

Coleção Química no Cotidiano

Sustentabilidade e Soberania
Volume 19



Roberto Dalmo Oliveira
Everton Bedin
Josafá Cunha
Gabriela Ferreira
Amanda Ribeiro da Rocha
Tiago Cordeiro dos Reis

**Conhecimentos químicos
que você precisa para
sobreviver ao
apocalipse zumbi**

Edição Revisada

Coleção Química no Cotidiano

Volume 19

Conhecimentos químicos que você precisa para sobreviver ao apocalipse zumbi

Roberto Dalmo Oliveira

Everton Bedin

Josafá Cunha

Gabriela Ferreira

Amanda Ribeiro da Rocha

Tiago Cordeiro dos Reis



MOVIMENTO
QUÍMICA
PÓS 2022
Sustentabilidade e Soberania



Sociedade
Brasileira
de Química



CERSusChem
Centro de Excelência para
Pesquisa em Química Sustentável

2ª Edição

São Paulo | Sociedade Brasileira de Química | 2022

© Sociedade Brasileira de Química

Coleção Química no Cotidiano - Conhecimentos químicos que você precisa para sobreviver ao apocalipse zumbi: edição revisada
Volume 19

Coordenadoras do projeto (Coleção Química no Cotidiano)

Claudia Moraes de Rezende e Rossimiriam Pereira de Freitas

Editora-chefe (Coleção Química no Cotidiano)

Claudia Moraes de Rezende

Parceria neste volume

Residência Pedagógica e Pibid - Química - UFPR

Diagramação

Gabriela Ferreira

Revisora

Giovanna Cordeiro

Ilustração

Amanda Ribeiro da Rocha

Arte gráfica e editoração (Coleção Química no Cotidiano)

Cabeça de Papel Projetos e Design LTDA (www.cabecadepapel.com)

Ficha Catalográfica
Wanda Coelho e Silva (CRB/7 46)
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

O64q Oliveira, Roberto D.

Conhecimentos químicos que você precisa para sobreviver ao apocalipse zumbi: edição revisada / Roberto Dalmo Oliveira, Everton Bedin, Josafá Cunha, Gabriela Ferreira, Amanda Ribeiro da Rocha, Tiago Cordeiro dos Reis – São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2022.

p.58 - (Coleção Química no Cotidiano, v. 19)

ISBN 978-85-64099-32-6

1. Química. 2. Conhecimento. I. Oliveira, Roberto D.. II. Título. III. Série.

CDD 547.7
CDU 547.9

Livro elaborado com finalidade didática. Proibida a sua comercialização.

CONFIDENCIAL

**CONHECIMENTOS QUÍMICOS
QUE VOCÊ PRECISA PARA
SOBREVIVER AO**

APOCALIPSE ZUMBI

ORGANIZADORES:

ROBERTO DALMO OLIVEIRA

EVERTON BEDIN

JOSAFÁ CUNHA

GABRIELA FERREIRA

AMANDA RIBEIRO DA ROCHA

TIAGO CORDEIRO DOS REIS

EDIÇÃO REVISADA

UM PROJETO DE PARCERIA:

RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA E PIBID - QUÍMICA

UFPR

Conhecimentos químicos que você precisa para sobreviver ao apocalipse zumbi: Edição Revisada

Universidade Federal do Paraná

Reitor

Prof. Dr. Ricardo Marcelo Fonseca

Vice-Reitora

Prof.^a Dr.^a Graciela Bolzón de Muniz

Pró-reitora de Graduação e Educação Profissional

Prof.^a Dr.^a Maria Josele Bucco Coelho

Coordenador de Atividades Formativas e Estágio

Prof. Dr. Leonir Lorenzetti

Coordenadora institucional Residência Pedagógica

Prof.^a Dr.^a Fernanda Silva Veloso

Coordenadora institucional PIBID

Prof.^a Dr.^a Joanez Aparecida Aires

O mundo começou a declinar quando começamos a consumir de maneira desenfreada. Produzíamos muitas coisas, mas tudo com prazo de validade para que comprássemos mais e mais. A gente dominava os desejos das pessoas e transformava todos eles em lucro. Era maravilhoso: carros de luxo, jatinhos, comida cara.

Comíamos carne sem pensar na vida que nela habitava... é mais ou menos o que eles querem fazer com a gente. Comíamos tudo, bebíamos tudo o que podíamos e acreditávamos, principalmente, que a ciência resolveria todos os nossos problemas. Os rios foram poluídos? Não tem problema! A ciência vai resolver. O ar está poluído? Não tem problema, a ciência vai resolver! Surgiu uma doença nova? Não tem problema, a ciência vai resolver. A gente chegou em um grau de loucura em que dividíamos a natureza da humanidade... como se nós não fôssemos natureza. Agora é tarde. Esse mundo não existe.

Bem... eu não vivia os carros de luxo, jatinhos e a comida cara. Eu era um trabalhador comum, desempregado, em um país em crise. Tudo começou quando uma indústria de agrotóxicos se instalou em Curitiba. No começo não desconfiávamos de nada. Eles prometiam tudo pra gente: empregos, melhorias na qualidade de vida e, principalmente, prometiam que conseguiríamos pagar nossas contas. Vivíamos a ilusão de que conseguiríamos tudo com muito esforço individual. Falavam pra gente: “não reclamem, trabalhem!”. Assim fazíamos... às vezes sem nos questionar muito. Eles diziam que a CapiAgro ia dominar o mercado dos agrotóxicos a partir de um produto extraído do cérebro de capivaras e que seria um produto tão barato que todas as plantações de soja do Brasil iam querer.

Com o passar do tempo, a CapiAgro conquistou a confiança do mercado e se tornou a principal fornecedora de agrotóxicos do país. Dizem que a empresa já conhecia o “*Capivirus curitibenses*”, presente no cérebro das fofinhas capivaras, mas, mesmo assim, preferiu ignorá-lo. Eles diziam: “A produção não pode parar! O máximo que o vírus vai provocar é uma gripezinha!”. Eles também acreditavam que se boa parte da população se contaminasse, o problema estaria resolvido.

O vírus ficou adormecido em nossos corpos até 2030. Ninguém sabe bem o que aconteceu, mas, em pouco tempo ele se manifestou e provocou um surto global. O que no começo parecia uma febre, fez com que milhares de pessoas se transformassem. Elas não estavam mais vivas e nem mortas... elas eram zumbis! Hoje eu vejo que o mundo foi destruído pela nossa ganância. Poucos meses depois do surto inicial, a maior parte da população mundial tornou-se zumbi. Outros, como nós, seguimos resistindo. É triste, mas foi assim que começou o apocalipse. Agora aprendemos a lidar com a escassez. Só aprendemos a ser sustentáveis quando a sociedade deixou de se sustentar. Precisamos sobreviver, aprender técnicas para seguir vivendo.

Para nossa sorte, uma galerinha muito bacana, em 2021, vivendo outra pandemia — a da covid-19 —, elaborou um material com conhecimentos químicos indispensáveis ao apocalipse zumbi. Eu achei esses documentos e juntei tudo em um dossiê. Espero que esse dossiê lhe ajude a sobreviver e, quem sabe, construir um mundo novo. Eu fui mordido e minha hora já está chegando... Faça um bom uso do material, ele me ajudou bastante até aqui.



SUMÁRIO

1	Acabou a água potável, e agora?.....	7
2	Conservação dos alimentos: salmoura.....	8
3	Fantástica fábrica de álcool.....	9
4	Fabricação de biodiesel.....	10
5	Forja de metais.....	11
6	Cuidando de feridas.....	12
7	Máscara respiratória.....	13
8	Tratamento dos solos.....	14
9	Bioconstrução de muro.....	15
10	Fogo químico.....	16
11	Nô quentinho do apocalipse.....	17
12	Cultivo de alimentos.....	18
13	Como fazer cola.....	19
14	Como produzir papel.....	20
15	Como fazer tinta.....	21
16	Extração de óleos e criação de lamparinas.....	22
17	Como conseguir energia.....	23
18	Pernas pra que te quero.....	24
19	Compostagem.....	25
20	Medicamentos naturais.....	26
21	Tratamento de rejeitos.....	27
22	Produção de sabão.....	28
23	Como escovar os dentes.....	29
24	Qual o cheiro dos zumbis?.....	30
25	A química da <i>silver tape</i>	31



SUMÁRIO

26	Comida de astronauta.....	32
27	No céu tem pão?.....	33
28	Como criar uma geladeira.....	34
29	Armadilhas para caça.....	35
30	Hidratados(as) para correr de zumbis.....	36
31	Repelentes naturais.....	37
32	Sinalizador caseiro.....	38
33	Fogueira na caverna.....	39
34	Por que você não deve tomar água do mar?.....	40
35	Nada de beber álcool para esquentar.....	41
36	Transporte com garrafas pet.....	42
37	Como retirar combustível de um carro.....	43
38	Dinamites.....	44
39	Até a comida pode te matar.....	45
40	Sem barulho, hein?.....	46
41	O que não guardar na geladeira improvisada.....	47
42	Ciência dos excrementos.....	48
43	Química dos gases para abrigos subterrâneos.....	49
44	Fuja para a mata, senão o zumbi te mata.....	50
45	Reparo de pneus.....	51
46	Proteja-se para não virar comida.....	52
47	Forno solar.....	53
48	Cheiro desagradável?.....	54
49	Mil e uma "alcoholidades".....	55
50	Carvão ativado.....	56

ACABOU A ÁGUA POTÁVEL, E AGORA?

ERA UMA VEZ...

Sobreviver a um apocalipse zumbi é muito difícil, mas viver sem água é quase impossível! Qual é a melhor forma de encontrar água para beber nesse caótico mundo de zumbis?

DÉBORA CRISTINA SANTOS (RP)

CRISTIANE ARALDI DELDUQUE DE MACEDO

SOBREVIVA!

"Bem-vindo[a] ao apocalipse, criança. A comida é ruim, mas pelo menos você não saberá o que está perdendo."

Joel Dawson em *Amor e Monstros*



ÁGUA POTÁVEL A PARTIR DA CHUVA

Em um apocalipse zumbi, uma das primeiras coisas que pode faltar é a água própria para consumo. Para que possamos sobreviver a esse pesadelo, é necessário encontrar meios de tornar a água potável. Uma possível forma é transformar a água da chuva em apropriada para consumo.

A água da chuva é formada pelo vapor d'água presente na atmosfera. Esse vapor se condensa e se transforma em pequenas gotas que precipitam. Ao entrar em contato com as áreas rurais e urbanas, a água se torna poluída devido à poluição atmosférica e à poluição das superfícies por onde a chuva escoar. Beber essa água sem tratamento pode gerar sérios problemas que dificultarão sua chance de escapar de um zumbi! Como, então, tornar a água da chuva mais adequada para o consumo?

O primeiro passo consiste em encontrar uma forma de armazenar a água da chuva (pense bem no material que estiver disponível). Uma das técnicas para deixar a água própria para o consumo é a filtração.

Você precisará encontrar:

- 1 garrafa de plástico;
- Pedras;
- Algodão;
- Areia.



Em posse de todos os materiais, corte a garrafa pela metade, coloque um pouco de algodão próximo ao bico (se não encontrar, use camisetas picadas). Faça uma camada de areia, uma de pedras finas e uma de pedras grossas. Logo após, encaixe essa parte das camadas com a outra parte da garrafa que está vazia. A parte debaixo da garrafa servirá como um reservatório da água filtrada. Mas lembre-se: esse processo não torna a água totalmente potável, porém poderá deixá-la mais limpa para o consumo. Tal medida é importante em situações como a sobrevivência no apocalipse zumbi, entretanto, evite-a em outras situações. Para obter uma água ainda mais apropriada para consumo, leia o texto da página 36.

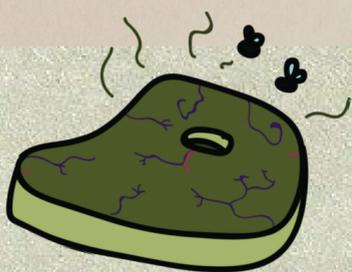
CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS: SALMOURA

DANIEL KRAMER CHAVES (RP)

CRISTIANE ARALDI DELDUQUE DE MACEDO

ERA UMA VEZ...

Imagine que diante de um cenário de escassez de alimentos, você sai à caça desesperadamente e consegue matar um bode. Em uma realidade sem geladeira ou qualquer refrigerador que armazene sua carne, o que você faria?



SOBREVIVA!

"Vai ser um dia difícil. Mas garanto que, 160 dias indo naquela direção não vai haver nada, a não ser sal. Pelo menos, naquela direção poderemos juntos encontrar algum tipo de redenção."

Max em *MadMax: Estrada da fúria*

O PROCESSO DE SALMOURA E A SEPARAÇÃO DE MISTURAS

O apocalipse zumbi está aí, certo? Sendo assim, a primeira premissa para sobreviver é se manter alimentado(a), pois, sem energia, você não terá forças para correr dos assombrosos zumbis que te perseguem a todo momento.

Dessa forma, sabemos que a carne é um dos alimentos mais energéticos que existem, sendo fonte de proteínas, gordura e água. Mas a carne, por se tratar de um tecido muscular de um ser vivo, principalmente um mamífero, é um alimento perecível. Ou seja, se você não souber armazená-la de maneira adequada, ela estragará, causando uma intoxicação alimentar a todos que dela comerem. Então como você conseguirá guardar esse alimento por tanto tempo sem estragar?

A resposta está numa técnica muito simples e antiga, denominada salmoura. A salmoura é uma solução de água saturada de variados sais, em especial o Cloreto de Sódio (NaCl). Colocando a carne nessa solução e sob efeito do tempo, como vento ou sol, a água evapora, deixando o NaCl na forma sólida; logo, conservando a carne e dando uma sobrevida aos participantes do apocalipse zumbi.



Uma observação adicional: para obter água apropriada para consumo, que possa ser utilizada inclusive na salmoura, leia os textos que ensinam a filtrar e destilar a substância (nas páginas 7 e 36, respectivamente).



FANTÁSTICA FÁBRICA DE ÁLCOOL

MILENA MACHADO SACHI (RP)

FERNANDO CEZAR PEREIRA DA COSTA

ERA UMA VEZ...

Ao despistar uma horda de zumbis, você se depara com o seu corpo todo machucado e repleto de cortes. Já começa a passar pela sua cabeça que, se não se transformar em um zumbi, provavelmente morrerá de alguma infecção.

Então bora conferir essa dica e driblar os perigos!

SOBRE VIVA!

"Vejo agora que as circunstâncias do nascimento de uma pessoa são irrelevantes. É o que você faz com o dom da vida que determina quem você é."

Mewtwo em *Pokémon: O filme*

POSSUIR CONHECIMENTOS SOBRE FERMENTAÇÃO É FUNDAMENTAL!

Caso você não encontre álcool etílico em um mercado ou farmácia próximos do seu abrigo (o que é bem provável, afinal estamos em um apocalipse zumbi), como fará para limpar machucados, feridas e cortes? Ou mesmo, sem combustível por perto, qual alternativa utilizará para fazer funcionar os veículos abandonados? Além disso, qual o seu arsenal de armamentos para se defender de hordas de zumbis?

O álcool etílico, ou mais conhecido como etanol, possui propriedades-chave para sua sobrevivência (inclusive é um reagente essencial na produção de sabão, outra dica disponível aqui no manual, na página 28): altamente inflamável, eficiente para desinfecções, alternativa como combustível, entre outras aplicações.

O primeiro passo nessa produção consiste em escolher o material de partida, sendo que o etanol pode ser obtido através dos seguintes materiais: beterraba, milho, batata, cevada, arroz, cana-de-açúcar (principalmente), entre outros. Ou seja, escolha materiais que possuam açúcares, os quais serão fermentados e poderão gerar o produto que você deseja. A reação da fermentação alcoólica pode ser conferida abaixo:



Vale destacar que a reação só é possível graças aos microrganismos como os da espécie *Saccharomyces cerevisiae* (levedura conhecida como fermento de pão). A sacarose presente nos materiais ditos acima é convertida em glicose e frutose por uma enzima presente nas leveduras e, depois, transformadas em etanol e gás carbônico. Agora, que tal se proteger do apocalipse com o seu próprio álcool?

FABRICAÇÃO DE BIODIESEL

BRUNA LOUREIRO AFONSO DOS SANTOS (PIBID)

LIGIA MARA CARDOSO

ERA UMA VEZ...

Estar tentando sobreviver a um ataque zumbi e não saber como fazer um automóvel próximo de você andar para fugir pode ser desesperador.

Por isso, é importante saber fabricar biodiesel.



SOBREVIVA!

"Eu disse a você não se preocupe. Vou apenas pegar um pouco de ar fresco e tentar não ser COMIDO por um monstro."

Barry Burton no jogo *Resident Evil*

É ESSENCIAL SABER QUÍMICA ORGÂNICA!

Já imaginou você precisando andar por longas distâncias, após alguns meses do início do apocalipse zumbi? Com certeza, você se beneficiaria por ter conhecimento básico de Química Orgânica ao saber que óleos vegetais são triglicerídeos que, quando reagem com um álcool, formam o biodiesel por uma reação química de esterificação.

Assim, para você fabricar o biodiesel e usá-lo para fazer um carro andar, por exemplo, serão necessários os seguintes materiais:

Materiais para produzir biodiesel

- Óleo de cozinha (pode ser encontrado nas casas abandonadas da cidade);
- Hidróxido de sódio (NaOH) (soda cáustica como produto de limpeza);
- Etanol (pode ser pego em mercados abandonados ou sugado de um outro carro).



Agora, você irá dissolver 0,4 g de NaOH em 12 mL de etanol (leia na página 9 como fabricar álcool) e adicionar 60 mL de óleo previamente aquecido entre 60 e 70°C. Agite a mistura e mantenha sob aquecimento por uma hora. Depois de um repouso de 4 horas, colete o combustível na fase superior.

(Curiosidade: a produção de biodiesel é muito semelhante à fabricação de sabão. Confira na página 28 a semelhança).

FORJA DE METAIS

ERA UMA VEZ...

No meio de um apocalipse zumbi, não são só os devoradores de cérebro que precisam se alimentar, né? Para sobreviver, você precisará de lanças e facas tanto para se defender quanto para caçar!

VERONICA WOSNIKI FERREIRA (PIBID)

LIGIA MARA CARDOSO

SOBREVIVA!

"A ciência, para mim, dá uma explicação parcial para a vida. Até onde alcança, ela é baseada em fatos, experiências e experimentos."

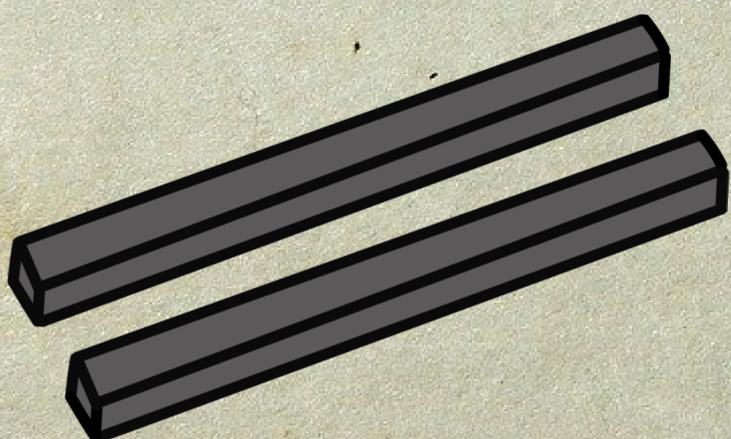
Rosalind Franklin

VOCÊ PRECISA SABER AS PROPRIEDADES METÁLICAS!

O forjamento é um processo que consiste em dar uma forma útil aos materiais por meio das técnicas de prensagem ou martelamento (forma de lança ou de faca), podendo ser realizado a quente ou a frio.

Os metais possuem uma característica importante: a maleabilidade. A maleabilidade é a propriedade de um metal que permite a sua deformação sob compressão. A maioria dos metais, no entanto, torna-se mais maleável quando aquecida, devido ao efeito da temperatura sobre os grãos de cristal nos metais. Esses grãos são as áreas onde os átomos não estão tão fortemente ligados e isso ocorre porque as linhas de átomos no metal não se alinham. A temperatura tem um efeito direto no comportamento deles e, na maioria dos metais, o calor resulta em átomos com um arranjo mais regular. Em consequência, há redução no número de limites de grão, tornando o metal mais macio ou mais maleável.

Para isso, você precisará de muita lenha e força. Primeiro, você deve encontrar o metal, que pode ser barras de ferro, pedaços de portão, ou até mesmo de lata. Para os metais mais duros, você deverá colocá-los sobre o fogo até que fiquem vermelhos ou laranjas (isso indica que estão no ponto ideal). Em seguida, com a ajuda de um martelo ou de uma pedra, você deverá aplicar muita força e pressão para obter o formato desejado. Para os mais maleáveis, o aquecimento não é necessário, apenas força e pressão para moldar. (Dica: na página 52 tem um texto que explica a dureza de metais e como usar esse conhecimento para criar armas, a fim de se defender no apocalipse zumbi).



CUIDANDO DE FERIDAS

GIOVANNA M. NUNES CARNEIRO (PIBID)

LUCIANA MACHADO

ERA UMA VEZ...

Enquanto se aventura no apocalipse zumbi, você pode se cortar, se machucar ou quem sabe, por ironia do destino, ser mordido(a) por um zumbi. A primeira coisa a se fazer é cuidar desta ferida e torcer para que você não seja o(a) novo(a) zumbi do pedaço.



SOBREVIVA!

"Todo tipo de coisa pode acontecer quando você está aberto a novas ideias e brincando com as coisas."

Stephanie Kwolek

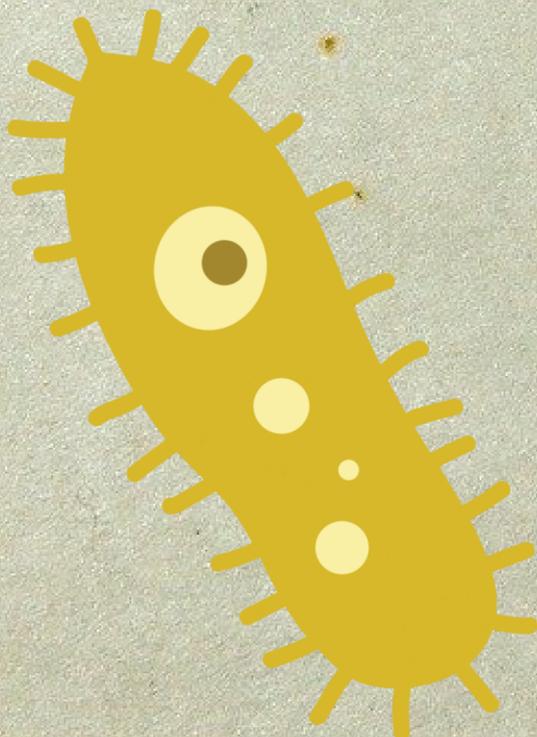
NÃO MORRA PARA UMA FERIDA!

Antes da loucura real do apocalipse começar, você tem uma missão que não pode ser deixada para depois. Vá em todas as farmácias e hospitais para conseguir água oxigenada e clorexidina (não se assuste com o nome difícil, é aquele remédio que arde quando você passa no machucado). Talvez você precise de álcool e sabão, mas isso você pode ver nas páginas 9 e 28, respectivamente. Você mesmo(a) pode fazer!

Primeiro use a água oxigenada, que pode ser chamada também de peróxido de hidrogênio. Dependendo de onde for armazenada, ela pode se decompor e se tornar simplesmente água e não é isso que queremos. Mas, afinal, para que usar a água oxigenada (H_2O_2)?

O H_2O_2 é usado no tratamento de feridas, pois apresenta a ação antisséptica, que ocorre pela liberação do oxigênio. Quem nunca percebeu que apareceram bolhinhas de ar quando colocou água oxigenada numa ferida? Isso é o oxigênio sendo liberado. Outra vantagem é que a água oxigenada inibe pequenos sangramentos, mas a desvantagem é que, com a mesma propriedade de limpeza, também destrói as peles novas formadas pelo corpo. Então use com moderação.

Quanto à clorexidina, ela pode ser usada para esterilização de feridas e é mais indicada quando elas podem ter bactérias, por exemplo, se você se cortar com algo sujo. E agora, quanto ao álcool e o sabão, você os utiliza em último caso, quando toda sua água oxigenada e clorexidina acabar, pois o álcool apresenta, sim, ação germicida (é aquilo que desfaz qualquer forma microbiana de vida), porém, ele pode ressecar sua pele se na composição dele não existir glicerina, e não é interessante ter sua ferida ressecada, vai por mim. E quanto ao sabão, ele não vai resolver seu machucado, ele só vai fazer a limpeza da ferida, mas já é alguma coisa.



MÁSCARA RESPIRATÓRIA

KARINA FERNANDES (RP)

FERNANDO CEZAR PEREIRA DA COSTA

ERA UMA VEZ...

Imagine que você precise passar por uma horda de zumbis sem vomitar, ou enfrentar uma pandemia mundial ocasionada por um vírus que circula pelo ar – ou até mesmo um possível vazamento de gases tóxicos, os quais não sejam muito legais de respirar. Para todas essas situações, você precisará de uma boa máscara!

SOBRE VIVA!

"Não há nada como a respiração profunda depois de dar uma gargalhada. Nada no mundo se compara à barriga dolorida pelas razões certas."

Stephen Chbosky em *As vantagens de ser invisível*

É IMPORTANTE PROTEGER O ROSTO!

Seja para proteger-se de uma catástrofe ambiental ou apenas de uma lata de gás lacrimogêneo, ter a sua própria máscara de gás pode deixar você preparado(a) para enfrentar qualquer produto químico ou biológico que seja transportado pelo ar. Embora ela não te proteja de tudo, ainda pode ser útil para preservar o rosto e os pulmões em situações de emergência.

Como fazer:

1 - Usando um estilete (ou a faca que você aprendeu a fazer na página 11), corte a base de uma garrafa PET transparente de 2 litros. Depois, descarte essa base.

2 - Use uma caneta para desenhar um "U" na parte dianteira da garrafa, com a tampa para baixo. Corte-a de modo que ela se encaixe bem ao seu rosto, cobrindo-o totalmente. Deixe cerca de 12,5 a 15 cm entre a base da garrafa e o queixo. Em seguida, corte o contorno da caneta com o estilete.

3 - Use alguma fita ou tecido disponível para proteger seu rosto do corte da garrafa.

4 - Usando um grampeador, prenda a tira elástica à máscara na altura dos olhos. Assim, o acessório ficará estável sem que você use as mãos.

5 - Na parte de baixo da garrafa pet, faça furos para que entre o ar. Acima da linha dos furos, preencha com uma camada de carvão ativado e outra camada de algodão (ou outro tecido, como enchimento de almofada). Tcharám! Está pronta sua máscara!



TRATAMENTO DOS SOLOS

ERA UMA VEZ...

Seu estoque de comida está acabando, porém você está num abrigo muito bom, possui um pedaço de terra, água e sol. Assim, você resolve plantar seu próprio alimento; mas, por algum motivo nada cresce, ou se cresce, é sem vida e muito fraco. O que fazer?

CAROLINA P. N. MIRANDA (RP)

CRISTIANE ARALDI DELDUQUE DE MACEDO



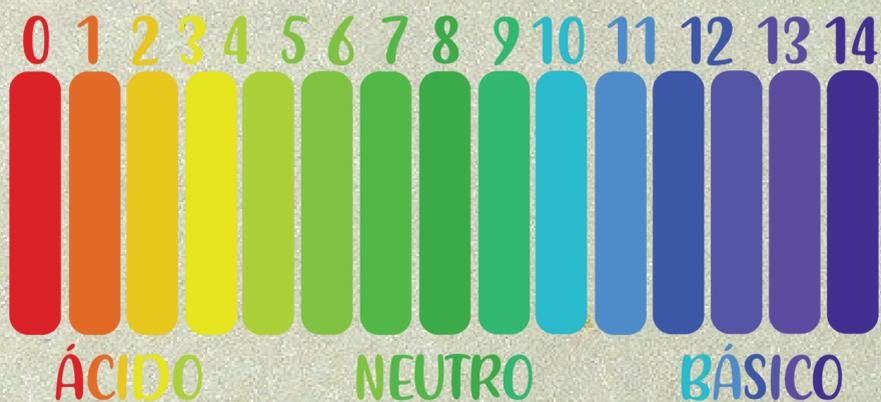
SOBREVIVA!

"Quando não houver esperança
Quando não restar nem ilusão
Ainda há de haver esperança
Em cada um de nós, algo de uma
criança"

Sérgio Britto (Titãs)

É IMPORTANTE SABER SOBRE A ACIDEZ DO SOLO!

Para sobreviver ao apocalipse zumbi, duas coisas são importantes: água e alimento. Ok! Está certo que um ser humano pode sobreviver alguns dias sem alimento, porém, você não sabe quanto tempo ficará nessa situação e precisa sobreviver. Seu abrigo tem um pedaço de terra e você resolve plantar, mas suas plantas não crescem, ou crescem bem fracas, e você se pergunta: o que estou fazendo de errado? Calma, isso pode te ajudar!!!



Vamos conhecer um pouco sobre pH dos solos. Em Química, temos a escala de pH que pode variar de 0 a 14. Em 7 temos o pH neutro, abaixo de 7 o pH é considerado ácido e, acima de 7, o pH é básico. A maioria dos solos no Brasil possui o pH ácido, em torno de 5,5 a 6,0, ou seja, fora da faixa ideal de cultivo. Esse pode ser o seu problema, então você pode fazer um teste simples de pH para saber se o seu solo está ácido.

Para esse teste, você precisará de um repolho roxo e uma amostra do seu solo – o repolho roxo é uma substância natural indicativa de pH. Basta cortar o repolho, cobrir com água e ferver. Espere até que esfrie e coe o líquido. Assim você obterá um extrato na coloração roxa que, na presença de um ácido, como, por exemplo, vinagre ou limão, fica rosa/vermelho; já na presença de uma substância básica, como, por exemplo, detergente ou água sanitária, fica verde/amarelo.

Agora vamos testar o solo. Coloque uma colher de solo num recipiente de vidro e cubra com o extrato roxo. Depois misture delicadamente e deixe repousar por 5 minutos. Se a cor alterar para rosa ou vermelho, isso significa que seu solo está ácido. Se o solo for ácido, é hora de corrigi-lo, ou seja, fazer uma calagem. A calagem, além de corrigir o pH, pode ser fonte de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) para as suas plantas. Um dos exemplos de calagem é feita com casca de ovo ou com pó de osso dos animais que você possa vir a consumir. (Atenção: no texto da página 29, os conhecimentos sobre pH são muito importantes para a fabricação de cremes dentais. Vai lá ver!).

BIOCONSTRUÇÃO DE MURO

ERA UMA VEZ...

Você acha um abrigo que até dá pro gasto para sobreviver por algumas semanas, mas a porta e a janela não existem mais, só restaram os buracos! E agora, o que fazer para passar algumas horas no sofá (ou no chão) sem se preocupar com receber visitas indesejadas?

IOLANDA PONZETTA ARAÚJO (RP)
FERNANDO CEZAR PEREIRA DA COSTA

SOBRE VIVA!

"Abra essa escotilha. Respire um pouco de ar fresco. Vá. Viva sua vida. Não será fácil, mas valerá a pena."

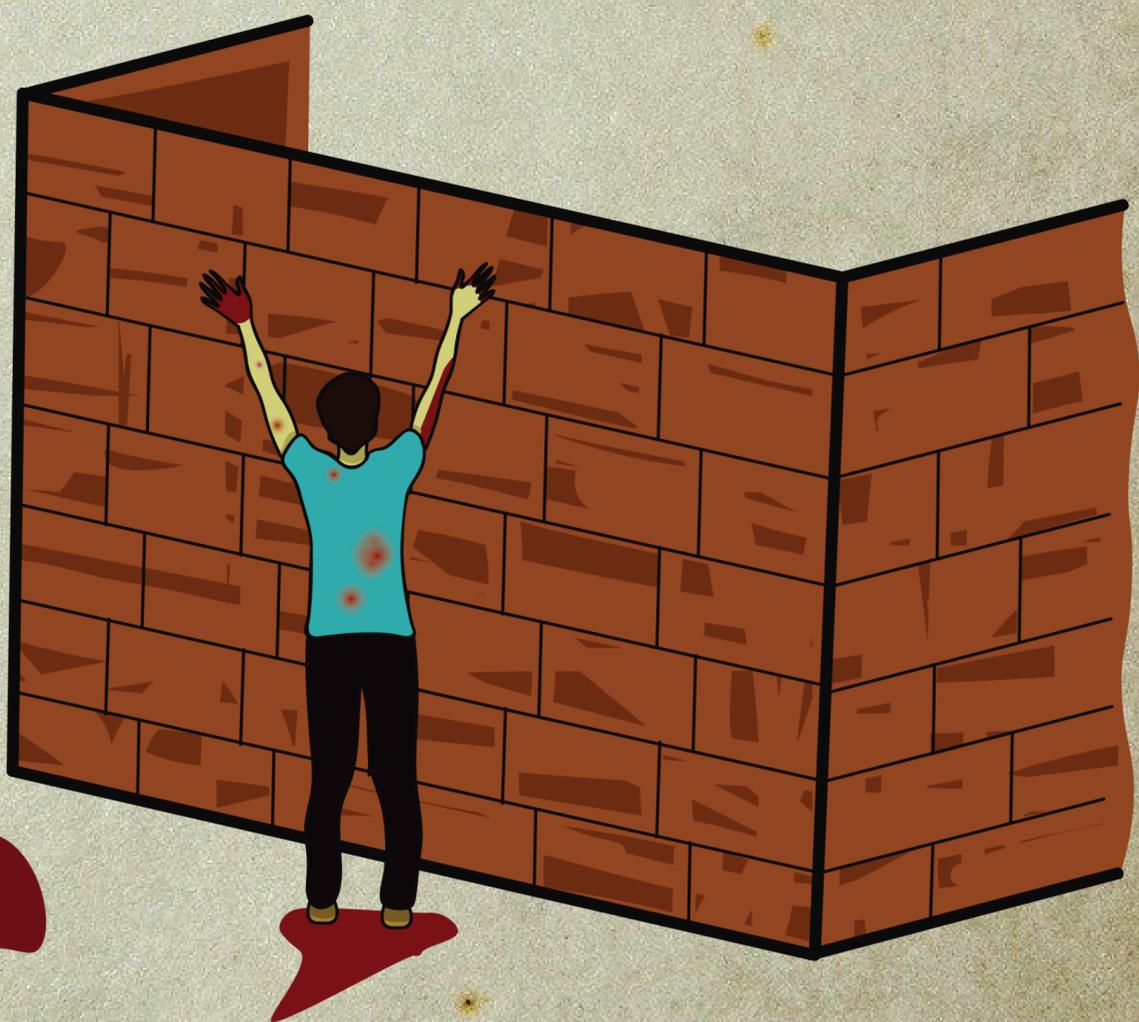
Joel Dawson em *Amor e Monstros*

COMO CONSTRUIR BARREIRAS ANTI-ZUMBIS!

É hora de utilizar suas habilidades de construção e preparar ambientes seguros ou barreiras perto de armadilhas nesse mundo caótico. Você já deve saber que não será fácil achar uma prensa, muito menos cimento ou um forno para fazer tijolos. Então que tal usar praticamente tudo que você puder achar para tapar buracos?

Empilhe pedras e pneus ou use a técnica de superadobe para fazer paredes só com sacos e terra. Outra alternativa é fazer tijolos usando argila (que reconhecemos pela granulação e plasticidade com a umidade), areia, exposição ao sol e moldes. Espere secar por dez dias, virando os tijolos a cada dois, e pronto! A adição de palha, por exemplo, ajuda no isolamento térmico, caso isso seja conveniente em armadilhas ou por causa do clima. Você também pode fazer tijolos misturando à argila solo arenoso, cascas, cinzas e os menores pedaços possíveis de vidro e plástico.

Ah, se você conseguiu um forno (como o que ensinamos a fazer na página 53), mas não argila, faça blocos muito resistentes só com plástico. Outra dica é procurar objetos para cavar, cortar e pilar ou prensar, como pás, baldes, arames e sacos, para levantar paredes o mais rápido possível. E não se esqueça de unir forças com colegas: usem tinta ou fitas adesivas para construir e demarcar locais seguros de zumbis!



FOGO QUÍMICO

CAIO BRUNO LIVERO (RP)

CRISTIANE ARALDI DELDUQUE DE MACEDO

ERA UMA VEZ...

Imagine que você está em deslocamento e percebe que o sol irá se pôr. É hora de encontrar um abrigo e se alimentar. Você encontra um local que acha ser seguro, se acomoda, abre sua mochila e resolve comer um feijão enlatado; porém, você percebe que acabou o gás do seu isqueiro. Como conseguir fogo?

SOBREVIVA!

"Viver é arriscar tudo. Caso contrário você é apenas um pedaço inerte de moléculas montadas aleatoriamente à deriva onde o universo te sopra."

Rick em *Rick e Morty*

REAÇÃO DE OXIRREDUÇÃO E REAÇÃO EXOTÉRMICA

Além de esquentar a sua refeição, o fogo é extremamente importante para te aquecer e te proteger contra um ataque zumbi. Sabendo dessas condições, você despeja as coisas da sua bolsa e se depara com os seguintes itens: comprimidos de permanganato de potássio, que é uma substância antisséptica com ação antibacteriana e antifúngica, e um punhado de açúcar refinado.

Ao lembrar das suas aulas de Química, você sabe que o permanganato de potássio é um forte agente oxidante que, ao reagir com o açúcar (sacarose), resulta em uma reação bastante exotérmica que nada mais é que a liberação de calor, resultando no fogo. Para isso acontecer, basta moer o comprimido de permanganato, misturar com a mesma quantidade de açúcar e utilizar um pedaço de madeira ou pedra para gerar um atrito na sua mistura.

Mas antes de sair acendendo fogo em qualquer lugar, dê uma olhada na dica da página 39 e entenda por que não podemos fazer fogueira em lugares fechados!



NO QUINTINHO DO APOCALIPSE

ERA UMA VEZ...

Quando falamos em sobrevivência, o clima é sempre um tópico importante a considerar, principalmente se o indivíduo mora em Curitiba, cidade em que acontecem vários dias de grande frio.

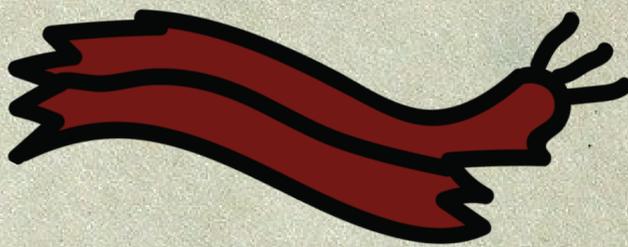
ISIS LEMES VICENTE (PIBID)

DANIEL DA SILVA FARIA

SOBREVIVA!

"Até o Elvis [Presley] errava às vezes, mas ele nunca parou de tentar, e nem nós podemos."

Lilo em *Lilo e Stitch*



CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS SOBRE ISOLAMENTO TÉRMICO

Vivendo em um apocalipse zumbi, os lugares abandonados (casas, apartamentos, mercados etc.) nunca estarão seguros o suficiente para se acomodar, por isso é preciso fazer seus próprios alojamentos. Então, se estiver caminhando com o seu grupo de sobreviventes, é vital que tenham conhecimentos científicos sobre isolamento térmico, como: saber que o principal objetivo de um material isolante é diminuir a transferência de calor e limitar a mudança de temperatura, para o caso de alguma frente fria aparecer. Desse modo, não hesite em usar certos materiais para a construção de suas próprias casas e até nas fabricações de roupas.

Sendo assim, alguns isolantes térmicos para ninguém morrer de hipotermia, ou com o cérebro devorado em um hotel infestado por zumbis, são: fibra de madeira (tem boa difusão ao vapor de água, é renovável, bastante disponível e não emite substâncias tóxicas em caso de incêndio); cortiça (fácil de manusear, não tem riscos à saúde humana); palha (renovável, tem desempenho térmico estável mesmo com umidade e grande longevidade); e penas de pato (apresenta boa inércia térmica, notável capacidade de absorver a umidade do ambiente e não tem nenhum efeito adverso à saúde). Esses são alguns isolantes que, em sua maioria, são encontrados na natureza.

(Observação: existe outra forma de se aquecer nos dias frios usando um forno solar, que você pode aprender a construir na página 53).



CULTIVO DE ALIMENTOS

HANNAH SERRUYA (RP)

FERNANDO CEZAR PEREIRA DA COSTA

ERA UMA VEZ...

Você ficou preso em um apartamento no meio da cidade durante o apocalipse. Esqueça aquele delivery maroto para matar a sua fome ou o estoque infinito do supermercado. Comer é bom e todo mundo precisa. Esteja preparado(a)!

SOBREVIVA!

"Por muito tempo, tenho lutado para sobreviver. E você... Seja o que for, você sempre encontra um motivo para viver."

Joel no jogo *The Last of Us*

HIDROPONIA E COMPOSTAGEM

Sair à procura de comida é correr o risco de topiar com um zumbi. Antes que você seja obrigado(a) a isso, pense em como produzir o seu próprio alimento.

Primeiro, é importante saber do que uma planta necessita para se desenvolver. Além de água, luz, calor e ar fresco, são necessários nutrientes minerais como ferro, potássio, fosfatos, nitratos, etc. Esses compostos são naturalmente obtidos através da decomposição da matéria orgânica presente nos rejeitos de animais e vegetais, em um processo popularmente conhecido como compostagem. Aqui, um conjunto de reações químicas, ocasionadas pela proliferação de bactérias e fungos, converte as moléculas orgânicas de proteínas, aminoácidos, lipídios e carboidratos em moléculas de água, gás carbônico e nos nutrientes necessários. Para nos salvar, vamos produzir nossos nutrientes e empregar a hidroponia, uma técnica que utiliza apenas água como ambiente de cultivo.



Comece juntando os descartes de vegetais que achar em casa. Triture tudo com água (depois que você fez o tratamento da página 7) e coloque ao sol em um recipiente que não deixe adentrar luz por um período de 2 a 5 dias. Durante esse tempo, nossos nutrientes serão produzidos. Depois disso, basta coar e juntar a parte líquida à água (razão de 1 para 5) que será utilizada no circuito.

Agora podemos montar um sistema hidropônico simples. Basta colocar o vaso ou um recipiente improvisado contendo a planta (necessário um suporte para ela, como um pedaço de esponja) suspenso acima de um pequeno reservatório contendo a nossa solução. Em contato com a água estará apenas um "pavio", que pode ser uma corda ou pedaço de feltro, por onde a água subirá até a planta por capilaridade. Tudo pronto, só falta escolher as suas mudinhas de temperos e hortaliças, como cebolinha, coentro e alface; todas ótimas opções para a ocasião.

COMO FAZER COLA

ERA UMA VEZ...

Você tem a sorte de encontrar um mapa que leva a um lugar seguro, onde os zumbis não conseguem chegar. Mas como você não é tão sortudo(a) assim, esse mapa está rasgado e você tem a ideia de restaurá-lo com cola. Não se pode perder a oportunidade de ficar longe daquelas criaturas adoráveis.

GEOVANA DE LIMA TEREZIN (RP)

CRISTIANE ARALDI DELDUQUE DE MACEDO

SOBREVIVA!

"A coragem não é apenas não se sentir assustado, sabe. É estar assustado, mas mesmo assim fazer o que tem que ser feito."

Doutor em *Doctor Who*

É ÚTIL SABER FAZER COLA

Esperamos que você tenha no seu abrigo filtro de café (ou pedaço de pano), leite desnatado (ou leite em pó diluído na água), vinagre (ou suco do limão) e bicarbonato de sódio.

O primeiro passo é misturar o vinagre no leite, na proporção de 1 parte de vinagre para 4 partes de leite. Neste momento, a proteína do leite — sua maior parte sendo a caseína — vai desnaturar e se separar do soro. A mistura que se forma é heterogênea e é bom deixá-la decantando por 30 minutos. Utilizando o filtro de café, separe a proteína do soro. A proteína tem cor branca e textura cremosa e é ela que nos interessa! Adicione o bicarbonato de sódio, que irá neutralizar o que restou do vinagre. No início, irá ocorrer o desprendimento de bolhas de gás, mas logo cessam. O desprendimento de gás ocorre por conta da reação do bicarbonato com o ácido do vinagre, resultando no caseinato de sódio, que possui propriedades adesivas.

Com isso, você poderá colar papel, madeira e papel em vidro. Para a sua cola durar mais, coloque-a em um recipiente fechado, dentro da geladeira que produziu com a ajuda da página 34. Quando chegar ao lugar seguro, reproduza o mapa se tiver que sair para ver se o apocalipse zumbi já chegou ao fim. Vai ser bom ter alguns mapas reservas para voltar e também para distribuir aos outros humanos. Não seja egoísta, pois todo mundo quer ficar longe dos zumbis. E se não tiver papel e tinta, esse manual também ensina a fazê-los nas páginas 20 e 21, respectivamente.



COMO PRODUZIR PAPEL

RONALDO GOMES DE OLIVEIRA (RP)

OZAIR DA SILVA MOTA

ERA UMA VEZ...

Imagine que você foi mordido(a) por um zumbi, mas consegue sobreviver desenvolvendo a cura para a doença que gerou o apocalipse. Para passar a informação adiante, você poderia escrever e distribuir folhetos. Mas como fazer sem papel disponível?

SOBREVIVA!

"[...] eterno é tudo aquilo que vive uma fração de segundo / mas com tamanha intensidade que se petrifica e nenhuma força o resgata [...]"

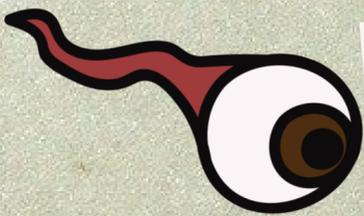
Carlos Drummond de Andrade em
Eterno

RECICLAGEM À MODA CHINESA

Num contexto de apocalipse zumbi, considerando a falta de insumos e tantas outras tecnologias do nosso dia a dia, a comunicação seria indispensável para nossa sobrevivência. Pensando em situações como avisos de perigo, orientações de sobrevivência ou ainda o registro de acontecimentos ao estilo do "Diário de Anne Frank", a comunicação por escrito poderia ser utilizada por meio da reciclagem de papéis. (Use a tinta que você aprendeu a fazer na página 21).

A produção de papel artesanal surgiu no século 2 na China, mas somente no século 15 passou a ser produzido em grande quantidade através das máquinas de imprensa. Ele consiste em um emaranhado de fibras vegetais que se entrelaçam e são constituídas principalmente por celulose, que realiza ligações de hidrogênio entre as suas hidroxilas, formando uma estrutura sólida resistente e insolúvel em água.

A reciclagem de papel é simples, parecida com as técnicas chinesas, e não envolve a utilização de produtos químicos presentes nos processos industriais. Além disso, num cenário apocalíptico, seria fácil de ser obtido. Assim, quais histórias você gostaria de passar para as gerações futuras?



Etapas da reciclagem de papel:

- 1) Pique o papel em pedaços pequenos;
- 2) Deixe os recortes em molho por dois dias;
- 3) Triture ou esmague a massa obtida até formar uma pasta homogênea;
- 4) Despeje a pasta em uma moldura plana com tela vazada, espalhe a polpa em todas as direções e coloque ao sol para secar.



COMO FAZER TINTA

ERA UMA VEZ...

Você já sabe que, durante uma jornada em um apocalipse zumbi, alimentos e saneamentos são precários, não é? Mas já imaginou se uma aeronave de resgate sobrevoar o local onde você está e não houver nada que você possa fazer para chamar atenção e ser resgatado(a)?



É IMPORTANTE SABER SEPARAÇÃO DE MISTURAS!

É difícil prever quando iremos nos deparar com um possível resgate durante um apocalipse zumbi, não é mesmo? Por isso, para esta circunstância, é de suma importância que você use tinta em uma placa para pedir ajuda ou para você mesmo(a) se colorir e se destacar para ser resgatado(a)! Inclusive, você pode usar o papel reciclável que aprendeu a fazer na página 20.

A fim de produzir sua tinta, é necessário ter um refratário vazio, areia ou terra, água, cola branca, um tecido e corantes, que podem ser a própria coloração da sua terra, ou especiarias que você encontrar durante sua jornada. Primeiramente, você precisará misturar a água e a terra e, depois, fazer a filtração com um tecido. Para esse passo, é necessário lembrar das separações de misturas sólido-líquido: você deverá envolver toda a solução no tecido, em seguida segurá-lo de maneira que ela não escape de dentro (como uma trouxa!) e apertar o objeto no refratário. É quase como filtrar (coar) um cafezinho, mas utilizando o tecido e a solução de água e areia! Logo após, basta misturar o filtrado com a cola e sua tinta estará prontinha!

Há uma ampla diversidade de cores de areia no nosso planeta, por isso, encontrar diferentes tonalidades de tinta não será difícil! Para obter uma tinta mais fina, basta peneirar a terra várias vezes! Bom resgate!

JÚLIA DO CARMO SANTOS DE FREITAS (PIBID)

LIGIA MARA CARDOSO

SOBREVIVA!

"O encontro de duas personalidades é como o contato de duas substâncias químicas: se houver alguma reação, ambas se transformam."

Carl Jung



EXTRAÇÃO DE ÓLEOS E CRIAÇÃO DE LAMPARINAS

JOÃO MÁRIO MORAIS MINETTO (RP)

FERNANDO CEZAR PEREIRA DA COSTA

ERA UMA VEZ...

Daqui a uma semana, faz cinco anos que você encontrou o amor da sua vida fugindo de um bando de zumbis. Pensando em preparar algo especial neste dia, você teve a inspiração de fazer um jantar romântico e, para decorar, veio a ideia de criar algumas lamparinas.

SOBREVIVA!

"A felicidade pode ser encontrada mesmo nas horas mais sombrias, se você lembrar de acender a luz."

Alvo Dumbledore na saga *Harry Potter*

E COMO OBTER ESTES ÓLEOS?

Existem alguns métodos para extração de óleos. Um dos principais, em situações como esta, seria uma extração mecânica de algumas oleaginosas – vegetais com óleos e gorduras que podem ser extraídos. Soja, amêndoas, nozes e girassol são exemplos de oleaginosas.

A extração inicia-se com trituração dos vegetais (com um pistilo, tendo achado um moedor manual, as coisas ficam mais simples), depois você pode adicionar um pouco de água ao triturado e amassar, como uma massa de pão. Um tempo depois, um pouco de óleo será obtido.

Para criar a lamparina, você precisa de um refratário de vidro com tampa, igual ao vidro de palmito que você utilizou para fazer um prato digno de um *reality* culinário apocalíptico.

Faça um furo na tampa do diâmetro de uma corda pequena e coloque o óleo dentro do vidro. Com a tampa, passe a corda pelo corte que você realizou (a corda deve estar molhada com o óleo que está contido no vidro), tampe (não lacre a tampa do refratário), observe se a corda está em contato com o óleo e acenda com um fósforo, ou algo que esteja disponível. O óleo vai estar sempre ascendente na corda por capilaridade.

(Dica: use o fogo que você aprendeu a produzir na página 16).



COMO CONSEGUIR ENERGIA

ERA UMA VEZ...

O que fazer quando as tomadas não funcionam mais e você não pode carregar o celular? Pilhas são uma ótima opção! Só que em um apocalipse zumbi, você não terá tempo para o celular, afinal, você precisa sobreviver! Mas energia elétrica ainda é muito útil.

GABRIELA FERREIRA (RP)

CRISTIANE ARALDI DELDUQUE DE MACEDO

SOBRE VIVA!

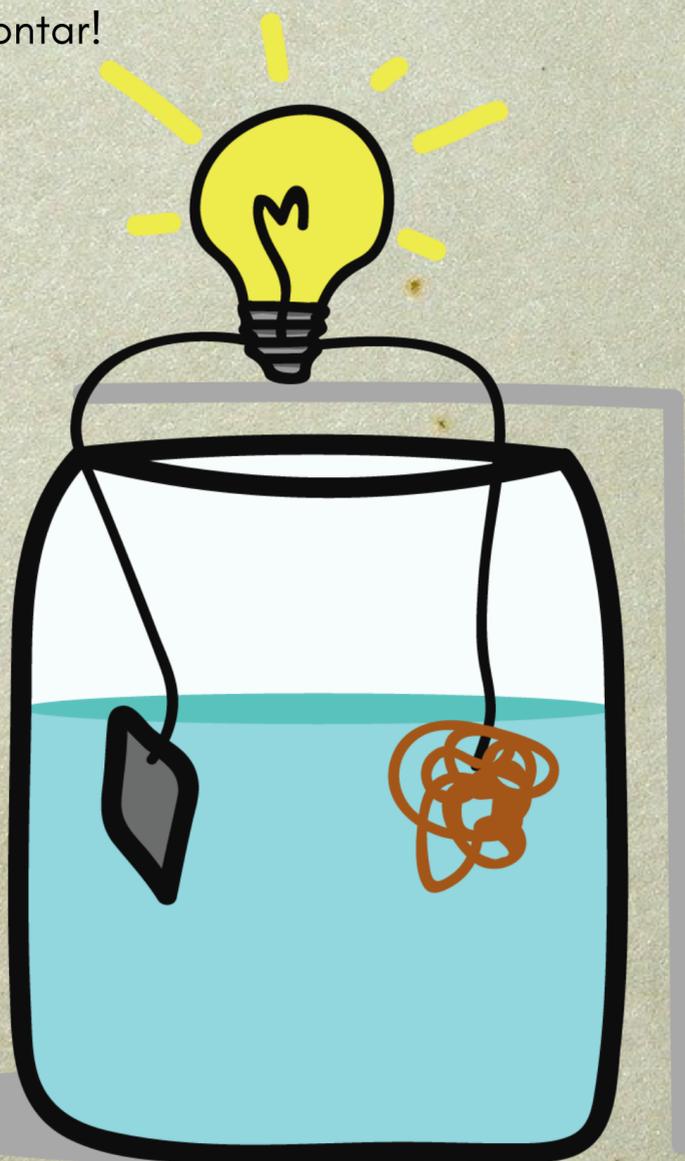
"E mesmo que a vida nunca mais fosse simples nem inocente, enquanto saboreava o bolinho com creme, a gente tinha esperança e tinha uns aos outros. E sem outras pessoas, ora, você vira um zumbi."

Colombus em Zumbilândia

A ELETROQUÍMICA É SUA MELHOR AMIGA!

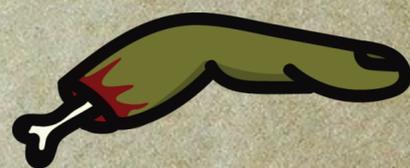
Imagine um mundo sem as tomadas e você precisando de energia elétrica. E agora, quem poderá te defender? A eletroquímica! Em um apocalipse zumbi, energia elétrica é essencial para várias coisas, como carregar as pilhas usadas em lanternas ou acender uma lâmpada para você enxergar caso um zumbi se aproxime durante a noite.

Uma forma de obter energia é fazendo uma pilha eletroquímica, que é quando uma reação faz com que surja uma corrente elétrica que dá para a gente usar. Para isso, você vai precisar de dois metais diferentes, como o cobre (que tem nos fios jogados pelas ruas) e o zinco (que você pode conseguir nas calhas dos telhados. Só toma cuidado para não cair quando for pegar!). Esses metais possuem potenciais de redução diferentes e é isso que faz a reação acontecer (leia mais sobre metais na página 11). Você também precisará de uma solução aquosa que tenha sais, para que os elétrons possam se movimentar de um metal para o outro (tipo água com sal), algum recipiente e mais dois fios. Agora é só montar!



Então coloque a solução no recipiente, dê um jeito de prender um fio no cobre e outro no zinco (pode ser com uma fita adesiva mesmo) e pronto! A reação já começou! Lembre-se de não deixar os metais se encostarem, senão pode acontecer um curto-circuito.

Mas o que fazer para usar toda essa energia? Ponha a outra extremidade de cada fio na lâmpada que você quer acender ou na pilha que deseja carregar, lembrando que o cobre é o polo positivo e o zinco é o polo negativo, e tomando cuidado com os fios para não levar choque. Agora zumbi nenhum vai te pegar de surpresa durante a noite!



PERNAS PRA QUE TE QUERO

ERA UMA VEZ...

E se o governo decide lançar bombas atômicas para banir de vez da face do planeta os tais zumbis? – “tá bom, eles nunca fariam isso”. Olha, e se eu te contar que essa é uma das etapas do plano do Pentágono para derrotar os monstros zumbis? Acreditou agora, né?!

AMANDA BORGES ALVES (PIBID)

LIGIA MARA CARDOSO

SOBREVIVA!

“Aprendi que o caminho do progresso não era rápido nem fácil.”

Marie Curie

EI, NÃO SUBESTIME A RADIAÇÃO!

Pois é, Marie Curie e outros(as) tantos(as) cientistas não se dedicaram à toa ao estudo da radioatividade! Será que naquela época eles(as) também teorizavam sobre um possível apocalipse zumbi?! Se realmente fossem lançadas bombas atômicas no planeta, você teria que agir rapidamente e, claro, lembrar das aulas de química, enquanto corre pensando em como acontece a fissão nuclear (mais um dia normal nessa vida louca).

Quer uma boa notícia? Aqui vai: se estiver a uma distância de 1,5 km do epicentro de onde a bomba caiu, você tem uma chance de sobreviver; é pequena (não posso negar), mas confio em você! Claro que você vai lembrar de não ficar observando a grande explosão que se constrói atrás de ti, já que a energia liberada forma uma luminosidade tão grande que é capaz de cegar. Busque um esconderijo, (de preferência, que ele seja subterrâneo, ou algum lugar bem vedado), assim você tem mais garantia de que a radiação não vai te assombrar.

Que baita azar sair no dia de uma explosão nuclear, mas claro, você já deve estar precavido(a) com petiscos e alguns apetrechos de higiene e segurança. Ao chegar em seu esconderijo (que pode ser nos túneis subterrâneos descritos na página 49), procure higienizar sua roupa e partes do corpo que foram expostas. É indicado esperar pelo menos três dias após a explosão para sair, mas, caso necessite, tente improvisar uma capa semelhante à de chuva e até uma máscara (que você aprendeu a fazer na página 13), para evitar ao máximo outra exposição.



COMPOSTAGEM

ERA UMA VEZ...

Já imaginou o que você teria para comer depois que todos os alimentos disponíveis nos mercados, panificadoras e distribuidoras passassem da validade? Obviamente você não poderia viver só comendo folhas, até porque é necessário estar em boa forma física e mental para aguentar um apocalipse zumbi.

VINÍCIUS GURSKI FERRAZ (PIBID)

DANIEL DA SILVA FARIA

SOBREVIVA!

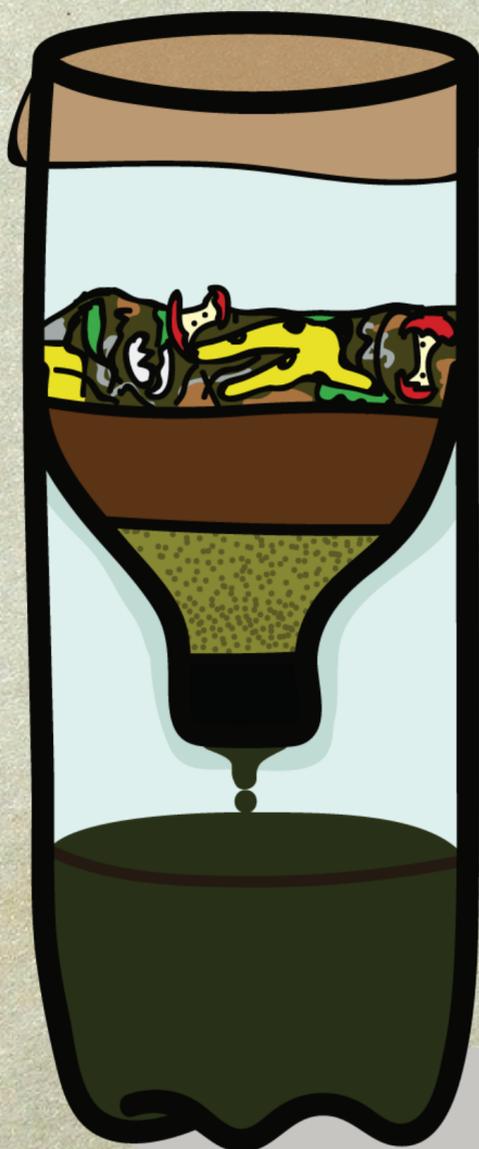
"Na natureza, nada se cria,
nada se perde, tudo se
transforma."

Antoine-Laurent de Lavoisier

VOCÊ TEM QUE APRENDER A FAZER UMA COMPOSTEIRA!

Se isso realmente acontecer, uma hora ou outra você terá que plantar as suas próprias sementes para produzir algum alimento. Se hipoteticamente o solo desse apocalipse zumbi fosse tóxico para as sementes, um chorume orgânico viria a calhar para favorecer o crescimento do que você quiser plantar. Além disso, podendo pegar toda a comida de graça dos lugares, você teria matéria orgânica à vontade.

A melhor maneira de preparar adubo e chorume orgânico em um apocalipse zumbi será fazendo uma composteira super simples e vegana, feita de duas garrafas PET de 2 litros (que poderiam ser facilmente obtidas de graça em um hipotético fim de mundo), tesoura e alicate (que também podem ser usadas como arma), areia (essa pode ser pega de algum gato-zumbi), terra, matéria orgânica (restos e cascas de fruta) e uma meia de náilon (também à sua disposição em várias lojinhas).



Depois de conseguir esses artefatos, recorte a parte inferior de uma das garrafas (servirá para armazenar chorume) e a parte superior com a tampa da outra (será encaixada no depósito de chorume). Faça furinhos na tampa para possibilitar o escoamento do chorume, adicione uma camada de areia de 8 centímetros e cubra com terra. Acima da terra é onde você colocará os restos orgânicos para geração de adubo. Depois da camada de adubo, acrescente uma camada de terra e, por fim, regue a composteira com água limpa e cubra com uma meia de náilon para refutar a teoria da abiogênese.

Nunca deixe a composteira ficar completamente seca e, duas semanas após a confecção, já terá chorume que fertilizará o solo e estimulará o crescimento das plantas. Depois de 2 meses, terá adubo para misturar na terra para plantio. Tenha força para suportar o fedor, pois a matéria orgânica vai se decompor, formando metano e gás carbônico, o que pode resultar em um odor desagradável, mas nada que você não suporte. (Dica: leia os textos das páginas 18, 27, 30 e 48, que também abordam a decomposição da matéria orgânica).

MEDICAMENTOS NATURAIS

ERA UMA VEZ...

Você e seu grupo estavam procurando por um novo assentamento. Porém, no caminho, encontraram alguns zumbis que não viam comida há dias, e a presença de vocês veio muito a calhar. Mesmo lutando bravamente e vencendo os mortos-vivos, muitos(as) de vocês ficaram feridos(as) e é claro que farmácias e hospitais eram coisas que vocês não encontravam há meses. Como agir?

THAYNÁ FARIA (RP)

OZAIR DA SILVA MOTA

SOBREVIVA!

"A única coisa necessária para o mal triunfar é que ninguém esteja disposto a lutar."

Alucard no jogo *Castlevania Symphony of the Night*

O PODER ANALGÉSICO DO ALECRIM

Vocês estão no meio do nada e muitas pessoas do seu grupo estavam reclamando de dores musculares. Para sua sorte, existia próximo a vocês um grande pé de alecrim dourado que nasceu no campo sem ser semeado. Quando extraído o seu óleo essencial, o alecrim tem poder analgésico, através da inalação, para dores musculares e para diminuição de cansaço, o que é bem importante em um apocalipse. Uma gota de óleo essencial equivale a mais de 20 xícaras de chá, portanto aqui vai uma receita bem fácil de como fazer essa extração.

Você vai precisar de:

- Alecrim (ah, sério?);
- Óleo de soja;
- Água;
- 1 garrafa PET e 1 canudo;
- Alcool etílico;
- Tesoura e fita adesiva.

Juntou tudo isso? Bom, agora é só você mergulhar a planta em óleo de soja e deixar em banho-maria por cerca de 3 horas. Depois disso, misture o álcool etílico (que pode ser produzido conforme as instruções da página 9) para separar o óleo do alecrim do óleo de soja por meio de dissolução e decantação.



Para essa etapa, você precisará fazer um furo na tampa da garrafa PET e encaixar o canudo nesse furo, como na imagem ao lado. Sele bem com fita adesiva para que não tenha vazamento. Coloque a mistura dentro da garrafa pet e deixe vazar pelo canudo somente o conteúdo mais denso (aquele que ficou embaixo). Por fim, quando sair toda essa mistura do fundo, use seus dedos ou uma presilha para fechar o canudo.

TRATAMENTO DE REJEITOS

ERA UMA VEZ...

Depois de muita luta e esforço, você finalmente conseguiu montar um acampamento seguro e longe dos zumbis. Não é agora que você vai ser descoberto(a) por uma pilha de cocô, não é? Além disso, não dá pra ficar contaminando a única fonte de água doce próxima.

LEONARDO HENRIQUE RIBEIRO PICCOLI (RP)

FERNANDO CEZAR PEREIRA DA COSTA

SOBREVIVA!

"Mesmo no túmulo, nem tudo está perdido."

Edgar Allan Poe



SEM TENSÃO NO APOCALIPSE, A NÃO SER A SUPERFICIAL

Quando você finalmente estiver salvo(a) e seguro(a) no seu acampamento, será o momento de começar a pensar em coisas básicas como o tratamento de rejeitos. No meio da selva, não existirá encanamento instalado, muito menos um sistema de coleta que funcione, então você deve ser capaz de pensar em uma alternativa (que não seja acumular tudo em grandes pilhas de cocô e atrair moscas além dos zumbis).

Uma maneira bem simples para fazer isso, e que exige poucos recursos, é a construção de uma fossa séptica. Calma, você só vai precisar de pneus, entulho, cimento e umas plantinhas. Junte uns sobreviventes e cave um buraco bem grande, de acordo com o número de pessoas do acampamento, e forre tudo com uma camada de pó de cimento. Depois, faça um tubo com os pneus, cubra com um pouco de entulho e enterre. Ah! É muito importante encaixar a saída dos rejeitos com esse tubo, ok? Depois, plante algumas plantinhas com grandes folhas e pronto!

Com esse sistema, o cheiro nunca mais vai te preocupar. Dentro do tubo de pneus, ocorrerá o processo de fermentação (digestão anaeróbica) que separará a água dos rejeitos sólidos, que vão virar adubo. A água vai se acumular no fundo da fossa e, por capilaridade, subirá até as raízes das plantas. Esse é um processo físico-químico muito comum, em que líquidos sobem naturalmente tubos capilares ou poros devido à tensão superficial. A água é então absorvida pelas plantas e liberada ao ambiente através do processo de evapotranspiração.



(Atenção: nos textos das páginas 9, 33, 48 e 54, há outras situações em que o processo de fermentação é um conhecimento fundamental. Que tal conferir o que tem lá?).

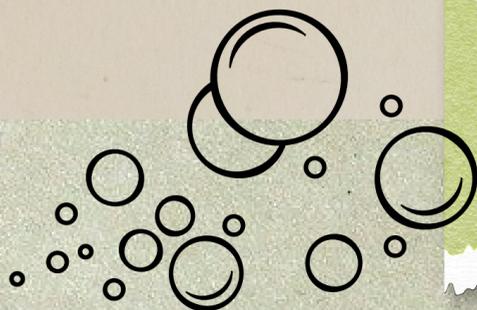
PRODUÇÃO DE SABÃO

JEFERSON LUIS ZARANSKI (RP)

FERNANDO CEZAR PEREIRA DA COSTA

ERA UMA VEZ...

Imagine o seguinte: você está fugindo de alguns zumbis e, de repente, encontra seu(sua) crush que sobreviveu! Não dá pra estar mais fedido(a) que os zumbis, não é? Por isso é bom estar com o banho sempre em dia, e um sabão é essencial! — e previne doenças também, claro...



SOBREVIVA!

"Quando as coisas ficam ruins, é sinal de que as coisas boas estão por perto..."

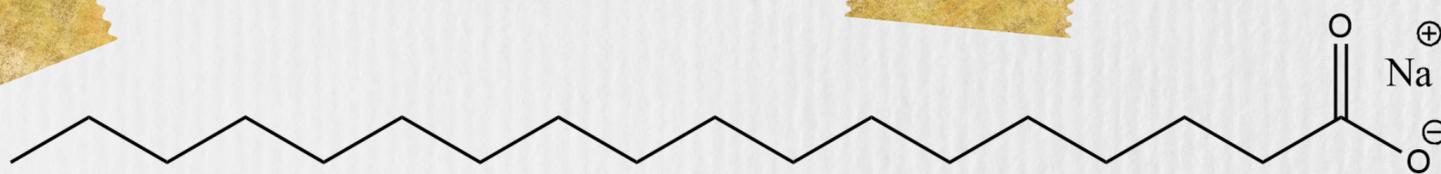
Cora Coralina

VOCÊ PRECISA SABER A REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO!

Pensando nessa situação hipotética (muito importante!) e, claro, para manter a higiene e prevenir doenças, saber fazer sabão pode vir a calhar. Para tal, é necessário lembrar da química orgânica e da reação de saponificação.

O sabão é produzido a partir de um óleo vegetal ou gordura animal, uma base forte e água limpa (que você aprendeu a fazer nas páginas 7 e 36). Ao serem misturados, ocorre a reação de saponificação, que é quando um éster (óleo/gordura) em solução aquosa de base inorgânica (como o NaOH) gera como produto um sal orgânico (sabão) e um álcool. O procedimento mais básico consiste em misturar o óleo ou gordura líquida com um pouco de álcool etílico (que tem como fazer na página 9) e, sob agitação constante, adicionar lentamente a solução alcalina. Após a reação completa, é só enformar e esperar secar! Bem simples!

O produto principal dessa reação é o sabão, que é um sal orgânico com uma cadeia carbônica grande. Ele tem uma parte que interage com a água (hidrofílica) e outra que interage com a gordura (lipofílica), e é isso que garante seu poder de limpeza. Um exemplo bem comum de sabão é o estearato de sódio:



Você pode perguntar: "Onde consigo tudo isso num apocalipse zumbi!?". Bom, a gordura pode ser de algum animal que você caçou (com a ajuda da página 35). Para a base, você pode usar as cinzas de uma fogueira (tem na página 16), pois contém sais de sódio solúveis que geram uma solução alcalina. O álcool etílico você já deve ter aprendido a fazer, mas não é indispensável, só facilita a solubilização. E, caso tenha, pode usar o óleo essencial de alguma planta para dar um cheirinho (como exemplo, leia o texto da página 26). Depois de um dia inteiro matando zumbis, todo mundo merece aquele banho gostoso, né?

COMO ESCOVAR OS DENTES

VANESSA CRISTINA SOLETTI DALLAZUANA (RP)

OZAIR DA SILVA MOTA

ERA UMA VEZ...

Imagine o seguinte: você está fugindo de alguns zumbis, mas precisa se comunicar com os humanos que encontrar no seu caminho. Você não escova os dentes há mais de três dias, então precisa resolver esse mau hálito antes de se comunicar com os(as) sobreviventes.

O que fazer?

SOBRE VIVA!

"Quando pego a minha escova
Eu só penso em rock and roll
E lá no cantinho eu limpo com o fio
dental
E é tanto rock, rock que eu fico
assim: brancão"

Hélio Ziskind em *Castelo Rá Tim*
Bum

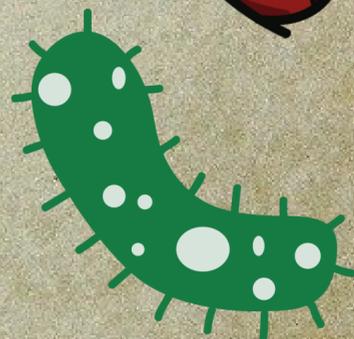
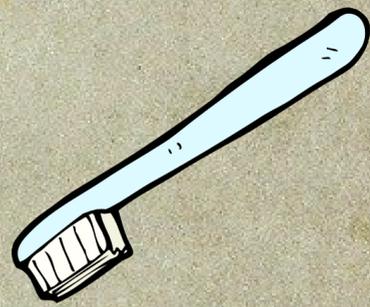
VOCÊ PRECISA SABER SOBRE pH

Com o passar do tempo, você não encontrará nem pastas de dentes e nem enxaguantes bucais. A saúde bucal vai muito além de ter um bom hálito. Ela é importante para você não ter problemas inflamatórios na gengiva ou cáries dentárias. Depois deste apocalipse, não haverá facilidade de encontrar um(a) dentista e você precisa se manter o mais saudável possível. Imagine-se com dor de dente, correndo de um zumbi! Mas, então, o que fazer? Você precisa encontrar substâncias capazes de neutralizar as atividades bacterianas da boca, controlando, assim, a acidez e diminuindo o mau hálito. É importante lembrar-se da química inorgânica, do conceito de pH, para elaborar uma pasta de dente.

O pH normal da boca é cerca de 6,8 e a desmineralização dos dentes torna-se predominante em um pH abaixo de 5,5, sendo que a diminuição do pH na boca pode ser causada diretamente pelo consumo de frutas ácidas, por exemplo. As pastas de dente desempenham um papel importante nesse processo preventivo, pois possuem ingredientes que promovem a limpeza e regulam o pH da boca. Mas se não houver pasta de dente, o que fazer?

Que tal elaborar a sua própria pasta de dente?! Para isso, você precisa se lembrar dos principais componentes químicos que constituíam os cremes dentais, que estão extintos no momento. Um dos mais importantes era o bicarbonato de sódio, uma substância que atuava como abrasivo para efetuar a limpeza e o polimento dos dentes e que possuía pH básico, capaz de neutralizar a acidez produzida pelas bactérias na boca.

Como no meio deste apocalipse você não encontrará o ingrediente acima, é preciso substituí-lo pelo carbonato de cálcio proveniente das cinzas. Ele pode ser obtido por meio da queima de ossos de algum animal que você utilizou para se alimentar (queimando os ossos na fogueira) – leia na página 16 uma forma diferente de produzir fogo. Além desse ingrediente principal, utilize folhas de hortelã maceradas, com objetivo de dar uma refrescância e um odor agradável, e água para obter uma mistura que servirá para limpar os dentes e eliminar o mau hálito.



QUAL O CHEIRO DOS ZUMBIS?

ERA UMA VEZ...

Tentar se manter longe de zumbis é o objetivo maior, mas não esqueça que você pode sempre ser surpreendido(a) e se deparar com uma horda de zumbis. Qual seria sua saída nesta situação?



LETICIA APARECIDA DA SILVA (RP)

OZAIR DA SILVA MOTA

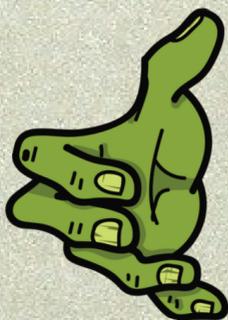
SOBREVIVA!

"Livre-se do fedor da derrota com o desodorante da vitória."

Sam em *Daybreak*

CAMUFLAGEM QUÍMICA POR ODOR

Bom, ser surpreendido(a) por uma horda de zumbis tem que estar bem longe dos seus planos, mas, caso aconteça, é bom já estar preparado(a). Quando você estiver sem saídas, a camuflagem por odor pode ser a única esperança. Você deve estar se perguntando: "Qual é o cheiro dos zumbis?". Isso não posso responder com convicção, mas se são mortos-vivos, bom cheiro não possuem, não é?



Você já sentiu cheiro de carne em putrefação ou em decomposição? Se não, deve imaginar o quão ruim é. O que confere o cheiro são algumas substâncias orgânicas características. Mais precisamente, são as moléculas cadaverina e putrescina, ambas líquidas em temperatura ambiente.

Quando estamos em estágio de decomposição, não há mais entrada de oxigênio no organismo. Isso faz com que muitas bactérias se proliferem, resultando no consumo de proteínas, aminoácidos e gorduras do organismo e na produção de gases e substâncias durante esse processo. As duas moléculas indicadas anteriormente são as maiores responsáveis pelo odor característico da decomposição.

Então já sabe, quando vir matéria orgânica em decomposição, comece a cultivar suas bactérias e alimentá-las (com muito cuidado para não se intoxicar). Vai que você precisa passar as substâncias resultantes no seu corpo a fim de despistar sua carne fresca para os zumbis! Mas espero realmente que você não necessite chegar a esse ponto, pois se até os zumbis rejeitam, é porque o cheiro é ruim mesmo.



Uma dica: se a tua intenção for a oposta, isto é, deixar o ambiente com um cheiro agradável ou fazer a higiene pessoal, leia os textos que ensinam a extrair óleos essenciais (página 26), fabricar sabão (página 28), criar creme dental (página 29) e obter vinagre (página 54).



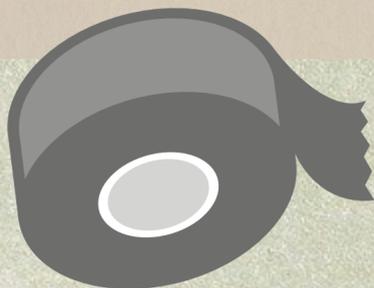
A QUÍMICA DA SILVER TAPE

ALICIA APARECIDA DE SOUZA (PIBID)

LUCIANA MACHADO

ERA UMA VEZ...

Em um mundo infestado por zumbis, é muito útil ter uma ferramenta versátil que pode ser usada para fazer reparos, na fabricação de abrigos e até para evitar as tão temidas mordidas.



SOBREVIVA!

"Nada é impossível de matar. É que às vezes, depois de matar algo, você tem que continuar atirando até que ele pare de se mover."

Mira Grant em *Feed*

UM POLÍMERO QUE VOCÊ PRECISA CONHECER!

Durante esse evento, é necessário ter em mãos equipamentos úteis para construir abrigos, evitar mordidas e fazer reparos. Mas convenhamos que não dá pra ficar carregando muitas ferramentas por aí, né?

Você precisa encontrar uma única ferramenta que possa ser usada para todas essas atividades. Nesse caso, basta você lembrar dos seus conhecimentos sobre plásticos, principalmente dos polímeros. Os polímeros são macromoléculas constituídas por unidades menores, que são chamadas de monômeros. Os monômeros, por sua vez, ligam-se entre si por meio de ligações covalentes.

Os adesivos sensíveis à pressão (PSA) são uma mistura de polímeros que utiliza as interações de van der Waals para manter dois objetos unidos, além de serem super resistentes (e você achando que nunca ia usar química para nada).

Assim, a solução para os seus problemas é a *silver tape*, um tipo de PSA. A *silver tape* é uma fita adesiva, tradicionalmente de cor cinza, feita de polietileno e tecido de algodão com adesivo. Ela é super resistente e pode ser usada para fazer torniquetes, construir abrigos, ser enrolada no corpo para evitar mordidas, fazer reparos e até pra fazer fogo. Mas lembre-se das aulas de química, pois a maior parte dos polímeros são inflamáveis! (Na página 16, veja um forma diferente de produzir fogo).

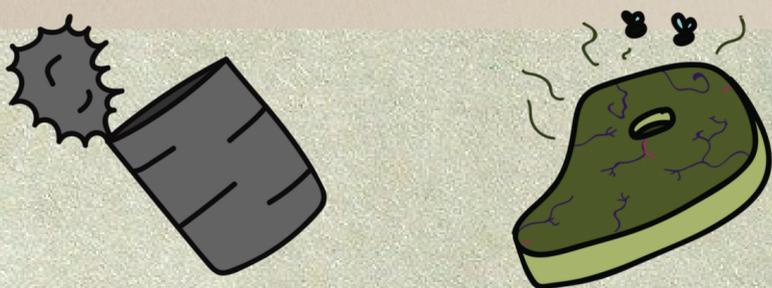
A *silver tape* vai quebrar um galho pra você (e servirá pra consertá-lo também)!



COMIDA DE ASTRONAUTA

ERA UMA VEZ...

Conseguir alimentos em meio a um apocalipse deve ser uma tarefa complicada (não para os zumbis). O pior cenário deve ser se esforçar demais para consegui-los e, no final, não ser capaz de preservá-los. Saber liofilização deve ser uma mão na roda.



RUBENS BECKERT FILHO (PIBID); RAFAEL SOARES (RP)

DANIEL DA SILVA FARIA; OZAIR DA SILVA MOTA

SOBREVIVA!

"Não deixe ninguém roubar sua imaginação, sua criatividade ou sua curiosidade. É o seu lugar no mundo; é a sua vida. Vá em frente e faça tudo o que puder com ele, e transforme-o na vida que você deseja viver."

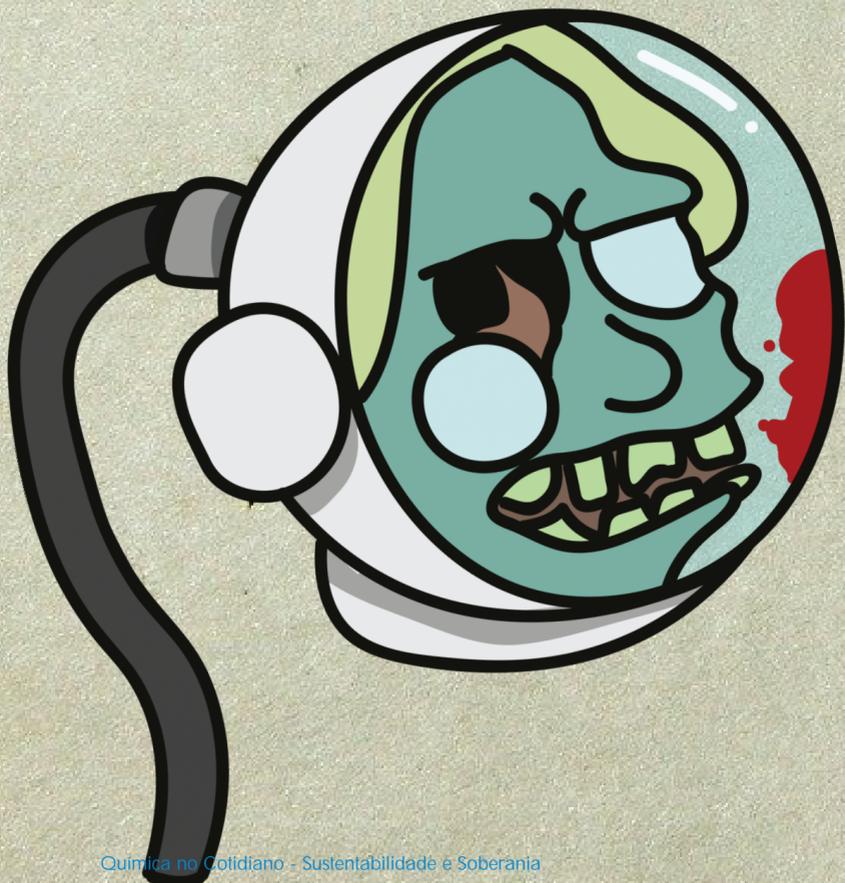
Mae Jemison

FÍSICO-QUÍMICA PRESERVA ALIMENTOS

O ser humano vive até três dias sem água e até três meses sem comida. A água é bem abundante no planeta e praticamente todos(as) sabem que é possível purificá-la (com a ajuda desse manual, páginas 7 e 36!). Mas o que poucos(as) sabem é como preservar comida de forma eficiente e duradoura.

Entupir carne com sal pode funcionar muito bem, como vimos na página 8, mas, para o caso de frutas ou outros alimentos cheios de água, a liofilização é a mais adequada, por retirar toda a água do alimento e ainda manter quase 100 % da integridade das proteínas e demais nutrientes. Em resumo, a liofilização consiste em congelar um alimento e, após isso, aplicar um vácuo e esquentá-lo, de forma que a água passe do estado sólido para o gasoso - e a esse processo damos o nome de sublimação -, sem prejudicar a comida. Os(as) astronautas fazem isso, pois o alimento fica mais leve e é só jogar água que ele praticamente volta ao normal.

Primeiramente, para congelar algo, precisa-se de frio e, dependendo do lugar, pode ser uma tarefa difícil. Caso haja neve, perfeito! Uma caixa de isopor e um pouco de neve funcionam; caso contrário, será praticamente impossível. Sem frio, sem congelamento!



Após isso, você vai precisar de uma bomba manual de encher colchão ou pneu, por exemplo. O mecanismo dela serve para inserir ar, mas, se você abri-la e inverter o êmbolo, você tem uma bomba de vácuo. Feito isso, coloque o alimento em um saco plástico, aqueça e bombeie criando vácuo. Dessa forma, você tem comida de astronauta que dura por muito tempo! Ao retirar a maior parte da água dos alimentos, você irá reduzir muito a chance de microrganismos se proliferarem na comida e, com uma menor taxa de multiplicação dos microrganismos, terá mais tempo para consumir seu alimento.

NO CÉU TEM PÃO?

ERA UMA VEZ...

Em tempos de “bagunça” das relações ecológicas — pelo qual “gente” infectada se alimenta de outra, não infectada, mas da mesma espécie —, nada mais espontâneo do que refletir: como a Química pode me ajudar a selecionar os alimentos livres de contaminação? Vai que nessa você escapa de comer um alimento contaminado por um zumbi, né?

BIANCA AKEMI (PIBID)

LUCIANA MACHADO

SOBREVIVA!

“Certamente a primeira mitocôndria que entrou em outra célula não estava pensando nos benefícios futuros da cooperação e integração; estava apenas tentando ganhar a vida em um mundo darwiniano difícil.”

Stephen Jay Gould

É IMPORTANTE SABER SOBRE BIOQUÍMICA

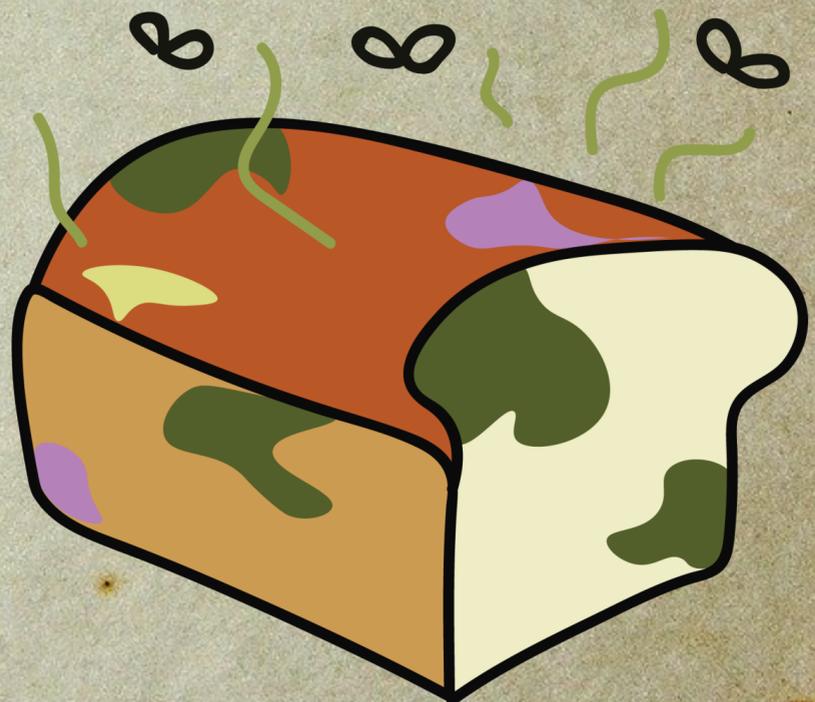
FERMENTATIVA

Com os conhecimentos da Bioquímica Fermentativa, você pode aprender a identificar alimentos que se conservam por mais tempo e que são livres de contaminação. Dentre as várias finalidades da fermentação (páginas 9, 48 e 54), essa tecnologia permite se beneficiar da competição entre microrganismos pela sobrevivência em um meio de cultura. Isso, em Ecologia, também se chama Antibiose. Assim, cultivam-se espécies microbióticas, não prejudiciais ao ser humano, capazes de eliminar metabólitos secundários que inibem o crescimento de outros, considerados contaminantes. Quimicamente falando, dois são os principais efeitos sobre o meio de cultura, a partir da fermentação, capazes de evitar a proliferação de agentes patológicos:

1) Meio ácido: capaz de baixar o pH do meio, a fermentação inibe a proliferação de microrganismos decompositores. Isso é muito comum para laticínios. Sim, pode pensar no seu iogurte e no seu leite fermentado! Aliás, o leite é um coloide, isto é, uma mistura, geralmente de aspecto opaco e que, por isso, parece uma mistura homogênea, porém é considerada heterogênea pela química, visto que o leite é rico em carboidratos insolúveis à porção aquosa da solução. Assim, esses carboidratos são a fonte de alimento dos microrganismos fermentativos responsáveis pela eliminação dos ácidos para o meio de cultura, ou seja, para o próprio leite.

2) Meio alcoólico: sob uso do conhecido fermento biológico para pães, os álcoois são os produtos mais comuns derivados dessa fermentação. Ao adicionar o levedo *Saccharomyces cerevisiae* a uma solução nutritiva (podendo ser uma mistura de leite, açúcar e água morna), aos poucos, o meio reacional vai se tornando cada vez mais alcoólico e, por isso, não propício aos microrganismos decompositores e agentes prejudiciais à saúde humana.

Então, aposte nas comidas e bebidas fermentadas! Elas duram mais e são imunes aos microrganismos (dos zumbis)!



COMO CRIAR UMA GELADEIRA

SANDRINI EL KADRI (PIBID)

LUCIANA MACHADO

ERA UMA VEZ...

Encontrar comida e água pode até ser uma tarefa fácil, mas vai chegar um momento em que você vai desejar muito uma água gelada ou conservar aquela carne para comer no outro dia... Bom, para isso você precisa saber como improvisar uma geladeira!



É IMPORTANTE SABER TERMODINÂMICA!

Sair para caçar todos os dias pode ser extremamente cansativo. Por isso, um sistema de refrigeração pode te ajudar muito a conseguir um tempinho para relaxar. Você só vai precisar de um tubo capilar, um evaporador, um condensador, um compressor e algum gás refrigerante... (Como assim você não tem?!).

Nesse caso, construir uma geladeira comum está fora de cogitação, porque os sistemas modernos utilizam esses componentes, só que nem sempre foi assim... Um método antigo (mas ainda utilizado em alguns países) pode ser muito útil nesse momento, a partir de um conhecimento simples: a água evapora!

Beleza, isso todo mundo sabe, mas você precisa lembrar que a evaporação leva também calor! Opa! Então se o calor vai embora, quer dizer que vai ficar geladinho? Exatamente! E, além disso, ainda vai deixar tudo mais úmido e fresquinho. Para montar esse sistema você vai precisar só um pouco de barro e das suas habilidades!

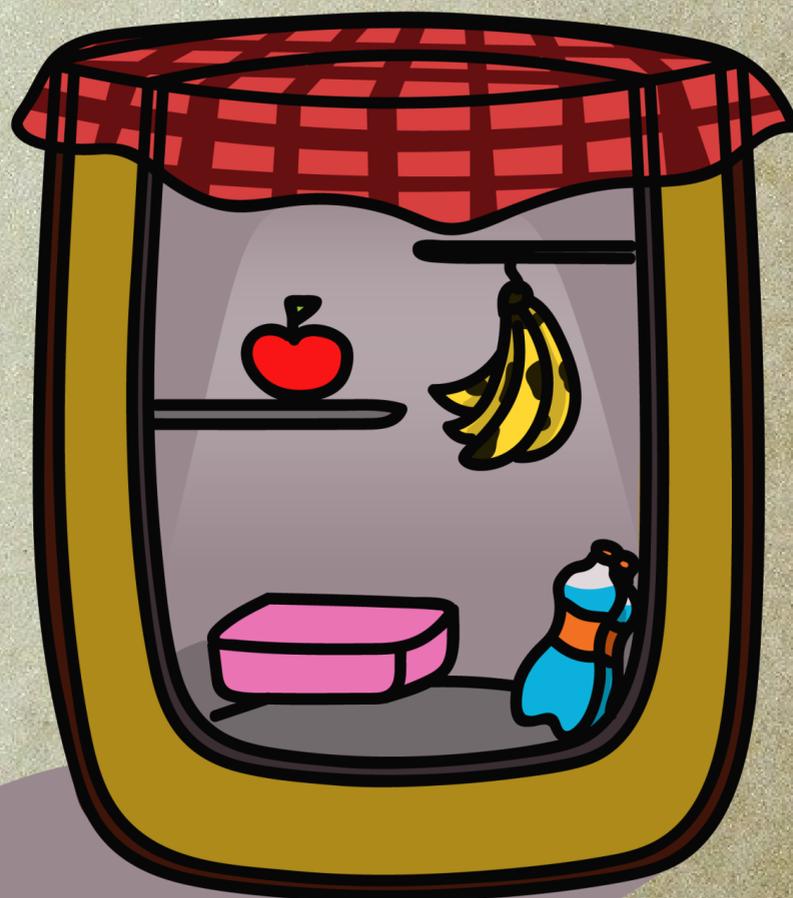
É bem simples. Você precisará de um vaso maior cheio de areia e um menor (que vai ficar dentro do outro), e aí é só ir mantendo a areia bem molhada e deixar a termodinâmica fazer a sua mágica. Não esqueça de tampar a geladeira para manter tudo fresco. Aproveite sua água gelada!

Ah! Lembre-se das dicas na página 47 sobre alimentos que não precisam ser guardados na geladeira improvisada. Vai ajudar a deixar espaço para o essencial.

SOBREVIVA!

"Coragem é como - é um *habitus*, um hábito, uma virtude: você consegue isso por meio de atos corajosos. É como se você aprendesse a nadar nadando. Você aprende coragem corajando."

Marie M. Daly



ARMADILHAS PARA CAÇA

AMANDA CRISTINA SCHEUER (PIBID)

DANIEL DA SILVA FARIA

ERA UMA VEZ...

A busca por comida pode se tornar complicada quando você estiver ocupado(a) tentando não virar a refeição! Para que isso não aconteça, é essencial que você esteja bem equipado(a).



SOBREVIVA!

"Humanos temem o desconhecido. E não há nada mais incerto do que nós humanos. Como espécie, somos imprevisíveis. Somos cruéis. Especialmente quando tentamos sobreviver."

Resident Evil: No Escuro Absoluto

EFICÁCIA NA CAÇADA!

Depois de algum tempo na rotina apocalíptica, fica cada vez mais difícil encontrar estoques de comida industrializada e, para os(as) amantes de carne, manter uma dieta equilibrada se torna uma complicação. Pensando em economizar tempo e conseguir a maior quantidade de recursos, a armadilha do laço tropeço é ideal, pois não exigirá um confronto direto com a presa e dependerá unicamente do movimento dela pelo território.

São feitas duas cavas no chão, onde você inserirá dois galhos de madeira: um de 30 cm e outro maior, de acordo com o tamanho do animal que se pretende capturar. Cada galho terá uma corda amarrada na parte externa ligada a uma vareta de 20 cm. Na ponta da corda ligada ao laço menor, dê um nó simples (mas reforçado) para que a corda fique esticada. Já na ponta ligada ao galho maior, faça um laço após o nó na vareta. Prenda as duas varetas de forma cruzada abaixo de um terceiro galho preso ao chão (o mesmo deve ter forma de gancho para possibilitar o encaixe, formando um "gatilho"). Depois é só posicionar o laço sobre a corda esticada e, quando o animal pisar, ele puxará o gatilho e a corda maior subirá, fechando o laço e prendendo o animal.

Para atrair a presa, será necessário deixar um "petisco" sob a armadilha e, assim, potencializar as chances de que o animal se dirija para os arredores da emboscada. Mesmo sendo petiscos pequenos, como um pedaço de carne ou cereais, esses serão o suficiente para atrair os animais selvagens, pois eles possuem olfato mais aguçado que o nosso, devido às suas necessidades naturais. As moléculas que se desprendem do petisco ficam suspensas no ar e são carregadas pelo vento até entrar em contato com os neurônios receptores olfativos do animal. A partir disso, ocorre a reação físico-química das moléculas com o epitélio olfatório, ativando os impulsos nervosos do animal até o instinto de caça, fazendo-o dirigir-se à área desejada. (Você encontrará outras situações que envolvem a questão dos odores nas páginas 30 e 54).

Pronto! Sua alimentação está garantida por alguns dias sem te colocar em risco.

HIDRATADOS(AS) PARA CORRER DE ZUMBIS

ERA UMA VEZ...

Quando se trata de sobrevivência, o primeiro pensamento é: "precisamos encontrar água!". Afinal, percorrer grandes distâncias e não se hidratar pode se tornar um problemão.



DESTILAÇÃO SIMPLES – FERVER ÁGUA

Você se encontra no meio de um apocalipse zumbi e precisa levantar acampamento. O primeiro pensamento é sobre alimentação, principalmente o que beber. A água é totalmente essencial aos seres vivos, mas não se pode pegá-la de qualquer local para beber, ainda mais se você resolver acampar ao lado de um rio ou armazenar a água da chuva, pois ela pode ter microrganismos, e aí, essa substância, ao invés de ajudar, prejudicará a sua saúde.

Então você lembra dos seus conhecimentos básicos de química, principalmente sobre a destilação simples, que é um procedimento para separação de misturas homogêneas por meio do ponto de ebulição dos componentes. Você pode fazer uma adaptação para deixar a sua água pronta para beber.

Se realizar este procedimento com a água coletada da chuva, lembre-se de deixá-la em um recipiente por no mínimo dois dias para ocorrer a dissipação dos minerais. (Aliás, o texto da página 7 explica como filtrar a água proveniente das chuvas).



36

KHAWANNY NATHALY C. DE SOUSA (PIBID)

DANIEL DA SILVA FARIA

SOBREVIVA!

"Sua equipe pode estar exposta durante as partes mais quentes e excruciantes do dia. Certifique-se de que cada um esteja bem abastecido com água e acessórios anti-insolação."

Max Brooks

Você também pode utilizar uma panela inox para colocar a água coletada e, depois, inserir dentro dela uma tigela de vidro (atenção: ela deve boiar). Em seguida, tampe a panela e leve ao fogo. Quando a água começar a ferver, o vapor subirá e então condensará ao tocar na tampa. As gotas formadas cairão dentro da tigela, assim tornando a água mais própria para consumo. Ao esfriar, é só armazená-la em garrafas para consumir.

REPELENTE NATURAIS

EMANOELLE S. SCHOLZE (PIBID)

DANIEL DA SILVA FARIA

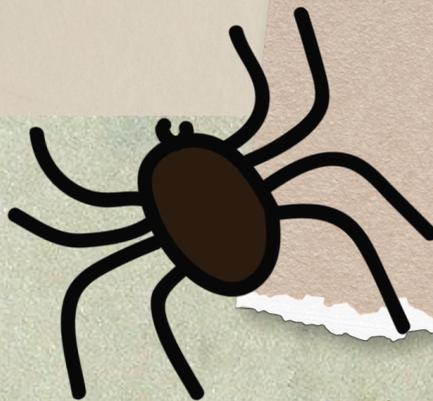
ERA UMA VEZ...

Imagine como seria horrível tentar correr dos zumbis com o corpo inteiro pinicando, porque os mosquitos famintos também decidiram te fazer de banquete! Ou então nem conseguir correr, porque pegou uma das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*!

SOBRE VIVA!

"Quando a vida fecha uma porta, ela abre uma janela. E então, zumbis entram e comem você."

Anônimo



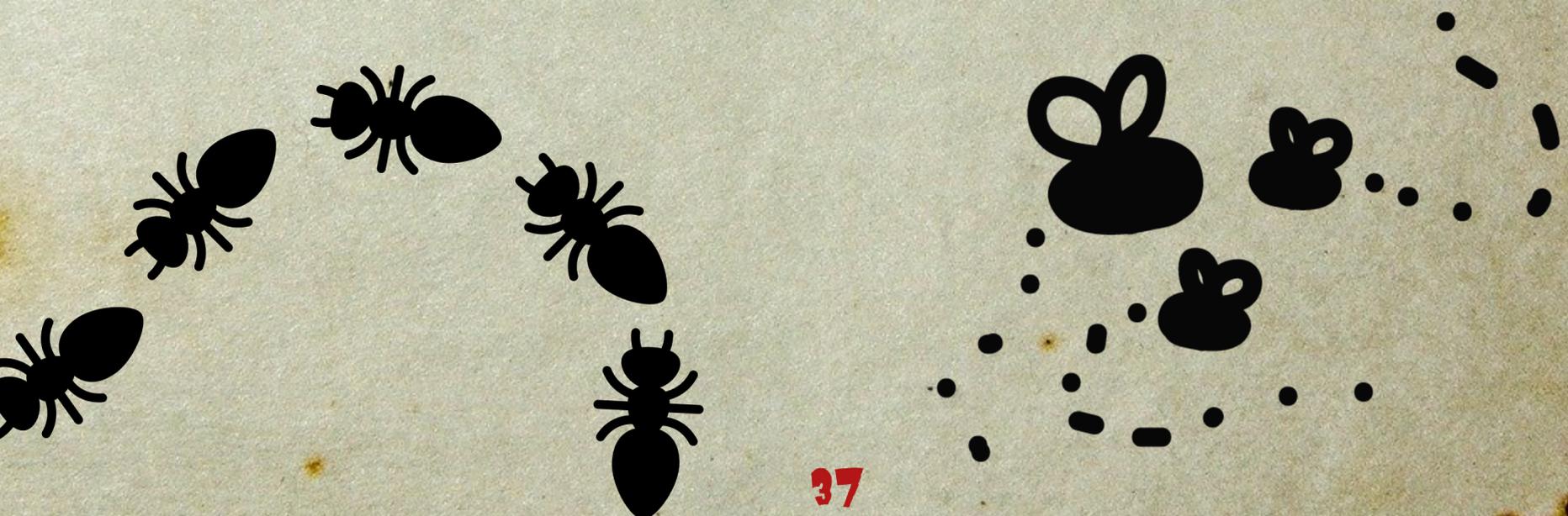
REPELENTE NATURAIS SÃO MUITO IMPORTANTES!

Para salvar a própria pele (literalmente), é muito importante saber como produzir um bom repelente natural à base de citronela, que mantém os mosquitos e pernilongos afastados. Ele é composto por álcool, água destilada ou mineral, óleo corporal, citronela e cravo da índia (para afastar ainda mais os mosquitos).

Primeiramente, o óleo essencial da citronela precisa ser extraído. Para tal, é necessário cortar suas folhas em pedaços bem pequenos, que devem ser colocados em uma garrafa de vidro escuro de 1 L, adicionando uma proporção de 30 % de álcool para 70 % de água e 200 g de cravo da índia. A garrafa precisa ficar armazenada em um local sem incidência de luz durante 15 dias, embrulhada em um tecido preto para protegê-la melhor, e deve ser agitada a cada dois dias.

Após a extração do óleo essencial da citronela, deve-se usar 150 mL desse extrato, 150 mL de óleo corporal, 10 g de cravo da índia, 350 mL de água destilada ou mineral (leia a página 36) e 350 mL de álcool (veja a página 9) para a produção do repelente. Esses ingredientes têm que ser misturados e inseridos em um recipiente com borrifador.

E está pronto! O repelente pode ser borrifado no ambiente ou aplicado sobre a pele. Ele não possui prazo de validade e pode ser usado por qualquer pessoa. Agora você não vai mais precisar se preocupar em ser comido vivo pelos mosquitos (só pelos zumbis)!



SINALIZADOR CASEIRO

NICOLE GRAÇA MAIA (PIBID)

LUCIANA MACHADO

ERA UMA VEZ...

Se você necessita urgentemente de resgate, vir aquele helicóptero milagroso sobrevoando e se encher de esperanças, não vai perder essa oportunidade sem ter um bom sinalizador em mãos, não é?

SOBREVIVA!

"Em um mundo governado por mortos, somos forçados a finalmente começar a viver."

Robert Kirkman em *The Walking Dead*

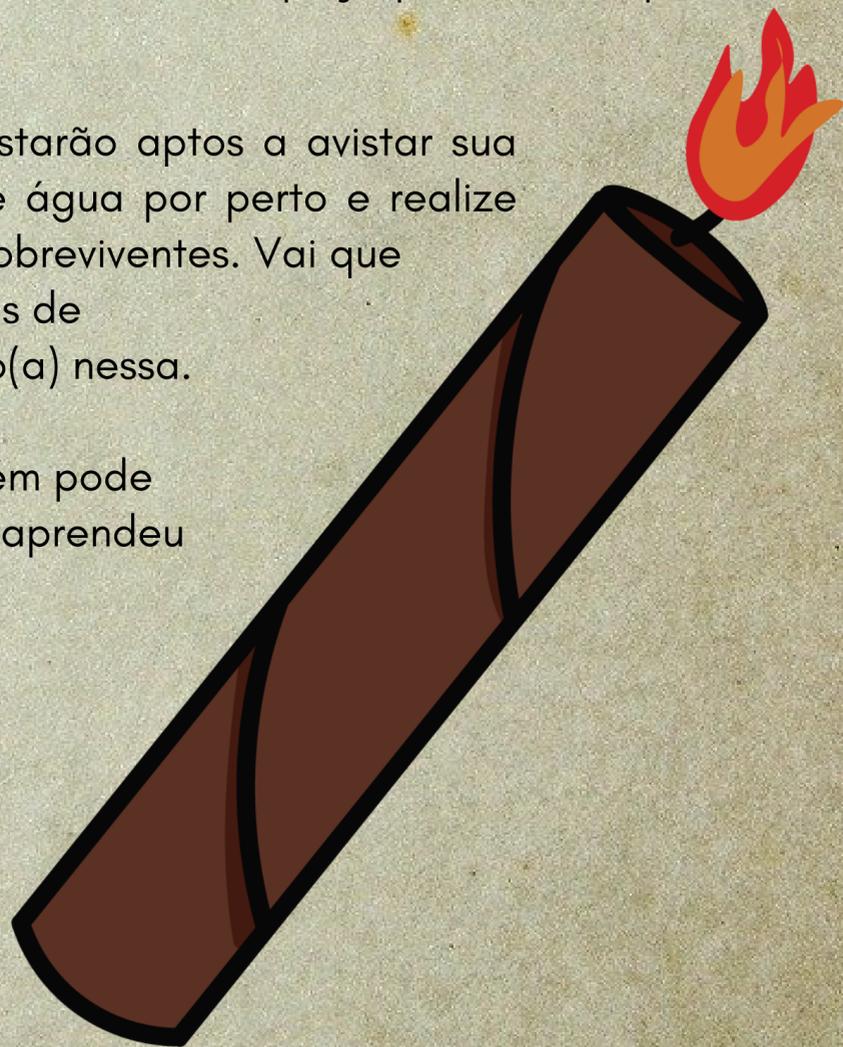
SER BEM INFORMADO(A) SOBRE TERMOQUÍMICA NUNCA É DEMAIS!

Caso você esteja necessitando de um resgate e precise sinalizar para um helicóptero detectar a sua localização, não vai querer perder essa oportunidade só porque esqueceu das aulas de química, não é mesmo?

Uma bomba caseira de fumaça é muito prática, fácil e divertida de fazer (principalmente aquelas bem coloridas), necessitando somente de corantes, açúcar, nitrato de potássio (conhecido como salitre, um fertilizante), pavio e bicarbonato de sódio (aquele famoso fermento poderoso da sua avó). Misture os três primeiros ingredientes e leve-os ao fogo até que adquiram uma consistência cremosa. Retire do fogo e acrescente o bicarbonato lentamente (acredite, você não vai querer causar o início de uma combustão durante o preparo do sinalizador, não é muito agradável). Enrole toda essa mistura homogênea em um papelão e acrescente o pavio, lembrando de deixar um espaço para fora, a ponto de conseguir acendê-lo depois.

Pronto! Agora as autoridades (ou os zumbis) estarão aptos a avistar sua localização. Não esqueça de ter uma fonte de água por perto e realize esse procedimento com o auxílio de outros(as) sobreviventes. Vai que algo dá errado por conta das suas faltas às aulas de termoquímica! Você não vai querer estar sozinho(a) nessa.

Lembre-se que, em outras situações, você também pode sinalizar por ajuda usando o papel e a tinta que aprendeu a fazer nas páginas 20 e 21, respectivamente.



FOGUEIRA NA CAVERNA

ERA UMA VEZ...

É uma noite fria e você está em uma caverna fechada e escura. Se você não entende muito de ciências e decide fazer uma fogueira para se manter aconchegante e quente, do aquecimento confortável surge uma possível morte...

ARAM ROSA PALOMAR (RP)

CRISTIANE ARALDI DELDUQUE DE MACEDO

SOBREVIVA!

"Um filme de zumbi não é divertido sem um bando de pessoas estúpidas correndo e observando como não conseguem lidar com a situação."

George A. Romero

O PERIGO INVISÍVEL

Mas que soneca perigosa é essa? A madeira (ou o carvão) utilizados em sua fogueira são reagentes da reação de combustão que ocorre de maneira incompleta, produzindo fuligem e monóxido de carbono em sua maioria.

Conforme há o consumo do oxigênio da caverna pela respiração, a concentração desse gás diminui e o ambiente começa a ser preenchido pelo monóxido de carbono vindo da queima da fonte de calor. E aí mora o risco principal: ele é um gás incolor, tóxico e inodoro – esse alerta também é fundamental quando pensamos nos túneis subterrâneos, como na página 49.

Quando esse gás entra no nosso corpo, ele começa a "roubar" o espaço que o oxigênio possui de se ligar na hemoglobina, gerando a carboxihemoglobina – que possui afinidade 200 (duzentas) vezes maior do que a oxihemoglobina. Esse substituto, quando é produzido em quantidade suficiente, acaba por dificultar o transporte de oxigênio no organismo. Disso, surgem alguns sintomas mais comuns: dor de cabeça, náuseas, fraqueza, sonolência e convulsões. Em excesso, a carboxihemoglobina gera insuficiência respiratória e pode causar a morte.

Para evitar quaisquer desses problemas, faça a sua fogueira em um local arejado para que a circulação de oxigênio seja contínua. É melhor passar um friozinho a mais do que correr risco de vida, não é mesmo? Já bastam os zumbis te perseguindo!



POR QUE VOCÊ NÃO DEVE TOMAR ÁGUA DO MAR?

ERA UMA VEZ...

Mesmo na praia, a água pode ser um problema e deve ser racionada para todo o grupo. A menos, é claro, que você queira deixar seu corpo bem temperado para o zumbi atrás de você.



PEDRO HENRIQUE DANGUI BELLARDO (PIBID)

LIGIA MARA CARDOSO

SOBREVIVA!

"Usar equipamento de mergulho e se jogar às cegas em águas infestadas de zumbis é uma maneira maravilhosa de misturar os dois terrores infantis de ser comido e se afogar."

Max Brooks

POR QUE DEVEMOS CONHECER MELHOR O QUE EXISTE NAS ÁGUAS DOS OCEANOS?

Após algum tempo de apocalipse, alguns mantimentos básicos, como papel higiênico, baterias, comida e água começam a se esgotar, e para quem estiver abrigado em regiões litorâneas, mesmo que seja contraintuitivo, a água do oceano não é uma boa saída.

O oceano possui cerca de 29 g de cloreto de sódio, o sal de cozinha, para cada litro de água (que pode ser representado como 29 g NaCl/L H₂O). Pode não parecer muito, pois o que são míseros 29 g de sal? E é aí que você se engana. Essa quantidade de sal é extremamente grande, sendo o suficiente para salgar a comida de quase seis pessoas, pois a quantidade de sal diária que cada uma precisa é de no máximo 5 g. Ou seja, beber a água do oceano deixará qualquer um(a) que a tomar com ainda mais sede e com a pressão alta, transformando-se em uma presa mais fácil para os zumbis.



Entretanto, tomando os devidos cuidados — porque não é apenas cloreto de sódio que está presente na água do mar —, é possível esquentar a água até que ela evapore, deixando o sal no recipiente. O sal pode ser usado para salgar carnes que o grupo pode levar ao sair para explorações, fazendo-as durarem mais (falamos sobre isso na página 8). Quanto à água, como já visto, você pode fazer a destilação simples para deixá-la bebível (página 36).

NADA DE BEBER ÁLCOOL PARA ESQUENTAR

ERA UMA VEZ...

Na hora que bater aquele friozinho é importante saber as melhores formas de se aquecer, e ingerir bebidas alcoólicas não é uma delas. Saiba o porquê disso e evite que você e/ou os(as) seus(suas) companheiros(as) entrem numa fria.

LUCAS DE O. DA SILVA (PIBID)

DANIEL DA SILVA FARIA

SOBREVIVA!

"As always in life, people want a simple answer... and it's always wrong."

Susan Greenfield



É IMPORTANTE SABER TERMOQUÍMICA!

Em uma noite fria, no meio do apocalipse zumbi, é importante manter o corpo aquecido de alguma forma e bebida alcoólica é uma ótima maneira de fazer isso... ou não?

Acreditar que bebidas alcoólicas aquecem o corpo é um pensamento popular, que também pode ser visto em filmes, mas não é verdade. Elas apenas dão uma falsa sensação de calor, o que acontece por dois motivos. Primeiramente, sentir-se mais aquecido(a), em especial pelas bebidas destiladas, dá-se por causa da queimação devido à irritação que o álcool causa no esôfago e no estômago. Além disso, ingerir etanol aumenta o fluxo sanguíneo, com a vasodilatação de pequenos vasos na superfície do rosto e dos membros, muitas vezes até deixando a pele avermelhada, o que também dá a impressão de estar mais quente.

Por conta dessa vasodilatação, ocorre uma perda de calor da pele para o ambiente, diminuindo a temperatura corporal. Lembrando das aulas de química, sabemos que sempre existe a tendência ao equilíbrio térmico, então, ao beber bebidas alcoólicas, a gente facilita que nosso corpo chegue à mesma temperatura do ambiente externo. E claro, uma pessoa alcoolizada, com a impressão de estar com calor, tem mais chance de ficar ao relento e correr o risco de uma hipotermia fatal. Ou seja, o álcool tem um efeito contrário ao falso conceito popular que lhe é atribuído.

Portanto, prefira se aquecer tomando uma boa xícara de chá ou café, já que o grande vilão da história é o álcool. Ou ainda, leia os textos das página 17 e 53 e descubra como você pode usar isolantes térmicos e um forno solar, respectivamente, para se aquecer.



TRANSPORTE COM GARRAFAS PET

KEVELLYN THAIS ZUCYSZYN (PIBID)

LIGIA MARA CARDOSO

ERA UMA VEZ...

Tendo em vista que zumbis não aprenderam a nadar (ainda), uma estratégia seria isolar-se em uma ilha rodeada pelo mar. Não há tempo para procurar um barco, muito menos para aprender a pilotar qualquer veículo aquático. É preciso construir um meio de locomoção – e rápido!

SOBREVIVA!

"O que uma criança pode fazer hoje em cooperação, ela pode fazer sozinha amanhã."

Lev Vygotsky

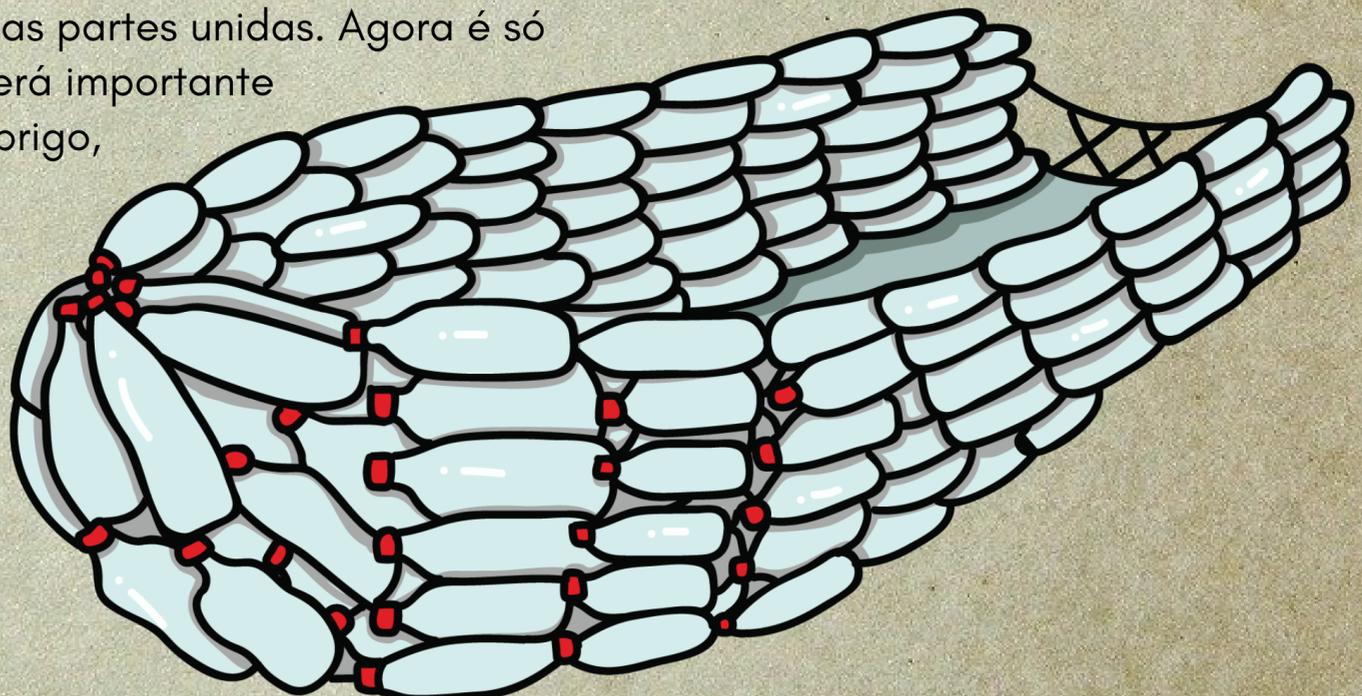
QUE AS FORÇAS DE VAN DER WAALS ESTEJAM COM VOCÊ!

Caso você decida se locomover até a ilha mais próxima e da maneira mais rápida possível (não dá mais tempo de aprender a dirigir um barco, sinto muito), nós teremos que improvisar. Provavelmente você tem caixas de comida, garrafas d'água e alguns sacos plásticos.

Para decidir como montar seu barco, você precisa entender que existem materiais que "molham e afundam" com o tempo e outros que flutuam sobre a água, e é isso que nós queremos.

Em química, vemos que a intensidade da interação intermolecular da água com outras substâncias determina a capacidade de ela molhar ou não. A água é polar, portanto, todo material que tiver as mesmas características (forças intermoleculares polares que possam fazer ligações de hidrogênio ou dipolo-dipolo) irá interagir e afundar. O plástico é um polímero feito de carbono e hidrogênio, sendo predominantemente apolar, ou seja, não irá interagir com a água. Assim, ele formará toda a estrutura do nosso barco!

Você pode cortar os fundos das garrafas e encaixá-las, montando primeiro a base e depois as laterais. Amarre-as com fios de nylon, barbante, ou o que tiver, para manter todas as partes unidas. Agora é só tocar o barco! E claro, será importante levar alimentos para o abrigo, então, se der tempo, construa uma geladeira improvisada. Para isso, leia a página 34.



COMO RETIRAR COMBUSTÍVEL DE UM CARRO

MATHEUS ALVES DA SILVA (RP)

FERNANDO CEZAR PEREIRA DA COSTA

ERA UMA VEZ...

O acampamento corre riscos. Existem hordas de zumbis se aproximando constantemente, então é hora de reunir todos(as) e procurar um local seguro. A única opção é atravessar a fronteira. Com o pessoal já no trailer, e pouco depois de partir, vocês percebem que o combustível não é suficiente para completar o trajeto.

SOBRE VIVA!

"Se puder lutar, lute. Ajudem-se. Preparem-se para tudo. Nossa guerra só começou."

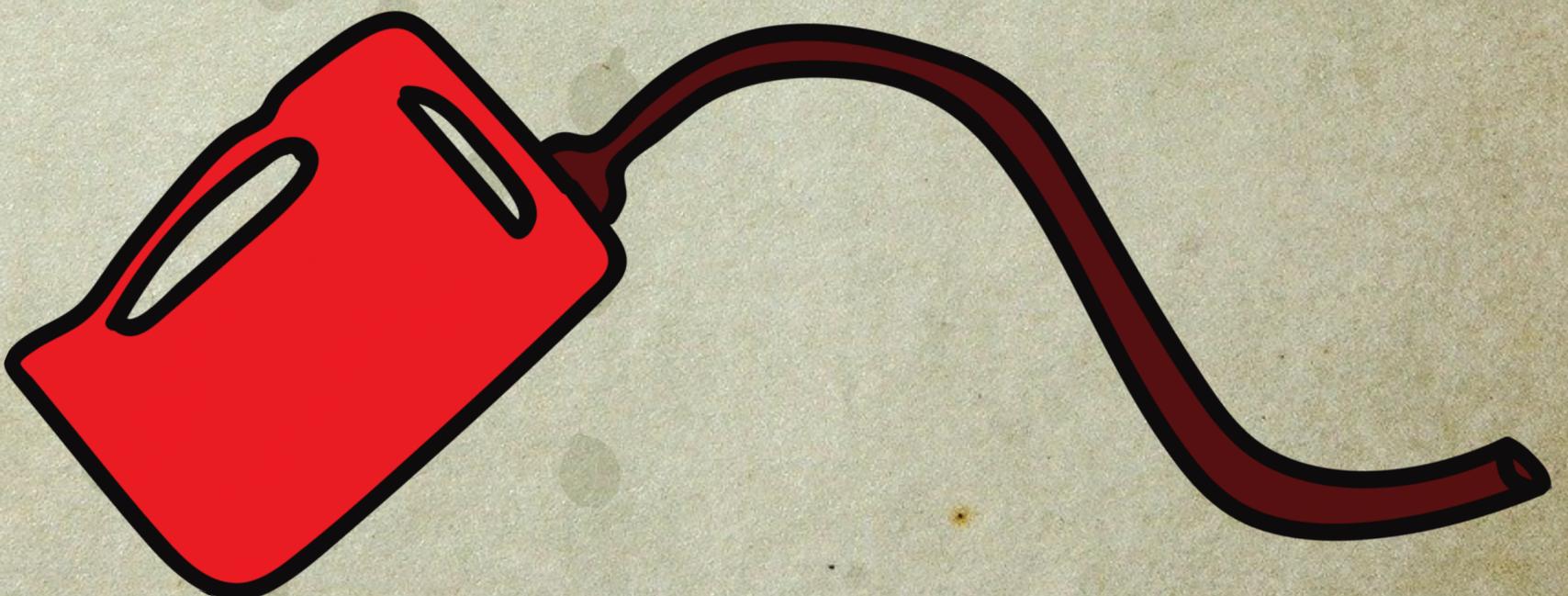
Gerry Lane em *Guerra Mundial Z*

É IMPORTANTE SABER COMO OBTER COMBUSTÍVEIS!

Passando por algumas cidades, você vê diversos carros abandonados e entende que pode tirar combustível deles para o trailer. Afinal, não dá tempo de produzir o seu próprio biodiesel (de qualquer forma, confira a página 10). A primeira coisa a ser feita em uma situação como essa é averiguar o perímetro. Certifique-se de que você não será surpreendido(a) por um zumbi. Além disso, você deve portar (ou achar na região) uma mangueira ou algum tubo flexível que consiga entrar no tanque de combustível do veículo.

Aproxime-se do veículo com combustível e utilize a mangueira para que seja possível "sugar" o combustível e assim esvaziar o tanque completamente.

Como funciona? Esse processo é conhecido como sifonação. Ele consiste no transporte de um líquido de um nível mais alto a outro mais baixo, usando a diferença de pressão para fazer o líquido fluir de uma extremidade a outra. Para conseguir realizar esse processo, você deve encaixar o tubo no tanque e sugar levemente pela outra ponta. Mas cuidado, você pode acabar ingerindo o combustível se puxar com muita força, e o sabor não parece ser muito agradável! Abasteça seu trailer e boa viagem!



DINAMITES

MAURÍCIO DE LIMA (PIBID)

LUCIANA MACHADO

ERA UMA VEZ...

Seu grupo de sobreviventes no apocalipse está repleto de *kpoppers* cantando músicas do BTS para amenizar o caos, até que vocês se deparam com um conjunto de bananas de dinamite. Certamente lidar com esses explosivos não será tão animado quanto a canção "*Dynamite*" do grupo coreano.

SOBREVIVA!

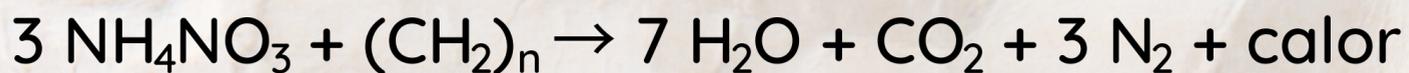
"Nada na vida deve ser temido, apenas compreendido. Agora é a hora de entender mais, para que tenhamos menos medo."

Marie Curie

É IMPORTANTE SABER TERMOQUÍMICA E PROPRIEDADES DOS EXPLOSIVOS!

Uma horda de zumbis se aproxima de seu grupo animado e o único recurso que vocês possuem são as dinamites encontradas em sua jornada. Como proceder?

Antes de tudo, precisamos nos recordar de algumas propriedades dos explosivos. Substâncias explosivas liberam grande quantidade de energia em um curto intervalo de tempo a partir de uma interferência, como atrito, calor, agitação, dentre outras. Um exemplo de reação de oxirredução exotérmica de um agente detonante utilizado na mineração é:



Entretanto, nas dinamites, a nitroglicerina é o composto que ativa a explosão por ser extremamente sensível a choques. O cilindro de dinamite pode ser ativado por meio de uma faísca no cabo conectado ao detonador. Vale ressaltar que o revestimento das dinamites permite que elas tenham eficácia em meio aquoso. Portanto, você poderá atacar os zumbis de qualquer lugar que estiver.

Mas lembre-se: as dinamites podem ser tão traiçoeiras como seus inimigos, então as ative de longe com o auxílio dos cabos conectados. Então, depois que você se livrar dos zumbis, poderá cantar "*Dynamite*" com o grupo na maior paz.

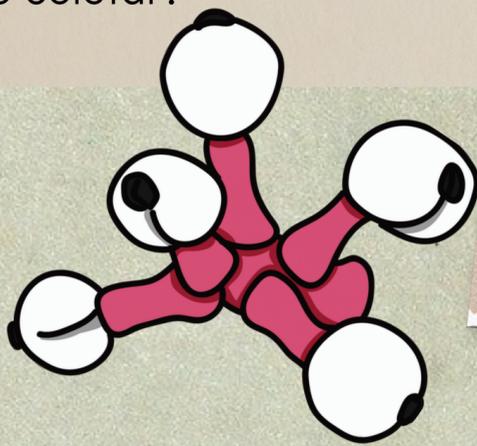
(Observação: além de usar dinamites, aprenda a escolher metais apropriados para fazer suas próprias armas, na página 52, caso tenha que lutar contra um zumbi frente a frente).



ATÉ A COMIDA PODE TE MATAR

ERA UMA VEZ...

Meses após o início do apocalipse, os alimentos acabam ficando cada vez mais escassos. Seu estoque de alimentos está acabando e você precisa procurar fontes de nutrientes. O que podemos ou não coletar?



JOÃO LUCAS BELOTTI DE FREITAS (PIBID)

LIGIA MARA CARDOSO

SOBRE VIVA!

"Venha e pegue! Sou um buffet de corrida! Tudo o que conseguir comer!"

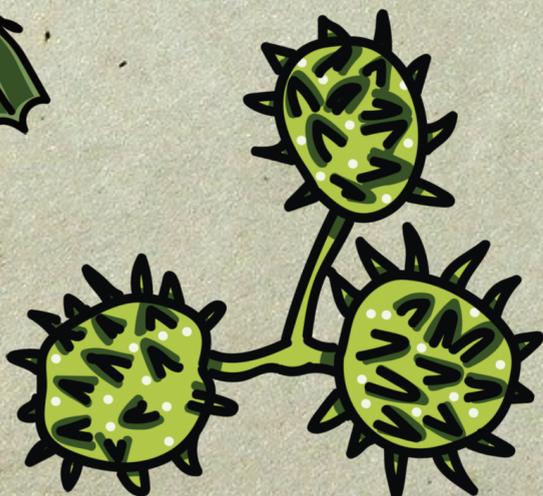
Shaun sai correndo para afastar os zumbis em *Todo Mundo Quase Morto*

ALIMENTOS TÓXICOS

Você está com muita fome e sua lata de pêssego em calda está no fim. De repente, você encontra batatas! Uma excelente fonte de carboidratos. No entanto, o delicioso tubérculo apresenta coloração verde nas cascas. Sem problemas, certo? Errado! As plantas de batata contêm solanina, membra da famosa família dos alcaloides — possuem anel heterocíclico, com um átomo de nitrogênio, e são um grupo de substâncias altamente tóxicas que incluem a quinina, cocaína, morfina, nicotina, entre outros. A boa notícia é que a solanina se concentra na superfície da batata e pode ser retirada para o consumo.

Outro tubérculo rico em nutrientes e comum no Brasil é o inhame. Em sua forma crua, possui ácido oxálico, fitatos e taninos, que são substâncias tóxicas. Portanto, não se esqueça de ferver bem seus tubérculos usando o forno solar que aprendeu a construir na página 53.

Agora que você saboreou seu prato principal, que tal uma fruta de sobremesa? Não existe um modo fácil e claro de saber quais frutas são venenosas e quais não são, porém existem características comuns entre os alimentos tóxicos:



Não coma!

- Plantas tipicamente ornamentais são venenosas;
- Frutos brancos e azuis não são comestíveis;
- Se libera seiva ou látex;
- Se possui "pelos", espinhos e cores fortes também não é comestível.

SEM BARULHO, HEIN?

RODRIGO BARCELOS LEFEBVRE (RP)

OZAIR DA SILVA MOTA

ERA UMA VEZ...

No apocalipse, jogos de cartas serão um ótimo passatempo. Agora, já imaginou não poder gritar “truco!” por medo dos zumbis te ouvirem? Alguns deles possuem grande capacidade auditiva e, contra isso, você precisa fazer um bom isolamento acústico para o esconderijo!

SOBREVIVA!

“As pessoas fortes não derrubam as outras, elas ajudam-nas a se erguerem.”

Dragon Ball

MOLÉCULAS ABSORVEM O SOM

Antes de sabermos quais materiais são bons para revestir as paredes internas do abrigo, é importante entender rapidamente a ciência do som – pegue o refri que está na geladeira improvisada (página 34) e continue a leitura. As ondas sonoras surgem a partir da variação de pressão no ar, fazendo com que haja uma compressão e separação das moléculas presentes no ar. Esse processo produz uma energia que foi chamada de “sonora” – energia associada à vibração da matéria. Então, para suprimir o som, você precisa conseguir transformar a energia sonora em outro tipo de energia.

Em um cômodo vazio, ocorre uma grande reverberação sonora nas paredes lisas, fazendo com que o som seja intensificado. Quanto mais obstáculos no caminho, mais difícil será te ouvirem fora do abrigo. Entre uma espuma lisa ou irregular, prefira a irregular, pois a área da superfície de contato é maior. Procure materiais porosos como espumas, cobertores, isopores para cobrir as paredes.

Voltando ao principal, será que o truco era blefe? “Seis!”



O QUE NÃO GUARDAR NA GELADEIRA IMPROVISADA

ERA UMA VEZ...

Quando você conseguir alimento nesse apocalipse zumbi, o que não é fácil, será que você saberá conservá-lo?

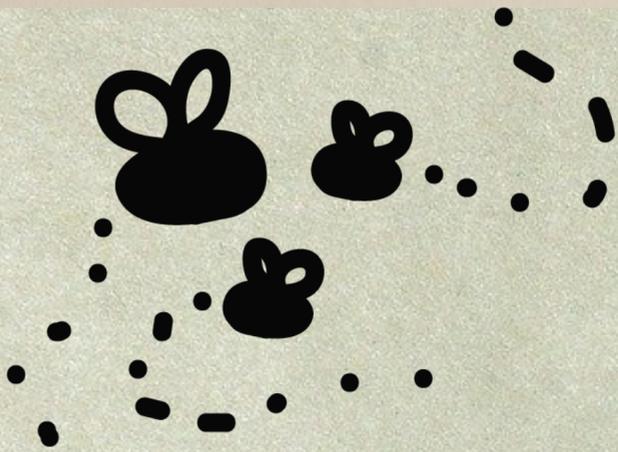
RENE MIGUEL DA SILVA (PIBID)

LIGIA MARA CARDOSO

SOBREVIVA!

"Uma mente aberta não pode ser desperdiçada."

Sra. Zumbi



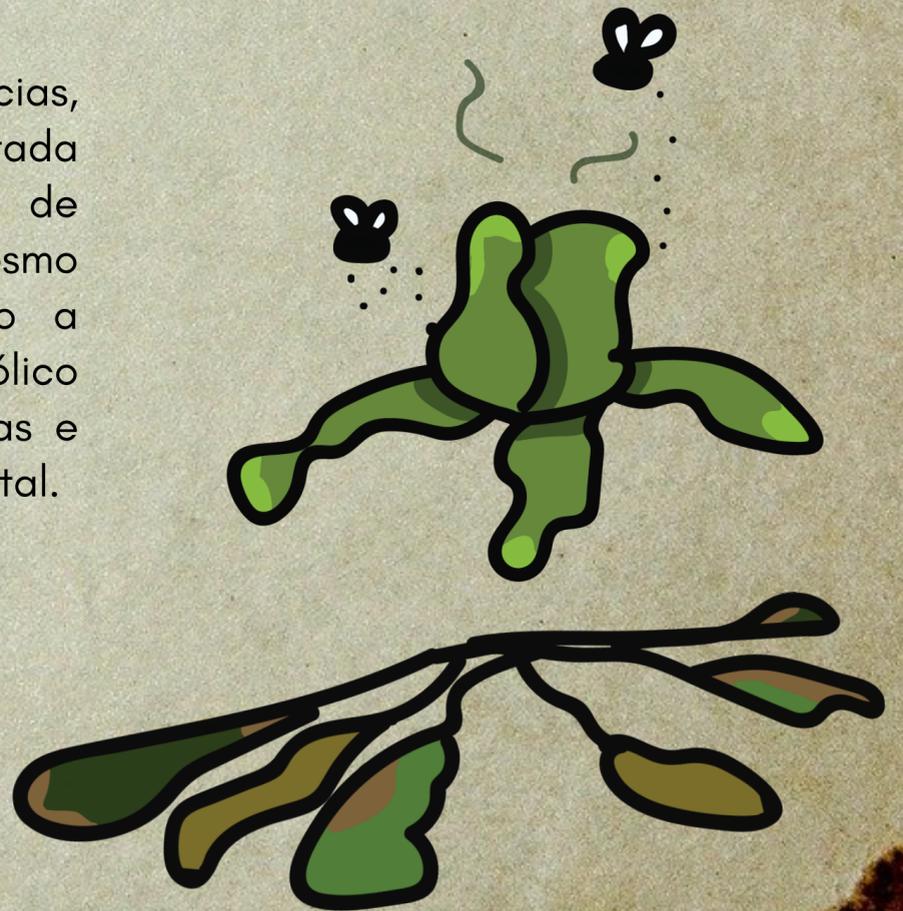
VOCE PRECISA SABER O QUE NÃO GUARDAR NA GELADEIRA QUE VOCÊ CONSTRUIU!

Sempre que abrimos um alimento e ele sobra, ou mesmo quando chegamos do mercado, se ficamos em dúvida sobre onde guardar, colocamos na geladeira. Isso está certo? Mas de jeito nenhum! Aqui vamos ajudar você a saber quais alimentos não devem ser guardados na geladeira que você construiu com a ajuda da página 34 — uma vez que não será tão fácil buscar alimentos em um apocalipse zumbi.

Muito bem, nossa lista apocalíptica começa com a fruta tomate (sim, o tomate é uma fruta) que, na refrigeração, deteriora-se mais rápido e perde o sabor natural. As cebolas também precisam de ventilação, pois a umidade no interior da geladeira as faz estragar rapidamente.

Aqui vai um bônus: não deixe as batatas, por risco de apodrecerem rapidamente, próximas das cebolas. O alho dura facilmente dois meses sem estar na geladeira, pois, do contrário, ele pode perder o sabor e produzir mofo; quando picado, pode ir para a geladeira, porém deve ser consumido o mais rápido possível.

Essa lista segue com: batatas, melões, melancias, pimenta, café, pão, mel e óleo. Aqui foi salientada a ventilação, pois ela ajuda no processo de respiração das frutas e das hortaliças, que, mesmo após a colheita, permanecem vivas. Então a respiração, que faz parte do processo metabólico das frutas e das hortaliças, mantendo-as vivas e com textura, sabor e propriedades, é fundamental.



CIÊNCIA DOS EXCREMENTOS

ERA UMA VEZ...

Os zumbis estão chegando e precisamos sobreviver. Mas o "chamado da natureza" não nos deixa esquecer que, se o alimento entrou, ele precisa sair de algum jeito. Mesmo na hora do aperto, é possível transformar isso em energia. Os excrementos podem se transformar em biogás por meio dos biodigestores.

FERNANDO DA SILVA CARVALHO NETO (PIBID)

LUCIANA MACHADO

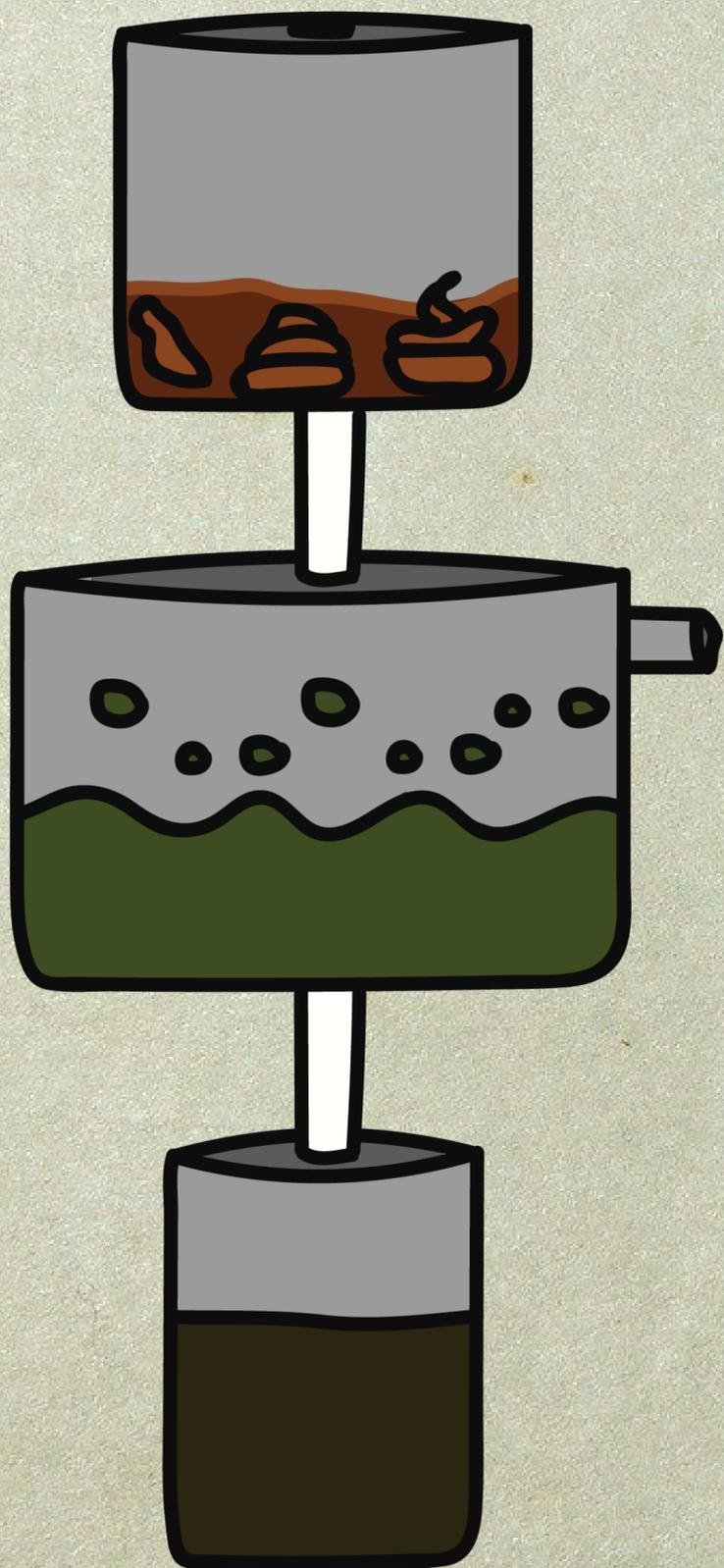
SOBREVIVA!

"Eu não sabia que havia portas fechadas para mim até que comecei a bater nelas."

Gertrude B. Elion

APROVEITANDO OS EXCREMENTOS

Você pode estar fugindo para as montanhas (página 50) ou até mesmo em um abrigo subterrâneo (página 49), protegido(a) dos zumbis, mas em algum momento você precisará comer e, conseqüentemente, ir ao banheiro. Por que não aproveitar isso ao nosso favor? Não, não iremos fazer bombas de fezes. Iremos construir um biodigestor e produzir biogás.



O biogás é o produto da decomposição natural de qualquer substância orgânica, desde dejetos de animais até lixo residencial, por meio de um processo anaeróbico. Os principais componentes do biogás são o metano (CH_4) e o dióxido de carbono (CO_2), mas o cheiro nada agradável vem do gás sulfídrico (H_2S).

A construção do biodigestor é relativamente simples. Você precisará de um tanque grande (onde ocorrerá a fermentação) ligado a outros dois tanques menores — o tanque de carga e o de descarga. O tanque de carga deve ficar em um nível mais alto que os outros dois e será nele que todos os dejetos serão depositados. Por gravidade, os dejetos irão para o tanque de fermentação, onde as bactérias realizarão o seu trabalho. Nesse tanque, também terá uma saída para o biogás gerado. Um pouco mais abaixo, o tanque de descarga receberá o resíduo produzido, um biofertilizante. Só assim para não faltar gás durante um apocalipse zumbi.

QUÍMICA DOS GASES PARA ABRIGOS SUBTERRÂNEOS

TIAGO CORDEIRO DOS REIS (RP)

OZAIK DA SILVA MOTA

ERA UMA VEZ...

Sua professora de Química virou zumbi durante a festa de formatura no Clube Concórdia (no bairro São Francisco em Curitiba) e a sua turma teve que se esconder nos túneis subterrâneos do local. O problema é que "o Brasil tá lascado!": será que tem oxigênio para todo mundo respirar? Quem você vai escolher para ficar de fora dos túneis?

SOBREVIVA!

"A superfície é perigosa, mas não acho que se esconder no subsolo seja a resposta. Há um mundo grande, lindo e inspirador lá fora."

Joel Dawson em *Amor e Monstros*



PRA NÃO FICAR LASCADO E MORRER SUFOCADO

AI BRASIIII! Espera! Não fique indignado(a)! Só quis chamar a sua atenção. Não precisa tirar ninguém do túnel, não. Vamos revigorar essa informação aí. Agora, com mais de 30 pessoas escondidas no subsolo, o que fazer para sobreviver? Como garantir que ninguém da sua turma morra sufocado(a)?

Bom... O ambiente nunca ficará "sem ar", porque o ar é formado por uma mistura de gases em diferentes proporções. Os principais componentes são: os gases diatômicos nitrogênio (N_2 — 78%) e oxigênio (O_2 — 21%); o gás monoatômico argônio (Ar — 1%); e o gás triatômico dióxido de carbono (CO_2 — 0,04%). A questão é saber como manter o nível de gás oxigênio adequado, pois ele é essencial para a respiração celular. Não tem outro jeito: você precisa encontrar as saídas dos túneis e garantir que algumas frestas fiquem abertas.

Além disso, tratar os lixos e resíduos orgânicos é importante, porque a decomposição deles libera gases como o metano (CH_4) e o dióxido de carbono (CO_2). Também é necessário pensar em formas alternativas de aquecimento que não usem o fogo, pois ele consome o gás oxigênio atmosférico e pode liberar monóxido de carbono (CO), que é um gás prejudicial à saúde (como mencionado na página 39). Mesmo que vocês fiquem apenas quietos(as), sem se mexer, o próprio processo de respiração consome gás oxigênio e libera dióxido de carbono no espaço. Pra não ficar lascado(a), você precisa manter a circulação de ar nos túneis. Então bora procurar as saídas de ar!



FUJA PARA A MATA, SENÃO O ZUMBI TE MATA

IOHANA POLLI DO PRADO (PIBID)

LUCIANA MACHADO

ERA UMA VEZ...

Estamos no meio do apocalipse zumbi, no centro de uma cidade grande, com várias pessoas por perto, muuuitos cérebros fresquinhos para devorar. Com certeza é para cá que eles virão! Precisamos fugir daqui. Vamos para a mata, onde não tem mais ninguém!



SOBREVIVA!

"Tudo o que não nos destrói, torna-nos mais fortes."

Friedrich Nietzsche

ONDE CONSEGUIR HIDRATAÇÃO E NUTRIÇÃO?

Fugir para a mata foi uma boa solução para escapar dos zumbis, mas aqui não temos comidas processadas, água encanada, energia elétrica ou medicamentos que poderíamos encontrar na cidade. Agora precisamos usar todos os nossos conhecimentos para não morrer!

Temos muitas plantas aqui e elas podem ser nossas maiores aliadas, mas, cuidado, elas também podem nos colocar em grande perigo! Conseguimos ficar vários dias sem comida, porém precisamos encontrar água ou uma fonte de hidratação com urgência. Não esqueça que precisamos tratar qualquer água que encontrarmos, por mais cristalina que seja, então teremos que aplicar os métodos que já aprendemos nas páginas 7 e 36. Se não encontrarmos uma boa fonte de água, podemos beber a seiva de árvores ou consumir alimentos conhecidos que contêm muito líquido (maioria das plantas da Mata Atlântica). A seiva bruta é composta de água e sais minerais, como sais de potássio, de cálcio, de magnésio, de fósforo, de cloro e de sódio, o que nos ajudará a evitar desidratações e repor os minerais perdidos no suor e na urina. Já a seiva elaborada é composta por moléculas orgânicas produzidas na fotossíntese, em especial a glicose, e irá nos ajudar também com a nutrição e energia.

Grande parte das frutas da Mata Atlântica contém muito líquido e são ricas em flavonoides — grupo de substâncias polifenólicas que possuem propriedades antioxidante, anti-inflamatória, vasodilatadora e analgésica, como o cambuci, a taioba, a azedinha e outros. Evite sempre comer frutos, plantas e cogumelos desconhecidos, pois eles podem ser tóxicos, como vimos na página 45. Comer pequenos insetos, larvas e minhocas também é uma boa opção, pois são fontes de proteínas e serão facilmente encontrados no tronco das árvores ou no solo; mas evite as moscas, aranhas e os insetos muito coloridos.

REPARO DE PNEUS

MARCOS MARTINS (PIBID)

LIGIA MARA CARDOSO

ERA UMA VEZ...

De todos os momentos para um pneu furado arruinar o seu dia, os mais críticos são, sem dúvidas, durante uma busca por mantimentos ou uma fuga de uma horda de zumbis. Saber o que fazer nessas situações é crucial para a sua sobrevivência e a de seu grupo.



SOBREVIVA!

"Se você sair, você arriscará a sua vida. Se você bebe água, você arrisca sua vida. E hoje em dia só de respirar, você já arrisca sua vida. A única coisa que você pode escolher é pelo que você irá arriscar."

Hershel Greene em *The Walking Dead*

VOCÊ DEVE SABER COMO REPARAR UM PNEU USANDO RESINA

Pensando nessa hipótese (um cenário muito provável ao longo da jornada), a primeira coisa a se pensar são os materiais necessários.

Você vai precisar de:

i) bomba de ar compatível com a bateria do seu carro ou uma bateria sobressalente;

ii) seringa;

iii) canos de PVC;

iv) lixa;

v) água;

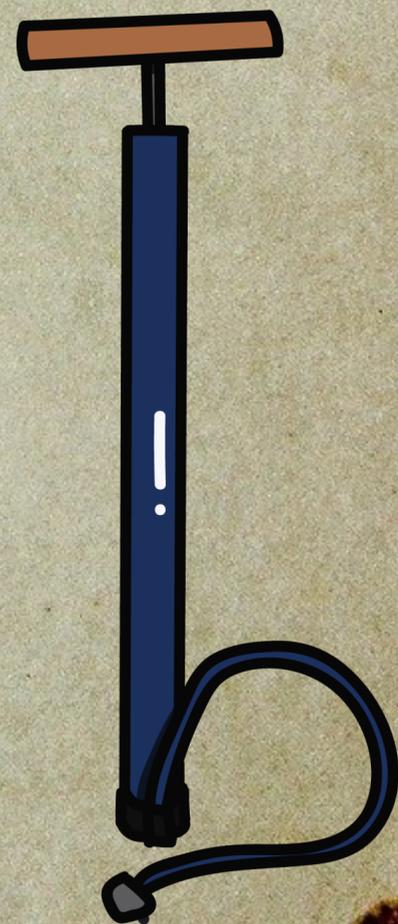
vi) resina látex.

Detalhe: a bomba de ar pode ser uma manual, mas temos o advento do tempo. Lembre-se que cada minuto parado(a) significa uma oportunidade de ser localizado(a) por zumbis!

O látex, quando exposto ao ar, endurece formando uma espécie de crosta superficial rígida. Isso ocorre graças às reações químicas de polimerização, desencadeadas pela oxidação do material pelo oxigênio atmosférico. É importante ressaltar que os pneus precisam ser do tipo *flat road, tubeless*, ou seja, sem câmara de ar.

Não é necessário encontrar o furo. Basta misturar a resina com a água em proporções de 2:3 ou até que ela endureça em contato com a pele. Depois, transforme um punhado de PVC em pó usando uma lixa e o acrescenta na mistura. Encha a seringa com o material e injete dentro do pneu, pelo orifício regulador, cerca de 1 L da mistura. Em seguida, com a bomba, termine de encher o pneu. Se ele não tornar a murchar, tudo está ok. Recolha os materiais e saia daí!

Sua mente deve estar refletindo: "Tudo deu certo, crise evitada, mas onde é que eu posso obter esses materiais?". O item mais difícil é a resina, obviamente, mas ela pode ser obtida a partir de depósitos automotivos ou escolares. No primeiro caso, ela provavelmente já virá pré-vulcanizada, pronta para o uso; no segundo, basta derreter as borrachas escolares brancas e vulcanizá-las misturando-as com um pouco de água e sabão com 10 % de enxofre. Os canos de PVC e as lixas se encontram facilmente em lojas de construção.



PROTEJA-SE PARA NÃO VIRAR COMIDA

ERA UMA VEZ...

Agora sim, fuja para as montanhas! Imagine-se na situação: você é um(a) dos(as) poucos(as) sobreviventes e está procurando um lugar afastado dos grandes centros urbanos para proteger o seu grupo das iminentes hordas de zumbis. É bom tomar as devidas precauções.

NATHAN MATHEUS MUNHOZ DE LIMA (RP)

FERNANDO CEZAR PEREIRA DA COSTA

SOBREVIVA!

"Eu quero ficar vivo. Eu quero mesmo ficar vivo. Eu não quero ser confundido com um petisco. E não quero mesmo ser comido por eles."

Oh Joon-woo em *#Alive*

PROTEJA-SE!

Antes de ir para estes lugares afastados, é bom que você tenha em mente uma estratégia para realizar o percurso sem ser notado(a), levando (ou coletando) utensílios, na medida do possível, que possam vir a ajudá-lo(a) a se proteger nesse cenário de horror.

Você certamente não quer ser pego(a) desprevenido(a) por um cadáver andante ou algum animal selvagem, não é? Já parou para pensar na importância de estar munido(a) de facas e lanças? Se você já estiver partindo da civilização, talvez seja algo fácil para você (ou não), mas, dependendo da situação, ter conhecimento sobre rochas e minerais pode vir a auxiliar na fabricação de pontas e objetos cortantes. Talvez nossos ancestrais tivessem mais vantagem de sobrevivência do que a gente!

Em determinado período da Pré-História (cerca de 70.000 anos atrás), os indivíduos já haviam adquirido a habilidade de fazer artefatos complexos, com pedras e ossadas, e ensinar as técnicas a outras pessoas. Isso permitiu que produzissem instrumentos como flechas, lanças e facas, que eram capazes de não apenas ajudar na caça e pesca, como também conferiam vantagens de sobrevivência ao se depararem com possíveis ameaças.



Se esse fato te inspirou a produzir sua própria arma com a primeira rocha pontuda que encontrar, é bom não se precipitar. Os indivíduos pré-históricos levaram milhares de anos para dominar a confecção de pontas e objetos cortantes, não apenas pelo formato, mas também pela dureza para resistir no contato com presas e inimigos e, certamente, você não irá querer contar apenas com a sorte.

Podemos dizer que dureza é uma propriedade mecânica dos sólidos que determina sua resistência ao risco. No campo da Mineralogia, para quantificar a dureza de um mineral, é utilizada a Escala de Mohs, criada em 1812 pelo mineralogista alemão Friedrich Mohs. Ela estabelece uma classificação para um número de dez minerais em relação à dificuldade que estes impõem ao serem riscados, ou à retirada de partículas de sua superfície, sendo o diamante o material mais duro encontrado na natureza. (Dica: para conhecer outras propriedades metálicas, vá para a página 11).

FORNO SOLAR

ERA UMA VEZ...

Acender uma fogueira parece muito heroico, não é mesmo? Porém, na hora de fugir de zumbis, discrição é tudo! Ninguém merece ficar sem uma refeição quentinha ou aquele cafezinho por ter que ficar sempre atento(a) e não virar almoço. Então, se ligue!

JHENYFER FERNANDA DOS SANTOS (RP)

FERNANDO CEZAR PEREIRA DA COSTA

SOBREVIVA!

"Não se acomode. Você não precisa fazer isso. Nem mesmo no fim do mundo."

Joel Dawson em *Amor e Monstros*

COZIMENTO DE ALIMENTOS É CRUCIAL PARA SOBREVIVÊNCIA

A fogueira é ótima para preparar diversos alimentos em um apocalipse, mas, com os zumbis atrás de você, pode não valer a pena chamar tanta atenção. Por isso, pode ser bastante útil aprender a construir um forno solar.

Você precisará de caixas de papelão, vidro ou plástico filme, madeira, papel alumínio e papel preto. Se tiver um espelho, pode ser útil. Esses itens podem ser encontrados em algum mercado – isso não será grande problema nos primeiros anos da tragédia.

Na tampa da caixa de papelão, faça um recorte deixando aproximadamente 3 cm em cada lado, sem destacar a parte presa na caixa. Cubra a aba com papel alumínio ou cole o espelho na parte que ficou vazada (na página 19 você pode aprender a fazer cola), depois coloque o vidro ou cubra com o papel filme. É muito importante que não deixe nenhuma abertura. Agora é só revestir todo o interior da caixa com o papel alumínio e, no fundo, colocar o papel preto. Na hora de utilizar, mantenha a aba apoiada com algum graveto para ela receber luz solar. Se puder revestir o exterior com algum material isolante, ficará ainda melhor!

Um forno solar pode chegar até 150 °C. Com isso, dá para ferver água, assar um bolo e ainda pode ser usado para esterilizar ferramentas. O espelho na tampa reflete a luz solar para dentro da caixa, enquanto o papel escuro absorve toda a radiação e dissipa o calor. Com a caixa bem vedada, o calor se mantém preso e eleva a temperatura, semelhante ao efeito estufa que conhecemos.



CHEIRO DESAGRADÁVEL?

EDUARDO THOMAZ DE SOUZA (PIBID)

LIGIA MARA CARDOSO

ERA UMA VEZ...

Você já está há mais de um mês na caminhada em busca de refúgio e de outras pessoas não infectadas para se juntar ao seu grupo, mas nota que o cheiro impregnado na sua roupa é forte para uma boa primeira impressão. Afinal, você não encontrou bactericidas e outros produtos de limpeza vasculhando lugares. O que fazer?

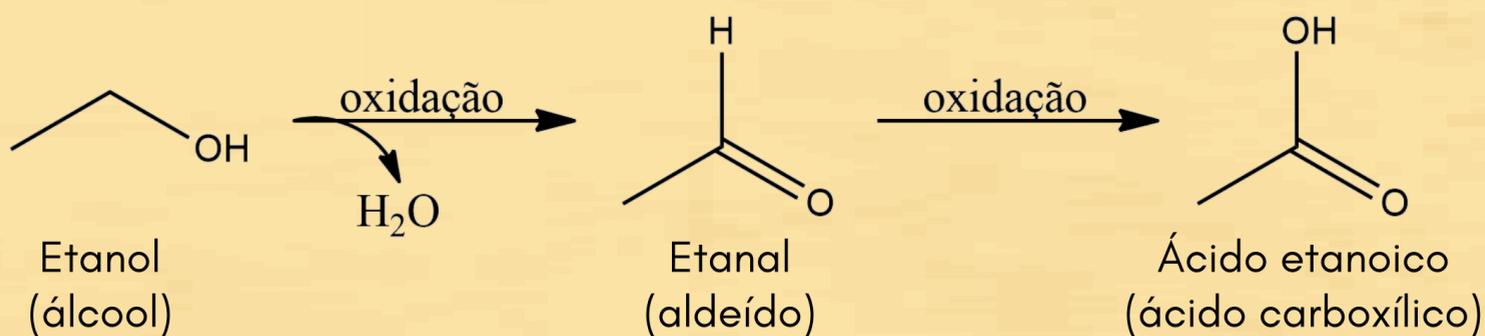
SOBREVIVA!

"O mundo que nós conhecemos desapareceu, mas manter nossa humanidade? Isso é uma escolha."

Dale Horvath em *The Walking Dead*

A PRODUÇÃO DE VINAGRE PODE VIR A CALHAR!

Inicialmente, o álcool usado pode ser feito com bebidas alcoólicas produzidas a partir da fermentação dos açúcares das frutas, ou até mesmo da cana-de-açúcar (leia a página 9). Posteriormente, a produção de vinagre é feita a partir da fermentação do álcool, em um processo de oxidação do álcool etílico para ácido acético (ácido etanoico), na presença de bactérias aeróbicas. Nas indústrias, geralmente, as bactérias acéticas fazem parte dos processos e aumentam a velocidade da reação e também a porcentagem de produção do ácido ao final da reação. Resume-se na formação de um grupo carboxílico no carbono primário ligado a uma hidroxila, em que o processo intermediário envolve a formação de aldeído, como mostra o esquema abaixo:



Mas, como em meio a um apocalipse zumbi não temos tudo à disposição, a fermentação de algumas frutas encontradas e depois maceradas deve ser o suficiente para esse processo — como maçã, laranja ou uva, que possuem uma boa quantidade de açúcar presente e que ajudam na produção inicial do álcool. Após uma semana, o cheiro de álcool se faz presente e, posteriormente, a produção de vinagre acontecerá naturalmente, durante duas a três semanas. Depois de coado, ele já está pronto para o uso.

O vinagre produzido pode ser utilizado para desinfetar as roupas, deixando-as de molho em solução e, assim, ajudando no combate ao mau cheiro. Na falta de produtos de limpeza, o vinagre se torna uma opção considerável para retirar mofos ou outros microrganismos, tornando-se, também, um complemento na salada *fit* em meio ao caos.



MIL E UMA "ALCOOLIDADES"

WILLIAN PATRICK (PIBID)

DANIEL DA SILVA FARIA

ERA UMA VEZ...

Ficar sem combustível, não poder esterilizar algo ou uma ferida pode ser um problema, principalmente quando o álcool, por ser algo extremamente útil, torna-se escasso. O que fazer?

SOBREVIVA!

"As escolhas mais difíceis requerem as vontades mais fortes."

Thanos em Vingadores: Guerra Infinita

ÁLCOOL SEMPRE É BOM

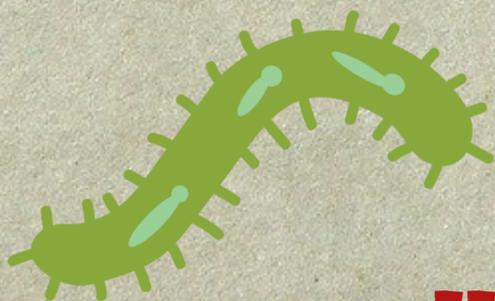
Em um apocalipse, todos os postos de gasolina se esgotam e você pode ficar sem combustível ou, no meio de tanta correria, machucar-se e precisar que o machucado seja esterilizado. Na falta de álcool, existe uma solução — que você pode ter visto naquela aula de Bioquímica — para nunca ficar sem esse recurso essencial.

É possível fazer álcool com qualquer tipo de levedura, uma espécie de fungo (página 9). Ela é facilmente encontrada em mercados, porém possui uma data de validade muito baixa; mas, como nesse processo não vamos digerir o fungo propriamente dito, não há problema. O único detalhe é que, para produzir uma quantidade boa de etanol com o fermento vencido, você precisará de uma quantidade maior.

Caso não tenha sobrado nada nos mercados ou tenha pouco para concluir a produção do etanol, é possível criar essas leveduras, porém o tempo para isso é um tanto quanto extenso.

Primeiramente, caso tenha sobrado um pouco do fungo encontrado no mercado, deve-se urgentemente prepará-lo em um lugar com água e açúcar, para, assim, ele poder se reproduzir. Após ter conseguido as leveduras ou o fermento, busque frutas que tenham muito açúcar, milho, beterraba ou cana-de-açúcar. Extraia o suco ou caldo desses elementos, reserve e coloque parte das leveduras.

Entre 4 e 12 horas após, a química aconteceu! As leveduras decompueram a sacarose (açúcar) em gás carbônico e álcool. Caso queira álcool para esterilização ou para combustível, basta destilá-lo. Para isso, separe o líquido em um recipiente, acople uma mangueira e deixe o álcool evaporar.



CARVÃO ATIVADO

ERA UMA VEZ...

Manter o corpo hidratado é muito importante; em um apocalipse zumbi, mais ainda. Para isso, é preciso retirar as impurezas da água, e é aí que entra o carvão ativado. Mas como obtê-lo?



SOBREVIVA!

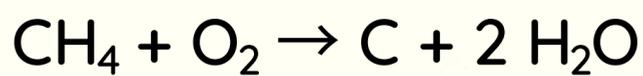
"A evolução é um processo que favorece grupos que cooperam em vez de descoordenados, e que a 'adequação' é uma função do grupo como um todo ao invés de indivíduos separados. A aptidão do indivíduo é amplamente derivada de sua participação em um grupo."

Ashley Montagu

É IMPORTANTE ENTENDER SOBRE COMBUSTÃO!

Para obter o carvão ativado, primeiro, são necessárias matérias-primas ricas em carbono e lignocelulose. Você pode utilizar os resíduos provenientes da sua plantação, como casca de arroz, de nozes, grãos de café, caroços de frutas, além de ossos de animais. Seleccionada a matéria-prima, é preciso realizar uma carbonização (use o forno que aprendeu a construir na página 53) e depois fazer a ativação do carvão por meio de um tratamento térmico em elevadas temperaturas.

A carbonização é um processo de combustão incompleta, no qual o composto orgânico rico em carbono reage com quantidades insuficientes de oxigênio, produzindo o carbono elementar (carvão) e água. Esse processo libera altas quantidades de energia na forma de calor, então, tome cuidado. Um exemplo é a combustão incompleta do metano:



Com o carvão ativado em mãos, você pode construir um filtro utilizando, além do carvão ativado, areia, pedras, algodão e uma garrafa PET (veja a página 7). Vale também ressaltar que o carvão ativado pode ser utilizado em casos de intoxicação, mas é preciso o acompanhamento de um(a) médico(a). Se você encontrar um(a), ele(a) te dará mais detalhes.



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Bruno Vidal de; NEPOMUCENO, Olga Kamila Sampaio; MOURA, Stefanny Amanda Gonçalves de. Implementação de um sistema ecológico de evapotranspiração para tratamento de esgoto. *In: ENCONTRO ACADÊMICO DA ENGENHARIA AMBIENTAL DA EEL- USP*, 3., 2019, Lorena. **Anais [...]**. Lorena: Universidade de São Paulo, 2019. p. 1-8.

AMBIEL, Cristiana. **Efeitos das concentrações combinadas de cloreto e lactato de sódio na qualidade e conservação de um sucedâneo da carne de sol**. 2004. 86 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

ANTÃO, Celeste da Cruz Meirinho; MAGALHÃES, Carlos Pires; FERNANDES, Adília Maria Pires da Silva; ANES, Eugénia Maria Garcia Jorge. Comportamento de jovens face ao álcool. *In: PRIMEIRAS JORNADAS DE ENFERMAGEM DA ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA*, 2013, Bragança. **Livro de Atas (eBook)**. Bragança: Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Bragança, 2013. p. 196-204. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/9492>. Acesso em: 22 out. 2021.

ÁVILA, Marcus. Nutrição esportiva: A Desidratação e perda de sais minerais. **Instituto Mineiro de Endocrinologia**, Belo Horizonte, [s. d.]. Disponível em: <http://www.endocrinologia.com.br/nutricao/a-desidratacao-e-perda-de-sais-minerais.php>. Acesso em: 22 out. 2021.

BARBOSA, André Borges; SILVA, Roberto Ribeiro da. Xampus. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 2, p. 3-6, 1995.

BARRETO, Silviane Nunes. **Físico-química na cozinha**. 2009. 43 f. Monografia (Licenciatura em Química) - Instituto de Química, Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

BARROS FILHO, Jomar; BOMBATI, Tainá A. Vedovello; BORTOLOTTI, João Alexandre; CAVALHIERI, Lauro; VERASZTO, Estéfano Vizconde; CAMARGO, José Tarcísio Franco de. Geladeira do Deserto: uma Iniciação Científica forjada nas aulas de Termodinâmica de um curso de Engenharia Ambiental. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 39., 2011, Blumenau. **Artigos Publicados**. Brasília: ABENGE, 2011.

BELL, Terence. What Is Malleability in Metal?. **ThoughtCo**, Nova Iorque, 24 nov. 2019. Disponível em: <https://www.thoughtco.com/malleability-2340002>. Acesso em: 22 out. 2021.

BERNHARDT, Eduardo. Reciclagem de Papel artesanal: passo-a-passo ilustrado. **Recicloteca: Centro de Informações sobre Reciclagem e Meio Ambiente**, Rio de Janeiro, 13 dez. 2016. Disponível em: <http://www.recicloteca.org.br/passo-a-passo/reciclagem-de-papel-artesanal-passo-a-passo/>. Acesso em: 27 out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Departamento de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Curso de Bioconstrução**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. 64 p.

CAPELO, Rodrigo. 11 alimentos básicos que não devem ir para a geladeira. **GQ - O Globo**, [s. l.], 18 jun. 2019. Disponível em: <https://gq.globo.com/Corpo/Saude/noticia/2014/01/11-alimentos-basicos-que-nao-devem-ir-para-geladeira.html>. Acesso em: 27 out. 2021.

CABRAL, Lúcia do Rosário; FARATE, Carlos Manuel da Cruz; DUARTE, João Carvalho. Representações Sociais sobre o Álcool em Estudantes do Ensino Superior. **Referência - Revista de Enfermagem**, Coimbra, v. 2, n. 4, p. 69-80, 2007.

CASTRO, Heizir F. de. **Processos Químicos Industriais II** - Apostila 4: Papel e Celulose. Lorena: Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: <https://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/5840556/434/apostila4papelecelulose.pdf>. Acesso em: 25 out. 2021.

CHERUBIN, Rudimar Antônio. **Efeitos da viabilidade da levedura e da contaminação bacteriana na fermentação alcoólica**. 2003. Tese (Doutorado em Microbiologia Agrícola) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

COMO seria um apocalipse zombie na vida real???. [S. l.], 2019. 1 vídeo (13min12s). Publicado pelo canal **Você Sabia?**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uKTmhxejy4>. Acesso em: 27 out. 2021.

COUTINHO, Marcela A. S.; MUZITANO, Michele F.; COSTA, Sônia S. Flavonoides: Potenciais Agentes Terapêuticos para o Processo Inflamatório. **Revista Virtual de Química**, Niterói, v. 1, n. 3, p. 241-256, 2009.

DIOGO, Maria Alice Antunes Pinto. **Dessalinização da Água do Mar**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física e Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário) - Ciências Exatas, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2013.

EQUIPE ECYCLE. Creme dental caseiro: veja como fazer pasta de dente natural. **eCycle**, São Paulo, 30 jan. 2014. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/creme-dental-caseiro-pasta-de-dente-natural/>. Acesso em: 27 out. 2021.

EQUIPE ECYCLE. Tinta ecológica: benefícios e como fazer. **eCycle**, São Paulo, c2021. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/tinta-ecologica/#:~:text=Misture%20a%20terra%20e%20a,a%20peneira%20n%C3%A3o%20%C3%A9%20necess%C3%A1ria>. Acesso em: 27 out. 2021.

ESTUDANTES produzem repelente natural a partir da Citronela e Cravo da Índia. **Agência de Notícias CONFAP**, Brasília, 5 out. 2018. Disponível em: <https://confap.org.br/news/estudantes-produzem-repelente-natural-a-partir-da-citronela-e-cravo-da-india/>. Acesso em: 25 out. 2021.

FARIAS, Claudinei Gomes; OLIVEIRA, Eudes Seixas de. **Métodos de caçada do povo Xakriabá**. 2016. 64 f. Monografia (Curso de Formação Intercultural para Educadores Indígenas) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

FELTRE, Ricardo. **Química Volume 3**. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FERREIRA, Carolina Hyppólito Alves; COLOMBO, Renata. Validação de método e determinação espectrométrica dos flavonoides das folhas e do vinhoto da cana-de-açúcar e comparação com método CLAE-UV. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 9, p. 1651-1655, 2011.

FERREIRA, Edilene Cristina; MONTES, Ronaldo. A química da produção de bebidas alcoólicas. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, p. 50-51, 1999.

FILTRAÇÃO, Evaporação, Destilação simples. **Só Biologia - Virtuosa Tecnologia da Informação**, [s. l.], c2007. Disponível em: https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Oitava_quimica/material6.php. Acesso em: 27 out. 2021.

REFERÊNCIAS

GALACHO, Cristina; MENDES, Paulo. Água Oxigenada: Mais um exemplo de uma solução química. **Diário do Sul**, Évora, 18 abr. 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10174/22605>. Acesso em: 25 out. 2021.

GEPEQ. Experiências sobre solos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 8, p. 39-41, 1998.

GHORAYEB, Nabil. Alcool não aquece no frio: prefira bebidas quentes, como chá, leite morno e chocolate. **Eu Atleta - Saúde**, São Paulo, 10 jul. 2019. Disponível em: <https://ge.globo.com/eu-atleta/saude/post/2019/07/10/bebida-alcoolica-nao-aquece-no-frio-prefira-bebidas-quentes-como-cha-e-chocolate.ghtml>. Acesso em: 16 fev. 2022.

HELMENSTINE, Anne Marie. Ultimate Colored Smoke Bomb. **ThoughtCo**, Nova Iorque, 3 jun. 2020. Disponível em: <https://www.thoughtco.com/ultimate-colored-smoke-bomb-605967>. Acesso em: 25 out. 2021.

INÁCIO, Daniele Aparecida da Silva; BRANDÃO, Bruno Araújo. Toxicologia Forense: Intoxicação por Monóxido de Carbono em Carbonizados. **Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 314-327, 2016.

JORGE, Marçal Henrique Amici; MELO, Raphael Augusto de Castro e; RESENDE, Francisco Vilela; MADEIRA, Nuno Rodrigo; REYES, Caroline Pinheiro; COSTA, Edilson. **Implantação e condução de uma horta de médio porte**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1063739>. Acesso em: 27 out. 2021.

LIMA, A. K. O.; TAUBE JUNIOR, P. S. Bactérias lácticas e sua importância na indústria de alimentos e saúde: Uma revisão. In: OLIVEIRA, L. A.; FERNANDES, O. C.; JESUS, M. A.; BENTES, J. L. S.; ANDRADE, S. L.; SOUZA, A. Q. L.; SANTOS, C. **Diversidade Microbiana da Amazônia**. Manaus: Editora INPA, 2016. p. 330-335.

LIMA, Magda Milleyde de Sousa; CAVALCANTE, Francisco Marcelo Leandro; MACÊDO, Thamires Sales; GALINDO-NETO, Nelson Miguel; CAETANO, Joselany Áfio; BARROS, Lívia Moreira. Cloth face masks to prevent Covid-19 and other respiratory infections. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 28, n. 3353, p. 1-8, 2020.

LOUREDO, Paula. Fabricando cola. **Canal do Educador - Brasil Escola**, Goiânia, c2021. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/fabricando-cola.htm>. Acesso em: 27 out. 2021.

MACHADO, Cristina Maria Monteiro; ABREU, Frederique Rosa e. Produção de álcool combustível a partir de carboidratos. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 15, n. 3, 2006.

MACHADO, Hussen; NAGEM, Tanus Jorge; PETERS, Vera Maria; FONSECA, Cristiane Sampaio; OLIVEIRA, Tânia Toledo de. Flavonóides e seu potencial terapêutico. **Boletim do Centro de Biologia da Reprodução**, Juiz de Fora, v. 27, n. 1/2, p. 33-39, 2008.

MARANGON, Antônio Augusto dos Santos; COSTA, Luiz Alberto P. da; CHRISTOFF, Paulo. **Química da 3ª Série do Ensino Médio**: Livro do Estudante Volume 3. Curitiba: Editora Bom Jesus, 2017.

MAREZE, Paulo Henrique. **Análise da influência da microgeometria na absorção sonora de materiais porosos de estrutura rígida**. 2013. 285 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

MARTELLI, Anderson. Redução das concentrações de cloreto de sódio na alimentação visando a homeostase da pressão arterial. **REGET**, Santa Maria, v. 18, n. 1, p. 428-436, 2014.

MARTINS, Milena Ventrichi. Seiva. **Portal São Francisco**, [s. l.], c2021. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/biologia/seiva>. Acesso em: 26 out. 2021.

METZ, Hugo Leonardo. **Construção de um biodigestor caseiro para demonstração de produção de biogás e biofertilizante em escolas situadas em meios urbanos**. 2013. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Formas Alternativas de Energia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

MOONEY, Chris; VISKONTAS, Indre. How Chemistry Can Save You From the Zombie Apocalypse. **Mother Jones**, São Francisco, 6 jun. 2014. Disponível em: <https://www.motherjones.com/environment/2014/06/inquiring-minds-raychelle-burks-zombies-chemistry/>. Acesso em: 26 out. 2021.

MORAIS, Juarez Lopes de. **Simulação da fragmentação dos desmontes de rochas por explosivos**. 2004. 224 f. Tese (Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

MOREIRA, Catarina. Conservação dos Alimentos por Fermentação. **Revista de Ciência Elementar**, Lisboa, v. 3, n. 4, p. 218, 2015.

MORIYA, Takachi; MÓDENA, Jose Luiz Pimenta. Assepsia e antissepsia: técnicas de esterilização. **Medicina (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, v. 41, n. 3, p. 265-273, 2008.

MOZETO, Antonio A. Química Atmosférica: a química sobre nossas cabeças. **Química Nova na Escola**, São Paulo, edição especial, p. 41-49, 2001.

MÜNCHEN, Sinara; SILVA, Denise da; CARLAN, Francele. Biodiesel: uma experiência com alunos do ensino tecnológico. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 1, n. 2, 2012.

MUNDO-CRIVELLI, Sílvia Raquel; ZARAMELLO, Laíze; FERREIRA, Thuany Coelho. Comparação entre um método caseiro para extração de óleo essencial de alecrim e citronela e o método de hidrodestilação. **Revista Eletrônica Estácio Saúde**, São José, v. 3, n. 2, 2014.

NAIL, Steven L.; JIANG, Shan; CHONGPRASERT, Suchart; KNOPP, Shawn A. Fundamentals of Freeze-Drying. In: NAIL, Steven L.; AKERS, Michael J. **Development and manufacture of protein pharmaceuticals**. Boston: Springer, 2002. p. 281-360.

NASCIMENTO, Alexandra; PRADE, Ana Carla Koetz. **Aromaterapia**: O poder das plantas e dos óleos essenciais. Recife: ObservaPICS, 2020. Disponível em: <http://observapics.fiocruz.br/wp-content/uploads/2020/06/Cuidado-integral-na-Covid-Aromaterapia-ObservaPICS.pdf>. Acesso em: 26 out. 2021.

REFERÊNCIAS

- NASCIMENTO, Ismael; DA SILVA, Josemara; DE OLIVEIRA, Alison; ALBERTO, Andressa; OLIVEIRA, Iasmin; DOS SANTOS, Bianca; VEIGA, Ravel; MATOS, Nádia; CRUZ, Gisele; DUPEYRON, Danay Rosa. Portfólio de experimentos para o ensino de química básica na formação farmacêutica. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, Macapá, v. 2, n. 2, p. 101-110, 2019.
- OETJEN, Georg-Wilhelm; HASELEY, Peter. **Freeze-drying**. 2. ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2004.
- OLIVEIRA, Alessandro Gerson M. I. de; OLIVEIRA, Isaac Toshikazu Pires de. Construção de uma pilha didática de baixo custo. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 1, p. 101-107, 2001.
- OLIVEIRA, Amanda Padilha de; ZEPPINI, Anna Claudia Tocchio; ITOGAWA, Guilherme Massayuki. **Separação de Misturas**. Sorocaba: Universidade Federal de São Carlos, 2019.
- PAGLIACCIA, Deborah; BODAGHI, Sohrab; CHEN, Xingyu; STEVENSON, Danielle; DEYETT, Elizabeth; FRANCESCO, Agustina De; BORNEMAN, James; RUEGGER, Paul; PEACOCK, Beth; ELLSTRAND, Norman; ROLSHAUSEN; Philippe Eric; POPA, Radu; YING, Samantha; VIDALAKIS, Georgios. Two food waste by-products selectively stimulate beneficial resident citrus host-associated microbes in a zero-runoff indoor plant production system. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, [s. l.], v. 4, p. 1-25, 2020.
- PATTO, Cláudio. Perdido Na Mata E Sem Ter O Que Comer?. **WEBVENTUR**, [s. l., s. d.]. Disponível em: <https://www.webventure.com.br/perdido-na-mata-e-sem-ter-o-que-comer/>. Acesso em: 26 out. 2021.
- PEDROSA, Stella M. P. A. **Guia Didático do Professor, A Química do Fazer**: Sabão. Rio de Janeiro: PUC, [s. d.]. Disponível em: http://research.ccead.puc-rio.br/sites/reas/wp-content/uploads/sites/15/2017/10/guiadidatico_sabao.pdf. Acesso em: 27 out. 2021.
- PELLICANO, Fernando. **Estudo de adesivos sensíveis à pressão constituídos por compostos elastoméricos**. 2005. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Engenharia de Materiais) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- PIGHINELLI, Anna Leticia Montenegro Turtelli. **Extração Mecânica de Óleos de Amendoim e de Girassol para Produção de Biodiesel Via Catálise Básica**. 2007. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- PRETTI, Marco A.; GARRETT, Rafael. Cadaverina e Putrescina. **Química Nova Interativa**, [s. l., s. d.]. Disponível em: http://qnint.sbg.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=yIEibWJ_JADHSv2psd5MNZ03bSvbp5qEk9j8z3bwJ6w0glCRz2hl2pD8Cgv8r437AQeCUt5-OF_-UqvXNalOg. Acesso em: 26 out. 2021.
- QUÍMICA comum das fitas PSA. **3M**, [s. l.], c2021. Disponível em: https://www.3m.com.pt/3M/pt_PT/uniao-e-montagem/formacao-educacao/ciencia-da-adesao/quimica-fitas-psa/. Acesso em: 27 out. 2021.
- RAMALHO, Hugo F.; SUAREZ, Paulo A. Z. A Química dos Óleos e Gorduras e seus Processos de Extração e Refino. **Revista Virtual Química**, Niterói, v. 5, n. 1, p. 2-15, 2013.
- RANGEL, Juliana. 10 tijolos ecológicos inovadores. **SustentArqui**, [s. l.], 4 mai. 2017. Disponível em: <https://sustentarqui.com.br/tijolos-ecologicos-inovadores/>. Acesso em: 26 out. 2021.
- RANIERI, Guilherme Reis. Como saber se uma planta é comestível? Identificando as venenosas. In: RANIERI, Guilherme Reis. **Matos de Comer**. São Paulo, 16 out. 2014. Disponível em: <http://www.matosdecomer.com.br/2014/10/como-saber-se-uma-planta-e-comestivel.html>. Acesso em: 22 out. 2021.
- RATTI, Cristina. Hot air and freeze-drying of high-value foods: a review. **Journal of Food Engineering**, [s. l.], v. 49, n. 4, p. 311-319, 2001.
- REIS, Patrick Alves; AREND, Karine; BRAGA, Otoniel Carvalho de; SILVA JUNIOR, Julio Lopes da. O desafio da construção de um liofilizador para uso didático e em pesquisas no Instituto Federal Catarinense. In: SEMANA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DO IFC ARAQUARI, 2., 2016, Araquari. **Anais [...]**. Araquari: IFC, 2016. p. 1-4.
- ROCHA, Otávio Fernandes Lima da. **Conformação mecânica**. Belém: IFPA; Santa Maria: UFSM, 2012. Disponível em: http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_ctrl_proc_indust/tec_metal/conform_mec/161012_confor_mec.pdf. Acesso em: 26 out. 2021.
- ROSA, Mayra. Aprenda a fazer uma lamparina reutilizando óleo de cozinha e lâmpadas queimadas. **CicloVivo**, [s. l.], 28 mar. 2014. Disponível em: https://ciclovivo.com.br/mao-na-massa/faca-voce-mesmo/aprenda_a_fazer_uma_lamparina_reutilizando_oleo_de_cozinha_e_lampadas_queimadas/. Acesso em: 26 out. 2021.
- ROSSI, Orlando. Como sobreviver a um ataque nuclear. **Superinteressante**, [s. l.], 5 fev. 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/comportamento/como-sobreviver-a-um-ataque-nuclear/>. Acesso em: 26 out. 2021.
- SAIONETI, Leandro. Como era feita a higiene bucal antes da pasta de dente?. **Superinteressante**, [s. l.], 4 jul. 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-era-feita-a-higiene-bucal-antes-da-pasta-de-dente/>. Acesso em: 27 out. 2021.
- SANTOS, Celênia Pereira; REIS, Iêda Nunes dos; MOREIRA, José Eduardo Borges; BRASILEIRO, Lilian Borges. Papel: Como se fabrica?. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 14, p. 3-7, 2001.
- SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Glicose. **Biologia Net**, Goiânia, c2021. Disponível em: <https://www.biologianet.com/biologia-celular/glicose.htm#>. Acesso em: 26 out. 2021.
- SANTOS JUNIOR, Vitorio dos. **Estudo das necessidades nutricionais de bactérias acéticas para a produção de ácido acético**. 2009. 86 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
- SILVA, Filipe Manuel Fernandes. **Estudo de materiais de isolamento térmico inovadores**. 2013. 181 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2013.

REFERÊNCIAS

SILVA, Roberto R. da; FERREIRA, Geraldo A. Luzes; BAPTISTA, Joice de A.; DINIZ, Francisco Viana. A Química e a Conservação de Dentes. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 13, p. 3-8, 2001.

SNIESKO, Ana. Os benefícios de alimentos do cerrado e da mata atlântica. **VivaBem Uol**, [s. l.], 22 out. 2019. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2019/10/22/os-beneficios-de-alimentos-do-cerrado-e-da-mata-atlantica.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em: 27 out. 2021.

SOUZA, Líria Alves de. Centrifugação, sifonagem e destilação fracionada. **Brasil Escola**, Goiânia, c2021. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/centrifugacao-sifonagem-destilacao.htm>. Acesso em: 27 out. 2021.

SOUZA, Líria Alves de. Cola que vem do leite. **Canal do Educador - Brasil Escola**, Goiânia, c2021. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/cola-que-vem-leite.htm>. Acesso em: 27 out. 2021.

SPOLADORE, Dayse Soave; ZULLO, Marco Antonio Teixeira; TEIXEIRA, João Paulo Feijão. Extração e isolamento de alfa-solanina de brotos de batata. **Bragantia**, Campinas, v. 42, n. 5, p. 255-259, 1983.

TARANTOLA, Andrew. Como a silver tape conserta o mundo. **Gizmodo Brasil**, [s. l.], 11 set. 2012. Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br/como-a-silver-tape-conserta-o-mundo/>. Acesso em: 27 out. 2021.

TEIXEIRA-NETO, Érico; TEIXEIRA-NETO, Ângela Albuquerque. Modificação química de argilas: desafios científicos e tecnológicos para obtenção de novos produtos com maior valor agregado. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 809-817, 2009.

TERCI, Daniela Brotto Lopes; ROSSI, Adriana Vitorino. Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução?. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 684-688, 2002.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química - Volume Único**. São Paulo: Editora Saraiva, 1997.

VAZ, Josimelry Genini; CARNEIRO, Vandervilson Alves. Escala de Mohs: O Grau de Dureza dos Minerais dos Estoques Didáticos do Acervo da SEGEP - Seção de Geologia e Paleontologia da UEG/CCET. **Revista Percorso - NEMO**, Maringá, v. 8, n. 2, p. 27- 57, 2016.

VELOSO, Camila Leão. **Sistema de produção de vinagre**. Salvador: Instituto Eivaldo Lodi - IEL/BA, 2013. Disponível em: <http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjc2Nzc=>. Acesso em: 27 out. 2021.

VICTORINO, Carolina Gomes. Como Fazer sua Própria Geladeira. **Pensando ao contrário**, [s. l., s. d.]. Disponível em: <http://www.pensandoaocontrario.com.br/2014/08/como-fazer-sua-propria-geladeira.html>. Acesso em: 25 out. 2021.

VILAVERDE, Carolina. 7 mitos sobre bebidas alcoólicas. **Superinteressante**, [s. l.], 29 ago. 2012. Disponível em: <https://super.abril.com.br/coluna/superlistas/7-mitos-sobre-bebidas-alcoolicas/>. Acesso em: 16 fev. 2022.

WALKER, Graeme M. **Yeast physiology and Biotechnology**. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 1998.

WELLER, Mark.; OVERTON, Tina.; ROURKE, Jonathan.; ARMSTRONG, Fraser. **Química Inorgânica**. Tradução: Roberto de Barros Faria, Cristina Maria Pereira dos Santos. 6. ed. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 2017.

WOSNY, Antônio de Miranda; ERDMANN, Alacoque Lorenzini; BELLÍ FILHO, Paulo; LEITE, Josete Luzia. Estética dos odores: o sentido do olfato e a enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 16, n. 2, p. 153-156, 2008.

YOSHIOKA, Maria Harumi; LIMA, Marcelo Ricardo de. Potencial hidrogeniônico (pH) do solo. In: KNOPKI, Anna Vitória Gurgel *et al.* (org.). **Experimentos na Educação em Solos**. Curitiba: Marcelo Ricardo de Lima; Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR, 2020. p. 180-187. Disponível em: http://www.escola.agrarias.ufpr.br/index_arquivos/experimentoteca.htm. Acesso em: 27 out. 2021.

ZAGO NETO, Odone Gino; PINO, José Claudio Del. **Trabalhando a Química dos Sabões e Detergentes**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. Disponível em: http://www.quimica.seed.pr.gov.br/arquivos/File/AIQ_2011/saboes_ufrgs.pdf. Acesso em: 27 out. 2021.

ZANELLA, Luciano. **Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva [livro eletrônico]**. São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2015. Disponível em: https://www.ipt.br/banco_arquivos/1200-Manual_para_captacao_emergencial_e_uso_domestico_de_AGUA_DA_CHUVA.pdf. Acesso em: 27 out. 2021.



PERIGO
ZUMBIS



Sobreviver em um mundo pós-apocalíptico foi um exercício mental presente em diversas artes – filmes, desenhos, jogos de videogame e tabuleiro, seriados de televisão, livros, músicas. Se você achou esse material, você sobreviveu. Ele foi produzido com base em uma ideia: “O que você faria se ainda estivesse vivo após o fim do mundo?”. Todos que responderam “tentar sobreviver o maior tempo possível” escreveram esse livro pra você, outro(a) sobrevivente. O mundo que se extingue como está, para uns, mantém-se vivo para outros. Esse negócio de vida sempre mudou... antes mesmo da gente inventar a noção de vida. Nesse livro nós falamos da espécie que se acha o suprassumo do planeta Terra: os humanos. Pobres humanos... sempre tentamos adiar o inadiável... Sobreviver... Será que a Química nos ajudaria a sobreviver em um apocalipse zumbi? O que eu precisaria saber de Química para apreciar, como humano, por mais alguns dias, o caos?

Os(as) organizadores(as).





Sociedade Brasileira de Química

Sociedade Brasileira de Química

www.sbq.org.br