

Prática inadequada

Substâncias liberadas na despesca do camarão podem provocar a morte

► Franklim Rabelo de Araújo e Yara Macedo Gomes de Araújo

A criação de camarão em cativeiro desponta como uma grande opção comercial para os empresários. O Brasil, devido a seu clima favorável e sua extensão de litoral, e principalmente a região nordestina, tem visto crescer essa atividade nos últimos anos. Dados de 2002 da ABCC (Associação Brasileira de Criadores de Camarão) apontam que o Nordeste responde por 96,5% da produção de camarão, a Região Sul por 3%, a Região Sudeste por 0,4% e a Região Norte por 0,1%. A produção brasileira total de camarão em 2002 foi de 60.128 toneladas.

A produção em cativeiro se dá em fazendas e o número desses estabelecimentos cresceu de 507 em 2001 para 680 em 2002, representando um aumento de 34% no número de fazendas em apenas um ano, segundo a ABCC. Em termos de produção em toneladas, em 2002, o aumento foi de 50% em relação a 2001. Utilizando-se a mesma taxa de crescimento, estima-se que existam 911 fazendas atualmente.

De janeiro a julho de 2003, o camarão de cativeiro contabilizou exportações de US\$ 127 milhões, sendo os principais destinos: Estados Unidos, França, Espanha, Holanda, Itália, Japão e Portugal. Em julho do mesmo ano, a Superintendência Regional do Trabalho do Ceará foi comunicada pela Secretaria de Saúde do Estado da morte de um trabalhador que trabalhava em uma empresa de carcinicultura no município de Itaipaba. A SRTE/CE participou de reuniões no Comitê Estadual Intersetorial de Vigilância Ambiental em Saúde, tendo sido comunicada do acidente. Durante a investigação, descobriu-se que um segundo acidentado se encontrava em tratamento em hospital de Fortaleza.

O artigo tem por objetivo relatar o acidente, descrever a fórmula do produto causador, as reações que ele causa no organismo humano e a forma adequada de proteção, bem como comparar o ocorrido



com outros acidentes com o metabisulfito de sódio nos Estados Unidos.

CASOS

A coleta dos camarões nos viveiros tem início com a abertura de comportas, seguida da retirada do camarão e imersão desse em uma solução de água com metabisulfito de sódio para alimentos em uma concentração de 7 a 9% em volume, a uma temperatura próxima de 0°C, durante um período de 12 a 15 minutos.

No caso anteriormente citado, um trabalhador de 29 anos sem história de alergia e infecções respiratórias repetidas apresentou, logo após a primeira despesca,

dificuldade de respirar e manchas avermelhadas na pele, relacionando os sintomas com a substância química utilizada na despesca. Após dois meses de trabalho, no final de novembro de 2003, passou a apresentar quadro sugestivo de infecção de vias aéreas superiores (tosse, dispnéia e febre) além de manchas no corpo, o que o fez procurar tratamento em unidades de saúde da região. Com o agravamento dos sintomas, foi encaminhado a um hospital em Fortaleza, onde veio a falecer em janeiro de 2003 com quadro de insuficiência renal aguda e Síndrome do Desconforto Respiratório do Adulto. Confira a Tabela 1, *Estudo epidemiológico*.

Franklim Rabelo de Araújo - Engenheiro de Segurança do Trabalho e Auditor Fiscal do Trabalho da SRTE/CE - SEGUR - CORITPA
franklimrabelo@gmail.com

Yara Macedo Gomes de Araújo - Médica do Trabalho e Auditora Fiscal do Trabalho da SRTE/CE - SEGUR
yaramacedo@fortalnet.com.br

No segundo caso, um trabalhador de 26 anos relatou “dor na garganta, dor no peito e falta de ar” após seis despescas com manipulação do metabissulfito de sódio. Por orientação, ele procurou assistência médica e foi constatado quadro de hipertensão arterial pulmonar. Segundo a médica, haveria a possibilidade de o trabalhador precisar de um transplante de pulmão.

CARACTERÍSTICAS

O metabissulfito de sódio (*alfa* ou *grude food*, a denominação depende do fabricante) é um agente oxidante que vem em sacos de polietileno de 25 quilos, em pó cristalino de coloração branca a levemente amarelada, usado para prevenir a formação da melanose (manchas negras ou *black spot*) em camarões. O produto é um forte agente redutor e compete com a tirosina pelo oxigênio molecular. Verifica-se na Tabela 2, *Reações químicas do metabissulfito de sódio e bissulfito de sódio*, que o metabissulfito, após reagir com a água, libera o gás dióxido de enxofre.

O dióxido de enxofre (SO₂) é considerado de insalubridade máxima pelo quadro nº 01 da Norma Regulamentadora Nº 15 do Ministério do Trabalho e Emprego, quando atinge 4 ppm (partes por milhão de partes do ar contaminado). Também é conhecido como anidrido de ácido sulfuroso, óxido sulfuroso, óxido de enxofre e anidrido sulfuroso. É usado na produção de ácido sulfúrico e diversos compostos sulfurosos, e também como agente alvejante para o açúcar, fibras, colas, couro, etc.

Caso a concentração do gás atinja valor superior a 8 ppm, expõe o trabalhador a grave e iminente risco. A quantidade de dióxido de enxofre gerada pelos sulfitos em dissolução, depende do PH e da temperatura. É um gás incolor, às condições normais de temperatura, de sabor ácido, odor pungente, sufocante, de enxofre queimando. O produto é facilmente liquefeito quando comprimido e se condensa na forma líquida à temperatura de -10° C. O limite de percepção de odor é em torno de 3 ppm. Combina-se facilmente com água, formando ácido sulfuroso (H₂SO₃) e ácido sulfúrico (H₂SO₄).

Na indústria de petróleo, o dióxido de enxofre é lançado na atmosfera na queima do petróleo, constituindo cerca de 95% dos compostos de enxofre resultantes da combustão do petróleo. As principais fontes emissoras em refinarias são caldeiras, unidades de craqueamento e regeneração, flares e operações de tratamento.

Limites de tolerância para SO₂:

LT-MP ou TLV (ACGIH / 95-96) = 2 ppm, 5,2 mg/m ³
LT-ECD ou TLV-STEL (ACGIH / 95-96) = 5 ppm, 13 mg/m ³
LT-TETO ou TLV-CEILING = não estabelecido
IDLH = 100 ppm
MAC (Rússia) = 10 mg/m ³
LT-NR 15 (Brasil) = 4 ppm, 10 mg/m ³

EXPOSIÇÃO

O SO₂ é um gás irritante e seus efeitos se devem à formação de ácido sulfúrico e ácido sulfuroso em contato com as mucosas umedecidas, em consequência de sua rápida combinação com água, quan-

do ocorre reação de oxidação. A intoxicação aguda resulta da inalação de concentrações elevadas. A absorção pela mucosa nasal é bastante rápida, e aproximadamente 90% de todo o dióxido de enxofre inalado é absorvido na via aérea superior, onde a maioria dos efeitos ocorre.

Após a absorção, o SO₂ é distribuído prontamente pelo organismo, atingindo tecidos e cérebro. Observa-se irritação intensa da conjuntiva e das mucosas das vias aéreas superiores, ocasionando dificuldade para respirar (dispnéia), desconforto, extremidades arroxeadas (cianose), rapidamente seguidas por distúrbio da consciência. A morte pode resultar do espasmo reflexo da laringe, edema de glote, com conseqüente privação do fluxo de ar para os pulmões, congestão da pequena circulação (pulmões), surgindo edema pulmonar e choque. A pneumonia pode ser uma complicação após exposição aguda à substância. Broncoconstrição e sibilos (chiado no peito) podem surgir. Pacientes asmáticos podem apresentar broncoespasmo em baixas concentrações da substância.

Em baixas concentrações, a tosse é o sintoma mais comum. Experimentos com voluntários humanos sadios, expostos por 10 minutos a concentrações de 5 a 10 ppm de dióxido de enxofre, demonstraram alterações da função pulmonar como aumento da resistência à respiração e diminuição do volume expiratório de reserva, secundários à constrição brônquica. Na pele, o contato com o líquido pressurizado provoca queimadura, devido à baixa temperatura. A formação de ácido sulfuroso

1/3h
Tecnater

Tabela 1 Estudo epidemiológico

Tempo de enfermidade	55 dias (novembro/2002 a janeiro/2003)
Sintomas	Tosse, expectoração, rouquidão, dispnéia, dor torácica, febre, calafrios, anorexia, náuseas, vômitos, tonturas, emagrecimento, hipotensão arterial e lesões cutâneas pruriginosas
Complicações	Insuficiência renal aguda e SDRA (Síndrome do Desconforto Respiratório do Adulto)
Biópsia pulmonar (PB)	Dano alveolar difuso e pneumonite em fase de hepatização cinzenta. A frequência de eosinófilos presente na amostra orienta para pneumonia eosinofílica. A pesquisa de BAAR e fungos resultou negativa
Necropsia	Não realizada
Identificação do pó	Metabissulfito de sódio

resulta em queimaduras. Reações alérgicas por hipersensibilidade também podem ocorrer.

O SO₂ penetra no tubo digestivo, diluindo-se na saliva e formando ácido sulfuroso. Os dentes perdem o brilho, surgem amarelamento do esmalte, as erosões dentárias e os distúrbios das gengivas. Após ser deglutido, o dióxido de enxofre é absorvido, provocando alterações metabólicas como acidose, diminuição da reserva alcalina e aumento da excreção urinária de amônia. Outros distúrbios metabólicos têm sido encontrados, como desordens no metabolismo das proteínas, carboidratos, deficiências de vitaminas B e C. É provável que a absorção de grande quantidade de dióxido de enxofre tenha efeitos he-

matológicos, produzindo metemoglobina. Níveis de sulfemoglobina de 6 a 12% foram encontrados na autópsia de dois trabalhadores que morreram intoxicados.

A exposição prolongada a concentrações elevadas de SO₂ provoca nasofaringite, com sensação de ardência, dor e secreção sanguinolenta nasal, dor na garganta, tosse seca ou produtiva, eritema e edema (inflamação) da mucosa nasal, das amídalas, da faringe e laringe. Em estágios mais avançados, ocorre atrofia dessas mucosas com ulceração do septo nasal que leva a sangramentos profundos. A perda do olfato pode ocorrer. Nas vias aéreas inferiores, o dióxido de enxofre ocasiona bronquite crônica, enfisema pulmo-

nar e infecções respiratórias frequentes.

SOB CONTROLE

O controle da emissão, ventilação dos locais, enclausuramento do processo, equipamento de proteção respiratória para os locais com elevadas concentrações é necessário. Trabalhadores da despesca do camarão devem utilizar respirador com filtro químico para gases ácidos, combinado com filtro mecânico tipo P-1. Também deve ser feita higiene pessoal rigorosa, escovação dos dentes após o trabalho e dieta rica em proteínas e vitaminas.

Em caso de inalação, deve-se remover o trabalhador para local com ar fresco. Se houver parada respiratória, deve-se adotar manobras de ressuscitação. Usar oxigênio a 100% umidificado com ventilação assistida, se necessário. Entubação ou traqueostomia podem ser realizadas também se o edema das vias superiores provocar obstrução. O edema pulmonar pode requerer ventilação artificial e o uso de pressão expiratória positiva. Broncodilatadores simpático-miméticos podem ser úteis se ocorrer broncoespasmo, sendo que o uso de corticóides é controverso. Antibióticos podem ser necessários em casos de infecção secundária. No contato com os olhos,

1/2 h
Circulação

deve-se lavar com água corrente ou solução de bicarbonato de sódio a 2%.

DISCUSSÃO

Trabalhar na despesca do camarão manipulando o metabissulfito de sódio é, sem dúvida, uma perigosa ocupação. Esses trabalhadores laboram durante longas horas realizando a despesca e ao mesmo tempo manipulando os sacos do produto para conservação do camarão. Sua saúde, segurança está constantemente em risco. Dados da Guarda Costeira Americana revelaram a morte de 21 pescadores por asfixia entre 1970 e 1978, sendo que seis dessas mortes ocorreram com pescadores de camarão, demonstrando o risco ocupacional da atividade.

O especialista em alergia e imunologia, Dean Atkinson, da Universidade do Texas, avaliou a morte por asfixia de dois trabalhadores que trabalhavam em um barco comercial de pesca de camarão no Golfo do México em 1988, atribuindo o fato ao uso inadequado do metabissulfito de sódio. Ele reviu os casos de asfixia ocorridos de 1972 a 1991 a bordo dos barcos para pesca de camarão, encontrando 17 casos de asfixia, dos quais 14 resultaram em morte, sendo que o dióxido de enxofre causou seis mortes, das quais quatro estavam relacionadas ao uso inapropriado do metabissulfito de sódio. Dois trabalhadores acidentados foram autopsiados e exames mostraram formação de edema na laringe, traquéia e nos brônquios. Exame ao microscópio revelou capilares danificados nos pulmões e duodeno, com presença de fluidos nos espaços alveolares, tendo como causa final morte por asfixia secundária proveniente de congestão visceral passiva dos pulmões.

A OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*), por sua vez, tem estudado os efeitos da exposição ao SO_2 há vários anos. A agência comenta que a exposição ocupacional à substância causa efeitos agudos e crônicos. Os efeitos da exposição crônica incluem dano pulmonar permanente, causado pelas repetidas broncoconstricções. Um estudo da OSHA analisou dois grupos de trabalhadores que ficaram expostos a uma concentração de SO_2 média de 20 a 30 ppm, em um intervalo de 10 a 70 ppm. Acredita-se que estes trabalhadores ficaram expostos ao SO_2 desde 1927. Estes estudos demonstraram que a exposição ao SO_2 causou aumento da incidência de nasofarin-

Tabela 2 Reações químicas do metabissulfito de sódio e bissulfito de sódio

Bissulfito de Sódio	
$\text{NaHSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
Dissociação do ácido sulfuroso	
H_2SO_3	$\text{H}^+ + \text{HSO}_3^-$
Metabissulfito de Sódio	
Reação com adequada quantidade de água	
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}^+ + \text{SO}_2 \text{ (gás)} + \text{NaHSO}_3 + \text{OH}^-$
$\text{SO}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{SO}_3 \quad \text{H}^+ + \text{HSO}_3^-$
Reação com insuficiente quantidade de água	
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + \text{gelo úmido}$	$\text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{SO}_2 \text{ (gás)} + \text{NaHSO}_3$

Fonte: Atkinson (1993)

gite, dispnéia e fadiga crônica.

PREOCUPANTE

A morte de um trabalhador e a doença de outro na despesca de camarão se devem efetivamente à utilização do metabissulfito de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). A liberação do dióxido de enxofre, a partir da reação do metabissulfito de sódio com a água (vide Tabela 2), pode causar sérios problemas se os trabalhadores não estiverem utilizando adequadamente os seguintes equipamentos de proteção: filtro químico para gases ácidos, combinados com filtro mecânico tipo P1, óculos de proteção, luvas e botas impermeáveis, além de avental. Há de se ressaltar também a importância de treinamentos para utilização do produto.

Percebendo a carência de informações sobre a substância por parte de empregadores e empregados, a Delegacia Regional do Trabalho do Ceará firmou termo de compromisso com dois fabricantes do metabissulfito de sódio, alterando a rotulagem do produto em conformidade com a NR 26 do MTE, bem como a Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico. Deve-se verificar ainda a viabilidade da substituição do metabissulfito de sódio pelo bissulfito de sódio como agente oxidante, conforme recomendação de Dean Atkinson; devido à não formação de SO_2 na reação do bissulfito de sódio com a água.

Dessa forma, conclui-se que os fatores preocupantes que merecem maior discussão quanto à atividade de despesca de camarão em cativeiro são a forma artesanal de manipulação, o desconhecimento do risco, a necessidade de treinamento dos trabalhadores para conscientização dos riscos e a utilização correta dos EPIs. 