabão para lavar roupas ajuda a limpar rios no Peru**. CicloVivo, 2021. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/inovacao/tecnologia/sabao-para-lavar-roupas-ajuda-a-limpar-rios-no-peru/>. Acesso em: 12/11/2021.

ONCOGUIA. **O que é HPV?** Oncoguia, 2013. Disponível em: <http://www.oncoguia.org.br/conteudo/o-que-e-hpv/2573/488/>. Acesso em: 12/11/2021.

ROBBINS, J. **Trillions upon trillions of virus fall from the sky each day**. The new york times, 2018. Disponível em:<https://www.nytimes.com/2018/04/13/science/virosphere-evolution.html?rref=collection%2Fsectioncollection%2Fhealth&action=click&contentCollection=health®ion=rank&module=package&version=highlights&contentPlacement=6&pgtype=sectionfront>. Acesso em: 11/11/2021.

SÃO PAULO. Secretaria de saúde. **Raiva**. 2021. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/vigilancia_em_saude/controlado_zoonoses/lab_zoonoses/index.php?p=5782. Acesso em: 11/11/2021.

SÃO PAULO. Secretaria de saúde. **Coronavírus**. 2021. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/vigilancia_em_saude/doencas_e_agrivos/coronavirus/index.php?p=291730. Acesso em: 12/11/2021.

SARAIVA, M. **Macacos são sentinelas no enfrentamento da febre amarela**. Portal FIOCRUZ, 2018. disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/macacos-sao-sentinelas-no-enfrentamento-da-febre-amarela>. Acesso em: 12/11/2021.

SCHULZ, P. **Apontamentos do século XIX em tempos de cólera para a COVID-19**. Jornal da UNICAMP On, 2020. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/peter-schulz/apontamentos-do-seculo-xix-em-tempos-de-colera-para-covid-19>. Acesso em: 12/11/2021.

TRILHÕES de vírus caem do céu a cada dia. Sociedade Brasileira de Microbiologia, 2018. Disponível em: <https://sbmicrobiologia.org.br/trilhoes-de-virus-caem-do-ceu-a-cada-dia/>. Acesso em: 11/11/2021.

VITORIO, T. **Cientistas encontram possível sinal de vida em Vênus**. Exame, 2020. Disponível em: <https://exame.com/ciencia/possivel-sinal-de-vida-em-venus/>. Acesso em: 11/11/2021.



Você conhece o Museu de Microbiologia?



O Museu de Microbiologia foi inaugurado em 2002 e faz parte do complexo científico e cultural do Instituto Butantan, juntamente com o Museu Biológico, Museu Histórico, Museu de Saúde Pública Emílio Ribas e o Centro de Memória.



Nossa missão é estimular a curiosidade científica nas pessoas, principalmente nos jovens, e promover oportunidades de aproximação com a cultura científica, a fim de fomentar cidadãos críticos e atuantes na sociedade.



Fique de olho nas nossas redes sociais!



Museu de Microbiologia



museudemicrobiologiaoficial

Produção

Criação de conteúdo

Cynthia Iszlaji

Érika Augusta

Ianna Cirilo

Gabriele Silva

Kimberlly Brito

Larissa Aquino

Mônica Otake

Rafael Santana

Idealização do material

Larissa Aquino

Rafael Santana

Erika Novais

Ilustrações

Kimberlly Brito

Mônica Otake

Revisão

Érika Augusta

Glaucia Colli

Diagramação

Kimberlly Brito

Mônica Otake

Conheça quem elaborou este material!



Cynthia Iszlaji

Educadora no Museu de Microbiologia. Gosta de ouvir música e assistir a jogos de vôlei.



Glaucia Colli

Coordenadora Cultural no Museu de Microbiologia. Gosta de tricotar e cozinhar em seu tempo livre.



Mônica Otake

Educadora no Museu de Microbiologia. Gosta de desenhar, cuidar de plantas e passear ao ar livre.



Érika Augusta

Monitora no Museu de Microbiologia. Adora ler, ouvir músicas e estar na companhia dos seus gatos, às vezes, tudo ao mesmo tempo.



Ianna Cirilo

Educadora no Museu de Microbiologia. Gosta de bordar e fotografar fungos.



Rafael Santana

Monitor no Museu de Microbiologia. Ama cachorros e é cinéfilo de carteirinha.



Érika Novais

Educadora no Museu de Microbiologia. Adora um karaokê e é saboeira nas horas vagas.



Kimberlly Brito

Monitora no Museu de Microbiologia. Não abre mão de um cafezinho. Gosta de desenhar, ir a shows e fotografar.



Gabriele Silva

Monitora no Museu de Microbiologia. Adora rochas, tatuagens e cuscuz.



Larissa Aquino

Monitora no Museu de Microbiologia. Gosta de fazer trilhas e comer bolo com café.

ISBN: 978-65-89495-03-1



Apoio
fundação
butantan



