

**Redação selecionada e publicada
pela Olimpíada de Química SP-2010**

Autor: Afonso da Silva Alves Bento

Co-autor: Lucas Figueira Campos Ferreira

Série: Segunda Ensino Médio

Profs.: Eliz Carolina Zancanaro

Colégio: Colégio Mater Amabilis

Cidade: Guarulhos

A Revolução dos Bichos

Nossa história se inicia em um universo paralelo ao nosso, onde, a contrário do perfeito mundo que habitamos, os humanos e a natureza vivem em intenso conflito. O homem preocupa-se apenas em prestar oferendas a seu Deus, o Progresso, expandindo suas indústrias para aonde antes reinava o império da mãe-terra. Em um de seus grandes odes ao Deus vigente, a sociedade buscou instalar dois grandes polos industriais às margens da Floresta de Oilers. E é nesse ponto que o nosso protagonista, um tanto quanto porco, entra na história.

Sembrak é um suíno selvagem que reside nos pântanos da entrada da Floresta de Oilers, apresentando um sério distúrbio ocular. Comuns entre os animais da floresta após a aproximação destrutiva dos humanos, as mutações atingiram a atual geração da fauna local, cedendo a Sembrak, ou melhor, não concedendo o olho direito a nosso herói. Além disso, a chegada dos humanos alterou todos os hábitos de vida do porco que, por medo do “bicho grande”, tornou-se um animal noturno. Em uma de suas árduas buscas por alimento, escasso cada vez mais, o suíno deparou-se com Avel que se tornaria seu braço direito, mais precisamente seu olho direito.

Retrocedendo um pouco no tempo, retornando à tarde daquele mesmo dia, temos uma madeireira a cerrar algumas árvores do início da floresta para levá-las para a indústria de celulose da cidade vizinha. A indústria de papel, no nosso mundo, movimenta polpudas quantias de dinheiro por ano, muito devido a sua importância (um décimo das atividades nos EUA está relacionado ao papel), acarretando também um grande impacto ambiental. Além do avassalador desmatamento oriundo do péssimo rendimento que os processos dessa indústria apresentam, a etapa de branqueamento da torta de celulose, também denominado Processo de Kraft, utiliza agentes oxidantes compostos de cloro, gerando resíduos organoclorados que contribuem para o Efeito Estufa e são altamente tóxicos para os seres vivos. Uma saída é a utilização dos recentemente desenvolvidos “ativadores ligantes tetraamido-macrocíclicos”, que catalisam reações de oxidação com peróxido de hidrogênio no branqueamento, e podem ser utilizados a temperaturas

e pressões relativamente baixas, fato que, juntamente com a produção de, apenas, água e oxigênio como resíduos, contribui para a sua adoção pela indústria.

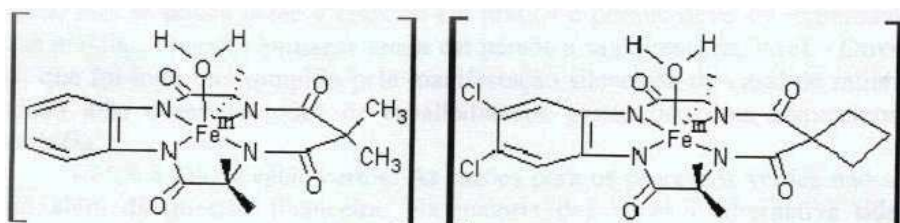


Figura 1: Estrutura dos ativadores, basicamente constituídos por estruturas macrocíclicas contendo ferro

Retornando à trama, temos o pobre Avel, juntamente com seu ninho inteiro, despencando da árvore que era levada pelos madeireiros. Quando Sembrak, o porco, o encontra a beira do poluído rio que corta a floresta e recebe diretamente os dejetos das indústrias que ali surgiam, o pardal está prestes a virar refeição de um faminto crocodilo. Abrindo um pequeno parêntese, devemos explicar as noções de poluente e contaminante. O primeiro é a substância presente em concentrações maiores que as naturais como resultado da atividade do homem, causando efeitos negativos ao ambiente. Já contaminante é toda substância que resulta em desvio da composição normal do ambiente, podendo causar efeitos negativos ou não.

Fechado o parêntese, nosso destemido Sembrak parte em disparada em direção a Avel, resgata o pardal praticamente de dentro da goela do crocodilo, coloca-o em seu lombo e inicia uma corrida desenfreada floresta adentro para livrar o pelo da pobre ave. Percebendo que não mais eram perseguidos pelo réptil, Avel quebra o silêncio (sim, para espanto de todos, os animais falam nesse universo paralelo);

- É tudo culpa daquela maldita petroquímica e daquela indústria têxtil que decidiram se mudar para cá. O rio não tem mais peixe algum por causa delas, e por isso aquele crocodilo faminto teve que devorar, um a um, todos os meus irmãos e minha mãe. Se não fosse por você, eu seria alma penada a essa altura.

A partir daí, uma grande parceria se formava. O pardal, por conveniência e a pedido do porco, se alojava aonde deveria constar um olho direito: Sembrak acabara de ganhar a sua metade de visão que faltava. Percebendo que estavam perdidos após a correria, os dois puseram-se a andar a esmo pela floresta até que se depararam com um fato inusitado. Em uma clareira, sete animais silvestres estavam reunidos para dialogar sobre o futuro da floresta e sobre o destino que dariam às duas indústrias que arrasaram a vida animal. Quando viram os dois intrusos se

aproximando, os congressistas os convidaram a adentrar a reunião e foram se apresentando um a um;

- Olá costeiros (era como os animais do interior da floresta se dirigiam àqueles que residiam nas áreas do início da mata), me chamo Schue – disse a águia que se encontrava no centro do círculo – Sou a mais anciã daqui de Oilers e como percebem, essa poluição dos ares, nos quais antes voava uma exuberância, aniquilou minha visão poderosa – finalizou a pomposa ave. Os gases expelidos, principalmente, por indústrias petroquímicas, como os óxidos de carbono e enxofre, juntamente com fuligem, C(s), quando inalados em concentração alta, ou seja, próximo à fonte, provocam sérias irritações nas mucosas, sendo prejudicial tanto ao sistema respiratório quanto à visão.

Após Schue, Finn, uma tartaruga com catalepsia, Miguel, um leão que teve que se render ao herbivorismo depois de ter seus dentes corroídos pela acidez da água do rio, Susane, uma capivara com sérios distúrbios psicológicos, Moe e Dinha, um casal de ratinhos mudos, fizeram suas devidas apresentações. Comovidos pelo problema de cada animal, Sembrak e Avel dirigiram o olhar para baixo, onde uma pequena criatura multiocular energicamente tentava ser ouvido pelos demais.

- Por fim eu sou BJ, e como percebem sou um pouco agitado, mas isso se deve aos meus 127 olhos. Com eles consigo olhar para todos os lados ao mesmo tempo e, por isso, tenho tanta coisa para falar. Permitam-me retornar ao tema que era o tópico da discussão antes da intromissão. Eu me mantenho firme junto com Schue e essa louca – se referindo à capivara – Acho que ambas as indústrias devem ser totalmente destruídas.

Um arrepio percorreu a espinha de Sembrak quando este reparou no olhar que Susane desferiu para BJ após o esquilo ter utilizado o termo “louca”. Percebendo o desconforto do porco, Miguel “acalmou-o” com um cochicho:

- Ela é assim mesmo, dizem até que já matou os próprios pais.

O suíno engoliu em seco e dirigiu o pasmo olhar para Finn, a tartaruga cataléptica, que avançava no círculo para tomar a palavra:

- Não sejamos tão radicais, a nossa situação ainda tem salvação. Quando viajei até a floresta vizinha, junto com Miguel, Moe e Dinha, entramos em contato com uma mentalidade crescente por lá: a Química Verde. Ela é baseada na... – os rancos da tartaruga que caíra no sono ecoaram pela clareira.

- Bom – apressou-se a emendar Miguel – o que Finn ia começar a dizer era sobre a base da Química Verde. Esta, em suma, é a criação, manufatura e uso de produtos e processos químicos eficientes e efetivos, que sejam mais ambientalmente benignos. São diversas medidas preventivas que interferem diretamente na etapa química da ação humana para, de qualquer forma possível, reduzir os danos que o homem causará ao meio. De forma comparativa, a Química Verde não se preocupa em remediar o que já foi disperso, nem tampouco controlar os poluentes por

confinamento após eles terem sido produzidos, mas sim em fechar o “loop” da indústria, ou seja, prevenir o possível dano e até mesmo reutilizar o que antes seria dejetado.

- Posso estar cega, mas tenho a sabedoria de uma anciã, esqueceram? - interrompeu Schue – Nunca que teríamos recursos para praticar essa tal de Química Verde. Sei que ela não é a mesma coisa que a Química Ambiental, que fala dos fenômenos químicos da natureza. Na teoria, a Química Verde, ou Sustentável, parece perfeita, mas se pouco gente a colocou em prática é porque deve ser extremamente cara e complexa. A destruição dessas malditas criações humanas ainda me parece a saída mais razoável – Ouviu-se um “Isso!” por parte de Susane e BJ, que foi logo interrompido pela manifestação silenciosa do casal de ratinhos mudos. Como era de costume, o bondoso leão observou todos os espalhafatosos gestos dos dois pequeninos e os proclamou para o resto da assembléia.

- Moe e Dinha estão certos. As razões para os processos verdes não serem utilizados em larga escala vão muito além da questão financeira. Na maioria das vezes a alternativa tida como verde é até mais rentável economicamente, mas a tradição das opções usuais, aliada à falta de incentivo governamental para o desenvolvimento acadêmico de novas tecnologias impede o avanço da Química Verde. A conscientização dos humanos, para que estes percebam a importância dos conceitos ecológicos, também é fundamental, e é nesse ponto que os nossos pequenos companheiros acham que devemos agir. Segundo eles, se conseguirmos executar com sucesso o plano que acabaram de ter, vamos sair dessa miséria.

- Então vamos... – tentou reiniciar a tartaruga antes de cair no sono novamente.

Organizar. Foi o que fizeram aqueles nove combatentes unidos por uma causa. Após o definitivo convencimento da ala terrorista dos animais, todos eles trabalharam arduamente, a noite inteira, na construção do elaborado plano que seria executado no tardar do dia seguinte, para evitar a presença dos humanos dentro das fábricas. Ao raiar do dia, com todas as funções muito bem delimitadas dentro do projeto, os animais partiram para a floresta vizinha em busca dos componentes que necessitavam. Às 8 da noite, quando o último trabalhador cruzou o portão das indústrias, todos os animais já estavam reunidos para o início da operação.

Os animais foram divididos em três grupos: Susane, Miguel e Dinha seriam responsáveis pela execução do plano dentro da indústria têxtil, Sembrak, Avel, Finn e Moe invadiriam a petroquímica; enquanto isso, Schue e BJ vigiarão toda a operação do alto. O momento de comoção após a separação do casal de ratinhos foi seguido pela alegria da velha águia em novamente se lançar aos ares, agora guiada por eficazes 127 olhos. A etapa de penetração foi tranquila, mesmo porque o único segurança que tomava conta dos portões era tão adepto ao sono quanto Finn. Sembrak sentia a adrenalina percorrer suas veias, com o pequeno pardal trepidando aonde deveria se localizar um globo ocular e lhe transmitindo as informações devidas para que o porco não esbarrasse em algo fora de seu meio campo de visão. Quando seu grupo adentrou a petroquímica, perceberam que teriam muito trabalho pelo frente.

No galpão principal das caldeiras, não faltavam vazamentos e canos cujo fim eram recipientes destampados e sem nenhuma proteção. O primeiro passo foi melhorar toda a instalação, pois o princípio da segurança é fundamental dentro da Química Verde, pois, tendo-se em vista que um acidente seria demasiado impactante sobre o meio, a prevenção é recomendável. Enquanto isso, na indústria têxtil, Miguel já liderava a implementação de uma rota alternativa para a produção do ácido adípico, produto largamente utilizado na produção do náilon. Sua síntese convencional, porém, tem sérios impactos ambientais devidos, principalmente, à utilização de benzeno no processo, ao ácido nítrico altamente concentrado que é utilizado como agente oxidante, ao fato do processo envolver altas temperaturas e à emissão de gases poluentes, no final da reação, que causam destruição da camada de ozônio (N₂O) e o efeito estufa (CO₂ e N₂O). A alternativa verde, no entanto, consegue minimizar todos esses danos. Durante os esforços para implementar o projeto, Miguel e Dinha acabam caindo no tubo de polimerização do náilon e não conseguem retornar à superfície.

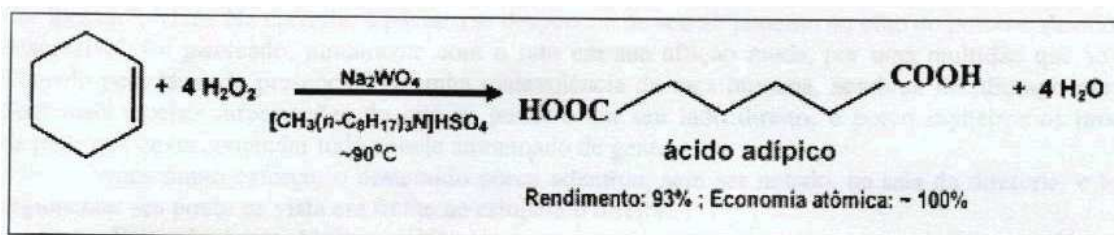


Figura 2: Síntese do ácido adípico

Uma tragédia ocorria em uma indústria e outra se iniciava na petroquímica. O ponto agora era substituir o petróleo por etanol, para se produzir um eteno verde, sem a necessidade de utilização da fonte fóssil, que, entre outros malefícios, acarreta a produção de diversos resíduos indesejáveis e tóxicos em sua refinação. O eteno é utilizado na produção do polietileno, que é a forma mais abundante de plástico produzida, demonstrando a necessidade de ele ser originado da cana de açúcar. Partindo da noção de que não há matéria prima renovável, devemos, pelo menos, buscar as menos impactantes;

No delicado processo de desconectar o tubo que antes ligava a torre de destilação à fonte do petróleo, e conectá-lo ao barril de etanol que obtiveram na floresta vizinha, Finn, a tartaruga, simplesmente...

- Conecta rápido Finn antes que... – tentou avisar Avel, porém a cataléptica já havia sido levada pela correnteza de petróleo encanamento abaixo. Os outros três correram para minimizar o desastre, conseguindo, com sucesso, completar o projeto, porém sua amiga já dormia com os anjos.

De volta à indústria têxtil, Susane, sozinha, realiza o último encargo destinado a ela: a substituição dos solventes convencionais pelo dióxido de carbono líquido ou supercrítico (substância cuja temperatura e pressão estão acima do seu ponto crítico), pois este pode ser facilmente reciclado no processo, e também por líquidos iônicos, que são substâncias consideradas solventes verdes, por apresentarem baixa pressão de vapor, não serem inflamáveis, e por serem térmica e quimicamente estáveis. Eles são compostos iônicos que, pelo tamanho avantajado de seus íons, apresentam-se líquidos a temperatura ambiente. Alguns líquidos iônicos também são utilizados como catalisadores de reações orgânicas, demonstrando sua importância dentro da Química Verde, já que catalisadores são a base de processos mais energeticamente rentáveis.

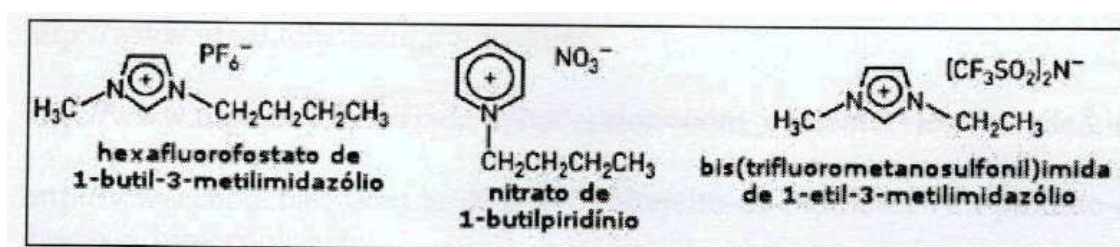


Figura 3: Exemplos de líquidos iônicos (solventes que contém ânions inorgânicos e cátions orgânicos à temperatura ambiente).

Após o êxito em sua missão dentro daquela indústria, Susane pôs-se a refletir sobre a perda de seus companheiros durante a operação. Em seu devaneio, a pobre capivara não percebera que caminhava por entre as agulha da tecedeira, e assim teve um último delírio psicótico, ao pensar que a máquina pontiaguda nada mais era do que um porco espinho. ela deu um bote no “animal” e acabou trespassada por seu afiadíssimo espinho.

Toda a invasão era controlada do alto por BJ e Schue que, pelo Walkie Talkie, foram recebendo a notícia da morte de cada integrante do grupo, assim como do sucesso em cada objetivo realizado. Espantado ao ouvir o último grito da capivara pelo rádio-comunicador, BJ não informou à cega águia que os dois encaminhavam-se para uma das chaminés da petroquímica. A conexão com exterior das indústrias estava definitivamente rompida.

Sembrak, Avel e Moe não sabiam que eram os únicos sobreviventes enquanto desempenhavam a sua última tarefa. Na área de extração dos octanos que originariam a gasolina, os três pequenos animais instalaram um tanque que geraria biodiesel a partir de óleos vegetais. Além de evitar o petróleo e todos os seus prejuízos ambientais, a reação de formação de biodiesel tem alta eficiência e economia de átomos (alta fração de átomos incorporados ao produto final), diminuindo assim a quantidade de produtos secundários indesejados.

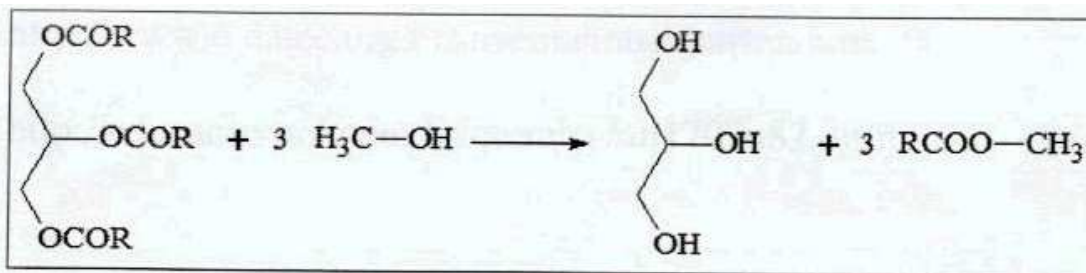


Figura 4: Síntese do biodiesel a partir de um óleo vegetal

Terminado o serviço, a alegria tomou conta dos três. Sem perceberem que o dia já raiara e estranhando a falha na comunicação com o dois vigias aéreos, os animais foram se encaminhando para a saída, porém, subitamente, o desespero substituiu a paz interna. O turno da manhã estava começando e, em poucos instantes, a fábrica se encheu de trabalhadores. Sembrak, Avel e Moe partiram então em disparada, se esgueirando das pernas que lhes envolviam. Na correria, o pássaro se despencou de seu alojamento no olho do porco e, devido a seu tamanho desprezível, foi pisoteado, juntamente com o rato em sua aflição muda, por uma multidão que só se avolumava. Tomado pela raiva de presenciar tamanha malevolência da raça humana. Sembrak decidiu agir por conta própria. Sem mais receber informações do que se passava em seu lado direito, o porco esgueirou-se procurando a sala daquele que devia comandar todo aquele amontoado de gente.

Após muito esforço, o destemido porco adentrou, sem ser notado, na sala da diretoria, e logo começou a argumentar seu ponto de vista em frente ao estupefato diretor:

- Para mim basta. Muitos amigos meus morreram para que eu chegasse aqui. Agora tenho que lhe falar que os humanos são cegos por causa desse deus chamado "Progresso". Vocês deviam perceber que tudo que Ele prega leva à autodestruição da sociedade. O homem tem que usar a razão para...

Mal sabia o nosso pobre suíno que a única coisa que o diretor ouvia eram grunhidos de um animal selvagem. Sembrak também não sabia que o chefe manejava, em seu hemisfério cego, uma escopeta destinada a abater animais selvagens intrusos. Um tiro.

Nesse "imaginário" mundo fictício, a sociedade só não se extinguiu porque o homem aceitou as surpreendentes mudanças que encontrara na sua linha de produção naquela manhã, encarando as mesmas como uma oferenda do deus Progresso.

Referências Bibliográficas

http://super.abril.com.br/superarquivo/2002/conteúdo_120294.shtml

<http://www.ufpel.tche.br/iqg/wwverde>

http://www.ufpa.br/ascom/index.php?option=com_content&view=article&id=1153&itemid=63

<http://www.ecodebate.com.br/2008/07/05/rejeito-de-biodiesel-vira-produto-quimico-valioso-gracas-a-biotecnologia/>

<http://www.braskem.com.br/plasticoverde/principal.html>

<http://academic.uofs.edu/faculty/cannm1/inorganic/inorganicmoduleport.html>

<http://www.chemkeys.com/blog/2009/10/23/um-olhar-verde-sobre-a-quimica-parte-1/>

<http://academic.uofs.edu/faculty/CANNM1/introport.html>

<http://www.agencia.fapesp.br/matéria/8501/especiais/solventes-verdes.htm>

<http://www.redetec.org.br/inventabrasil/jairton.htm>

<http://educação.uol.com.br/química/ult1707u82.jhtm>