

# HIDRÓXIDO DE AMÔNIO

AMMONIUM HYDROXIDE

## Sinonimia:

AMÔNIA AQUOSA; HIDRATO DE AMÔNIA; AQUAMÔNIA; AMMONIA AQUEOUS; AMMONIA MONOHYDRATE; AMMONIA SOLUTION; AMMONIUM HYDRATE; AQUA AMMONIA; AQUAMMONIA.

## Numero CAS:

1336-21-6

## Numero NIOSH:

## Numero ONU:

2672

## Composicao:

H5NO (AMÔNIA E ÁGUA)

## Descricao:

Líquido

Incolor

Odor de amônia, pungente e sufocante

Gosto acre

## Propriedades Fisico-Quimicas:

Peso Molecular: 35.05 Dalton.

Pressão de Vapor: 2160 mmHg (25°C).

Ponto de Ebulição (°C): Não pertinente.

Ponto de Fusão (concentração da solução): -2.9°C (4%); -8.1°C (8%); -23.1°C (16%); -34.9°C (20%); -44.5°C (24%); -69.2°C (28%).

pH: 11.6.

Temperatura crítica (°C): Não pertinente.

Solubilidade em água: Só existe em solução com água

Pressão crítica: Não pertinente.

Densidade relativa do líquido (água = 1): 0.89 a 20°C.

Densidade relativa do vapor: Não pertinente

Reatividade química com outros materiais: Reage com ácido sulfúrico ou outros ácidos minerais fortes de forma fortemente exotérmica. A mistura gera uma reação tipo ebulição.

Há formação de fumaça tóxica quando o hidróxido de amônia é colocado em contato com ácidos voláteis.

Reatividade química com metais comuns: corrói cobre, alumínio metálico e superfícies galvanizadas.

Polimerização: Não ocorre.

## Classificacao NFPA - National fire protection association

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

Saude	6
Inflamabilidade	6
Reatividade	6
Riscos Especiais	

### Informacoes Gerais:

Flutua e mistura com água

Produz vapor irritante

Não é inflamável

Família química ? Base

A evaporação gera baixas temperaturas

Utilizado na indústria têxtil, na fabricação de Rayon, de borrachas e de fertilizantes, na revelação de filmes (fotografias), Indústria farmacêutica, sabões de amônia, lubrificantes, tintas, explosivos, detergentes, sínteses orgânicas, etc.

Extremamente corrosivo.

### Vias de Exposicao:

### Efeitos para a Saude: Atencao

Não existe antídoto específico.

O hidróxido de amônio pode ser corrosivo para a pele, olhos, nariz, membranas mucosas, trato respiratório, trato gastrointestinal ou qualquer tecido que ele entre em contato.

Exposições medianas (geralmente com concentrações menores que 10%) podem desencadear irritação dos olhos, pele, membranas mucosas e tratos digestivo e respiratório.

Há relatos de que uma gota de hidróxido de amônio a 9% foi acidentalmente aplicada no olho, sendo a irrigação com água iniciada dentro dos 10 segundos iniciais após a exposição. Houve imediato quadro de dor severa, edema e blefaroespasmos. Após 3 minutos houve estabilização do pH do saco conjuntival mas com lesão do epitélio corneano (Grant, W.M., Toxicology of the Eye. 3rd Ed. Springfield, IL: Charles C. Thomas Publisher, 1986., p 87). Outro relato do mesmo autor observa que o retardo na irrigação pode levar a lesão a evoluir para trombose dos vasos conjuntivais e episclerais, evidentes ao exame microscópico e conferindo ao olho um aspecto pálido e com a aparência de cozido.

O hidróxido de amônio se diferencia dos outros álcalis pela sua volatilidade. O vapor, mesmo em baixas concentrações, é extremamente irritante para os olhos, pele e membranas mucosas.

A ingestão do produto apresenta quadro similar aos outros álcalis, com efeitos corrosivos mais acentuadamente sobre a boca, orofaringe, esôfago e o estômago.

A amônia anidra reage com o líquido presente nas mucosas, formando o hidróxido de amônio, álcali e corrosivo.

Amônia em solução para uso doméstico (5 a 10%) raramente causa queimadura grave, mas é irritante para olhos, pele, garganta e mucosas. Raramente a ingestão proposital com intuito suicida leva a queimadura esofageana.

A formulação utilizada para agricultura, mais concentrada (até 25%), pode causar irritação e severas queimaduras dos olhos, nariz, pele, boca, garganta, mucosas, vias aéreas e pulmões.

Quando aquecida a amônia emite gases tóxicos de amônia e óxidos de nitrogênio.

A mistura de amônia com hipoclorito resulta na formação de cloramina, responsável por uma pneumonite tóxica (com edema pulmonar) após inalação e pode ser seguida anormalidades residuais do aparelho respiratório.

As lesões podem ser causadas por ácidos e bases. O tempo de contato e o pH da substância envolvida são as variáveis mais importantes em qualquer queimadura química. O epitélio corneano e o endotélio fazem uma barreira para as substâncias hidro solúveis, enquanto o estroma é uma barreira para as substâncias lipo solúveis. Os compostos alcalinos causam lesões mais severas, dependendo da concentração do íon hidroxila e do cátion envolvido. O hidróxido de cálcio, hidróxido de sódio e o hidróxido de amônio são os maiores responsáveis pelas queimaduras alcalinas. Desses, o hidróxido de amônio é o que penetra mais rapidamente dentre os componentes alcalinos.

## EXPOSIÇÃO AGUDA:

### Olhos:

Os olhos são especialmente sensíveis aos efeitos corrosivos do produto, tanto na forma líquida como na de vapor. Os efeitos vão variar de acordo com a concentração e a quantidade do produto em contato com os olhos, além do tempo para tomada de medidas adequadas de controle.

O tempo é a variável mais importante após uma exposição oftálmica. Os primeiros 10 segundos são de vital importância para evitar uma lesão grave e permanente nos olhos.

- o Conjuntivite
- o Lacrimejamento
- o Dor
- o Fotofobia
- o Ceratite
- o Queimaduras
- o Amaurose
- o Perfuração do globo ocular

### Pele:

- o Eritema
- o Queimadura grave
- o Lesão por congelamento ? a amônia anidra é estocada a -28°C
- o Dor
- o Necrose de liquefação

- o Choque Circulatório
- o Óbito ? como consequência à queimadura grave

#### Inalação:

- o Irritação da mucosa do trato respiratório
- o Tosse
- o Taquipnéia
- o Dispnéia
- o Dor torácica
- o Estridor
- o Queimor nasal e/ou da garganta, retroesternal
- o Laringite severa
- o Traqueobronquite
- o Pneumonite Química
- o Laringoespasma severo
- o Broncoespasmo severo
- o Respiração laboriosa
- o Insuficiência respiratória
- o Edema Pulmonar
- o Asfixia
- o Parada Respiratória
- o Edema de esôfago

#### Ingestão:

- o Queimadura do trato digestivo
- o Disfagia
- o Sede intensa
- o Náuseas
- o Vômitos
- o Necrose
- o Perfuração ? mais comum em esôfago
- o Hemorragia digestiva alta
- o Choque Circulatório
- o Dispnéia
- o Pneumonite aspirativa
- o Formação de fístulas
- o Estenoses em TGI

#### Hematológica

- o Em modelo laboratorial, 30% dos leucócitos bovinos foram mortos após exposição à amônia após 72 horas de incubação

## Genitourinária

- o Retenção urinária

## Neurológica

Geralmente as alterações ocorrem como conseqüência à hipoxemia.

- o Alteração do estado mental
- o Coma
- o Crises convulsivas ? conseqüente à absorção intensa

## Endócrino

- o Hiperglicemia ? estudo em modelo animal
- o Alterações na adrenocortical ? estudo em modelo animal

## EXPOSIÇÃO CRÔNICA:

### Olhos:

- o Lacrimejamento
- o Conjuntivite

### Pele:

- o Dermatite

### Aparelho respiratório:

- o Alteração do olfato
- o Tosse crônica
- o Hiperreatividade Brônquica
- o Bronquite Crônica
- o Rinorréia
- o Infecções respiratórias recorrentes
- o Enfisema pulmonar
- o DPOC

### Aparelho Digestivo:

- o Congestão hepática

### Neurológico

- o Cefaléia
- o Sonolência

### Renal

- o Calcificação e proliferação epitelial dos túbulos renais
- o Congestão renal

o Alterações degenerativas nas glândulas supra renais ? descrito em modelos animais

Carcinogenicidade:

Substância não listada pelo IARC.

Teratogenicidade e mutagenicidade

Não há dados sobre o assunto.

## **Atendimento pre-Hospitalar: Atencao**

Zona Quente

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

Proteção para o Socorrista

Respiratória ? Pela produção de fumaça tóxica e pela propriedade fortemente corrosiva, há necessidade de proteção respiratória pelo uso de máscara autônoma.

Cutânea ? Pela produção de fumaça tóxica e pela propriedade fortemente corrosiva, há necessidade de vestes que garantam a proteção química da pele.

Suporte Básico de Vida

Retirada imediata da vítima do local sinistrado.

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:**

Zona Quente

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

Proteção para o Socorrista

Respiratória ? Pela produção de fumaça tóxica e pela propriedade fortemente corrosiva, há necessidade de proteção respiratória pelo uso de máscara autônoma.

Cutânea ? Pela produção de fumaça tóxica e pela propriedade fortemente corrosiva, há necessidade de vestes que garantam a proteção química da pele.

Suporte Básico de Vida

Retirada imediata da vítima do local sinistrado.

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:**

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

As vítimas já descontaminadas ou expostas apenas à forma de vapor ou gás, 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.

Se os olhos continuam irritados, continuar com a descontaminação oftálmica com solução salina até a interrupção dos sintomas ou até a transferência do paciente. O uso de colírio anestésico pode ajudar na melhora da dor e conseqüentemente na elevação da efetividade da descontaminação.

Em caso de ingestão, NÃO induzir ao vômito. As vítimas que estiverem conscientes e sem comprometimento respiratório devem ingerir de 120 a 240ml de água ou leite na tentativa de diluição (não neutralização) do produto. Não administrar carvão ativado, pois pode produzir vômitos e vai impossibilitar a endoscopia. Realização imediata da endoscopia digestiva alta.

## **Tratamento Avançado**

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

Tratar pacientes com broncoespasmo com agonista beta 2 inalatório e corticóide parenteral ou oral (a corticoterapia imediata é controversa). 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. As queimaduras devem ser tratadas como térmicas após descontaminação adequada.

## **Transporte para Hospital**

Apenas pacientes descontaminados ou que não requeiram descontaminação e que estejam sintomáticos ou apresentem história de exposição importante devem ser transportados para o hospital.

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

Nos casos de ingestão, preparar a ambulância com várias toalhas e sacos descartáveis já abertos para rapidamente limpar e isolar o vômito com conteúdo tóxico. Não esquecer de também se proteger.

A ambulância, após o transporte, é considerada contaminada e deve seguir imediatamente para descontaminação.

## 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.

Em casos de inalação sintomática, transportar imediatamente a vítima.

Em caso de ingestão, transportar imediatamente para hospital, tomando as devidas precauções para evitar exposição em caso de vômitos.

## **Tratamento hospitalar: Atenção**

### ATENDIMENTO NA UNIDADE DE EMERGÊNCIA E UTI

#### Atenção

? Assume-se que as medidas de suporte básico de vida foram realizadas.

? Em contato com a pele, pode causar dermatites e queimaduras.

? Tanto a forma líquida como o vapor e a fumaça são altamente irritantes e corrosivos para as membranas mucosas dos olhos, vias aéreas e pulmões.

? Pessoas com histórico de asma, atopia ou disfunções respiratórias podem ser mais susceptíveis.

? Pode ser difícil classificar uma substância como irritante ou corrosiva numa particular concentração. Para que ela possa ser classificada como irritante ou corrosiva depende de alguns fatores:

? Natureza da substância.

? Concentração.

? Viscosidade.

? pH.

? Tempo de exposição.

? Molaridade.

? Potencial de óxido-redução.

? Afinidade iônica, etc.

? Irritantes são substâncias que causam inflamação e edema, mas não morte celular e lesão tecidual. As corrosivas causam morte celular e lesão tecidual.

? Não existem antídotos para intoxicação pelo hidróxido de amônio.

#### Suporte Básico

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

Em caso de broncoespasmo com agonista beta 2 inalatório e corticóide parenteral ou oral ? o uso profilático da corticoterapia é controverso.

Caso o paciente não tenha sido descontaminado anteriormente e houver indicação, iniciar imediatamente a descontaminação conforme orientado acima.

No caso de exposição oftálmica, pacientes ainda não descontaminados e sintomáticos, irrigar os olhos com água corrente ou solução fisiológica por pelo menos 15 minutos. Remover cuidadosamente lentes de



contato se presentes, observando para não causar trauma secundário. Continuar irrigação até a chegada do paciente à UTI se a vítima se mantiver sintomática. Um anestésico pode ser necessário para aliviar o blefaroespasma e retratores palpebrais podem ser utilizados para exposição e descontaminação adequadas.

## Tratamento

### Ingestão

Descontaminação de mucosa: se não houver comprometimento respiratório ou sensorial, diluir o produto ingerido com 120 a 240 ml de água. O volume não deve ser maior que 120ml na criança e 240ml no adulto. A indução hemética não é recomendada. Pela capacidade corrosiva do produto e pelo risco de comprometimento respiratório, não se estimula o vômito.

Em todos os casos é mandatória a endoscopia precoce ? nas primeiras 24 horas - para avaliação das lesões, principalmente se a ingestão foi deliberada, se houver sintomatologia persistente, lesões no lábio ou na boca ou história de ingestão de grande quantidade. Nas crianças a indicação da EDA é direcionada pela história de ingestão associada à presença de estridor, vômitos, hipersialorréia, disfagia, odinofagia, queimaduras significativas na cavidade oral ou dor abdominal. Havendo confirmação de lesão em aparelho digestivo, realizar estudo contrastado do TGI 20 dias após EDA.

Corticoterapia: os dados são controversos, mas indica-se o uso mesmo de forma empírica nos casos de queimaduras de 2º grau desde que não haja sinais de perfuração ou hemorragia digestiva.

Não utilizar o carvão ativado, pois além de indutor hemético ele vai impossibilitar a endoscopia.

Considerar a possibilidade de introdução de sonda nasogástrica fina e lavagem gástrica, se houver história de ingestão de grande quantidade, se a ingestão ocorreu até 30 minutos antes do procedimento, se o paciente pode ser reavaliado dentro de uma hora após o procedimento e se há manutenção do reflexo de tosse e deglutição. Em caso de alteração sensorial, a lavagem gástrica deve ser evitada. Em caso de necessidade absoluta, proteger a via aérea por intubação traqueal e posicionamento da vítima em decúbito lateral e em céfalo declive.

Antibioticoprofilaxia não está indicada. O uso de antibiótico está indicado nos casos de perfuração visceral ou nas vítimas que apresentem quadro infeccioso em uso ou não de corticoterapia.

Monitorar hipotensão, arritmias, depressão respiratória, hipoglicemia, distúrbios eletrolíticos, crises convulsivas, etc. tratando de acordo com os protocolos de SAV.

### Inalação

Remover o paciente para local fresco e ventilado.

Oxigenioterapia ? 6 litros/minuto

Monitorar o paciente com atenção para o aparecimento de desconforto respiratório, tosse persistente, bronquite ou pneumonite.

Intubação e ventilação com PEEP se indicados - precocemente.

Nos casos de broncoespasmo, utilizar drogas agonistas Beta 2 e corticoterapia oral ou parenteral.

Gasometria arterial deve ser obtida de forma seriada de acordo com a necessidade ou o protocolo seguido pela unidade.

Oximetria de pulso contínua.

Raios X de tórax precoce.

Observar o aparecimento de sintomatologia sistêmica e tratar de acordo com a evolução.

Vítimas que estejam apresentando quadro de edema pulmonar devem receber reposição hídrica e eletrolítica de forma cuidadosa.

#### Oftálmica

Irrigar olhos expostos com água em abundância na temperatura ambiente ou solução fisiológica por 20 a 30 (vinte a trinta) minutos ou até o fundo de saco conjuntival estar livre de partículas e apresente pH neutro confirmado com dosagem no papel.

O oftalmologista deve ser acionado para avaliação imediata.

#### Cutânea

A remoção de vestes e objetos pessoais contaminados e a descontaminação imediata são mandatórias. A dermatite geralmente se resolve com a descontaminação e é improvável a complicação sistêmica.

Não esquecer de descontaminar cabelos e unhas.

Tratar a área irritada ou queimaduras com terapia tópica. Pode haver a necessidade de uso de antihistamínicos ou corticoterapia tópica e/ou sistêmica.

As queimaduras devem ser tratadas como queimaduras térmicas após a estabilização do quadro.

#### Tratamento cirúrgico

Havendo queimaduras severas no esôfago, pode-se posicionar um fio guia no estômago para facilitar dilatação posterior.

A inserção de sonda nasogástrica específica após a confirmação de queimadura circunferencial em esôfago pode auxiliar na prevenção de estenose.

A dilatação só é indicada após 2 a 4 semanas da lesão.

Se o tratamento dilatador não for efetivo, a opção é pelo tratamento cirúrgico com esofagectomia e reconstrução do trânsito.

Considerar a laparotomia exploradora precoce para os pacientes com queimadura esofagiana ou gástrica severas.

### **Unidade de terapia intensiva:**

#### **Exames complementares:**

- ? Hemograma
- ? Bioquímica
- ? Eletrólitos
- ? Hemogasometria arterial
- ? Função hepática
- ? Função renal
- ? Rx tórax

#### **Efeitos retardados:**

### **Liberacao do paciente:**

Pacientes expostos ao hidróxido de amônio, sem história de exposição importante e assintomáticos, podem ser liberados após identificação completa e orientação detalhada.

### **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.