

**FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS**

Revisão 10

Data: 11/06/2015

Página 1 de 13

**1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA**

Nome do produto	Enxofre 70S
Código interno de identificação do produto	01.01028 (big-bag 1500 kg) e 01.01029 (embalagem 50kg)
Nome da empresa	Vale Fertilizantes S/A
Endereço	Rodovia Régis Bittencourt, Km 488 – BR 116 Cajati – São Paulo – Brasil – CEP 11950-000
Telefone SAC	0800125454 – (13) 3855-9377
Telefone para emergências	(13) 3855-9000
FAX	(13) 3855-9288
e-mail	julio.santin@valefert.com

**2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS**

Perigos mais importantes	Substância <b>irritante</b> para pele, olhos e vias respiratórias. Sólido facilmente <b>inflamável</b> . Acumula carga estática. A descarga eletrostática pode levar à ignição do enxofre em pó. Poeiras podem inflamar-se por fricção, carga eletrostática, calor, faísca ou chamas. Pode causar <b>explosão</b> principalmente em áreas confinadas. A forma sólida queima moderadamente, enquanto a forma de poeira pode explodir com violência. Evitar aproximação de fonte de ignição. A combustão gera subprodutos tóxicos como gás sulfídrico e óxido de enxofre. Perigoso quando em contato com materiais oxidantes.
<b>Efeitos do produto</b>	
Efeitos adversos à saúde humana	O enxofre é substância de ação irritante. O contato com a pele e olhos causa irritação. O contato com os olhos pode causar vermelhidão, dor e conjuntivite. A inalação da poeira de enxofre pode causar tosse, espirro, irritação de membranas mucosas e dificuldades respiratórias, asma e bronquite. Por via oral é uma substância considerada de baixa toxicidade. Ingestão de elevadas quantidades pode causar dor de garganta, dor de cabeça, náuseas, e até a possibilidade de ocorrer inconsciência nos casos mais severos. Exposição prolongada a níveis elevados de poeira de enxofre pode produzir sensibilização cutânea, irritação crônica e visão embaçada.
Efeitos ambientais	O enxofre, ao contaminar o solo e corpos d'água, produz efeitos adversos em altas concentrações na fauna aquática e terrestre. Maiores informações vide item Ecotoxicidade.
Perigos físicos e químicos	Sólido inflamável. Poeiras de enxofre podem formar misturas inflamáveis ou explosivas com o ar. Podem causar explosão principalmente em áreas confinadas. Poeiras podem inflamar-se por fricção, carga eletrostática, calor, faísca ou chamas. A forma sólida queima moderadamente, enquanto a forma de poeira pode explodir com violência.
Perigos específicos	Sólido inflamável. Quando aquecido à temperatura de decomposição, forma dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> ) e ácido sulfídrico (H <sub>2</sub> S).
Principais sintomas	Vermelhidão, lacrimejamento, irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náuseas e vertigens, podendo em altas concentrações chegar a confusão mental e depressão, até perda de consciência.
Classificação de perigo do produto	Sólidos inflamáveis – Categoria 1 Corrosão/irritação à pele – Categoria 2 Lesões oculares graves/ irritação ocular – Categoria 2B Toxicidade para órgãos-alvo específicos - Exposição única – Categoria 1 Toxicidade para órgãos-alvo específicos - Exposição repetida – Categoria 2

## FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Revisão 10

Data: 11/06/2015

Página 2 de 13

<b>Sistema de classificação adotado</b>	Norma ABNT NBR 14725-2:2009 Adoção do Sistema Globalmente Harmonizado para classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, GHS ONU.	
<b>Visão geral de emergência</b>	Substância inflamável, irritante para pele, olhos e vias respiratórias. Poeiras em suspensão podem causar explosão.	
<b>Elementos apropriados da rotulagem</b>		
<b>Pictogramas</b>	GHS 	ANTT 
<b>Palavra de advertência</b>	Perigo	
<b>Frases de perigo</b>	Sólido inflamável. Provoca irritação à pele. Provoca irritação ocular. Provoca danos ao sistema respiratório. Pode provocar danos ao sistema respiratório por exposição repetida ou prolongada.	
<b>Frases de precaução</b>	Mantenha afastado do calor, faísca, chama aberta e superfícies quentes. – Não fume. Aterre o vaso contentor e o receptor do produto durante transferências. Utilize equipamento elétrico, de ventilação e de iluminação à prova de explosão. Não inale as poeiras ou névoas. Lave cuidadosamente as mãos e o rosto após o manuseio. Não coma, beba ou fume durante a utilização deste produto. Utilize apenas ao ar livre ou em locais bem ventilados. Use luvas de proteção, roupa de proteção, proteção ocular e proteção facial.	

## 3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

<b>Substância</b>	Enxofre – S
<b>Nome químico comum ou nome genérico</b>	Enxofre
<b>Sinônimo</b>	Filtrado de enxofre
<b>Registro no Chemical Abstracts Service - CAS</b>	7704-34-9
<b>Ingredientes que contribuam para o perigo</b>	Enxofre a 70% e Cálcio a 6% (nº CAS 7440-70-2)

## 4. MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

<b>Inalação</b>	Remover a fonte de contaminação ou transportar a vítima para local arejado. Se a vítima estiver com dificuldades respiratórias, obtenha orientação médica. Utilizar EPIs ao adentrar no ambiente contaminado para socorrer a vítima.
<b>Contato com a pele</b>	Lavar rapidamente a área contaminada com água e sabão deixando a água correr suavemente por 5 minutos no mínimo ou até que a substância tenha sido removida. Sob corrente de água, remova roupas, sapatos e outros acessórios pessoais contaminados (cintos, pulseira de relógio etc). As roupas devem ser descontaminadas antes da reutilização. Caso ocorra vermelhidão ou irritação obtenha orientação médica.
<b>Contato com os olhos</b>	Lave o olho contaminado imediatamente deixando a água fluir suavemente por pelo menos 15 minutos, levantando as pálpebras (superior e inferior) ocasionalmente. Tomar cuidado para não introduzir água contaminada no olho não afetado e/ou no rosto. Remover lentes de contato quando for o caso. Não

## FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

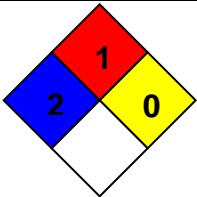
Revisão 10

Data: 11/06/2015

Página 3 de 13

	usar ácido bórico para descontaminar os olhos. Caso ocorra vermelhidão ou irritação nos olhos obtenha orientação médica.
<b>Ingestão</b>	Lavar a boca da vítima com água. Faça a vítima ingerir 1-2 copos de água para diluir o material no estômago. Nunca administre nada por via oral se a pessoa estiver perdendo a consciência, inconsciente ou em convulsão. O vômito pode ser induzido, com acompanhamento médico. Manter o paciente aquecido e em repouso. Obtenha orientação médica.
<b>Ações que devem ser evitadas</b>	Não administrar nada oralmente ou provocar vômito em vítima inconsciente ou com convulsão. Não usar ácido bórico para descontaminar os olhos
<b>Proteção do prestador de socorros e notas para o médico</b>	Evite o contato com a substância. Se necessário, utilizar EPIs, ao socorrer a vítima. Trata-se de substância irritante para pele, olhos e vias respiratórias. Por via oral é uma substância considerada de baixa toxicidade.

## 5. MEDIDAS DE COMBATE À INCÊNDIO

<b>Meios de extinção apropriados</b>	<p><b>Incêndio de pequenas proporções:</b> pó químico, CO<sub>2</sub>, areia, terra, névoa de água ou espuma regular.</p> <p><b>Incêndio de grandes proporções:</b> névoa de água, neblina ou espuma regular.</p> <p><b>Ação de emergência:</b> aproximar-se do incêndio a favor do vento, para evitar vapores perigosos e produtos tóxicos de decomposição. Usar uma fina névoa de água ou neblina para controlar o incêndio, prevenir que este se espalhe, e absorver parte do calor. Usar névoa de água para manter resfriados os contêineres expostos ao incêndio.</p> <p>Remover as embalagens não atingidas pelo incêndio, se não houver risco. Resfriar as embalagens com grandes quantidades de água até bem depois do incêndio ter-se esgotado.</p> <p>Para incêndio maciço, usar suporte de mangueira ou canhão monitor. Se não for possível, retirar-se da área e deixar o fogo apagar-se espontaneamente. Retirar-se imediatamente em caso de haver aumento do som do alarme de segurança ou descoloração do tanque.</p> <p><b>Isolamento:</b> para incêndios envolvendo tanques ou carros-tanque de transporte, isolar a área por 800 metros, em todas as direções.</p>	
<b>Meios de extinção não recomendados</b>	A água ou a espuma em forma de jatos pode levar à formação de uma espuma da própria substância.	
<b>Perigos específicos no combate ao incêndio</b>	<p>Pode inflamar-se por fricção, calor, faíscas, chamas ou após o incêndio ter sido esgotado.</p> <p><b>Saúde:</b> o incêndio envolvendo o enxofre pode produzir gases irritantes e/ou tóxicos. O contato com a substância fundida pode causar queimaduras graves na pele e olhos.</p> <p><b>Flamabilidade:</b> os vapores produzidos durante a fusão do enxofre pode conter sulfeto de hidrogênio e dissulfeto de carbono, suficientes para permitir a ignição da mistura ar/vapor, em contato com superfícies aquecidas. Tal ignição pode resultar na transmissão de chamas ao enxofre fundido. O enxofre incendeia-se em forma de chama azul-clara, que pode ser difícil visualização com a claridade do dia.</p>	
<b>Diagrama da NFPA</b>		<p>Riscos à Saúde: 2</p> <p>Inflamabilidade: 1</p> <p>Reatividade: 0 – Estável.</p> <p>Riscos específicos: N/D.</p>
<b>Métodos especiais de</b>	Se a água for utilizada, aplicá-la da maior distância possível. A água pode	

**FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS**

Revisão 10

Data: 11/06/2015

Página 4 de 13

<b>combate a incêndio</b>	provocar espuma. No entanto, névoa de água que for suavemente aplicada à superfície, irá provocar espuma que extinguirá o incêndio.
<b>Equipamentos de proteção dos bombeiros</b>	<p>Em situação de emergência, plano de entrada ao local com concentração desconhecida da substância ou em condições de IPVS (imediatamente perigoso à vida e a saúde), não entrar na área sem estar usando equipamento especializado, adequado para a situação. Vestimentas usuais de combate ao fogo não são eficientes com esta substância.</p> <p>Usar roupas que confirmam proteção química e térmica; equipamento autônomo de respiração, máscara inteira, pressão positiva ou respirador com fornecimento de ar máscara inteira, pressão positiva com um equipamento autônomo de respiração pressão positiva auxiliar.</p> <p>Respiradores purificadores de ar não protegem contra a deficiência de oxigênio atmosférico.</p>
<b>6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO</b>	
<b>Precauções Pessoais</b>	
<b>Remoção de fonte de ignição</b>	Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.
<b>Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos</b>	Evitar a formação de poeira. Não toque nas embalagens danificadas ou no material derramado sem o uso dos EPI's adequados. Evitar inalação, contato com os olhos e a pele. Usar botas, roupas impermeáveis, óculos de segurança herméticos.
<b>Precauções ao meio ambiente</b>	
<b>Procedimentos a serem adotados</b>	O material sólido derramado deve ser colocado em contêineres para recuperação ou disposição. Se houve derrame de enxofre liquefeito, a contenção com sacos de areia deve ser realizada. O material contido pode ser removido com mangueiras de contenção. Se a contenção não é possível, deixe o material se solidificar, cobrindo-o com óxido de cálcio para reduzir a liberação de ácido sulfúrico para os corpos d'água até que seja possível realizar a remoção.
<b>Métodos de Limpeza</b>	
<b>Disposição</b>	Recolher o produto em recipiente devidamente etiquetado e fechado para seu reaproveitamento ou tratamento. Recolher o solo contaminado colocando-o em container para posterior tratamento. Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar, se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialistas de acordo com a legislação ambiental vigente. Contatar órgão ambiental local no caso de vazamento ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solo.
<b>Prevenção de perigos secundários</b>	Elimine todas as fontes de ignição na área imediata. Não fumar no local. Utilizar EPI na manipulação do derrame. Evite o contato com a pele ou a inalação.

**7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO****Medidas técnicas apropriadas ao manuseio**

<b>Precauções para manuseio seguro</b>	Evitar contato com materiais incompatíveis como agentes oxidantes fortes (cloratos, nitratos), halogênios, carbetos, zinco, metais alcalinos, fósforo, amônia, nitrato de amônia, carvão etc. Evitar a geração de poeiras do produto para o ambiente de trabalho. Utilizar material resistente à corrosão na contenção deste produto. Esvaziar recipientes somente em área inerte ou em atmosfera não inflamável. Operações de soldagem, cortes ou outras operações que gerem calor
--	---

**FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS**

Revisão 10

Data: 11/06/2015

Página 5 de 13

	não devem ser efetuadas em recipientes com resíduos da substância. Nunca retornar material contaminado a sua embalagem original. Etiquetar os recipientes mantendo-os fechados quando não estiverem em uso.
<b>Prevenção da exposição do trabalhador</b>	Antes do manuseio é extremamente importante que os controles de engenharia estejam em operação (ventilação mecânica, processo confinado, controle das condições do processo) e que os equipamentos de proteção sejam usados e medidas de higiene pessoal sejam seguidas. Sempre que possível, trabalhar em sistema confinado. As pessoas que manipulam esta substância devem ser treinadas quanto ao risco do manuseio e seu uso seguro. Use quantidades pequenas de cada vez em uma área separada da área de armazenamento e com ventilação adequada. Imediatamente relate qualquer vazamento, derramamento e falhas dos controles de engenharia. Inspeção as embalagens para verificação de vazamento antes do uso. Não fumar, beber ou comer no ambiente de trabalho. Tenha um lavador de olhos e uma ducha perto da área onde o enxofre é manuseado.
<b>Prevenção de incêndio e explosão</b>	Manter as embalagens bem fechadas quando não estiverem em uso. Evitar a formação de poeiras na presença de uma fonte de ignição. Controlar as fontes de ignição. Não usar o produto juntamente com materiais incompatíveis como agentes oxidantes (cloratos, nitratos). Para maiores informações ver item Estabilidade e Reatividade - materiais ou substâncias incompatíveis. Manter bem acessíveis os equipamentos de combate a incêndio, derramamento e vazamento.
<b>Medidas técnicas apropriadas para o armazenamento</b>	
<b>Adequadas</b>	Armazenar em local fresco, seco e bem ventilado, longe da luz solar direta e afastado de fontes de calor. Armazenar sempre nas embalagens originais. Inspeccionar periodicamente verificando danos ou vazamentos. Devem permanecer sempre fechados quando não estiverem em uso e separados de substâncias incompatíveis como oxidantes fortes, cloratos, nitratos, halogênios, carbetos, zinco, metais alcalinos, fósforo, amônia, carvão, etc. Ver estabilidade e reatividade - materiais e substâncias incompatíveis.
<b>A evitar</b>	Armazenar distante de substâncias incompatíveis. (cloratos, nitratos), halogênios, carbetos, zinco, metais alcalinos, fósforo, amônia, nitrato de amônia, carvão, etc. Ver item Estabilidade e reatividade - materiais e substâncias incompatíveis. Evitar a geração de poeiras dentro da área de estoque, decorrentes de freqüentes processos de limpeza. Evitar calor, chama, faísca, carga eletrostática.
<b>De sinalização de risco</b>	A área de armazenamento deve ser claramente identificada, livre de obstrução e somente acessível a pessoas treinadas e habilitadas. Sinalizar com placas de advertência, substância inflamável, substância irritante e não fumar.
<b>Produtos incompatíveis</b>	Corrosivo a cobre e suas ligas. Gases sulfurosos corroem o aço. Incompatível com agentes oxidantes fortes, forma misturas explosivas. Pode reagir violentamente com alumínio, amônia, boro cálcio, carbetos de zinco, fósforo, halogenados, nitrato de amônio, percloratos, potássio e sódio.
<b>Materiais Seguros para Embalagens</b>	
<b>Recomendadas</b>	Embalagem de ráfia trançada ou Big Bags do mesmo material.

**8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

<b>Limites de exposição ocupacional</b>	<b>NR15-LEO:</b> na Lista de Limites de Tolerância da NR-15, o enxofre não é relatado, porém, segundo a NR-9 - 9.3.5.1. - alínea "c" refere-se a utilização de Valores da ACGIH ou aqueles que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva de trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico-legais
---	---

## FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Revisão 10

Data: 11/06/2015

Página 6 de 13

	estabelecidos. <b>NR7-IBE:</b> não estabelecido, porém de acordo com a NR7 - 7.4.2.2. - para os trabalhadores expostos a agentes químicos não constantes dos quadros I e II da referida NR-7, outros indicadores biológicos poderão ser monitorados, dependendo de estudo prévio dos aspectos de validade toxicológica, analítica e de interpretação desses indicadores.
<b>Medidas de controle de engenharia</b>	Os métodos de engenharia para controlar as condições de risco são preferidos. Os métodos incluem, ventilação mecânica (diluição e exaustão local), processos confinados, controle das condições e modificações do processo (substituição da substância por outra de menor risco). Usar ventilação exaustora local e processos confinados, se necessário. Usar sistema de ventilação que não gere faísca, separado de outros sistemas. Exaustão direta para o meio exterior. O sistema coletor de poeira, externamente acoplado ao sistema de ventilação, pode ser necessário.
<b>Parâmetros de Controles Específicos</b>	
<b>Procedimentos recomendados para monitoramento</b>	Utilizar instrumentos recomendados no monitoramento. A estratégia da amostragem deve contemplar local, tempo, duração, frequência e número de amostras. A interpretação dos resultados das amostras está relacionada a estas variáveis e ao método analítico. A amostragem deve ser conduzida por profissional treinado. A análise das amostras pode ser efetuada pelos métodos oficiais da AOAC.
<b>Equipamentos de Proteção Individual Adequado</b>	
<b>Proteção respiratória</b>	Respirador do tipo panorama com filtro contra poeiras. Conjunto autônomo de ar respirável para ambientes de maior concentração.
<b>Proteção das mãos</b>	Luvas resistentes a produtos químicos.
<b>Proteção dos olhos</b>	Óculos de segurança ampla visão contra poeira e respingos.
<b>Proteção da pele e do corpo</b>	Usar luvas de PVC, calçados de segurança, calças e mangas compridas no manuseio do produto para evitar o contato.
<b>Medidas de higiene</b>	Após a utilização dos EPI's higienizá-los com água e sabão para a descontaminação. Use sempre para higiene pessoal: água quente, sabão e cremes de limpeza. Lavar a mão antes de ir ao banheiro, comer ou beber. Não usar gasolina ou óleo diesel ou solventes derivados do petróleo para higienização pessoal. Bons procedimentos operacionais e de higiene industrial ajudam a reduzir os riscos no manuseio de produtos químicos.
<b>Precauções especiais</b>	Evitar o uso de lentes de contato enquanto manusear o produto.

## 9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

<b>Estado físico</b>	Sólido.
<b>Forma</b>	Pó.
<b>Cor</b>	Cinza amarelado.
<b>Odor</b>	Odor forte e característico.
<b>pH</b>	6,5 a 9,0 (solução a 1% em meio aquoso).
<b>Ponto de ebulição</b>	444,6°C (760 mm Hg)
<b>Ponto de fusão</b>	112,8° C a 120° C
<b>Temperatura de ignição</b>	232° C
<b>Ponto de fulgor</b>	207°C (vaso fechado)
<b>Limites de explosividade</b>	LEI: (limite de explosividade inferior) – 35 g/m <sup>3</sup> LES: (limite de explosividade superior) – 1400 g/m <sup>3</sup>
<b>Densidade</b>	1,0 a 1,2 g/cm <sup>3</sup>

## FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Revisão 10

Data: 11/06/2015

Página 7 de 13

<b>Solubilidade com indicação dos solventes</b>	<p><b>Acetona:</b> Pouco solúvel: 2,65% a 25°C</p> <p><b>Água:</b> Insolúvel</p> <p><b>Amônia líquida:</b> Solúvel</p> <p><b>Anilina aquecida:</b> Solúvel</p> <p><b>Benzeno:</b> Pouco solúvel: 2,4% a 30°C</p> <p><b>Clorofórmio:</b> Pouco solúvel: 1,5%</p> <p><b>Éter dietílico:</b> Ligeiramente solúvel</p> <p><b>Óleo de oliva:</b> Pouco solúvel: 2,2% a 15°C; 4,1% a 30°C; 20% a 100°C</p> <p><b>Tetracloro de carbono:</b> Solúvel</p> <p><b>Tolueno:</b> Solúvel</p>
---	--

## 10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

## Condições específicas

<b>Estabilidade química</b>	<p><b>Inflamabilidade:</b> o enxofre é um sólido facilmente inflamável. É um pobre condutor de eletricidade e tende a desenvolver cargas de eletricidade estática durante as operações ou transporte. A descarga estática pode levar à ignição do enxofre em pó.</p> <p><b>Corrosividade:</b> o enxofre é corrosivo ao cobre e ligas de cobre. Na presença de umidade, ataca o aço. Não é considerado corrosivo aos materiais de construção. No entanto, os ácidos de suas impurezas, que podem ser introduzidos no manuseio ou armazenamento, geram condições corrosivas. Preparações contendo enxofre podem reagir com metais como a prata e o cobre, resultando na descoloração do metal.</p> <p>Substância relativamente estável quando submetida a condições adequadas de uso e estocagem. A temperatura de transição (conversão lenta) entre as formas cristalinas alfa e beta é de aproximadamente 95°C.</p> <p><b>Risco de polimerização:</b> não ocorre.</p>
<b>Possibilidade de reações perigosas</b>	<p>Perigoso em contato com materiais oxidantes. A reação da amônia com o enxofre pode formar nitritos e nitratos de enxofre, que são explosivos. A mistura de enxofre e cloreto de bário inflama-se à 108-111°C. A mistura de enxofre com hipoclorito de cálcio produz um clarão avermelhado com o derramamento do enxofre fundido.</p> <p>Explosividade: o enxofre em contato com cloretos gera explosão notadamente espontânea na presença do cobre, como na forma de bronze, mesmo à temperatura ambiente. O enxofre e o anidrido crômico inflamam-se quando aquecidos, podendo explodir. Ocorrem explosões na mistura de enxofre com cloreto de chumbo. Na presença de água, a reação do enxofre com o bromato de prata é explosiva. A mistura do enxofre com o nitrato de potássio e trissulfeto de arsênico é uma conhecida formulação pirotécnica. As misturas de enxofre com dióxidos de chumbo são explosivas. Todos os percloratos inorgânicos podem formar misturas com o enxofre, podendo explodir ao impacto. Um impacto moderado a intenso, pode fazer explodir a mistura de enxofre com perclorato de potássio. Pode haver explosão, quando o enxofre em pó é aquecido, com permanganato de potássio. As misturas de nitrato de prata com o enxofre explodem ao impacto do martelo. Quando aquecidas, as misturas de cálcio e enxofre reagem explosivamente. Hidrocarbonetos em contato com o enxofre fundido geram sulfeto de hidrogênio e dissulfeto de carbono, que podem</p>

## FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Revisão 10

Data: 11/06/2015

Página 8 de 13

	<p>acumular-se a uma concentração explosiva.</p> <p>A reação entre o enxofre e o trióxido de fósforo é violenta. O pentafluoreto de bromo reage facilmente com o enxofre. Mesmo a 10°C, o tetrafluoreto de bromo reage de forma incandescente com o enxofre. O trifluoreto de cloro reage vigorosamente com o enxofre, produzindo chama. O pentafluoreto de iodo reage espontaneamente com o enxofre, normalmente de forma incandescente.</p>
<b>Condições a evitar</b>	Devem-se evitar chamas abertas, faíscas, fontes de ignição, calor, acúmulo de carga eletrostática e materiais incompatíveis.
<b>Materiais ou substâncias incompatíveis</b>	É incompatível com oxidantes fortes, metais alcalinos, hidrogênio, cloretos e fluoretos, cloratos, nitratos, halogênios, carbetos, zinco, estanho, metais alcalinos, fósforo, amônia, nitrato de amônia e carvão.
<b>Produtos perigosos da decomposição</b>	Na combustão forma gás tóxico (SO <sub>2</sub> ), com hidrocarbonetos forma H <sub>2</sub> S.

## 11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

## Informações de Acordo com as Diferentes Vias de Exposição

<b>Toxicidade aguda</b>	<p><b>Toxicidade aguda oral</b> (DL<sub>50</sub>) &gt; 5000 mg/kg (rato)</p> <p><b>Toxicidade aguda dermal</b> (DL<sub>50</sub>) &gt; 2000 mg/kg (coelho)</p> <p><b>Toxicidade aguda inalação</b> (CL<sub>50</sub>) &gt; 9 mg/L (4h) (rato)</p> <p><b>Inalação:</b> irritação do nariz, garganta e pulmão pode ocorrer devido à natureza irritante das poeiras do enxofre. Sintomas incluem tosse, espirro, irritação de membranas mucosas e dificuldades respiratórias.</p> <p><b>Pele:</b> o contato com a pele pode causar irritação.</p> <p><b>Olhos:</b> pode causar irritação com vermelhidão e dor no local.</p> <p><b>Ingestão:</b> por via oral é uma substância considerada de baixa toxicidade. Ingestão de elevadas quantidades pode causar dor de garganta, dor de cabeça, náuseas, e existe até a possibilidade de ocorrer inconsciência nos casos de intoxicações mais severas. A via oral não é uma via típica de exposição ocupacional.</p> <p><b>Sensibilização:</b> exposição prolongada a níveis elevados de poeira de enxofre pode produzir sensibilização cutânea.</p> <p>Via respiratória: indivíduos com alergias a substâncias contendo sulfeto podem desenvolver reações alérgicas à poeira de enxofre.</p>
<b>Efeitos locais</b>	Irritação de pele, olhos e vias respiratórias. Exposição prolongada pode resultar em dermatite característica, "dermatite venenata". A pele pode estar sujeita a lesões eritematosas e equisematosas e com sinais de ulceração, especialmente em trabalhadores que tiveram contato direto com as poeiras de enxofre de forma prolongada. Através da inalação as poeiras de enxofre podem causar inflamação da mucosa nasal, com abundante secreção nasal. Pode haver irritação ocular com lacrimejamento, fotofobia, conjuntivite e blefatoconjuntivite; casos de dano ao cristalino também tem sido relatados, com opacificação, catarata e coriorretinite.
<b>Toxicidade crônica</b>	<p><b>Inalação:</b> repetidas inalações da substância na forma de poeiras de enxofre podem levar à irritação crônica das vias respiratórias. Visão embaçada também é um efeito relatado.</p> <p><b>Pele:</b> a exposição prolongada a elevadas concentrações de poeira de enxofre pode causar dermatites características e sensibilização cutânea.</p>
<b>Toxicocinética</b>	Na forma de material particulado penetra no organismo através das vias respiratórias. Também pode ser introduzido no organismo por via oral, porém, essa via não é uma via importante do ponto de vista ocupacional. Provoca ação irritativa no local do primeiro contato. Apresenta pouca ação sistêmica.



## FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Revisão 10

Data: 11/06/2015

Página 9 de 13

## Toxicodinâmica

O enxofre é substância de ação irritante para pele, olhos e vias respiratórias. O contato prolongado com a pele promove ação queratolítica, conseqüente à interação entre o enxofre e a cisteína nas células. Na pele é transformado em sulfeto de hidrogênio que, em elevadas concentrações, pode destruir a queratina e causar dissolução do extrato córneo.

Exposição prolongada pode resultar em dermatite característica, a "dermatite venenata". A pele pode estar sujeita a lesões eritematosas e equisematosas e com sinais de ulceração, especialmente em trabalhadores que tiveram contato direto com as poeiras de enxofre de forma prolongada. Através da inalação as poeiras de enxofre podem causar inflamação da mucosa nasal, com abundante secreção nasal. Pode haver irritação ocular com lacrimejamento, fotofobia, conjuntivite e blefatoconjuntivite; casos de dano ao cristalino também tem sido relatados, com opacificação, catarata e coriorretinite.

Por via oral é considerada uma substância de baixa toxicidade.

## 12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

## Efeitos Ambientais, Comportamentos e Impactos do Produto

## Mobilidade

**AR** - O enxofre pode ser oxidado a  $H_2S$  e a  $SO_2$  e  $SO_3$ . Todos estes compostos fazem parte do ciclo do enxofre.

O  $H_2S$ , por ser volátil, é encontrado na atmosfera e aí se oxida ao  $SO_2$ . A velocidade desta reação depende da presença de oxigênio atômico [O], oxigênio molecular  $O_2$  e ozônio  $O_3$ . A reação entre o  $H_2S$  e  $O_3$  é lenta e ocorre somente na presença de partículas que oferecem a superfície na qual a reação ocorre. A oxidação do  $H_2S$  pelo oxigênio atômico ocorre em maior extensão e velocidade.

O  $SO_2$  formado é oxidado a  $SO_3$  na presença de oxigênio atômico e de  $O_2$  ou  $N_2$ . O  $SO_3$  reage imediatamente com o vapor d'água formando  $H_2SO_4$ . Na presença de vapor de amônia, haverá a formação de sulfato ou bissulfato de amônia. A formação destes sulfatos e de ácido sulfúrico é de grande importância na estratosfera por ser responsável pelas concentrações destas substâncias em altitudes de até 18 km. Estas substâncias são removidas da atmosfera por deposição úmida.

O  $H_2S$  não absorve luz solar e por isso, não sofre fotólise.

**ÁGUA** - O sulfeto de hidrogênio (traços) representa o único contaminante a ser detectado no meio aquoso.

Os sulfatos e  $H_2SO_4$  depositados em água doce e salgada podem ser reduzidos por ação de bactérias aí presentes que utilizam enxofre na obtenção de energia para o seu crescimento. Mas parece improvável que o  $SO_2$  seja rapidamente oxidado em água doce por causa do menor teor de sal.

Como o dióxido de enxofre e o sulfato, na água, apresentam vias de transformação semelhantes, o efeito do enxofre no sistema aquático não é dependente da forma química ou física da deposição. Na superfície do oceano, o ânion sulfato pode ser formado a partir do  $SO_2$  dissolvido, o qual é transformado em ácido sulfuroso e subseqüentemente, oxidado. Em água doce a concentração de sais é menor o que reduz a probabilidade de oxidação do  $SO_2$  a sulfato. Em águas profundas do oceano, o sulfato é reduzido a dióxido de enxofre, enxofre e sulfeto de hidrogênio por ação de bactérias.

**SOLO** - As partículas de enxofre são insolúveis e, portanto, não são lixiviadas até as águas subterrâneas. O enxofre liquefeito, quando derramado no solo, se solidifica rapidamente, não apresentando motilidade significativa neste meio.

As bactérias anaeróbias presentes no solo podem reduzir o sulfato a enxofre e  $H_2S$ . O  $H_2S$  formado nas camadas superficiais do solo, por ser volátil, retorna à atmosfera. A fração de  $H_2S$  formada nas camadas mais profundas do solo pode

## FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Revisão 10

Data: 11/06/2015

Página 10 de 13

	ser oxidada a SO <sub>2</sub> e SO <sub>4</sub> .
<b>Persistência a degradabilidade</b>	O enxofre pode ser reduzido a H <sub>2</sub> S e oxidado a SO <sub>2</sub> e SO <sub>3</sub> . Estas reações foram contempladas no item mobilidade.
<b>Bioacumulação</b>	Sabe-se que algumas plantas apresentam teores de enxofre em torno de 10% de seu peso. No entanto, não há dados na literatura sobre a sua bioacumulação.
<b>Ecotoxicidade</b>	<p><b>Toxicidade em peixes:</b> (CL<sub>50</sub>) 866 mg/l (96h) – <i>Brachydarío rerio</i></p> <p><b>Toxicidade em invertebrados:</b> (CL<sub>50</sub>) 736-839 mg/l (96h)– <i>Americamysis Bahía</i> (CL<sub>50</sub>) &gt; 5000 mg/l - <i>Daphnia magna</i></p> <p><b>Toxicidade em protozoários:</b> (CL<sub>50</sub>) 160 µg/l (24h) – <i>Tetrahimena pyriformis</i></p> <p><b>Toxicidade em vertebrados:</b> (CL<sub>50</sub>) 2560 mg/l (48h) – Sapos (DL) 175 mg/kg (oral) – Coelhos (DL) 5 mg/kg (intravenosa) – Coelhos (DL) 10 mg/kg (intravenosa) – Cães</p> <p><b>Organismos aquáticos:</b> As águas residuais de controle de fogo e as águas de diluição podem causar poluição. Na forma sólida é insolúvel em água.</p> <p><b>Organismos do solo:</b> Pode ser oxidado lentamente a SO<sub>2</sub> por microorganismos, sendo que a taxa de oxidação é controlada pela temperatura, umidade e aeração do solo.</p>
<b>Impacto ambiental</b>	<p>O enxofre apresenta risco ao meio ambiente em decorrência do seu ciclo, com a formação de H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> e de ácido sulfúrico. O ácido sulfúrico é prejudicial à vida aquática. Concentrações elevadas diminuem o pH do meio, sendo prejudicial também às bactérias oxidantes por inibir a demanda de oxigênio.</p> <p>Este ácido quando presente nos efluentes de esgoto em concentração equivalente a 58 ppm promove 50% de inibição dos microrganismos. Pode ainda interferir no tratamento da água de consumo por reduzir o pH a valores que inviabilizem a etapa de coagulação.</p>

## 13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

## Métodos de Tratamento e Disposição

<b>Produto</b>	Sempre que possível o produto deverá ser recuperado, quando não for possível, o descarte deverá estar de acordo com regulamentação federal ou regional. Dispor em área com autorização do órgão ambiental.
<b>Restos de produtos</b>	Quando não for possível recuperar ou reciclar, os resíduos deverão ser classificados e destinados de acordo com legislação municipal, estadual ou federal. Procurar manter os restos de produto em suas embalagens originais, devidamente fechadas e encaminhar para o tratamento de resíduos.
<b>Embalagem usada</b>	Não reutilize embalagens vazias. Estas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para descarte apropriado.

## 14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

## Regulamentações Nacional e Internacional

<b>Terrestres</b>	<p>Produto perigoso para o transporte.</p> <p>ANTT (Agencia Nacional de Transportes Terrestres)</p> <p>Decreto 96044/88 regulamentado pela Portaria 204/97.</p> <p>Resoluções n° 420/04, 701/04 e 1644/06.</p>
-------------------	--

**FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS**

Revisão 10

Data: 11/06/2015

Página 11 de 13

<b>Marítimo</b>	IMO (International Maritime Organization) 4060-4061-4061-1 IMDG (International Maritime Dangerous Goods Code).
<b>Aéreo</b>	ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) IATA (International Air Transport Association) DGR (Dangerous Good Regulation) 50 th Edition, 2009.
<b>Número ONU</b>	1350
<b>Nome apropriado para embarque</b>	Enxofre, <i>Sulfur</i>
<b>Classe de risco</b>	4.1
<b>Número de risco</b>	40
<b>Grupo de embalagem</b>	III
<b>EmS</b>	F-A, S-G

**15. REGULAMENTAÇÕES**

<b>Regulamentações</b>	Decreto Federal nº 2.657, de 3 de novembro de 1998. Portaria nº 229, de 24 de maio de 2011 – Altera a Norma Regulamentadora nº 26. Norma ABNT-NBR 14725:2012
------------------------	--

**16. OUTRAS INFORMAÇÕES**

<b>Necessidades especiais de treinamento</b>	A manipulação, armazenamento, transporte desta substância indicará a necessidade de treinamento dos envolvidos em relação às práticas seguras.
<b>Uso recomendado e possíveis restrições ao produto químico</b>	Recomenda-se que todos os usuários e clientes deste produto estudem detalhadamente esta folha de dados, a fim de ficarem cientes da eventual possibilidade de riscos relacionados ao mesmo. As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las. Os dados desta ficha referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação, sendo de inteira responsabilidade do usuário o uso combinado com outros produtos.
<b>Outros perigos que não resultam em classificação</b>	A presença de cálcio, mesmo em pequena porcentagem (6%) deve ser levada em considerações devido a suas características:  O íon de cálcio e a maioria dos compostos de cálcio tem baixa toxicidade, dada a elevada abundância natural de compostos de cálcio no ambiente e nos organismos. O envenenamento agudo por cálcio é raro, a menos que os compostos de cálcio sejam administrados por via intravenosa. As doses por via oral letal mediana (LD <sub>50</sub> ) de carbonato de cálcio e cloreto de cálcio, para ratos, são de 6,45 e 1,4 g/kg, respectivamente.  O cálcio pode ser perigoso por causar reações, por vezes, violentas com água e ácidos. Quando em contato com a pele e olhos, pode causar irritações devido a essa reação com água contida nos tecidos e nas mucosas. Quando ingerido tem o mesmo efeito sobre a boca, esôfago e estômago, e pode ser fatal.
<b>Referências bibliográficas</b>	American Conference of Governmental Industrial Hygienists. 2001 TLVs e BEIs: limites de exposição (TLVs) para substâncias químicas e agentes físicos e índices biológicos de exposição (BEIs). Tradução: Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais. São Paulo, 2001. ASTDR-Sulphur trioxide and Sulfuric acid -1998.

## FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Revisão 10

Data: 11/06/2015

Página 12 de 13

<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp117-c5.pdf>  
ANVISA - Normas regulamentadoras aprovadas pela Portaria nº 3214, de 8 de junho de 1978, atualizadas até 18 de julho de 1997. In: Segurança e medicina do trabalho. 38. ed. São Paulo: Atlas, 1997.  
ANTT - Portaria Nº 204 de 20 de maio de 1997. Regulamento do Transporte terrestre de Produtos Perigosos. – Resolução 420 de 2004.  
MTE - Decreto 1797 de 25 de janeiro de 1996. Relação de Produtos Perigosos no Âmbito Mercosul.  
Beratergremium fuer umweltrelevante Altstoffe. Carbon disulfide. v. 83; 1993, 161p. (resumo)  
CHEMICAL EVALUATION SEARCH AND RETRIEVAL SYSTEM. Ontario Ministry of the Environmental and Michigan Department of Natural Resources. Canadian Centre for Occupational Health and Safety.  
CHEMICAL INCIDENT REPORTS CENTER. Disponível em: . Acesso em: 5 maio 2001.  
CHRIS - CHEMICAL HAZARD RESPONSE INFORMATION SYSTEM. Sulfur. In: TOMES CPS tm SYSTEM. Toxicology, Occupational Medicine and Environmental Series. Englewood: Micromedex; 2000. CD-ROM.  
HSDB - HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Sulfur. In: TOMES CPS tm SYSTEM. Toxicology, Occupational Medicine and Environmental Series. Englewood: Micromedex; 2000. CD-ROM.  
LIST OF MAK AND BAT Values 1996 . Commission for the Investigation of Health Hazards of Chemical Compounds in the Work Area, Wiley-VCH, (ed.). Weinheim: Maximum concentrations and biological tolerance values at the workplace. Report No. 32.  
MANUAL DE AUTOPROTEÇÃO - PRODUTOS PERIGOSOS. PMESP CPRv G1 Secretaria da Segurança Pública Estado de São Paulo. São Paulo: MERCOSUL 1º ed, 1997.  
MEDITEXT - MEDICAL MANAGEMENT. Sulfur. In: TOMES CPS tm SYSTEM. Toxicology, Occupational Medicine and Environmental Series. Englewood: Micromedex; 2000. CD-ROM.  
MHIDAS - Major Hazard Incidents Data Service. Sulfur. UK: Silverplatter, 2000. CD-ROM.  
NIOSH - NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. Documentation for immediately dangerous to life or health concentration (IDLHs). Aug. 1996. Disponível em: . Acesso em: 18 jul. 2001.  
Pocket guide to chemical hazards. Provided by Canadian Centre for Occupational Health and Safety. 1996  
NEW JERSEY HAZARDOUS SUBSTANCE FACT SHEETS. Sulfur. Rigut to Know Program. New Jersey Department of Health, Trenton, New Jersey: Micromedex, Englewood, 2001..  
OHM/TADS - Oil and Hazardous Materials/Technical Assistance Data System. Sulfur. In: TOMES CPS tm SYSTEM. Toxicology, Occupational Medicine and Environmental Series. Englewood: Micromedex; 2000. CD-ROM.  
RTECS - REGISTRY OF TOXIC EFFECTS OF CHEMICAL SUBSTANCES. Sulfur. In: TOMES CPS tm SYSTEM. Toxicology, Occupational Medicine and Environmental Series. Englewood: Micromedex; 2000. CD-ROM.  
STUCKI G, HANSELMANN KW, Hurzeler RA. Biological sulfuric acid transformation: Reactor design and process optimization. Biotechnol Bioeng , v. 41:303-315, 1993.  
USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY ECOTOX: Ecotoxicology Database. Available from: [http://www.epa.gov/cgi-bin/ecotox\\_quick\\_search](http://www.epa.gov/cgi-bin/ecotox_quick_search). [august 20, 2001].

**FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS**

Revisão 10

Data: 11/06/2015

Página 13 de 13

The Merck Index.

Siretox – [www.siretox.com.br](http://www.siretox.com.br)

TLV e BEIs da ACGIH (edição da ABHO 2001).

IPCS – International Programm and Chemical Safety.

Perry Chemical Engineers Handbook - 7<sup>o</sup> edição

ABIQUIM - Manual para Atendimento de Emergências com Produtos Perigosos.

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists

CESARS - Chemical Evaluation Search and Retrieval System.

CAS – Chemical Abstracts Service.

NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health.

CIRC - Chemical Incident Reports Center

NJFS - New Jersey Hazardous Substance Fact Sheets

NFPA – National Fire Protection Association