

# Intoxicação por Exposição à Rapadura em Três Municípios do Rio Grande do Norte, Brasil: uma investigação de epidemiologia de campo

Intoxication Due to Exposure to Contaminated *Molasses* (“*Rapadura*”) in Three Municipalities of the Brazilian State of Rio Grande do Norte: a field epidemiology study

## **Daniel Marques Mota**

Mestre em Bioquímica e em Economia da Saúde e Gestão Sanitária. Especialista em Regulação e Vigilância Sanitária - Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados.

Endereço: SIA Trecho 5 - Quadra Especial 57, Lote 200, Bloco D, 1 andar, Sala NUVIG, CEP 71205-050, Brasília, DF, Brasil.

E-mail: daniel.mota@anvisa.gov.br

## **Eucilene Alves Santana Porto**

Doutora em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. Consultora do Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde - Programa de Treinamento em Epidemiologia Aplicada aos Serviços do SUS.

Endereço: Esplanada dos Ministérios - Ministério da Saúde - Bloco G, Sobreloja, Sala CIEVS/EPISUS, CEP 70058-900, Brasília, DF, Brasil.

E-mail: eucilene.porto@gmail.com

## **Jalma Araújo Costa**

Graduada em Farmácia. Fiscal de Vigilância Sanitária da Secretaria de Saúde Pública do Estado do Rio Grande do Norte - IV Unidade Regional de Saúde Pública.

Endereço: Praça Dom José Delgado, s/n, Bairro Paraíba, CEP 59300-000, Caicó, RN, Brasil.

E-mail: jalmacosta@rn.gov.br

## **Rosecler Fernandes Santos de França**

Graduada em Odontologia. Técnica de Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Saúde Pública do Estado do Rio Grande do Norte - IV Unidade Regional de Saúde Pública.

Endereço: Praça Dom José Delgado, s/n, Bairro Paraíba, CEP 59300-000, Caicó, RN, Brasil.

E-mail: rosecler4ursap@rn.gov.br

## **Matheus de Paula Cerroni**

Mestrando em Epidemiologia Aplicada aos Serviços de Saúde. Consultor da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. Centro de Informações Estratégicas e Resposta em Vigilância em Saúde

Endereço: Esplanada dos Ministérios - Ministério da Saúde - Bloco G, Sobreloja, Sala CIEVS/EPISUS, CEP 70058-900, Brasília, DF, Brasil.

E-mail: matheus.cerroni@saude.gov.br

## **Aglaêr Alves da Nóbrega**

Doutoranda em Medicina Tropical. Consultora da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. - Programa de Treinamento em Epidemiologia Aplicada aos Serviços do SUS

Endereço: Esplanada dos Ministérios - Ministério da Saúde - Bloco G, Sobreloja, Sala CIEVS/EPISUS, CEP 70058-900, Brasília, DF, Brasil.

E-mail: aglaer.nobrega@saude.gov.br

## **Jeremy Sobel**

Mestre em Saúde Pública. Supervisor do EPISUS do Ministério da Saúde.

Endereço: Centers for Disease Control and Prevention, Mailstop A-38, 1600 Clifton Road, Atlanta, GA - USA. 30333.

E-mail: jsobel@cdc.gov

## Resumo

O estudo objetivou descrever dois surtos de intoxicação por exposição à rapadura, ocorridos em três municípios do estado do Rio Grande do Norte, entre janeiro e fevereiro de 2008. Foi conduzida uma investigação epidemiológica com a realização de estudo de caso. Outras investigações, laboratorial e ambiental, complementaram o quadro de informações sobre os surtos. Foram oito casos prováveis por exposição à rapadura, dos quais cinco por consumo do produto (um evoluiu para óbito) e três por proximidade física. As manifestações clínicas foram compatíveis com intoxicação por organofosforados. Outros sintomas apresentados podem estar relacionados com a presença de  $\text{SO}_2$ , como rouquidão, lacrimejamento, dor nos olhos e ulceração corneana. A acetilcolinesterase eritrocitária resultou alterada para um dos pacientes que consumiu rapadura. Ocorreram dois surtos de intoxicação exógena: um por circunstância acidental e o outro, em decorrência do primeiro, por intoxicação ocupacional, cujo alimento implicado foi a rapadura contaminada com metamidofós e sulfito ( $\text{SO}_2$ ). A quantidade de metamidofós presente na rapadura consumida por dois casos foi 3.000 vezes maior que a ingestão diária aceitável para essa substância em humanos. Recomendam-se a adoção de medidas de saúde pública com a finalidade de minimizar a incidência de casos de intoxicação exógena e problemas decorrentes e prevenir surtos ocasionados por substâncias químicas, como as investigadas neste estudo.

**Palavras-chave:** Epidemiologia de Campo; Hidrosulfito de Sódio; Intoxicação; Organofosforado; Surto.

## Abstract

This study describes two poisoning outbreaks due to exposure to contaminated *molasses* in three municipalities of the state of Rio Grande do Norte (Northeastern Brazil) between January and February 2008. Epidemiological investigation was conducted and a case study was carried out. Complementary laboratory and environmental investigations were performed to confirm outbreaks information. Eight cases were probably caused by exposure to contaminated molasses: five cases consumed the product (including a case of death) and three cases had physical exposure. The clinical symptoms were compatible with intoxication/poisoning by organophosphates. Other presented symptoms might be related to  $\text{SO}_2$  presence, such as hoarseness, watery eyes, eye pain and corneal ulceration. One of the patients who ingested contaminated *mollasses* presented abnormal erythrocyte acetyl cholinesterase. Exogenous poisoning occurred in two cases: one had an accident with the product and another had occupational poisoning by methamidophos and Sulfite ( $\text{SO}_2$ ) contaminated *molasses*. The quantity of methamidophos found in the *molasses* ingested by two cases was 3,000 times higher than the acceptable Daily Amount of this substance for humans. Public health measures should be adopted in order to reduce exogenous poisoning incidence, to minimize related problems and to prevent outbreaks caused by contamination with chemical substances, such as those investigated in this study.

**Keywords:** Field Epidemiology; Sodium Hydrosulphite; Poisoning; Organophosphate; Outbreak.

## Introdução

A intoxicação exógena com substâncias químicas é um problema comum de morbidade e mortalidade, especialmente em países em desenvolvimento (OMS, 1997; Moghadamnia e Abdollahi, 2002; Konradsen e col., 2003; Faria e col., 2004 e Güloglu e col., 2004), e, por isso, necessita urgência nas ações de controle e prevenção a serem adotadas pelas autoridades de saúde desses países.

No Brasil, em 2007, foram registrados 112.403 casos de intoxicação humana com letalidade próxima de 0,5%. Entre os agentes tóxicos envolvidos, 66% dos casos foram provocados por substâncias químicas como medicamentos (30%), domissanitários (11%), produtos químicos industriais (5,9%) e agrotóxicos de uso agrícola (5,6%). A maior taxa de letalidade foi registrada para os agrotóxicos de uso agrícola (3,3%), drogas de abuso (1,7%) e raticidas (1,0%) (Sinitox, 2007).

Apesar da magnitude do problema, a intoxicação exógena não está explicitamente descrita na lista nacional de doenças e agravos de notificação compulsória (Brasil, 2006), o que pode favorecer o aumento da subnotificação no país. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de ações de vigilância epidemiológica com a finalidade de detectar, conhecer e monitorar com mais precisão a magnitude e as características clínico-epidemiológicas das intoxicações no país. Uma alternativa para o alcance desse objetivo é estimular a realização de investigações epidemiológicas *in loco* para a identificação de casos e óbitos por intoxicação com substâncias químicas.

Segundo Teixeira e colaboradores (2003), a investigação epidemiológica de casos e surtos é a etapa mais nobre da metodologia de vigilância epidemiológica. Esse tipo de investigação, que exige conhecimento e competência profissional, é uma atividade fundamental para o processo de decisão-ação da vigilância epidemiológica resultando em medidas de controle e prevenção de doenças e agravos, bem como de proteção da saúde individual e coletiva.

Nesse sentido, o Ministério da Saúde, em colaboração com o *Center for Disease Control and Prevention* dos Estados Unidos da América (CDC/EUA), tem desenvolvido, desde o ano de 2000, um

programa de treinamento em epidemiologia de campo, denominado EPISUS (Programa de Treinamento em Epidemiologia Aplicada aos Serviços do Sistema Único de Saúde). Esse treinamento em serviço, realizado por um período de dois anos, habilita profissionais de saúde na detecção, investigação, análise e resposta às emergências de saúde pública. Desde a sua implantação, os profissionais foram responsáveis, em conjunto com outros técnicos das áreas do Ministério da Saúde, secretarias estaduais e municipais da saúde, pela investigação epidemiológica de 157 emergências de saúde pública (Carmo e col., 2008).

A notificação de possível intoxicação de dois parentes (sogra e genro) por consumo de rapadura no município de Cerro Corá à Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde mobilizou uma investigação por técnicos do EPISUS, após convite feito pela Secretaria Estadual de Saúde Pública do Rio Grande do Norte. Os objetivos deste estudo foram identificar e caracterizar o surto de intoxicação exógena por exposição à rapadura e descrever a cadeia de produção e comercialização do alimento suspeito, os possíveis locais de contaminação e os agentes tóxicos contaminantes.

## Métodos

### Local do estudo

A investigação dos pacientes foi realizada em três municípios do Rio Grande do Norte: Cerro Corá, com 10.874 habitantes, Caicó, com 60.674 habitantes, e Natal, com 774.205 habitantes. Os municípios de Lagoa Nova, no Rio Grande do Norte, e Santa Cruz da Baixa Verde, no estado de Pernambuco, foram visitados, pois estavam relacionados com a cadeia de comercialização e produção das rapaduras, respectivamente. O período da investigação em campo para a coleta dos dados foi entre 28 de fevereiro e 18 de março de 2008.

### Investigação epidemiológica

A investigação epidemiológica foi composta de dois estudos: i) estudo exploratório e ii) descritivo de casos. O primeiro estudo, cujos dados foram obtidos em entrevistas abertas com diferentes informantes-chave, teve como propósitos: a) conhecer os sinais

e sintomas dos doentes; b) levantar hipóteses de exposição; c) definir o período mínimo e máximo para a realização do estudo; d) contribuir na elaboração de questionário padronizado a ser aplicado no estudo de casos.

O estudo de casos envolveu os indivíduos que atenderam às definições de caso suspeito e provável, conforme as duas definições de casos descritas abaixo:

i) Casos de intoxicação por consumo de rapadura (Síndrome Clínica 1): a) *Suspeito* - paciente com idade  $\geq$  2 anos, residente em Sítio Baixa Verde, Sítio Novo, Chã da Divisão e assentamento Santa Clara IIA (zonas rurais de Cerro Corá), que apresentou diarreia (três ou mais evacuações diárias e/ou redução na consistência das fezes) ou dor abdominal seguida de vômito ou sudorese, no período de janeiro a fevereiro de 2008; e b) *Provável* - caso suspeito que relatou forte dor abdominal ou visão turva com história de exposição à rapadura “R” com data de fabricação de 07/2007 e validade por dois anos;

ii) Casos de intoxicação por proximidade física, com ou sem manuseio de rapaduras ou embalagem contendo o alimento (Síndrome Clínica 2): a) *Suspeito* - paciente residente em Natal ou Caicó que apresentou cefaleia ou irritação ocular ou náusea até 1 hora após ter sido exposto à rapadura “R” com data de fabricação de 07/2007 e validade por dois anos, em fevereiro de 2008. O paciente deveria ser servidor da Secretaria Estadual da Saúde lotado na (o): i) Subcoordenação de Vigilância Sanitária (SUVI-SA); ii) Departamento de produtos e meio ambiente do Laboratório Central de Saúde Pública (Lacen); ou iii) IV Regional de Saúde (IV URSAP); b) *Provável* - caso suspeito que apresentou cefaleia persistente (24 horas ou mais de duração) ou edema ocular ou ulceração corneana ou náusea seguida de vômito.

A busca por pacientes que atenderam a definição de caso da síndrome clínica 1 foi realizada por meio da revisão dos registros hospitalares, como boletins de atendimento de urgência e prontuários do Hospital Regional localizado no município de Currais Novos. Outros registros médicos revisados e pertencentes à Unidade Mista de Saúde de Cerro Corá foram as fichas de prontuários de atendimentos de emergência e urgência e os livros de registro geral e da emergência. Os pacientes que se

adequaram à definição de caso da Síndrome Clínica 2 foram identificados por meio de entrevistas com informantes-chave.

As entrevistas dos indivíduos com a síndrome clínica 1 foram realizadas pessoalmente e por um único treinando do EPISUS, enquanto que com os que atenderam à definição de caso de síndrome clínica 2 foram realizadas diretamente ou via telefone por dois entrevistadores. Os dados em prontuários foram utilizados também como fontes de informação.

Para determinar a quantidade de rapadura consumida (em gramas) pelos pacientes com a síndrome clínica 1, foram adotados os seguintes procedimentos: a) nas entrevistas, foi levada uma rapadura semelhante àquelas envolvidas no surto; b) foi pedido aos casos/famíliares que demonstrassem o tamanho da rapadura consumida; c) os pedaços foram coletados isoladamente em sacos plásticos e identificados por paciente; d) cada amostra, descontado o peso do saco plástico, foi aferida em balança digital.

### **Investigação ambiental**

Para a identificação de possíveis locais de contaminação da rapadura foram realizadas visitas a estabelecimentos produtores e vendedores de rapadura localizados em Santa Cruz da Baixa Verde, Lagoa Nova e zona rural de Cerro Corá. Durante as visitas foram realizadas entrevistas abertas com os donos ou responsáveis pelos estabelecimentos. As informações foram coletadas também por observação direta e um perfil dos estabelecimentos produtores de rapadura foi obtido via levantamento feito pela vigilância sanitária local.

### **Investigação laboratorial**

Análises toxicológicas foram realizadas para identificação de agentes tóxicos contaminantes do alimento, as quais foram conduzidas pela Fundação Ezequiel Dias do estado de Minas Gerais (FUNED/MG) e pelo Instituto Médico Legal de Pernambuco (IML/PE). No IML/PE, amostras de rapadura foram submetidas a uma extração com solvente específico e realizada cromatografia em camada delgada, segundo a técnica de Stahl para pesquisa de diferentes agentes tóxicos. Na FUNED/MG, a pesquisa de resíduos de praguicidas nas amostras de rapaduras baseou-se em técnica descrita pelo Ministério da Saúde, Bem-estar e Esporte da Holanda (Ministry of

Public Health Welfare and Sports, 1996). A pesquisa qualitativa de presença de sulfito expresso em SO<sub>2</sub> foi feita por método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz de São Paulo (IAL/SP) (São Paulo (Governo), [199-?]). As dosagens de colinesterase plasmática e acetilcolinesterase eritrocitária em sangue total foram realizadas pelo IAL/SP. O método empregado para dosagem de colinesterase plasmática foi o Cinético - Kit Roche®, enquanto o método Cinético definido por Beutler (1984) foi usado para verificar a quantidade de acetilcolinesterase eritrocitária.

### Análise dos dados e considerações éticas

Os dados foram analisados em *software* Microsoft Excel 2003® e EpiInfo versão 6.04d de 2001. Estatística descritiva e tabelas univariadas foram utilizadas para descrever os dados obtidos no estudo. Por se tratar de uma situação de emergência epidemiológica inusitada em Saúde Pública, na qual foi solicitado o apoio do Ministério da Saúde por intermédio do EPISUS, prescindiu-se da obrigação de submissão do estudo a um comitê de ética em pesquisas (Oliveira e col., 2007). As entrevistas foram realizadas mediante o consentimento verbal dos entrevistados e assegurado o sigilo de seus dados pessoais. Os indivíduos que participaram do estudo receberam assistência médica, prestada pelos serviços de saúde municipal e/ou estadual.

## Resultados

A zona rural de Cerro Corá é constituída por diferentes localidades, onde residem agricultores donos de pequenas propriedades de agricultura familiar, assentados pelo Governo Federal, onde se cultiva, principalmente, feijão, fava, maracujá, mandioca e milho. Nas localidades de Sítio Novo (um paciente que foi a óbito), assentamento de Santa Clara IIA (dois pacientes, um foi internado) e Chã da Divisão (dois pacientes com sintomas leves) moravam os pacientes intoxicados acidentalmente por consumo de rapadura supostamente contaminada. Salienta-se que, pelas entrevistas com informantes-chave, foi observado que a população de Cerro Corá, após o 2º caso de adoecimento, havia relacionado o problema de saúde com o consumo de rapadura “R”.

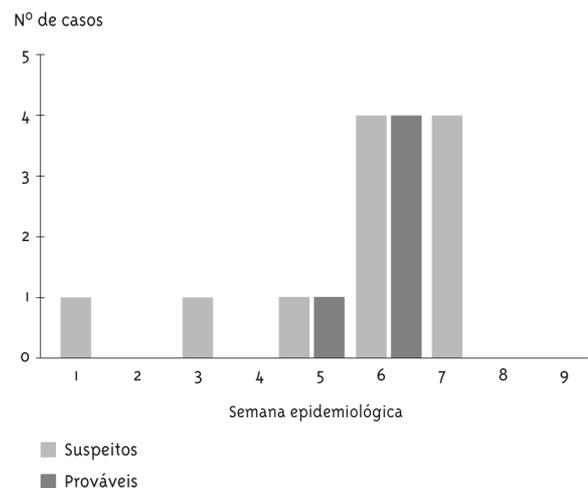
Os indivíduos intoxicados por circunstância ocupacional foram servidores da Secretaria Estadual da Saúde que estiveram envolvidos com a vigilância epidemiológica, sanitária ou laboratorial relacionada com a intoxicação dos pacientes da zona rural de Cerro Corá. Esses pacientes moradores das cidades de Natal (1 profissional) e Caicó (2 profissionais) foram intoxicados por proximidade física com ou sem manuseio da embalagem contendo a rapadura.

## Investigação epidemiológica

### Estudo de casos: Síndrome Clínica 1

Do total de 2.770 registros médicos analisados, nove pacientes atenderam à definição de caso suspeito; um deles não foi localizado. Dois foram classificados como casos prováveis de intoxicação por consumo do alimento. Outros três pacientes moradores da zona rural de Cerro Corá notificados às autoridades locais e que não procuraram assistência médica atenderam à definição de caso suspeito e provável. A figura 1 mostra a distribuição dos casos entrevistados por data de início dos sintomas, sendo 11 casos suspeitos e 5 prováveis.

**Figura 1 - Distribuição dos casos suspeitos e prováveis de intoxicação exógena pelo consumo de rapadura por data de início de sintomas. Cerro Corá – Rio Grande do Norte, janeiro e fevereiro de 2008**



Os cinco casos prováveis são do sexo masculino, com predomínio de analfabetos (N=4), fumantes (N=3) e profissão de agricultor (N=4). A mediana de idade foi de 53 anos (intervalo: 12 - 67 anos), enquanto que a de peso foi de 55 kg (intervalo: 30 - 67). A renda mensal variou de R\$ 60,00 a R\$ 380,00. A mediana de tempo transcorrido entre o consumo da rapadura e o início dos primeiros sintomas foi de 20 minutos (intervalo: 20 - 60). A quantidade consumida pelos indivíduos variou de 11 g a 155 g, sendo que o paciente que evoluiu para óbito, na quinta semana epidemiológica, consumiu a maior quantidade.

Os casos prováveis são membros de quatro famílias residentes em Chã da Divisão (N=2), Sítio Novo (N=1) e assentamento de Santa Clara IIA (N=2). Todos haviam consumido, antes do adoecimento, rapaduras da marca “R” comercializadas em duas mercearias, cujo dono é a mesma pessoa, comerciante “Y”; dois deles referiram odor alterado das rapaduras. Ademais, o genro (paciente B) do indivíduo que foi a óbito (paciente A), não acreditando na possibilidade de a rapadura estar contaminada, resolveu consumir um pedaço do alimento (22 g); após 20 minutos, o indivíduo começou a apresentar as primeiras manifestações clínicas e necessitou de internação hospitalar. Todos os casos prováveis possuíam o hábito de consumir rapadura diariamente.

As principais manifestações clínicas relatadas foram: diarreia, vômito, dor abdominal intensa, sudorese, sialorreia e visão turva, sendo que nem todos apresentaram tais sintomas clínicos. Os pacientes A e B apresentaram um quadro clínico grave, necessitando de tratamento em unidade de terapia intensiva (UTI); o paciente A foi a óbito e teve, como causa básica, acidente vascular cerebral devido a ou como consequência de insuficiência respiratória, segundo a declaração de óbito. O paciente internado na UTI (B) e que sobreviveu teve como diagnóstico médico final crise hipertensiva e intoxicação exógena e, diferentemente do sogro (A), foi tratado com sulfato de atropina.

As manifestações clínicas descritas em prontuários e comuns nos dois pacientes que necessitaram de internação foram: perda ou baixo nível de consciência, taquipneia, dispneia, dificuldade de deambulação, bradicardia, hipotermia, sialor-

reia, sudorese e diarreia. Ambos necessitaram de intubação orotraqueal com ventilação pulmonar mecânica. Apenas o paciente falecido (A) apresentava glaucoma como doença crônica e fazia uso de medicamento - maleato de timolol - para tratamento ocular. Os dois pacientes (A e B) que apresentaram maiores complicações de saúde estavam em jejum, e nenhum dos cinco pacientes relatou o uso de bebida alcoólica no dia do adoecimento. A única alteração laboratorial clínica importante registrada foi de glicose sanguínea: 268 mg/dL (valor de referência até 110 mg/dL) no paciente falecido.

### **Estudo de casos: Síndrome Clínica 2**

Foram entrevistados 22 profissionais da Secretaria Estadual da Saúde, sendo 3 (14%) da SUVISA, 15 (68%) do Lacen e 4 (18%) da IV URSAP. Todos os profissionais relataram alteração no odor exalado pelas rapaduras, sendo que 14 (64%) deles citaram ainda que o cheiro lembrava algo “podre/estragado” e 7 (32%) mencionaram veneno. Entretanto, após um período de exposição às rapaduras, o odor desagradável não era mais perceptível, segundo relatos de técnicos da IV URSAP. Dos 22 pacientes, quatro (18%) foram considerados casos suspeitos de intoxicação. Destes, três atenderam à definição de caso provável. Na tabela 1 estão apresentadas algumas características demográficas e clínicas dessas pacientes.

A duração total de exposição para as pacientes C, D e E foi de 12, 2 e 1 hora, respectivamente. A paciente D foi a única que manuseou diretamente as rapaduras e foi exposta ao alimento mais de cinco vezes. Todas as pacientes ficaram em ambiente fechado com amostras de rapaduras sem uso de equipamento de proteção individual (EPI). A paciente E foi a única que não referiu ter lavado as mãos com água e sabão após a exposição, e nenhuma relatou ter sido exposta a outros produtos que pudessem estar relacionados com as manifestações clínicas apresentadas (Tabela 1). A paciente C, até a data da entrevista (12 de março de 2008), relatou ainda apresentar sintomas, como olhos avermelhados e cicatrização das lesões corneanas. Um laudo elaborado por uma médica em 3 de março de 2008 referiu para essa paciente a presença de conjuntivite alérgica em ambos os olhos e duas ulcerações corneanas no olho esquerdo.

**Tabela 1 - Características demográficas e clínicas dos casos prováveis de intoxicação. Rio Grande do Norte, fevereiro de 2008**

Características	Paciente		
	C	D	E
Sexo	Feminino	Feminino	Feminino
Idade (anos)	52	57	49
Município de residência	Natal	Caicó	Caicó
Peso (kg)	50	54	63
Altura (m)	1,55	1,63	1,53
Área de atuação	Vigilância sanitária	Vigilância sanitária	Vigilância epidemiológica
Uso de óculos	Sim	Não	Sim
Uso de EPI*	Não	Não	Não
Sinais e sintomas	Rouquidão, cefaleia persistente, irritação e dor nos olhos, fotofobia, conjuntivite alérgica e ulceração corneana	Lacrimejamento, coceira no nariz, cefaleia persistente, irritação e edema nos olhos	Mal-estar, náuseas, cefaleia persistente, falta de sono e apetite
Atendimento médico	Sim	Não	Não
Medicamento	Colírios: antialérgico, hidratante, vasoconstritor e antibiótico	Analgésico e antialérgico	Não
Persistiam sinais e sintomas**	Sim	Não	Não

\*Equipamentos de Proteção Individual; \*\*Até a data da entrevista.

## Investigação ambiental

### Características da rapadura

A rapadura é um alimento sólido, de sabor doce e odor agradável, obtido pela concentração “a quente” do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), ao qual pode ser adicionado açúcar em proporções variadas, dentre outros ingredientes permitidos por legislações sanitárias.

As rapaduras suspeitas de estarem contaminadas e apreendidas estavam armazenadas em fardos com 50 unidades, sendo que cada uma pesava 400 g e media 14 cm de altura, 9 cm de largura e 3 cm de espessura. Cada rapadura possuía, nas duas laterais maiores, letras maiúsculas do alfabeto gravadas que identificavam o engenho ou fornalha produtor. Na embalagem plástica continha o nome específico do produto, data de fabricação de julho/2007 e validade de dois anos. As rapaduras de coloração marrom exalavam um odor forte e irritante para os olhos e narinas, característico de produtos agrotóxicos.

Em relação às embalagens, um comerciante da zona urbana de Santa Cruz da Baixa Verde encomendava-as a uma empresa especializada na produção de sacos plásticos com a impressão do nome, data de fabricação e validade do produto, independentemente da data real de produção ou de recomendação de regulamentos sanitários para o melhor intervalo de tempo a ser consumido. Essas embalagens eram vendidas a diferentes estabelecimentos produtores de rapadura da região.

### Características dos estabelecimentos produtores de rapaduras

A produção de rapaduras em Santa Cruz da Baixa Verde é realizada por 41 estabelecimentos divididos em dois tipos: a) 25 (61%) engenhos - fabricam rapaduras a partir do caldo/garapa extraído da cana-de-açúcar e a produção é “sazonal”, ou seja, segue o plantio da cana-de-açúcar; b) 16 (39%) fornalhas - produzem rapaduras geralmente o ano inteiro, utilizando como ingrediente principal o açúcar cristalizado.

Dos 41 produtores de rapadura, em 38 (93%) o sistema de funcionamento da empresa estava classificado como ativado. Um único estabelecimento relatou possuir alvará sanitário de funcionamento do total de 36 que responderam ao quesito. A mediana do número de funcionários por estabelecimento foi de 20 (intervalo: 2 - 45). Do total de 38, cinco (13%) deles relataram atividades de educação e segurança. As botas (71%) foram o principal equipamento de proteção individual usado, enquanto que a queimadura foi o principal risco de saúde, apontado por 21 (51%) dos entrevistados (N=41). Vinte (49%) indivíduos não sabiam informar que tipo de risco os estabelecimentos produtores de rapaduras trariam para a sua saúde. Em relação ao sistema de abastecimento de água dos estabelecimentos produtores de rapadura, 26 (63%) possuíam poços artesianos e 39 (100%) não faziam nenhum tipo de tratamento da água. O uso de corante e ácido cítrico na fabricação de rapadura foi referido por nove (90%) e dez (100%), respectivamente, entre o total de entrevistados que responderam aos quesitos (n=10).

Por observação direta, percebeu-se que os estabelecimentos visitados apresentavam condições higiênico-sanitárias inadequadas, baixo nível de agregação tecnológica, ausência de controle de qualidade na produção ou das matérias-primas utilizadas na fabricação da rapadura, além de não ter sido mencionada a utilização de normas técnicas voltadas para a produção do alimento (boas práticas de fabricação) e segurança da saúde dos trabalhadores. Em geral, **todo o processo de produção, à exceção da etapa de extração do caldo/garapa da cana-de-açúcar, é realizado em um único ambiente, de chão batido ou cimentado, coberto por telhas de cerâmica e instalações físicas precárias e abertas, sem barreiras físicas para a proteção de vetores e roedores.**

### **Produção da rapadura**

As etapas de produção da rapadura estão descritas a seguir:

**1ª etapa - Extração do caldo/garapa da cana-de-açúcar:** o processo de obtenção da rapadura iniciava-se com a moagem da cana-de-açúcar feita em uma máquina denominada moenda. Um líquido esverdeado, conhecido popularmente como garapa, saía da moenda e era armazenado em um tanque chamado

paró. A garapa (caldo) passava por um sistema de filtração feito por peneiras submersas por meio das quais eram separadas as impurezas mais grosseiras, como bagacilhos e areia. A garapa mais limpa era distribuída para os tachos por meio de mangueiras. Tanto esse processo quanto a cana cortada à espera de moagem, até o momento da nossa visita, ocorria a céu aberto. Para a lubrificação da moenda era reaproveitado óleo queimado desprezado de veículos e adquirido em postos de combustíveis.

**2ª etapa - Limpeza, concentração e cozimento do caldo:** o caldo mais limpo era levado para o primeiro tacho, de uma série de três, onde dava continuidade ao processo de limpeza, feito manualmente com o uso de peneiras, de outros resíduos menores e de uma espuma branca que se formava durante toda a operação de concentração do líquido. Essa espuma é um material altamente poluente, conhecido pelo nome de tiborna ou vinhoto. Segundo relatos de um dos donos de engenho, esse subproduto da fabricação de rapadura, em alguns casos, era utilizado na produção de rapaduras pretas (mais escuras). De modo geral, no primeiro tacho era feita a correção da acidez do caldo com adição de cal; no segundo, a clarificação com uso de branquito (substância que exalava um odor muito desagradável e irritante para os olhos e narinas) e introdução de 50 kg de açúcar cristalizado para a concentração do caldo; e no último tacho, arredondado e menor, obtinha-se o xarope e o “ponto” ideal - mel muito grosso e viscoso. Nesse tacho também era adicionado o branquito. Em todos os tachos, o conteúdo era mexido com grandes espátulas de madeira para evitar a queima/aderência do produto e todo o processo era realizado a uma temperatura intensa que poderia chegar a 110 °C.

**3ª etapa - Moldagem, desenformagem e armazenamento da rapadura:** o mel proveniente do último tacho era transferido para um grande recipiente de madeira denominado gamela. Esse mel, ainda quente, era mexido constantemente com espátulas de madeira até o início da cristalização. A adição de ácido cítrico para dar o ligamento do mel ocorria nesse momento do processo de produção da rapadura. Antes de se solidificar, a pasta era colocada em fôrmas de madeira com formato, tamanho e peso desejados, as quais continham no fundo a marca do fabricante gravada. A pasta era mantida por cerca

de uma hora nas fôrmas e, após o esfriamento e secagem em temperatura ambiente, as rapaduras eram desenformadas sobre mesas e embaladas individualmente em sacos plásticos. Tanto o processo de secagem quanto o embalado das rapaduras era feito sem o uso de máscaras e luvas. Todas essas etapas geravam uma produção de 50 rapaduras de 400 g (um fardo) e o armazenamento era feito sobre estrados de madeiras.

### Comercialização da rapadura

Distribuidores, denominados pelos produtores de atravessadores, semanalmente adquiriam as rapaduras e as vendiam a diversos comerciantes de vários municípios pertencentes aos estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. A cadeia de comercialização da rapadura, no Rio Grande do Norte, que deu origem às intoxicações humanas notificadas à vigilância epidemiológica estadual, iniciou-se com a venda feita por um desses atravessadores de 10 fardos do produto a um comerciante “X” do município de Lagoa Nova. Esse empreendedor, por sua vez, repassou quatro fardos ao comerciante “Y”, dono de uma mercearia no assentamento de Santa Clara IIA e de outra na localidade de Sítio Novo. O comerciante “X” possuía também uma mercearia localizada em Baixa Verde, zona rural de Cerro Corá. Essa mercearia, além de vender rapaduras e outros alimentos e produtos, comercializava agrotóxicos.

O comerciante “Y” vendia a rapadura a um preço de R\$ 0,85 e eram comercializadas em torno de três rapaduras por dia. Os quatro fardos, antes de serem

comercializados, foram armazenados durante 20 dias, quando, então, um dos fardos foi encaminhado para a mercearia de Sítio Novo. A rapadura que ocasionou o óbito e a internação do genro foi adquirida nesse ponto de venda. O dono das duas mercearias afirmou que os fardos de rapadura ficaram guardados na parte interna da venda localizada no assentamento de Santa Clara IIA.

Durante as investigações foram encontrados três fardos de rapaduras (dois abertos e um fechado) acondicionados em um galpão onde eram armazenados diversos produtos, como agrotóxicos de uso agrícola, comercializados pelo comerciante “Y”, e instrumento de aplicação do produto. Esse ambiente apresentava instalações físicas precárias e condições higiênico-sanitárias inadequadas.

### Investigação laboratorial

As amostras de rapadura apreendidas pela vigilância sanitária apresentaram metamidofós (organofosforado) e sulfito expresso em  $SO_2$ , tanto na rapadura consumida por dois casos (sogro e genro) quanto na comercializada nas mercearias dos comerciantes “Y” e “X” (Tabela 2) Na mercearia do comerciante “Y” foram realizadas coletas de amostras de dois fardos diferentes: a primeira coleta foi realizada no dia 7 de fevereiro, do fardo “1”, de onde proveio a rapadura ingerida pelos casos. A segunda coleta, do fardo “2”, deu-se em 2 de março do corrente ano. Outras substâncias químicas pesquisadas não foram detectadas, como chumbinho (carbamato), socilin (organoclorado), folidol (organofosforado), cumarina e monofluoracetato de sódio.

**Tabela 2 - Análises toxicológicas de amostras de rapaduras comercializadas e consumidas em Cerro Corá. Rio Grande do Norte, janeiro e fevereiro de 2008**

Rapadura	Composição da alíquota	Metamidofós <sup>1</sup> (mg/kg)	Sulfitos <sup>2</sup>
Consumida	Homogeneizado	12	Positiva
Comerciante “Y” (fardo “1”)	Raspagem da superfície	457	Positiva
Comerciante “Y” (fardo “2”)	Raspagem da superfície	0,03	Negativa
Comerciante “X”	Raspagem da superfície	153	Negativa

<sup>1</sup> DL<sub>50</sub> (ratos) = 30 mg/kg e Ingestão Diária Aceitável em humanos = 0,004 mg/kg/dia;

<sup>2</sup> Prova qualitativa.

Na análise laboratorial realizada para a substância utilizada na produção da rapadura para clareamento e coletada em um dos engenhos visitados em Santa Cruz da Baixa Verde, denominada “branquito”, foi identificada a presença qualitativa de anidrido sulfuroso e sulfitos.

Dos sete casos prováveis (quatro e três da intoxicação acidental e ocupacional, respectivamente) que coletaram sangue total, apenas a amostra do paciente que consumiu rapadura e foi internado na unidade de terapia intensiva do Hospital Regional resultou alterada para acetilcolinesterase eritrocitária (17,3 UI/gHb/min a 37 °C), após 44 dias da exposição. O valor médio populacional, segundo o método cinético utilizado, é de 36,9 3,83 UI/gHb/min a 37°C.

## Discussão

Este estudo descreve dois surtos de intoxicação exógena, um por circunstância acidental e o outro ocupacional, cujo alimento implicado foi a rapadura contaminada com metamidofós - agrotóxico de uso agrícola - e sulfito (SO<sub>2</sub>). Desde a sua implantação, em 2000, o EPISUS realizou, até então, seis investigações de intoxicação exógena ocasionada por substâncias químicas (menos de 1/ano) (Daufenbach e col., 2003; Almeida e col., 2006; Nóbrega e col., 2008; Cerroni e col., 2008; Oliveira e col., 2008; Bartholomay e col., 2008). Dentre estas, uma investigação foi sobre intoxicação acidental por consumo de alimento (Nóbrega e col., 2008), enquanto que a outra intoxicação foi ocasionada por circunstância ocupacional supostamente por exposição a agrotóxico, cuja substância química não foi identificada (Almeida e col., 2006).

O metamidofós é um agrotóxico organofosforado de largo espectro de ação comercializado no país. É bastante ativo e está incluído na classe toxicológica I (altamente tóxico). Esse agrotóxico é tóxico para vários organismos, seja por via oral, cutânea ou por exposição a rotas de inalação (Lima e col., 2001). Os efeitos tóxicos dos organofosforados são devido ao grande acúmulo da acetilcolina nas terminações nervosas decorrente do bloqueio da ação da acetilcolinesterase. O quadro clínico é constituído por efeitos muscarínicos (miose intensa, visão turva,

fotofobia, sudorese, salivação excessiva), nicotínicos (taquicardia, hipertensão, tremores, fraqueza) e do sistema nervoso central (perda da concentração, convulsão, depressão dos centros respiratório e cardiovascular) (Caldas, 2000). A quantidade de metamidofós presente na rapadura consumida pelo sogro e genro é 3.000 vezes maior que a Ingestão Diária Aceitável para essa substância em humanos (0,004 mg/kg/dia) (Caldas, 2000).

Uma das fontes do gás SO<sub>2</sub> - tóxico para os seres humanos - é o hidrossulfito de sódio. Essa substância é um produto químico altamente reativo que pode decompor-se quando exposto ao ar ou à umidade, liberando SO<sub>2</sub> (Güloglua e col., 2004). Alguns dos sintomas de intoxicação ocasionados por sulfitos são: úlcera conjuntiva, tosse irritante, rouquidão, dor de cabeça, náuseas, forte dor do esterno e estômago, diarreia, queda de pressão arterial e parada respiratória (Makemi, 2003).

As manifestações clínicas, a conduta terapêutica realizada para os pacientes graves, a alteração no padrão de acetilcolinesterase eritrocitária e a relação temporal causa-efeito entre exposição e efeito no estado de saúde fortalecem as evidências de intoxicação por metamidofós para os pacientes que consumiram rapadura. Outros sintomas, principalmente os problemas oculares apresentados pelas pacientes intoxicadas por circunstância ocupacional, podem estar relacionados também ao SO<sub>2</sub>.

Apesar das limitações, a determinação da acetilcolinesterase eritrocitária é o indicador biológico de escolha para indivíduos expostos aos organofosforados (Faria e col., 2007). A atividade da acetilcolinesterase eritrocitária, para os organofosforados, poderá permanecer diminuída até 90 dias após o último contato (OMS, 1997). Nessa investigação de epidemiologia de campo, a amostra de sangue do genro resultou alterada após 44 dias da exposição. É importante ressaltar que a análise da atividade dessas enzimas não deve ser utilizada de maneira isolada. O exame pode ser bastante útil, quando entendido e usado como instrumento auxiliar, tanto no diagnóstico clínico quanto nas ações de vigilância epidemiológica (OMS, 1997).

Tanto as intoxicações acidentais quanto ocupacionais requerem um conjunto específico de medidas de prevenção e controle distintas daquelas

produzidas por tentativas de suicídio (Thundiyl e col., 2008), as quais devem estar previstas nas ações de vigilância epidemiológica. Uma dessas medidas para reduzir os casos de intoxicação ocupacional é o uso de EPI. De acordo com a Norma Reguladora nº 6 do Ministério do Trabalho e Emprego, considera-se EPI todo dispositivo ou produto, de uso individual, utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho (Brasil, 2001). Neste estudo, o surto de intoxicação por circunstância ocupacional foi decorrente do não uso de EPI pelos profissionais de vigilância em saúde na investigação dos casos de intoxicação acidental ocorridos na zona rural de Cerro Corá. As luvas, o avental, os óculos e as máscaras apropriados para proteção química são exemplos de EPI que poderiam ter sido utilizados.

Os pacientes intoxicados por consumo de rapadura e que necessitaram de internação tiveram assistência médica diferenciada, a qual pode ter contribuído para a evolução clínica do sogro (A) a óbito e do genro (B) a cura. Segundo Thundiyl e col. (2008), há vários desafios a serem superados nos casos de intoxicação com substâncias químicas, como: i) melhoria do diagnóstico médico; ii) disponibilização de cuidados de saúde facilmente acessíveis para as populações rurais; iii) busca de casos não hospitalizados; iv) aceitação pelos trabalhadores de que os eventos adversos à saúde produzidos por substâncias químicas são esperados; v) estabelecimento e manutenção de sistema de vigilância em saúde para o monitoramento desse agravo. Além disso, muitos países em desenvolvimento não têm recursos para estabelecer e manter programas de vigilância em saúde e realizar teste laboratorial de confirmação de todos os possíveis casos de intoxicação exógena (Thundiyl e col., 2008).

A contaminação do alimento pelo metamidofós não ocorreu na mercearia do comerciante “Y”; pode ter ocorrido durante o transporte das rapaduras do local de produção até os pontos de comercialização ou do comerciante “X” para o “Y”. Outro sítio poderia ser nas mercearias do comerciante “X” em Lagoa Nova ou em Sítio Baixa Verde, pois ele comercializa agrotóxico. É possível que tenha sido essa a fonte de contaminação, uma vez que os níveis encontrados na superfície da rapadura foram maiores que aque-

les observados no produto homogeneizado.

A presença de sulfito na rapadura foi em decorrência da adição intencional de branquito (supostamente hidrossulfito de sódio) na produção de rapaduras, que, apesar de ilegal, é bastante comum entre os fabricantes dessa iguaria nordestina para o clareamento do produto. Tal prática infringe a Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária nº 271, de 22 de setembro de 2005 (Brasil, 2005), sobre regulamento técnico para açúcares e produtos para adoçar, bem como a Resolução do Conselho Nacional de Saúde - CNS/MS nº 4, de 24 de novembro de 1988 (Brasil, 1988), que trata do uso de aditivos em alimentos.

A investigação ambiental pode determinar onde ocorreram problemas na cadeia de produção e comercialização do veículo implicado. Essa informação outorga grande valor nas investigações de surtos ao identificar falhas em técnicas, condições operacionais ou “erro humano”, permitindo intervir para o controle do problema e evitar futuras emergências de saúde pública (Stehr-Green e col., 2007). A combinação das informações de investigações epidemiológicas, laboratoriais e ambientais ajuda a complementar o quadro de um surto ou outro problema de saúde pública associando as características do agente, do hospedeiro e do ambiente. Com isso, podem-se programar medidas de controle e prevenção de saúde pública de forma mais rápida e, possivelmente, mais efetiva (Stehr-Green e col., 2007).

Chama ainda atenção o fato de que as dificuldades nos estudos de epidemiologia de campo em um contexto de tamanha complexidade, como nos casos de intoxicação com substâncias químicas, apontam a necessidade da utilização de todas as estratégias de investigação disponíveis e factíveis (epidemiológica, laboratorial e ambiental), para retratar, mesmo que de forma aproximada, a realidade do problema. Neste estudo, todas as investigações realizadas foram fatores determinantes para o diagnóstico do surto.

Neste estudo, os processos de colheita, limpeza/lavagem e transporte da cana-de-açúcar até os estabelecimentos produtores de rapadura não foram observados, bem como o transporte das rapaduras até os pontos de comercialização. Outras limitações fo-

ram: a) viés de memória por parte dos entrevistados; b) ausência de informações em fontes de dados utilizadas para busca de casos suspeitos nas unidades de saúde; c) falta de amostras clínicas de pacientes com quadro agudo de intoxicação; d) não realização de necropsia no paciente que foi a óbito.

## Considerações Finais

Recomenda-se, como medida de controle e prevenção, o acompanhamento dos casos prováveis de intoxicação aguda, uma vez que os organofosforados podem produzir efeitos neurológicos e psiquiátricos importantes a longo prazo (Eddleston e col., 2008). É necessário, também, intensificar, como forma de melhorar a qualidade do produto consumido, ações de capacitação que visem boas práticas de fabricação e armazenamento de rapadura e outros alimentos artesanais para os trabalhadores e responsáveis dessas etapas de logística, bem como inspecionar o cumprimento da legislação vigente.

Outra recomendação é promover o uso de EPI adequado à situação de risco, principalmente nas emergências de saúde pública em que não se conhece a causa do problema investigado, e, também, ações educacionais que ajudem os trabalhadores locais a desenvolverem habilidades para a percepção do risco com potencial dano à sua saúde ou à de terceiros, quando do manejo e armazenamento de agrotóxicos. Essas medidas de saúde pública teriam como finalidade minimizar a incidência de casos de intoxicação e problemas decorrentes e, também, prevenir surtos ocasionados por substâncias químicas, como as investigadas neste estudo.

O Brasil é um dos líderes mundiais em consumo de agrotóxicos, e as intoxicações exógenas são o dano mais visível do impacto desses produtos na saúde. No entanto, segundo Faria e colaboradores (2007), nenhum dos sistemas oficiais de informação que registram os casos de intoxicação responde adequadamente ao papel de sistema de vigilância. Esses sistemas são: Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Brasil. SINITOX, 2007.), Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS), Comunicação de Acidentes de Trabalho (CAT), Sistema de Informação de Agravos de Notificação

(SINAN) e Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Ademais, o impacto da intensa carga química e o enorme contingente de trabalhadores expostos (acidental ou ocupacional) são duas outras importantes razões para estimular o fortalecimento da vigilância epidemiológica e da pesquisa epidemiológica sobre intoxicações por agrotóxicos e por outras substâncias químicas, que no país ainda têm um vasto campo para se desenvolver (Faria e col., 2007). Nesse caso, o EPISUS tem contribuído no desenvolvimento de investigações de campo que produzam informações para subsidiar melhorias no sistema de vigilância desse agravo no país.

## Agradecimentos

Às equipes de gestores e servidores da Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Norte, Agência Pernambucana de Vigilância Sanitária, Secretaria de Vigilância em Saúde e Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Agradecimento também aos técnicos do IML/PE, FUNED/MG e IAL/SP pelo apoio na parte laboratorial.

## Referências

- ALMEIDA, S. L. et al. Investigação de surto suspeito de intoxicação exógena, Ribeiro Gonçalves-PI. *Boletim Eletrônico Epidemiológico*. Brasília, ano 6, n. 7, p. 1-4, 2006.
- BARTHOLOMAY, P. et al. Investigação epidemiológica da doença da folha verde do tabaco - Região Sul do Brasi. In: EXPOEPI, 9., 2008. Brasília. *Anais...*. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.
- BEUTLER, E. *Red Cell Metabolism: A manual of biochemical methods*. 3. ed.. Orlando: Grune & Stratton Inc., 1984.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 6 Equipamento de Proteção Individual - EPI. Portaria SIT, n. 25, de 15 de Outubro de 2001. Disponível em: < [http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCDAB536517DE/NR-06%20\(atualizada\)%202010.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCDAB536517DE/NR-06%20(atualizada)%202010.pdf)>. Acesso em: 07 jan. 2010.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n. 271 de 22 de setembro de 2005. *Aprova o regulamento técnico para açúcares e produtos para adoçar*. Disponível em: <[http://www.suvisa.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/sesap\\_suvisa/arquivos/gerados/resol\\_271\\_set\\_2005.pdf](http://www.suvisa.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/sesap_suvisa/arquivos/gerados/resol_271_set_2005.pdf)>. Acesso em: 7 maio 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria n. 5, de 21 de fevereiro de 2006. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 22 fev. 2006. Seção 1, n. 38.
- BRASIL. Ministério da Saúde. SINITOX. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. Registros de intoxicação. Dados Nacionais: 2007. *Casos registrados de intoxicação e/ou envenenamento*. Disponível em: <[http://www.fiocruz.br/sinitox\\_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=151](http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=151)>. Acesso em: 04 jan. 2010.
- CALDAS, L. Q. A. *Intoxicações exógenas agudas por carbamatos, organofosforados, compostos bupiridílicos e piretróides*. Rio de Janeiro: Centro de Controle de Intoxicações do Hospital Universitário Antônio Pedro da Universidade Federal Fluminense, 2000.
- CARMO, E. H.; PENNA, G.; OLIVEIRA, W. K. Emergências de saúde pública: conceito, caracterização, preparação e resposta. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 22, n. 64, p. 19-32, 2008.
- CERRONI, M. P. et al. Surto de intoxicação por piretróides no Município de Porangatu-GO. *Boletim Eletrônico Epidemiológico*, Brasília, ano 8, n. 13, p. 1-3, 2008.
- DAUFENBACH, L. Z. et al. Investigação de surto de intoxicação pelo bário, Goiá - Junho de 2003. *Boletim Eletrônico Epidemiológico*, Brasília, ano 3, n. 3, p. 1-4, 2003.
- EDDLESTON, M.; SINGH, S.; BUCKLEY, N. Envenenamento agudo por organofosforados. In: BMJ: evidência clínica: conciso. Tradução de André Garcia Islabão. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 397-399.
- FARIA, N. M. et al. Trabalho rural e intoxicações por agrotóxicos. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 1298-1308, set./out. 2004.
- FARIA, N. M. X.; FASSA, A. G.; FACCHINI, L. A. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para a realização de estudos epidemiológicos. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p.25-38, jan./mar. 2007.
- GÜLOGLUA, C.; KADIROGLU, A. K.; KARA, I.H. Evaluation of acute cases of SO<sub>2</sub> gas poisoning due to reaction of Sodium Hydrosulfite with water. *Middle East Journal of Family Medicine*, Tripoli, Lebanon, v. 5, n. 5, 2004. Disponível em: <<http://mejfm.com/journal/MEJFM%20May%202004/main.htm>>. Acesso em: 06 jan 2010.
- KONRADSEN, F. et al. Reducing acute poisoning in developing countries—options for restricting the availability of pesticides. *Toxicology*, Ireland, v. 192, n. 2-3, p. 249-261, nov. 2003.
- LIMA, F. J. C. et al. Inseticida organofosforado matamidofós: aspectos toxicológicos e analíticos. *Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente*. Curitiba, v. 11, p. 17-34, 2001.
- MAKENI Chemicals. *Ficha de informações de segurança de produtos químicos - Hidrossulfito de sódio*. Disponível em: <<http://www.makeni.com.br/Portals/Makeni/prod/fispq/hidrossulfito%20de%20os%C3%B3dio-ok-185.pdf>>. Acesso em: 04 jan 2010.
- MINISTRY OF PUBLIC HEALTH WELFARE AND SPORTS. General Inspectorate for Health Protection. *Analytical Methods for Pesticide Residues in Foodstuffs*. 6. ed. Netherlands: Ministry of Public Health Welfare and Sports, 1996.
- MOGHADAMNIA, A.A.; ABDOLLAHI, M. An epidemiological study of poisoning in northern Islamic Republic of Iran. *East Mediterranean Health Journal*, Alexandria, v. 8, n. 1, p. 88-94, jan. 2002.

- NÓBREGA, A. A. et al. Investigação de surto de intoxicação alimentar por ingestão de tapioca em Sobral-CE, 2007. *Boletim Eletrônico Epidemiológico*, Brasília, DF, ano 8, n. 3, p. 1-4, 2008.
- OLIVEIRA, A. A. et al. Estudo da prevalência e fatores associados à fasciolose no Município de Canutama, Estado do Amazonas, Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 16, n. 4, p. 251-59, 2007.
- OLIVEIRA, P. P. V. et al. Doença da folha verde do tabaco em Arapiraca AL - 2007. Livro de Resumo. *II Encontro Científico do EPISUS*. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, 2008.
- OMS. Organização Mundial da Saúde. Organização Pan-americana da Saúde. *Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos*. Brasília: OPAS, 1997.
- SÃO PAULO. (Governo). *Método Adolfo Lutz*. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, [199-?]. p.142.
- STEHR-GREEN, J. K.; STEHR-GREEN, P. A.; NELSON, A. Environmental health investigations: conducting environmental health assessments. *Focus on field Epidemiology*, Chapel Hill, NC, v. 3, n. 4, p.1-5, 2007.
- TEIXEIRA, M. G.; RISI-JUNIOR, J. B.; COSTA, M. C. N. Vigilância epidemiológica. In: ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA-FILHO, N. *Epidemiologia & Saúde*. 6. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2003. p. 321-323.
- THUNDIYIL, J. G. et al. Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. *Bulletin of the World Health Organization*, Geneva, v. 86, n. 3, p.205-209, mar. 2008.

Recebido em: 15/03/2010

Reapresentado em: 22/06/2010

Aprovado em: 23/09/2010