

# ENXOFRE

## SULFUR

**Sinonimia:**

NÃO LISTADO

**Numero CAS:**

7704-34-9

**Numero NIOSH:****Numero ONU:**

1350

**Composicao:**

S8

**Descricao:**

Sólido amarelo, laranja, castanho ou cinza. Odor de ovo podre. Adensa e afunda na água.

**Propriedades Fisico-Quimicas:**

Peso molecular: 256,51 Dalton.

Ponto de ebulição: 444,6°C.

Ponto de fusão: 121,7°C.

Temperatura de ignição: 232,4°C.

Inflamabilidade: sólido inflamável.

Densidade relativa do vapor: não pertinente.

Pressão de vapor: 1 mmHg a 183,8°C.

Reatividade química com a água: não reage.

Reatividade química com materiais comuns: nenhuma reação perigosa.

Polimerização: não ocorre.

Solubilidade na água: insolúvel.

Densidade relativa do líquido(ou sólido): 1,80 a 120°C.

Incompatível com metais e oxidantes.

Degradabilidade: produto inorgânico

LPO: 0,0047 ppm (como sulfeto de hidrogênio).

TWA: Não estabelecido.

STEL: Não estabelecido.

IDLH (Immediate Dangerous for Life or Health): Dado não disponível

**Classificacao NFPA - National fire protection association**

(0=Minimo; 1=leve; 2=moderado; 3=serio; 4=severo)

Saude	3
Inflamabilidade	2
Reatividade	1
Riscos Especiais	Não Disponíve

## Informacoes Gerais:

### INFORMAÇÕES GERAIS

O enxofre é um sólido com cor que varia do amarelo ao marrom, podendo passar pelo laranja , castanho ou cinza.

É inflamável, havendo a queima com a produção de chama azul pálida, difícil de visualização durante o dia.

A queima produz gás tóxico de dióxido de enxofre.

Deve ser armazenado em local ventilado e aberto.

Utilizado na indústria para a fabricação de:

- o Ácido sulfúrico;
- o Papel e celulose;
- o Vulcanização da borracha;
- o Fabricação do dissulfeto de carbono;
- o Produtos farmacêuticos;
- o Produtos químicos;
- o Tintas;
- o Inseticidas;
- o Fungicidas;
- o Fertilizantes.

## Vias de Exposicao:

### Inalação

Não é a via de exposição mais importante. Pode haver exposição pela inalação da poeira de enxofre.

Há controvérsias quanto aos efeitos agudos do enxofre sobre a via respiratória. Na literatura há relatos de Tiopneumoconiose e bronquite com enfisema.

### Pele

Exposição repetida ou prolongada ao pó de enxofre podem desencadear lesões eritematosas e eczematosas e ulcerações cutâneas.

### Oftálmica

Exposição ao enxofre pode causar desde quadros leves, como irritação, até quadros de catarata.

### Ingestão

Doses elevadas ? 15g ? ingeridas podem se transformar in vivo em ácido sulfídrico pela ação das bactérias

colônicas.

Partículas menores tendem a ser mais tóxicas que as maiores.

Na literatura há relato de um caso de sobrevida por 24 horas após ingestão de dose de 60 g.

## **Efeitos para a Saude: Atencao**

### Atenção

? O enxofre é um irritante respiratório, cutâneo, de mucosas e do TGI.

? Há diversos tipos de compostos contendo enxofre, com uma grande variedade de efeitos clínicos.

? A cal de enxofre (polissulfato de cálcio), sulfeto de sódio, sulfeto de amônia e tioacetamida liberam ácido sulfídrico quando em contato com água ou ácidos.

? Efeitos agudos podem resultar em colapso súbito e inconsciência, com óbito por paralisia respiratória.

? A dose tóxica por via oral é estimada em 10 a 15g em adultos. Há relatos na literatura de recuperação após ingestão de doses 60 e 250 g.

? Os sais sulfatados metálicos (sódio, potássio, cálcio e zinco) têm dose letal oral estimada em menos de 5 mg/kg em humanos.

### Exposição Aguda

Crianças nem sempre respondem da mesma maneira que os adultos. Protocolos específicos devem ser utilizados.

### Respiratória

o Diminuição de fôlego.

o Tosse.

o Desconforto respiratório.

o Queimação torácica.

o Edema pulmonar.

o Falência respiratória.

o Pneumonia ? após recuperação inicial.

### Cardiológica

Exposição a doses elevadas pode causar:

o Arritmias.

### Cutânea

o Dermatite.

o Queimaduras ? enxofre fundido.

### Oftálmica

o Dor.

o Conjuntivite.

o Lacrimejamento.

- o Fotofobia.
- o Lesão de cristalino.
- o Catarata.
- o Espasmo palpebral.

#### Gastrintestinal

- o Náuseas.
- o Vômitos.
- o Hálito ou aspirado gástrico com odor de ácido cianídrico (ovo podre).
- o Disfagia.
- o Hiperemia de língua.
- o Hiperemia de faringe.
- o Dor abdominal.
- o Diarréia.

#### SNC

- o Vertigem.
- o Cefaléia.
- o Amnésia.
- o Excitabilidade ou depressão.
- o Prostração.
- o Confusão mental.
- o Tremores.
- o Convulsão
- o Inconsciência.
- o Coma.
- o Óbito.
- o Neurite periférica ? após recuperação inicial.

#### Renal

- o Disfunção renal.

#### Hepática

- o Disfunção hepática transitória.

#### Ácido básica

- o Acidose metabólica ? geralmente após ingestão de doses elevadas.

#### Potenciais seqüelas

- o Bronquite crônica
- o Distúrbios psicológicos ? geralmente após exposições severas.
- o Neurite periférica.

- o Pneumonia.
- o Catarata.

Carcinogenicidade

O enxofre não é classificado com carcinogênico.

## **Atendimento pre-Hospitalar: Atenção**

Atenção

? Vítimas expostas ao enxofre na forma de pó e devidamente descontaminados não constituem risco para os socorristas de contaminação secundária. Na presença do pó pode haver contaminação secundária dos socorristas pelo contato direto com o produto.

? Em contato com água ou ácidos o enxofre pode se transformar em H<sub>2</sub>S, altamente tóxico, podendo produzir rapidamente depressão respiratória e do SNC.

? Também é um importante agente irritante para pele e mucosas.

? A descontaminação imediata é imprescindível.

? Por se tratar de material em pó, antes de haver a descontaminação com água, o material deve ser retirado mecanicamente e a seco da pele do paciente.

? Inexiste antídoto para intoxicação pelo enxofre.

? O tratamento consiste em suporte ventilatório e cardiovascular.

Zona Quente

Deve haver treinamento e equipamento de proteção adequada para que a equipe entre na zona de risco.

Proteção para o Socorrista

CUIDADO: a depender do sal de enxofre, pode haver reação e transformação em H<sub>2</sub>S, que é um gás altamente tóxico e que age de forma muito rápida. Ocorrências fatais foram relatadas em socorristas que adentraram o ambiente sem treinamento ou equipamentos adequados.

Respiratória - Aparato respiratório de ar anviado e com pressão positiva é mandatório nas situações em que houver presença de enxofre.

Cutânea ? O enxofre é um irritante cutâneo e, portanto, há necessidade de uso de roupas de proteção adequadas.

Pelo risco de reação com produção de H<sub>2</sub>S, de elevada toxicidade e rápida ação tóxica, os socorristas devem estar atados a uma ?linha de segurança? durante operações de resgate com a presença de enxofre em ambientes com pouca ventilação.

Suporte Básico de Vida

Acesso imediato à via aérea do paciente.

Se houver suspeita de trauma associado, manter imobilização da coluna cervical. Assim que possível posicionar um colar cervical e manter o paciente imobilizado sobre prancha rígida.

Assegurar boa respiração e circulação.

Se a vítima puder andar, orientá-la para a saída imediata da zona de contaminação. Em caso da

impossibilidade da mesma andar removê-la em maca, liteira, amparada ou carregada.

## **Area de descontaminacao:**

Atenção

? Vítimas expostas ao enxofre na forma de pó e devidamente descontaminados não constituem risco para os socorristas de contaminação secundária. Na presença do pó pode haver contaminação secundária dos socorristas pelo contato direto com o produto.

? Em contato com água ou ácidos o enxofre pode se transformar em H<sub>2</sub>S, altamente tóxico, podendo produzir rapidamente depressão respiratória e do SNC.

? Também é um importante agente irritante para pele e mucosas.

? A descontaminação imediata é imprescindível.

? Por se tratar de material em pó, antes de haver a descontaminação com água, o material deve ser retirado mecanicamente e a seco da pele do paciente.

? Inexiste antídoto para intoxicação pelo enxofre.

? O tratamento consiste em suporte ventilatório e cardiovascular.

Zona Quente

Deve haver treinamento e equipamento de proteção adequada para que a equipe entre na zona de risco.

Proteção para o Socorrista

CUIDADO: a depender do sal de enxofre, pode haver reação e transformação em H<sub>2</sub>S, que é um gás altamente tóxico e que age de forma muito rápida. Ocorrências fatais foram relatadas em socorristas que adentraram o ambiente sem treinamento ou equipamentos adequados.

Respiratória - Aparato respiratório de ar anviado e com pressão positiva é mandatório nas situações em que houver presença de enxofre.

Cutânea ? O enxofre é um irritante cutâneo e, portanto, há necessidade de uso de roupas de proteção adequadas.

Pelo risco de reação com produção de H<sub>2</sub>S, de elevada toxicidade e rápida ação tóxica, os socorristas devem estar atados a uma ?linha de segurança? durante operações de resgate com a presença de enxofre em ambientes com pouca ventilação.

Suporte Básico de Vida

Acesso imediato à via aérea do paciente.

Se houver suspeita de trauma associado, manter imobilização da coluna cervical. Assim que possível posicionar um colar cervical e manter o paciente imobilizado sobre prancha rígida.

Assegurar boa respiração e circulação.

Se a vítima puder andar, orientá-la para a saída imediata da zona de contaminação. Em caso da impossibilidade da mesma andar removê-la em maca, liteira, amparada ou carregada.

## **Zona de atendimento:**

Não há necessidade do uso de roupas de proteção por parte da equipe de atendimento, desde que não haja

mais a presença do enxofre.

Assegurar-se de que houve a descontaminação adequada. Em caso negativo, descontaminar conforme descrito anteriormente.

As vítimas já descontaminadas adequadamente não constituem riscos para os socorristas.

Permeabilizar via aérea imediatamente.

Em caso de suspeita de trauma, manter imobilização de coluna cervical com colar e prancha rígida.

Garantir boa ventilação e circulação, fornecendo oxigênio suplementar via máscara com bolsa se necessário.

Acesso venoso calibroso.

Monitorização cardíaca.

Oximetria de pulso.

Tratar broncoespasmo com broncodilatadores em aerosol. O uso de agentes broncodilatadores parenterais nos casos de contaminação química múltipla pode desencadear alterações cardiológicas. A intoxicação pelo enxofre como agente único, não apresenta descrição na literatura de sensibilização miocárdica para broncodilatadores.

Considerar nebulização com Epinefrina para crianças que evoluam broncoespasmo severo. Dosagem: 0,25 a 0,75ml de uma solução de Epinefrina a 2,25% em 2,5ml de diluente. Repetir a cada 20 minutos se necessário, com monitorização cardíaca.

Se os olhos continuam irritados, continuar com a descontaminação oftálmica com solução salina até a interrupção dos sintomas ou até a transferência do paciente. Remover lentes de contato com cuidado para não causar trauma adicional, se já não houver sido realizado anteriormente. O uso de colírio anestésico pode ajudar na melhora da dor e conseqüentemente na elevação da efetividade da descontaminação.

Pacientes comatosos, hipotensos ou em crises convulsivas, tratar de acordo com os protocolos específicos.

#### Tratamento Avançado

Em caso de comprometimento respiratório, assegurar via aérea com entubação ou cricotireoidostomia.

Tratar broncoespasmo, hipóxia ou pneumonia de acordo com a ocorrência. O uso precoce de corticoterapia parenteral deve ser avaliado.

Pacientes em coma, hipotensos, com arritmia ou crises convulsivas, devem ser tratados conforme protocolos específicos de suporte avançado de vida (ALS).

A dermatite geralmente se resolve com a descontaminação e é infrequente a complicação. Exceto nos casos de queimadura pelo enxofre fundido.

#### Transporte para Hospital

Apenas pacientes descontaminados ou que não requeiram descontaminação devem ser transportados para o hospital.

Antes do transporte o hospital e o médico responsável devem ser comunicados.

#### Múltiplos Casos

Vítimas que tenham apenas tido contato leve com a substância e estejam completamente assintomáticas, podem ser liberadas após terem tido nomes, endereços e telefones catalogados, com orientação precisa de como se comportar em caso da mínima sintomatologia. Muito provavelmente não haverá complicações.

Pacientes com evidências de exposição importante ? dificuldade respiratória, convulsões, perda de consciência etc. ? devem ser enviados para unidades hospitalares.

## **Tratamento hospitalar: Atenção**

### ATENDIMENTO NA UNIDADE DE EMERGÊNCIA

#### Atenção

o Vítimas expostas ao enxofre na forma de pó e devidamente descontaminados não constituem risco para os socorristas de contaminação secundária. Na presença do pó pode haver contaminação secundária dos socorristas pelo contato direto com o produto.

o Em contato com água ou ácidos o enxofre pode se transformar em H<sub>2</sub>S, altamente tóxico podendo produzir rapidamente depressão respiratória e do SNC.

o Também é um importante agente irritante para pele e mucosas.

o A descontaminação imediata é imprescindível.

o Por se tratar de material em pó, antes de haver a descontaminação com água, o material deve ser retirado mecanicamente e a seco da pele do paciente.

o Inexiste antídoto para intoxicação pelo enxofre.

o O tratamento consiste em suporte ventilatório e cardiovascular.

o Cuidado com as vestes protetoras, pois podem amedrontar as crianças e dificultar o tratamento.

#### Suporte Básico

Avaliar e abrir vias aéreas. Garantir respiração e circulação, se necessário com entubação ou cricotireoidostomia.

Em caso de broncoespasmo dar preferência a agentes aerossóis, por causa do risco de toxicidade miocárdica em certas exposições químicas múltiplas. Esse efeito é mais observado no paciente idoso. Considerar sempre a saúde miocárdica no momento da escolha do broncodilatador. O enxofre isoladamente não apresenta relatos na literatura de sensibilização miocárdica. O uso precoce de corticoterapia parenteral deve ser avaliado.

Considerar nebulização com Epinefrina para crianças que evoluam broncoespasmo severo. Dosagem: 0,25 a 0,75ml de uma solução de Epinefrina a 2,25% em 2,5ml de diluente. Repetir a cada 20 minutos se necessário, com monitorização cardíaca.

Pacientes comatosos, hipotensos, em crise convulsiva ou com arritmias, devem ser tratados de acordo com os protocolos específicos.

Caso o paciente não tenha sido descontaminado anteriormente, iniciar imediatamente a descontaminação. A descontaminação imediata é crítica. Despir completamente o paciente e lacrar, em sacos duplos, o material contaminado. Não esquecer de se auto-protoger para não se tornar vítima. Irrigar a pele atingida com água corrente, de preferência sob um chuveiro, por pelo menos 3 a 5 minutos após realizar descontaminação mecânica a seco ? vide descontaminação. Cuidado com hipotermia, principalmente nos idosos e nas crianças. Se necessário, utilizar cobertores ou aquecedores. Os pacientes que estiverem andando poderão ser responsáveis pela própria descontaminação ? sob observação sempre.

No caso de exposição oftálmica ? pacientes ainda não descontaminados ? irrigar os olhos com água

corrente ou solução fisiológica por pelo menos 15 minutos. Remover cuidadosamente lentes de contato se presentes e ainda não removidas, observando para não causar trauma secundário. Continuar irrigação até a chegada do paciente à UTI. Um anestésico pode ser necessário para aliviar o blefaroespasma e retratores palpebrais podem ser utilizados para exposição e descontaminação adequadas.

## **Unidade de terapia intensiva:**

### Atenção

? Vítimas expostas ao enxofre na forma de pó e devidamente descontaminados não constituem risco para os socorristas de contaminação secundária. Na presença do pó pode haver contaminação secundária dos socorristas pelo contato direto com o produto.

? Em contato com água ou ácidos o enxofre pode se transformar em H<sub>2</sub>S, altamente tóxico podendo produzir rapidamente depressão respiratória e do SNC.

? Também é um importante agente irritante para pele e mucosas.

? A descontaminação imediata é imprescindível.

? Por se tratar de material em pó, antes de haver a descontaminação com água, o material deve ser retirado mecanicamente e a seco da pele do paciente.

? Inexiste antídoto para intoxicação pelo enxofre.

? O tratamento consiste em suporte ventilatório e cardiovascular.

### Tratamento

Assegurar-se de que houve realmente a descontaminação adequada. Em caso de dúvida ou negativa, proceder conforme orientação anterior.

Avaliar e abrir vias aéreas. Garantir respiração e circulação, se necessário com entubação ou cricotireoidostomia.

Em caso de broncoespasmo dar preferência a agentes aerossóis, por causa do risco de toxicidade miocárdica em certas exposições químicas múltiplas. Esse efeito é mais observado no paciente idoso. Considerar sempre a saúde miocárdica no momento da escolha do broncodilatador. O enxofre isoladamente não apresenta relatos na literatura de sensibilização miocárdica.

Considerar nebulização com Epinefrina para crianças que evoluam broncoespasmo severo. Dosagem: 0,25 a 0,75ml de uma solução de Epinefrina a 2,25% em 2,5ml de diluente. Repetir a cada 20 minutos se necessário, com monitorização cardíaca.

Pacientes comatosos, hipotensos, em crise convulsiva ou com arritmias, devem ser tratados de acordo com os protocolos específicos.

### Ingestão

A indução hemética com o uso de xarope de Ipeca é contra indicada pelo potencial de depressão neurológica e convulsões.

Considerar a possibilidade de lavagem gástrica nos casos em que houve ingestão de grande quantidade e em um prazo de até uma hora após a ingestão. Proteger a via aérea posicionando o paciente em Trendelenburgo ou em decúbito lateral esquerdo ou ainda por entubação traqueal profilática. Contra indicações para lavagem gástrica: perda dos mecanismos de proteção das vias aéreas, queda do nível de consciência em pacientes não entubados, após ingestão de corrosivos, hidrocarbonetos (potencial elevado

de aspiração), pacientes com risco elevado de sangramento ou perfuração do aparelho digestivo ou nas ingestões de pequenas quantidades que não possam por a vida em risco.

Administrar carvão ativado diluído em 240 ml de água se o paciente estiver consciente e mantiver reflexo de deglutição. Dose usual em adultos e adolescentes deve ser de 25 a 100 g, em crianças entre 1 e 12 anos dose de 25 a 50 g e infantes menores de 1 ano, 1 g/Kg.

O paciente deve ser monitorado continuamente e tratado sintomaticamente. Não esquecer que na ingestão do enxofre em pó pode haver transformação para ácido sulfídrico, altamente tóxico e com tratamento diferenciado.

### Inalação

Remover o paciente para local fresco e ventilado.

Oxigenioterapia ? 6 litros/minuto por máscara com bolsa.

Intubação e ventilação com PEEP se indicados.

Em caso de broncoespasmo dar preferência a agentes aerossóis, por causa do risco de toxicidade miocárdica em certas exposições químicas múltiplas. Esse efeito é mais observado no paciente idoso. Considerar sempre a saúde miocárdica no momento da escolha do broncodilatador. O enxofre isoladamente não apresenta relatos na literatura de sensibilização miocárdica.

O uso precoce de corticoterapia parenteral deve ser avaliado.

Considerar nebulização com Epinefrina para crianças que evoluam broncoespasmo severo. Dosagem: 0,25 a 0,75ml de uma solução de Epinefrina a 2,25% em 2,5ml de diluente. Repetir a cada 20 minutos se necessário, com monitorização cardíaca.

Oximetria de pulso contínua.

Manter observação na UTI por pelo menos 24 horas após a remissão do quadro, repetindo os exames laboratoriais e radiológicos de acordo com a indicação médica.

### Oftálmica

Irrigar olhos expostos com água em abundância ou solução fisiológica por 15 minutos.

Testar a acuidade visual.

Avaliar os olhos principalmente à procura de lesões.

Em caso de presença de lesão ou manutenção dos sintomas, o oftalmologista deve ser acionado para avaliação imediata.

### Cutânea

Descontaminar conforme descrito anteriormente.

Geralmente a sintomatologia desaparece após descontaminação.

Em caso de queimadura, tratar como queimadura térmica.

### Antídotos e outros tratamentos

Não há antídoto específico para intoxicação por enxofre.

A terapia deve ser sintomática e de suporte ventilatório e circulatório.

As complicações (hipotensão, convulsões, coma etc.) devem ser tratados de acordo com protocolos específicos de SAV.

## **Exames complementares:**

Exames Complementares Mínimos

? Hemograma

? Bioquímica

? Eletrólitos

? Função renal

? Função hepática

? Hemogasometria arterial

? Rx tórax

? ECG

## **Efeitos retardados:**

### **Liberacao do paciente:**

Pacientes assintomáticos, sem história de exposição importante, sem evidência de edema pulmonar, comprometimento respiratório ou neurológico e sem sinais de irritação oftálmica podem ser liberados após 4 a 6 horas de observação, orientados a procurar assistência médica em caso de aparecimento de sintomas.

### **Referencias:**

Material pesquisado por: Médico do PAME Dr.Claudio Azoubel Filho. Referências da Pesquisa: Ver arquivo Técnico no PAME. Período da Pesquisa: 2009. BAMEQ Atualizado em: 2017.