

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
Secretaria de Atenção à Saúde  
Departamento de Ações Programáticas Estratégicas

# Risco Químico

Atenção à Saúde dos  
Trabalhadores Expostos  
ao Benzeno

Saúde do Trabalhador 7  
Protocolos de Complexidade Diferenciada

Série A. Normas e Manuais Técnicos



Brasília – DF  
2006

© 2006 Ministério da Saúde.

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é da área técnica.

A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: <http://www.saude.gov.br/bvs>  
O conteúdo desta e de outras obras da Editora do Ministério da Saúde pode ser acessado na página: <http://www.saude.gov.br/editora>

Série A. Normas e Manuais Técnicos

Tiragem: 1.ª edição – 2006 – 10.000 exemplares

*Elaboração, distribuição e informações:*

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
Secretaria de Atenção à Saúde  
Departamento de Ações Programáticas Estratégicas  
Área Técnica de Saúde do Trabalhador  
Esplanada dos Ministérios, bloco  
G, Edifício Sede, sala 603  
70058-900, Brasília – DF  
Tel.: (61) 3315-2610  
Fax: (61) 3226-6406  
E-mail: [cosat@saude.gov.br](mailto:cosat@saude.gov.br)  
Home page: <http://www.saude.gov.br/trabalhador>

*Organização da Série Saúde do Trabalhador:*

Elizabeth Costa Dias  
Marco Antônio Gomes Pérez  
Maria da Graça Luderitz Hoefel

*Organização:*

Jorge Mesquita Huet Machado

*Texto:*

Arline Arcuri  
Danilo Costa  
Jorge Mesquita Huet Machado  
Luiza Maria Cardoso  
Nancy Yasuda  
Rui Magrini  
Vera Lúcia Neves Marra

*Fluxograma:*

Cláudio Giuliano da Costa

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

#### Ficha Catalográfica

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas.

Risco químico: atenção à saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2006.

48 p. : il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Saúde do Trabalhador ; 7. Protocolos de Complexidade Diferenciada)

ISBN 85-334-1146-4

1. Benzeno. 2. Cuidados integrais de saúde. 3. Programa de saúde ocupacional. I. Título. II. Série.

NLM WA 485-491

Catálogo na fonte – Coordenação-Geral de Documentação e Informação – Editora MS – OS 2006/0447

*Títulos para indexação:*

Em inglês: Chemical Risk: Attention to the Health of the Benzene-exposed Workers

Em espanhol: Risco Químico: Atención a la Salud de los Trabajadores Expuestos al Benceno

EDITORA MS

Documentação e Informação

SIA, trecho 4, lotes 540/610

CEP: 71200-040, Brasília – DF

Tels.: (61) 3233-1774/2020

Fax: (61) 3233-9558

Home page: <http://www.saude.gov.br/editora>

E-mail: [editora.ms@saude.gov.br](mailto:editora.ms@saude.gov.br)

*Equipe Editorial:*

Normalização: Juliane de Sousa

Revisão: Daniele Thiebaut e Mara Pamplona

Capa, projeto gráfico e diagramação: Fabiano Bastos

# SUMÁRIO

Apresentação, 5

1 Introdução, 7

2 Escopo, 9

2.1 Doença e condição, 9

2.2 Tipo de protocolo e diretriz, 9

2.3 Especialidade clínica, 9

2.4 Público-Alvo, 9

2.5 Objetivos, 9

2.6 População-Alvo, 9

2.7 Benefícios, 10

3 Metodologia, 12

4 Recomendações, 13

4.1 Diagnóstico da intoxicação ocupacional pelo benzeno, 13

4.1.1 Parâmetros clínico-laboratoriais, 16

4.1.2 Investigação de casos suspeitos, 18

4.1.3 Conclusão diagnóstica, 20

4.1.4 Do caso para ser investigado, 20

4.1.5 Caso com alterações hematológicas relevantes e persistentes  
– aprofundar a investigação, 22

4.1.6 Caso confirmado de toxicidade crônica do benzeno, 22

4.2 Tratamento da intoxicação ocupacional pelo benzeno, 22

4.3 Prognóstico de intoxicação ocupacional pelo benzeno, 22

4.4 Conseqüências do afastamento, 23

4.5 Prevenção, 24

4.6 Procedimentos operacionais, 24

4.6.1	Procedimento de retorno,	25
4.6.1.1	Critérios de retorno de trabalhadores afastados do trabalho por agravos à saúde decorrentes da exposição ao benzeno,	25
4.6.2	Procedimentos de informação,	27
4.6.2.1	Informações decorrentes das empresas,	27
4.6.2.2	Informações decorrentes de outras instâncias,	28
4.6.3	Procedimentos de intervenção,	29
4.6.4	Critérios para priorização da vigilância dos ambientes de trabalho,	29
4.6.5	Notificação,	31
5	Tabelas,	32
6	Considerações,	34
6.1	Conclusões,	34
6.2	Considerações sobre a aplicação do protocolo,	37
7	Ficha de notificação de exame alterado,	40
	Referências bibliográficas,	41
	Anexos,	44
	Anexo A – Termo de responsabilidade e confidencialidade dos profissionais que utilizam o Sistema de Monitoramento de Populações Expostas aos Agentes Químicos (Simpeaq) – módulo de benzeno,	44
	Anexo B – Fluxograma,	46

# APRESENTAÇÃO

A saúde, como direito universal e dever do Estado, é uma conquista do cidadão brasileiro, expressa na Constituição Federal e regulamentada pela Lei Orgânica da Saúde. No âmbito deste direito encontra-se a saúde do trabalhador.

Embora o Sistema Único de Saúde (SUS), nos últimos anos, tenha avançado muito em garantir o acesso do cidadão às ações de atenção à saúde, somente a partir de 2003 as diretrizes políticas nacionais para a área começam a ser implementadas.

Tais diretrizes são:

- Atenção Integral à Saúde dos Trabalhadores;
- Articulação Intra e Intersetoriais;
- Estruturação de Rede de Informações em Saúde do Trabalhador;
- Apoio ao Desenvolvimento de Estudos e Pesquisas;
- Desenvolvimento e Capacitação de Recursos Humanos;
- Participação da Comunidade na Gestão das Ações em Saúde do Trabalhador.

Entre as estratégias para a efetivação da Atenção Integral à Saúde do Trabalhador, destaca-se a implementação da Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (BRASIL, 2005), cujo objetivo é integrar a rede de serviços do SUS voltados à assistência e à vigilância, além da notificação de agravos à saúde relacionados ao trabalho em rede de serviços sentinela (BRASIL, 2004)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Os agravos à saúde relacionados ao trabalho de notificação compulsória que constam na Portaria n.º 777/04 são: acidentes de trabalho fatais, com mutilações, com exposição a materiais biológicos, com crianças e adolescentes, além dos casos de dermatoses ocupacionais, intoxicações por substâncias químicas (incluindo agrotóxicos, gases tóxicos e metais pesados), Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (Dort), pneumoconioses, Perda Auditiva Induzida por Ruído (Pair) e câncer relacionado ao trabalho.

Com o intuito de atender os trabalhadores com suspeita de agravos à saúde relacionados ao trabalho, incluindo os procedimentos compreendidos entre o primeiro atendimento até a notificação, esta série de publicações “Complexidade Diferenciada” oferece recomendações e parâmetros para seu diagnóstico, tratamento e prevenção.

Trata-se, pois, de dotar o profissional do SUS de mais um instrumento para o cumprimento de seu dever enquanto agente de Estado, contribuindo para melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores e, por conseguinte, para a garantia de seu direito à saúde.

Ministério da Saúde  
Área Técnica de Saúde do Trabalhador

# 1 INTRODUÇÃO

As substâncias químicas fazem parte da natureza, tendo sido extraídas e utilizadas desde os primórdios da civilização humana para os mais diversos fins. Esta utilização vem crescendo ao longo do tempo e aumentou significativamente com a industrialização, quando começou também, de forma importante, a produção de substâncias sintéticas. Esta evolução, que trouxe avanços importantes e decisivos, também teve impacto marcante no ambiente e na saúde das populações da Terra em razão da poluição e da contaminação dela decorrentes.

Atualmente, a indústria química é o terceiro maior setor industrial no mundo e emprega aproximadamente 10 milhões de pessoas. É também uma das mais diversificadas, produzindo uma grande variedade de substâncias e produtos, desde substâncias químicas básicas para produção de pesticidas, solventes, aditivos e produtos farmacêuticos, até matérias-primas ou produtos acabados que participam nas mais diversas etapas dos processos produtivos de praticamente todas as cadeias produtivas existentes.

O Inventário Europeu de Substâncias Químicas Comerciais Existentes (Einecs), feito em 1981, conta com cem mil substâncias químicas registradas. Desde então, três mil substâncias novas a mais foram registradas na Lista Europeia de Notificação de Substâncias Químicas (Elincs). A produção de substâncias químicas vem aumentando significativamente sendo que nos últimos 30 anos o volume de vendas globais aumentou quase dez vezes, passando de 155 bilhões de euros em 1970, para 1,481 bilhões em 2002. Em 1930, a produção global de substâncias químicas era de 1(um) milhão de toneladas tendo aumentado para 400 milhões no ano 2000.

A convivência com as substâncias químicas nos dias atuais é, portanto, obrigatória e permanente sendo particularmente importante para os trabalhadores envolvidos em processos produtivos que direta ou indiretamente utilizem estas substâncias em razão dos danos à saúde e ao ambiente que podem resultar de sua utilização. O risco e o perigo que estão relacionados com as substâncias químicas devem ser trabalhados nas suas várias dimensões entre as quais destacamos: o potencial

de dano do produto, as condições ambientais e do trabalho em que as atividades se desenvolvem e o histórico conhecido daquela realidade e de outras semelhantes a partir dos dados epidemiológicos produzidos e do conhecimento científico existente.

Os riscos existentes relacionados à exposição a substâncias químicas são complexos e requerem aprofundamento para sua contextualização em razão das dificuldades de se correlacionar as dimensões referidas anteriormente, em particular:

- As medições atmosféricas de concentrações de produtos em volume apenas expressam potencialidades de contato e de contaminação, não sendo retrato da realidade.
- Há interação entre os agentes químicos e o corpo humano onde as reações adversas ou de homeostase ocorrem de acordo com padrões em que a variabilidade é dada, como regra, pela suscetibilidade individual.
- É possível estabelecer padrões de reação em relação ao tipo de efeito e órgão-alvo e, quanto maior a exposição, maiores os efeitos em termos epidemiológicos.
- Entretanto, em termos individuais, a reação é medida por variáveis cíclicas e constantes relativas ao histórico de vida e patrimônio genético dos indivíduos, e a regra, também aqui, é sempre a variabilidade.
- Os limites de tolerância não são capazes de dar conta destas variações e têm uma margem de falhas que comprometem seu uso como instrumento para a prevenção de danos à saúde.

O reconhecimento e a análise dos riscos relacionados a agentes químicos são atividades prioritárias para qualificar a intervenção na defesa da saúde do trabalhador: quem não reconhece não pode avaliar e prevenir o risco. Quem melhor conhece o ambiente e os riscos a que está submetido é o trabalhador e sua participação é fundamental em todas as ações que envolvam sua saúde. Por ser uma das situações de exposição a agentes químicos mais acompanhadas no Brasil com um histórico de experiências determinantes na construção do movimento de defesa da saúde dos trabalhadores faremos a discussão de risco químico deste protocolo a partir do benzeno.

## 2 ESCOPO

### 2.1 Doença e condição

Intoxicação por Benzeno: benzenismo.

### 2.2 Tipo de protocolo e diretriz

Diagnóstico e vigilância em saúde do trabalhador.

### 2.3 Especialidade clínica

Bases disciplinares e conceituais predominantes: Medicina do Trabalho e Saúde Coletiva.

### 2.4 Público-Alvo

São os profissionais médicos de família, médicos do trabalho, médicos e sanitaristas da unidade básica, médicos clínicos das unidades de acompanhamento das doenças de origem ocupacionais, hematologistas de serviços de referência de unidades secundárias e terciárias, profissionais da área de vigilância em saúde do trabalhador, psicólogos, toxicologistas, fonoaudiólogos, assistentes sociais, enfermeiros, auditores fiscais do trabalho, endocrinologistas, epidemiologistas, oncologistas, químicos, higienistas em geral e farmacêuticos.

### 2.5 Objetivos

Oferecer recomendações para o diagnóstico e vigilância do benzenismo de origem ocupacional.

### 2.6 População-Alvo

O Acordo Nacional do Benzeno se concentra em setores em que há atividades de risco com grandes concentrações de benzeno: indústrias siderúrgicas, químicas, petroquímicas e do petróleo que utilizam e produzem o benzeno e suas misturas ou correntes de produtos com mais de 1% de concentração por volume e que estão cadastradas no Ministério do Trabalho e Emprego.

Existe um grupo maior e que está exposto também em suas atividades laborais a correntes, em sua grande maioria com concentrações menores do que 1%, mas que também representam risco, pois este é estabelecido em situações de possibilidade de exposição aos agentes carcinogênicos. Deste grupo destacamos, entre outros: trabalhadores em pos-

tos de gasolina; oficinas mecânicas; indústria de produção e utilização de colas, solventes, tintas e removedores; indústria de borracha; indústria gráfica; prospecção, perfuração e produção de petróleo; transporte e armazenamento dos produtos citados acima; trabalhadores terceirizados das indústrias e atividades citadas acima.

Alguns exemplos específicos de atividades e ocupações de risco serão indicados a seguir:

- paradas<sup>1</sup>, emergências;
- leitura de nível de tanque com trena (e temperatura);
- drenagem de tanques e equipamentos;
- transferências e carregamento de produtos;
- atendimento de emergências, vazamentos, incêndios e comando de evasões;
- coletas de amostras de produtos, insumos, matérias-primas, etc., para fins de controle de qualidade de processo;
- limpeza de equipamentos;
- acompanhamento de serviços de manutenção ou de liberação de equipamentos;
- atividade envolvendo outros mielotóxicos;
- atividades na coqueria, carboquímicos;
- atividades em setores que utilizam gás de coqueria como combustível;
- atividades junto a torres de resfriamento;
- tratamento de efluentes;
- atividades em laboratórios;
- frentistas;
- ocupações que envolvem as atividades citadas anteriormente;
- ocupações que envolvem manipulação ou exposição a gasolina, aos solventes, às colas, às tintas, aos vernizes, aos solventes de borracha, entre outros.

## 2.7 Benefícios

A adoção deste Protocolo permitirá a visualização da magnitude de casos relacionados à exposição de benzeno no Brasil. Após 1994, pou-

---

<sup>1</sup>Referem-se às atividades de manutenção em processos contínuos de produção em que há uma interrupção (parada) com abertura de linhas dos processos produtivos.

cos casos foram diagnosticados; essa situação de silêncio epidemiológico deve ser confirmada ou redefinida por uma revisão sistemática dos trabalhadores expostos. A utilização de critérios estabelecidos em consenso por especialistas aumenta a credibilidade científica do processo de vigilância do benzenismo ocupacional no Brasil.

### 3 METODOLOGIA

Este Protocolo está fundamentado na Norma de Vigilância dos Trabalhadores Expostos ao Benzeno no Brasil, do Ministério da Saúde, publicada em abril de 2004. Trata-se de um documento produzido pela Comissão Permanente do Benzeno, em cerca de seis anos de discussões e de encontros científicos entre hematologistas, sanitaristas, médicos de empresas e trabalhadores.

Esse Documento teve ainda aprovação de cunho internacional em apresentações em congressos e à especialistas em benzenismo reconhecidos mundialmente, como é o caso do professor Bernard D. Goldstein, da Pensilvânia, EUA <sup>1</sup>.

Nesse último ano, com sua aplicação, verifica-se a sua adequação e funcionalidade, como também surge a necessidade de esclarecimento de algumas dúvidas, que serão comentadas a seguir.

O texto para consulta pública foi preparado por alguns especialistas que acompanham esse processo de discussão junto à CNP-Benzeno.

Finalmente, foram realizadas reuniões técnicas com a bancada patronal da CNP-Benzeno para estabelecermos as diretrizes do fluxograma-síntese do Protocolo e as considerações sobre a Norma de Vigilância da Saúde dos Trabalhadores Expostos ao Benzeno.

O processo de coordenação das discussões foi realizado por Jorge Machado, da Fundação Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde, e Danilo Costa, da Delegacia Regional do Trabalho de São Paulo, Ministério do Trabalho e Emprego.

---

<sup>1</sup> Bernard D. Goldstein, MD de New Jersey US (Diretor do Environmental and Occupational Health Institute. New Jersey US).

## 4 RECOMENDAÇÕES

### 4.1 Diagnóstico da intoxicação ocupacional pelo benzeno

O benzeno é um mielotóxico regular, leucemogênico e cancerígeno, mesmo em baixas concentrações. Outras alterações podem também ocorrer como descrito a seguir. Não existem sinais ou sintomas patognomônicos da intoxicação.

Benzenismo: conjunto de sinais, sintomas e complicações, decorrentes da exposição aguda ou crônica ao hidrocarboneto aromático, benzeno. As complicações podem ser agudas, quando ocorre exposição a altas concentrações com presença de sinais e sintomas neurológicos, ou crônicas, com sinais e sintomas clínicos diversos, podendo ocorrer complicações a médio ou a longo prazos localizadas principalmente no sistema hematopoético.

- Síndrome clínica da intoxicação pelo benzeno.

Quadro clínico e laboratorial da toxicidade pelo benzeno.

Considera-se toxicidade do benzeno (ou benzenismo), quando a pessoa apresenta um conjunto de sinais e sintomas após exposição ao benzeno. O quadro clínico de toxicidade ao benzeno se caracteriza por uma repercussão orgânica múltipla, em que o comprometimento da medula óssea é o componente mais freqüente e significativo, sendo a causa básica de diversas alterações hematológicas.

Os sinais e sintomas mais freqüentes são: astenia, mialgia, sonolência, tontura e sinais infecciosos de repetição (RUIZ, 1985; RUIZ; VASSALO; SOUZA, 1993). Os dados laboratoriais hematológicos mais relevantes são representados pelo aparecimento de neutropenia, leucopenia, eosinofilia, linfocitopenia, monocitopenia, macrocitose, pontilhado basófilo, pseudo Pelger e plaquetopenia (RUIZ, 1987,1994a, 1994b; RUIZ; VASSALO; SOUZA, 1993)

O diagnóstico de benzenismo de natureza ocupacional é eminentemente clínico e epidemiológico, fundamentado na **história de exposição ocupacional e na observação de sintomas e sinais clínicos e laboratoriais descritos anteriormente.**

Entende-se como exposição ocupacional aquela acima de níveis populacionais, decorrente de atividades laborais<sup>1</sup>.

Em pessoas potencialmente expostas ao benzeno, todas as alterações hematológicas devem ser valorizadas, investigadas e justificadas.

A toxicidade do benzeno pode ser aguda ou crônica. Em cada um desses casos há sinais e sintomas clínicos que descreveremos a seguir.

Efeitos agudos: o benzeno é um irritante moderado das mucosas e sua aspiração em altas concentrações pode provocar edema pulmonar. Os vapores são, também, irritantes para as mucosas oculares e respiratórias.

A absorção do benzeno provoca efeitos tóxicos para o sistema nervoso central, causando, de acordo com a quantidade absorvida, narcose e excitação seguida de sonolência, tonturas, cefaléia, náuseas, taquicardia, dificuldade respiratória, tremores, convulsões, perda da consciência e morte.

Efeitos crônicos: principais agravos à saúde.

Alterações hematológicas: vários tipos de alterações sangüíneas, isoladas ou associadas, estão relacionadas à exposição ao benzeno. Devidas à lesão do tecido da medula óssea (local de produção de células sangüíneas), essas alterações correspondem, sobretudo, à hipoplasia, displasia e aplasia.

O aparecimento de macrocitose, pontilhado basófilo, hipossegmentação dos neutrófilos (pseudo Pelger), eosinofilia, linfocitopenia e macroplquetas são alterações precocemente apreciadas na toxicidade benzênica (RUIZ, 1988; RUIZ; VASSALO; SOUZA, 1993).

A hipoplasia da medula óssea pode ocasionar, no sangue periférico, citopenia(s). A leucopenia com neutropenia corresponde à principal repercussão hematológica da hipoplasia secundária ao benzeno e, em menor freqüência, à plaquetopenia isolada ou associada à neutropenia. Estudos realizados em medula óssea de trabalhadores com benzenismo evidenciaram a relação entre a neutropenia periférica e a hipoplasia granulocítica, numa média de quatro anos de exposição (RUIZ, 1991, 1994a).

---

<sup>1</sup>Referem-se à exposição decorrente do processo produtivo e se soma à exposição ambiental. Na falta de dados da região, utilizar padrões de literatura para determinar o patamar de exposição não-ocupacional.

Estudo posterior, realizado com a mesma coorte de pacientes, após o afastamento da exposição, demonstrou um tempo médio de cinco anos para a recuperação hematológica periférica (AUGUSTO, 1991).

A aplasia da medula óssea, que corresponde à depressão de todas as linhagens hematológicas, se expressa no sangue periférico por meio de pancitopenia – leucopenia, plaquetopenia e anemia (WAKAMATSU, 1976).

O caráter leucemogênico do benzeno é amplamente reconhecido. As transformações leucêmicas, precedidas ou não por alterações mielodisplásicas, são objeto de diversas publicações, sendo a leucemia mielóide aguda, entre todas, a mais freqüente. Outras variantes são também descritas.

Além de leucemogênica, a toxicidade por benzeno está também relacionada ao surgimento de outras formas de doenças onco-hematológicas, como linfoma não-Hodgkin, mieloma múltiplo e mielofibrose, embora em menor freqüência.

**Alterações neuropsicológicas e neurológicas:** são observadas alterações de atenção, percepção, memória, habilidade motora, viso-espacial, viso-constructiva, função executiva, raciocínio lógico, linguagem, aprendizagem e humor.

Além dessas disfunções cognitivas, surgem outras alterações como: astenia, cefaléia, depressões, insônia, agitação e alterações de comportamento.

São também descritos quadros de polineuropatias periféricas e mielites transversas.

No sistema auditivo podem aparecer alterações periféricas ou centrais. Podem ser observadas: perdas auditivas neurosensoriais, zumbidos, vertigens e dificuldades no processamento auditivo.

**Outras alterações:** foram observadas alterações cromossômicas numéricas e estruturais em linfócitos e células da medula óssea de trabalhadores expostos ao benzeno. É possível fazer avaliação de danos cromossomiais por meio de técnicas citogenéticas.

Podem ocorrer alterações dermatológicas, tais como: eritema e dermatite irritativa de contato por exposições ocupacionais repetidas e prolongadas ao benzeno.

Outras formas de câncer podem ser observadas devido à associação da exposição ao benzeno com gás de coqueria e de vazamentos em indústrias que manipulam correntes de naftas ou produtos petroquímicos.

#### ***4.1.1 Parâmetros clínico-laboratoriais***

***Parâmetros clínicos:*** durante a condução diagnóstica dos casos suspeitos de leucopenia secundária à toxicidade benzênica, alguns fatores devem ser considerados:

As enfermidades ou as situações clínicas e fisiológicas que cursam com leucopenia como, por exemplo, colagenoses, viroses, alcoolismo, exposição a medicamentos e a outros agentes mielotóxicos devem ser investigadas. As neutropenias constitucionais e as situações anteriormente descritas devem ser objeto de análise sistemática, sem, contudo, permitir que sua comprovação seja suficiente para afastar a hipótese de associação com a toxicidade benzênica (veja principais causas de leucopenias no quadro 1).

## Quadro 1 – Principais causas de leucopenia

Infecciosas	Virais	gripe, mononucleose, hepatite, CMV, sarampo, rubéola, dengue, HIV, febre amarela.
	Bacterianas	Tuberculose, febre tifóide, septicemia brucelose.
	Outras	Histoplasmose, sífilis, rickettsioses, psitacose, malária, calazar.
Esplenomegalias	Hepatopatia crônica, hepatopatia alcoólica, esquistossomose, esplenomegalia congestiva doença de Gaucher, síndrome de Felty.	
Imunológicas	LES, artrite reumatóide, periarterite nodosa, outras colagenoses, doença hemolítica auto-imune e choque anafilático.	
Outras	Pseudoneutropenia, desnutrição, hipervitaminose A, alcoolismo.	
Agentes leucopenizantes	Regulares	Colchicina, irradiação, citostáticos e benzeno.
	Ocasionais	Analgésicos, antibióticos anticonvulsivantes, sais de ouro, tranquilizantes, antitiroídianos, diuréticos, hipoglicemiantes, antimaláricos, anti-histamínicos, tuberculostáticos, sulfonamidas, barbitúricos.
Alterações da medula óssea	Infiltração	Metástase, linfoma, e necrose MO.
	Deficiências	Ferro, vitamina B12, vitamina B6 e ácido fólico.
	Alteração do parênquima	Leucemias, síndrome mielodisplásica, síndrome de Fanconi, hemoglobinúria paroxística noturna, anemia aplástica idiopática, neutropenia cíclica familiar, hipoplasia crônica, agranulocitose infantil.

Por outro lado, uma série histórica evidenciando valores leucocitários baixos e constantes, na ausência de exames pré-admissionais, não deve ser suficiente para afastar neutropenia secundária ao benzenismo, o caso deve, portanto, permanecer em investigação.

Uma criteriosa análise do quadro clínico é insubstituível para se ter uma visão panorâmica. Não se devem considerar apenas os resultados de exames, devendo ser valorizada a história ocupacional.

**Hemograma:** o hemograma é um dos principais instrumentos laboratoriais para detecção de alterações tardias da hematopoiese em casos de toxicidade crônica por benzeno. Deve ser realizado pelo método automático com hemocitoscopia criteriosa. Deve-se salientar que a coleta deve ser realizada na ausência de jejum.

Os valores referenciais para fins de análise devem ser os do próprio indivíduo em período prévio à exposição a qualquer agente mielotóxico. Do ponto de vista prático, caso seja desconhecido, admite-se como supostamente anormal toda leucopenia que, após ampla investigação, não possa ser justificada por nenhuma causa reativa.

Os resultados de hemogramas devem ser organizados na forma de série histórica de forma a permitir a comparação sistemática e permanente dos dados e a análise de alterações eventuais ou persistentes.

Deve-se salientar que todos os trabalhadores expostos ao benzeno, portadores de leucopenia isolada ou associada a outra alteração hematológica, são, em princípio, suspeitos de serem portadores de lesão da medula óssea mediada pelo benzeno. A partir desse ponto de vista, na ausência de outra causa, a leucopenia deve ser atribuída à toxicidade por essa substância.

**Outros exames:** a análise clínica dos casos suspeitos deve nortear os passos seguintes até a conclusão dos mesmos. Pode ser necessária a realização de uma grande variedade de exames, como punção aspirativa e/ou biópsia de medula óssea, estudos citogenéticos, entre outros que ficam a critério do especialista.

#### ***4.1.2 Investigação de casos suspeitos***

O protocolo de investigação de dano em expostos ao benzeno deve conter as seguintes informações e procedimentos:

- a) História clínica atual e pregressa, incluindo a investigação de exposição aos agentes mielotóxicos (medicamentos, radiação ionizante, entre outros), interrogatório dos diversos aparelhos, antecedentes pessoais e familiares e exame físico completo.
- b) História ocupacional atual (antecedentes profissionais) com informação sobre as empresas, setores, funções, tarefas e respectivos períodos de trabalho.
- c) Levantamento dos dados hematológicos de que dispõe o trabalhador, inclusive os anteriores à admissão na empresa suspeita de causadora da toxicidade.
- d) Exames complementares:
  - hemograma com análise quantitativa e qualitativa das três séries sangüíneas e contagem de reticulócitos. Na ausência da série histórica, realizar três hemogramas com intervalo de 15 dias;
  - transaminases (AST e ALT), gama glutamil transferase, bilirrubinas totais e frações e LDH;
  - provas de atividade reumática ou inflamatórias: VHS, proteína C reativa e FAN;
  - marcadores de hepatite B e C (anti-HBS Ag, anti-HBc-IgM e anti-HCV);
  - anti-HIV.
- e) Estudo da medula óssea (biópsia de medula óssea e mielograma). Sempre que indicados clinicamente.
- f) Outros exames poderão ser solicitados de acordo com o exame clínico.
- g) Outras investigações:
  - avaliação sobre o sistema nervoso central – avaliação de queixas neuropsicológicas e neuropsiquiátricas, efeitos ototóxicos e as alterações citogenéticas deverão ser realizadas sempre que necessário.
  - avaliação neuropsicológica e neurocomportamental: é um instrumento para investigação dos efeitos que a exposição a substâncias neurotóxicas produz sobre os processos psíquicos no homem. Objetiva estabelecer a presença ou não de disfunção cognitiva e distúrbios afetivos e localizar alterações sutis, a fim de detectar as disfunções ainda em estágios iniciais.

O benzeno, assim como outros solventes, pode causar distúrbios de memória de curto prazo, raciocínio e resoluções de problemas, execução de tarefas viso-construtivas ou verbais e habilidade de planejar.

A avaliação das alterações neuropsicológicas é feita por meio de bateria de testes específicos padronizados e de entrevista clínica.

Avaliação otoneurológica: para investigar os efeitos da exposição ao benzeno, bem como a solventes orgânicos, no sistema auditivo o uso de exames convencionais como a audiometria tonal por via aérea e óssea e audiometria vocal podem não ser suficientes.

O emprego de outros testes audiológicos como imitanciometria, exame vestibular, otoemissão acústica, audiometria de tronco cerebral e provas de processamento auditivo são importantes para complementar informações sobre o topodiagnóstico da lesão.

#### ***4.1.3 Conclusão diagnóstica***

O diagnóstico diferencial da intoxicação crônica pelo benzeno deverá ser conduzido pelo médico clínico responsável, de acordo com o que lhe parecer adequado.

#### ***4.1.4 Do caso para ser investigado***

Crítérios para iniciar a investigação do caso de toxicidade crônica do benzeno – alterações hematológicas:

Para o reconhecimento de casos que serão investigados, deverão ser evidenciadas as seguintes situações em indivíduos expostos ocupacionalmente ao benzeno.

Embora esteja explícito somente os critérios de alteração nos valores da contagem de leucócitos totais todas as alterações hematológicas devem ser consideradas relevantes e devem ser valorizadas e investigadas.

Constatação de alterações hematológicas – instalação de leucopenia. Para análise da leucometria recomenda-se:

- 1) Para trabalhadores sem história de exposição: a média de três hemogramas realizados com intervalo de 15 dias, sendo o primeiro, realizado no processo de admissão no emprego. Esse será o parâmetro de comparação para verificação da instala-

ção de leucopenia.

2) Para trabalhadores antigos:

- O exame admissional anterior à exposição a agentes mielotóxicos servirá como referência.
- Caso não se localize o exame referido no item anterior, deve-se utilizar a **média da contagem de leucócitos dos hemogramas anteriores**<sup>2</sup> à instalação da tendência decrescente.
- Quando em juízo profissional, não for possível usar os dois critérios acima, adotar os valores de referência de Williams (2001), valores fixos populacionais contidos na tabela 1, como parâmetro de suspeição.

Devem ser alvo de investigação os trabalhadores que apresentarem:

- 1) Queda relevante e persistente da leucometria, constatada por meio de três exames com intervalo de 15 dias, com ou sem outras alterações associadas.

Um índice arbitrário de 20% de redução da leucometria poderá ser usado para considerar queda significativa, em relação aos critérios anteriores. Essa taxa poderá ser reavaliada, baseado em novos estudos. Variações menores e a presença de outras alterações hematológicas devem ser consideradas, quando suspeitada de sua relevância.

Observação: na análise de séries históricas consolidadas com grandes períodos de acompanhamento, deve ser considerado o patamar pré-exposição ou o mais próximo possível desse período. Deve-se observar as mudanças tecnológicas nas técnicas dos exames e a hora das coletas.

- 2) Presença de alterações hematológicas em hemogramas seriados, sem outros achados clínicos que as justifiquem, como:
  - aumento do volume corpuscular médio (macrocitose), diminuição do número absoluto de linfócitos (linfopenia ou linfocitopenia);
  - leucocitose persistente;
  - alterações neutrofilicas: pontilhado basófilo, hiposegmentação dos neutrófilos (pseudo Pelger);

---

<sup>2</sup> Para definir a média da contagem de leucócitos dos hemogramas anteriores deve ser considerado o seguinte critério. Calcular a média dos três últimos hemogramas antes da instalação da tendência de queda, desconsiderando-se os hemogramas decorrentes de investigação de doenças anteriores ou que foram realizados em período concomitante com doenças leucopenizantes ou que estimulem a produção de leucócitos.

- presença de macroplaquetas;
- leucopenia com associação de outras citopenias (plaquetopenia).

#### ***4.1.5 Caso com alterações hematológicas relevantes e persistentes – aprofundar a investigação***

Considera-se caso em que deve ser aprofundada a investigação de toxicidade crônica por benzeno a presença de alteração hematológica relevante e sustentada. A relevância foi definida nos critérios anteriores e a sustentabilidade considerada mínima é definida após a realização de três hemogramas com intervalos de 15 dias entre os mesmos. Nas situações em que persistem as alterações, nesse tempo mínimo de 45 dias, considera-se o caso para aprofundamento da investigação.

Deve ser iniciada investigação segundo item 4.1.2 de investigação de caso suspeito.

#### ***4.1.6 Caso confirmado de toxicidade crônica do benzeno***

Ao se realizar a avaliação clínica e laboratorial do caso suspeito e em se confirmando a ausência de outras enfermidades que possam acarretar tais alterações além da exposição ao benzeno fica estabelecido o diagnóstico de benzenismo. Levantar em consideração nota do fluxograma.

### **4.2 Tratamento da intoxicação ocupacional pelo benzeno**

Não existe tratamento medicamentoso específico para os casos de intoxicação pelo benzeno.

O acompanhamento médico para os casos confirmados de intoxicação deve ser regular e a longo prazo. As intercorrências clínicas devem ser tratadas com precocidade. As perturbações de ordem psíquicas e sociais causadas aos indivíduos devem merecer atenção especializada em programas de saúde integrados sob o enfoque do trabalho.

### **4.3 Prognóstico de intoxicação ocupacional pelo benzeno**

Os trabalhadores que apresentaram alterações hematológicas devido à exposição ao benzeno devem ser considerados suscetíveis ou hipersensibilizados sendo maior o risco de agravamento do quadro em especial o desenvolvimento de neoplasias.

É possível a reversão do quadro hematológico periférico que pode

ocorrer após um período longo do afastamento do risco (RUIZ, 1991). Porém, a reversão para a normalidade do quadro hematimétrico, no sangue periférico, não deve ser considerada como estado de cura.

Todas as pessoas expostas e que manifestaram alterações hematológicas relevantes e persistentes devem ter acompanhamento médico, devendo ter seu posto de trabalho e sua atividade analisada no sentido de ser afastada do risco de exposição ocupacional ao benzeno, utilizando-se para tal o fluxograma como critério. Tal procedimento deve ser assegurado pela empresa e regulamentado pelos órgãos competentes de fiscalização e vigilância dos ambientes de trabalho (MTE/DRT e SUS).

A reversão das alterações periféricas para níveis hematimétricos normais não exclui a possibilidade de evolução para o agravamento, como a manifestação de hemopatias malignas ou anemia aplástica tardia.

Mesmo após a remissão das alterações hematológicas periféricas ou de outras manifestações clínicas, os casos deverão ser acompanhados clínica e laboratorialmente de forma permanente, com periodicidade pelo menos anual, mediante realização de exames complementares propostos em um protocolo de acompanhamento pelo órgão de referência do SUS.

A normalização ou estabilidade dos valores hematimétricos do sangue periférico, após afastamento do ambiente de trabalho, não descaracteriza a intoxicação e nem constitui critério para retorno a um ambiente ou função com risco de exposição.

#### **4.4 Conseqüências do afastamento**

Alterações psicossociais: a condição de incapaz, ainda que temporária ou circunstancial, para o trabalho pode acarretar sérios transtornos psicossociais a esses indivíduos, entre os quais destacamos:

- perda da identidade psicossocial: o indivíduo perde a sua referência social ao deixar de ocupar o lugar que lhe era socialmente conferido, o que acarreta na conseqüente perda da identidade psíquica. O indivíduo não sabe mais quem é, nem qual lugar ocupa.
- estigmatização: o indivíduo se sente marcado. Cabe lembrar que a palavra estigma é sinônimo de ferrete – instrumento que era usado para marcar os escravos pela sua condição de não trabalhador.

Essas alterações psicossociais características dos trabalhadores configuram um quadro psicopatológico peculiar do afastamento, onde uma alteração orgânica – por exemplo uma leucopenia, propicia o desenvolvimento de outra, de ordem psíquica, ou seja, a necessidade de afastamento desses trabalhadores de áreas contaminadas pelo benzeno, somada à especificidade da qualificação da maioria desses trabalhadores, o que os impossibilita de trabalharem em outra atividade econômica, faz com que mesmo afastados, ou mais precisamente, em virtude desse afastamento se produza um adoecimento de natureza psicossocial.

#### **4.5 Prevenção**

Considerando-se as características do produto como toxicidade e carcinogenicidade, as ações preventivas são as que se apresentam como sendo de maior relevância na proteção da saúde. Assim as intervenções nos ambientes e processos de trabalho devem visar a eliminação de exposições ocupacionais. Medidas de proteção coletiva, adotadas no processo de trabalho, minimizando a exposição ou eliminando o agente, e medidas de proteção individual contribuem decididamente na prevenção da intoxicação.

A avaliação quantitativa do nível de benzeno no ar, associada à avaliação individual da exposição, e a análise do Índice Biológico de Exposição (IBE) em grupos homogêneos de risco de exposição são ferramentas importantes quando se objetiva a avaliação da exposição e a implantação de medidas de controle para diminuição e eliminação do risco (vide Instrução Normativa – IN-01 Acordo do Benzeno).

#### **4.6 Procedimentos operacionais**

Procedimentos administrativos (conforme o Acordo Nacional do Benzeno e normatizado na IN-02).

As empresas devem garantir ao trabalhador, sob investigação de alteração do seu estado de saúde com suspeita de ser de etiologia ocupacional, os seguintes procedimentos:

- 1) Afastamento da exposição, de acordo com item 5.6.2;
- 2) Emissão da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT);
- 3) O encaminhamento das informações referidos no item 5.6.3. deverão seguir o preconizado no “Termo de Responsabilidade e Confiabilidade” dos profissionais que utilizam o Sistema

- de Monitoramento de Populações Expostas aos Agentes Químicos (Simpeaq), anexo A;
- 4) Custeio pleno de consultas, exames e pareceres necessários à elucidação diagnóstica de suspeita de danos à saúde provocado por benzeno;
  - 5) Custeio pleno de medicamentos, materiais médicos, internações hospitalares e procedimentos médicos de tratamento de dano à saúde provocado por benzeno ou suas seqüelas e conseqüências;
  - 6) Desencadear ações imediatas de correção, prevenção e controle no ambiente, condições e processos de trabalho.

#### **4.6.1 Procedimentos de retorno**

Os casos de retorno devem ser notificados imediatamente às comissões regionais do benzeno e, em caso da não existência dessas comissões, ao SUS para os serviços de Vigilância da Saúde do Trabalhador ou de Vigilância Ambiental ou de Vigilância Sanitária e ao Ministério do Trabalho e Emprego, às Delegacias Regionais do Trabalho (DRTs) para acompanhamento e verificação do local de retorno.

##### *4.6.1.1 Critérios de retorno de trabalhadores afastados do trabalho por agravos à saúde decorrentes da exposição ao benzeno*

**Objetivo:** definir parâmetros para o retorno seguro de trabalhadores afastados por agravos à saúde decorrentes da exposição ao benzeno.

**Critérios:** o local de trabalho deve ser avaliado quanto aos seguintes critérios:

- 1) avaliação da exposição – qualitativa e quantitativa;
- 2) avaliação epidemiológica de agravos à saúde dos trabalhadores.

1) Critérios de avaliação da exposição:

**Qualitativa:** o trabalhador em situação de retorno, independente da área ou setor para onde seja lotado, não deve participar de atividades que representam risco de exposição acima de 0.1 ppm, tais como (lista exemplificativa):

- paradas, emergências, vazamentos;

- leitura de nível de tanque com trena (e temperatura);
- transferências e carregamento de produtos;
- comando de evasões;
- coletas de amostras de produtos, insumos, matérias-primas, etc., para fins de controle de qualidade de processo;
- limpeza de equipamentos;
- acompanhamento de serviços de manutenção ou de liberação de equipamentos;
- atividade envolvendo outros mielotóxicos.

A empresa deve possuir procedimento escrito que garanta o cumprimento deste critério e deve orientar seus trabalhadores quanto a este procedimento.

**Quantitativa:** o trabalhador somente poderá ser lotado em área ou setor onde esteja ocorrendo controle rigoroso das concentrações de benzeno, de acordo com a IN-01.

Os resultados de avaliação da concentração de benzeno na área e na atividade não devem ultrapassar 0,1 ppm MPT.

Para avaliação da conformidade com o valor de referência para retorno (0,1 ppm), serão considerados os resultados das concentrações obtidas no processo de avaliação realizado pela empresa, devendo ser submetidos à avaliação e validação das autoridades públicas competentes, MTE e/ou SUS, tanto o processo de coleta e análise quanto os valores obtidos.

## 2) Critério de avaliação epidemiológica:

Realizar comparação das séries históricas de hemogramas de pelo menos 30 trabalhadores do setor/atividade escolhida para o retorno. Analisar a existência de casos de alterações hematológicas possivelmente relacionadas ao benzeno. Quando o setor tiver menos do que 30 trabalhadores, considerar a população total dos trabalhadores do setor e a sua história epidemiológica para agravos à saúde decorrentes da exposição ao benzeno. É recomendado que o(s) grupo(s) homogêneo(s) de referência para avaliação seja(m) constituído(s) por empregados com cinco anos ou mais na atividade ou local de trabalho.

Na ocorrência de pelo menos um caso de diminuição significativa e persistente ou outras alterações hematológicas sem justificativa clínica, deve ser caracterizada a existência de suspeitos de mielotoxicidade ocupacional no grupo avaliado.

A presença de suspeitos de mielotoxicidade no setor ou atividade implica setor inadequado para o retorno do trabalhador.

Observações:

- 1) Caso o empregado tenha sido remanejado de área com exposição, o seu histórico deve ser avaliado à luz das atividades na nova área.
- 2) Na ausência de série histórica, recomenda-se a utilização dos seguintes parâmetros:
  - realização do indicador biológico adotado segundo Portaria MTE;
  - comparação do hemograma atual com o exame admissional;
  - na ausência de exame admissional deve ser considerado, a juízo médico como referência, o critério de Williams para avaliação.

**Validação:** o GTB deverá participar do processo de seleção das áreas/atividades para o retorno dos trabalhadores, nos casos de discordância deverão ser informados à Cipa, aos órgãos públicos competentes e ao sindicato da categoria.

A liberação da área/atividade para retorno deverá ser realizada pelas autoridades competentes nas áreas de Saúde e Segurança.

#### **4.6.2 Procedimentos de informação**

O Ministério da Saúde, a partir dos dados de cadastro de empresas da CNP-Bz, deverá encaminhar aos respectivos estados a relação destas empresas para fins de acompanhamento regional.

##### **4.6.2.1 Informações decorrentes das empresas**

Cabe aos serviços das empresas cadastradas no MTE encaminhar aos serviços de saúde do trabalhador de sua área de abrangência, em meio magnético padronizado pelo Simpeaq, anualmente, no mês de março.

- 1) Nome e registro de trabalhadores com data de nascimento, sexo, função, setor de atividade e empresa em que está

- prestando serviço, no caso de terceiros, com ou sem sinais e sintomas de benzenismo, afastados ou não do trabalho, incluindo os demitidos, desde um período de 20 anos atrás.
- 2) A série histórica de hemogramas realizados em exames admissionais, periódicos e demissionais, anualmente, no mês de março, em meio magnético padronizado pelo Simpeaq.
  - 3) Cópia dos resultados das alterações clínicas e dos exames de indicador biológico de exposição, realizados em exames periódicos e demissionais, bem como, avaliações citotóxicas, imunológicas, citogenéticas, histológicas, neuropsicológicas e neuropsiquiátricas, realizadas em trabalhadores expostos ao benzeno, em meio magnético padronizado pelo Simpeaq.
  - 4) Dados de monitorização ambiental do benzeno (exposição individual e de área; média ponderada pelo tempo, curta duração, instantâneas de emergência ou não) realizadas nos diversos setores da empresa, a cada semestre.
  - 5) As informações de acidentes com vazamentos e o registro de modificações operacionais e estruturais das plantas, permanente, e os acidentes em 24 horas.

Observações:

- é de responsabilidade solidária de contratantes e contratados o envio e a padronização das informações contidas nos itens 1 a 5.
- os prontuários médicos de trabalhadores e dos intoxicados devem ser mantidos à disposição daqueles, dos seus representantes legalmente constituídos e dos órgãos públicos por no mínimo 20 anos após o desligamento do trabalhador.

#### 4.6.2.2 *Informações decorrentes de outras instâncias*

As instâncias e serviços que atuam na área de Saúde do Trabalhador deverão realizar a vigilância epidemiológica de morbimortalidade de casos de aplasia de medula e câncer do sistema hematopoiético, ocorridos em maiores de 18 anos de idade, estes sistemas devem ser gerenciados pelos serviços de saúde do trabalhador ou de vigilância epidemiológica, sanitária ou ambiental, responsáveis em cada região, que terão a seguinte atribuição:

Deverão ser analisados os dados das companhias de seguros das empresas cadastradas no MTE relativas a estes dados.

Deverão ser identificados regionalmente os serviços de hematologia e oncologia que notificarão, conforme ficha de notificação anexa, os serviços de saúde do trabalhador da região. Por sua vez, estes serviços de saúde do trabalhador deverão investigar o nexo com a exposição ao benzeno em cada um destes casos.

Os dados confirmados de nexo com a exposição ao benzeno deverão ser comunicados pelos serviços de saúde, via Sinan.

Os laboratórios de análises clínicas deverão notificar ao responsável pelo Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de sua área, todos os resultados de indicadores biológicos de exposição ao benzeno, anualmente, em meio magnético, conforme padronização pelo Simpeaq, segundo Portaria n.º 776, de 28 de abril de 2004, e ficha em anexo.

Todos os dados constantes no Sistema de Informação deverão ser analisados e compilados nos diversos níveis do Sistema (região/município, estado, Ministério da Saúde) e gerenciados pelas comissões regionais de acompanhamento do acordo do benzeno. O Ministério da Saúde deverá fazer a publicação anual dos dados analisados e compilados neste nível.

#### ***4.6.3 Procedimentos de intervenção***

Os serviços de saúde do trabalhador realizarão a vigilância dos ambientes e processos de trabalho, compreendendo a análise, investigação, orientação, fiscalização e aplicação de penalidades nas empresas, por meio de inspeções sanitárias.

A notificação, intimação, autuação, multa, suspensão de atividades e interdição, seguirão legislação da área de abrangência do serviço, de acordo com as legislações e portarias pertinentes, tais como, Códigos Sanitários, Lei n.º 8.080/90 e Portaria n.º 3.120/MS.

#### ***4.6.4 Critérios para priorização da vigilância dos ambientes de trabalho***

- Estatísticas geradas pelos sistemas de informação (Sinan, Simpeaq, entre outros);
- Não cumprimento por parte dos empregadores, da Portaria 776.

- Denúncia de trabalhadores, meios de comunicação ou sociedades civis;
- Solicitação do sindicato de trabalhadores;
- Resultado de investigações sistemáticas que detectaram situações críticas.

Os serviços de saúde do trabalhador deverão privilegiar a intervenção nos ambientes de trabalho:

- A análise das informações existentes (atas da Cipa, Roas, Ppeob, PPRA, PCMSO, programas de saúde, ambiente e segurança, informações de outras instituições).
- Análise e observação das situações potenciais de risco.
- Estabelecer propostas de eliminação, controle e redução de risco.
- Participação dos trabalhadores e seus representantes em todas as etapas da intervenção.
- Processos de discussão, de negociação e de formalização de acordos envolvendo empregadores, governo, trabalhadores e sociedade civil, para estabelecimento de medidas de eliminação, controle e redução da exposição ao benzeno além do previsto na legislação.
- Ações de integração interinstitucionais com o Ministério do Trabalho e Emprego, Ministério da Previdência e Assistência Social, ministérios públicos, secretarias de Meio Ambiente, instituições de ensino e pesquisa, entre outras.

Os serviços de saúde do trabalhador deverão manter atualizado o cadastro das empresas de produção, utilização, manipulação, armazenamento ou transporte de benzeno, na sua área de abrangência.

As instâncias estaduais do SUS deverão assessorar os serviços de saúde do trabalhador, municipais e regionais, nas ações de vigilância dos ambientes de trabalho e realizá-las em caráter complementar.

Deverão ser incentivadas a criação e as ações de instâncias regionais de acompanhamento do acordo nacional do benzeno.

O Ministério da Saúde estabelecerá estratégias de integração entre os pólos de vigilância visando ao reforço da municipalização e comunica-

ção entre os níveis do sistema.

#### **4.6.5 Notificação**

Todo caso diagnosticado de intoxicação por benzeno no trabalho são passíveis de notificação compulsória por meio do Sistema de Inmação de Agravos de Notificação (Sinan), de acordo com os parâmentos estabelecidos na Portaria GM/MS n.º 777, de 28 de abril de 2004.

## 5 TABELAS

Valores de referência em hematologia

**Tabela 1 – Tabela de leucócitos, segundo Williams (2001)**

IDADE	LEUCÓCITOS (X 10 <sup>3</sup> /μL)	NEUTRÓFILOS (X 10 <sup>3</sup> /μL)	
		SEGMENTADOS	BASTÕES
1	6,0 – 17,5	1,0 – 8,5	0,35
4	5,5 – 15,5	1,5 – 7,5	0 – 1,0
6	5,0 – 14,5	1,5 – 7,0	0 – 1,0
10	4,5 – 13,5	1,8 – 7,0	0 – 1,0
21	4,5 – 11,0	1,8 – 7,0	0 – 0,7

Variações dos valores dos hemogramas

**Tabela 2 – Diferenças étnicas no hemograma, segundo Williams (2001)**

	HOMENS		
	CAUCASIANOS	AFRO CARIBENHOS	AFRICANOS
LEUCOMETRIA (X 10 <sup>3</sup> /μL)	5,7 (3,6 – 9,2)	5,2 (2,8 – 9,5)	4,5 (2,8 – 7,2)
NEUTRÓFILOS (X 10 <sup>3</sup> /μL)	3,2 (1,7 – 6,1)	2,5 (1,0 – 5,8)	2,0 (0,9 – 4,2)
PLAQUETAS (X 10 <sup>3</sup> /μL)	218 (143 - 332)	196 (122 – 313)	183 (115 – 290)

**Tabela 3 – Diferenças étnicas e de horário de coleta no hemograma, segundo Wintrobe (1999)**

HOMENS ADULTOS		
Horário de coleta	Europeus CAUCASIANOS Idade média 25 9h30 – 11h30 14h30 – 16h30	
LEUCOMETRIA (X 10 <sup>3</sup> /μL)	3,487 – 9,206	3,722 – 9,828
NEUTRÓFILOS (X 10 <sup>3</sup> /μL)	1,539 – 5,641	1,775 – 6,508

Nota: os valores das tabelas 1, 2 e 3 demonstram que as variações são diferentes segundo a base populacional e variabilidades decorrentes de métodos de coleta diversificados. Cabe destacar a necessidade de serem estabelecidos valores a partir da experiência brasileira e que estes deverão estar disponíveis assim que forem definidos.

	<b>EOSINÓFILOS (X 10<sup>3</sup>/μL)</b>	<b>BASÓFILOS (X 10<sup>3</sup>/μL)</b>	<b>LINFÓCITOS (X 10<sup>3</sup>/μL)</b>
	0,05 – 0,7	0 – 0,2	4,0 – 10,5
	0,02 – 0,65	0 – 0,2	2,0 – 8,0
	0 – 0,65	0 – 0,2	1,5 – 7,0
	0 – 0,60	0 – 0,2	1,5 – 6,5
	0 – 0,45	0 – 0,2	1,0 – 4,8

	<b>MULHERES</b>		
	<b>CAUCASIANAS</b>	<b>AFRO CARIBENHAS</b>	<b>AFRICANAS</b>
	6,2 (3,5 – 10,8)	5,7 (3,3 – 9,9)	5,0 (3,2 – 7,8)
	3,6 (1,7 – 7,5)	3,0 (1,4 – 6,5)	2,4 (1,3 – 4,2)
	246 (169 – 358)	236 (149 – 374)	207 (125 – 342)

Americanos CAUCASIANOS 16 – 44 anos Antes do meio-dia ou a tarde próximo ao meio-dia	AFRO-AMERICANOS Antes do meio-dia ou a tarde próximo ao meio-dia	AFRICANOS  9h – 12h
4,550 – 10,100	3,600-10,200	2,587 – 9,075
2,050 – 6,800	1,300 – 7,400	0,775 – 4,131

## 6 CONSIDERAÇÕES

### 6.1 Conclusões

Como descrito anteriormente, não será tarefa fácil a caracterização da exposição ao benzeno. Uma fonte fundamental de informações são os trabalhadores que podem e devem participar, individual ou coletivamente. Os métodos de discussão participativa coletiva desenvolvidos pelo Modelo Operário Italiano e pela Análise Coletiva do Trabalho/Ergonomia podem ser de muita utilidade na superação destas dificuldades podendo ser aplicados diretamente ou adaptados às diversas realidades. O Repertório Brasileiro do Benzeno (Fiocruz-MS) também constitui ferramenta fundamental para orientar a busca da caracterização da exposição sendo que a identificação do risco por métodos qualitativos é o principal caminho a ser seguido e suas bases se encontram no manual do GTB, que compõe o Repertório.

**Tabela 4 – Níveis de complexidade dos procedimentos relacionados ao benzenismo**

Nível de complexidade	Função	Atividade	Objetivo	Exame
Baixa	Acolhimento do caso. Vigilância em saúde do trabalhador.	Análise da série histórica dos valores de leucócitos. Realização de história ocupacional. Verificar registro no Simpeaq.	Verificar alteração hematólogica significativa e persistente. Estabelecer a exposição ocupacional ao benzeno.	Hemograma. Anamnese.
Média	Aprofundamento da investigação. Vigilância em saúde do trabalhador.	Diagnóstico diferencial. Registros de dados clínicos.	Afastar outros diagnósticos. Acompanhamento dos casos em investigação.	Transaminases (AST e ALT), gama glutamil transferase, bilirrubinas totais e frações e LDH. Provas de atividade reumática ou inflamatórias: VHS, Proteína C reativa e FAN. Marcadores de hepatite B e C (anti-HBS Ag, anti-HBc – IgM e anti-HCV) Anti-HIV
Baixa e média	Diagnóstico	Definição do caso	Determinar o diagnóstico do caso.	Consulta clínica.

Nível de complexidade	Função	Atividade	Objetivo	Exame
Baixa e média	Acompanhamento do caso. Vigilância em saúde do trabalhador.	Análise clínica laboratorial. Registro de dados clínicos no Simpeaq.	Verificar agravamentos e remissões. Acompanhamento dos casos.	Consulta clínica e hemograma.
Alta	Prognóstico. Vigilância em Saúde do Trabalhador.	Análise clínica laboratorial. Registro de dados clínicos no Simpeaq.	Definir estágio e gravidade dos casos. Acompanhamento dos casos; síndrome mielodisplásica.	Exames especiais de medula óssea. Exames neurológicos, neuropsicológicos e fonoaudiológicos. Exames de alterações cromossomiais.

\* Em casos de síndrome mielodisplásica relacionar com o Protocolo de câncer- leucemia por benzeno.

## 6.2 Considerações sobre a aplicação do Protocolo

Algumas considerações técnicas sobre a utilização da Norma de Vigilância da Saúde dos Trabalhadores Expostos ao Benzeno, do Ministério da Saúde, n.º 776, publicada no DOU, em 28 de abril de 2004 (BRASIL, 2004), que freqüentemente têm sido formuladas nos contatos com as empresas, em cursos e nas palestras de implantação da referida Norma:

- O que deve ser considerado de alteração significativa para definição de caso suspeito, em situações de análise pela primeira vez de séries históricas longas, quando as alterações dos leucócitos são apenas quantitativas.
  - Se há a necessidade de ser estabelecido um padrão fixo de valor mínimo de leucometria para definição de caso suspeito.
  - A definição de quando emitir a Comunicação de Acidente de Trabalho.
  - Como deverão ser implantados os procedimentos de informação do processo de vigilância, dúvidas e conseqüências éticas e operacionais.
- 1) A Norma aponta como padrão a variação de 20% como significativa e a busca de um patamar para comparação com o valor do último hemograma, o mais distante possível, e verificar que este seja estabelecido por avaliações antes do processo de queda.

A recente experiência de revisão desse tipo de séries históricas sem exames de referência e hemogramas pré-exposição ocupacional têm levado à valorização de tendências de queda na série como um todo, ou seja, uma tendência de queda, mesmo que seja insidiosa, deve ser valorizada como alteração significativa, para que seja estabelecido um processo de investigação da suspeição.

- 2) Deve ser sempre reforçada a convicção de que a variação quantitativa da leucometria deve ser estabelecida pela comparação com os valores de hemogramas do próprio indivíduo, qualquer padrão fixo induz a um erro de estabelecermos diagnósticos definitivos de benzenismo em condições de normalidade hematológica.

Essa certeza se fundamenta nas tabelas de valores hematimétricos apresentadas que nos traz variações relacionadas ao momento da coleta e a situações sociogeográficas.

- 3) Na Norma de Vigilância da Exposição ao Benzeno no Brasil, Portaria MS n.º 776 DOU, de 28 de abril de 2004, como no próprio texto do Acordo do Benzeno de 1995, está estabelecida a emissão da CAT a partir da suspeição inicial do caso. Entretanto, pelo fluxograma do Protocolo, este momento se daria após o aprofundamento da investigação nos casos em que não há uma confirmação do caso. Essa recomendação foi posteriormente referendada na Comissão Permanente do Benzeno, sendo consensado que a emissão da CAT seria no momento preconizado no fluxograma e que a investigação aprofundada teria um limite lógico, conforme nota no fluxograma.
- 4) Os procedimentos éticos devem seguir o preconizado pelo Conselho Federal de Medicina quando de seu pronunciamento relativo ao Perfil Profissiográfico Profissional, ou seja, as informações clínicas serão restritas aos serviços de saúde que exercem funções de assistência individual ao trabalhador. Os dados individuais necessários para procedimentos de análise de vigilância epidemiológica ficarão restritos aos serviços públicos regionais que desenvolvem essa ação, as comissões regionais do benzeno se constituirão em instâncias de análise do cumprimento ético da circulação de informações e se constituirão em instâncias credenciadoras dos níveis de acesso ao sistema, sendo ouvida a Comissão Permanente Nacional do Benzeno em casos de dúvidas, de consultas, ou de pareceres especiais. A política de sigilo será de maior redundância com criptografia das informações e de registro de todas as entradas e consultas de informações por sistema de monitoramento dos cadastrados no sistema.

O acesso ao sistema será restrito às pessoas cadastradas no sistema, mediante termo de responsabilidade, conforme anexo neste Protocolo.

O Sistema de Monitoramento de Populações Expostas aos Agentes Químicos será gerido pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde.

O Sistema fornecerá, anualmente, um relatório epidemiológico que inclui a população sob vigilância, os casos detectados e suspeitos e as situações de exposição ao benzeno. Serão produzidos também relatórios regionais com o mesmo teor para acompanhamento pelas comissões regionais do benzeno.

# 7 FICHA DE NOTIFICAÇÃO DE EXAME ALTERADO

Ficha de notificação de elevação do indicador biológico de exposição do benzeno acima da normalidade:

Nome da empresa	
Endereço	
Município	Estado
CEP	Tel.:
Data da anormalidade verificada:	
Tipo de indicador biológico de exposição utilizado	
Valor encontrado	Valor de normalidade
Nome do trabalhador	
Função do trabalhador	
Setor de atividade	
Atividade realizada previamente o achado de anormalidade	
Investigações proferidas ao caso para sua avaliação pelo setor competente	
Nome dos demais trabalhadores envolvidos nesta mesma atividade	
Condutas estabelecidas para os trabalhadores envolvidos na atividade de risco	
Condutas estabelecidas ou a serem estabelecidas no ambiente de trabalho para melhoria das condições de exposição ao benzeno	
Observações	
Data __/__/__	Assinatura do profissional responsável/carimbo legível

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUSTO, L. G. *Estudo longitudinal e morfológico (medula óssea) em pacientes com neutropenia secundária à exposição ocupacional crônica ao benzeno*. 1991. Dissertação (Mestrado)–Universidade de Campinas, Campinas, 1991.

BARTOLUTTI, G. B.; ALESSANDRO, G.; SAIA, B. Evoluzione storica della patologia professionale da benzene. In: MINOIA C.; APOSTOLI, P.; BARTOLUCCI, G. B. (Ed.). *Il Benzene: tossicologia, ambienti di vita e di lavoro*. Milano: Morgan, 1995. p. 69-80.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 775, de 28 de abril de 2004. Proíbe, em todo o Território Nacional, a comercialização de produtos acabados que contenham “benzeno” em sua composição. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 29 abr. 2004a. Seção 1, p. 33. Disponível em: <<http://www.protecao.com.br/novo/template/page.asp?menu=211&codmenu=362>>.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Portaria n.º 776, de 28 de abril de 2004. Dispõe sobre a regulamentação dos procedimentos relativos à vigilância da saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 29 abr. 2004b. Seção 1, p. 33. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-776.htm>>.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Portaria n.º 777/GM, de 28 de abril de 2004. Dispõe sobre os procedimentos técnicos para a notificação compulsória de agravos à saúde do trabalhador em rede de serviços sentinela específica, no Sistema Único de Saúde (SUS). *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, nº 81, 29 abr. 2004c. Seção 1, p. 37-38.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Portaria n.º 2.437, de 7 de dezembro de 2005. Dispõe sobre a ampliação e o fortalecimento da Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (Renast) no Sistema Único de Saúde (SUS) e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 9 de dez. de 2005.

COSTA, D. *Relatório da análise de hemogramas dos trabalhadores da Coqueria e Carboquímicos da Cosipa*. São Paulo: Ministério do Trabalho, 1996.

COSTA, M. F. B. et al. Aplicabilidade do ácido trans, trás-mucônico urinário como indicador biológico na avaliação da exposição ocupacional ao benzeno. *Revista Brasileira de Toxicologia*, [S. l.], v. 13, p. 63-68, 2000.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO (Fundacentro); MINISTÉRIO DO TRABALHO. Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. *Acordo e Legislação sobre o benzeno*. São Paulo, 1996.

INFANTE, P. F.; RINSKY, R. A.; WAGONER, J. K. Leukemia in benzene workers. *Lancet*, [S. l.], v. 2, p. 76-78, 1977.

\_\_\_\_\_. Benzene and leukemia. *Lancet*, [S. l.], v.2, p. 217-245, p. 1977.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC). *Some industrial chemical and dyestuffs monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to humans*. France: Lyon, 1982. v. 29.

MACHADO, J. M. H. et al. Alternativas e processos de vigilância em saúde do trabalhador relacionados à exposição ao benzeno no Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva*, [S. l.], v. 8, n. 4, p. 913-921, 2003.

RINSKY, R. A; SMITH, A. B; HORNUNG, R. Benzene and leukemia: an epidemiologic risk assessment. *N. Engl. J. Med.*, [S. l.], n. 316, p. 1044-50, 1987.

RUIZ, M. A. O problema da leucopenia em Cubatão. *Bol. Soc. Bras. Hematol. Hemot.*, [S. l.], v. 7, n. 135, p. 171, 1985.

\_\_\_\_\_. Alterações hematológica do benzenismo. *Bol. Soc. Bras. Hematol. Hemot.*, [S. l.], v. 9, n. 144, p. 129. 1987.

RUIZ, M. A. et al. Correlação do estudo citológico e histológico da medula óssea em pacientes neutropenicos de uma indústria siderúrgica de Cubatão – SP. *Bol. Soc. Bras. Hematol. Hemot.*, [S. l.], v. 10, n. 148, p. 84, 1988.

\_\_\_\_\_. Bone marrow morphology in neutropenic patients due to chronic exposition to organic solvents (benzene): early lesions path. *Res. Practice*, [S. l.], v. 190, p. 151-156, 1994a.

\_\_\_\_\_. Characteristic of the hemopoietic abnormalities after chronic exposure to benzene. *Leuk Res.*, [S. l.], 1994b.

\_\_\_\_\_. Morphologic study of the bone marrow of neutropenic patients exposed to benzene of the metallurgical industry of Cubatão, São Paulo, Brazil. *J. Occup. Med.*, [S. l.], v. 33, n. 1, 1991.

RUIZ, M. A.; VASSALLO, J.; SOUZA, C. Alterações hematológicas em pacientes expostos cronicamente ao benzeno. *Rev. Saúde Pública*, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 145-151, 1993.

WAKAMATSU, C.T. *Contribuição ao estudo da exposição profissional ao benzeno em trabalhadores em indústria de calçados, São Paulo, SP*. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública (USP), 1976.

# ANEXOS

## **Anexo A – Termo de responsabilidade e confidencialidade dos profissionais que utilizam o Sistema de Monitoramento de Populações Expostas aos Agentes Químicos (Simpeaq) – módulo do benzeno**

O Sistema de Monitoramento de Populações Expostas aos Agentes Químicos (Simpeaq) é uma base de dados e informações de saúde de trabalhadores ao longo de sua vida laboral e de avaliações das condições ambientais de trabalho. O sistema permite a integração entre dados de monitoramento, do que resulta seu principal benefício, qual seja, o de rápido acesso aos agravos à saúde permitindo, assim, a adoção de ações preventivas.

Os profissionais de Saúde Pública, de Medicina e Segurança do Trabalho, das áreas de Informática e de Administração e outros, que recebem, registram, manipulam, digitam, armazenam, arquivam e processam esses dados e informações, são responsáveis pela sua guarda e integridade, devendo estar atentos para a importância e o significado de resguardar o sigilo da informação e garantir a privacidade do indivíduo cujos dados estão sendo manuseados.

Todos os profissionais que têm acesso, tanto para entrada de informações quanto para análise das mesmas, ao Simpeaq devem estar atentos às seguintes regras:

- a) seguir as diretrizes da política de segurança e proteção da informação;
- b) manter sigilo sobre o Sistema, as informações nele contidas e as informações a que tiver acesso;
- c) manter sigilo sobre seu login e senha de acesso, sabendo que são intransferíveis e pessoais;
- d) ter o conhecimento de que todas as suas ações são registradas e averiguadas constantemente pelo Comitê de Ética do Simpeaq constituído por membros das comissões estaduais, regionais e nacional do benzeno;
- e) saber que o Simpeaq é um sistema do Ministério da Saúde e

- que seu uso por outros órgãos deve ser feito mediante autorização prévia;
- f) notificar qualquer evento que esteja em não conformidade de segurança.

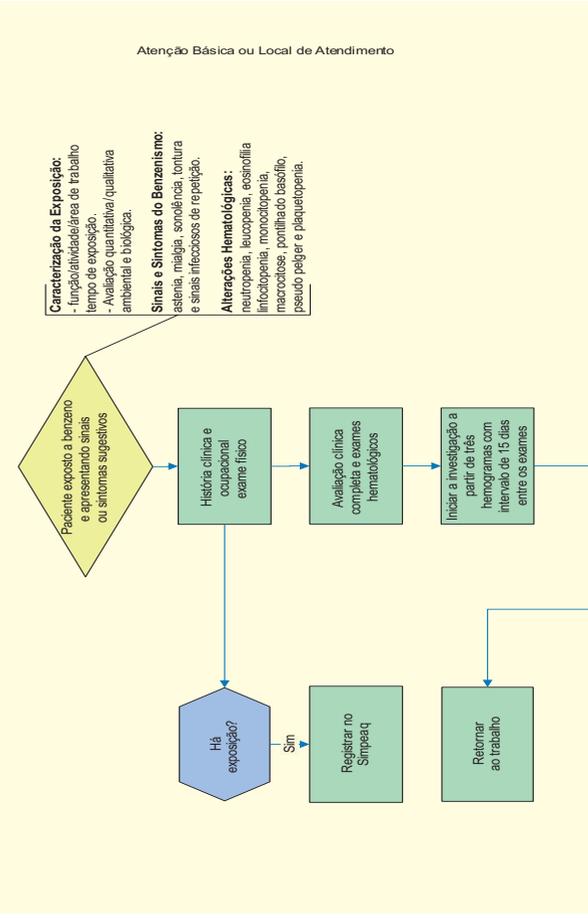
Para qualquer profissional, independentemente de sua área de atuação, o descumprimento de qualquer regra acima descrita pode acarretar em processo por violação de ditames do Código Civil, Código Penal e Código de Processo Penal. Se for médico ou outro profissional de nível superior, pode sofrer as sanções determinadas pelo Código de Ética da respectiva profissão. Os servidores públicos, além disso, estão sujeitos às normas da Lei n.º 8.112, que trata do Regime Jurídico Único.

Estando ciente de todas as regras descritas no Termo de Responsabilidade e Confidencialidade acima, comprometo-me a segui-las fielmente.

Nome por extenso	
Qualificação profissional	
N.º reg. profissional	
CPF	
Empresa	
Matrícula	
Assinatura	_____ / _____ de 200__

## Anexo B – Fluxograma

# Exposição ao Benzeno (Benzenismo)

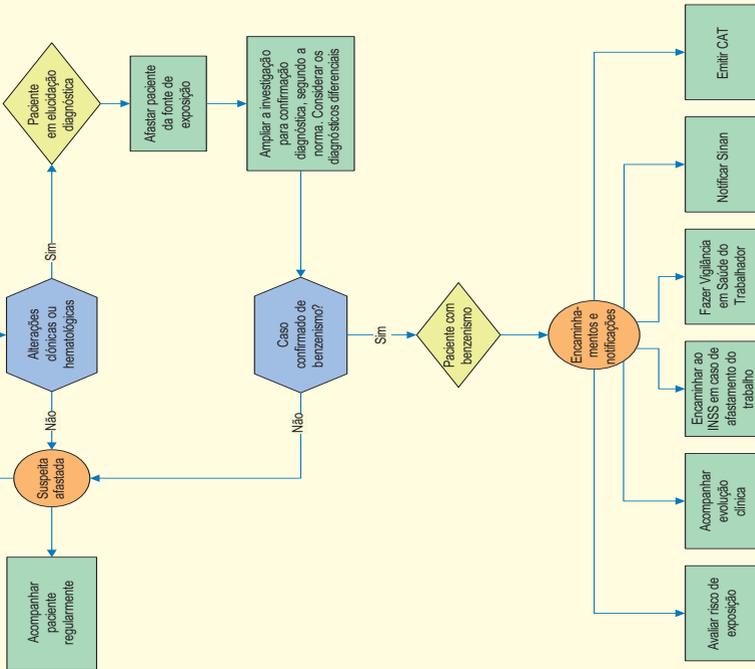


Notas: \*Serão considerados como casos de benzenismo aqueles com sinais e sintomas e complicações decorrentes da exposição ocupacional, aguda ou crônica, ao hidrocarboneto aromático benzeno, após investigação médica criteriosa.

Definiu-se o período de um ano como prazo máximo de investigação, devendo haver um posicionamento aos seis meses, mediante parecer clínico e ocupacional à instância regional de acompanhamento do Acordo Nacional do Benzeno.

Casos especiais que necessitem de um período de investigação superior a um ano, incluindo aqueles casos considerados inconclusivos, devem ser discutidos nas instâncias regionais, em busca de consenso técnico. A CNPBz atuará na busca do consenso como instância de apoio, criando mecanismos de assessoramento.

\*\* A CAT deverá ser emitida ao final do processo de investigação, a partir da conclusão diagnóstica.



A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde:

<http://www.saude.gov.br/bvs>

O conteúdo desta e de outras obras da Editora do Ministério da Saúde pode ser acessado na página:

<http://www.saude.gov.br/editora>



EDITORA MS

Coordenação-Geral de Documentação e Informação/SAA/SE  
MINISTÉRIO DA SAÚDE

(Normalização, revisão, editoração, impressão, acabamento e expedição)

SIA, Trecho 4, Lotes 540/610 – CEP: 71200-040

Telefone: (61) 3233-2020 Fax: (61) 3233-9558

E-mail: [editora.ms@saude.gov.br](mailto:editora.ms@saude.gov.br)

Home page: <http://www.saude.gov.br/editora>

Brasília – DF, setembro de 2006

OS 0447/2006