

**Redação Selecionada e publicada pela  
Olimpíada de Química SP-2012**

**Autor: Lawrence Lin Murata**

Série: segunda (2011) do Ensino Médio

Profs.: Lílian Siqueira e Fábio Siqueira

Colégio: Bandeirantes

Cidade: São Paulo, SP

***Mundo em exílio***

*Desespero, dor, agonia,  
Palavras perdidas, frases assassinadas,  
Se debate no escuro um gigante,  
"Perdi meu braço, perdi meu coração."  
"Quem tortura o gigante planeta?  
Alguém sabe?"  
Sim, somos nós  
Pensamentos voam, agitados,  
Como pássaros numa gaiola  
Que logo se perdem...  
"Por que se perdem?  
Quem os rouba?"  
Sim, somos nós.  
Gélidos sentimentos,  
Esperanças vermelhas.  
O que espera em seu futuro  
São correntes atordoadas,  
Sentimentos penados,  
Olhares constrangidos.  
Luz estridente  
Tão longínqua  
E tão próxima.  
"Quem a traz?"  
Sim, somos nós.*

Exílio. Essa palavra resume o estado no qual o planeta Terra se encontra, exilado de si mesmo. Os seres humanos se esquecem de que sua origem é a própria natureza e criam uma relação de rivalidade com o mundo. Produzir mais e mais, gastar

mais e mais recursos, ganhar mais e... Ganhar? Seria mesmo essa a palavra mais apropriada? Ao gastar massivamente os recursos naturais, estamos realmente ganhando? Apesar de minha humilde posição na hierarquia social, apesar de ainda não ter nem o direito de votar, creio que tenho o direito de dizer que não, que não se ganha com a depredação do meio ambiente. O que muitos não veem é que estamos, na verdade, perdendo. O mundo está sendo exilado de si mesmo, os humanos fazem o que querem com ele, gastam seus recursos como se não houvesse limites, o mundo já não é dono de si, ele depende de nós.

É uma questão de refletir, de pensar novamente sobre o papel de cada um de nós na sociedade. As coisas são realmente do jeito que devem ser? Não tem como melhorar? Qual é o nosso papel no mundo?

Eis, porém, a maior questão, “como fazer o mundo voltar desse exílio?”

Hoje em dia, vivemos num mundo que sofre, diariamente, uma impiedosa deterioração causada pela dilapidação massiva de seus recursos naturais. Uma grande preocupação é se o planeta Terra será capaz de sustentar o capitalismo vigente em nossa sociedade. Acredita-se, porém, numa alternativa que, apesar de alguns impasses, está ao nosso alcance: o uso da tecnologia para fins ambientais é capaz de amenizar e, portanto, melhorar o mundo.

A Química, por mais imperceptível que seja a algumas pessoas, está fortemente presente em nossas vidas diárias, influenciando assim até mesmo em grandes acontecimentos do planeta. Sua ligação com o nosso mundo é mais forte que qualquer ligação covalente, sendo extremamente importante compreender como é possível promover um mundo  $10^{23}$  vezes melhor com a Química.

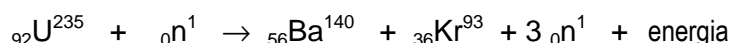
Segundo a ONU, entre as prioridades de seus programas de combate a problemas ambientais, estão os problemas da eficiência do uso de recursos naturais, das substâncias prejudiciais ao meio ambiente e das mudanças climáticas. Porém, os três problemas estão surpreendentemente relacionados, assim como a sua solução. Primeiramente, um dos grandes problemas ambientais atuais é a questão de quão eficientemente são consumidos os recursos oferecidos pela Terra, o que está intimamente relacionado com a questão da energia. De onde vem a energia que usamos todo dia? De onde vem a energia do seu “i-pod”? Sem dúvida, a obtenção de energia elétrica prejudica intensamente o mundo.

A fonte de energia mais utilizada no Brasil, a proveniente de hidrelétricas, por exemplo, é responsável pelo alagamento de áreas ocupadas por grande fauna e flora com emissão de metano ( $\text{CH}_4$ ), um gás capaz de agravar o efeito estufa vinte vezes mais que o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), ou por pessoas que precisam desocupar o local. Desse modo, as hidrelétricas têm sério impacto social e ambiental: a Hidrelétrica de Três Gargantas, na China, causou a remoção de camponeses pobres, além da inundação de 160 cidades e povoados. No Brasil, a Hidrelétrica de Balbina (AM) alagou uma larga área de florestas, contribuindo imensamente para o agravamento do efeito estufa.

Já a energia proveniente de combustíveis fósseis, a mais utilizada no mundo, é responsável por, dentre outros problemas, uma devastadora poluição. Além disso, o petróleo (hidrocarboneto originado a partir da decomposição anaeróbica de matéria orgânica), o gás natural (hidrocarboneto menos denso), e o carvão mineral (material formado com a decomposição anaeróbica de restos vegetais solidificados), são fontes não renováveis de energia. Na realidade, a própria extração desses recursos é uma ameaça ambiental e social, podendo devastar regiões. Por exemplo, enquanto a exploração do carvão em minas requer a destruição da cobertura vegetal presente, o petróleo pode gerar enormes desastres ambientais caso haja vazamento de navios de transporte, assim como ocorreu no recente acidente do Golfo do México. Nesse episódio de 2010, houve a morte de 11 funcionários da British Petroleum (BP) com a explosão na plataforma, prejuízo da vida dos habitantes que vivem do turismo local, indústria, atividade pesqueira e comércio e também uma grande confusão envolvendo o CEO da empresa que insistia em não

assumir a culpa. Logo, pelos seus diversos efeitos negativos e pelo fato de esses materiais não poderem ser repostos com facilidade, o mundo deve deixar de ser tão dependente da queima de combustíveis fósseis.

As usinas termonucleares, por sua vez, têm como principal problema a geração de material radioativo e a ocorrência de acidentes nucleares, como o famoso de Chernobyl e o recente de Fukushima. Nelas, ocorre a fissão nuclear nos reatores, responsável pela produção de calor que será convertido em energia elétrica, sendo o urânio usado na desintegração radioativa. Desse modo, a questão das substâncias que ameaçam os ecossistemas do mundo e, assim, os próprios seres humanos, têm uma íntima relação não só com a Química, mas também com a questão energética. Como lidar com produtos tóxicos? Essa questão assola muitos governos, porém a reação que pode resolvê-la não exige grande conhecimento sobre a Química: se não se sabe como administrar esses produtos, basta não utilizá-los.

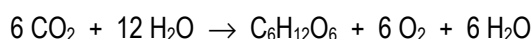


*Fissão nuclear, quebra de um núcleo grande pelo bombardeamento de um nêutron, dando origem a dois núcleos menores com liberação de muita energia.*

Por outro lado, nunca se falou tanto em mudanças climáticas como nas últimas duas décadas, nas quais ficou evidente a ameaça que representam não só à natureza como também aos seres humanos. Talvez, seja possível dizer que, dentre os problemas ambientais considerados prioritários pela UNEP (United Nations Environment Programme), a mudança climática é o que afeta mais diretamente a sociedade humana. Logo, como já se sabe no Brasil, quando o problema é com a gente, aí sim é levado a sério. Esse problema também é, em grande parte, agravado pelos poluentes emitidos na geração de energia.

Diante desses impasses, surgiram as fontes alternativas de energia, que, porém, por falta de desenvolvimento tecnológico, não são amplamente empregadas na maioria dos países. Estudos na área da Química em conjunto com outras áreas têm sido extremamente benéficiais na amenização de preocupantes problemas que afetam o mundo. O estudo e melhor desenvolvimento de formas alternativas de energia têm ajudado não só a aumentar a eficiência do consumo de recursos naturais, como também a amenizar o problema dos produtos tóxicos e de mudanças climáticas.

Um exemplo claro e atual disso é a recente pesquisa do MIT (Massachusetts Institute of Technology) que mostra o desenvolvimento de sistemas químicos sintéticos capazes de imitar, de modo mais eficiente, o processo natural de fotossíntese. De modo bem simplificado, o objetivo da pesquisa é desenvolver um sistema químico sintético que tenha maior eficiência que as placas fotovoltaicas atuais e que possa armazenar a energia para seu uso posterior. Desse modo, o professor de Química Jianshu Cao e seus colegas pretendem tornar o uso da energia solar, uma fonte de energia ecológica, mais viável e livre de grandes empecilhos. Nesse novo estudo, estão sendo observadas as diferentes variáveis da fotossíntese com o apoio de um sistema fotossintético desenvolvido na Universidade da Califórnia, cuja função é estudar a eficiência da transferência de energia em sistemas que a obtêm a partir da luz. Uma das variáveis são os cromóforos, centros de reações que contêm moléculas que absorvem e emitem luz, e também armazenam e transportam a energia obtida a partir dela. O estudo envolve muito conhecimento químico e, segundo os pesquisadores, ainda será necessário muito esforço para concluir o objetivo principal do trabalho.



*Equação química simplificada do processo de fotossíntese*

Outro bom exemplo de como a Química pode melhorar o planeta é a Nanotecnologia, campo que vem ganhando enorme destaque e tem melhorado o mundo. Seu estudo permite que haja a manipulação de materiais invisíveis a olho nu e, às vezes, até mesmo em microscópios. O próprio prefixo “nano” vem do nanômetro, que equivale à bilionésima parte de um metro. De modo

bem resumido, o desafio que a Nanotecnologia se propõe a resolver é o de fazer possível a utilização de átomos no desenvolvimento de novas tecnologias, ampliando formidavelmente a capacidade da Ciência atual.

Um dos vários exemplos de sua enorme contribuição é sua aplicação na medicina, chamada Nanomedicina. Ela tem sido extremamente útil no tratamento de problemas cardiovasculares, diabetes, Mal de Alzheimer, eliminação de cálculos renais e problemas relacionados à oncologia. Nesta última área é onde provavelmente ocorrerão as primeiras aplicações clínicas com o uso de “nanoshells”, que estão sendo desenvolvidos na Universidade Rice dos Estados Unidos. Essas “nanocarapaças” são capazes de transportar medicamentos às células cancerígenas sem prejudicar as saudáveis, diminuindo os efeitos da quimioterapia. Atualmente, a Nanotecnologia também vem sendo usada na produção de remédios que contêm componentes químicos muito pequenos e no diagnóstico de doenças.

Além disso, é interessante também ressaltar as melhorias da Química na vida cotidiana urbana. Um exemplo disso é o caso dos automóveis movidos a hidrogênio, que vêm sendo usados cada vez mais frequentemente. A sua fonte de energia são células combustíveis de hidrogênio e seu único resíduo, portanto, é o vapor d'água. Eles são bem mais eficientes que os carros comuns e evitam a destruição do meio ambiente e da saúde humana resultante da poluição intensamente emitida pelos carros que funcionam com motor à explosão.

Um exemplo claro de maior popularização dos automóveis de hidrogênio é o dos ônibus movidos a hidrogênio que estão presentes em muitos países desenvolvidos e já circulam nas ruas do Brasil desde 2009. Em 2010, foi desenvolvido por pesquisadores da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) um ônibus movido à célula de hidrogênio com mecanismo de reaproveitamento de água e sistema elétrico. Assim, pretende-se construir transportes que não poluem para a Copa de 2014 no Brasil. Outro grande esforço ecológico verifica-se na cidade chinesa de Dongtan, primeira cidade totalmente ecológica do mundo, onde serão permitidos apenas carros movidos a hidrogênio, estimulando assim também a fabricação de carros ecológicos viáveis e a sua popularização. Outras medidas tomadas na cidade serão o uso de energia proveniente apenas de fontes alternativas renováveis, como a força eólica, a biomassa e o biogás. Haverá também o processamento de dejetos para que eles possam ser reaproveitados na forma de adubo. Sem dúvida, ela representa o uso da Química em seu grande potencial de gerar mudanças, representando um sonho dentro de um pesadelo, um polo ecológico dentro do país que mais prejudica o meio ambiente. Um sonho que deve ser seguido por todos, talvez uma verdadeira utopia não só química, mas social e ambiental. Esforços como esse podem beneficiar o combate aos problemas que vêm destruindo o nosso querido planeta Terra, exilado do direito de viver em harmonia. Sim, somos nós que causamos esses problemas. Sim, somos nós que podemos resolvê-los.

#### **Bibliografia:**

TERRA, Lygia; ARAUJO, Regina; GUIMARÃES, Raul Borges. Conexões: estudos de geografia do Brasil

Veja. Especial Tecnologia. São Paulo: Abril, Set. 2008.

<http://web.mit.edu/newsoffice/2010/fine-tuning-photosynthesis.html> (artigo do Instituto de Química do MIT, acessado em 3/11 as 23:21)

<http://iopscience.iop.org/1367-2630/12/10/105012?fromSearchPage=true> (23:21 3/11)

<http://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/fotosintese.htm> (23:27 3/11) //

[http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%94nibus\\_movido\\_a\\_hidrog%C3%AAnio](http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%94nibus_movido_a_hidrog%C3%AAnio) (5:03pm 22/11)

<http://www.tecmundo.com.br/2539-o-que-e-nanotecnologia-htm> (4:44pm 22/11) // <http://www.sindipetro.org.br/extra/cartilha-cut/14energia.htm> (23:46 3/11)

<http://www.polis.org.br/utilitarios/editor2.0/UserFiles/File/17%20-%20Os%20piores%20cenrios%20possveis.pdf> (6/11 22:23)

<http://www.fc.unesp.br/~lavarda/procie/dez14/luciana/index.htm> (6/11 22:23) // <http://pt.wikipedia.org/wiki/Dongtan> (5:14pm 22/11)

[http://www.huffingtonpost.com/2010/05/04/bp-oil-spill-british-petr\\_n\\_562322.html](http://www.huffingtonpost.com/2010/05/04/bp-oil-spill-british-petr_n_562322.html) (6/11 22:51) // <http://www.unep.org/> (23:58 3/11)

<http://educacao.uol.com.br/atualidades/vazamento-no-golfo-um-ano-depois-ecossistema-se-recupera.jhtm> (6/11 22:51)

[http://revistagalileu.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg\\_article\\_print/1,3916,868647-1940-1,00.html](http://revistagalileu.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg_article_print/1,3916,868647-1940-1,00.html) (4:44pm 22/11)