

# SURURU

vivenciando uma questão sociocientífica



Jeronimo Costa

## APRESENTAÇÃO

Caros professores,

Este livro de contos foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI).

As atividades que aqui constam se destinam a alunos do ensino médio da educação básica.

Vale ressaltar que os contos foram criados a partir de uma questão sociocientífica vivenciada pelos alunos.

No manual do professor trazemos uma assessoria para o uso desse material.

Esperamos que façam bom uso nas aulas de Química.

O autor!



Imagem1

Em um domingo de sol, num dia daqueles em que na praia não sobra espaço nem para a areia, um pescador solitário encontra uma pequena ilha encoberta por cascas de sururu. Estarrecido com tamanha descoberta, o jovem pescador, que veio de uma ilha distante em busca de novos horizontes, pensa e repensa de onde saíram aquelas montanhas de casca. E, após um longo pensamento, ele chega à conclusão:

3

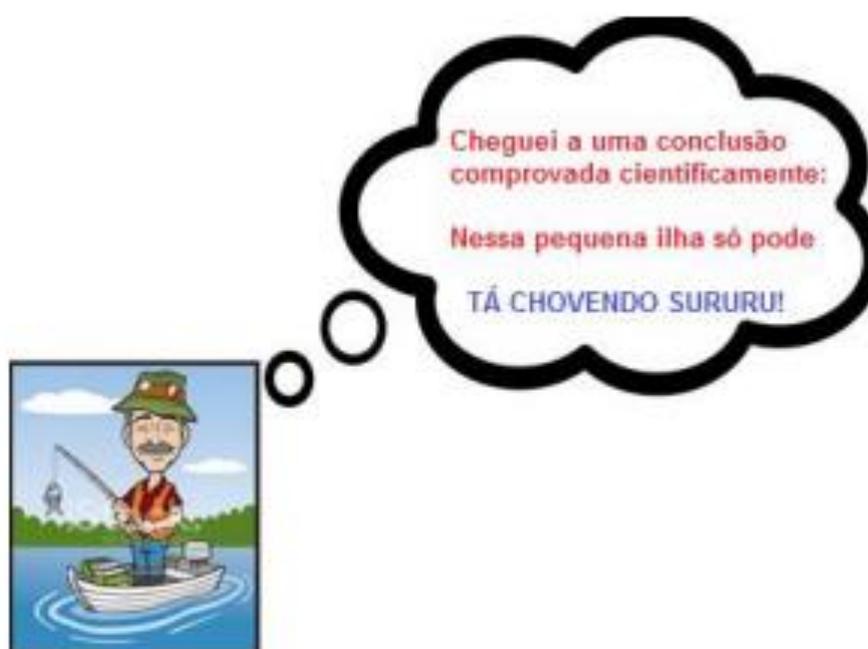


Imagem 2

O pescador, convicto de que aquela quantidade de cascas era consequência de um temporal que caíra na noite anterior, avistou, de repente, algumas senhoras que caminhavam à beira do rio e pareciam carregar algumas latas na cabeça, que o homem não conseguiu identificar o que tinha dentro. Sem pestanejar, o pescador foi ao encontro delas e disse:

- Bom dia senhoras!

- Bom dia moço, responderam as senhoras.

- Meu nome é João Luiz, venho de uma ilha bem distante, a cerca de 200 km daqui e...

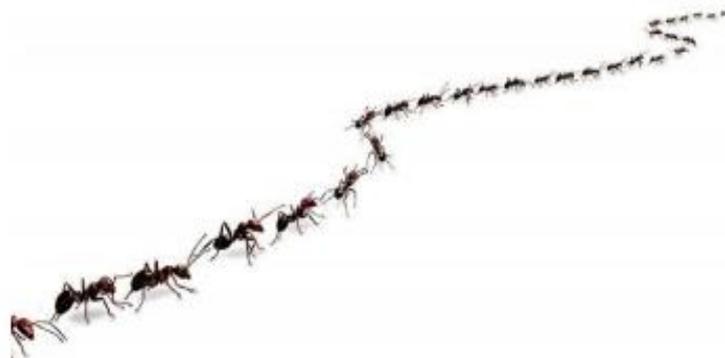
De repente, o pescador foi interrompido por uma das senhoras, dona Ana:

- E o que o senhor veio buscar aqui moço?

- Bem, como estava explicando, a ilha de onde venho foi inundada por uma Tsunami e, como eu era o único pescador da ilha que ainda trabalhava com atividade de pesca, tive que sair à procura de novas moradas pra atracar o meu barquinho e ganhar a minha sobrevivência.

- Hum...

As mulheres, que no início mostraram-se assustadas com a presença daquele pescador desconhecido, agora o trataram com indiferença, a mesma indiferença que costumavam dar às cascas de sururu que descartavam livremente na Bacia. E seguiram tranquilamente sua caminhada, com as latas na cabeça, como formigas seguindo uma trilha, guiadas pelos feromônios. Seu João Luiz, por sua vez, atracou o seu barco e seguiu as velhas senhoras, ficando a observar o que ali acontecia.



**Imagem3**

Ao chegar em um local coberto e seguro, as senhoras encontraram outras e se juntaram a elas, formando um grande grupo de cerca de trinta marisqueiras.

Tiraram os baldes da cabeça e despejaram todas as cascas de sururu que preenchiam os baldes de forma indiscriminada na Bacia.



Imagem 4

E o seu João Luiz, que a esta altura era mais detetive do que pescador, juntou-se ao grupo de mulheres em busca de respostas aos seus questionamentos.

- Licença, agora fiquei muito “encabulado”, disse o pescador. Gostaria de fazer algumas perguntas.

- Diga seu João Luiz, desta vez quem respondeu foi dona Joaquina, uma das senhoras que haviam conhecido o pescador ha pouco tempo e também umas das senhoras mais experientes do grupo.

- Bem, continuou seu João Luiz, eu encontrei essa ilha e fiquei espantado em um primeiro momento e encantado em um segundo momento, porque finalmente entendi o fenômeno científico que acontece aqui. Por esse motivo decidi atracar o meu barco aqui e arriscar uma vida nova neste local.



Imagem5

Desta vez, quem não entendeu nada foram as marisqueiras que estavam ali reunidas. Então dona Joaquina perguntou:

- Seu pescador, o que o senhor quis dizer com “fenômeno científico” que acontece aqui?

- Mas...Mas...Só pode ser um...Fe-nô-me-no!!!

Gaguejando, seu João Luiz tentou explicar a situação para as senhoras:

- Desde que cheguei percebi que a ilha está coberta por cascas de sururu, então cheguei à conclusão que as cascas aqui dessa região não brotam do chão, não nascem nas árvores, nem são trazidas por ninguém. Cheguei à conclusão que o acúmulo de cascas de sururu que observamos nessa região só pode ocorrer por um único motivo: as cascas de sururu só podem cair do céu, ou seja, nessa pequena ilha só pode “tá chovendo sururu”.

As senhoras pararam por um minuto, olhando umas para as outras, como se não estivessem entendendo nada. Em seguida, como se tivessem combinado, reagiram em uma alta e enorme gargalhada.



Imagem6

O pescador, até então seguro de si, desta vez ficou desnortado, e até um pouco envergonhado, diante de tamanha gargalhada das experientes marisqueiras.

Então, observando a reação do pescador, dona Joaquina se aproximou e tentou lhe explicar o motivo daquelas gargalhadas expressadas tão espontaneamente:

- Seu João Luiz, é claro que nesta pequena ilha não chove sururu. Nascemos aqui, aqui crescemos e aqui estamos até hoje, e nunca, nunca mesmo, presenciamos uma chuva de sururu neste local. Este acúmulo de cascas que o senhor está observando agora, nós vivenciamos desde que nos entendemos de gente! Nossas mães despejavam estas cascas aqui e hoje, quem despeja estas cascas somos nós. Elas não servem para nada mesmo!

Então, outra marisqueira, dona Maria, continuou a explicar:

Senhor pescador, desde pequenas moramos aqui na ilha e, até hoje, trabalhamos com a atividade de mariscagem para complementar a nossa renda e a renda dos nossos familiares. Nesta atividade, coletamos diariamente sururu. Após a coleta, nos reunimos e fazemos o beneficiamento, aqui mesmo na Bacia. Depois retiramos o filé do sururu e vendemos, enquanto que as cascas, como não têm nenhuma utilidade, nós despejamos aqui mesmo na Bacia, pois acreditamos que estas cascas vêm do rio, então é para o rio que devem voltar, não fazem mal algum. Por isso que o senhor está vendo este “mundão” de cascas de sururu acumuladas neste local.

Dona Ana complementou:

- Além do mais, acreditamos que estas cascas não fazem mal para o meio ambiente, já que foi dele que elas vieram.

Então o pescador questionou as marisqueiras:

- Vocês sabem qual a composição destas cascas? Será que realmente elas não fazem mal para o meio ambiente?



Imagem7

E as marisqueiras, desta vez, ficaram mudas, olhando para aquele pescador. Pois é, aquele pescador que viera de um lugar desconhecido foi a primeira pessoa a questionar se o acúmulo daquelas cascas poderia trazer algum prejuízo para aquele lugar.

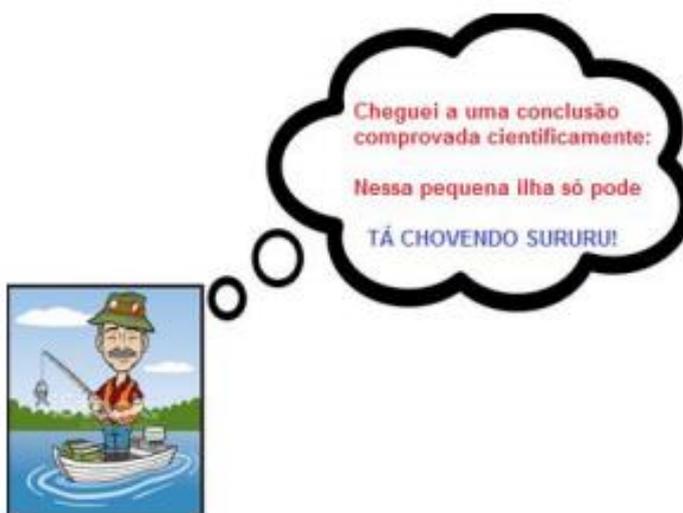
E as marisqueiras finalmente responderam:

- Bem seu João Luiz, não sabemos a composição química destas cascas nem o que podem trazer de mal para nosso lugar. O que sabemos é que despejamos estas cascas aqui porque não servem para nada e também não temos outro lugar para depositá-las.

- Ah, agora entendi o porquê tem tanta casca acumulada aqui nesta ilha! Disse o pescador, com ar de tristeza.



Imagem8



1º) Explique por que o pescador, para provar a ideia de que estava chovendo sururu naquela pequena ilha, usou a expressão **comprovada cientificamente**.

---

---

---

---

---

2º) No trecho “[...] eu encontrei essa ilha e fiquei espantado em um primeiro momento e encantado em um segundo momento, porque finalmente entendi o fenômeno científico que acontece aqui. [...]” Explique:

a) O que o pescador quis dizer com **fenômeno científico que acontece aqui?**

---

---

---

b) A expressão **fenômeno científico**, utilizada pelo pescador dá a mesma ideia da expressão **comprovada cientificamente**? Justifique.

---

---

---

3º) Leia o trecho do artigo abaixo e responda:

Amor  
ao Primeiro  
Odor

A comunicação química entre os  
insetos

[...] O que eu não sabia, e na época poucos cientistas sabiam, era que as formigas seguiam suas próprias trilhas marcadas por secreções contendo substâncias químicas que hoje denominamos feromônios [...].

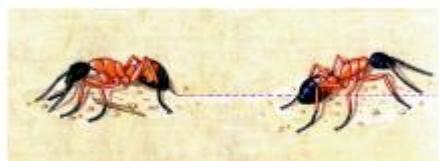


Figura 1: Marcação de trilha por formigas.

[...] Feromônios são substâncias químicas secretadas por um indivíduo (nesse caso um inseto) que permite a comunicação com outro indivíduo da mesma espécie. Assim, formigas lava-pé não irão entender a linguagem de formigas-limão e vice-versa. Muito menos uma abelha entenderá a linguagem de um marimbondo ou de uma barata. Cada espécie teria o seu próprio 'código' de comunicação baseado nas diferenças estruturais dos compostos [...].

Retirado da Revista Quím.Nov. Esc., Nº 7, maio de 1998.

Baseado no pequeno trecho do artigo acima, explique por que o autor do artigo comparou as marisqueiras a formigas guiadas por feromônios.

---

---

---

---

---

---

4º) Leia o trecho de um artigo abaixo e responda:

Os moluscos desenvolvem exoesqueleto rígido em forma de concha para se proteger de predadores e suportar a pressão hídrica do meio aquático em que habitam. As conchas são basicamente formadas pela deposição contínua do nácar pelo próprio molusco a partir da superfície interna da concha onde se desenvolve, proporcionando um mecanismo de defesa contra parasitas e uma forma de manter a área lisa e livre de corpos estranhos como grãos de areia.

O nácar é uma substância dura e brilhante composta de camadas de conchiolina, uma escleroproteína complexa formada de queratina, colágeno e elastina secretada pelo molusco e intercalada por camadas de calcita ou aragonita, (cristais de carbonato de cálcio) proporcionando alta dureza e rigidez à concha.

Retirado da revista Quím. Nova, Vol. 33, Nº 5, 2010.

a) Por que os moluscos desenvolvem um exoesqueleto rígido em forma de concha?

---

---

---

b) Qual a composição química dos moluscos (organismos bivalves)?

---

---

---

c) Escreva a fórmula molecular da principal substância química presente nos organismos bivalves.

---

---

---

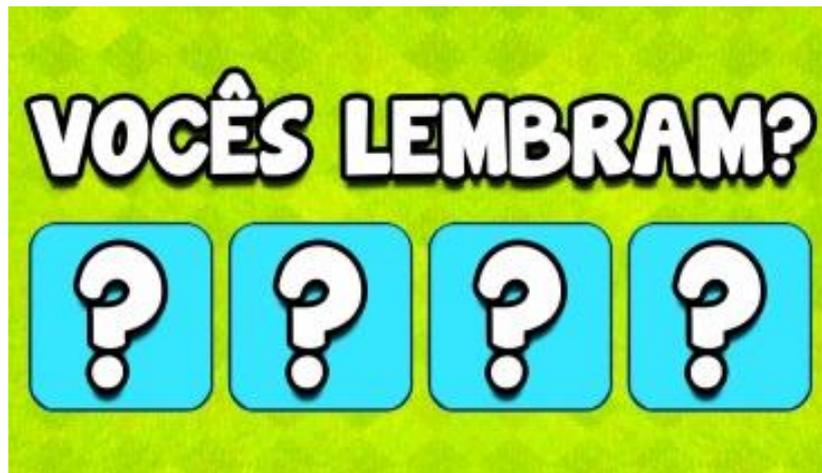


Imagem 9

Qual a principal problemática do conto anterior 

O que significa dizer que a ciência é positivista 

O que são feromônios e para que servem 

Qual a constituição química dos organismos bivalves 

Por que as marisqueiras descartam a casca de sururu na Bacia 



Imagem 10

São onze horas da manhã, o calor está praticamente insuportável, quando dois garotos, impelidos pela curiosidade, caminham por uma praia, rodeada por um vasto mangue. De repente eles escutam um grupo a cantar:

- Rei, rei, rei, o sururu é nosso rei! Rei, rei, rei, o sururu é nosso rei!

Este era o grito de comemoração, que mais parecia grito de guerra, que os dois garotos ouviam, porém como se as pessoas que gritavam estivessem num local bem, bem distante. Então eles continuaram a caminhar, ouvindo aquele som, cada vez mais alto e estonteante.

- Ô sururu, você chegou, por causa disto minha vida melhorou! Ô sururu, você chegou, por causa disto minha vida melhorou!



Imagem 11

À medida que iam se aproximando, os garotos perceberam que os gritos eufóricos deram espaço a um silêncio, à espera da fala de um homem, que tinha um jeito exótico e usava um grande óculos e um grande chapéu preto. Os garotos então se infiltraram no meio daquela multidão e se colocaram a ouvir o pronunciamento daquele homem, para eles bastante esquisito.

- Bom dia minha gente! Disse o homem. Estamos passando por um grande momento aqui na nossa ilha. Depois de longos anos, a natureza resolveu nos recompensar. Temos que comemorar essa data como uma das mais importantes, pois os mariscos e sururus voltaram a ser reproduzidos em abundância na nossa região. É como se tivéssemos uma fantástica fábrica de sururus aqui.

- Hehehehehehehehehehe! Ouviram-se muitos gritos, seguidos de muitos aplausos.

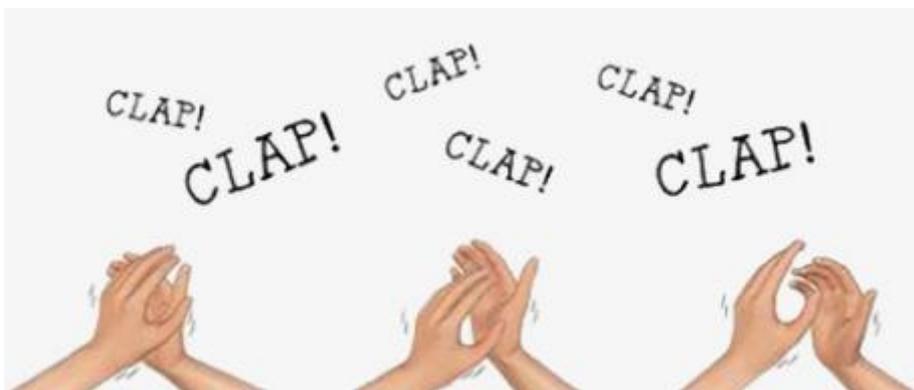


Imagem 12

- Pois bem, é com muita honra que digo para todos vocês que poderemos exercer a atividade de mariscagem aqui na ilha por muito tempo, o marisco e o sururu não estão mais em extinção e podem ser coletados à vontade, complementou o homem esquisito.

Foi então que os meninos entenderam a razão de toda aquela reunião entre os moradores. Na verdade, tratava-se de marisqueiros e marisqueiras, que comemoravam o retorno do sururu e do marisco para as águas daquela região. Estavam reunidos, juntos com seus filhos, para agradecer a oportunidade que teriam de viver desta atividade e, desta forma, dar sustento aos seus familiares. Entre as diversas crianças que estavam acompanhando seus pais estavam: Ana, Maria e Joaquina.

ANA



MARIA



JOAQUINA



Imagem 13

Pois bem, as três crianças tornaram-se grandes amigas e cresceram vivenciando a coleta de sururu na Bacia da região onde moravam. Frequentemente acompanhavam seus pais para o local intitulado de: “Fantástica fábrica de sururu”, uma antiga fábrica que estava abandonada e foi restaurada para servir como uma associação de marisqueiras, onde eram levados os sururus coletados do rio, feito o beneficiamento e retirado o filé para a venda. As cascas ficavam acumuladas em um depósito da própria fábrica, e, ao final do dia, eram descartadas na Bacia.

15



Imagem 14

#####

Os dois garotos relatados no início deste conto cresceram e tornaram-se amigos. Paulo e Mário resolveram voltar àquela comunidade e observar como estava a situação daquelas famílias que tanto comemoravam a chegada do sururu naquela região. A comunidade continua a ter a atividade de mariscagem como uma das atividades importantes de geração de renda para os seus moradores. Hoje, existe um grupo de cerca de sessenta mulheres que exercem esta atividade como complemento da renda familiar. Entre elas, estão Ana, Maria e Joaquina. Porém, o beneficiamento e descarte das cascas de sururu não ocorrem mais na fantástica fábrica de sururu, pois ela não existe mais. Como foi constatado pelo pescador solitário do conto anterior, o descarte das cascas acontecem na própria bacia e pelas próprias marisqueiras. O grande problema é que o acúmulo destas cascas vem gerando um sério problema de impacto ambiental. Então, os amigos Paulo e Mário resolveram reagir e fazer algo para transformar o meio ambiente em questão.



Imagem 15

E foi assim que os amigos resolveram fazer algo para minimizar os efeitos que as cascas de sururu estavam causando àquele ambiente. Decidiram usar o CONHECIMENTO!

Antes de continuar o nosso conto, vamos contar uma pequena história! Entre os séculos III a.C. e o século XVI d.C. a química estava dominada pela alquimia. O objetivo de investigação mais conhecido da alquimia era a procura da pedra filosofal,

um método hipotético capaz de transformar os metais em ouro e o elixir da longa vida, que seria um remédio utilizado para curar diversos tipos de doença, prolongando a vida indefinidamente. Isso nos mostra que uma das principais preocupações dos alquimistas era a saúde e a medicina, e a partir das investigações que os alquimistas desenvolveram, novos produtos químicos e métodos para a separação de elementos químicos foram criados. Ou seja, os alquimistas decidiram usar o CONHECIMENTO para transformar a história da ciência!

Trazendo para os dias atuais, podemos dizer que os amigos Paulo e Mário resolveram usar o CONHECIMENTO para transformar a realidade daquele lugar. Primeiro, decidiram fazer uma entrevista com algumas marisqueiras para entender o motivo pelo qual elas estavam descartando indiscriminadamente as cascas na Bacia. Conversaram com uma das marisqueiras mais antigas da região, dona Lu:

- Bom dia dona Lu, disse Paulo.

- Bom dia, respondeu a marisqueira.

Então Paulo argumentou o motivo da entrevista com a marisqueira.

- Bem, eu e meu amigo Mário estamos fazendo um levantamento sobre a atividade de mariscagem aqui na região, pois observamos que este tipo de atividade vem sendo exercida há muito tempo aqui e que o acúmulo de cascas de marisco está provocando alguns problemas ambientais.

E continuou:

- Há quanto tempo a senhora exerce esta atividade e por quê?

- Meu filho, eu exerço esta atividade há mais de trinta anos e ela serve para que eu possa complementar minha renda e a de meus familiares. Dona Lu era a marisqueira mais experiente daquele grupo.

Desta vez Mário perguntou:

- Dona Lu, a senhora e as outras marisqueiras compreendem que as cascas de sururu depositadas na Bacia podem causar problemas ambientais nesta região?

- Achamos que pode ser algo ruim para o meio ambiente, mas se é o ganha pão da gente, fazer o quê? Não é que a gente queira acumular, mas vai jogar onde? Questionou a experiente marisqueira e complementou:

- Nós estamos preocupadas com o acúmulo destas cascas, porque daqui a pouco vão sair do mangue e entrar na ilha! Era pra ter um lugar específico para descartar, porém como não tem e também não existe alguma utilidade para elas, vamos acumulando na Bacia mesmo.

Ao escutar o relato da marisqueira mais experiente da ilha, os amigos entenderam que o problema não era somente o descarte das cascas. O problema era que as cascas não tinham qualquer utilidade na visão daqueles trabalhadores e, desta forma, as marisqueiras não tinham qualquer interesse em reaproveita-las.

Então eles tiveram uma ideia!



Imagem 16

Os amigos decidiram reagir ao meio, estudando os problemas ambientais que aquele acúmulo de cascas poderia trazer para o meio ambiente, como também para a comunidade e seus moradores e, através de palestras com os pescadores e marisqueiras, tentar conscientizá-los sobre estes problemas. Também resolveram transformar este meio, através da utilização destas cascas para fabricação de algo útil, que pudesse servir até mesmo a própria comunidade.

Paulo e Mário descobriram que o acúmulo de cascas pode prejudicar a vegetação do manguezal, porque este material forma um “tapete” na lama do manguezal. Além disso, o acúmulo de cascas pode diminuir a qualidade da água, através de um processo conhecido como eutrofização.



**E o que é EUTROFIZAÇÃO?**

Imagem 17

Bem, o fato das cascas ficarem acumuladas nas margens faz com que, com o aumento da maré, toda a matéria orgânica presente nas cascas seja levada pelo rio.

Com uma carga de resíduo orgânico mais alto do que o rio suporta, será necessário mais oxigênio para purificar essa sobrecarga de matéria orgânica. Desta forma a fauna aquática é prejudicada, porque precisa de oxigênio para a sua sobrevivência. Quanto maior a carga que o rio recebe, menos rico em biodiversidade ele é.

Ainda na pesquisa que os amigos Mário e Paulo fizeram, descobriram que o acúmulo de cascas de sururu também poderia trazer problemas de saúde para os moradores da comunidade. Além do mau cheiro provocado pela decomposição dos resíduos presentes nas cascas, os restos contribuem para atração de vetores de doenças, como ratos e insetos.

- Nossa, se qualquer pessoa andar por cima deste monte de cascas e elas estiverem com urina de rato, haverá uma grande chance de contraírem leptospirose, concluiu Mário.

- Pois é meu amigo, continuou Paulo, complementando o raciocínio de Mário. Nos períodos chuvosos, a água pode ser acumulada nas cascas viradas para cima e, juntas, podem tornar-se focos em potencial para o mosquito transmissor da dengue, zika e chikungunya, o *Aedes aegypti*. E, sendo assim, os amigos concluíram que:

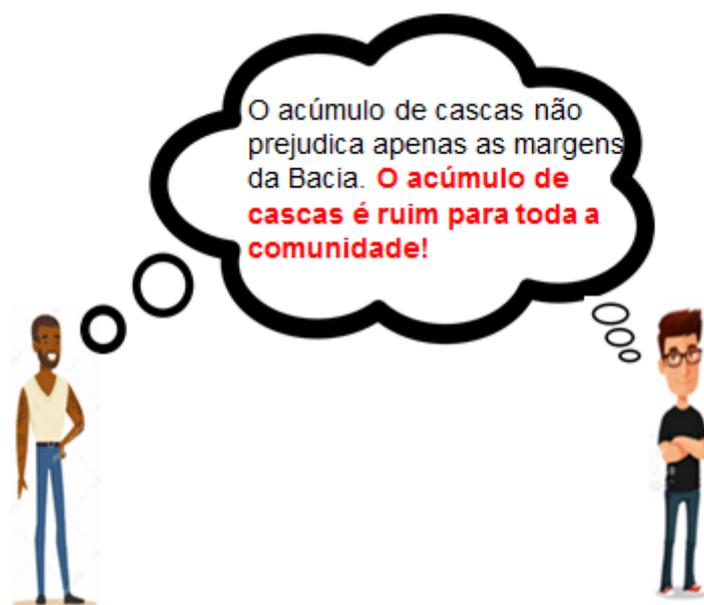


Imagem 18

Ainda na sua pesquisa, os dois amigos resolveram retirar uma amostra daquela água e fazerem testes quanto ao seu pH.



Imagem 19

Após fazerem o teste do pH da água, descobriram que estava maior que 7, o que lhe dá características alcalinas.

Então passaram a pensar em qual solução poderiam dar para toda esta problemática que estava ocorrendo naquela pequena ilha. E de repente se depararam com a seguinte frase escrita em uma placa na frente de uma pequena e humilde casa, que dizia: **“Para tirar o sustento do sururu é necessário ter muita habilidade”**. E então tiveram outra grande ideia!

20



Imagem 20

FIM!



1º)

a) Explique o processo de Eutrofização causado pela sobrecarga de cascas de sururu no rio localizado na pequena ilha.

---

---

---

---

---

b) Leia a reportagem abaixo:

## Eutrofização da água da Lagoa Paulino aumenta e preocupa biólogo

Um problema recorrente relatado diversas vezes em várias situações continua, de forma silenciosa e intensa, a atacar a água da Lagoa Paulino, a eutrofização. A Principal causa é o aporte contínuo de esgoto que vem pela rede de águas pluviais e são despejados sem dó na lagoa. Junta-se a isso a quantidade enorme de sedimentos existentes, além do fato de a lagoa ser muito rasa.

A eutrofização acontece durante um processo onde a quantidade excessiva de minerais induz a multiplicação das algas que habitam a superfície da água, formando uma camada densa, impedindo a penetração da luminosidade. Esse fato implica na redução da taxa fotossintética nas camadas inferiores, ocasionando o déficit de oxigênio suficiente para atender a demanda respiratória dos peixes e mamíferos aquáticos que, em virtude das condições de baixo suprimento, não conseguem sobreviver, aumentando ainda mais o teor de matéria orgânica no meio.

Retirado de: <http://setelagoas.com.br/noticias/cidade/21658-eutrofizacao-da-agua-da-lagoa-paulino-aumenta-e-preocupa-professor>

Relacione o processo de eutrofização apresentado na reportagem com o processo de eutrofização apresentado no conto, indicando as principais características que convergem e divergem nos dois processos.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**2º)** O conto traz um pequeno trecho da história da Química que relata que os alquimistas utilizaram o conhecimento para mudar os rumos da ciência. Comente, baseado neste relato, como podemos utilizar a história da ciência para, olhando para o passado, produzir melhorias para o futuro, como, por exemplo, no combate à doenças como dengue, zika e chicungunya.

22

---

---

---

---

---

---

---

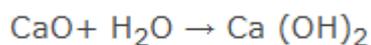
---

**3º)** Leia o trecho de uma reportagem abaixo:

### Solo fértil: influência do pH

Você sabia que o pH influi na produtividade de um solo? [...] O termo pH (potencial hidrogeniônico) define a acidez ou a alcalinidade. Os solos possuem pH variando de 3,0 à 9,0. Essa variação é decorrente da região em que está localizado, solos ácidos são aqueles de regiões úmidas, como margens de rios e pântanos ( $\text{pH} < 6,5$ ), são conhecidos como argilosos. Já as regiões ricas em calcário possuem solos alcalinos ( $\text{pH} > 7$ ).

Em geral, as plantas preferem a faixa de pH neutro (6,0 a 6,8) este é o chamado ponto de equilíbrio no qual a maioria dos nutrientes permanecem disponíveis às raízes. Solos muito ácidos não são férteis. [...] Como opção, pode-se adicionar a base Cao (óxido de cálcio) ao solo. Veja a reação abaixo:



Óxido de cálcio, mais conhecido como cal viva, se une à água presente no solo e dá origem a uma base como produto:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . A substância alcalina diminui a acidez do solo.

Retirado de: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/solo-fertil-influencia-ph.htm>

- a) Defina o termo pH e qual a sua utilidade para diferenciar substâncias ácidas de substâncias básicas.

---

---

---

---

- b) A medida de pH do solo é importante para a agricultura? Explique.

---

---

---

---

---

4º) A decomposição do carbonato de cálcio presente nas cascas pode ser representada pela seguinte reação:  $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

- a) Por que esta reação é de decomposição?

---

---

---

---

b) Quais os produtos formados nesta decomposição e qual importância que estes produtos têm para o solo?

---

---

---

---



Imagem 21

Qual a principal problemática do conto anterior



25

De acordo com os amigos Paulo e Mário, o que deverá ser usado para que o meio ambiente seja transformado



O que é o pH e qual a sua importância para o meio ambiente



Quais os tipos de reações químicas e qual a importância do CaO para o solo





Imagem 22

A ciência sempre o fascinou. Desde pequeno o cientista maluquinho preferia misturar substâncias do que brincar com carrinhos. Quando seu pai comprou um simulador de experimentos químicos, ele passou uma semana sem dormir direito, fazendo e refazendo experimentos, testando reações, aprendendo cada vez mais sobre os cientistas que admirava. Todos diziam que aquele garoto nasceu para fazer ciência!

26



Imagem 23

O pai do cientista maluquinho sempre foi um grande fã de um cientista francês famoso chamado Lavoisier. Na verdade para pronunciarmos seu nome completo é necessário fazermos biquinho (Antonie Laurent Lavoisier). Este grande cientista nasceu na França e é considerado o fundador da química moderna. Foi ele que deu nome a alguns dos principais elementos químicos, como por exemplo, o oxigênio e o enxofre. Porém, além de ser cientista, Lavoisier também era

funcionário público e foi condenado à morte e guilhotinado em Paris por suspeita de desvio de dinheiro público.

Pois bem, o cientista maluquinho, assim como seu pai, sempre foi fã de Lavoisier e buscou seguir os seus passos na ciência. Em um dos seus experimentos, ele observava o que parecia ser a maior descoberta de todos os tempos. O garoto não conseguia tirar os olhos daquela máquina, que passou anos para desenvolver. Parece que finalmente aquela ideia, que para muitos era uma ideia maluca, tinha dado certo. E o pequeno cientista maluquinho comemorava a sua mais nova conquista.

- Não estou acreditando! Será que realmente funciona? Acho que estou sonhando!

Mesmo sem acreditar, o pequeno cientista tomou uma decisão:

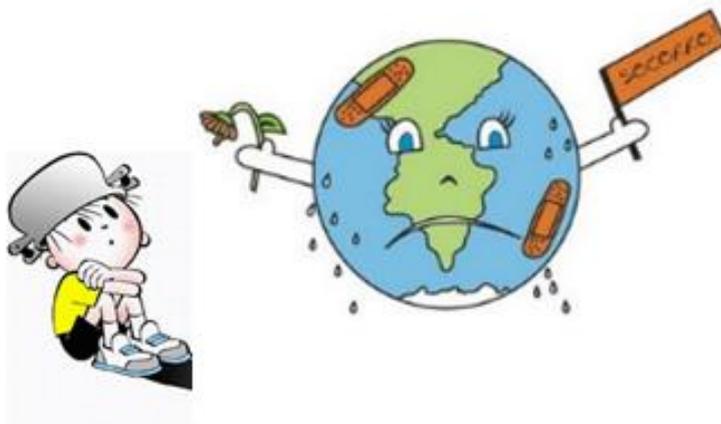
- Tenho que ser o primeiro a testar essa “coisa”. Fui eu que desenvolvi e serei eu que vou testá-la. Então o cientista maluquinho decidiu entrar naquela máquina e viajar no tempo, pois acreditava que teria, finalmente, desenvolvido uma “máquina do tempo”, capaz de viajar por várias eras e explorar vários momentos vivenciados pelo homem no planeta Terra.

27



Imagem 24

E como em um sonho, aquele pequeno garoto embarcou na máquina do tempo em busca de novas descobertas, explorando outras eras do nosso planeta, que a humanidade não vivencia mais. Como em um sonho, o cientista maluquinho observou que a humanidade já viveu várias eras aqui neste planeta e que a Terra, há tanto tempo explorada pela humanidade está, cada vez mais, pedindo SOCORRO!



**Imagem 25**

No meio da viagem, aquele pequeno cientista ficava cada vez mais triste com a situação em que o planeta se encontrava, até que... ele acordou!

- Ufa! Eu realmente estava sonhando!!! Disse o pequeno garoto. Ou será que era um pesadelo?

#####

28

Pois bem caro leitor, a estória que acabamos de ouvir na verdade era um sonho vivenciado por um garoto chamado Antonie. Seu nome é em homenagem ao cientista Antonie Laurent Lavoisier e ele realmente é um grande fã desse cientista. Porém, Antonie não conseguiu desenvolver nenhuma máquina do tempo. Que bom que seria viajarmos no tempo heim! Antonie apenas é um garoto comum, que mora em uma comunidade carente, carregada de problemas sociais, ambientais, entre outros, porém o garoto é muito estudioso e gosta demais de aprender sobre a história do nosso planeta, o meio ambiente, a preservação da natureza... Bem, Antonie é um garoto que gosta de buscar o conhecimento. E sabemos muito bem que o conhecimento é capaz de mudar o mundo!

Assim, ao acordar, aquele garoto ficou pensativo. Passou o dia a matutar sobre o sonho que havia acabado de ter. Ele sabia que não poderia desenvolver uma máquina que o fizesse voltar no tempo e consertar erros que a humanidade havia cometido com o planeta. Porém o que ele também sabia era que a ciência poderia ser uma poderosa ferramenta para mudar o curso da história! Então Antonie resolveu agir! De pesquisa em pesquisa, embarcou em uma viagem no tempo.

Nas suas primeiras pesquisas, descobriu que o homem sempre teve uma relação muito importante com o material que julgava ser útil para aquela época. Também descobriu que a humanidade sempre recebeu nomes específicos para as eras que vivia de acordo com a utilização deste material.

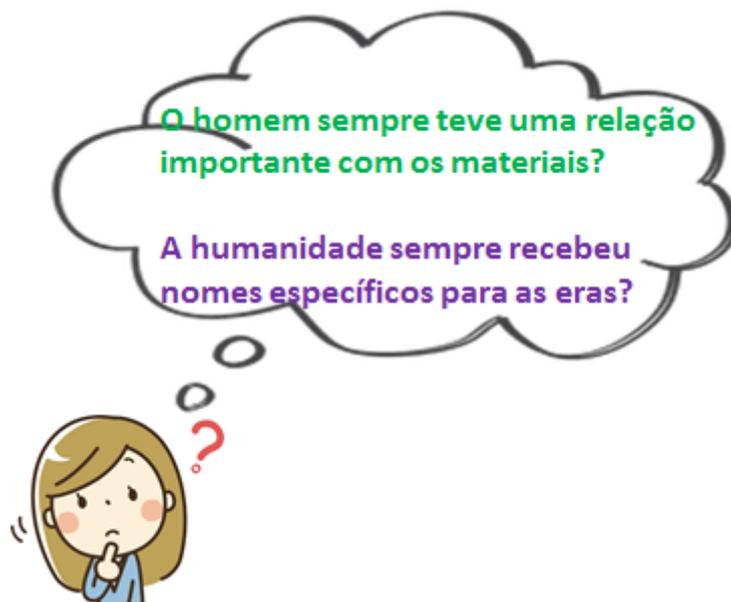


Imagem 26

Pois é!!! Nosso velho planeta Terra, desde que começou a ser habitado pela humanidade é moldado de acordo com as necessidades desta mesma humanidade. O problema é que isso já ocorre há muitos anos e, agora o nosso planeta já mostra que precisa de mudanças ou não poderá suportar.

Bem, para que possamos explicar melhor, vamos chamar o Antonie... ou melhor, vamos chamar o cientista maluquinho.

Antonie, nos explique melhor essa história!

Para que nós seres humanos pudéssemos sobreviver em nosso planeta, tivemos que desenvolver algumas técnicas de sobrevivência!



Imagem 27

- Estas técnicas envolveram a produção de diversos tipos de materiais, de acordo com o tipo de tecnologia disponível naquela era. Por exemplo, podemos relatar primeiro a idade da pedra.

- Esta era ficou conhecida como a era em que o homem utilizou uma técnica primitiva de manejo de pedras, desenvolvendo diversos tipos de materiais, como machados, lanças, facas e pás primitivas para caça e desenvolvimento da agricultura.



Imagem 28

- Além disso, nesta mesma era o homem conseguiu desenvolver materiais de pedra polida, que permitiram a utilização em maior escala de ossos e de pedras para uma maior produção de artefatos domésticos e agrícolas.

Pois é leitores, o desenvolvimento da ciência e da tecnologia remota há muitos anos e foi essencial para o desenvolvimento da humanidade atual!

Bem cientista maluquinho, e o que veio a substituir a era das pedras?

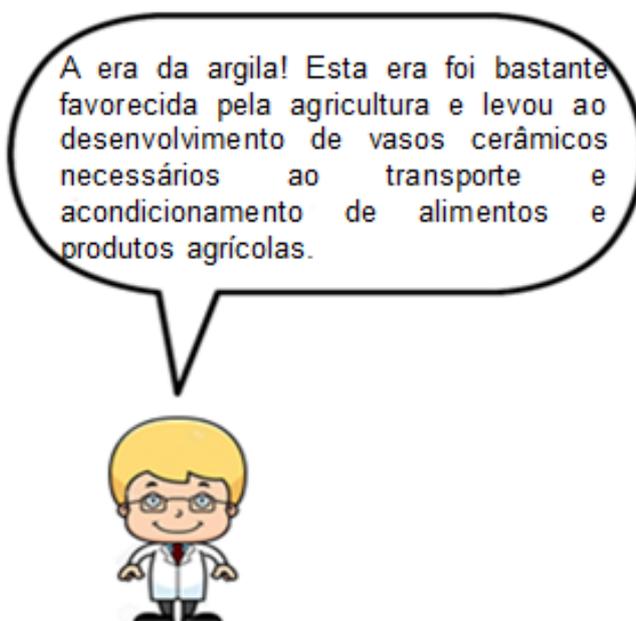


Imagem 29

E após a era da argila veio uma das mais importantes, que impulsionou o desenvolvimento de materiais mais resistentes e que proporcionaram um maior rendimento para as atividades humanas.

- Sim, respondeu o pequeno cientista, após a era da argila veio a era dos metais, onde ocorreu o desenvolvimento de vários tipos de ligas metálicas a partir da utilização do bronze, do cobre e do ferro.



Imagem 30

- Bem, respondeu o cientista maluquinho. As ligas metálicas são materiais formados pela mistura de dois ou mais componentes químicos, dos quais pelo menos um é metal. O bronze foi o primeiro metal a formar ligas! Porém, após a era do bronze, vieram outros metais que o substituíram.

E o cientista maluquinho prosseguiu com sua explicação:

- Após a era do bronze veio a era do cobre, um material que também formava muitas ligas metálicas e, com a formação das ligas de cobre, arsênio, estanho e chumbo suas propriedades melhoravam. Como, por exemplo, sua fluidez ficava melhor e a liga era muito mais resistente do que o metal puro.

- Para substituir o bronze e do cobre, finalmente, veio a era do ferro. Mas, que fique bem claro uma coisa, disse Antonie: ao contrário do cobre e suas ligas, os materiais feitos de ferro eram fortemente atacados pela corrosão, o que causava grande prejuízo para este tipo de material.

- E o melhor ainda está por vir! Após a idade do ferro, a humanidade vivenciou o que chamou de era do aço! A partir desta era nascia uma nova tecnologia, o aço, que tem como principais componentes o ferro e o carbono.

Então, o cientista maluquinho, com a sua pesquisa, descobriu que vários materiais foram sendo desenvolvidos ao longo dos tempos de acordo com as necessidades da humanidade. Pedra, argila, bronze, cobre, ferro, aço, ligas metálicas, todos esses materiais foram sendo desenvolvidos e até hoje são utilizados pelas pessoas.

O garoto também descobriu que hoje, a era moderna, é conhecida como era dos plásticos! Pois é, era dos plásticos! Plásticos estes que estão em todos os lugares. Porém tem algo muito ruim com esse material: boa parte deles não é biodegradável.

Depois de muito pensar, o garoto Antonie pensou em desenvolver uma nova era. A ERA DO SURURU!!! Isso mesmo.

Vimos que o sururu é um material descartado livremente na natureza e que pode prejudicá-la. Bem, caro leitor, será que as substâncias importantes presentes na casca do sururu podem ser utilizadas para desenvolver outros tipos de materiais? Será que poderemos substituir alguns tipos de plásticos por materiais fabricados a partir do sururu? Então, como poderíamos implantar esta era nos dias atuais????



1º) Observe a imagem do cientista maluquinho abaixo:

Para que nós seres humanos pudéssemos sobreviver em nosso planeta, tivemos que desenvolver algumas técnicas de sobrevivência!



a) Que técnicas de sobrevivência o homem desenvolveu ao longo dos tempos?

---

---

---

---

b) Podemos dizer que estas técnicas de sobrevivência desenvolveram a ciência, a tecnologia e beneficiaram a sociedade que vivemos? Ou, na sua opinião, estas técnicas também trouxeram malefícios para o homem? Justifique.

---

---

---

---

2º) O conto relata, em vários momentos, que a humanidade se desenvolveu em torno dos materiais que produzia. Um dos materiais mais utilizados durante o desenvolvimento da humanidade foram os metais, que formavam as ligas metálicas. Quais elementos químicos formavam as ligas metálicas? Quais substâncias inorgânicas podem ser formadas a partir destes elementos?

---

---

---

---

---

3º) Leia o trecho da reportagem abaixo:

## **Plástico é o maior desafio ambiental do século XXI, segundo ONU Meio Ambiente**

34

Um material que foi criado para salvar vidas animais, hoje, é o responsável pela morte de 100 mil animais marinhos a cada ano: o plástico. [...] o material foi desenvolvido no fim do século XIX para substituir produtos feitos a partir do marfim dos elefantes. [...] Desde então, impulsionado pela indústria de embalagens, o uso do plástico cresceu de forma exponencial. Estima-se que a produção em 2050 chegue a 33 bilhões de toneladas. [...] Menos de um quinto da produção foi reaproveitada e entre os materiais mais encontrados nos oceanos estão: canudos, sacolas plásticas, redes de pesca, bitucas de cigarro e tampinhas.

Trecho de reportagem retirado de:

<https://economia.estadao.com.br/blogs/ecoando/plastico-e-o-maior-desafio-ambiental-do-seculo-xxi-segundo-onu-meio-ambiente/>

a) Por que os plásticos são materiais tão difíceis de degradar no meio ambiente?

---

---

---

---



## CRÉDITOS DAS IMAGENS

**Imagem1:**

<https://www.folhape.com.br/noticias/noticias/cotidiano/2018/04/29/NWS,66712,70,449,NOTICIAS,2190-ACUMULO-CONCHAS-ESTUARIO-RECIFENSE-CAUSA-IMPACTO-AMBIENTAL-VEJA-FOTOS.aspx>

**Imagem 2** retirado de: <https://pt.freeimages.com/premium/cartoon-fisherman-358252>

**Imagem 3** retirado de: <https://diariodebiologia.com/2008/06/por-que-as-formigas-sequem-a-mesma-trilha/>

**Imagem 4** retirado de: [https://jp.123rf.com/photo\\_57425216.html](https://jp.123rf.com/photo_57425216.html)

**Imagem 5** retirado de: [https://pt.pngtree.com/freepng/puzzled-old-lady\\_2855042.html](https://pt.pngtree.com/freepng/puzzled-old-lady_2855042.html)

**Imagem 6** retirado de: <http://www.purebreak.com.br/noticias/emoji-de-risada-e-a-palavra-mais-popular-de-2015-de-acordo-com-o-dicionario-oxford/20883>

**Imagem 7** retirado de: <https://br.depositphotos.com/138160172/stock-illustration-elderly-womengrandmother.html>

**Imagem 8** retirado de:

<https://pt.dreamstime.com/ilustra%C3%A7%C3%A3o-stock-pescador-triste-dos-desenhos-animados-image51384022>

**Imagem 9** retirado de: <https://www.youtube.com/watch?v=2BijnVUebqM>

**Imagem 10** retirado de: <http://desencaixados.com/noticias/a-fantastica-fabrica-de-chocolate-ganha-filme-em-spin-off-sobre-willy-wonka/>

**Imagem 11** retirado de: <https://theimagine.eu/conception-de-vecteur-de-verre-prism-spectrum.html>

**Imagem 12** retirado de: <https://gr.dreamstime.com/image49355706>

**Imagem 13** retirado de:

<http://recalculandoarota.com.br/dentre-as-princesas-sou-mais-a-fiona/>;

<http://ossimpsons-orgg.weebly.com/personagens--os-simpsons.html>;

<https://br.pinterest.com/pin/526147168937388803/>

**Imagem 14** retirado de: [https://pt.pngtree.com/freepng/green-cartoon-factory-and-warehouse\\_3440710.html](https://pt.pngtree.com/freepng/green-cartoon-factory-and-warehouse_3440710.html)

**Imagem 15** retirado de: <https://pt.depositphotos.com/154303326/stock-illustration-smiling-black-man-in-a.html>; <https://pt.vectorhq.com/istock/funny-cartoon-guy-with-his-arms-crossed-424035>

**Imagem 16** retirado de: <https://br.depositphotos.com/19289491/stock-illustration-cartoon-light-bulb-with-an.html>

**Imagem 17** retirado de: <https://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-silueta-de-la-persona-con-el-signo-de-interrogaci%C3%B3n-image87018960>

**Imagem 18** retirado de: <https://pt.depositphotos.com/154303326/stock-illustration-smiling-black-man-in-a.html>; <https://pt.vectorhq.com/istock/funny-cartoon-guy-with-his-arms-crossed-424035>

**Imagem 19** retirado de: [https://pt.pngtree.com/freepng/meng-children-stay\\_2756408.html](https://pt.pngtree.com/freepng/meng-children-stay_2756408.html)

**Imagem 20** retirado de: <https://www.todamateria.com.br/sustentabilidade/>

**Imagem 21** retirado de: <https://www.youtube.com/watch?v=2BijnVUebqM>

**Imagem 22** retirado de: <https://www.impaktovisual.com.br/a-era-do-gelo/7044-display-a-era-do-gelo.html>

**Imagem 23** retirado de:

<http://www.omeninomalquinho.com.br/PaginaHistoria/PaginaAnterior.asp?da=08052011>

**Imagem 24** retirado de: <https://www.amazon.es/Bandai-Hobby-Figure-Rise-Mechanics-Requiere/dp/B0718YPN6F>; <https://lapinterest.eu/projeto-eu-e-o-meio-ambiente-id%C3%A9ias-e-atividades.html>;

**Imagem 25** retirado de: <http://sabereeduca.blogspot.com/2016/07/avaliacao-lingua-portuguesa.html>; <http://umaarteeducar.blogspot.com/2010/06/reflexao.html>

**Imagem 26** retirado de: <https://publicdomainvectors.org/pt/vetorial-gratis/Duvidando-da-menina/70850.html>

**Imagem 27** retirado de: [https://es.123rf.com/photo\\_44670580\\_uncient%C3%ADfico-ni%C3%B1o-de-dibujos-animados-sonriendo-.html](https://es.123rf.com/photo_44670580_uncient%C3%ADfico-ni%C3%B1o-de-dibujos-animados-sonriendo-.html)

**Imagem 28** retirado de: [https://br.freepik.com/vetores-premium/homem-das-cavernas-feminino-dos-desenhos-animados-segurando-carne\\_2565548.htm](https://br.freepik.com/vetores-premium/homem-das-cavernas-feminino-dos-desenhos-animados-segurando-carne_2565548.htm);  
[https://br.freepik.com/vetores-premium/homem-das-cavernas-dos-desenhos-animados-comendo-carne\\_2565561.htm](https://br.freepik.com/vetores-premium/homem-das-cavernas-dos-desenhos-animados-comendo-carne_2565561.htm)

**Imagem 29** retirado de: [https://es.123rf.com/photo\\_44670580\\_uncient%C3%ADfico-ni%C3%B1o-de-dibujos-animados-sonriendo-.html](https://es.123rf.com/photo_44670580_uncient%C3%ADfico-ni%C3%B1o-de-dibujos-animados-sonriendo-.html)

**Imagem 30** retirado de: <https://publicdomainvectors.org/pt/vetorial-gratis/Duvidando-da-menina/70850.html>

**Imagem 31** retirado de: <https://publicdomainvectors.org/pt/vetorial-gratis/Duvidando-da-menina/70850.html>

## MANUAL DO PROFESSOR

**CONTO:** *Tá chovendo sururu*

**Conteúdos trabalhados neste conto:** Química e meio ambiente; Visão positivista da ciência; Feromônios e comunicação química entre os insetos; Constituintes químicos dos organismos vivos bivalves (sururu); Classificação das substâncias presentes nesses organismos; Fórmula molecular do sal de carbonato de cálcio.

**Objetivos:** Desenvolver a compreensão de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais (SASSERON, 2008); Empregar termos científicos a eventos do cotidiano; Estimular o trabalho em grupo.

- A leitura do conto deverá ser feita coletivamente com os alunos para que ocorra uma melhor interação em sala de aula.

- O professor poderá pedir para que os alunos leiam o conto e poderá intervir quando achar necessário, inclusive anotando no quadro algumas palavras e frases que possam instaurar uma discussão entre todos.

- Na fala do pescador: “Cheguei a uma conclusão comprovada cientificamente: nessa pequena ilha só pode tá chovendo sururu”, o professor deverá intervir e questionar para os alunos qual foi a intenção do pescador em utilizar a expressão “comprovada cientificamente” e se esta expressão valida sua ideia (do pescador) de que naquela ilha só pode tá chovendo sururu. Após este questionamento o professor poderá explicar, brevemente, a teoria do método geral do positivismo de Auguste Comte. Para estudo sobre o positivismo de Comte, o professor poderá recorrer à: <https://pedagogiaaopedaletra.com/positivismo-augusto-comte/>

- No trecho: [...] “como formigas, seguindo uma trilha, guiadas pelos feromônios.” [...], o professor poderá, se achar necessário, levantar uma discussão sobre os feromônios e sua importância na comunicação química entre os insetos, pois, ao final do conto, os alunos irão ler trechos de um artigo que versa sobre os

feromônios, que poderá ajudá-los a entender este conceito, mesmo que o professor não faça intervenção durante a leitura do conto.

- No trecho em que o pescador questiona: [...] “Vocês sabem qual é a composição destas cascas? Será que realmente elas não fazem mal para o meio ambiente?” [...], o professor poderá intervir, direcionando o questionamento do pescador para os alunos, podendo provocar uma interação sobre o tema. São duas questões que permeiam todo o conto e que têm grande importância para o desenrolar da estória.

- Na seção “Descascando o sururu”, o professor deverá pedir para que os alunos dividam-se em grupos e respondam às questões propostas. Esta seção tem como objetivo que os alunos aprofundem o conhecimento, interajam entre si e discutam as questões propostas, no sentido de identificar os conhecimentos dos compostos inorgânicos e trabalhá-los.

- Na questão 1 os alunos deverão ser capazes de relacionar a expressão dita pelo pescador “fenômeno científico” com o método positivista de Auguste Comte, que acreditava que o conhecimento verdadeiro só pode ser obtido por meio da experimentação e do aferimento científico.

- Na questão 2 os alunos deverão ser capazes de observar a concordância entre as expressões utilizadas pelo pescador “fenômeno científico” e “comprovada cientificamente”, pois, para ele (pescador), somente a ciência poderia explicar o fenômeno de acúmulo de cascas que se encontravam naquela ilha, ou seja, nas duas expressões o pescador utilizava-se da mesma ideia positivista.

- A questão 3 terá como apoio para a sua resolução o artigo intitulado: “Amor ao primeiro odor - a comunicação química entre os insetos.” Através da leitura do artigo, os alunos deverão ser capazes de relacionar o movimento das marisqueiras com o movimento de insetos, que são guiados por substâncias químicas com características únicas para cada espécie, os feromônios.

- A questão 4 também contará com um trecho de um artigo de apoio para os alunos, retirado da revista Química Nova, que será suficiente para que os alunos sejam

capazes de responder as letras “a” e “b”. Quanto à letra “c”, caso os alunos demonstrem dificuldades em responder esta questão, o professor poderá intervir, explicando a estrutura química da molécula de carbonato de cálcio aos grupos.

**CONTO:** *A fantástica fábrica de sururu*

**Conteúdos trabalhados neste conto:** História da química; Processos de eutrofização causada por minerais; Decomposição de substâncias inorgânicas; Reações químicas; Influência do pH na acidez ou basicidade do solo; Conceituação das substâncias inorgânicas: ácidos e bases.

**Objetivos:** Compreender a natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática (SASSERON, 2008); Comparar escalas de pH; Diferenciar diferentes tipos de substâncias pela acidez ou basicidade; Relacionar a história da química à busca pelo conhecimento; Distinguir substâncias ácidas e básicas;

- O professor deverá começar a aula através da seção: “vocês lembram?” Nesta seção, o professor deverá revisar, através de uma discussão com os alunos, conceitos fundamentais que foram trabalhados durante o conto anterior, resgatando os conceitos trabalhados.

- Após a revisão proposta, a leitura do conto deverá ser feita coletivamente com os alunos para que ocorra uma melhor interação em sala de aula.

- O professor poderá pedir para que os alunos leiam o conto e poderá intervir quando achar necessário, inclusive anotando no quadro algumas palavras e frases que possam instaurar uma discussão entre todos.

- No trecho: [...] “Entre as diversas crianças que estavam acompanhando seus pais estavam: Ana, Maria e Joaquina.” [...], o professor deverá questionar os alunos sobre quem são essas três crianças. Os alunos poderão lembrar que as três crianças deste conto são as marisqueiras que conversaram com o pescador no conto anterior “Tá chovendo sururu”. Caso os alunos não façam essa relação, o professor fará para que os contos mantenham uma relação entre si.

- No trecho: [...] A comunidade continua a ter a atividade de mariscagem como uma das atividades importantes de geração de renda para os seus moradores. [...], o professor deverá questionar para os alunos se eles conhecem esta atividade, se algum familiar ou amigo participa ou já participou da coleta e beneficiamento de marisco e sururu e, em caso afirmativo, onde fazem o descarte deste material. Esta interação poderá aproximar os alunos da questão sociocientífica que vivenciam e sensibilizá-los a interagir com o conto.

- No trecho: [...] “Entre os séculos III a. C. e o século XVI d. C., a química estava dominada pela alquimia.” [...], o professor deverá questionar os alunos sobre o que foi a alquimia e sua importância, para que a história da química seja resgatada e discutida em sala de aula. Para estudo sobre a alquimia, o professor poderá recorrer à: <http://comciencia.scielo.br/pdf/cci/n130/a12n130.pdf>

- Se achar necessário, ao observar a “imagem 16” junto com os alunos, o professor poderá instigá-los a pensar em quais ideias os amigos (personagens do conto Paulo e Mário) poderiam ter para o problema ambiental que o acúmulo de cascas poderia trazer para aquela região. Após uma breve reflexão e discussão com os alunos, o texto é lido e a ideia dos amigos é revelada.

- Os trechos que tratam do processo de eutrofização da água e do pH poderão, se o professor considerar necessário, ter intervenções quanto aos seus conteúdos além do que está explicado no conto. Porém, entendemos que a abordagem destes temas no conto e nos exercícios propostos explica, de forma satisfatória, a importância destes processos para a questão sociocientífica trabalhada.

- Na seção “Descascando o sururu”, o professor deverá pedir para que os alunos dividam-se em grupos e respondam às questões propostas. Esta seção tem como objetivo que os alunos aprofundem o conhecimento, interajam entre si e discutam as questões propostas, no sentido de identificar os conhecimentos dos compostos inorgânicos e trabalhá-los.

- A questão 1 trabalha o processo de Eutrofização da água. Os alunos deverão ser capazes de responder a letra “a” após a leitura do conto, enquanto que a letra “b” terá como material de apoio uma reportagem, intitulada: “Eutrofização da água da lagoa Paulino aumenta e preocupa biólogo”. Após a leitura da reportagem, os alunos poderão relacionar os dois processos de eutrofização, relatando as particularidades e diferenças que existem entre eles.

- A questão 2 tenta resgatar a história da química e relacioná-la à busca para resolução de problemas que envolvem o meio ambiente. Através desta questão, os alunos deverão refletir sobre as descobertas que os alquimistas fizeram para solucionar problemas da época através da busca pelo conhecimento. Desta forma, poderão ser capazes de relacionar que a busca pelo conhecimento sempre é necessária para que consigamos resolver problemáticas atuais, como as doenças relatadas no conto, (dengue, zika e chikungunya), causadas pelo acúmulo das cascas.

- A questão 3 será respondida com o auxílio da reportagem: “Solo fértil: influência do pH.” Após leitura da reportagem proposta, os alunos deverão ser capazes de responder à questões que envolvem definição do conceito de pH e sua utilidade para diferenciação de substâncias ácidas e básicas (letra a), bem como entender a importância do pH para o solo e para a agricultura (letra b).

- A questão 4 trabalha reações químicas. Para responder a letra “a”, os alunos terão que ser capazes de identificar estas reações, bem como classificá-las. Para responder a letra “b”, espera-se que o aluno seja capaz de identificar como principal produto desta decomposição o óxido de cálcio (CaO), e que consiga relacioná-lo como uma substância capaz de diminuir a acidez do solo, método bastante utilizado pela agricultura.

**CONTO:** *A era do sururu*

**Conteúdos trabalhados neste conto:** Desenvolvimento da ciência e tecnologia; Constituintes químicos das ligas metálicas; Plásticos e biodegradação ambiental; Reciclagem e reutilização dos materiais; Transformações químicas.

**Objetivos:** Entender diferentes tipos de transformações químicas; Relacionar os avanços da ciência e tecnologia e avanços na sociedade, bem como ao aumento de problemas socioambientais; Descrever transformações da matéria; Entender processos de reciclagem e reutilização do lixo e sua importância ambiental, social e econômica; Entender as relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (SASSERON, 2008).

- O professor deverá começar a aula através da seção: “você lembram?” Nesta seção, o professor deverá revisar, através de uma discussão com os alunos, conceitos fundamentais que foram trabalhados durante o conto anterior, resgatando os conceitos trabalhados.

- Após a revisão proposta, a leitura do conto deverá ser feita coletivamente com os alunos para que ocorra uma melhor interação em sala de aula.

- O professor poderá pedir para que os alunos leiam o conto e poderá intervir quando achar necessário, inclusive anotando no quadro algumas palavras e frases que possam instaurar uma discussão entre todos.

- No trecho da “Imagem 26”, onde ocorrem os seguintes questionamentos: “O homem sempre teve uma relação importante com os materiais? A humanidade sempre recebeu nomes específicos para as eras?”, o professor poderá direcionar estes mesmos questionamentos para a turma, para que reflitam sobre a necessidade da humanidade quanto aos materiais que consome e a grande importância destes materiais, inclusive dando nomes específicos para as eras que existiam.

- A partir da discussão da era dos metais, o professor poderá dar mais ênfase nas ligas metálicas, dar exemplos de outras ligas metálicas que não são citadas no conto e citar para os alunos alguns compostos de coordenação que contêm metais na estrutura de suas moléculas. Para estudo sobre ligas metálicas e compostos de coordenação, o professor poderá recorrer à:

[http://www.ufjf.br/quimicaead/files/2013/05/FQAnalitica\\_Aula9.pdf](http://www.ufjf.br/quimicaead/files/2013/05/FQAnalitica_Aula9.pdf)

- A partir da discussão da era do sururu, o professor poderá dar exemplos de materiais produzidos com cascas de sururu, para que o aluno possa produzir o último conto, com exemplos deste tipo de material biodegradável e como uma solução para diminuir os poluentes no meio ambiente. Para estudo sobre utilização de cascas de sururu para produção de materiais alternativos, o professor poderá recorrer à:

<https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitsexatas/article/view/1284/758>;

[http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/6A/6/Chierighini\\_D%20-%20Paper%20-%206A6.pdf](http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/6A/6/Chierighini_D%20-%20Paper%20-%206A6.pdf);

<https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitsexatas/article/view/3712>

- Na seção “Descascando o sururu”, o professor deverá pedir para que os alunos dividam-se em grupos e respondam às questões propostas. Esta seção tem como objetivo que os alunos aprofundem o conhecimento, interajam entre si e discutam as questões propostas, no sentido de identificar os conhecimentos dos compostos inorgânicos e trabalhá-los.

- Na questão 1, letra “a”, os alunos deverão ser capazes de listar quais técnicas de sobrevivência foram desenvolvidas ao longo dos tempos pelo homem, como também deverão ser capazes de identificar os materiais produzidos a partir das técnicas desenvolvidas. Na letra “b”, provavelmente os alunos irão relacionar que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia foram sempre benéficos e necessários para a sociedade, trazendo, nas suas opiniões, o pensamento salvacionista da ciência e tecnologia. Porém, espera-se que o professor avalie, nesta alternativa, se o aluno irá levar em consideração que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia nem sempre trouxeram benefícios para a sociedade. Para maiores estudos sobre a perspectiva salvacionista da ciência e tecnologia, o professor poderá recorrer à:

<http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf>

- Na questão 2 os alunos deverão ser capazes de identificar os principais elementos químicos que formam as ligas metálicas, bem como fazer a relação entre estes elementos e os compostos inorgânicos de coordenação, desde que os compostos de coordenação tenham sido trabalhados pelo professor durante a leitura do conto.

- Na questão 3, letra “a”, os alunos deverão ser capazes de fazer a relação entre a poluição causada pelo acúmulo de plásticos no meio ambiente e a pouca capacidade de biodegradação deste material. Assim, os alunos poderão propor novos materiais, poderão relatar a existência de plásticos biodegradáveis ou mesmo sugerir a utilização de produtos biodegradáveis, como as cascas de sururu. Na letra “b”, os alunos deverão relacionar diversas formas de reciclagem e reaproveitamento deste material. Esta alternativa é um gancho para a letra “c”, em que os alunos poderão propor de que outras formas as cascas de sururu podem ser utilizadas para a produção de diferentes tipos de materiais biodegradáveis. Nesta alternativa, os alunos deverão construir pequenos contos, onde irá ser observado se a linguagem utiliza termos científicos e relaciona a ciência e tecnologia a eventos do seu cotidiano.

## REFERÊNCIAS

ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; FERRAZ, M. H. M. **A passagem da alquimia à química: uma história lenta e sem rufar de tambores.** ComCiência, nº 130, Campinas, 2011.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científico-tecnológica para quê?** ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências Volume 03 / Número 1 – Jun, 2001.

CHIERIGHINI, D.; BRIDI, R.; ROCHA, A. A. da; LAPA, K. R. **Possibilidades do uso das conchas de molusco.** “CLEANER PRODUCTION INITIATIVES AND CHALLENGES FOR A SUSTAINABLE WORLD” São Paulo – Brazil – May 18th-20ndth – 2011.

DEBACHER, N. A.; SILVA, D.; CASTILHOS JÚNIOR, A. B. de; ROHERS, F. **Caracterização físico-química e microestrutural de conchas de moluscos bivalves provenientes de cultivos da região litorânea da ilha de Santa Catarina.** Quim. Nova, Vol. 33, No. 5, 2010.

FERREIRA, J. T. B.; ZARBIN, P. H. G. **Amor ao primeiro odor – a comunicação química entre os insetos.** Revista Quím.Nov. Esc., Nº 7, maio de 1998.

LIMA, S. F.; OLIVEIRA, K. C. da S. **Formas alternativas do uso da casca do sururu.** Ciências exatas e tecnológicas | Maceió | v. 3 | n.3 | p. 121-132 | Novembro 2016 |

OLIVEIRA, I. M. F. de; SILVA, M. J. de S. F. da; TÓFANI, S. de F. B. **Equilíbrio de complexação.** Universidade Federal de Minas Gerais – Departamento de Química.

TENÓRIO, H. C. L.; MOTTA, P. de M. S.; GONÇALVES, L. B.; MARINHO, A. A. **Reaproveitamento de conchas de mariscos e resíduos da construção civil de Alagoas.** Ciências exatas e tecnológicas | Maceió | v. 1 | n.1 | p. 61-71 | maio 2014 |