

ALEXSANDER RODRIGUES RANGEL

**CONTEXTUALIZAÇÃO DOS POLÍMEROS NO ENSINO DE QUÍMICA
NUMA PERSPECTIVA DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL PARA O
APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DE BANANEIRAS**

Produto Educacional da dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, parte das exigências do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2019

CONTEXTUALIZAÇÃO DOS POLÍMEROS NO ENSINO DE QUÍMICA NUMA PERSPECTIVA DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL PARA O APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DE BANANEIRAS

PRODUTO EDUCACIONAL

Por: ALEXSANDER RODRIGUES RANGEL

Sequência didática proposta para aplicação aos alunos da 3ª série do ensino médio.

Para iniciar a discussão sobre a sustentabilidade ambiental, sugere-se algumas questões a serem respondidas no decorrer da aula. Essas perguntas servem para estimular o conhecimento prévio do estudante sobre o tema, pois a cada pergunta e resposta o professor como orientador terá um papel importante que é o de inserir novas informações para o contexto e com isso o estudante organizará um novo conhecimento sobre o tema.

A seguir as questões problematizadoras:

<p>QUESTÕES PARA INICIAR A DISCUSSÃO SOBRE O TEMA POLÍMEROS E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL</p>

- 1) O que você entende por sustentabilidade ambiental?
- 2) O que são materiais biodegradáveis?
- 3) Conhece alguma ação em sua comunidade que reaproveite resíduos orgânicos?
- 4) Os resíduos provenientes das culturas como cana-de-açúcar, bananeira, milho, entre outras, podem ser reaproveitados de alguma maneira?
- 5) O que são polímeros?
- 6) Quais os benefícios do reaproveitamento e da reciclagem que os materiais trazem para a sociedade?

**TEXTO DE APOIO UTILIZADO NA AULA TEÓRICA
POLÍMEROS: IMPACTO AMBIENTAL E RECICLAGEM**

Polímeros são macromoléculas obtidas pela combinação de um número imenso (da ordem de milhares) de moléculas pequenas, os monômeros. O processo pelo qual isso acontece é denominado polimerização.

Os polímeros podem ser naturais ou sintéticos. Os polímeros naturais são, por exemplo, a celulose, o amido, o látex natural, a caseína (proteína do leite), a seda e os fios de teia de aranha (proteína tipo betaqueratina). Como exemplos dos polímeros sintéticos, podem ser citados o polietileno (PE), o politetrafluoretileno (teflon), o náilon, a borracha sintética, o poliéster e o acrílico. Um ótimo exemplo de polímeros sintéticos são os plásticos.

Os impactos causados no meio ambiente pelos polímeros são surreais, mas será que podemos fazer algo para minimizar esses impactos?

Por que as formigas, cuja biomassa é quatro vezes maior do que a nossa e cujo consumo equivale ao de uma população de 30 bilhões de pessoas, conseguem viver sem causar nenhum impacto no planeta?

A resposta é relativamente simples: porque tudo o que elas produzem para viver não gera resíduo tóxico, ou seja, seu lixo é alimento para o solo, que nutre e fertiliza a terra, que em troca produz o que as formigas precisam para viver num ciclo fechado.

Então, o problema não é consumir produtos e nem gerar lixo, o problema é “planejar o que devemos consumir” e o “tipo de lixo que devemos gerar”.

Ao planejar a fabricação de um produto devemos ter em mente que um dia ele será descartado e, portanto, precisamos nos certificar de que quando isso acontecer, ele servirá de alimento para a biosfera ou de matéria-prima de qualidade para a tecnosfera.

Imaginamos um mundo onde tudo o que fazemos, usamos e consumimos nutre a natureza e a indústria – um mundo onde o crescimento é bom e a atividade humana gera uma pegada ecológica agradável e restauradora. Embora isso possa parecer heresia para muitos no mundo do desenvolvimento sustentável, as qualidades destrutivas do sistema industrial moderno do berço ao túmulo podem ser consideradas resultado de um problema fundamental de planejamento, e não a consequência inevitável do consumo e da atividade econômica. Efetivamente, o bom planejamento – o planejamento ético, baseado nas leis da natureza – pode transformar o fazer e o consumir em uma força regeneradora.

Esse novo planejamento de inovar a maneira de pensar que chamamos de sustentabilidade ambiental.

Após a leitura do texto, responda as questões propostas a seguir:

QUESTÕES SOBRE O TEXTO DE APOIO

- 1) O que são polímeros?
- 2) Aponte os principais impactos ambientais causados pelo descarte dos polímeros não biodegradáveis no ambiente, propondo alternativas que possam minimizar esses danos ao meio ambiente.

Aula Experimental: Produção de artesanato com papel de fibra de bananeira

Objetivo: Aprender a produzir papéis de fibra a partir do pseudocaule da bananeira.

TABELA DE MATERIAIS	
Quantidade	Materiais
1	Liquidificador
1	Fogão à gás ou bico de bunsen
1	Panela de alumínio de 20 litros
1	Colher de pau grande
1	Saco de tecido com trama fechada (Tecido de cortina)
1 litro	Hipoclorito de sódio (água sanitária)
1	Recipiente para filtragem: peneira ou escurridor de arroz
1	Jogo de tela com moldura
1	Sacola plástica transparente
1	Recipiente de 20 litros tipo bandeja de plástico usada em frigorífico
5	Sacos de algodão alvejados
1	Ebulidor

OBS: Durante o processo, é importante utilizar equipamentos de proteção individual (óculos de proteção, luvas e jaleco) para não correr o risco de o hipoclorito entrar em contato com os olhos ou mãos e para proteção da vestimenta.

PROCEDIMENTOS

- 1) Retire o pseudocaule da bananeira e corte-os em pequenos fragmentos de, aproximadamente, 3 por 3 cm;

Obs: Esta etapa deve ser realizada com a ajuda de um adulto.

- 2) Coloque os fragmentos para secagem ao ar livre durante uma semana;

O que ocorreu com o material após uma semana ao ar livre? Qual coloração foi atingida após uma semana? Ele ficou mais leve? Por quê?

- 3) Após a secagem coloque o material fibroso em uma panela de alumínio de 20 litros e adicione água até cobrir todo o material. A razão água material seco é de 2:1. Para uma panela de 20 litros, usar o volume de material e água correspondentes a 10 litros. Deixe o material cozinhando por, aproximadamente, 2 horas iniciadas após a fervura. Obs.: nos primeiros 30 minutos, é necessário monitorar a fervura para garantir que a espuma que irá se formar não derrame, mexendo com uma colher de pau. A espuma é originada da presença de materiais passíveis de se formar espuma, presentes no material, devido à fervura (Figuras 1 A e B).

Figura 1: Aspecto do material no início da fervura e após 30 minutos de fervura.



A

B

- 4) Transferir o material cozido no liquidificador e depois bata por aproximadamente 20 segundos (Figura 2).

Obs: ficar atento na adição do material fibroso com água, pois muito material pode danificar o liquidificador. Sugestão seria o equivalente a uma mão de adulto.

Figura 2: Desfibrilamento do material cozido com o auxílio do liquidificador.



- 5) Em seguida, colocar o material batido na peneira (Figura 3, esquerda). Lavar com água de torneira e, com as mãos, pressionar o material contra a peneira até obter um bolo de material fibroso (Figura 3, direita). Nesta etapa, ocorrerá a separação do material fibroso do mucilaginoso (Figura 4).

Figura 3: Lavagem para obtenção do material fibroso. Detalhe: peneiramento à esquerda e remoção de água por pressão à direita.



Com o auxílio do saco de tecido com trama fechada, a água de lavagem do material fibroso é filtrada para remover o material mucilaginoso.

Figura 4: Material mucilaginoso, após filtração com tecido de trama fechada.



O que pode ser feito com a mucilagem obtida? Proponha alternativas para reaproveitar esse material. Explique para os alunos que este material pode ser usado como matéria orgânica para as plantas, ou seja, adubo.

- 6) Separe o material fibroso obtido (Figura 5), caso produza muito material ou queira continuar em outro momento a atividade, deixei-o secar e guarde-o em um saco plástico. O material poderá ser guardado úmido sob refrigeração.

Figura 5: Material fibroso após lavagem.



Mudando a tonalidade do material fibroso

- 7) Aquecer 1 litro de água com o auxílio de um ebulidor (Figura 6, esquerda) e depois adicione 250 mL de hipoclorito de sódio (água sanitária). Após o preparo da solução, adicionar ao material fibroso que se encontra em saco plástico. Mexer o saco plástico para homogeneizar a mistura (Figura 6, direita). Fazer este procedimento por 5 minutos ou até alcançar a tonalidade desejada. Com o tempo o material fibroso começará a mudar de coloração. Caso queira o material mais claro, deixe-o por mais tempo na mistura. O material fibroso é composto por celulose e outros constituintes do pseudocaule. Dessa forma, com o hipoclorito, as fibras celulósicas serão clareadas.

Figura 6: Aquecimento da água, à esquerda, e descoloração do material fibroso, à direita.



Qual objetivo de se misturar o hipoclorito de sódio com 1 litro de água? Por que a água foi aquecida?

Qual processo químico que ocorre para mudar a tonalidade do material fibroso?

- 8) Após o material fibroso clareado, adicione o material na peneira e coloque abaixo de uma torneira a fim de retirar o excesso de hipoclorito da fibra (Figura 7).

Figura 7: Lavagem do material fibroso após o seu clareamento com solução de hipoclorito de sódio.



- 9) Transferir o material para o liquidificador e bater por 20 segundos a fim de individualizar as fibras. Depois, colocar em um recipiente de 20 litros que caiba a tela para a retirada do material, para preparar a suspensão de fibras (Figura 8).

Figura 8: Preparação da suspensão de fibras.



- 10) Com o material todo no recipiente, mergulhe o jogo de molduras (uma moldura de madeira com tela e outra sem tela) na posição vertical e retire-o na posição horizontal. Incliná-lo para escoar o excesso de água da folha recém-formada.
- 11) Retirar a moldura sem tela e virar a moldura com tela, contendo a folha de papel recém-formada e ainda úmida, no pano seco e deixar o excesso de água da folha ser removido por alguns dias para se obter o papel de fibra seco que pode ser

utilizado para diversos fins (Figura 9). O papel de fibra de bananeira é resistente mesmo úmido. Portanto, após a retirada do excesso de água, o papel pode ser estendido como se fosse um tecido. Sugestão é deixar que os alunos confeccionem algo com o papel de fibra.

Figura 9: Confeccionando papel de fibra de bananeira.



12) Deixe o material secando sobre o pano ao ar livre. Caso a temperatura ambiente esteja alta o material secará no máximo em 3 dias (Figura 10).

Figura10: Papel secando entre os tecidos secos.

