

Secretaria Adjunta de Gestão Educacional - SAGE
Superintendência de Políticas de Educação Básica – SUPEB
Superintendência de Políticas de Diversidades Educacionais – SUDE
Superintendência de Políticas de Desenvolvimento Profissional - SPDP
Superintendência de Políticas de Gestão Escolar - SUGE

Aprendizagem Conectada

Atividades Escolares

Setembro



**2º Ano
EM**



Nome da Escola	
Nome do Estudante	
Ano/Ciclo	

Unidade

2

Área de Ciências da Natureza

Biologia e Química

Poluição ambiental, um grave problema!

A poluição ultimamente tem sido algo tão comum, que pode estar até dentro da sua casa! Define-se esse termo como a degradação das características físicas ou químicas do ecossistema por meio da remoção ou adição de substâncias.

A partir da Revolução Industrial, devido ao aumento da industrialização e urbanização, a poluição passou a ser mais intensa. Atualmente, é considerada um grave problema ambiental. Em nosso país, causar poluição é considerado um crime ambiental, através da Lei n.º 6.938/81 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), o qual se ocupa da Política Nacional do Meio Ambiente.

E a poluição química é muito comum, pois degrada o meio ambiente através da contaminação do solo, das águas e do ar, causada em grande parte pelo carbono originado da queima de combustíveis fósseis por diversos veículos diariamente, que em contato com o oxigênio (O₂), produz dióxido de carbono (CO₂). Ainda podemos destacar o uso excessivo de materiais descartáveis, que promove a produção de uma grande quantidade de lixo nas nossas casas e inibe a reciclagem e, principalmente. Destaca-se, também, o descarte incorreto dos resíduos industriais e esgotos domésticos, uma problemática das cidades de nosso país, tendo em vista que os índices de saneamento básico da região centro-oeste não ultrapassam 50% (cinquenta por cento), segundo dados do Instituto Trata Brasil (2017).

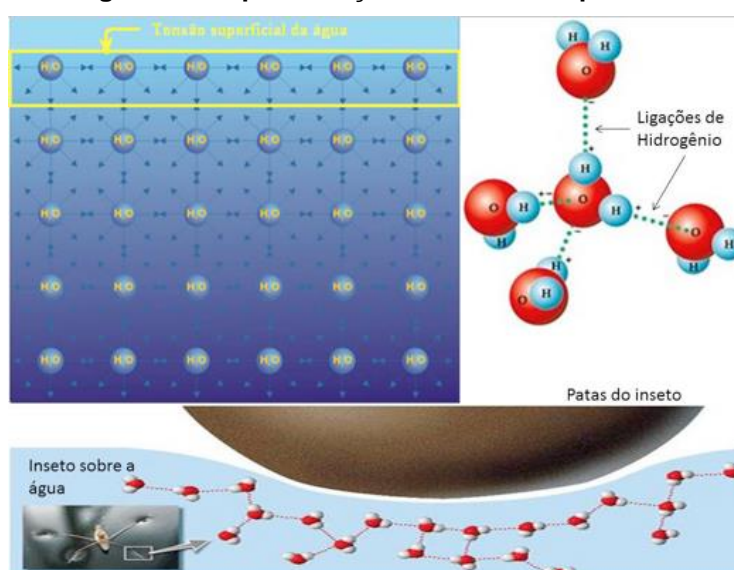
O avanço da poluição acarreta a morte e a proliferação excessiva de microrganismos, e muitos deles são essenciais para os ecossistemas. E como a poluição pode interferir no funcionamento das células? As células do sistema respiratório agem como uma peneira para as partículas de poluentes sendo que as maiores são destruídas pelas células de defesa pulmonares, mas as mais finas podem atingir a corrente sanguínea e chegar a outros órgãos do corpo. Em alguns ecossistemas aquáticos, em

regiões profundas onde a luz não pode penetrar, estão presentes bactérias quimiossintéticas que fornecem energia e carbono aos outros organismos.

Alguns micróbios são decompositores e têm capacidade de reciclar outros nutrientes, assumindo um papel especial nos ciclos biogeoquímicos. As reações químicas das bactérias envolvem quebra de substâncias químicas ou síntese de novos compostos, e estão relacionadas às modificações no ambiente, ou seja, a poluição.

Outro fenômeno causado por toda essa poluição é a redução da atração entre as moléculas da camada superficial da água, chamado de tensão superficial da água, a qual permite que uma diversidade de seres possa flutuar ou, até mesmo, que alguns insetos caminhem sobre a água.

Figura 1 – Representação da Tensão Superficial



Fonte: www.nanocell.org.br (2020)

Quando a água, em estado líquido, ocupa um recipiente, podemos perceber a separação que há entre o líquido e o ambiente. Isso ocorre porque a interação entre as moléculas de água na superfície é diferente das interações no interior do líquido e há interação em todas as direções por meio das ligações de hidrogênio.

A primeira semana de junho é dedicada a reflexões sobre o Meio Ambiente. Pensar sobre a crise ambiental, que juntamente com as demais crises por que passa a humanidade, exige da ciência a criação de tecnologias capazes de amenizar ou reduzir as problemáticas ambientais. Inerente a tudo isso, está a responsabilidade de cada um de nós, no sentido de cuidar e preservar o planeta repensando nossas práticas de consumo que, por vezes, contribuem para a destruição e contaminação dos ecossistemas.

<http://www.aprendizagemconectada.mt.gov.br/>

Pode-se inferir acerca da poluição ambiental através de alguns indicadores, tais como: indicadores biológicos, geleiras, chuva ácida, entre outros. Dessa forma, os indicadores são importantes aliados por revelarem, de forma precoce, problemas de contaminação causados por poluentes e há quanto tempo eles ocorrem. Na natureza existem os bioindicadores cuja presença num determinado ambiente mostram as mudanças sofridas por ele ao longo do tempo, se foram ocasionadas por ações humanas ou naturais. Sua principal aplicação, no entanto, é medir os impactos das atividades humanas nos ecossistemas.

Veja o exemplo abaixo:

Líquens, indicando a qualidade do ar

A presença no ecossistema de certas plantas ou outras formas de vida vegetativa podem fornecer importantes pistas sobre a saúde do ambiente. Os líquens, uma associação entre algas e fungos, respondem às mudanças ambientais em florestas, inclusive as mudanças na estrutura florestal, qualidade do ar e clima.

O desaparecimento dos líquens em uma floresta pode indicar estresse ambiental, ocasionado por fatores tais como o aumento nos níveis de dióxido de enxofre, poluentes à base de enxofre e óxidos de nitrogênio. A composição e a biomassa total de espécies de algas nos sistemas aquáticos servem como um importante parâmetro de medida para a poluição orgânica e sobrecarga de nutrientes tais como nitrogênio e fósforo.

As causas relacionadas a esse acontecimento podem ser a alteração na salinidade, oscilação térmica da água, mas principalmente o excesso de sais minerais decorrente do escoamento de esgoto doméstico nas regiões de estuário, alterando as condições abióticas da zona pelágica (de 0 a 200 metros de profundidade), consequentemente afetando o comportamento das espécies planctônicas.

A acelerada reprodução e aglomeração das algas dinoflageladas, com proporcional morte das mesmas, desencadeiam um efeito catastrófico na fauna aquática local, liberando substâncias tóxicas em alta concentração, capazes de envenenar a água e os organismos ali viventes: por exemplo, a morte em larga escala de peixes e moluscos. Em geral, os organismos filtradores são os mais atingidos.

Um aumento ou diminuição em uma população animal pode indicar danos ao ecossistema causados pela poluição. Por exemplo, se a poluição causa decréscimo de importantes fontes de comida, as espécies animais dependentes destas fontes também irão ser reduzidas em número. Já a superpopulação pode ser o resultado de aumento de espécies oportunistas (<https://biologo.com.br/bio/bioindicadores/>).

E assim, existem bioindicadores que fornecem informações acerca da qualidade do ar, da água e do solo. Ou seja, existem seres que apenas sobrevivem em ambientes “limpos”; outros, cuja presença indica alto grau de poluição, justamente por conseguirem tolerar alterações ambientais assim, os estudiosos são capazes de determinar quão poluído um ambiente pode estar. As briófitas, por exemplo, por assimilarem e estocarem carbono liberam bastante oxigênio para a atmosfera, por isso são importantes indicadores da boa qualidade do ar.

Vale a pena aprofundar seus estudos acerca desse assunto. Apresentamos como sugestão o link: <https://www.mma.gov.br/informma/item/8219-indicadores-ambientais.htm>

As diferentes substâncias químicas que conhecemos são formadas por átomos e, essas por sua vez, possuem uma fórmula química que nos informa sobre a quantidade de átomos relativa a cada elemento químico presente, por exemplo, H₂O (significa que temos dois átomos de Hidrogênio e um de Oxigênio para formação da molécula de água). Todavia, a formação das mais diversas substâncias que conhecemos ocorre devido às interações entre os átomos, é o que chamamos de ligações químicas intermoleculares. Até substâncias mais simples presentes no ar atmosférico e essenciais à nossa sobrevivência são formadas por essas ligações. Entre elas, os gases Oxigênio(O₂), Nitrogênio(N₂), Hidrogênio(H₂), vapor de água (H₂O), gás carbônico (CO₂), um dos gases que em excesso leva a um quadro de poluição ambiental decorrentes da atividade humana (respiração animal e plantas, queima de combustíveis, queimadas, fábricas, etc.). Nesse mesmo ambiente atmosférico, outros poluentes são encontrados, dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂), Metano (CH₄), monóxido de carbono (CO), entre outros. Na água de rios em região de garimpo, encontramos substâncias como mercúrio (Hg), metal altamente tóxico, no solo. O descarte incorreto de pilhas, baterias, produtos derivados de tintas e metalurgia levam metais pesados

como Chumbo (Pb), Cádmiio (Cd) e Zinco (Zn) a contaminar solos e rios. Ambos são fruto da atividade dos diferentes seres vivos, em especial dos seres humanos.

Em tudo encontramos ligações químicas, a própria água do mar da qual extraímos o sal de cozinha, também conhecido como cloreto de sódio (NaCl) é uma substância que possui atração química entre seus átomos, o que lhe confere características próprias quanto ao tipo de ligação. Vejamos um quadro comparativo a seguir:

Quadro 1: Principais características das substâncias e ligações interatômicas

Substâncias	Ponto de Fusão e Ebulição geralmente	Estado físico em condições ambientais	Conduz corrente elétrica no:		Tipo de ligação	Algumas Características	Grupo de elementos envolvidos
			Estado sólido?	Estado Líquido?			
Iônicas	Altos	sólido	Não	Sim	Iônica	Transferência de elétrons	Ametal - Metais H - Metais
Covalentes	Baixos	Sólido, líquido ou gasoso	Não	Não	Covalente	Compartilham Elétrons	Entre Ametais H - H
Metálicas	Altos	Sólido Exceção: Hg	Sim	Sim	Metálica	Cátions de elementos envolvidos por nuvem de elétrons.	Metal - Metal

Fonte: Adaptado de (Peruzzo e Canto, 2012).

Mas, será possível fazer previsões sobre a fórmula química das moléculas de uma substância quando átomos de diferentes elementos se unem? Em muitos casos sim. É possível entender a partir dos três tipos de ligações intermoleculares, o modo como os átomos se unem e como isso influencia as propriedades dos materiais.

Física

Finalizando nosso estudo sobre Calorimetria, hoje, iremos falar sobre dilatação térmica (a terceira parte do mapa mental abaixo). A dilatação térmica mostra os efeitos do calor sobre corpos. Todos os corpos existentes na natureza, sólidos, líquidos ou gasosos, quando em processo de aquecimento ou resfriamento, ficam sujeitos à dilatação ou contração térmica.

Figura 1: Mapa mental



Fonte: Brasil Escola (2020)

Dilatação Linear: é a dilatação que se caracteriza pela variação do comprimento do corpo. Essa variação pode ser calculada a partir da seguinte equação matemática:

$$\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T.$$

α : é o coeficiente de dilatação térmica linear, cuja unidade é o $^{\circ}\text{C}^{-1}$, que depende da natureza do material que constitui o corpo.

L_0 : é o comprimento inicial do corpo.

ΔL e ΔT : são, respectivamente, a variação do comprimento e de temperatura do corpo.

Dilatação Superficial: é a dilatação que se caracteriza pela variação da área superficial do corpo. Essa variação na superfície do corpo pode ser calculada por meio da seguinte expressão:

$$\Delta S = \beta \cdot S_0 \cdot \Delta T$$

β : é o coeficiente de dilatação térmica superficial, cuja unidade é a mesma do coeficiente de dilatação térmica linear e também depende da natureza do material que constitui o corpo;

β : 2α ;

S_0 : é a área da superfície inicial do corpo;

ΔS e ΔT : são, respectivamente, a variação da área da superfície e a variação da temperatura do corpo.

Dilatação Volumétrica: é a dilatação que se caracteriza pela variação do volume do corpo. Essa variação pode ser calculada com a expressão:

$$\Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta T$$

γ : é o coeficiente de dilatação térmica volumétrica, cuja unidade é a mesma do coeficiente de dilatação linear e superficial e também depende da natureza do material que constitui o corpo:

γ : 3α ;

V_0 : é o volume inicial do corpo;

ΔV e ΔT : são, respectivamente, a variação do volume e a variação da temperatura do corpo.

Desafios - Ciências da Natureza

Biologia

Nos estudos anteriores, você aprendeu que o meio ambiente é degradado por meio da contaminação do solo, das águas e do ar. Neste ambiente podem ser encontrado alguns poluentes como dióxido de enxofre (SO_2), dióxido de nitrogênio (NO_2), metano (CH_4), monóxido de carbono (CO), entre outros. Além disso, que as células do sistema respiratório agem como uma peneira para as partículas de poluentes sendo que as maiores são destruídas pelas células de defesa pulmonares, mas as mais finas podem atingir a corrente sanguínea e chegar a outros órgãos do corpo, causando sérios danos a sua saúde. O sistema respiratório possui mecanismos de defesa como os cílios, a camada de muco, os macrófagos alveolares e a tosse. Esta semana, o objetivo é estudar sobre as principais características de alguns poluentes e suas consequências para a saúde humana.

Poluentes*

Monóxido de Carbono (CO): O monóxido de carbono (CO) é um gás inodoro, incolor, insípido produzido por queima incompleta de combustíveis que contém átomos de carbono. Sua toxicidade foi uma das primeiras a ser intensamente investigada e, portanto, é muito bem conhecida.

Dióxido de Nitrogênio (NO₂): É um gás invisível, de odor característico e muito irritante. Ele é um poluente formado, principalmente, nas câmaras de combustão de motores de veículos onde, além do combustível, há ar que contém grandes quantidades de nitrogênio e oxigênio que, devido à altíssima temperatura existente, combinam formando os NO_x.

Dióxido de Enxofre (SO₂): Trata-se de um gás amarelado, com o odor característico do enxofre e terrivelmente irritante. Em contato com superfícies úmidas, transforma-se em ácido sulfúrico. A reação é simples: $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$ (ácido sulfuroso) para chegar a ácido sulfúrico só falta um átomo de oxigênio, que é facilmente obtida da atmosfera, pois nela não faltam substâncias oxidantes e, nem mesmo, oxigênio livre. A reação continua assim: $HO_2SO_3 + O \rightarrow H_2SO_4$ (ácido sulfúrico).

*Texto Adaptado (BÖHM. G. M. Como os principais poluentes provocam doenças)

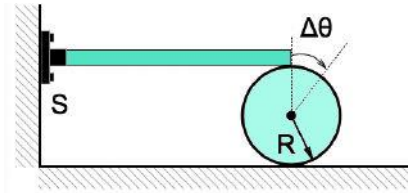
Questão:

01- Realize uma pesquisa e registre as principais consequências do monóxido de carbono (CO), do dióxido de nitrogênio (NO₂) e do dióxido de enxofre (SO₂) para a saúde humana.

Física

01- (UPE) Uma barra de coeficiente de dilatação $\alpha = 5\pi \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, comprimento 2,0 m e temperatura inicial de 25 °C está presa a uma parede por meio de um suporte de fixação S. A outra extremidade da barra B está posicionada no topo de um disco de raio $R = 30 \text{ cm}$. Quando aumentamos lentamente a temperatura da barra até um valor final T, verificamos que o disco sofre um deslocamento angular $\Delta\theta = 30^\circ$ no processo. Observe a figura a seguir:

Figura 2: Barra metálica



Supondo que o disco rola sem deslizar e desprezando os efeitos da temperatura sobre o suporte S e também sobre o disco, calcule o valor de T.

- a) 50 °C
- b) 75 °C
- c) 125 °C
- d) 300 °C
- e) 325 °C

2) Uma lâmina bimetálica composta por zinco e aço está fixada em uma parede de forma que a barra de aço permanece virada para cima. O que ocorre quando a lâmina é resfriada?

Dado: $\alpha_{\text{ZINCO}} = 25 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, $\alpha_{\text{AÇO}} = 11 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

Figura 3 – Lâmina bimetálica



- a) As duas barras sofrem a mesma dilatação.
- b) A lâmina bimetálica curva-se para cima.
- c) A lâmina bimetálica curva-se para baixo.
- d) A lâmina quebra-se, uma vez que é feita de materiais diferentes.
- e) Lâminas bimetálicas não podem ser resfriadas.

Química

Para ajudar você estudante a compreender melhor sobre as chuvas ácidas e a resolver o desafio, assista aos vídeos.

1-<https://www.youtube.com/watch?v=AmcPcWgjdBo&feature=youtu.be>

2-https://www.youtube.com/watch?v=Kog0mDK1f_w

01- As chuvas ácidas mais nocivas são formadas em grandes centros industriais, onde a poluição ambiental é decorrente da atividade humana (respiração animal e plantas, queima de combustíveis, queimadas, fábricas).

De acordo com o texto, percebemos que no ambiente atmosférico outros poluentes são encontrados como o dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂), monóxido de carbono (CO). Esse tipo de chuva é carregado de poluentes, sendo assim pesquise e comente sobre os seguintes compostos e seus efeitos nocivos à saúde.

- a) CO - Monóxido de Carbono
- b) SO₂ – Dióxido de Enxofre
- c) NO₂ - Dióxido de Nitrogênio

Secretaria Adjunta de Gestão Educacional - SAGE
Superintendência de Políticas de Educação Básica – SUPEB
Superintendência de Políticas de Diversidades Educacionais – SUDE
Superintendência de Políticas de Desenvolvimento Profissional - SPDP
Superintendência de Políticas de Gestão Escolar - SUGE

Aprendizagem Conectada

Caderno de Resolução Comentada



**2º Ano
EM**



Nome da Escola	
Nome do Estudante	
Ano/Ciclo	

Unidade

2

Área de Ciências da Natureza

Resolução comentada - Ciências da Natureza

Biologia

1) Caro estudante! A resposta apresentada para a pergunta é uma possibilidade. Caso você tenha respondido usando fontes diferentes não tem problema, desde que a ideia central contemple a resposta mencionada.

O Monóxido de Carbono (CO): é uma substância que prejudica a oxigenação dos tecidos. Nos pulmões a hemoglobina realiza a troca de gás carbônico (CO_2) por gás oxigênio (O_2) e nos tecidos a hemoglobina troca gás oxigênio (O_2) por gás carbônico (CO_2). Quando esse processo é impedido de acontecer as células entram em anóxia, ou seja, ocorre asfixia geral. Se 20 % a 30 % da hemoglobina ficarem saturados com CO, aparecem os sintomas e sinais de hipóxia (falta de oxigênio do organismo); acima de 60 % de saturação, ocorrem a perda da consciência e morte. Portanto, a intoxicação pelo CO pode causar confusão mental, perturbações cardíacas, renais, hepáticas, parada das funções cerebrais e morte.

Dióxido de Nitrogênio (NO_2):

A pessoa atingida pelo NO_2 sente imediatamente ardência nos olhos, no nariz e nas mucosas em geral. O NO_2 reage com todas as partes do corpo expostas ao ar, pele e mucosas, e provoca lesões celulares. Os epitélios (revestimentos celulares) que mais sofrem são aqueles das vias respiratórias, por serem mais sensíveis do que a pele ou os epitélios da boca e da farínge, e, portanto, ocorrem degenerações celulares e inflamações no sistema respiratório, desde o nariz até à profundidade dos alvéolos pulmonares. Em caso de intoxicação grave, instalam-se edema pulmonar, hemorragias alveolares e insuficiência respiratória, causando morte. Se a exposição for aguda, porém não fatal, ou houver inalação crônica de doses nocivas, teremos doenças respiratórias de vários tipos, dependendo da intensidade e duração da exposição. A mais branda será uma inflamação passageira das mucosas das vias respiratórias. Seguindo em ordem crescente de gravidade aparecerão: traqueites e bronquites crônicas, enfisema pulmonar

(dilatação anormal dos alvéolos), espessamento da barreira alvéolo-capilar (dificuldades nas trocas gasosas que ocorrem nos pulmões: CO_2 por O_2) e broncopneumonias químicas ou infecciosas. O NO_2 , tal como os gases irritantes em geral, é capaz de induzir alterações permanentes ao organismo, especialmente ao sistema respiratório.

Dióxido de Enxofre (SO_2): A intoxicação aguda e fatal por SO_2 simplesmente queima as vias respiratórias, desde a boca e o nariz até aos alvéolos. A destruição é marcada por inflamação, hemorragia e necrose dos tecidos. O gás SO_2 é muito solúvel e ao chegar na mucosa respiratória, sabidamente úmida, encontra água. Assim transforma-se em ácido sulfuroso e/ou sulfúrico que, mesmo em quantidades muito pequenas, ao longo do tempo lesam o aparelho muco-ciliar e, em consequência, uma das defesas importantes do pulmão. A doença que provoca é a traqueobronquite crônica que, depois de certo tempo é irreversível, pois as defesas foram definitivamente comprometidas. Deste modo teremos uma afecção inflamatória crônica das vias aéreas superiores, cujo portador fica predisposto a frequentes infecções respiratórias, por exemplo broncopneumonias, porque o ar que respiramos contém, na mais das vezes, bactérias e vírus.

Respostas a partir do texto de (BÖHM. G. M. Como os principais poluentes provocam doenças). Disponível <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2011/03/principais-poluentes-e-doencas.pdf> Acesso em: 29 de jun. 2020

Física

1) LETRA “B”

O deslocamento linear X correspondente ao giro de 30° do disco pode ser determinado pelo produto entre o ângulo em radianos e o raio do disco. Sabendo que $30^\circ = \frac{\pi}{6}$, temos:

6

$$X = \Delta\theta \cdot R = \frac{\pi}{6} \cdot 30 = 5\pi \text{ cm}$$

6

Sabendo que o deslocamento linear X corresponde à dilatação da barra, temos:

$$X = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$5 \text{ mm} = 200 \cdot 5 \times 10^{-4} \cdot \Delta T$$

$$1 = 200 \times 10^{-4} \Delta T$$

$$\Delta T \cdot 2 \times 10^{-2} = 1$$

$$\Delta T = \frac{1}{2 \times 10^{-2}} = 50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Como $\Delta T = T - T_0$, temos:

$$50 = T - 25$$

$$T = 50 + 25$$

$$T = 75 \text{ } ^\circ\text{C}$$

2) **LETRA "C"**

Como o zinco possui maior coeficiente de dilatação, ele sofrerá maior contração no resfriamento, puxando a barra de aço. Logo, o sistema curva-se para baixo.

Química

- 1- **CO**- Monóxido de Carbono é um gás presente no nosso dia a dia, incolor e sem cheiro é totalmente inflamável e perigoso. É um asfixiante químico que pode provocar intoxicação agudas podem ser fatais devido a afinidade do gás com a hemoglobina contida nos glóbulos vermelhos do sangue, que transportam oxigênio (O_2) para os tecidos de todos os órgãos do corpo.

2- **SO₂** -O dióxido de enxofre, cuja fórmula molecular é SO₂, é um gás incolor com um odor acre picante e seus efeitos na saúde são de ação solúvel nas mucosas do trato aéreo superior, o SO₂ pode provocar irritação e aumento na produção de muco, desconforto na respiração e o agravamento de problemas respiratórios e cardiovasculares.

NO₂- Dióxido de Nitrogênio é um gás poluente com ação altamente oxidante, sua presença na atmosfera é fator chave na formação do ozônio troposférico. Além de efeitos sobre a saúde humana apresenta também efeitos sobre as mudanças climáticas globais, quando inalado é capaz de lesar o pulmão diretamente através de suas propriedades oxidantes ou indiretamente.

SEDUC
Secretaria de Estado
de Educação



Governo de
**Mato
Grosso**