

Procedimentos de Vigilância Epidemiológica Relacionada à População Exposta a Solo Contaminado

Secretaria de Estado da Saúde
Centro de Vigilância Epidemiológica

Ano 2008

Procedimentos de Vigilância Epidemiológica Relacionada à População Exposta a Solo Contaminado

© 2008 Secretaria de Estado da Saúde São Paulo

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 Centro de Vigilância Epidemiológica pode ser acessada na íntegra na Biblioteca Virtual do Centro de Vigilância Epidemiológica: <http://www.cve.saude.sp.gov.br>
Tiragem: 7.000 exemplares.

Elaboração, distribuição e informações

CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA "PROF. ALEXANDRE VRANJAC"
Secretaria de Estado da Saúde São Paulo

Endereço

Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac"

Av. Dr. Arnaldo, 351 - 6º andar
Pacaembu - CEP: 01246-000
São Paulo-SP

Tel.: (11) 3066-8000 (PABX) Ramal 8741

Fax.: (11) 3082-9359 / 3082-9395

Produção editorial

Coordenação:

Capa, projeto gráfico e diagramação:

Revisão e normalização:

Impresso no Brasil / *Printed in Brazil*

Ficha catalográfica

Brasil. Secretaria de Estado da Saúde São Paulo. Centro de Vigilância Epidemiológica.
Manual de procedimentos de vigilância epidemiológica relacionada à população exposta a solo contaminado / Secretaria de Estado da Saúde, Centro de Vigilância Epidemiológica – São Paulo, 2008.

94 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos)

ISBN 85-334-1245-2

1. Solo Contaminado. 2. População exposta a área contaminada. 3. Vigilância Ambiental . I. Título. II. Série.

NLM WA 675

Catálogo na fonte –

Governador do Estado de São Paulo

José Serra

Secretário de Estado da Saúde

Luiz Roberto Barradas Barata

Coordenadoria de Controle de Doenças - CCD

Clélia Maria Sarmento de Souza Aranda

Diretoria Técnica do Centro de Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac” - CVE

Ana Freitas Ribeiro

Diretoria Técnica da Divisão de Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente - DOMA

Maria Rosana Issberner Panachão

Coordenação e responsável técnica do Manual

Roseane Maria Garcia Lopes de Souza - *Divisão de Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente*

Elaboração

Abílio Rodrigues Lopes - *Divisão de Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente*

Antônio Carlos Vanzelli - *Grupo de Vigilância Epidemiológica XXVII São José dos Campos*

André Luiz Marinovic - *Grupo de Vigilância Epidemiológica XXVII São José dos Campos*

Clarice Umbelino de Freitas - *Divisão de Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente*

Jaime de O. Gomes - *Grupo de Vigilância Epidemiológica XXI Presidente Prudente*

Mirta Alcira Rodrigues Ferro Silva - *Divisão de Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente*

Rogério Araujo Christensen - *Divisão de Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente*

Roseane Maria Garcia Lopes de Souza - *Divisão de Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente*

Telma de Cássia dos Santos Nery - *Divisão de Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente*

Zaira Magda Borges Mancilha - *Divisão de Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente*

Consultor Externo:

Heleno Correa Filho – Prof.Dr. da Universidade de Campinas - **Unicamp**

Colaboração:

André Pereira Leite - *Divisão de Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente*

Carla Regina M. P. Barradas - *Grupo de Vigilância Epidemiológica XVII Campinas*

Denise M. Elizabeth Formaggia - *Grupo de Vigilância Epidemiológica XVIII Caraguatatuba*

Gláucia Pereira - *Grupo de Vigilância Epidemiológica XX Piracicaba*

Maria Rosana Issberner Panachão - *Divisão de Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente*

Márcia Helena C. Cacerafi - *Grupo de Vigilância Epidemiológica XV Bauru*

Márcia R. Pacola - *Grupo de Vigilância Epidemiológica XVII Campinas*

Marilda Ap. B. Milagres - *Divisão de Métodos*

Marilza F. L. Silva - *Grupo de Vigilância Epidemiológica XV Bauru*

Marta Ap. Felisbino - *Grupo de Vigilância Epidemiológica XIV Barretos*

Paulo Tiglea - *Instituto Adolfo Lutz*

Rosária Amélia Grimaldi - *Divisão de Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente*

Editores: Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente - DOMA / Centro de Vigilância Epidemiológica - CVE

Manual disponível em <http://www.cve.saude.gov.br> / Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente

Classificação da Informação

As informações contidas neste documento são de uso interno para os gestores de Saúde.

Copyright©2008. Secretaria de Estado da Saúde São Paulo.

É permitida a reprodução total ou parcial desta obra, desde que citada a fonte.

1ª edição

ÍNDICE

1	Introdução	08
2	Definições	10
3	Fundamentos Legais - Vigilância Epidemiológica de população exposta a solo contaminado	18
4	Passo a Passo - Vigilância Epidemiológica de população exposta a solo contaminado	22
	Passo1: Criação do Grupo Técnico	26
	Passo 2: Levantamento de áreas contaminadas	27
	Passo 3: Cadastro das áreas contaminadas	28
	Passo 4: Investigação inicial de população exposta a solo contaminado	30
	Passo 5: Investigação epidemiológica	44
	Passo 6: Protocolos de acompanhamento de população exposta a solo contaminado	55
5	Anexos	65
	Anexo 1- Ficha de cadastro de áreas com população exposta a solo contaminado	66
	Anexo 2- Ficha de investigação de população exposta a solo contaminado	71
	Anexo 3 – Matriz de Priorização	75
	Anexo 4 – Mapa da área contaminada	78
	Anexo 5 – Listagem de Legislações	80
6	Referências bibliográficas	84

Apresentação

APRESENTAÇÃO

As mudanças ocorridas em todo o planeta, com incremento da população urbana e ocupação desordenada do solo tiveram como consequência a degradação ambiental e a ocorrência de áreas contaminadas, causadores de doenças e agravos à saúde da população.

No Brasil os maiores reflexos destas mudanças ocorrem principalmente na região sudeste, em especial no Estado de São Paulo, com expressiva quantidade de áreas contaminadas, decorrente principalmente de disposição no solo de resíduos sólidos.

As ações da Vigilância em Saúde Ambiental compreendem um conjunto de atividades que proporcionam a informação indispensável para conhecer, detectar e/ou prevenir mudanças que possam ocorrer nos fatores ambientais condicionantes do processo saúde-doença, com a finalidade de implementar medidas que levem à prevenção e ao controle das doenças. Tais ações, integradas entre instâncias de governo e da sociedade civil, objetivam o enfrentamento dos determinantes sócio-ambientais e a prevenção dos agravos decorrentes da exposição humana a ambientes contaminados.

As ações de vigilância epidemiológica de população exposta a solo contaminado integram o Sistema Único de Saúde – SUS, devendo ser planejadas e executadas, segundo critérios técnicos definidos, em conjunto com a vigilância sanitária, saúde do trabalhador e ambiental, laboratório de saúde pública e demais entidades públicas envolvidas com o tema, compondo a gestão de vigilância em saúde no Estado de São Paulo.

Objetivando a orientação operacional ao setor saúde e a padronização de procedimentos na vigilância epidemiológica relacionados a população exposta a solo contaminado, a Divisão de Doenças Ocasionalmente pelo Meio Ambiente - DOMA do Centro de Vigilância Epidemiológica do Centro de Vigilância Epidemiológica com colaboração de profissionais dos Grupos de Vigilância Epidemiológica - GVEs regionais e do consultor externo Prof. Dr. Heleno Correa Filho, elaboraram o presente documento para subsídio ao setor de vigilância epidemiológica ou ambiental nas ações de vigilância de população exposta a solo contaminado.

A proposta é avaliar sua aplicabilidade na rede para posterior validação como Manual de Vigilância Epidemiológica de População Exposta a Área Contaminada.

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

Para a implantação das ações relacionadas à vigilância de população exposta a solo contaminado, faz-se necessário adotar estratégias que contemplem os diferentes níveis de atuação do SUS, os diferentes atores de governo e a participação da sociedade civil em atuação conjunta/integrada e articulada nas atividades da Vigilância em Saúde Ambiental.

Tal forma de atuação baseia-se nas ações sistemáticas e articuladas entre diferentes setores de governo e na utilização de instrumentos e métodos que propiciem o conhecimento, detecção e controle dos fatores ambientais de risco à saúde de populações expostas a substâncias químicas no solo.

A integração entre os diferentes setores de governo e a socialização da informação deve ocorrer em todas as etapas de trabalho, desde a identificação de áreas contaminadas e a constatação de população exposta, até a proposição efetiva de medidas de controle e remediação ambiental e de proteção à saúde humana.

A responsabilidade pela proteção à saúde da população é do SUS, devendo ser desenvolvida em consonância com os princípios e diretrizes da Lei Orgânica da Saúde, segundo critérios e parâmetros definidos pelo setor saúde e também considerando as peculiaridades e realidades locais e regionais.

Os agravos à saúde relacionados a solo contaminado envolvem, na maioria das vezes, situações e fatores complexos, requerendo a elaboração de Planos de Ação com ações e atividades integradas, interdisciplinares e intersetoriais que contemple: inspeções de campo, definição de contaminantes de interesse, rotas de exposição, avaliação de risco, investigação epidemiológica e o atenção à saúde da população exposta a solo contaminado.

No Estado de São Paulo, no âmbito do setor ambiental, o gerenciamento de áreas contaminadas é de responsabilidade da CETESB. Com o objetivo de otimizar a operacionalização das ações de vigilância em saúde ambiental, é necessária uma atuação integrada com esse setor, a fim de obter melhores resultados nos estudos e investigação de exposição de população a solo contaminado decorrente de contaminação ambiental.

2 Definições

2 DEFINIÇÕES⁽¹⁾

Aerolização: dispersão de um líquido na forma nuvem fina.

Analito : Um componente químico de uma amostra a ser determinado ou medido.

Aqüífero: Camada de rocha permeável abaixo da superfície terrestre através da qual a água subterrânea se move.

Adsorção: Adesão de um gás, líquido ou substância dissolvida à superfície de um sólido.

Avaliação toxicológica: Aborda os perfis toxicológicos dos contaminantes definidos como de interesse e calcula a dose de exposição aos contaminantes.

Avaliação dos dados e dos estudos de saúde existentes: Levantamento e análise de informações sobre a ocorrência de efeitos sobre a saúde associados à exposição aos contaminantes de interesse.

Avaliação e resposta às preocupações da comunidade com sua saúde: Investigação da possibilidade de associação entre as preocupações de saúde apresentadas pela comunidade e a exposição aos contaminantes, e esclarecimento a tais preocupações.

Área Desativada (AD): Área onde a atividade que deu origem a contaminação está parada, permanente ou temporariamente, sendo o poluidor conhecido ou não.

Avaliação de Risco à Saúde Humana: Instrumento de levantamento e análise de informações ambientais e de saúde mediante técnicas específicas visando subsidiar a tomada de decisão e o gerenciamento dos riscos à saúde humana.

Área com potencial de contaminação (AP): área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria onde são ou foram desenvolvidas atividades que, por suas características, apresentam maior possibilidade de acumular quantidades ou concentrações de matéria em condições que a tornem contaminada.

Área suspeita de contaminação (AS): área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria com indícios de ser uma área contaminada (AC).

Área contaminada sob investigação (AI): área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria onde há comprovadamente contaminação, constatada em **investigação confirmatória**, na qual estão sendo realizados procedimentos para determinar a extensão da contaminação e identificar a existência de possíveis receptores, bem como para verificar se há risco à saúde humana. A área também será classificada como área contaminada sob investigação (AI), caso seja constatada a presença de produtos contaminantes (por exemplo, combustível em fase livre), ou quando houver constatação da presença de substâncias, condições ou situações que, de acordo com parâmetros específicos, possam representar perigo.

(1) As definições foram extraídas do site da CETESB e da CGVAM.

Área contaminada (AC): área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria, anteriormente classificada como área contaminada sob investigação **(AI)** na qual, após a realização de **avaliação de risco**, foram observadas quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana. À critério da CETESB, uma área poderá ser considerada contaminada **(AC)** sem a obrigatoriedade de realização de **avaliação de risco** à saúde humana quando existir um bem de relevante interesse ambiental a ser protegido.

Área em processo de monitoramento para reabilitação (AMR): área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria, anteriormente classificada como contaminada **(AC)** ou contaminada sob investigação **(AI)**, na qual foram implantadas medidas de intervenção e atingidas as metas de remediação definidas para a área, ou na qual os resultados da **avaliação de risco** indicaram que não existe a necessidade da implantação de nenhum tipo de intervenção para que a área seja considerada apta para o uso declarado, estando em curso o **monitoramento para encerramento**.

Área reabilitada para o uso declarado (AR): área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria, anteriormente classificada como área em processo de monitoramento para reabilitação **(AMR)** que, após a realização do **monitoramento para encerramento**, for considerada apta para o uso declarado.

Argila - Partículas do solo com diâmetro menor que 0,002 mm;

Artesiano - Água subterrânea contida com pressão suficiente para fazê-la jorrar acima do aquífero que a contém.

Avaliação de risco: processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana ou a bem de relevante interesse ambiental a ser protegido.

Fonte primária de contaminação: instalação ou material a partir dos quais os contaminantes se originam e foram ou estão sendo liberados para os meios impactados.

Área com Solo Contaminado: Local que apresenta processo de origem natural ou antrópica caracterizado pela presença de substâncias químicas no solo em concentrações capazes de causar agravos à saúde humana.

Bioacumulação: Processo pelo qual os organismos retêm contaminantes químicos em seus tecidos em níveis maiores aos que se encontram no meio ambiente. Significa o mesmo que bioconcentração.

Biomagnificação: É o acumulativo aumento da concentração de um contaminante persistente em sucessivos níveis tróficos superiores da cadeia alimentar. Em muitos casos, os humanos são os últimos consumidores destes organismos contaminados.

Cadeia Alimentar: Transferência de energia alimentar da fonte através de uma série de organismos que dependem sucessivamente um do outro para sua alimentação.

Carcinógeno: Substância química capaz de produzir dano ao funcionamento normal da célula, capaz de participar da série de eventos que ocorrem entre a célula normal até tornar-se cancerígena.

Coeficiente de Partição de Carbono Orgânico (Koc): também conhecido como coeficiente de partição solo/água ou coeficiente de adsorção, é uma medida da tendência de um composto orgânico para ser adsorvido por solos ou sedimentos. O Koc é específico de cada composto químico e é sumamente independente das propriedades do solo.

Coeficiente de Partição Octanol/Água (Kow): Este coeficiente prediz o potencial do agente químico para acumular-se na gordura animal, medindo sua distribuição ao equilíbrio, entre octanol e água.

Compartimento ambiental: Os compartimentos ambientais são vários, incluindo: materiais ou substâncias de resíduos, água subterrânea ou profunda (aquíferos), água superficial, ar, solo superficial, subsolo, sedimento e biota.

Constante da Lei de Henry (H): Esta constante leva em conta o peso molecular, a solubilidade e a pressão de vapor, e indica o grau de volatilidade de um composto químico em uma solução.

Contaminantes de Interesse: são os compostos químicos específicos do local de risco selecionados para uma avaliação posterior sobre seus efeitos potenciais na saúde. Identificar os contaminantes de interesse é um processo interativo que se baseia na análise das concentrações dos contaminantes no local, a qualidade dos dados da amostragem ambiental e o potencial de exposição humana.

Contaminantes Químicos de Interesse: Substância química presente no solo acima de valores de referência nacionais ou internacionais. Se a substância química for provável, possível ou comprovadamente carcinogênica; ou apresentar efeitos tóxicos agudos e/ou crônicos à saúde conhecidos, deverá ser considerada um contaminante químico de interesse.

Degradação - Reação química que envolve a ruptura de uma molécula para formar uma estrutura mais simples.

Dose de exposição - A quantidade de um contaminante à qual um organismo está exposto por unidade de peso corporal em uma unidade de tempo.

Dose Absorvida - É a fração da dose de exposição que é absorvida pelo organismo. A dose total absorvida é a soma das doses de um contaminante absorvidas por todas as vias (respiratória, digestiva e dérmica) por uma pessoa num intervalo de tempo, resultante da interação com todos os meios ambientais que contêm o contaminante.

Dose de Referência (RfD) - Estimativa de uma exposição diária (mg/Kg/dia) de uma população geral (incluindo os subgrupos sensíveis), provável de não apresentar risco apreciável de efeitos daninhos durante uma exposição ao longo da vida (RfD crônica) ou uma exposição durante um intervalo limitado

Dose – resposta - É a relação quantitativa entre a exposição a uma substância e o grau de dano tóxico produzido a uma dada população.

EMEG: (sigla em inglês para Guia de Avaliação do Meio Ambiental) – são valores de referência para avaliação ambiental calculados para cada compartimento ambiental (solo, água e ar) através da multiplicação dos Níveis de Risco Mínimo (MRL, sigla em inglês) vezes o peso corporal, dividido pela

taxa de ingestão diária.

Exposição: Medida do contato entre a substância química e o organismo, sendo que a quantidade disponível para absorção é determinada pela relação da concentração e do tempo.

Fator de Bioconcentração (FBC): é uma medida da magnitude da distribuição química em relação ao equilíbrio entre um meio biológico (como o tecido de um organismo marinho) e um meio externo como a água. O FBC é determinado dividindo a concentração de equilíbrio (mg/Kg) de um composto químico em um organismo ou tecido pela concentração de um agente químico no meio externo.

Fator de Toxicidade Específico (TEF): Os Fatores Tóxicos Específicos (TEFs, sigla em inglês) foram desenvolvidos para comparar a toxicidade relativa de cada composto similar às dioxinas, tendo como referência o composto TCDD (tetracloro dibenzo-p-dioxina).

Fonte de Contaminação: É a fonte de emissão do contaminante ao ambiente.

Fonte secundária de contaminação: meio impactado por contaminantes provenientes da fonte primária, a partir do qual outros meios são impactados.

Fotodegradação - Processo de ruptura química de moléculas causada pela energia radiante.

Genes Supressores de Tumor: Ocorre câncer quando há mutação em um dos gens que controlam os mecanismos de divisão celular. Genes supressores de tumor são aqueles que inibem a divisão celular.

LOAEL (lowest-observed-adverse-effect level): indica qual o menor nível de dose em que foi observado efeito adverso num estudo experimental.

Mecanismos de Transporte: Os mecanismos de transporte indicam como cada contaminante considerado de interesse, devido às suas características físicas e químicas, e às condições ambientais existentes no local de risco, podem migrar desde as fontes de emissão e contaminar os compartimentos ambientais e, por último, o homem.

Medidas de intervenção: conjunto de ações a serem adotadas visando a reabilitação de uma área para o uso declarado, a saber: medidas emergenciais, de remediação, de controle institucional e de controle de engenharia.

Meta de remediação: concentrações dos contaminantes nos meios impactados, determinadas em decorrência da **avaliação de risco**, que devem ser atingidas por meio da execução das medidas de remediação, para que a área seja considerada reabilitada para o uso declarado (**AR**), tendo em vista os cenários de exposição relacionados a esse uso, bem como para a preservação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Monitoramento para encerramento: etapa do gerenciamento de áreas contaminadas executada após serem atingidas as metas de remediação definidas para a área, por meio da realização de campanhas de amostragem e análise química dos meios afetados, com o objetivo de verificar se os valores de concentração dos contaminantes permanecem abaixo das metas de remediação definidas para a área, e se o **processo de reabilitação** da área pode ser encerrado. Esta etapa também será executada quando, em uma área inicialmente classificada como contaminada sob

investigação **(AI)**, não for caracterizada situação de perigo e não for determinada situação de risco à saúde igual ou superior aos níveis aceitáveis.

MRL- Nivel Máximo de Resíduos : indicador do nível máximo de contaminação de pesticidas nos alimentos determinado pela Comissão Científica para Agricultura da Comunidade Européia.

MRL (Minimal Risk Level) (ATSDR): estimativa de exposição diária humana a uma substância perigosa que provavelmente não trará risco apreciável de efeito adverso diferente do câncer, considerando uma duração específica de exposição (aguda – 1-14 dias, intermediária – 15 – 364 dias, e crônica – 365 dias ou mais) para uma determinada via de exposição.

NOAEL (No-Observed-Adverse-Effect-Level): é o nível de maior dose oferecida a uma população de cobaias e que não foi observado efeito adverso .

Oncogene: No mecanismo normal de divisão celular há genes que inibem a divisão e há genes que a estimulam. Oncogenes são genes alterados que hiperativam o estímulo a divisão celular, promovendo o surgimento de câncer.

Prevenção: Termo que, em saúde pública, significa a ação antecipada, tendo por objetivo interceptar ou anular a evolução da doença. As ações preventivas têm por fim eliminar elos da cadeia patogênica, ou no ambiente físico, ou social ou no meio interno do seres vivos afetados ou suscetíveis. No presente programa, considera-se o conjunto de ações integradas do setor saúde com órgãos ambientais e outras entidades públicas e privadas que visam a adoção de políticas públicas relacionadas ao desenvolvimento sustentável; identificação, controle e gerenciamento de empreendimentos, atividades e processos que possam contaminar o solo.

Ponto de Exposição: É o lugar onde ocorre ou pode ocorrer o contato humano com o compartimento ambiental contaminado, por exemplo, uma residência, local de trabalho, parque desportivo, jardim, curso de água (rio, etc), corpo de água (lago, etc), um manancial, um poço ou uma fonte de alimentos.

Populações Expostas: Uma população é considerada como exposta se existiu, existe ou existirá uma rota de exposição completa que ligue o contaminante químico de interesse com a população receptora.

População Receptora: São as pessoas que estão expostas ou potencialmente podem chegar a estar expostas aos contaminantes de interesse em um ponto de exposição.

Populações Sob Risco de Exposição: São consideradas populações sob risco de exposição aquelas que estão/estiveram ou estarão em contato, por meio de uma rota completa, com os contaminantes químicos de interesse.

Pressão de Vapor - É uma medida da volatilidade de um agente químico em estado puro e é um determinante importante da velocidade de volatilização ao ar desde solos ou corpos de água superficiais contaminados.

Perigo: situação em que esteja ameaçada a vida de indivíduos / populações ou a segurança do patrimônio público ou privado, compreendendo, dentre outras, a possibilidade de ocorrer as seguintes situações:

- -incêndios;
- -explosões;
- -episódios de exposição aguda a agentes tóxicos, reativos ou corrosivos;
- -migração de gases para ambientes confinados e semi-confinados, cujas concentrações possam causar explosão;
- -comprometimento de estruturas em geral;
- -contaminação de águas superficiais ou subterrâneas utilizadas para abastecimento público ou dessedentação de animais e
- -contaminação de alimentos.

Ponto de conformidade: pontos de monitoramento situados junto aos receptores potencialmente expostos aos contaminantes, para os quais são fixadas concentrações que não poderão ser ultrapassadas, de modo a assegurar que as metas de remediação sejam atingidas na fonte.

Responsável Legal: pessoa(s) física(s) ou jurídica(s), de direito público ou privado, responsável(is), direta ou indiretamente, pela contaminação, ou pela propriedade potencial ou efetivamente contaminada e, conseqüentemente, pelos estudos necessários a sua identificação, investigação, avaliação de risco e pela implementação da intervenção, visando a reabilitação da área para o uso declarado.

Responsável Técnico: pessoa física ou jurídica contratada por um dos *Responsáveis Legais* para a elaboração ou apresentação de laudos, estudos, relatórios ou informações relacionadas às diferentes etapas do processo de gerenciamento de uma determinada área.

Risco: compreende o risco à saúde e o risco ecológico. O risco à saúde é definido como a probabilidade de ocorrência de câncer em um determinado receptor exposto a contaminantes presentes em uma área contaminada ou a possibilidade de ocorrência de outros efeitos adversos à saúde decorrentes da exposição a substâncias não carcinogênicas. O risco ecológico é definido como a possibilidade de ocorrência de efeitos adversos aos organismos presentes nos ecossistemas.

Rota de Exposição: é um processo que permite o contato dos indivíduos com os contaminantes originados em uma fonte de contaminação por poluentes. A rota de exposição é composta pelos seguintes cinco elementos: Fonte de contaminação, Compartimento ambiental e mecanismos de transporte, Ponto de exposição, Via de exposição e População receptora.

Rotas de Exposição Completa: é aquela em que seus cinco elementos ligam a fonte de contaminação com a população receptora. Sem importar que a rota seja passada, presente ou futura, em todos os casos em que a rota seja completa, a população será considerada exposta.

Rota de Exposição Potencial: ocorre quando falta um ou mais dos elementos que constituem uma rota de exposição. Uma rota de exposição potencial indica que um contaminante pode haver ocorrido no passado, que pode ocorrer no presente, ou que poderá ocorrer no futuro.

Saúde ambiental: Área da saúde pública afeta ao conhecimento científico e a formulação de políticas públicas relacionadas à interação entre a saúde humana e os fatores do meio ambiente natural e antrópico que a determinam, condicionam e influenciam, com vistas a melhorar a qualidade de vida do ser humano, sob o ponto de vista da sustentabilidade.

Solubilidade em Água - Refere-se à máxima concentração de um composto químico que se dissolve numa quantidade definida de água pura e em geral tem uma faixa de 1 a 100.000 mg/L.

Toxicidade Equivalente - TEQ - é utilizada para avaliar o risco de exposição à uma mistura de compostos similares à dioxina. Uma TEQ é definida como o produto entre a concentração C de um composto congênere à dioxinas em uma mistura ambiental complexa e o correspondente fator de toxicidade equivalente (TEF) do TCDD para aquele composto. O valor de TEQ total é a soma de todos TEQs dos compostos congêneres em uma mistura.

Vigilância em saúde: Prática de saúde pública que articula, sob a forma de operações, um conjunto de processos de trabalho relativos a situações de saúde para preservar a ocorrência de riscos, danos e seqüelas, incidentes sobre indivíduos, famílias, ambientes coletivos, grupos sociais e meio ambiente, normalmente dispersos em atividades setORIZADAS de programas de saúde pública, nas vigilâncias sanitária, epidemiológica, ambiental, nutricional e alimentar, saúde do trabalhador, no controle de endemias, na educação para a saúde, nas ações sobre o meio ambiente, com ações extra-setoriais, para enfrentar problemas contínuos, com discriminação positiva, num território determinado.

Velocidade de Transformação e de Degradação: Este fator leva em consideração as mudanças físicas, químicos e biológicos de um contaminante através do tempo. A transformação química é influenciada pela hidrólise, a oxidação, a fotólise e a degradação microbiana.

Via de Exposição: São os caminhos pelos quais o contaminante pode estabelecer contato com o organismo, tais como: a ingestão, a inalação e a absorção ou o contato dérmicos.

Vigilância em saúde ambiental: A vigilância em saúde ambiental se configura como um conjunto de ações que proporcionam o conhecimento e a detecção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de promoção, prevenção e controle dos fatores de riscos e das doenças ou agravos relacionados à variável ambiental.

3 Fundamentos Legais em Vigilância à Saúde de População Exposta a Solo Contaminado

3 FUNDAMENTOS LEGAIS EM VIGILÂNCIA À SAÚDE DE POPULAÇÃO EXPOSTA A SOLO CONTAMINADO ⁽²⁾

A referência normativa relativa à saúde ambiental no País encontra-se expressa na Constituição Federal de 1988, através dos seguintes artigos:

- Art. 23, incisos II, VI, VII e IX, que estabelece a competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios de cuidar da saúde, proteger o meio ambiente, promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico, além de combater a poluição em qualquer de suas formas e preservar as florestas, a fauna e a flora;
- Art. 196, que define a saúde como “direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação;
- Art. 200, incisos II e VIII, que fixa, como atribuições do Sistema Único de Saúde – SUS –, entre outras, a execução de “ações de vigilância sanitária e epidemiológica, bem como as de saúde do trabalhador” e “colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho”.
- Art. 225, no qual está assegurado que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”;

A Lei nº 8.080/90, que institui o Sistema Único de Saúde – SUS, destaca como fatores determinantes e condicionantes da saúde, entre outros, *a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais*; salienta que *os níveis de saúde da população expressam a organização social e econômica do País*. (art. 3º). Acrescenta ainda que dizem respeito também à saúde as ações que se destinam a garantir às pessoas e à coletividade condições de bem-estar físico, mental e social (art. 3º, § único).

Ao definir, no art. 6º, o campo de atuação do SUS, inclui as ações inerentes à vigilância sanitária; à vigilância epidemiológica; a participação na formulação da política e na execução de ações de saneamento básico; a colaboração na proteção do meio ambiente, nele compreendido, o trabalho; o controle e fiscalização de serviços, produtos e substâncias de interesse para a saúde; a participação no controle e na fiscalização da produção, transporte, guarda e utilização de substâncias e produtos psicoativos, tóxicos e radioativos, entre outras.

(2) Extraído da publicação da CGVAM referente a Diretrizes do VIGISOLO.

Em 1997, o Ministério da Saúde formulou o projeto VIGISUS com o objetivo, dentre outros, de estruturar o Sistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental de acordo com as diretrizes do Sistema Único de Saúde - SUS, definindo com maior clareza o papel da vigilância em saúde ambiental no que toca aos fatores que podem acarretar riscos à saúde humana. A estruturação da Vigilância em Saúde Ambiental no Brasil começa a institucionalizar-se a partir do Decreto n.º 3.450, de 09 de maio de 2000, que assegura a sua implantação em todo território nacional.

A Lei nº 10.683/03, que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, atribui como uma das competências do Ministério da Saúde a *saúde ambiental e ações de promoção, proteção e recuperação da saúde individual e coletiva, inclusive a dos trabalhadores e índios* (art. 27, XX, c).

De acordo com o Decreto nº 4.726/2003, que trata da Estrutura Regimental do Ministério da Saúde, compete à Secretaria de Vigilância em Saúde coordenar a gestão do Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde, incluindo ambiente de trabalho (art. 29, I, b).

A Instrução Normativa SVS/MS n.º 1, de 7 de março de 2005, estabeleceu o Sub-Sistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental - SINVSA e definiu os níveis de competência das três esferas de governo na área de vigilância em saúde ambiental, o que vem sendo estruturado de forma gradativa no país. Tal normatização define o ambiente de trabalho como objeto de vigilância, de forma complementar à Instrução Normativa de Vigilância à Saúde do Trabalhador, aprovada pela Portaria nº 3.120, de 1º de julho de 1998. Essa tem como objetivo instrumentalizar minimamente os setores responsáveis pela vigilância, nas secretarias estaduais e municipais, de forma a incorporarem em suas práticas mecanismos de análise e intervenções sobre os processos e os ambientes de trabalho.

Também a Portaria nº 777 de 28 de abril de 2004 é um importante instrumento para a vigilância ambiental ao definir os agravos relacionados à saúde do trabalhador como de notificação compulsória em rede sentinela de serviços de saúde. As intoxicações exógenas por substâncias químicas, abrangendo os agrotóxicos, gases tóxicos e metais pesados estão incluídas na lista. Vale ressaltar ainda, a Portaria 3.908/98 - Norma Operacional de Saúde do Trabalhador - que trata das responsabilidades do SUS, nos três níveis de gestão, no campo da Saúde do Trabalhador.

O marco normativo que entrelaça as questões da saúde às condições ambientais já existe, precisando agora compor o próximo passo, de efetivação, o que garantirá sua continuidade estrutural objetiva. A sedimentação do conceito que produzirá ação e diálogo entre as instancias políticas envolvidas precisa ser instituída com o comprometimento na construção da política de saúde ambiental.

Até agora, a interseção entre as competências exercidas pelos ministérios envolvidos (saúde, meio ambiente, trabalho e emprego, educação, cidades, ciência e tecnologia, cultura, etc.), ainda não deixa clara as atribuições de cada um. Entretanto, há o ensaio de um movimento conjuntural, com grupos interministeriais e câmaras técnicas em conselhos, que envolvem os vários atores para formatação de instrumentos norteadores e em composição de instâncias favorecedoras e promotoras da implementação desta política.

A própria Política Nacional do Meio Ambiente afirma que o seu objetivo é a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar a proteção da dignidade da vida humana. O interesse do legislador em proteger o meio ambiente liga-se intrinsecamente à necessidade de garantir a vida e a sua qualidade, prevenindo riscos de toda sorte, uma vez que todo o tipo de desordem do meio ambiente em algum grau gerará uma desordem na saúde individual e coletiva.

O dano à saúde também não deve nem pode ser determinado unicamente por valores padronizados decorrentes de cálculos matemáticos de exposição. Dentro desse contexto a saúde vai além da simples ausência de doença, voltando-se para a qualidade de vida do indivíduo, grupos sociais, comunidades, países e regiões.

As considerações acima impõem o desenvolvimento, no Brasil, de uma metodologia de avaliação de risco à saúde que, mesmo tendo como premissa a metodologia da ATSDR, leve em considerações nossas realidades político-institucionais e jurídicas e, principalmente, os princípios do nosso sistema de saúde.

4 Vigilância à Saúde de População Exposta a Solo Contaminado - Passo a Passo

4 VIGILÂNCIA À SAÚDE DE POPULAÇÃO EXPOSTA A SOLO CONTAMINADO – PASSO A PASSO

As etapas de vigilância à saúde de população exposta a solo contaminado constituem-se em um conjunto articulado de ações normativo, operacional e de planejamento entre os órgãos envolvidos e os responsáveis pela contaminação.

Cada área contaminada deve ter suas etapas de ações diferenciadas, com gerenciamento e encaminhamento visando a solução das questões ambientais e de saúde pública.

As principais diretrizes para um modelo de gerenciamento de população exposta a solo contaminado devem contemplar:

- Ações integradas entre os órgãos afetos á questão;
- Identificação da área contaminada e a região de interesse;
- Identificação dos contaminantes de interesse e rotas de exposição;
- Identificação e avaliação das populações sob risco de exposição a solo contaminado;
- Eliminação/minimização da carga poluidora;
- Descontaminação da(s) fonte(s) e de seu entorno;
- Proteção da saúde humana e preservação dos recursos naturais e
- Promoção da educação ambiental.

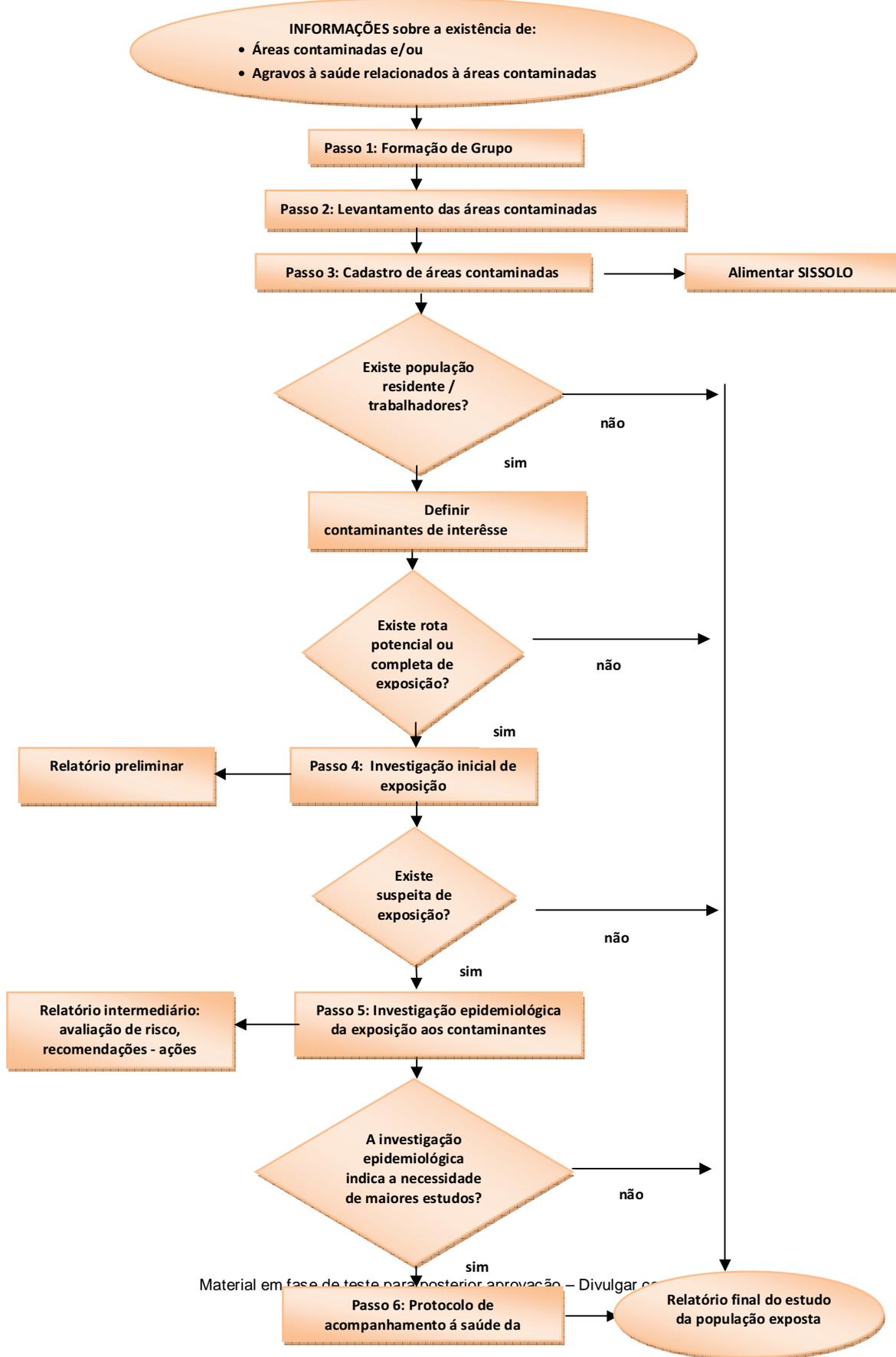
O gerenciamento das ações e procedimentos relativos a solo contaminado deve ser entendido como a coordenação e controle de todas as etapas, num processo denominado PASSO A PASSO, desde o levantamento preliminar até a conclusão das atividades, incluso eventuais monitoramentos posteriores das populações e do ambiente.

Cada passo é realimentado pelo precedente; o diagnóstico inicial pode retratar uma situação que no diagnóstico situacional pode ser a mesma ou apresentar um novo contexto. O conteúdo de cada passo pode diferenciar de uma área contaminada para outra; no entanto, vale destacar os seguintes passos ou etapas que podem ser adotados pelo setor saúde para a vigilância em saúde da população exposta a solo contaminado.

Quadro I - PASSO A PASSO da vigilância em saúde de população exposta a solo contaminado.	
Passo 1	Criação do Grupo Técnico
Passo 2	Levantamento das áreas contaminadas
Passo 3	Cadastro das áreas contaminadas
Passo 4	Investigação inicial de população exposta
Passo 5	Investigação epidemiológica de população exposta
Passo 6	Protocolos de acompanhamento de população exposta

O fluxograma proposto para as ações PASSO A PASSO do setor saúde é apresentado na Figura 1.

Figura 1: Fluxo do passo a passo para o VIGISOLO no Estado de São Paulo



Passo 1: Criação do Grupo Técnico

As medidas de prevenção e de controle ambiental e de proteção à saúde, bem como os custos de investigação e de remediação de áreas contaminadas é de responsabilidade exclusiva do poluidor, é importante que o setor saúde seja criterioso na avaliação de risco da população exposta à área contaminada; deve-se elaborar um Plano de Ação segundo critérios e procedimentos definidos pelo setor saúde, que estabeleçam ações específicas para cada caso.

A criação de um grupo técnico interinstitucional, multiprofissional, possibilitará a discussão de todas as questões ligadas à área contaminada de forma ampla, abrangendo todos os aspectos que causaram, estejam causando e/ou possam causar contaminações, e também todas as ações e procedimentos a serem implementados.

Aspectos a serem considerados na constituição do grupo técnico:

- Responsabilidades e competências institucionais;
- Legislação, normas técnicas, critérios e parâmetros a serem adotados;
- Recursos humanos existentes;
- Autonomia do grupo.

Nos municípios com população exposta a solo contaminado circunscrita aos limites municipais, quando for criado o grupo técnico interinstitucional este deve ser coordenado pela Secretaria Municipal de Saúde. No caso da GVE a competência é a coordenação regional contemplando todos os municípios com população exposta a solo contaminado na sua área de abrangência.

O grupo técnico deve contar com representantes dos seguintes setores:

- Secretaria Municipal de Saúde, Meio Ambiente, e outras.
- Secretaria Estadual de Saúde e de Meio Ambiente e outras.
- Outros (tais como: Universidades, Sistema de Água e Esgotos, Educação e outros).

O apoio do setor universitário é importante, uma vez que o conhecimento dos efeitos da exposição a contaminantes químicos na saúde, especialmente os efeitos crônicos, ainda não está perfeitamente esclarecidos.

O objetivo fundamental é a elaboração de estratégias e ações a serem realizadas em relação à população exposta, previstas no Plano de Ação.

Passo 2: Levantamento de áreas contaminadas

O levantamento de áreas/solo contaminado pode, *a priori*, ser realizado a partir da listagem da CETESB de áreas contaminadas; com todos os detalhes que poderão ser obtidas junto às Agências Ambientais Regionais.

Na ocorrência de casos de exposição humana em área não relacionado pela CETESB como contaminado, deve-se solicitar formalmente ao órgão ambiental a investigação dessa área quanto à sua contaminação.

Aspectos a serem considerados no levantamento das áreas contaminadas:

- Informações do órgão ambiental;
- Informações na mídia;
- Informações do setor saúde;
- Histórico da área na prefeitura.

De posse do total de áreas contaminadas, o grupo poderá preliminarmente apontar, a partir dos dados das análises de risco do órgão ambiental uma primeira listagem de áreas com população exposta a solo contaminado que poderão ser alvo de investigações epidemiológicas.

Passo 3: Cadastro das áreas contaminadas

De posse das informações obtidas no levantamento, o passo seguinte é realizar visita in loco e efetuar o cadastro, utilizando a Ficha de Campo: Identificação de área com populações expostas a solo contaminado (anexo1), nas áreas eleitas apontadas no passo anterior.

A visita de campo permite a visualização da área, fotografá-la, a interação com as pessoas e a descrição de observações importantes sobre a relação da população com a fonte de contaminação, complementando substancialmente as informações obtidas anteriores. É importante garantir o registro e detalhamento de todas as informações observadas; devendo durar o tempo necessário, desde algumas horas até vários dias para a primeira percepção dos riscos aos quais a população possa estar exposta ou potencialmente exposta.

Além das observações relativas ao local, tais como: extensão da área, tipo de atividades desenvolvidas (atuais e anteriores), armazenamento de contaminantes e existência de corpos hídricos, é fundamental que sejam caracterizadas as populações do local e das imediações (que possam estar potencialmente expostas aos contaminantes).

O objetivo desta etapa é caracterizar a área contaminada e obter dados básicos sobre os possíveis contaminantes, rotas de exposição e as características das populações com maior probabilidade de exposição aos contaminantes, quer no passado, no presente ou no futuro. O registro de fotos é importante para o relatório a ser elaborado.

Dados importantes no cadastro da área contaminada:

- Perfil da população;
- Classificação/categorização da área contaminada;
- Distância dessas populações ao local de risco;
- Residências mais próximas e o número de pessoas dentro de um raio de **500 m a 1 km**;
- Tipos de contaminantes;
- Tipo de atividades no local e proximidades.

Procedimentos de Vigilância Epidemiológica Relacionada à População Exposta a Solo Contaminado

O uso e atividades desenvolvidas no solo e o grau e intensidade de contato da população com o solo, água, ar, resíduos expostos, plantas e animais para consumo, influenciam significativamente no tipo e nível de exposição humana. Além do uso atual da área contaminada, devem ser consideradas estas situações no passado e no futuro.

A qualidade dos dados e o criterioso preenchimento da Ficha de Campo são fatores fundamentais para que o trabalho seja efetivo.

É importante ter em mente que essas visitas deverão ser para uma avaliação preliminar, não é ainda nenhum levantamento de percepção na comunidade, o que é importante para não gerar expectativas erradas na comunidade e nos órgãos público.

Passo 4: Investigação de população exposta a solo contaminado

A investigação é a forma de aprofundar a vigilância epidemiológica. Qualquer informação que chegue ao setor saúde é importante e deve ser investigada, quer seja informação de moradores, da imprensa ou de outras fontes.

Ela deve ser realizada por profissional de saúde e os dados anotados na Ficha de Investigação, constante no Anexo 2. Essa informação servirá de base para a elaboração do planejamento das ações posteriores, necessárias à identificação e proteção da população exposta a área contaminada.

O objetivo desta etapa é estimar o tamanho e as características da população com maior probabilidade de exposição aos contaminantes, quer no passado, no presente ou no futuro.

Dados importantes na investigação:

- População residente na área e ao redor da área contaminada;
- População/trabalhador exposto nos locais de trabalho, nas escolas, nas áreas de lazer próximas à área contaminada;
- Distância dessas populações ao local de risco;
- Tipos de atividades desenvolvidas no local e proximidades;
- Equipamentos de infra-estrutura (água superficial e subterrânea, esgoto, coleta de lixo, etc).

Também devem ser identificadas as atividades existentes no entorno, como residências, escolas, hospitais, parques, indústrias e comércio. Os tipos e níveis das atividades nas quais participam as populações sob risco podem influenciar na intensidade, frequência e duração da exposição.

A investigação da população exposta a solo contaminado é importante porque:

- Registra o (s) caso (s);
- Sistematiza os registros de população exposta a solo contaminado;
- Subsidia o profissional da saúde no planejamento e busca de soluções.

4.1 Estimativas de população exposta:

Deve-se estimar o tamanho da população exposta ou potencialmente exposta para cada uma das rotas de exposição identificada. Os seguintes passos devem servir como guia para essa estimativa:

- a. Antes da visita à área, deve-se considerar todas as possíveis rotas de exposição, completas e potenciais;
- b. Durante a visita à área, as rotas de exposição devem ser reavaliadas considerando o acesso ao local, usos da área (residência, trabalho, recreação, pesca, etc.) e pontos de exposição;
- c. Depois que as rotas de exposição, completas e potenciais, tenham sido identificadas, deve-se estimar o tamanho da população exposta em cada ponto de exposição;
- d. Para determinar o tamanho da população exposta recomenda-se que o avaliador consulte algumas fontes de informação tais como associação de moradores, organizações ou órgãos federais, estaduais e municipais, censos demográficos, estudos/levantamentos, Programa de Saúde da Família e/ou outras fontes de informação;
- e. Se não for possível obter o número exato de pessoas expostas, é necessário quantificar o número de residências ou outros locais de atividade que representem pontos de exposição provável em uma rota potencial ou completa e multiplicar cada residência/local pela média de indivíduos por residência/local, segundo os dados do censo demográfico mais recente. Se existem formas mais exatas para o cálculo da população exposta, estas devem ser utilizadas, citando a fonte de informação;
- f. Deve-se estimar o número de pessoas expostas ou potencialmente expostas, que vivem ou trabalham a uma distância de aproximadamente de 500m a 1 Km da fonte de contaminação, dependendo da extensão da pluma de contaminação.

Na avaliação de saúde, deve ser dada atenção especial às populações ou grupos com maior sensibilidade aos contaminantes, tais como: grupos etários (ex: crianças e idosos), sexo, antecedentes genéticos, estado nutricional, estado geral de saúde, tipo de ocupação e estilo de vida.

A localização das pessoas na área contaminada ou proximidades deve ser identificada, seja em residências, escolas, asilos, parques, áreas de recreação, etc., e as rotas de exposição devem ser assinaladas. A distância da localização, a concentração do contaminante no solo e a

freqüência de contato destas pessoas com a área contaminada contribuem na determinação da magnitude da exposição. Devem também ser assinaladas outras localidades como praias, centros de atração turística, hotéis e outros estabelecimentos ao longo das possíveis rotas de transporte dos contaminantes, pois podem auxiliar na investigação de possível exposição de populações em trânsito durante sua estadia nestes locais. Devem ser consideradas as vias de exposição em cada ponto identificado.

Vias de exposição e suas características	
Exposição via Oral ou Digestiva	Quando existe a possibilidade de que os contaminantes entrem na cadeia de alimentação. Devem ser consideradas todas as fontes de alimentação. Um bom exemplo é a falta de limpeza de alimentos que possam ter resíduos de solo contaminado, cenouras, beterrabas, verduras de maneira que o contaminante, através do alimento, chega até o organismo humano. Outra forma do contaminante atingir o organismo humano via oral é através de ingestão de água contaminada proveniente de poço ou cisterna contaminado. Outra maneira indireta de contaminação via oral é através de ingestão de derivados do leite ou carne nos quais o animal ingeriu alimento contaminado, por exemplo, uma pastagem que esta sobre solo contaminado em que o gado ingere pasto com resíduos químicos tóxicos.
Exposição via respiratória ou por inalação	Quando existe a possibilidade de que os contaminantes entrem no organismo humano através da respiração. Um exemplo é através da evaporação de contaminante presente no solo ou evaporação de contaminante presente em lagoas de disposição de produtos químicos, também conhecidas como lagoa de decantação. Os produtos químicos que tenham ponto de fulgor, ou seja, temperatura de evaporação a temperatura ambiente também representam um risco à saúde humana. Esses produtos podem estar a céu aberto ou em tambores ou mesmo podem ser provenientes de processos industrializados ou não.
Exposição via epidérmica ou cutânea	Quando existe a possibilidade de que os contaminantes entrem em contato com a pele. Há varias maneiras desse tipo de exposição ocorrer, por exemplo, ao manusear terra em lavouras ou hortas, durante as atividades de recreação com água contaminada ou durante o processo de limpeza de alimentos com água contaminada bem como durante o processo de limpeza de piso, solo ou outros materiais. Se durante o asseio pessoas a água utilizada tem contaminantes, eles podem penetrar na pele também.
Exposição com vias de penetração combinadas	Quando existe a possibilidade de que os contaminantes, simultaneamente, entrem em contato com o organismo humano, através de duas ou mais vias de exposição. Por exemplo, o uso de água contaminada para asseio pessoal e para cozer alimentos. Outro exemplo pode ocorrer na lavoura quando se esta cuidando da terra para o plantio e as mãos entram em contato com solo contaminado e, ao mesmo tempo, se esta respirando contaminação devido a evaporação do contaminante presente no solo. Nessa situação há a exposição via epidérmica e respiratória.

Durante a investigação é necessário o levantamento dos hábitos alimentares e análise de produtos para se obter informação sobre a quantidade e freqüência da ingestão de alimentos/produtos contaminados. O número de pessoas expostas pela ingestão de frutas e

vegetais de hortas familiares pode ser estimado considerando as residências com hortas na área contaminada.

4.2 Avaliação Preliminar de Risco à Saúde Humana

A avaliação de risco à saúde humana representa um instrumento importante para a tomada de decisões e a implementação sistemática de ações e articulações intra e interinstitucionais, visando à promoção e proteção da saúde. Dentre as principais informações para caracterização da área/solo contaminado temos:

a. Existência/disposição de resíduos contaminantes no local

- natureza dos resíduos depositados, por exemplo: perigosos ou biodegradáveis e o período durante o qual esteve/está depositado;
- construções e controles de engenharia que incluam sistemas de monitoramento e de contenção/barreiras;
- dados de monitoramento da área e dos arredores;
- extensão dos contaminantes no solo.

b. Atividades humanas na área, num raio mínimo de 500m a 1000 m, identificadas em mapa

- trabalhadores na área de estudo;
- propriedades residenciais com ou sem jardins;
- escolas;
- áreas recreacionais;
- asilos;
- hospitais;
- espaços aberto ao público;
- áreas comerciais;
- áreas industriais.

c. Atividades agrícolas desenvolvidas no raio mínimo de 500 m, identificadas em mapa

- áreas cultivadas ou com criação de animais para consumo local;
- áreas onde se realizam cultivos ou criação de animais com propósitos comerciais;
- áreas onde animais podem ingerir vegetação (ex: capim).

d. Pontos de extração de águas subterrâneas, no raio mínimo de 500 metros, marcados em um mapa:

- a vazão e volume de captação em cada ponto de extração;
- o tipo de aquífero que se extrai a água;
- o uso da água, por exemplo, abastecimento público, abastecimento privado, irrigação, usos industriais ou água para refrigeração, fabricação de alimentos;
- qualidade da água (superficial e profunda);
- qualquer informação sobre o esgotamento sanitário.

e. A geologia, a hidrogeologia e a hidrologia da área, no que deve incluir:

- a natureza da geologia da área, particularmente, o método de fluxo e a permeabilidade do solo;
- a profundidade das águas subterrâneas;
- a direção das águas subterrâneas;
- a direção das águas subterrâneas;
- a continuidade entre as águas subterrâneas e as correntes de águas superficiais.

f. Águas superficiais e pontos de extração

- taxa e volume de extração;
- uso das águas superficiais por exemplo, abastecimento público, privado, irrigação, usos industriais, fabricação de produtos alimentícios, pesca, natação, piscicultura e outros;
- qualidade da água superficial;

Contaminantes de interesse

Os seguintes grupos de contaminantes devem ser considerados na investigação de áreas contaminadas:

- metais;
- hidrocarbonetos de petróleo;
- hidrocarbonetos aromáticos policíclicos;
- outros hidrocarbonetos aromáticos;
- hidrocarbonetos clorados;
- agrotóxicos;
- metano;

- dioxinas;
- asbestos;
- produtos farmacêuticos;
- substâncias patogênicas.

Estas substâncias são definidas como contaminantes prioritários com base em sua toxicidade, persistência ambiental e mobilidade. Outros perigos como a bioacumulação e explosividade podem estar presentes. Esta lista é apenas indicativa, devendo ser elaborada uma relação de todos os contaminantes presentes na área.

Estimativas de concentração de contaminantes

A determinação das concentrações dos contaminantes presentes nas áreas de estudo auxiliam na determinação da magnitude da exposição e contaminação na investigação epidemiológica

Caracterização da população

A caracterização da população é importante na avaliação da exposição e são necessárias as seguintes informações:

- Dados demográficos básicos, como números de homens e mulheres e os diferentes grupos etários;
- Padrões de trabalho da população local, áreas industriais e rotas de trabalhos;
- Indicação de locais recreacionais, escolas, hospitais, etc.;
- Localização de grupos potencialmente sensíveis, como crianças, idosos e pessoas com enfermidades prolongadas.

Neste passo é utilizada a Ficha de Investigação, constante no **Anexo 2**.

4.3 Priorização de Áreas com Populações sob Risco de Exposição a Solo Contaminado

Na priorização das áreas/solos contaminados com risco potencial à saúde das populações é utilizado o sistema de pontuação indicado pela CGVAM-SVS-MS, **Anexo 3**.

Um total de 100 pontos é distribuído entre os parâmetros abaixo discriminados:

1. Categorização da área (25 pontos);
2. Caracterização da população (25 pontos);
3. Avaliação toxicológica (25 pontos);

4. Existência de medidas de contenção e controle (15 pontos);
5. Acessibilidade ao local (10 pontos).

4.3.1 Categorização da área (Pontuação Máxima: 25 Pontos)

São considerados os seguintes parâmetros:

- população no entorno;
- dados de exposição;
- caracterização ambiental.

4.3.1.1. População no entorno (Pontuação Máxima: 15 pontos)

Distância da população em relação à área contaminada(m)	Pontuação
0	15
01-100	10-14
101-300	05-09
301-400	04
401-1000	01-03
>1000	0

4.3.1.2. Dados de Exposição (Pontuação Máxima: 05 pontos)

Dados de Exposição		Pontuação
Existe investigação	Comprova a exposição	05
	Inconclusiva quanto à exposição	03
	Conclui pela não exposição	0
Ausência de investigação		0

4.3.1.3. Caracterização Ambiental (Pontuação máxima: 05 pontos)

Caracterização Ambiental			Pontuação
Existe informação	Contaminantes de interesse definidos	Em mais de um compartimento	05
	Sem definição dos contaminantes de interesse	Em apenas um compartimento	04
		Independente do compartimento	01-03
Não existe informação			0

4.3.2. Caracterização da População (Pontuação Máxima: 25 Pontos)

A caracterização da população é baseada nos seguintes parâmetros:

- População estimada sob risco de exposição;
- Áreas de alto risco;
- Nível sócio-econômico.

4.3.2.1 População estimada sob risco de exposição (Pontuação Máxima: 15 pontos)

População (número de pessoas)	Pontuação
Mais de 5.000	15
1001-5000	10-14
51-1000	05-09
Até 50	01-04

4.3.2.2 Instalações de Alta Vulnerabilidade (Pontuação Máxima: 05 Pontos)

Instalações de alta vulnerabilidade são as que, pelas suas características, colocam as populações com os pontos de exposição. Quando existir qualquer instalação de alta vulnerabilidade, em um raio de 1 km, deverá ser somado 01 ponto para cada área, até uma pontuação máxima de 05 pontos. Entre as instalações de alta vulnerabilidade podem ser consideradas, por exemplo: hospital, creche, pré-escola, escola, asilo de idosos, lanchonetes, restaurantes, motéis, hotéis, dentre outras.

4.3.2.3 Nível sócio-econômico (Pontuação Máxima: 05 pontos)

Renda da população	Pontuação
Baixa	03
Média	01
Alta	01

4.3.3 Avaliação Toxicológica (Pontuação Máxima: 25 Pontos)

A avaliação toxicológica é baseada nos seguintes parâmetros:

- toxicidade e
- persistência ambiental das substâncias.

4.3.3.1 Toxicidade (Pontuação Máxima 20 Pontos)

Deverá ser atribuído o valor de 20 pontos, se a substância:

- for carcinogênica para humanos ou
- tiver os seus efeitos agudos e/ou crônicos à saúde conhecidos;

Deverá ser atribuído o valor de 15 pontos, se a substância:

- for provável ou possível carcinogênica ou
- apresentar suspeita de efeitos agudos e/ou crônicos à saúde;

4.3.3.1.1 Persistência ambiental das substâncias (Pontuação Máxima: 05 Pontos)

Persistência	Pontuação
Alta	05
Média	03
Baixa	01
Inexiste	0

4.3.4 Medidas de contenção e controle (Pontuação Máxima: 15 Pontos)

Medidas de contenção e controle	Pontuação
Sem medidas de contenção e/ou controle	15
Controle inadequado e/ou ineficiente	10-14
Controle adequado e/ou eficiente	06-09
Sem informação	05
Controle total	0

4.3.5. Acessibilidade da população ao local (Pontuação Máxima: 10 Pontos)

Acessibilidade da população ao local		Pontuação
Contínua	Mais de 50 pessoas	10
	Menos de 50 pessoas	06
Ocasional	Mais de 50 pessoas	04
	Mais de 50 pessoas	02
Inexistente	Menos de 50 pessoas	0

4.4 Matriz para Priorização de Áreas com População Exposta a Solo Contaminado

Para priorizar as áreas será utilizado o seguinte critério de pontuação:

Nível de prioridade	Pontos
Prioridade 1	90-100
Prioridade 2	60-89
Prioridade 3	35-59
Prioridade 4	20-34
Prioridade 5	0-20

Os parâmetros de hierarquização seguem a matriz, constante no **Anexo 3**.

Categorização das áreas

As áreas deverão ser categorizadas de acordo com as informações existentes e/ou disponibilizadas, conforme o modelo:

Quadro – Modelo de categorização

Categoria	Característica
Área vermelha	Área com população exposta a solo contaminado
Área azul	Área com população exposta a solo com suspeita de contaminação
Área roxa	Área com população sob risco de exposição a solo contaminado
Área amarela	Área com população sob risco de exposição a solo com suspeita de contaminação
Área preta	Área sem população, em um raio de 1 km, com solo contaminado ou com suspeita de contaminação

A categorização dessas áreas depende única e exclusivamente das informações existentes, ou seja, uma área será caracterizada com solo contaminado quando houver análise de solo comprovando a contaminação; uma população será considerada exposta quando estiver caracterizada ao menos uma rota completa de exposição.

Uma área categorizada como amarela pode na realidade estar em uma situação mais crítica, entretanto a falta de análise de solo ou a não disponibilização da informação aliada à ausência de estudos sobre a população possivelmente afetada pode ser a causa de a área estar nessa categoria, o que não minimiza os possíveis impactos de contaminação à saúde humana.

Depois de identificadas, georreferenciadas, mapeadas, classificadas e categorizadas as áreas deverão ser priorizadas e avaliadas sob o ponto de vista da existência de população sob risco de exposição.

Deverão ser elaborados e implementados protocolos de acompanhamento da saúde das populações expostas com base nas diretrizes do Ministério da Saúde.

Para se obter um retrato inicial da situação de saúde, deverá ser elaborado um relatório de situação com caracterização geral da população exposta a solo contaminado da área em questão. O relatório reúne os dados e informações técnicas produzidos nos passos 3 e 4 e subsidia as ações dos próximos passos e a discussão com outros setores.

4.5 Revisão da bibliografia

Na etapa de avaliação preliminar de risco à saúde humana é importante a revisão bibliográfica dos contaminantes, seus efeitos à saúde humana e indicadores de exposição. A revisão destas informações pode proporcionar subsídios preliminares importantes sobre os contaminantes detectados e seus mecanismos e formas de ação sobre a saúde, conhecidos como Toxicodinâmica e Toxicocinética.

Nesta etapa se revisam e atualizam as informações sobre os contaminantes de interesse e suas rotas de exposição para estimar as exposições potenciais aos contaminantes. Para a avaliação de risco à saúde da população exposta a solo contaminado devem ser revisadas e atualizadas as informações sobre todos os fatores determinantes dos efeitos na saúde, como:

- perfil toxicológico das substâncias;
- valores máximos e mínimos permissíveis como doses letais etc.;
- comparativo das estimativas de exposição com os guias de saúde;

- determinação dos efeitos na saúde relacionados à exposição;
- fatores que influem nos efeitos adversos na saúde;
- duração da exposição;
- frequência da exposição;
- identificação da exposição e comparação das estimativas da exposição com as normas nacionais e estaduais.

4.5.1 Fontes de informações dos contaminantes de interesse

Essas informações devem ser de fontes recomendadas pelo setor saúde, pois irão subsidiar as análises/avaliações e constarão em relatórios encaminhados às autoridades pertinentes

É importante obter informação toxicológica e médica consultando as bases de dados científicas e éticas de órgãos reconhecidos, tais como OMS, CDC, NIOSH, OSHA, EPA e outros.

Os bancos de dados sobre as informações que compõe os perfis toxicológicos das substâncias químicas recomendados pela CGVAM são:

Área de saúde:

- ATSDR (<http://www.atsdr.cdc.gov/toxpro2.html>)
- IARC (<http://monographs.iarc.fr/>)
- TOXNET (<http://toxnet.nlm.nih.gov/>)
- INCHEM (<http://www.inchem.org>)
- ANVISA (<http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/index.htm>)

Nestes documentos são encontradas informações sobre efeitos na saúde, propriedades físicas e químicas dos contaminantes, dados sobre exposição, métodos analíticos, regulamentações e referências.

Área ambiental:

- IRIS (<http://www.epa.gov/iris/index.html>)

Área agrícola:

- Ministério da Agricultura,
(http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)

Outras:

- ABIQUIM (<http://www.abiquim.com.br>) Manual para emergências.

Considerando os critérios apresentados, temos as seguintes prioridades em relação às áreas:

Quadro – Pontuação e ações na área com população exposta a solo contaminado

Prioridade , Pontuação e Ações	
Área contaminada e população exposta a solo contaminado	
Prioridade alta	Pontuação: 90- 100
Existiu ou existem rotas de exposição completas a uma ou mais substâncias carcinogênicas ou com potencial carcinogênico	Vigilância e atenção integral (vigilância ambiental, epidemiológica, sanitária e saúde do trabalhador, atenção básica, média e alta complexidade).
Área contaminada e população potencialmente exposta a solo contaminado.	
Prioridade média	Pontuação: 60-89
Poderão existir rotas de exposição completas a uma ou mais substâncias carcinogênicas ou com potencial carcinogênico	Vigilância e atenção integral (vigilância ambiental, epidemiológica, sanitária e saúde do trabalhador, atenção básica, média e alta complexidade).
Área contaminada e população com exposição desconhecida	
Prioridade baixa	Pontuação: 35-59
Não existem dados, ou são insuficientes, que indiquem que o local teve um impacto adverso sobre a saúde humana	Vigilância e atenção integral (vigilância ambiental, epidemiológica, sanitária e saúde do trabalhador, atenção básica, média e alta complexidade).

Passo 5: Investigação Epidemiológica

5.1 Investigação epidemiológica preliminar

Com base no levantamento das substâncias de interesse e na existência de rotas de exposição e demais informações existentes/disponíveis nos sistemas se deve realizar investigação epidemiológica preliminar.

Um dos instrumentos de sistematização de informações em saúde é o banco de dados DATASUS, do Sistema Único de Saúde - SUS, que pode ser acessado via internet através da página <http://tabnet.datasus.gov.br/tabnet/tabnet.htm> ou <http://www.datasus.gov.br>

A partir das informações de mortalidade ou morbidade hospitalar, em estudos ecológicos, é possível comparar taxas de doenças ou mortes do município onde está localizada a área com outros próximos com as mesmas características socioeconômicas e distribuição etária. Para isto deve-se seguir as seguintes etapas:

- 1 - Selecionar a (s) patologias que podem causar morte ou internação de acordo com o levantamento bibliográfico do(s) contaminantes selecionados
- 2 - selecionar municípios próximos com as mesmas características para comparação destas patologias
- 3 - levantar o número da(s) doenças selecionadas no município em questão e nos municípios de comparação. Caso seja doença rara procurar os dados em uma série de pelo menos dez anos.
- 4 – Levantar a população do município em estudo e o total da população dos municípios para comparação
- 5 - Calcular e comparar as taxas de internação ou mortalidade por doença(s) e também as morte(s) pela causa selecionada no município em estudo com as taxas da mesma causa nos municípios de comparação (geralmente em municípios próximos da região)
- 6 - Comparam-se as taxas de incidência ou prevalência de doenças ou mortes padronizadas por idade. Pode ser usada a Razão de Mortalidade Padronizada – RMP em caso de doença crônica ou câncer.

Deve-se observar que este tipo de estudo preliminar serve para dar pistas de efeitos já estabelecidos na saúde considerando o município como um todo, portanto não exclui excesso na área de estudo, que será de pequena extensão. Caso seja detectada diferença significativa, os casos deveriam ser mais bem investigados para se saber se estão ou tiveram contato com a área crítica.

As informações sobre rotas de exposição, caso sejam diagnosticadas no presente, podem ser indicação de avaliação de exposição às substâncias identificadas. Para isto, faz-se necessário levantar os indicadores de exposição mais sensíveis e observar se existe metodologia desenvolvida para exposições ambientais a baixas doses que são diferentes de uma exposição ocupacional. O levantamento da exposição será apenas indicado ou não neste passo da investigação preliminar de risco à saúde humana, pois requer aporte de recursos financeiros.

De posse destas informações procede-se à redação do relatório preliminar com a caracterização da área, população potencialmente exposta, possíveis riscos à saúde, estudo preliminar dos possíveis agravos e indicação da necessidade de realização de estudos epidemiológicos mais aprofundados ou de aplicação da ATSDR.

O Relatório Preliminar deve conter as informações técnicas produzidas da investigação epidemiológica preliminar e poderá indicar ou não a necessidade de estudos epidemiológicos (passos 5 e 6).

Este relatório deverá ser encaminhado para as autoridades pertinentes.

Priorização sob critério populacional.

Para sistematizar a atuação do setor saúde frente às áreas contaminadas cadastradas com risco potencial à saúde considera-se que o número de áreas identificadas com populações sob risco de exposição a solo contaminado tende a ser superior à capacidade de resposta imediata do setor saúde, devem ser empregados critérios objetivos na hierarquização das áreas de intervenção prioritárias.

Uma população é considerada **exposta** se existiu, existe ou existirá, uma rota de exposição completa que liga o contaminante a ela.

Uma **população exposta** inclui pessoas que:

- Tenham ingerido, estão ingerindo ou poderão ingerir contaminantes de um ou mais meios ambientais (água, solo, ar);
- Inalaram, estão inalando ou inalarão contaminantes de um ou mais meios ambientais;
- Tiveram contato, mantêm ou poderão ter contato com contaminantes de um ou mais meios ambientais.

No caso de um compartimento ambiental (solo) conter um contaminante de interesse (p. ex. DDT) em um ponto de exposição (p. ex: jardim residencial) e existe o risco potencial ou efetivo de que tenha ocorrido, ocorre ou ocorrerá por uma via de exposição (p. ex. inalação / ingestão), deve-se assumir que os moradores da residência estão ou estarão expostos , podendo esta situação hoje ou no futuro gerar agravo à sua saúde.

Uma população é considerada como **potencialmente exposta** se uma rota de exposição existiu no passado, existe no presente ou existirá no futuro.

Uma população na qual não tenha sido possível estabelecer uma rota de exposição completa ou potencial deve ser considerada como população com **exposição desconhecida**.

A existência de investigações epidemiológicas publicadas anteriormente podem indicar se existe potencial de efeitos adversos sobre a saúde humana das populações residentes em torno de certas áreas contaminadas ou se existe conhecimento específico a respeito de exposição a contaminantes no presente.

Estudos epidemiológicos baseados em exposição passada apresentam dificuldades metodológicas importantes embora não insuperáveis para estabelecer relações causais que sejam imediatamente úteis e disponíveis durante o tempo em que se realiza uma investigação, monitoramento, remediação ou controle.

Novos estudos epidemiológicos de exposição a contaminantes químicos na maioria das vezes só são necessários caso seja identificada rota presente de exposição para que se possa propor a remediação urgente da área ou a retirada da população do local, interrompendo assim esta rota. (ver passo 5)

Recomenda-se a construção de protocolos de atenção à saúde dirigida para possíveis efeitos decorrentes dos contaminantes de interesse somente quando o estudo da área e da população caracterizou rotas de exposição presentes ou passadas. Esta caracterização deve ter por base o monitoramento ambiental e a avaliação de interação entre a(s) substância(s) e a população (*fonte-rota-receptor*). Os protocolos eventualmente construídos seriam destinados a servir de base para análise epidemiológica futura. (ver passo 6)

Quando se estabelece a existência de uma rota de exposição completa em uma área contaminada, existem várias maneiras de aprofundar estes estudos. A investigação epidemiológica abrange diferentes métodos dentro da vigilância epidemiológica à saúde.

A vigilância do estado de saúde da população é possibilitada pelo sistema rotineiro de dados de atendimento e serviços prestados pelo sistema de saúde. As análises dos dados existentes auxiliam a detecção de eventual incremento significativo do número de eventos de saúde e doença relevantes.

Pode-se, também, optar por estabelecer uma rede de unidades sentinelas, onde se registram as patologias identificadas como de interesse a partir de levantamento bibliográfico que teve por base o diagnóstico realizado na área. O objetivo será manter a vigilância do estado de saúde e indicar em que momento se deve realizar outra investigação ou tomar medidas adicionais.

5.1 Método Epidemiológico

O método epidemiológico de eleição para os estudos depende dos propósitos do estudo, mas também do tempo e recursos como, por exemplo:

- Apoiar o processo de tomada de decisões, por exemplo, com respeito a medidas de mitigação da área, quando se necessitam respostas rápidas: evolução de riscos para a saúde;

- Atender preocupações prioritárias sobre a saúde pública: vigilância de estado da saúde;
- Incrementar o conhecimento científico sobre a causalidade: estudo epidemiológico;

Há diversos tipos de estudos epidemiológicos que se pode realizar frente a uma população exposta a solo contaminado. Entre eles se incluem os seguintes:

- Estudos de casos ou séries de casos;
- Estudos transversais ou de prevalência;
- Estudos de comparação geográfica (ecológicos);
- Estudos de casos e controles;
- Estudos de coortes;
- Estudos quase-experimentais (remoção ou bloqueio da exposição);

Antes de discorrer sobre os tipos de estudos epidemiológicos, faz-se necessário levantar as questões pertinentes a um estudo feito em serviço e com a finalidade de ação em Saúde Pública. A ação em Saúde Pública minimiza os pressupostos da causalidade, na medida em que permite comparação antes e depois da retirada da exposição que se constituía em hipótese da relação causa e efeito. Pode-se citar o conhecido estudo Londrino de John Snow “Sobre a maneira de transmissão do cólera” em que a interrupção da fonte de abastecimento de água suspeita de contaminação impactou as taxas de adoecimento e estabeleceu o nexo causal. Tal estudo foi de desenho quase-experimental. Estudos transversais de exposição a substâncias químicas também podem ser utilizados, como foi o caso de Bauru, no estado de São Paulo. Havia a suspeita de que a população estava exposta a chumbo proveniente de uma fonte fixa emissora e que havia contaminação do solo, mantendo níveis elevados de chumbo no sangue de crianças. Avaliações de chumbo no sangue antes e após a retirada do solo superficial e outras medidas de remediação com retirada da poeira comprovou a hipótese uma vez que após as medidas de controle houve queda significativa nos níveis do contaminante.

Variantes de estudos transversais, usando grupos de comparação, podem também ser utilizados, desde que se busque comparar com área homogênea. Estes estudos reforçam hipóteses que podem ser testadas com a ação sobre a exposição e nova comparação.

Estudos de casos: podem ser úteis na avaliação de efeitos à saúde decorrentes de exposições a solos contaminados. A descrição de conglomerados de casos de uma mesma patologia relacionados a uma exposição é um indicativo de necessidade de aprofundamento,

embora não comprove a hipótese de causal ou associação. A descoberta da relação entre exposição a asbestos e mesotelioma de pleura iniciou-se com descrição deste tipo raro de câncer em trabalhadores que lidavam com este agente. Estudos posteriores comprovam que o asbestos é causa deste tipo de tumor. No nosso caso, a descrição de doenças tendo por base a seleção de patologias a partir do levantamento bibliográfico dos efeitos dos contaminantes de interesse pode ser feita buscando investigar se os doentes têm ou tiveram relação com a fonte contaminada. A criação de unidades sentinela pode ser um caminho a para esta detecção.

Estudos transversais de condições de adoecimento e saúde. Avaliam a situação de uma pessoa com respeito a presença ou ausência de exposição e enfermidade em um mesmo ponto temporal. Dado que a exposição e a enfermidade são avaliadas no mesmo ponto, os estudos transversais não podem distinguir se a exposição precedeu a enfermidade. Quando se dispõe de instrumentos de retirada da exposição, a nova realização do estudo permite estabelecer a relação.

A estratégia de estudos transversais que vem sendo utilizada para investigação de hipóteses de relação exposição ambiental e efeitos na saúde é o estabelecimento de grupo de comparação. O grupo de comparação é uma área semelhante àquela sob investigação mas sem o fator de exposição. A comparação dos coeficientes de prevalência de adoecimento (Razão de Prevalências) ou do risco (*Odds Ratio*) pode reforçar a hipótese.

Outra indicação dos estudos transversais é para o diagnóstico da exposição e sua intensidade atual. Podem-se comparar os níveis de contaminantes em meio biológico com aqueles encontrados em estudos populacionais para o estabelecimento de níveis de referência em comunidades não expostas. Um problema a ser enfrentado neste tipo de abordagem é a dificuldade de laboratórios terem desenvolvido metodologia para exposições ambientais, que em geral são de baixa dose. Nestes casos, a metodologia desenvolvida para exposições ocupacionais não se aplica. Outro problema é o uso de parâmetros populacionais de países com padrão de exposição diverso. A maior parte dos estudos de referência de níveis de contaminantes químicos em populações são americanos ou europeus. Deve-se observar que os estudos de diagnóstico de exposição a substâncias químicas são mais recomendado caso exista a suspeita de rotas atuais de exposição. Muitas substâncias são excretadas ou biotransformadas, portanto podem não ser encontradas no organismo no momento da investigação. Outras podem se acumular em tecidos de difícil acesso tornando a avaliação de

sua presença no organismo um fator de risco para a saúde da população. Uma avaliação criteriosa do metabolismo da substância deve ser o norte para a decisão.

Estudos de comparação geográfica (estudos ecológicos). Existem vários modelos de estudos ecológicos. Os mais utilizados para investigar a relação saúde e ambiente correlacionam os índices de morbidade com a exposição populacional não discriminada a substâncias perigosas em termos geográficos. Estes estudos requerem relativamente poucos recursos, pois fazem uso de dados disponíveis de maneira rotineira. Sua utilização com os dados existentes em nossos sistemas de informações já foi abordado.

A aplicação de técnicas de georreferenciamento de agravos e de análises de dados espaciais são recursos que prometem maior poder de detecção de riscos em estudos ecológicos.

Como todo estudo, os estudos ecológicos têm limitações. A principal delas reside em não levar em conta as características individuais de exposição dos participantes da investigação o que pode representar fator de confusão. No entanto, quando se pensa no agregado (a unidade de estudo é um conjunto de indivíduos), pode-se considerar fatores ambientais da área tanto como de risco quanto de proteção.

Estudos de caso-controle. Começam com a identificação de um grupo de casos e um grupo de controles (pessoas sem o agravo ou doença) Comparam-se ambos os grupos quanto a exposição prévia a substâncias presumivelmente perigosas e as proporções de casos decorrentes. São muito úteis para estudos de doenças raras e a investigação dos fatores de risco associados. As dificuldades de realizar estudos caso-controle incluem principalmente a seleção de controles apropriados.

Estudo de coorte. Fazem o seguimento das pessoas que apresentem diferenças na exposição a substâncias presumidamente perigosas. Objetivam comparar a incidência de enfermidades no transcurso do tempo distinguindo os grupos segundo gradientes de exposição. A classificação ideal parte da análise da incidência sob a exposição máxima para menores níveis de exposição até os níveis considerados de exposição zero ou não exposto.

Nos estudos de coortes, a informação sobre a incidência de enfermidades ou transtornos de saúde podem ser feitos prospectivamente ou historicamente. Em relação às áreas contaminadas, os estudos de coortes tendem a ser em sua maioria retrospectivos: se define

uma população exposta (por exemplo, a população que vive na área ou no entorno) e uma população não exposta (as populações que vivem em outros lugares) e num período precedente se recompilam as informações sobre a incidência de enfermidades ou problemas de saúde desde o tempo de exposição até o presente.

Para estabelecer uma relação forte de causalidade, se recomenda o uso de estudos de coortes prospectivos quando é possível. Os estudos prospectivos são mais úteis para o estudo de agravos à saúde com períodos de latência relativamente curtos, como os efeitos na gravidez na leucemia infantil ou de malformações congênitas, quando se acompanha o resultado da gravidez. Outros agravos de saúde, como alguns cânceres, requerem um período de acompanhamento prolongado. É essencial uma definição precisa dos grupos de exposição para a pesquisa dos estudos prospectivos. Os estudos de coortes retrospectivos podem ser úteis para estudar resultados de saúde com latência prolongada, como a maioria de tipos de câncer e devem realizar-se somente quando se conta com boas informações sobre a exposição e os contaminantes.

Estudos Quase-Experimentais: A retirada da exposição e nova investigação, particularmente para agravos agudos, pode comprovar a hipótese para fins da investigação de Saúde Pública. No caso de agravos com grande tempo de latência para a detecção, o tempo necessário para a realização do novo estudo pode inviabilizar a proposta. De qualquer forma o reforço da hipótese pode deixar o ônus da prova para o poluidor, reforçando a necessidade da remediação. Mais uma vez vale lembrar que em estudos que visam subsidiar ações de remediação da área contaminada, a retirada da exposição pode ter efeito de grande magnitude, em particular quando se trata de patologias agudas.

5.2 Avaliação da Exposição

Caso seja detectado na avaliação ambiental que existe exposição atual à toxicantes, deve-se considerar a necessidade de estudos de exposição às substâncias químicas envolvidas. Em todo caso a avaliação de exposição não deve ser motivo para que se aguarde medidas de controle ambiental quando conhecidas. Sua indicação está relacionada ao diagnóstico da presença de xenobióticos no organismo e para a indicação da necessidade de evacuação da área ou medidas emergenciais no meio.

A avaliação de exposição deve considerar o metabolismo da substância de forma a ser feita no momento oportuno. Substâncias de metabolismo e excreção rápida em geral não são encontradas no organismo, exceto no caso da exposição atual.

Outras substâncias com meia vida mais longa podem ser avaliadas com maior facilidade, uma vez que se faz necessário estruturar o serviço para realizar a avaliação da exposição.

Etapas para avaliação da exposição:

- Levantamento ambiental indica exposição atual;
- Levantamento bibliográfico do metabolismo da substância com indicação da análise a ser efetuada, substância ou metabólito;
- Buscar na literatura os níveis de referência populacional do indicador;
- Identificar estrutura laboratorial para realização da análise com níveis de quantificação adequados a uma exposição ambiental;
- Delimitar a área a ser avaliada com base no levantamento ambiental, buscando a possibilidade de estabelecer gradientes de exposição ambiental;
- Identificar a população a ser avaliada, se toda a população ou uma amostra;
- Construir questionário de exposição, se for o caso, para exclusão de possíveis contatos com a substância no trabalho ou fora da área, bem como para identificação das vias de exposição;
- Construir banco de dados;
- Realizar a aplicação dos questionários e da coleta de material biológico para avaliação da exposição, após consentimento esclarecido da população com assinatura do termo de consentimento;
- Digitar os dados em um banco de dados;
- Analisar comparando as médias ou mediana do indicador de acordo com os gradientes de exposição estabelecidos e também com base nos níveis de referência;
- Construir relatórios dos dados e recomendações.

Considerações, recomendações e relatório

Todas as informações obtidas nos passos anteriores deverão subsidiar o setor saúde nas suas recomendações técnicas e na produção do **Relatório de avaliação de risco de população exposta a solo contaminado**.

O **Relatório de Avaliação de Risco de População Exposta a Solo Contaminado** deverá ser organizado com detalhamento de todas as informações levantadas nas etapas anteriores, de forma clara e sintética, devendo conter:

- histórico da área;
- visitas e seleção de categoria de risco;
- considerações sobre a saúde da comunidade;
- caracterização das fontes de contaminação;
- revisão bibliográfica dos contaminantes;
- estudo epidemiológico preliminar;
- mapa de risco;
- conclusões e recomendações.

Ao recomendar ações de saúde pública a serem implementadas, o Relatório de Avaliação tem como objetivo proteger a saúde dos membros da comunidade.

É importante disponibilizar os relatórios produzidos ao longo dos passos para as autoridades competentes: Ministério Público, Secretários de Saúde (Municipal e Estadual), Secretários do Meio-Ambiente (Municipal e Estadual), etc.

No Brasil, os procedimentos de avaliação de risco à saúde humana por resíduos perigosos, representam uma atividade recente. Na década de 90 a Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS difundiu a metodologia de avaliação de risco da ATSDR e, a partir de 2002, o Ministério da Saúde iniciou sua aplicação em áreas piloto, com o objetivo de se apropriar dessa metodologia e desenvolver um instrumento nacional de avaliação de risco à saúde humana.

Diferentemente do que ocorre nos países onde esta prática existe desde a década de 80, ainda não existe um arcabouço jurídico-institucional que imponha uma seqüência natural de implementação de ações recomendadas no Relatório Final de Avaliação.

Por esta razão, a classificação de risco assinalada no relatório bem como as recomendações daí decorrentes, devem ser avaliadas como um instrumental técnico-científico fundamental pelas esferas governamentais responsáveis pela tomada de decisões. Embora se possa considerar “risco” como um conceito matemático/probabilístico de ocorrência de um evento, no contexto de uso desta metodologia, entende-se “risco” como um conjunto de determinantes que podem levar à ocorrência de um efeito deletério sobre a saúde humana.

O Relatório de Avaliação Final deve apontar para encerramento do caso. Se persiste exposição da população a substâncias que apresentam potencial carcinogênico, deve-se continuar até o passo 6, com a elaboração de protocolos para a investigação detalhada dessa população.

Passo 6: Construção de protocolo de acompanhamento da população exposta a solo contaminado

Na etapa de atendimento clínico e apoio à população é fundamental a elaboração de protocolos de vigilância e atenção à saúde de populações expostas a solo contaminado para garantir a qualidade e padronização do atendimento clínico, permitindo a realização de estudos comparativos futuros.

Para cada área contaminada deve ser elaborado um protocolo específico, levando em conta os contaminantes de interesse e as rotas de exposição. É imprescindível que o protocolo seja construído tendo como objetivo a atenção integral à saúde dos envolvidos, como forma de investigar possíveis agravos não relatados na literatura. O conhecimento sobre os efeitos dos contaminantes em exposições ambientais é escasso e em geral, relacionados a uma substância em particular. A realidade no estudo das áreas contaminadas tem mostrado que as exposições, na maioria das vezes, são a múltiplos contaminantes, que podem ter ação sinérgica ou antagônica, para as quais o conhecimento atual é ainda insipiente.

Os **protocolos** orientarão o acompanhamento da saúde das populações expostas no passado, no presente, ou sob risco de exposição no futuro, com a finalidade de promover, proteger, recuperar e reabilitar a saúde.

É recomendada a constituição de grupos de trabalho envolvendo as áreas e setores da saúde que irão planejar a elaboração do protocolo e a implementação das ações de atenção à saúde. Em todas as etapas poderão participar os níveis de atenção básica, média e alta complexidade, saúde do trabalhador, vigilâncias epidemiológica e sanitária, rede de laboratórios de saúde pública, Universidade e outros segmentos essenciais.

As informações para determinação de exposição são provenientes de três fontes principais: dados ambientais, relatos da população exposta e dados de saúde. No entanto, a magnitude da exposição, assim como a definição de todos os contaminantes químicos para os quais esta ocorreu, deverá ser definida com precisão, após criteriosas pesquisas e investigações.

Na maioria das vezes, não se deve investigar a existência de exposição apenas a partir da pesquisa de contaminantes ou seus metabólitos no organismo humano, pois nem todos são dosáveis e é comum que a exposição se dê a diversas substâncias químicas, em período de tempo e quantidades variáveis. Em exposições passadas, dependendo do intervalo de tempo decorrido entre a dosagem dos contaminantes no organismo e a interrupção da exposição, das características do processo metabólico das substâncias no organismo e de características individuais das pessoas, estes metabólitos podem não ser mais “dosáveis” ou estarem dentro dos valores de referência aceitáveis.

A investigação de saúde de populações expostas a substâncias químicas esbarra em uma série de dificuldades relacionadas ao perfil toxicológico dos contaminantes, a intensidade e duração da exposição e às características da população. O processo de adoecimento é particular de cada pessoa, sendo conseqüente a fatores de caráter coletivo como o meio ambiente, e o contexto social, econômico, histórico e cultural de uma dada sociedade. É também determinado por outros fatores de caráter individual, como o mapa genético de cada um, a herança genética dos antepassados, o estado nutricional, de desenvolvimento e o grau de maturidade do organismo. A junção destas duas ordens de fatores é que determina a relação entre saúde e doença em uma pessoa e explica porque alguns adoecem e outros não quando expostos a substâncias químicas e porque podem ocorrer patologias diferentes em pessoas expostas ao mesmo contaminante.

Tradicionalmente no reconhecimento da relação contaminação ambiental versus doença nas populações expostas, procura-se estabelecer o nexos causal, ou seja, a associação inequívoca entre a ocorrência da doença e a intoxicação pelo contaminante químico. Porém, freqüentemente, as características da exposição determinam que as manifestações clínico-patológicas ocorram tardiamente (anos depois) ou apenas na prole das pessoas expostas. As principais manifestações associadas com este tipo de exposição, o desenvolvimento de câncer e de alterações mutagênicas ou teratogênicas, são resultantes da interação de diferentes fatores, para os quais a exposição a contaminantes químicos representa um risco adicional para o seu desenvolvimento. Sob estas condições, a confirmação do nexos causal isto é, a relação inequívoca entre causa e efeito, pode não ser possível e tampouco imprescindível. Porém, necessita-se excluir qualquer possibilidade de ação lesiva dos contaminantes sobre o organismo e que contribua para o processo de adoecimento.

Existe uma multiplicidade de “alterações da saúde” que englobam, desde processos patológicos orgânicos, até desequilíbrios emocionais. O reconhecimento da agressão à saúde é feito pela dosagem dos contaminantes químicos no organismo, ou da constatação de alterações funcionais decorrentes destes, deve estar associado a medidas que compreendam a saúde não apenas como “ausência de doença”, mas também, como qualidade de vida.

A investigação e o monitoramento da saúde de uma população devem ser baseados na identificação da exposição por meio do estabelecimento de rotas de exposição passadas ou presentes, sendo a utilização de biomarcadores uma estratégia a ser considerada. Porém, a justificativa para o acompanhamento de saúde destas populações não deve ser baseada somente na presença da doença ou de biomarcadores de exposição. O fato é que populações expostas a contaminantes ambientais apresentam um risco adicional de adoecimento.

Nesse contexto, a possibilidade de ocorrência, em longo prazo, de dano à saúde de populações expostas a contaminantes ambientais, como efeitos carcinogênicos e não carcinogênicos, aponta para a necessidade de monitoramento permanente e integral da saúde destas populações.

No acompanhamento à saúde é imprescindível realizar uma avaliação inicial de saúde, a mais completa e detalhada possível, determinar a periodicidade e os critérios das avaliações subseqüentes, definir a conduta que será adotada no tratamento e a reabilitação, dar continuidade às ações de vigilância, elaborar protocolos de pesquisas e, durante todo o processo, assegurar a comunicação dos resultados.

Para tanto uma equipe de profissionais deve ser constituída para o acompanhamento das atividades nos serviços especializados e na rede de atenção do SUS, utilizando instrumentos, matrizes e algoritmos específicos. Todas as ações de acompanhamento devem ser fundamentadas nos princípios e diretrizes legais vigentes, em informações científicas atualizadas, bem como as oriundas do processo de produção utilizado no empreendimento poluidor/contaminador para a completa compreensão das formas/vias de exposição.

A avaliação da saúde de população exposta a contaminante ambiental, à semelhança da condução de investigação diagnóstica de qualquer doença ou agravo, tem como elemento fundamental a investigação da exposição a substâncias químicas e deve seguir a seqüência de uma história clínica bem detalhada, conforme roteiro a seguir:

- História da doença atual;
- Investigação sobre diversos aparelhos;
- História social / comportamentos e hábitos relevantes;
- Doenças pregressas / antecedentes pessoais;
- História familiar;
- História ocupacional, inclusive na infância;
- História ambiental;
- Informações complementares;
- Exame físico;
- Exames complementares, indicadores biológicos;
- Investigação do ambiente / posto de trabalho;
- Avaliações subseqüentes e acompanhamento.

História de doença atual

- Queixas de longa evolução, envolvendo os diferentes órgãos e sistemas, podem ser encontradas em diferentes estágios e graus de severidade. Vale salientar que, dependendo da situação empregatícia, financeira, de suporte familiar e social da empresa, relação com a perícia do órgão segurador, evolução do quadro clínico, resultados terapêuticos, etc., as repercussões da esfera psíquica podem ser muito importantes, interferindo na evolução e recuperação;
- Características dos sintomas e sinais: tempo de duração, localização anatômica, intensidade, tipo ou padrão, momentos e formas de instalação, fatores de melhora e piora, variações no tempo;
- Evolução do quadro clínico: alterações dos sintomas desde o início do quadro clínico, fatores concomitantes de melhora e piora, respostas aos diferentes recursos terapêuticos;
- Tratamento instituído até o momento: tipos de tratamento, tempo de tratamento, respostas.

Investigação sobre diversos aparelhos

A investigação deve ser dirigida de acordo com os sintomas e sinais relacionados com as substâncias em estudo.

História social - comportamentos e hábitos relevantes

Detalhar comportamentos que contribuem para o bem-estar, tais como, prática de atividades físicas com regularidade e alimentação. Verificar tabagismo, consumo de álcool, drogas e outros.

Doenças progressas - Antecedentes pessoais

História de doenças neurológicas centrais e periféricas, psiquiátricas, metabólicas e nutricionais, problemas endócrinos, doenças infecciosas crônicas, problemas cardíacos e de circulação, gastrintestinais, problemas congênitos, oculares, imunológicos, alérgicos e outros quadros mórbidos que possam desencadear ou contribuir com o quadro clínico atual ou futuro. Exames complementares realizados anteriormente podem contribuir na identificação do quadro atual.

História familiar

Existência de familiares co-sanguíneos com história de diabetes, hipertensão, cardiopatias, distúrbios hormonais, câncer, doenças psiquiátricas, neurológicas, entre outras e exposição a substâncias tóxicas por parte dos pais. Levantar informações sobre tabagismo passivo e ativo, álcool e outras drogas. No caso de trabalhadores e ex-trabalhadores expostos deve se obter informações dos familiares em relação aos contaminantes de interesse.

História ocupacional, inclusive na infância

Tão fundamental quanto fazer uma boa história clínica é perguntar detalhadamente como e onde a pessoa trabalha ou trabalhou, tentando ter um retrato dinâmico de sua rotina laboral. Identificação da empresa, descrição da função, condições de trabalho, medidas de proteção individual e coletiva (eficácia), informações sobre saúde no trabalho (incluindo a ocorrência de câncer, doenças crônicas, intoxicações, etc.), relações de trabalho, atividades anteriores e atividades fora do local de trabalho, detalhando especialmente àquelas em que teve contato com substâncias químicas. Tentar identificar a existência de outros fatores de risco, como temperatura ambiental, iluminação e ruído inadequados e as condições dos locais onde eram

feitas a alimentação e obtenção de água para beber, cozinhar e se banhar no local de trabalho. Não se deve esquecer de empregos anteriores e suas características. Entende-se por emprego qualquer atividade laborativa sistemática, independente da existência de vínculo empregatício.

História ambiental

Além do histórico da exposição ocupacional devem-se obter informações sobre os locais onde residiu e onde reside (urbana e rural). As condições de salubridade do meio, envolvendo características de urbanização (pavimentação de ruas, passeios etc), saneamento básico, características da edificação (tipo e estado de conservação de piso, forro, alvenarias, impermeabilização, sistema hidráulico, etc). A proximidade de áreas industriais, depósito de resíduos, lixões, áreas agrícolas, etc. pode estar associada com exposição aos contaminantes pelo ar, água ou solo. Informações sobre as características da casa, mobília, ar condicionado, carpetes, uso de inseticidas, repelentes, carrapaticidas, raticidas, herbicidas, materiais de limpeza utilizados, entre outras, devem ser levantadas atividades de lazer que envolvam uso de solventes, tintas, colas, etc. Cabe destacar que a investigação deve ser direcionada de acordo com as rotas de exposição.

Informações complementares

No caso de crianças, complementar a anamnese com informações sobre a fase pré e perinatais, doenças pregressas, história social, comportamentos de risco ocupacional e ambiental dos pais, alimentação, crescimento e desenvolvimento psicomotor, imunizações e antecedentes mórbidos. No caso de mulheres, obter história gineco-obstétrica completa. Além disso, a história ocupacional e ambiental do parceiro.

Exame físico

Deve ser realizado um exame físico minucioso e detalhado da aparência geral, cabeça e pescoço, cadeias ganglionares e tireóide, cárdio-respiratório, abdômen, pele e anexos, extremidades, neurológico e hematológico. É fundamental lembrar que podemos encontrar um ou mais quadros clínicos, muitas vezes vagos e inespecíficos. O exame clínico deve dar ênfase ao sistema endócrino, fígado, neuro-comportamental, imunológico e reprodutivo.

Exames complementares (indicadores biológicos)

As informações da história clínica e exame físico orientarão a solicitação dos exames complementares. Não se devem solicitar exames complementares indiscriminadamente. Como o próprio nome diz, eles são complementares a uma análise prévia do caso e devem ser pedidos após a primeira formulação de suspeita diagnóstica, compatibilizando cada solicitação com esta formulação.

Os indicadores de exposição para o conjunto de substâncias são, de forma geral, inespecíficos e, às vezes, indicadores de exposição recente. Procedimentos invasivos não devem ser utilizados rotineiramente. Em relação aos indicadores de efeito também são gerais e inespecíficos, portanto é recomendável a realização de exames complementares para avaliação do estado geral do indivíduo. Assim, deve ser avaliado o sistema endócrino, imunológico e hematológico, funções hepática e renal.

Exames complementares de indicadores de exposição e de efeito podem ser realizados em grupos específicos da população exposta e com critérios definidos após a realização da avaliação inicial, ou pelo acompanhamento, estabelecidos pela equipe multidisciplinar.

Investigação do ambiente (posto de trabalho)

Para o dimensionamento da exposição passada, presente ou futura às substâncias químicas deve-se contar com a avaliação do histórico do local de trabalho, as preocupações e queixas das populações, a caracterização do ambiente geral e de trabalho e dados sobre saúde, com o objetivo de reconstituição para melhor entendimento das exposições e possíveis agravos e danos à saúde desta população. Dados da área de Saúde do Trabalhador, do Ministério do Trabalho, dos Sindicatos de Categorias, da Previdência Social, etc podem contribuir nas investigações. As informações fornecidas devem ser associadas aos dados obtidos pelos envolvidos na investigação. Todas as informações novas que venham a aparecer no decorrer do tempo deverão ser disponibilizadas às equipes dos serviços de saúde para orientar o acompanhamento das ações de saúde.

Avaliações subseqüentes (acompanhamento)

Após a análise da avaliação inicial de saúde, dependendo das doenças, agravos, síndromes ou sinais e sintomas identificados, deverão ser utilizados critérios de periodicidade das avaliações subseqüentes.

Detectada uma população exposta ou sob risco de exposição, deverão ser elaborados protocolos de vigilância e atenção á saúde de acordo com as diretrizes aqui propostas. É recomendável que a avaliação inicial seja executada para todos os indivíduos identificados em um prazo máximo de 12 meses. Essas diretrizes recomendam o acompanhamento da saúde dessas populações por, no mínimo, 15 anos, por meio de avaliações periódicas a serem estabelecidas. Ao final deste prazo, propõe-se uma reavaliação de acordo com as novas informações e evidências que venham a surgir, podendo-se inclusive vir a se caracterizar situações (ex.: exposição ocupacional ao asbesto) que demandem seguimento continuado de saúde. Um exemplo de protocolo encontra-se no **Anexo 5**.

As equipes envolvidas no acompanhamento elaborarão instrumentos para a atenção: fichas e instrumentos de acolhimento, de anamnese e exame físico, de exames complementares, referência e contra-referência, entre outros e, a partir das informações das fichas e instrumentos, deverão ser definidas as matrizes e/ou algoritmos de decisão e os critérios que permitam identificar grupos com maior ou menos risco.

As fichas e instrumentos deverão ser estruturadas de forma tal que possam ser informatizadas que alimentem banco de dados para análise, interligado com outros sistemas de informação em saúde. Além disso, devem facilitar as atividades de gestão/controle das ações, o seguimento e busca de expostos para tentar garantir o acompanhamento em longo prazo.

A constituição de uma equipe de saúde, com a participação de médicos, enfermeiros, odontólogos, nutricionistas, terapeutas, psicólogos, fisioterapeutas, assistentes sociais, é um ponto de partida. Outros profissionais poderão ser incluídos de acordo com as necessidades. Todos os membros da equipe devem ter uma capacitação específica sobre exposição a substâncias químicas.

Também é necessária a articulação com a rede de serviços, identificando experiências de grupos que possam desenvolver um trabalho interinstitucional. Parcerias com universidades,

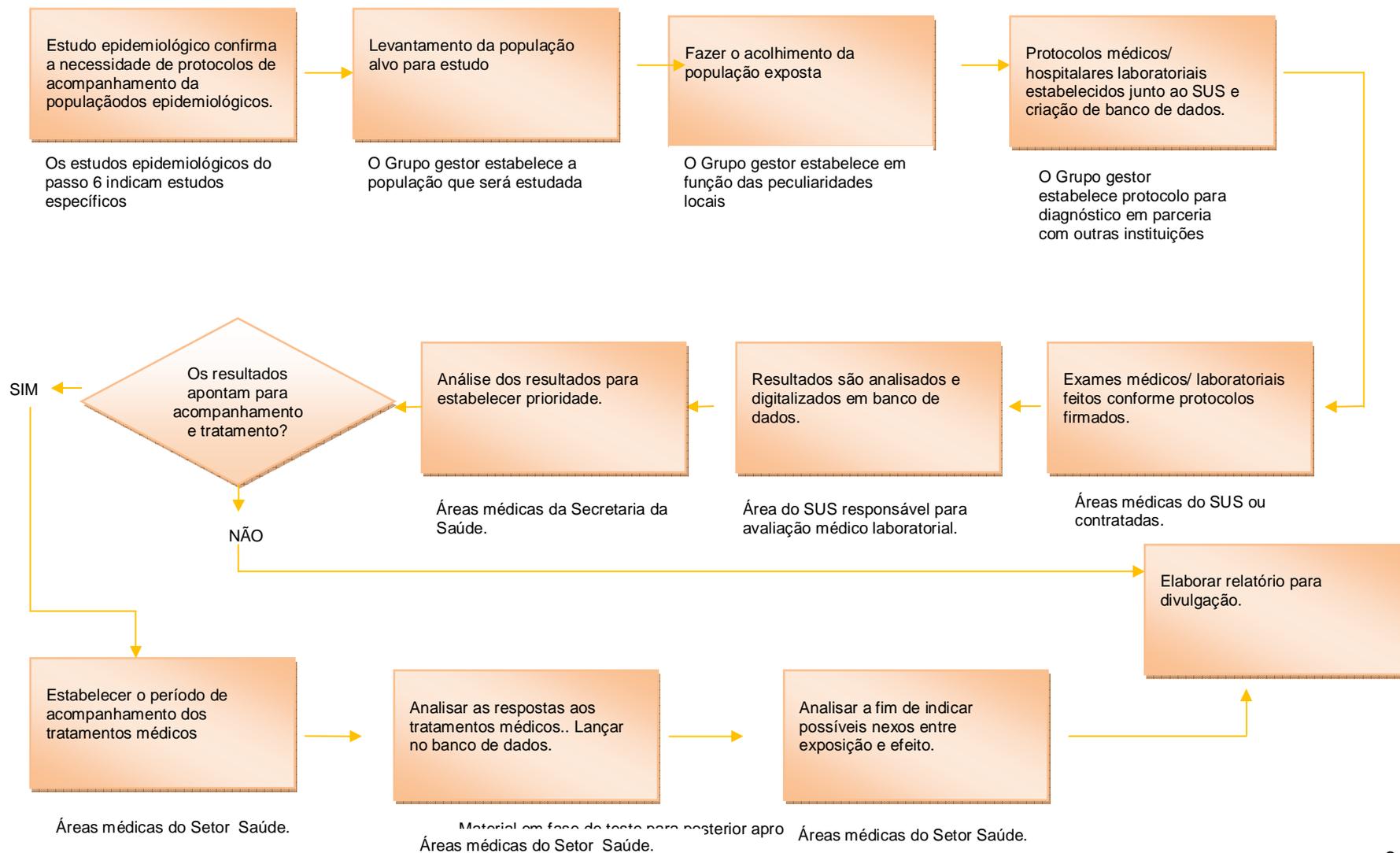
rede laboratorial própria ou conveniada e centros de reabilitação estabelecendo a referência e contra-referência são fundamentais para viabilizar uma abordagem terapêutica.

Fases do processo de investigação da população exposta a solo contaminado

Para as ações na vigilância epidemiológica, as fases do processo de investigação das populações expostas a solos contaminados são:

- Fazer o acolhimento, tendo em vista as peculiaridades da exposição e as queixas apresentadas pela população. Devem ser explicados todos os procedimentos a serem adotados e solicitado o Termo de Consentimento Livre Esclarecido- TCLE.
- Elaborar e estabelecer protocolos de avaliação de exposição de acordo com as possíveis rotas detectadas na avaliação ambiental.
- Elaborar e estabelecer protocolos conforme as informações de toxicidade e concentração das substâncias obtidas na literatura.
- Criar banco de dados.
- Realizar exames médicos e laboratoriais de acordo com o perfil de possíveis efeitos a saúde indicados no levantamento bibliográfico.
- Digitar resultados no banco de dados. Comunicar os resultados de exames aos examinados.
- Iniciar tratamento de acordo com agravos à saúde constatados.
- Atualiza banco de dados com informações individuais.
- Envolver as demais especialidades médicas do SUS na realização do protocolo e na atenção a saúde dos residentes na área contaminada, dentro de sua especificidade de exposição
- Estabelecer o período de acompanhamento de acordo com o levantamento dos possíveis efeitos na saúde, a partir do levantamento bibliográfico.
- Analisar periodicamente os dados existentes no banco de dados, a fim de indicar possíveis nexos entre exposição e efeito.
- Realizar relatórios periódicos.

Figura 3 – Fases do processo do passo - construção de protocolo de acompanhamento da população exposta a solo contaminado



5 Anexos

5 ANEXOS

5.1 Anexo 1 - Ficha de cadastro de identificação de áreas com população exposta a solo contaminado

IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM POPULAÇÕES EXPOSTAS A SOLO CONTAMINADO

1) Categoria: () área vermelha () área azul () área roxa () área amarela () área preta		
2) Data: ___/___/___		
3) UF: _____	4) Município: _____	
5) Denominação da área: _____	6) Distância da Capital: __Km	
7) Nome do Proprietário: _____	8) Tipo de Propriedade: () Pública () Privada	
9) Endereço: _____	10) Latitude: _____	11) Longitude: _____
12) Classificação da Área: () AD () AI () ADRI () DA () CN () AM () AA () ADRU () UPAS		
13) Caso a área seja AI, informe que tipo: _____		
14) Área em Atividade: () sim () não	15) Tamanho da área: _____ m ²	16) População nas proximidades: () sim () não
17) Distância da moradia mais próxima: _____ m	18) População estimada nas proximidades: () 1 até 50 pessoas () 51 até 1000 pessoas () 1001 até 5 mil pessoas () mais de 5 mil pessoas	
19) Contaminantes: _____ _____ _____		
20) Formas de Acondicionamento de Resíduos: () sim () não Especificar: _____		
21) Tipo de atividade nas proximidades: () residências () hospital () creche () escola () asilo () comércio () indústrias () agrosilvopastoril () hospedagem () outros: _____		
22) Perfil da População: () Flutuante () Trabalhadores () Urbana () Rural		
23) Estratificação Social: () Classe Alta () Classe Média () Classe Baixa		
24) Curso de água: () nenhum () rio/riacho	Nome: _____ Nome: _____	Distância: _____ m Distância: _____ m

Procedimentos de Vigilância Epidemiológica Relacionada à População Exposta a Solo Contaminado

<input type="checkbox"/> lagoa/lago/açude <input type="checkbox"/> Igarapé <input type="checkbox"/> barragem/represa <input type="checkbox"/> mar	Nome: _____ Nome: _____ Nome: _____	Distância: _____ m Distância: _____ m Distância: _____ m
25) Tipo de abastecimento de água: para cada tipo de abastecimento encontrado na área informar se é para uso: (1) agrícola, (2) doméstico, (3) comercial e/ou (4) industrial. <input type="checkbox"/> caminhão pipa: _____ <input type="checkbox"/> poço/cacimba: _____ <input type="checkbox"/> público: _____ <input type="checkbox"/> superficial: _____		
26) Existência de estudo sobre a contaminação: <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim Caso afirmativo, especificar: <input type="checkbox"/> Solo: _____ <input type="checkbox"/> Ar: _____ <input type="checkbox"/> Água: _____ <input type="checkbox"/> Exposição humana: _____ <input type="checkbox"/> Outros: _____		
27) Origem das Informações: _____		
28) Remediação: <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim, especificar: _____		
29) Observações: _____ _____ _____ _____ _____ _____		
Nome do Técnico: _____	CPF: _____	

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO DA FICHA DE CAMPO

I - FINALIDADE DA FICHA

Realizar um levantamento de informações sobre áreas com solo contaminado existentes nos diferentes estados do país. Estas informações servirão como base inicial para a avaliação do risco potencial que estas áreas possam estar causando ao ambiente e à saúde humana.

Caso exista, no mesmo estado ou município, várias áreas com solo contaminado, deverá ser preenchida uma ficha para cada local, uma vez que poderão apresentar características regionais diferentes.

1. II – ORIENTAÇÕES PARA O PREENCHIMENTO

Campo 1: Informar a categoria da área contaminada, com base nas informações disponíveis, sabendo-se que a categorização dessas áreas depende única e exclusivamente das informações existentes, ou seja, uma área será caracterizada com solo contaminado quando houver análise de solo comprovando a contaminação; uma população será considerada exposta quando estiverem caracterizadas rotas de exposição completas.

- **Área Vermelha:** área com população exposta a solo contaminado;
- **Área Azul:** área com população exposta a solo com suspeita de contaminação;
- **Área Roxa:** área com população sob risco de exposição a solo contaminado;
- **Área Amarela:** área com população sob risco de exposição a solo com suspeita de contaminação
- **Área Preta:** área sem população em um raio de 1 km, com solo contaminado ou com suspeita de contaminação.

Campo 2: Informe a data em que foi realizada a visita da área com solo contaminado ou potencialmente contaminado.

Campo 3: Informe a unidade da federação onde está localizada a área visitada

Campo 4: Informe o município onde está localizada a área visitada

Campo 5: Informe a denominação da área com solo contaminado ou potencialmente contaminado (ex.: Sítio do Zezinho, Comunidade do Elesbão);

Campo 6: Especificar a distância da localidade em relação a capital do estado.

Obs: Ao proceder a definição da distância da localidade, deve-se utilizar o equipamento GPS (Sistema de Posicionamento Global) e o técnico responsável deverá estar treinado previamente para a sua utilização, além de observar as instruções de operação do equipamento)

Campo 7: Informar quem é o responsável pela geração dos resíduos perigosos. Especificar também caso se trate de “desconhecido”.

Campo 8: Informar se a área está localizada em propriedade pública ou privada.

Campo 9: Especificar o endereço da área com solo contaminado.

Campos 10 e 11: Informar a Latitude da Área na unidade graus decimais, com base na informação obtida com a utilização do GPS (Sistema de Posicionamento Global). O valor deve estar entre -34.3300000 e +6.1000000. Informe a Longitude da Área na unidade graus decimais, com base na informação obtida com

Procedimentos de Vigilância Epidemiológica Relacionada à População Exposta a Solo Contaminado

a utilização do GPS (Sistema de Posicionamento Global). O valor deve estar entre -74.60000000 e -33.81000000.

Campo 12: Informar a classificação da área a partir da origem da contaminação, onde:

AD (Área Desativada) - Área onde a atividade que deu origem a contaminação está parada, permanente ou temporariamente, sendo o poluidor conhecido ou não.

AI (Área Industrial) - Área onde ocorrem processamentos (ou capacidade produtiva) e transformação de matérias-primas em insumos até a geração de resíduos (em diferentes frações).

ADRI (Área de Disposição de Resíduos Industriais) - Área onde ocorra disposição de resíduos industriais.

DA (Depósito de Agrotóxicos) - Área de armazenamento inadequada de agrotóxicos, obsoletos ou não, onde se incluem os antigos depósitos da ex-Sucam, depósitos de agrotóxicos e depósitos de embalagens de agrotóxicos.

CN (Contaminação Natural) - Área onde ocorre contaminação natural do ambiente que tenha contaminante em concentrações com potencial de colocar em risco a saúde da população.

AM (Área de Mineração) - Área onde ocorre extração de substâncias minerais, com potencial de colocar em risco a saúde da população.

AA (Área Agrícola) - Área de produção agrícola com utilização inadequada de agrotóxico ou fertilizante químico ou orgânico, que apresente potencial de colocar em risco a saúde da população

UDRU (Área de Disposição de Resíduos Urbanos) – área de disposição de resíduos urbanos, com potencial de colocar em risco a saúde da população.

UPAS (Unidade de Postos de Abastecimento e Serviços) - Área de comercialização e estocagem de combustíveis e derivados de petróleo, com potencial de colocar em risco a saúde da população.

Campo 13: Caso na área em questão exista atividade Industrial, especificar. Enquadram-se nesta classificação os casos onde as instalações ainda estejam em operação, caso contrário a área deve ser classificada com AD, área desativada.

Campo 14: Informe se a área está em atividade, ou seja, se os materiais são depositados com frequência ou se o local está abandonado.

Campo 15: Informar a área aproximada onde os resíduos se encontram (m²).

Campo 16: Informar se existe população nas proximidades considerando um raio de 1Km (um quilômetro). A presença de trabalhadores na área indica a presença de população nas proximidades.

Campo 17: Informar a distância da moradia mais próxima em relação à área de deposição dos resíduos.

Campo 18: Selecionar entre as opções o intervalo que reúne o número aproximado da população presente no raio de 1km (um quilômetro) da Área.

Campo 19: Informar o tipo de contaminantes encontrados no local, resíduos industriais misturados aos urbanos; informar a idade aproximada do depósito (anos ou meses);

Campo 20: Informar se os resíduos encontrados estão acondicionados e especificar de que forma isto é feito (ex: Tambores de metal; Sacos Plásticos; Bombonas plásticas; Sacos de papel; Granel (sem embalagem); Deposição direta sobre o solo).

Campo 21: Informar os tipos de atividades que ocorrem nas proximidades do local visitado.

Campo 22: Especificar o perfil da população sob influência da contaminação.

Campo 23: Informar a classificação dos membros da população segundo critérios que agrupam os indivíduos em classes, onde os integrantes de cada classe são determinados pela sua situação financeira.

Campo 24: Indicar o tipo de coleção hídrica na proximidade, informando o nome do curso d'água e a distância em relação a área contaminada.

Campo 25: Informar os tipos de abastecimento de água na localidade e as finalidades de uso, conforme indicado na ficha. (uma área pode possuir mais um tipo de abastecimento e um tipo de abastecimento pode ter mais de uma finalidade, por exemplo, caminhão pipa, pode atender a fins domésticos e industriais).

Campo 26: Este campo deve ser preferencialmente preenchido antes da visita à área. O técnico deve informar sobre a existência, ou não, de estudos sobre a área contaminada e caso afirmativo, selecionar o tipo de amostra analisada e o título do estudo de forma que seja possível a localização destes textos caso necessário. (ex: em solo: teses de mestrado "Contaminação do subsolo por solventes", análise de matriz ambiental realizada pelo órgão ambiental local, laudo de órgão ambiental).

Campo 27: Informar onde foram obtidas as informações necessárias para o preenchimento da ficha de campo. (ex. SES, SMS, órgão ambiental, universidade, associação de moradores)

Campo 28: Informar se foram realizadas medidas para a remediação do local contaminado, e indicar os procedimentos adotados.

Campo 29: Descrever as observações relevantes sobre o risco ambiental e de exposição humana referente à área com solo contaminado, como por exemplo, derramamento de resíduo em manancial que confirmadamente é (ou foi) utilizado como fonte de abastecimento pela população, caracterizando uma via de exposição (ingestão de água provavelmente contaminada).

5.2 Anexo 2- Ficha de Investigação de População sob Risco de Exposição a Solo Contaminado

Ficha nº:	Data da visita: ____/____/____		Nº pessoas na área(estimativa):
Bairro/Local:		Município:	
Endereço da área contaminada:		Número:	
Ponto de referência:	CEP:	Codlog:	
Nº de imóveis num raio de 500 m da área contaminada : 1. <input type="checkbox"/> residencial 2. <input type="checkbox"/> comercial 3. <input type="checkbox"/> industrial			
<input type="checkbox"/> Infra-estrutura – rede pública para abastecimento de água para consumo humano <input type="checkbox"/> Infra-estrutura – rede coletiva e particular para abastecimento de água para consumo humano Tem serviços público de abastecimento de água?: 1. <input type="checkbox"/> Sim, 2. <input type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Extensão em km Existe vazamento na rede? 1. <input type="checkbox"/> Sim. 2. <input type="checkbox"/> Não Existe monitoramento da água na área contaminada? 1. <input type="checkbox"/> Sim. 2. <input type="checkbox"/> Não Nº de pessoas que consomem água de poço: 1. <input type="checkbox"/> freático, 2. <input type="checkbox"/> subterrâneo Nº de pessoas que consomem água: 1. <input type="checkbox"/> de rede pública. 2. <input type="checkbox"/> de rede coletiva e particular:			
Infra-estrutura – rede pública de coleta de esgoto			
Tem serviços público de coleta de esgoto?: 1. <input type="checkbox"/> Sim. 2. <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Extensão em km Existe vazamento na rede? 1. <input type="checkbox"/> Sim. 2. <input type="checkbox"/> Não.			

Procedimentos de Vigilância Epidemiológica Relacionada à População Exposta a Solo Contaminado

O esgoto dos imóveis está ligado à rede pública: 1. Sim. 2. Não.

Qual a forma de lançamento Fossa
 Fossa e sumidouro
 Outro(qual):

Infra-estrutura – Existência de coleta regular de resíduos sólidos

Sim Não . Qual o destino final da coleta? _____

Infra-estrutura – ruas

Asfalto bloquetes terra

Hortas e Pomares

Área possui Horta /Pomar: 1. Sim; quantas? _____; tipos de produtos: _____ ,
2. Não

Comercialização dos produtos no local?: 1. Sim. 2. Não.

Equipamentos de saúde

Área possui unidades de saúde?: 1. Sim. 2. Não

Nº de unidades existentes na área contaminada: hospital unidade básica de saúde posto de saúde
 Pronto-socorro

Áreas recreacionais

Existem rios, córregos sendo utilizados para recreação?: 1. Sim. 2. Não

Existem áreas de parques e recreação?: 1. Sim. 2. Não

Equipamentos educacionais

Existe escola e/ou equipamentos públicos na área contaminada?: 1. Sim , 2. Não

Nº de unidades existentes na área contaminada: creche ensino fundamental ensino médio
 ensino superior

Possibilidades presentes na áreas contaminadas que levariam à exposição humana:

- Residência, comércio, indústria.
- Asilo:
- escola, hospital, áreas de recreação, etc:
- Consumo de frutas e vegetais cultivados em áreas contaminadas:
- Consumo de carnes e outros sub produtos de origem animal criados em área contaminada:
- Consumo de pescados provenientes de corpos de água contaminados:
- Habitação ou trabalho em áreas com ar contaminado em interiores ou exteriores:
- Ocupação de ocnstruções sobre áreas com emissões de gás proveniente do subsolo:

Usos do solo e dos recursos naturais : uma revisão do uso do solo no local e suas proximidades fornecerá informações sobre o tipo e a freqüência das atividades da população no entorno e sobre a probabilidade de aumento da exposição, que afetam o grau e a intensidade do contato com os solos, água, ar, resíduos e o consumo de alimentos. O avaliador deve estar atento aos seguintes tipos de uso do solo; áreas residenciais; áreas recreativa; fontes de alimentos; usos agrícolas; usos da água superficial; usos de água subterrânea; e poços residenciais privados.

Indicadores de mortalidade na área de estudo contaminada/região: Caso, segundo sexo (feminino e masculino) e faixa etária (menor de 1 ano, 1 a 4, 5 a 9, 10 a 19, 20 a 39, 40 a 59 e 60 anos e mais).

Indicadores de mortalidade do Município

Indicadores de morbidade na área contaminada/região: Caso, segundo sexo (feminino e masculino) e faixa etária (menor de 1 ano, 1 a 4, 5 a 9, 10 a 19, 20 a 39, 40 a 59 e 60 anos e mais).

Indicadores de mortalidade do Município:

Nº de gestantes residentes na área contaminada: ____ _____:

[Link para ficha de cadastro](#)

[Anexar Relatórios](#)

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO DA FICHA DE NOTIFICAÇÃO

I - FINALIDADE DA FICHA

Realizar um levantamento de informações sobre a população exposta a área contaminada existentes nos diferentes municípios do estado de São Paulo. Estas informações servirão como base inicial para a avaliação do risco potencial dessa populações.

Caso exista, no mesmo município, várias áreas com solo contaminado, deverá ser preenchida uma ficha para cada local, uma vez que poderão apresentar características regionais diferentes.

2. II – ORIENTAÇÕES PARA O PREENCHIMENTO

Informe a data em que foi realizada a visita da área com solo contaminado.

Informe o número de pessoas expostas.

Informe o endereço e município onde está localizada a área visitada

Informe a denominação da área com solo contaminado ou potencialmente contaminado (ex.: Sitio do Zezinho, Comunidade do Elesbão);

Informe o número de imóveis por tipo de ocupação, existente na área contaminada.

Informe a situação do abastecimento de água para consumo humano na área.

Informe a situação do esgotamento sanitário.

Informe a situação da coleta de resíduos sólidos.

Informe a situação das vias de acesso.

Informe a existência de horta e pomares.

Informe os tipos de equipamentos de saúde existentes na área.

Informe a existência de áreas recreacionais(parques, balneários, pesque e pague, etc.)

Informe a existência de equipamentos educacionais na área.

Informe as possibilidades de exposição.

Descreva os indicadores de mortalidade e morbidade em um período de 4 anos (no mínimo).

O campo observações relevantes sobre o risco ambiental e de exposição humana referente à área com solo contaminado, como por exemplo, os efeitos da saúde dos contaminantes, características das vias de exposição, etc.

Sugerir quais poderiam ser os procedimentos para o caso em questão

Informar qual(is) os profissional(is) que participaram da notificação.

5.3 Anexo 3- Matriz para Priorização de Área com população Exposta a Solo Contaminado

DENOMINAÇÃO DO LOCAL:

MUNICÍPIO:

ESTADO:

PARÂMETROS	Sub-parâmetros		INTERVALO PONTUAÇÃO	PONTUAÇÃO ADQUIRIDA	
1. Categorização da Área	População no entorno	Distância da população em relação à área contaminada (m)	0	15	
			01-100	10-14	
			101-300	05-09	
			301-400	04	
			401-1.000	01-03	
			➤ 1.000	0	
	Dados de Exposição	Existe Investigação	Comprova a exposição	05	
			Inconclusiva	03	
			Conclui pela não exposição	0	
			Ausência de investigação	0	
	Caracterização ambiental	Existe Informação	Contaminantes de interesse definidos	Em mais de um compartimento	05
				Em apenas um compartimento	04
			Sem definição dos contaminantes de interesse definidos	Independente do compartimento	01-03
			Não Existe informação		0
Sub Total do Parâmetro					

Procedimentos de Vigilância Epidemiológica Relacionada à População Exposta a Solo Contaminado

2. Caracterização da População	Sub-parâmetros		INTERVALO DE PONTUAÇÃO	PONTUAÇÃO ADQUIRIDA	
	População estimada sob risco de exposição	População (número de pessoas)	Mais de 5.000	15	
			1.001-5.000	10-14	
			51-1.000	05-09	
			Até 50	01-04	
	Instalações de alta vulnerabilidade	Hospital		01	
		Creche		01	
		Pré-escola		01	
		Escola		01	
		Asilo de Idosos		01	
Outras		01			
Nível Socio-econômico	Renda	Baixa	03		
		Média	01		
		Alta	01		
Sub Total do Parâmetro					
3. Avaliação Toxicológica	Sub-parâmetros		INTERVALO DE PONTUAÇÃO	PONTUAÇÃO ADQUIRIDA	
	Toxicidade	Verificar item 4.3.3		20	
		Verificar item 4.3.3		15	
		Baixa		05	
	Percistência ambiental das substâncias	Média		03	
		Alta		01	
Inexistente		0			
Sub Total do Parâmetro					

4. Medidas de Contenção e Controle			INTERVALO DE PONTUAÇÃO	PONTUAÇÃO ADQUIRIDA
	Sem medidas de contenção e/ou controle		15	
	Controle inadequado e/ou ineficiente		10-14	
	Controle adequado e/ou eficiente		06-09	
	Sem informação		05	
	Controle Total		0	
Sub Total do Parâmetro				
5. Acessibilidade ao local			INTERVALO DE PONTUAÇÃO	PONTUAÇÃO ADQUIRIDA
	Contínua	Mais de 50 pessoas	10	
		Menos de 50 pessoas	06	
	Ocasional	Mais de 50 pessoas	04	
		Menos de 50 pessoas	02	
Inexistente		0		
Sub Total do Parâmetro				

Procedimentos de Vigilância Epidemiológica Relacionada à População Exposta a Solo Contaminado

PARÂMETROS		PONTUAÇÃO ADQUIRIDA
	1. Categorização da Área	
	2. Caracterização da População	
	3. Avaliação Toxicológica	
	4. Medidas de Contenção e Controle	
	5. Acessibilidade da População Local	
TOTAL GERAL		
NÍVEL DE PRIORIDADE		

5.4 Anexo 4- Mapa da área contaminada com população exposta a solo contaminado

O mapa da área contaminada é a representação gráfica de um conjunto de informações ambientais, de saúde, de infra-estrutura presentes na área contaminada, ou seja é a utilização de georeferenciamento utilizando foto, planta ou mapa indicando onde estão os pontos de interesse.

Sua utilização serve para uma visualização dos riscos existentes na área contaminada, reunindo as informações levantadas nas fichas de cadastro e de notificação, no mínimo.

O mapa da área contaminada, as informações como o número de imóveis, população moradora e trabalhadores expostos ao risco e especificação do agente.

Para elaborar um mapa da área contaminada da população exposta a solo contaminado as etapas anteriores já devem estar finalizadas ou seja , é sabido o processo produtivo que provocou a contaminação, os contaminantes de interesse, indicadores de saúde, etc.

O mapa de risco é a demarcação do agente contaminante sobre o layout da área contaminada, indicando qual o grupo a que pertence o risco, de acordo com a cor padronizada, informando o número de pessoas expostas.

Também é importante a especificação:

- dos agentes contaminantes (ex. benzeno, hexano, etc.);
- dos equipamentos existentes (hospital, UBS, escola, etc.)
- da infra-estrutura existente (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem).
- Classificação da área (vermelha, roxa, etc.)

O mapa de risco seria uma ferramenta de visualização se pudesse estar georreferenciado com todos os objetos selecionados.

A apresentação do mapa de risco pode ter como base foto aérea.

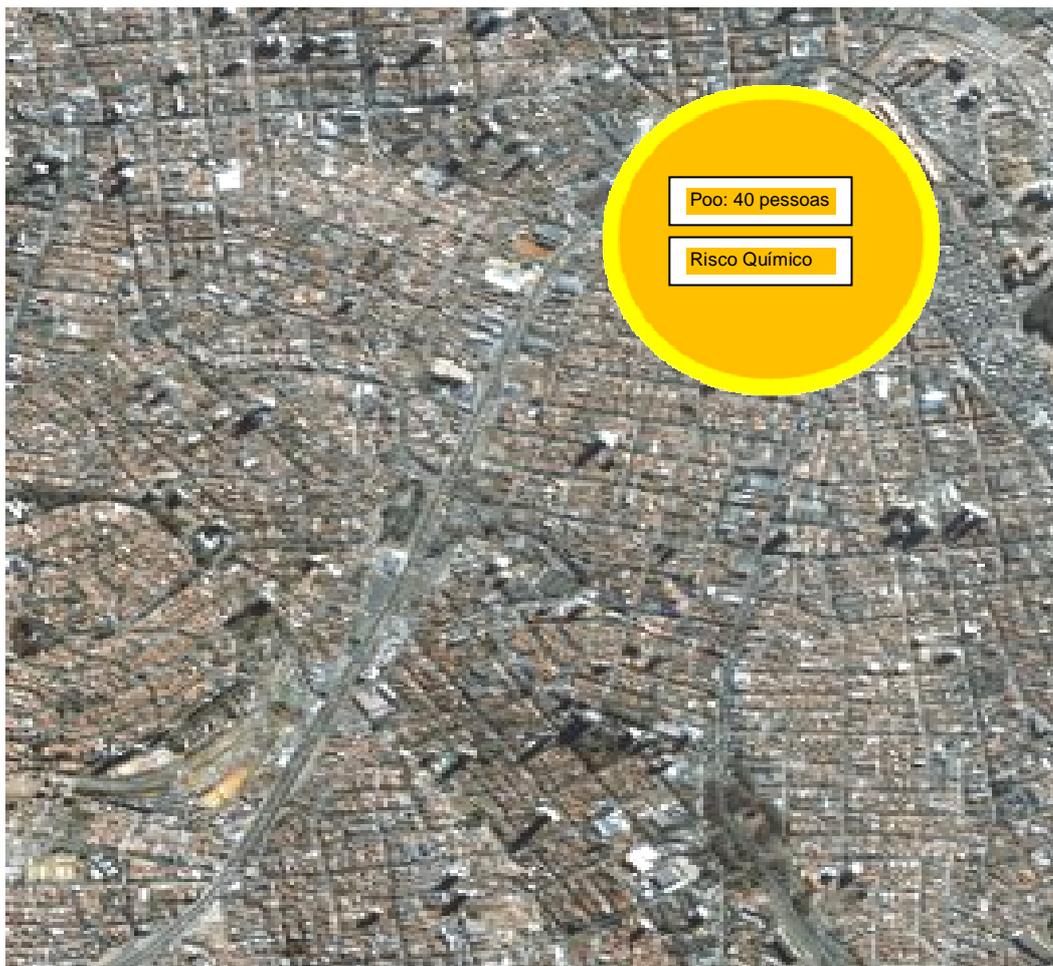


Figura 03 – Esquemático de Tipo de risco x populações sob risco

Considerações sobre Mapa de Risco:

Os círculos colocados devem considerar o tamanho da população proporcional da população exposta, onde devem ser consideradas:

- Tamanho da população na região (Nº de hab total)
- Tamanho da população exposta ao risco identificado (Nº de pessoas exposta)

A razão desta análise deverá gerar valores de “quase zero” até 1.(podemos observar os valores IDH)

Assim, os círculos deverão compreender 4 tamanhos:

- Razão 1: diâmetro do círculo 2,0 cm
- Razão de 1 a 0,7 : diâmetro de 1,5 cm
- Razão de 0,6 a 0,3 : diâmetro de 1,0 cm
- Razão de 0,2 a quase zero: diâmetro de 0,5 cm

5.5 Anexo 5- Listagem de Legislações

Geral

Resolução CONAMA 237/1997 - Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental

Resolução CONAMA 308/2002 - Licenciamento ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte

Lei Estadual nº 997/1976 - Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente

Decreto Estadual 8468/1976 - Regulamenta a Lei 997/76 que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente

Decreto Estadual 47.397/2002 - Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.

Lei Estadual nº 12.300/2006 - Institui a Política Estadual de resíduos sólidos e define princípios e diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de São Paulo. Revoga a Lei n. 11.387, de 27.05.03

Resolução SMA 34/2006 - Cria Grupo de Trabalho para regulamentar a Lei n.º 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes”.

NBR 10004 - Classificação dos resíduos sólidos

NBR 10005 - Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos

NBR 10006 - Procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos

NBR 10007 - Amostragem de resíduos sólidos

NBR 13463 - Coleta de resíduos sólidos

Aterro Sanitário

Resolução SMA nº 51/1997 - Dispões sobre a exigência ou dispensa do RAP para aterros e usinas de reciclagem e compostagem

NBR 8419 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos

NBR 8849 - Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos

NBR 13.896 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação - Procedimento

Resíduos da Construção Civil

Resolução CONAMA 307/2002 – Dispõe sobre a gestão dos resíduos da construção civil

Resolução SMA nº 41/2002 - Procedimentos para licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil

NBR 15112 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas para transbordo e triagem - Diretrizes para projeto implantação e operação

NBR 15113 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação

NBR 15114 - Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação

Portos e Aeroportos

Resolução CONAMA nº 06/1991 - Incineração de resíduos sólidos de serviços de saúde, portos e aeroportos

NBR 8843 – Aeroportos - Gerenciamento de resíduos sólidos

Compostagem

Decreto Federal nº 4954/2004 – Aprova o Regulamento da Lei 6894, de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura, e dá outras providências

Portaria nº 49/2005 – Submete à consulta pública o Projeto de Instrução Normativa que aprova os limites máximos de agentes fitotóxicos, patogênicos ao homem, animais e plantas, metais pesados tóxicos, pragas e ervas daninhas admitidas nos fertilizantes, corretivos, inoculantes e biofertilizantes

Resolução SMA nº 51/1997 - Dispõe sobre a exigência ou dispensa do RAP para aterros e usinas de reciclagem e compostagem

Resíduos de Serviços de Saúde

Resolução CONAMA nº 06/1991 - Incineração de resíduos sólidos de serviços de saúde, portos e aeroportos

Resolução CONAMA nº 358/2005 - Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde (revoga a res. nº 05/1993)

Resolução RDC 306/2004 – Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Resolução SMA nº 33/2005 - Procedimentos para gerenciamento e licenciamento de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos de serviço de saúde

Resolução SS/SMA nº 01/1998 - Aprova as diretrizes básicas e regimento técnico para apresentação e aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviço de saúde

Resolução Conjunta SS-SMA/SJDC – SP-1/2004 – estabelece classificação, diretrizes básicas e regulamento técnico sobre resíduos de serviços de saúde animal – RSSA.

Resolução CETESB nº 07/1997 - Dispõe sobre padrões de emissões para unidades de incineração de resíduos sólidos de serviços de saúde

NBR 12807 - Terminologia

NBR 12808 - Classificação de resíduos sólidos de serviços de saúde

NBR 12809 - Manuseio de resíduos sólidos de serviços de saúde

NBR 12810 - Coleta de resíduos de serviços de saúde

NBR 13853 - Coletores para resíduos sólidos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e ensaios

NBR 14652 - Coletor - transportador rodoviário de resíduos sólidos de serviços de saúde

Norma CETESB P4.262/2001 – Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos químicos provenientes de estabelecimentos de serviços de saúde

Diversos

Lei Estadual nº 10.888/2001 - Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos de resíduos que contenham metais pesados

Resolução CONAMA nº 257/1999 – Dispõe sobre o destino das pilhas e baterias após seu esgotamento energético

Resoluções CONAMA nº 258/1999 e 301/2002 – Dispõem sobre a coleta e disposição final dos pneumáticos inservíveis

Resolução CONAMA nº 344/2004 - Estabelece diretrizes gerais e procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências

Resolução SMA nº 34/2003 - Dispõe sobre as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico quando do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, sujeitos à apresentação de EIA/RIMA, e dá providências correlatas

Resolução SMA nº 39/2004 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental da atividade de dragagem

Portaria CVS nº 16/1999 - Institui norma técnica que estabelece procedimentos para descarte de resíduos quimioterápicos

Portaria IPHAN nº 230/2002 - Dispõe sobre procedimentos para a obtenção das licenças ambientais em urgência ou não, referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas.

NBR 7500 - Símbolos de risco e manuseio para transporte e armazenamento de materiais

NBR 13895 – Dispõe sobre a construção de poços de monitoramento e amostragem

NBR 15115 - Agregados reciclados da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - procedimentos

NBR 15116 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural

6 Referências Bibliográficas

6

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. Vermelho L L, Costa J L, Kale P L. Indicadores de Saúde - Capítulo 3. In: MEDRONHO RA, editor. Epidemiologia. 1st ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2003. p. 33-55.
2. Estudos quase-experimentais no final do texto p.50.
3. Campbell D T, Stanley J C. Delineamentos experimentais e quase-experimentais de pesquisa. 1 ed. São Paulo: E.P.U. - Editora Pedagógica e Universitária Ltda. USP; 1979.
Kleinbaum D G, Kupper L L, Morgenstern H. Epidemiologic Research: principles and quantitative methods. 1a ed. NEW YORK: Van Nostrand Reinhold; 1982.
4. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde - Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde. Programa Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Solo Contaminado - Brasília/DF, fevereiro de 2006.
5. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde - Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde. Diretrizes para a Priorização de Áreas com Populações sob Risco de Exposição a Solo Contaminado, Brasília/DF, fevereiro de 2006
6. Evaluación de Riesgos en Salud por la Exposición a Residuos Peligrosos
7. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde - Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde. Diretrizes para Elaboração de Estudo de Avaliação de Risco à Saúde Humana por Exposição a Contaminantes Químicos, Brasília, 2007.
8. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde - Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde. Diretrizes para Elaboração de Protocolos de Vigilância e Atenção à Saúde de Populações Expostas a Solo Contaminado, Brasília, janeiro de 2006.