

ESCOLA DE SAÚDE PÚBLICA

RESIDÊNCIA INTEGRADA EM SAÚDE COLETIVA

Tema: Vigilância Ambiental e os eventos ambientais adversos à saúde

Antônio Ruas: Biólogo, M. V.; Sanitarista na ESP; Professor de Gestão Ambiental e Métodos Epidemiológicos na UERGS.



- 1. VIGILÂNCIA AMBIENTAL E OS EVENTOS ADVERSOS À SAÚDE.

- **Ementa provisória:**

- Conceituações em saúde e ambiente. Marcos legais. Modelos de atuação para a saúde ambiental. O ambiente e a saúde humana. Risco e vulnerabilidade. Epidemiologia ambiental. Ação primária em saúde ambiental e as doenças de fatores biológicos e não biológicos.

- **Objetivos**

- Capacitar os(as) alunos(as) para a compreensão epidemiológica da interface saúde e meio ambiente. Igualmente para a compreensão e atuação no SINVAS.

- 1. VIGILÂNCIA AMBIENTAL E OS EVENTOS ADVERSOS À SAÚDE.

- **Avaliação**

- Relatório preliminar das conclusões dos grupos que analisarão temas específicos.

- **Referências**

- 1. Câmara, V. M. de. Epidemiologia e ambiente. In: Medronho et al. Epidemiologia. São Paulo: Atheneu, 2009.
- 2. Saúde e Ambiente. Cadernos de Saúde Coletiva. Volume XIII – Número 1 – Jan – Mar, 2005.

- Conceituações em saúde e ambiente
- A Constituição Brasileira define no artigo 196: “saúde é 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 a sua promoção, proteção e recuperação.”

- **Conceituações em saúde e ambiente**
- Em 1990 foi promulgada a lei 8080 que normatizou o dever do Estado: “ a saúde tem fatores determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, 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; os níveis de saúde da população expressam a organização social e econômica do País.”
- O conceito apresentado pela OMS até os dias de hoje, é o ponto de partida: “ saúde é o estado de completo bem estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença”. Foi cunhado pelo croata sanitaria Andrija Stampar e adotado pela Organização em 1946.

- **Conceituações em saúde e ambiente**
- Forattini, 1992 aborda a saúde numa vertente ecológica, declarando que “deve haver um gradiente de desabilidade biológica, fisiológica e, portanto, ecológica”.
- Wylie (1970) declara que “saúde é a perfeita e contínua adaptação do organismo ao seu ambiente”.
- Na vertente cultural-social, discute-se que os estados de doença são definidos culturalmente.
- Helmann declara que “sentir-se doente é diferente do quadro patológico detalhado pela medicina científica”. É fato social e culturalmente determinado e há uma diferença entre sentir-se “enfermo” e saber-se “doente”. A relação médico-paciente é mediada culturalmente e predomina a visão cultural cartesiana da saúde.

- **Vigilância em Saúde e a criação do SINVAS**
- Vigilância em Saúde é o conceito integrador no campo da vigilância, entendida como modelo técnico-assistencial inserido na Atenção à Saúde. Visa a organização e prática das ações de vigilância epidemiológica geral e da promoção da saúde em todos os níveis num determinado território. Indica uma integração de ações de acompanhamento, prevenção e promoção, separadas conceitualmente da assistência, sendo complementar a esta para a integralidade da atenção.
- Na VS, os campos de atuação dividem-se por competências: sanitária, da saúde do trabalhador, epidemiológica, ambiental em saúde. Está normatizada na legislação do SUS, lei 8080, NOB SUS 96 e Normativa 01, Portaria 1399/1999.

- Vigilância Ambiental em Saúde
- O MS apresentou pela FUNASA o Decreto nº 3.450(9/5/2000) que estabeleceu a competência institucional da "gestão do sistema nacional de vigilância ambiental". Em 2003 foi apresentada e passou a vigorar a estrutura do SINVAS.
- Assim, a vigilância ambiental em saúde é um conjunto de ações que proporciona o conhecimento e detecção de mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de identificar as medidas de prevenção e controle dos fatores de risco ambientais relacionados às doenças ou outros agravos à saúde.

-

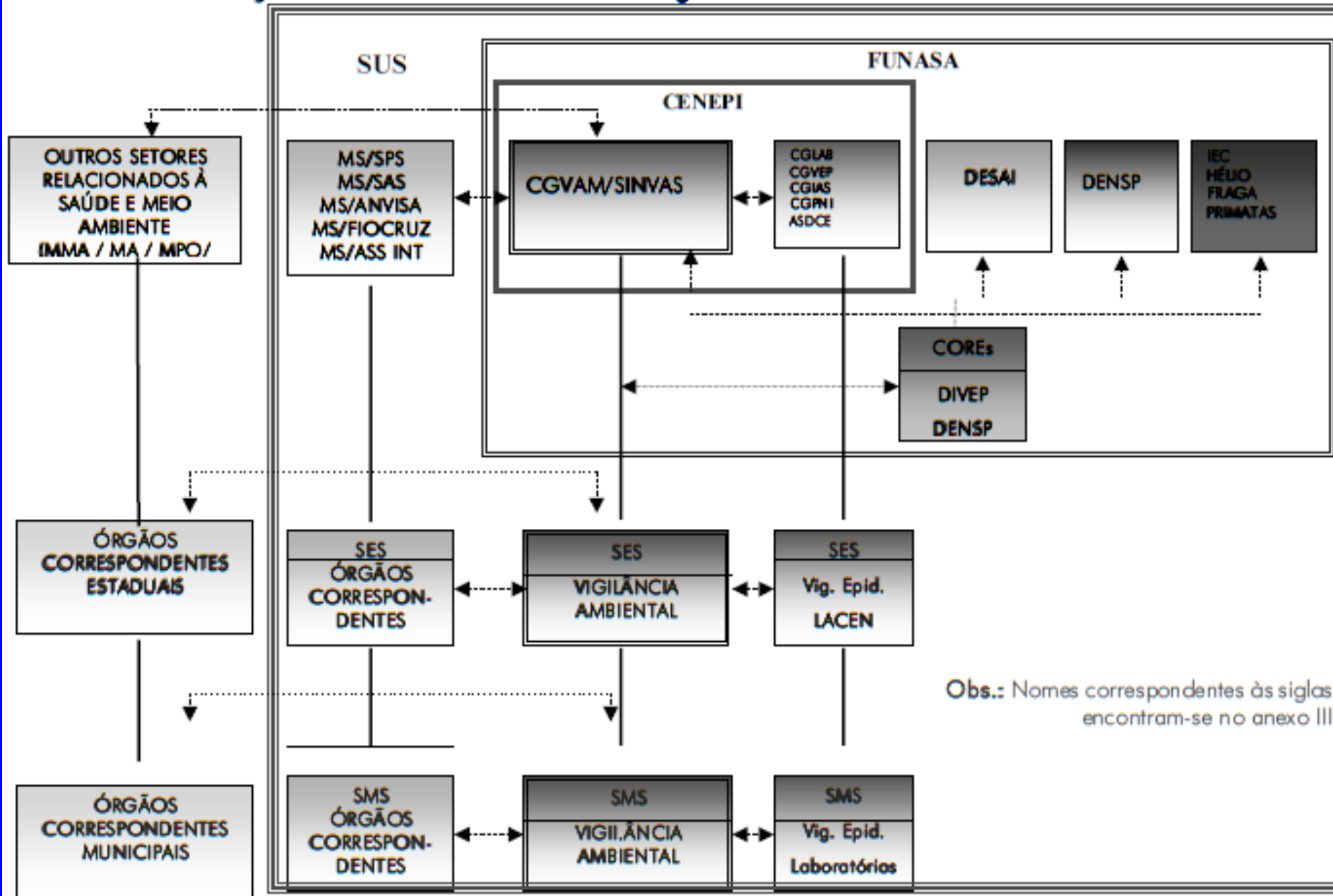
- **Vigilância Ambiental em Saúde**
-
- A atuação da VAS em todos os níveis de governo requer articulação com diferentes atores institucionais e comunitários para que as ações integradas sejam implementadas, assegurando que os setores assumam suas responsabilidades de atuar sobre os problemas de saúde e ambiente em suas respectivas áreas.
-

- **Vigilância Ambiental em Saúde**
- No âmbito do Ministério da Saúde, diversos órgãos e instituições desenvolvem programas, projetos e ações relacionados à saúde ambiental:
 - a) FUNASA;
 - b) Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA,
 - c) Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ,
 - d) Secretaria de Políticas de Saúde - SPS, do Ministério da Saúde, Departamento de Ciência e Tecnologia; Departamento de Ações Programáticas Estratégicas que coordena o Grupo Técnico de Saúde do Trabalhador;
 - e) Assessoria de Assuntos Internacionais – AISA.
- A estruturação e a operacionalização do SINVAS demanda articulação com Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Trabalho, Ministério das Relações Exteriores, o Ministério do Planejamento, outros órgãos e agências do Governo Federal.

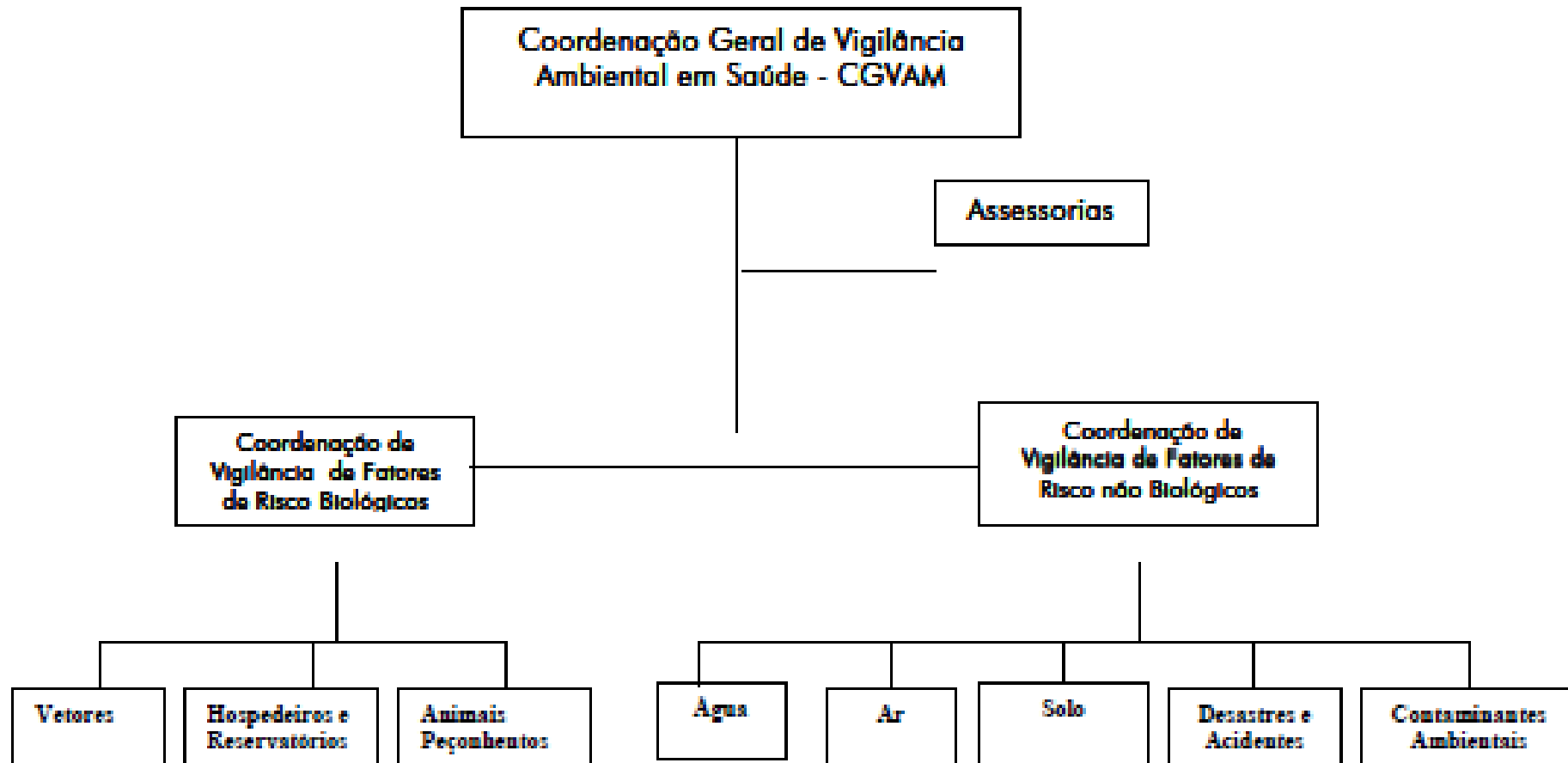
• Vigilância Ambiental em Saúde

-
- No âmbito do SUS, a FUNASA fomentará e apoiará a estruturação da área de vigilância ambiental em saúde nas Secretarias Estaduais de Saúde e nas Secretarias Municipais de Saúde, por meio da Programação Pactuada Integrada de Epidemiologia e Controle de Doenças – PPI-ECD e de projetos estruturantes com apoio financeiro do Projeto VIGISUS e outras fontes de financiamento que venham a ser identificadas. Estas relações estão delineadas no quadro a seguir:

Estruturação do Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde - SINVAS



Estrutura Organizacional da CGVAM/CENEPI/FUNASA



VIGILÂNCIA AMBIENTAL EM SAÚDE

Fatores Ambientais de Riscos Biológicos

Vigilância Ambiental

Prevenção e Controle de Doenças e Agravos

AGENTE TRANSMISSOR

a) VETORES

Anopheles, Aedes aegypti,
Culex Flebótomos,
Triatomíneos etc.

b) HOSPEDEIROS E RESERVATÓRIOS

Caramujos, Cães/Gatos,
Morcegos, Redores,
Sagüis, Raposas,
Suínos/Bovinos e Aves

c) ANIMAIS PEÇONHENTOS

Serpentes, Escorpiões,
Aranhas, Heminópteros e
Lepidópteros

*Vírus

*Bactérias

*Parasitas

*Protozoários

*Venenos

DOENÇAS E AGRAVOS

a) Malária, Febre Amarela,
Dengue, Filariose etc.

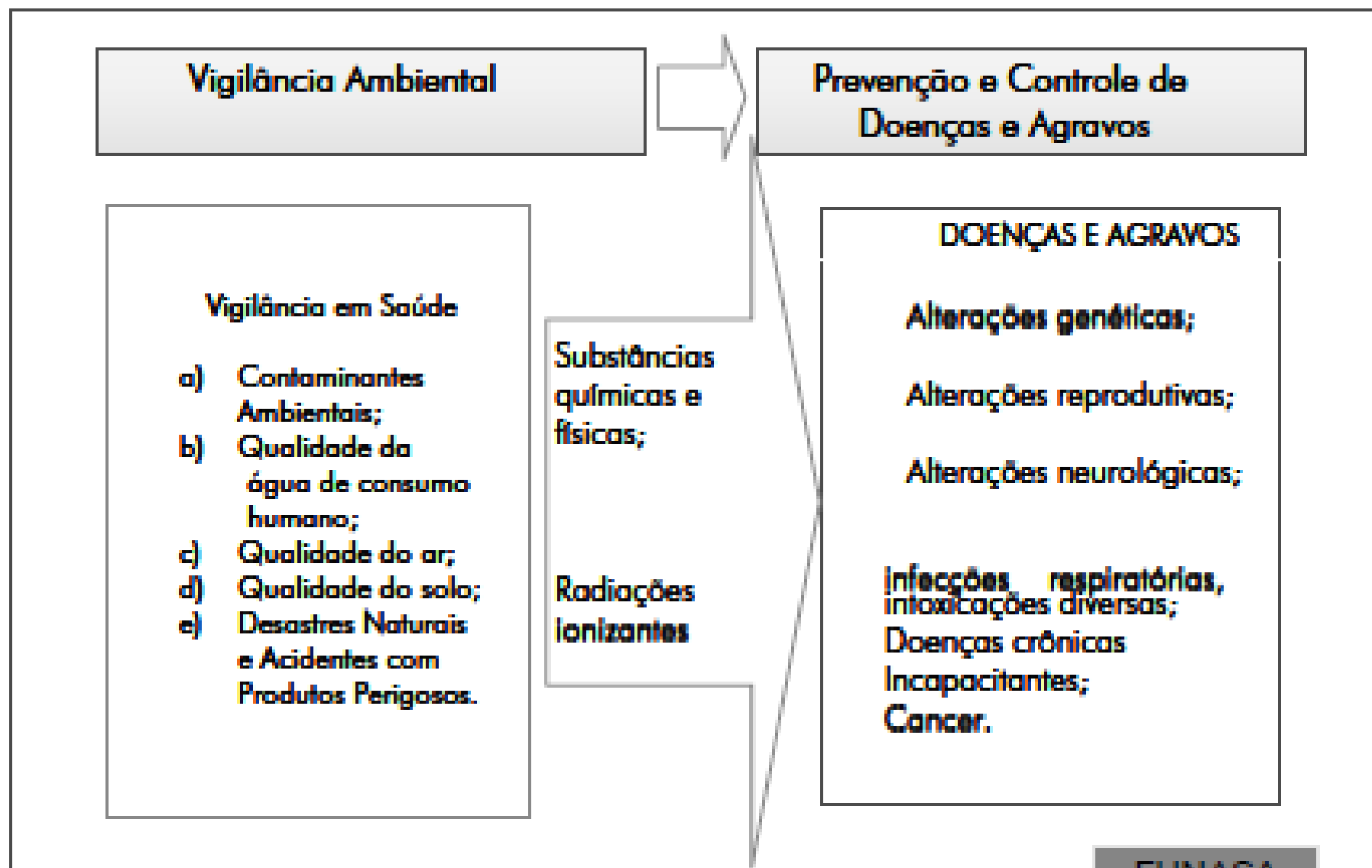
b) Raiva, Leishmaniose,
Equinococose,
Leptospirose, Peste,
Chagas, Sarna,
Toxiplasmose, etc.

c) Acidentes com animais
peçonhentos

FUNASA

VIGILÂNCIA AMBIENTAL EM SAÚDE

Fatores de risco não biológicos



- **Vigilância Ambiental em Saúde e o Saneamento.**
- **Saneamento**, é um conjunto de medidas que visam preservar ou modificar as condições do ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde (FUNASA).
- Converte para os objetivos da Vigilância Ambiental em Saúde, o de organizar a ação estatal para o ambiente saudável e consequente promoção da saúde.
- **Saneamento básico** contempla ações focadas voltadas à potabilidade da água de consumo e do destino de resíduos líquidos domésticos e resíduos sólidos, popularmente o esgoto e o lixo.
- A seguir exemplos da relação da saúde com o saneamento básico.

Doenças infecciosas causadas pela falta de Saneamento

Tabela 1.1 Principais doenças de veiculação hídrica.

Doença	Agente etiológico	Sintomas	Fontes de contaminação
Febres tifóide e paratifóide	<i>Salmonella typhi</i> <i>Salmonella paratyphi</i> A e B	Febre elevada, diarréia	Fezes humanas
Disenteria bacilar	<i>Shigella dysenteriae</i>	Diarréia	Fezes humanas
Disenteria amebiana	<i>Entamoeba histolytica</i>	Diarréia, abscessos no fígado e intestino delgado	Fezes humanas
Cólera	<i>Vibrio cholerae</i>	Diarréia e desidratação	Fezes humanas e águas costeiras
Giardiase	<i>Giardia lamblia</i>	Diarréia, náusea, indigestão, flatulência	Fezes humanas e de animais
Hepatite A e B	Vírus da hepatite A e B	Febre, icterícia	Fezes humanas
Poliomielite*	Vírus da poliomielite	Paralisia	Fezes humanas
Criptosporidiose	<i>Cryptosporidium parvum</i> , <i>Cryptosporidium muris</i>	Diarréia, anorexia, dor intestinal, náusea, indigestão, flatulência	Fezes humanas e de animais
Gastroenterite	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> , Rotavírus e outros vírus entéricos	Diarréia	Fezes humanas

* Enfermidade erradicada no Brasil.



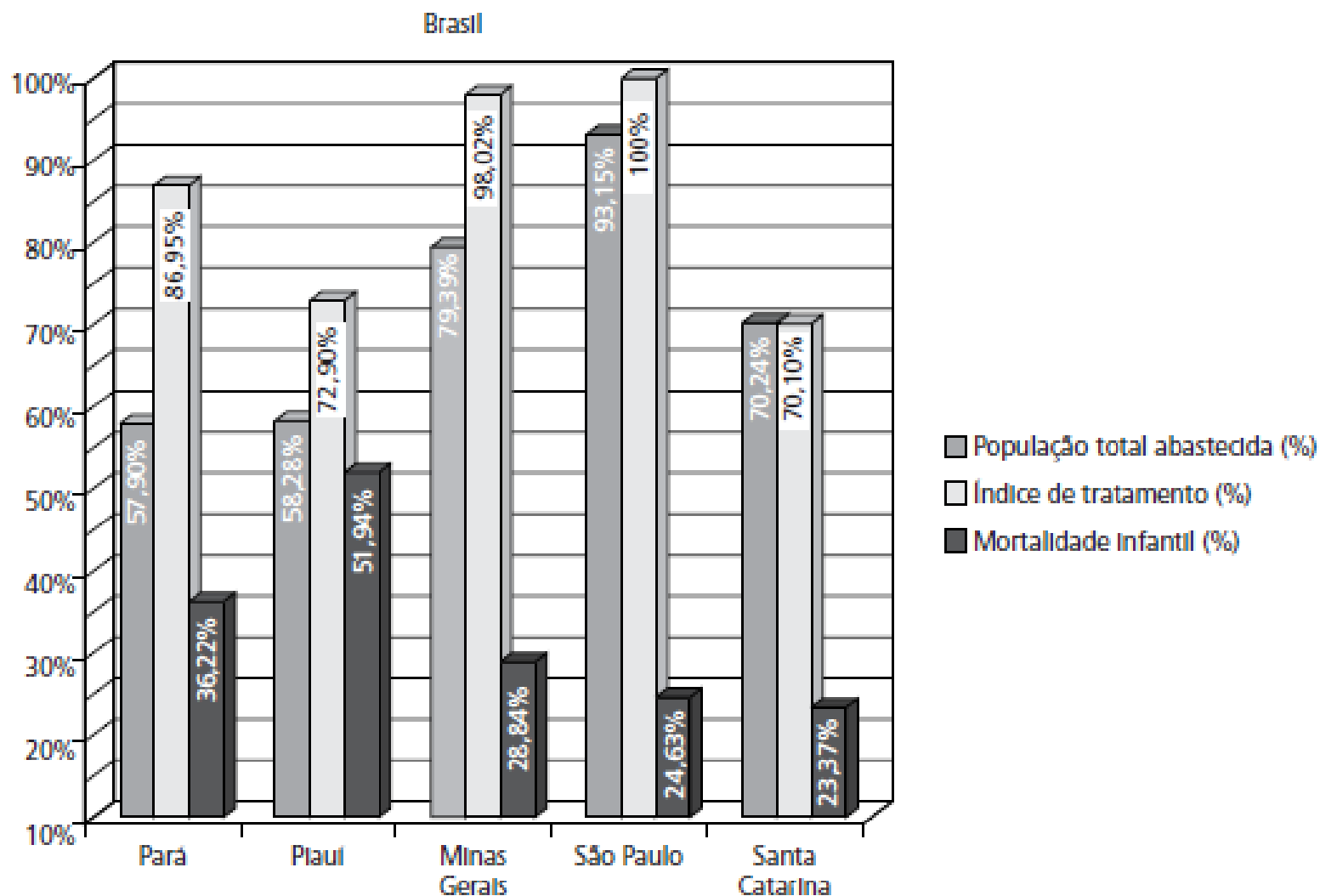


Figura 1.4 Relação entre os índices de mortalidade infantil, de cobertura por redes de abastecimento (1997) e de tratamento de água (1996) de alguns Estados brasileiros (*Revista Bio*, 2000; XVII CABES, 1998).

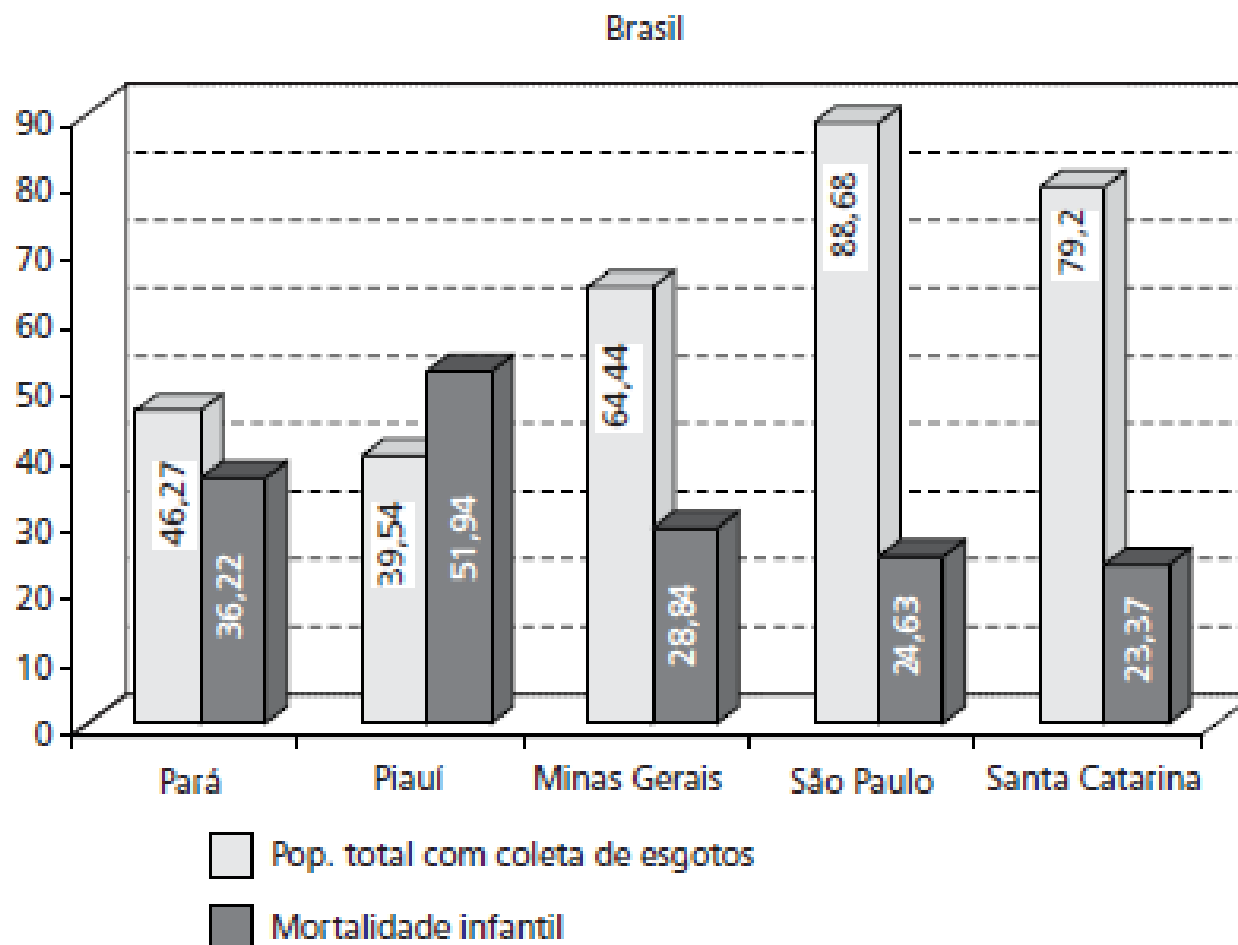


Figura 1.2 Relação entre os índices de mortalidade infantil e de cobertura por redes de esgotos de alguns estados brasileiros (*Revista Bio*, 2000; XVII CABES, 1998).

- **Modelos de atuação em saúde ambiental: Promoção da Saúde.**
- A Vigilância Ambiental em Saúde tem uma concepção teórica baseada no conceito de Promoção da Saúde, embora organizada a partir do setor estatal da saúde.
-
- A necessidade de ações intersetoriais e interdisciplinares para alcançar-se a saúde foi reforçada na Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, realizada em Ottawa, Canadá, em 1986. Assim Promoção da Saúde é... :
- "...o processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria da sua qualidade de vida e saúde, incluindo maior participação no controle desse processo. Para atingir um estado de completo bem-estar físico, mental e social, os indivíduos e grupos devem saber identificar aspirações, satisfazer necessidades e modificar favoravelmente o meio ambiente... Assim, a promoção à saúde não é responsabilidade exclusiva do setor da saúde, e vai para além de um estilo de vida saudável, na direção de um bem-estar global."

● Modelos de atuação em saúde ambiental:, Promoção da Saúde.



● Os principais determinantes a serem considerados para a promoção à saúde são (Carta de Ottawa):

- Paz,
- Habitação,
- Educação,
- Alimentação,
- Renda,
- Ecossistema saudável,
- Recursos renováveis,
- Justiça social;
- Eqüidade.

- **Modelos de atuação em saúde ambiental: da Ação Primária Ambiental e Ação Primária Ambiental em Saúde Ambiental – APA e APSA.**
- A Atenção Primária em Saúde- APS, também é um conceito fundamental e motivou o desenvolvimento da saúde ambiental e posteriormente da APA e APSA
- A APS surgiu da conferência da OMS de 1978 em Alma Ata no Cazaquistão que salientou a importância da saúde para os povos:
- “ ... la salud, que es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades, es un derecho humano fundamental, y que el logro del nivel de salud más alto posible es un objetivo social sumamente importante en todo el mundo, cuya realización requiere la intervención de otros muchos sectores sociales y económicos, además del sector de la salud”

- **Modelos de atuação em saúde ambiental: da Ação Primária Ambiental e Ação Primária Ambiental em Saúde Ambiental – APA e APSA.**
- A Atenção Primária em Saúde é a atenção essencial à saúde baseada em métodos e tecnologias científicas e socialmente aceitas acessíveis à todas as pessoas e famílias nas comunidades. No Brasil e no SUS constituiu a base da rede de Atenção Básica e da ESF.

- **Modelos de atuação em saúde ambiental: da Ação Primária Ambiental e Ação Primária Ambiental em Saúde Ambiental – APA e APSA.**
-
- A APA é um conceito e proposta de ação estatal-comunitária baseada na Atenção Primária.
- A Conferência Pan-Americana sobre Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Sustentável–COPASADHS (1995) e outros encontros posteriores definiram a APA como:
- “...uma estratégia de ação ambiental basicamente preventiva e participativa em nível local, que reconhece o direito do ser humano de viver em um ambiente saudável e adequado, e a ser informado sobre os risco do ambiente em relação à saúde, bem-estar e sobrevivência, ao mesmo tempo que define suas responsabilidades e deveres em relação á proteção, conservação e recuperação do ambiente e da saúde”.

- **Modelos de atuação em saúde ambiental: da Ação Primária Ambiental e Ação Primária Ambiental em Saúde Ambiental – APA e APSA.**
- Enfatizando a revalorização do nível local, a APA procura a criação e a consolidação de um nível primário ambiental que permita fortalecer a gestão ambiental dos governos locais através do fortalecimento das comunidades no âmbito da sustentabilidade local, a fim de estabelecer um nível de gestão ambiental que inclua a todos os atores, em particular os governos municipais e comunidade organizada.
- O objetivo geral é alcançar as melhores condições de saúde e qualidade de vida dos cidadãos, através da proteção do ambiente e do fortalecimento das comunidades no âmbito da sustentabilidade local. Para que isto seja alcançado, se propõe os seguintes objetivos específicos:

- **Modelos de atuação em saúde ambiental: da Ação Primária Ambiental e Ação Primária Ambiental em Saúde Ambiental – APA e APSA.**
 - a. Municípios saudáveis;
 - b. Gestão ambiental local que inclua todos os atores locais;
 - c. Fortalecer as comunidades para a sua sustentabilidade local;
 - d. Formar lideranças ambientais;
 - e. Interação entre o setor público e sociedade civil;
 - c. Contribuir para que o Estado apoie as iniciativas locais e invista na proteção da saúde e meio ambiente.

- **Modelos de atuação em saúde ambiental: da Ação Primária Ambiental e Ação Primária Ambiental em Saúde Ambiental – APA e APSA.**
- Os princípios são mais amplos do que os da APS, estendendo a ação para toda a sociedade:
 - a. Participação da comunidade;
 - b. Organização;
 - c. Prevenção e proteção ambiental;
 - d. Solidariedade e equidade;
 - e. Integralidade;
 - f. Diversidade.

- **Modelos de atuação em saúde ambiental: da Ação Primária Ambiental e Ação Primária Ambiental em Saúde Ambiental – APA e APSA.**
- No Brasil, autores ligados ao CGVAM e universidades propuseram que a APA fosse estudada e adotada como modelo de promoção à saúde, de base comunitária, com a denominação de Atenção Primária em Saúde Ambiental.
- Segundo estes autores, a APA é uma estratégia promovida pelo setor saúde e o novo termo busca respeitar o setor saúde como promotor do processo e recoloca a saúde ambiental como o objeto agregador das ações no nível local.
- A estratégia da APSA no Brasil somente ganha sentido se visualizada como um componente da atenção básica. Afinal, seus princípios focalizam o papel do nível local na construção de espaços saudáveis.

- Risco e vulnerabilidade
- As concepções de risco e vulnerabilidade são fundamentais para a epidemiologia ambiental. Para avançar temos que resgatar que:
 -
 - Na relação saúde e ambiente, alterações ambientais são modificações dos fatores ambientais, físicos, biológicos ou sociais que favorecem ou provocam as doenças.
 -
 - O macroambiente é o entorno das pessoas e o microambiente é o doméstico, onde moram.
 -

- **Risco e vulnerabilidade**
- Componentes macroambientais:
- **FÍSICOS:** ar, água, solo, habitações, clima, biótopo, relevo, etc.
- **BIOLÓGICOS:** , agentes microbianos, fungos, fauna e flora, população humana.
- **SOCIAIS E CULTURAIS:** estrutura da sociedade, valores
- culturais.

• Risco e vulnerabilidade

- O ambiente na tríade epidemiológica clássica é sempre algo externo, o que corresponde à nossa cosmologia de separação entre cultura e natureza.
- Por outro lado, entender a relação ambiente-saúde é reconhecer a participação e influência humana no ambiente e nos ecossistemas.



• Risco e vulnerabilidade

- Risco epidemiológico e ambiental:
 - 1. Numa metodologia indutiva, o risco apresenta-se como a probabilidade de ocorrência.
 - O risco epidemiológico ou populacional é expresso pela incidência em taxas e coeficientes.
 - O risco epidemiológico é a probabilidade de um evento mórbido ocorrer no período seguinte ao da constatação, dadas as mesmas condições ambientais.
 - 2. Numa metodologia dedutiva, o risco apresenta-se como estrutural, ambiental. Deriva da exposição e efeitos conhecidos.
 - 3. A Sociedade de Riscos de Ulrich Beck: o efeito estufa e os desastres ditos naturais.

- **Risco e vulnerabilidade**
- Vulnerabilidade é uma condição social ou cultural de incapacidade de opor-se aos riscos epidemiológicos ou ambientais.
- Assim é uma concepção qualitativa, depende de pesquisas de caráter social/cultural (antropológica).
- Indicadores de vulnerabilidade são categorizações desta condição e apresentam-se como índices.
- Partem de concepção quali-quantitativa.

- Epidemiologia ambiental.
- A EA ocupa-se do estudo dos fatores ambientais que determinam a distribuição e as causas dos efeitos adversos à saúde, doenças e agravos (Câmara).
- Parte da concepção de risco ambiental e abrange o estudo do risco epidemiológico a partir da Epidemiologia.
- A principal aplicação da EA ocorre no monitoramento e estudos de avaliação de risco não biológicos, mas pode ser adaptado aos biológicos.
- Nas avaliações de risco, são fundamentais a elaboração e aplicação de indicadores de saúde ambiental e de epidemiologia ambiental.
- Vários autores propõem um protocolo de indicadores para as avaliações de risco que contempla as categorias: forças motrizes, pressão, estado, exposição, efeitos e ações.

- **Indicadores de Saúde Ambiental**
- Os indicadores de Saúde Ambiental devem ser expressões da relação entre ambiente e saúde passíveis de utilização na avaliação, monitoramento e gestão das políticas de saúde. Devem facilitar a interpretação destes contextos.
- Estes indicadores devem descrever contextos, descrever os agentes poluentes, as formas de dispersão, exposição, efeitos e orientar ações de promoção.

- **Indicadores de Saúde Ambiental**
- **Forças motrizes:** fatores que motivam e pressionam os processos ambientais envolvidos, incluindo indicadores econômicos, sociais, demográficos, antropológicos, etc.
- **Pressão:** com indicadores de ocupação humana e exploração do ambiente, incluindo as evidências de lançamento de poluentes no ambiente passados e presentes.
- **Estado:** indicadores de modificações ambientais causadas pelas pressões. Inclui indicadores de alterações nos meios fundamentais como ar, solo, água. Inclui também impactos sobre a biodiversidade.

- **Indicadores de Saúde Ambiental**
- **Exposição:** indicadores que se referem à interseção entre as pessoas e os perigos existentes no ambiente. Inclui os conceitos e medidas de emissão do poluente; dispersão no meio ambiente e imissão, ou seja, de concentrações ambientais do poluente. Inclui descritores dos agentes causadores, conhecidos a partir de modelos laboratoriais. Por exemplo:
 - a) NOAEL - Nível máximo de dose observado antes do efeito adverso;
 - b) LOAEL - Menor nível de dose para efeito adverso observado

- Indicadores de Saúde Ambiental
-
- **Efeitos:** repercussões adversas à saúde podem variar em tipo, intensidade e magnitude. Inclui os indicadores obtidos a partir de estudos epidemiológicos antes ou depois dos estudos clínicos. Pode propor indicadores clínicos específicos e depois trabalhar com os clássicos incidência, prevalência, coeficientes de mortalidade específica, etc.
- **Ações:** estes indicadores são de planejamento estratégico em saúde e devem resultar de avaliações nesta linha. Destinam-se a descrever melhorias na promoção da saúde.

Tabela 30.1
Exemplos de Variáveis Relacionadas às Exposições por Poluentes Ambientais

Substâncias Químicas

No Ambiente: Tipo, fonte, concentração, local, estado físico, poder de volatilização, odor, padrão de ocorrência, cinética ambiental, dispersão, tipo de solubilidade, biodegradabilidade, sedimentação, ação de microrganismos, adsorção a partículas, interação com outras substâncias, persistência ambiental;

No Ser Humano: Vias de absorção, distribuição, biotransformação (oxidação, redução, hidrólise, acetilação, metilação, conjugação), acumulação, tempo de latência, vias de eliminação, tipos de efeitos adversos etc;

População Exposta

Sexo, idade, suscetibilidade individual, grupos demográficos especiais, estado nutricional, raça, escolaridade, características socioeconômicas, ocupação, padrões de consumo, hábitos, doença prévia etc;

Ambiente

Condições hidrográficas, geológicas, topográficas e meteorológicas: Aspectos físico-químicos dos compartimentos ambientais, temperatura, ventos, umidade, permeabilidade dos solos, drenagens, concentração populacional, vegetação, águas superficiais e profundas etc;

Infra-Estrutura

Recursos humanos, equipamentos, apoio laboratorial, programas de prevenção e controle, programas de reabilitação, seguridade social etc;

Fonte: Câmara³.

Tabela 30.2
Grau de Toxicidade por Métodos de Avaliação de Toxicidade

Grau de toxicidade	DL50	CL50
Extremamente tóxico	Menos de 1mg/kg	Menos de 50 ppm
Altamente tóxico	1 - 50mg/kg	50 - 100 ppm
Moderadamente tóxico	50 - 500mg/kg	100 - 1.000 ppm
Ligeiramente tóxico	0,5 - 5g/kg	1.000 - 10.000 ppm
Praticamente não tóxico	5 - 15g/kg	10.000 - 100.000 ppm
Relativamente atóxico	Mais de 15g/kg	Acima de 100.000 ppm

Fonte: Adaptado de Salgado e Fernícola¹³.
 1 ppm = Partes por milhão

Tabela 30.3

Elementos Prioritários Para Monitoramento de Substâncias Químicas Seleccionadas

Substância Química	Monitoramento ambiental (fontes de emissão e ambiente)	Monitoramento biológico (dose interna) e de efeitos
Chumbo	Emissão: indústria (bateria, vidro, tintas etc.), fundições, cigarros, sist. de abastecimento de água e outros Ambiente: ar, água, solo, alimentos etc.	Biológico: dosagem do chumbo no sangue, urina, cabelo etc. Efeitos: dosagem de ala na urina, hematimetria, ponteados basófilos nas hemácias, alterações hematopoiéticas (anemia), alterações do sist. nervoso central e periférico, gastrointestinais, urinárias e outros
Organoclorados	Emissão: indústria de pesticidas, agricultura etc. Ambiente: alimentos, ar, água etc.	Biológico: dosagem da poluente no sangue, leite materno, tecido adiposo etc. Efeitos: alterações do sist. nervoso, gastrointestinais (fígado), cardiovasculares, endócrinas, câncer, mutagênese e outros
Níquel	Emissão: indústria (química, eletrônica, galvanoplastia, utensílios domésticos, jóias) e outros. Ambiente: ar, água, solo etc.	Biológico: dosagem do metal no sangue, urina, cabelo etc. Efeitos: dermatológicos, respiratórios, renais, câncer e outros
Mercúrio	Emissão: garimpos, lojas de ouro, indústria, consultórios dentários, cosméticos, medicamentos e outros Ambiente: ar, solo, água, poeira (forma metálica), biota (forma metilada)	Biológico: dosagem do mercúrio no sangue, urina (forma metálica), cabelo (forma metilada) etc. Efeitos: alterações de sistema nervoso, renais, fígado, mutagenicidade, teratogenicidade, pulmonar (forma metálica) e outros

Tabela 30.6

CrITÉRIOS para Inclusão de Substâncias Tóxicas em Programas de Vigilância Ambiental

- Existência de taxas elevadas de morbidade e mortalidade por efeitos que poderiam estar sendo causados pelo poluente
- Evidências de que o poluente está sendo amplamente produzido, importado, comercializado ou utilizado
- Presença do poluente em diversos meios ou circunstâncias
- Alta persistência do poluente no ambiente
- Participação do poluente em processos de biomagnificação
- Elevado número de pessoas expostas
- Associação com tipos de efeitos adversos de maior gravidade (crônicos, irreversíveis, genéticos, neurológicos, cancerígenos etc)
- Produção ou uso proibido ou restrito do poluente em outros países
- Existência de recursos humanos e laboratoriais para o desenvolvimento das atividades de vigilância
- Decisão política que destine recursos, tecnológicos e financeiros, para implantação de medidas de prevenção e controle

- **Desenhos dos estudos epidemiológicos na EA**
- Estudos epidemiológicos na EA são os mesmos na Epidemiologia em geral. Podem ser levantamentos, investigações epidemiológicas ou estudos acadêmicos mais complexos. Referem-se mais comumente às abordagens da Vigilância Epidemiológica, preferindo estudos mais rápidos.
- Os estudos são comumente divididos em descritivos ou analíticos.
- Enquanto os descritivos cumprem a fase descritiva da epidemiologia, organizando as variáveis tempo, lugar e pessoa, os analíticos avaliam a causalidade derivada da observação ou experimento, sendo observacionais ou experimentais.
-
-

Tabela 30.4

Tipos de Estudos Epidemiológicos Analíticos segundo Passos para o Desenho e Características Seleccionadas para a Epidemiologia Ambiental

Tipos de Estudo	Desenho do Estudo		Características Especiais para a Epidemiologia Ambiental
	1º Passo	2º Passo	
Observacionais			
• Seccional	Formar um grupo de pessoas expostas (censo ou uma amostra) ao fator ambiental (Grupo Estudo) e outro grupo de pessoas não expostas (Grupo Comparação)	Logo após, comparar a prevalência dos efeitos entre os dois grupos	<ul style="list-style-type: none"> • Curta duração • Intoxicações crônicas • Útil para locais de elevado movimento migratório
• Coorte	Igual ao seccional	Acompanhar por um período de tempo para comparar a incidência dos efeitos entre os dois grupos	<ul style="list-style-type: none"> • Longa duração • Para efeitos de curta duração • Populações estáveis
• Coorte Histórico	Através de dados de registro, os grupos de expostos (Estudo) e não expostos (Comparação) são formados em um determinado momento do passado	Logo após, comparam-se as incidências do efeito a ser estudado entre os dois grupos desde o passado até o momento atual	<ul style="list-style-type: none"> • Curta duração • Necessita registros existentes • Necessita registros da ocorrência do efeito
• Caso-Controle	Forma-se um grupo de pessoas que apresentam os efeitos que se quer estudar (Grupo Estudo) e outro grupo semelhante, porém que não apresenta este efeito (Comparação)	O segundo passo é comparar, logo após, a proporção de pessoas expostas no passado entre os dois grupos	<ul style="list-style-type: none"> • Curta duração • Ideal para doenças mais raras ou de baixa frequência • Necessita registros confiáveis do efeito
Experimental			
	Selecionar grupo de pessoas que sofrerão um determinado tipo de intervenção, por ex. uso de medicamento a ser testado ou uso de equipamento de proteção (Grupo Estudo) e um grupo semelhante, sem a intervenção (Comparação)	Acompanhar por um período de tempo para comparar a incidência dos efeitos entre os dois grupos	<ul style="list-style-type: none"> • Longa duração • Ideal para avaliar impacto de novas drogas, tecnologias metodologias etc. • Populações estáveis

Tabela 30.5
Elementos Selecionados para Elaboração de Projetos de Epidemiologia em Saúde Ambiental

Introdução e/ou Justificativa	<ul style="list-style-type: none"> Levantamento bibliográfico sobre o tema, enfatizando aspectos prioritários para investigação, ou seja, pontos que necessitam uma resposta Informações adicionais para introdução do leitor ao tema
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Tendo por base as informações apresentadas na introdução, definir o objetivo principal e os objetivos específicos do projeto
Materiais e Métodos	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de estudo (porque este tipo em comparação com outros) Desenho do estudo Duração do estudo Descrição do local do estudo População alvo: Censo ou amostra. Se for o caso de uma amostra, que tipo e tamanho? Grupo Controle? Variáveis a serem estudadas (descrição e definição) Elaboração dos instrumentos de pesquisa (questionários, roteiros para dados de registros, entrevistas e exames clínicos etc.) e métodos para coleta de amostras ambientais Validação dos instrumentos de pesquisa Estratégias, coleta e armazenamento dos dados Estratégias para processamento dos dados (programas computacionais?) Propostas para análise de dados: Testes estatísticos?
Metas e/ou Produtos	<ul style="list-style-type: none"> Metas a serem cumpridas, artigos publicados, livros, teses, treinamentos, produção de vídeos etc.
Instituição Proponente	<ul style="list-style-type: none"> Descrição da Instituição proponente, incluindo, entre outros, organograma; atividades de ensino, pesquisa e extensão; experiências através de estudos anteriores
Equipe do projeto	<ul style="list-style-type: none"> Nomes dos pesquisadores e formação acadêmica Funções no projeto (coordenador, pesquisador, assessor, técnicos etc); e termo de aceitação dos pesquisadores
Cronograma	<ul style="list-style-type: none"> Distribuição temporal das atividades
Orçamento	<ul style="list-style-type: none"> Incluir valores a serem solicitados e contrapartida da instituição que solicita os recursos. O orçamento pode ser apresentado em categorias tais como pessoal, materiais permanentes (equipamentos), serviços de terceiros e materiais de consumo
Aspectos éticos	<ul style="list-style-type: none"> Ver Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Incluir, entre outros, termo de aceitação da população estudada
Bibliografia	<ul style="list-style-type: none"> Bibliografia referida e bibliografia consultada
Anexos	<ul style="list-style-type: none"> Curriculum vitae dos pesquisadores principais Detalhes sobre aspectos abordados no projeto, cópia dos instrumentos, mapas etc.

- Estudo de casos: cidade dos meninos
- Acidentes de grandes proporções têm aguçado o interesse público na proteção das comunidades. Dentre os desastres ecológicos de grandes proporções, pode-se assinalar a
- contaminação de Seveso, Itália, por dioxina; o acidente da Baía de Minamata, Japão, por Hg; a contaminação de rios amazônicos por metais pesados como Hg, Cd e Pb, entre
- outros; as contaminações em Michigan, nos EUA, e em Formosa, na China, por bifenilas poli-halogenadas (PCBs); e no Brasil, a ampla contaminação da 'Cidade dos Meninos' - no
- bairro de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, por toneladas de hexaclorociclohexano técnico.

-

- Estudo de casos: cidade dos meninos
- A área denominada Cidade dos Meninos localiza-se em Duque de Caxias – RJ, num terreno de cerca de 19,4 milhões m², cortado por uma estrada principal de terra – estrada da Camboaba. Desde a década de 40, funcionava nesse terreno o Centro de Promoção Social Abrigo Cristo Redentor, que era mantido pela Legião Brasileira de Assistência Social (LBA). No Centro, eram promovidas atividades educacionais e profissionalizantes em um complexo de internatos voltados para menores carentes de 3 a 18 anos de idade.
- Além do Centro, a partir de 1947, a área passou a albergar o
- Instituto de Malariologia, vinculado ao então Ministério da Educação e Saúde, que coordenava a produção, no local, de pesticidas organoclorados (principalmente o hexaclorociclohexano – HCH para uso nacional, no controle de endemias transmitidas por vetores da malária, febre amarela e doença de Chagas e para exportação.

- Estudo de casos: cidade dos meninos
- Em 1961, iniciou-se processo de desativação gradual da fábrica, que culminou no encerramento definitivo das atividades em 1965. A produção fabril remanescente, estimada em cerca de 300 a 400 toneladas de pesticidas, porém sem documentação comprobatória até a presente data, foi deixada no local.
- O período de 1965 a 1989 foi marcado por uma escassez de documentação sobre o uso das instalações da antiga fábrica, a manipulação e o destino dos pesticidas que ficaram no local após o encerramento das atividades oficiais do Instituto de Malariologia.
- Por outro lado, as atividades do Centro de Promoção Social mantiveram-se durante o período.
- Com a extinção da LBA, em 1995, a área e as atividades sociais do local passaram a ser administradas pela Secretaria de Estado de Assistência Social, vinculada ao Ministério da Previdência e Assistência Social (SEAS/MPAS).

- Estudo de casos: cidade dos meninos
- Hoje, a área tem uma população total de residentes de aproximadamente 1.400 famílias, sendo que, destas, cerca de 1.000 correspondem a assentamentos de tamanho e histórico diversos, além de configurarem-se áreas de invasão em vários pontos das margens do terreno.
- O restante das famílias, cerca de 370, corresponde principalmente aos funcionários da ativa e aposentados do MPAS (ou de órgãos já extintos) e seus familiares, que residem ao longo da estrada da Camboaba.
- Até agora, os estudos realizados consideraram esta última como a população-alvo de investigações porque ela está mais próxima, fisicamente, dos depósitos dos compostos químicos.
-
-

- Estudo de casos: cidade dos meninos
- O local onde funcionou a fábrica ocupava, até setembro de 2001, uma área cercada de aproximadamente 40.000 m². Com os achados dos estudos contratados pelo Ministério da Saúde e realizados durante o ano de 2001, a cerca de isolamento foi ampliada para incluir terrenos adjacentes à antiga fábrica, com níveis elevados de resíduos organoclorados.
- Essa área é considerada o foco principal de contaminação e, com os recentes resultados, passou para 70.000 m².
-

- Estudo de casos: cidade dos meninos
- Os resíduos desse foco principal de contaminação foram disseminados por via aérea, águas pluviais e, principalmente, por meio do carregamento mecânico para utilização em aterros e aplicação como agrotóxicos, segundo relatos de moradores.
- Esses são os focos secundários de contaminação e estão distribuídos aleatoriamente pela região, sendo também objeto de estudos recentemente realizados.
- O problema da contaminação ambiental e o seu potencial risco à saúde humana ganharam evidência a partir de 1989, quando a imprensa noticiou a venda dos pesticidas em feiras livres de Duque de Caxias.

-

- Epidemiologia Ambiental e os fatores de risco biológicos: zoonoses, antroponoses, vetores e reservatórios animais.
- A EA tem uma interface clara com as doenças infecciosas que são zoonoses, vetoriais ou correlatas. Estas doenças relacionam-se a processos de desorganização ambiental de fundo antrópico e podem ser avaliadas como estudo de risco.
- As ações de promoção com base na EA serão de recomposição e recuperação do saneamento com vistas ao ambiente saudável.
- Além da dengue, numerosas outras doenças infecciosas apresentam a interface ambiental como a leptospirose e outras.



Valas abertas: manancial contaminado, risco de leptospirose, criadouro de mosquitos urbanos e abrigo de roedores.

Alagados abandonados e poluídos: risco de esquistossomose.



- Situação comum no Rio Grande do Sul: alagados abandonados e poluídos com risco de esquistossomose.

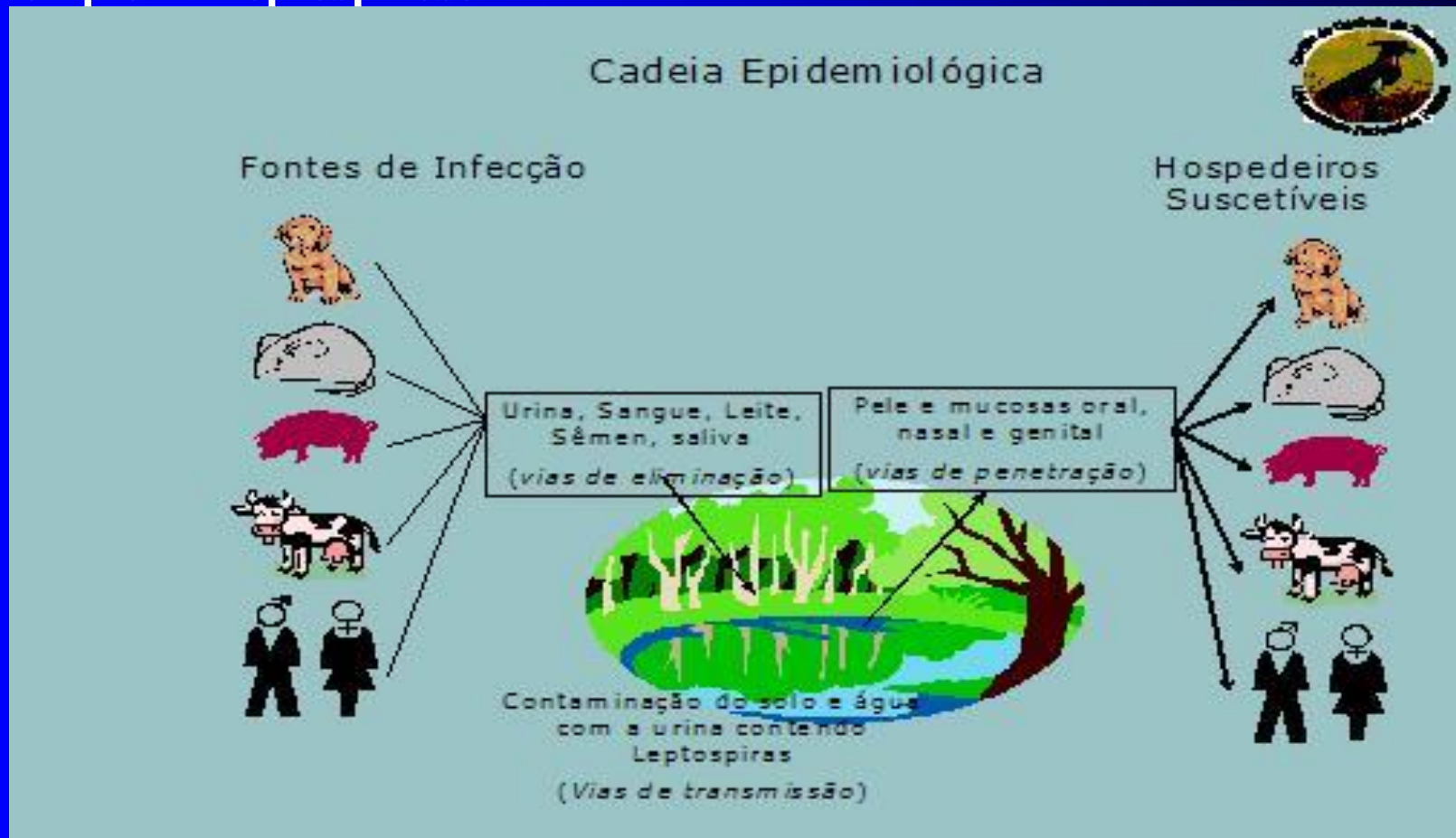
- Valas abertas e mananciais costeiros poluídos com lixo e esgoto, com risco de transmissão de leptospirose.



- Lixões expostos

- Estudo de caso: leptospirose
- A leptospirose apresenta distribuição universal. No Brasil, é uma doença endêmica, tornando-se epidêmica em períodos chuvosos. Isto ocorre principalmente nas capitais e áreas metropolitanas devido às enchentes associadas à aglomeração populacional de baixa renda, condições inadequadas de saneamento e à alta infestação de roedores infectados.
- Algumas profissões facilitam o contato com a *Lptospira*, como trabalhadores em limpeza e desentupimento de esgotos, garis, catadores de lixo, agricultores, veterinários, tratadores de animais, pescadores, magarefes, laboratoristas, militares e bombeiros, dentre outros.
- Contudo, no Brasil, a maior parte dos casos ainda ocorre entre pessoas que habitam ou trabalham em locais com infraestrutura sanitária inadequada e expostos a urina de roedores.

- Falta de saneamento e doenças associadas aos depósitos irregulares de lixo.
Exemplo 1: Leptospirose.



- Causa principal:** presença de leptospiras na água, liberadas por mamíferos infectados, como os roedores; penetração cutânea; **Causas predisponentes:** atividades humanas no ambiente contaminado; contato com a água parada;

- Ação saneante de maior impacto:** eliminação de lixões; **Ações complementares:** educação sanitária; saúde dos trabalhadores, equipamentos de proteção individual.

NOVOS MARCOS NA HISTÓRIA DA VIGILÂNCIA, DA PREVENÇÃO E DO CONTROLE DE DOENÇAS E AGRAVOS ● ● ●

Figura 3.34 – Número de casos e óbitos por leptospirose.
Brasil, 1991-2005



Fonte: SVS/MS

Tendo como objetivo o controle da transmissão, em especial nos grandes cen



municípios, o trabalho das equipes que compoem o sistema de vigilancia epidemiológica da esquistossomose.

Aumentam os investimentos na vigilância, na prevenção e no controle da leptospirose

A leptospirose vem mantendo uma tendência estável nos últimos oito anos, com algumas oscilações (Fig. 3.34). No período entre 2003 e 2005, foram confirmados 1.132 óbitos e 9.447 casos, cuja maior ocorrência se verifica na faixa etária entre 20 e 49 anos. Em cerca de 80% dos casos utilizou-se o critério laboratorial para a confirmação diagnóstica. O coeficiente de incidência no país foi de 1,7/100 mil habitantes, e a letalidade média, de 12%. Nesse período, os coeficientes de incidência médios por 100 mil habitantes, registrados por região, foram: Sul (3,7), Norte (1,7), Sudeste (1,6), Nordeste (1,4) e Centro-Oeste (0,5).



- Leptospirose
- No Brasil no período de 2004 a 2008, foram confirmados 17.416 casos de leptospirose (média anual de 3.483 casos), variando entre 3.084 (2008) a 4.390 casos (2006).
- Nesse mesmo período, foram informados 1.856 óbitos, com média de 371 óbitos/ano. A letalidade média no período foi de 10,6% e o coeficiente médio de incidência de 1,9/100.000 hab.
- Entre os casos 61% (10.617) ocorreram em área urbana, 19,9% (3.464) em área rural e 19,1% (3.335) em área ignorada/nao registrada.
- Do total de confirmados, 41% (7.141) ocorreram em situações domiciliares; 21,9% (3.810), em situações de trabalho; 25% (4.361) em situação ignorada / não registrada; 7,6% (1.332), em situação de lazer; e 4,4% (772), em outras situações.

Tabela 1 - Distribuição da incidência e letalidade dos casos confirmados de Leptospirose em Porto Alegre, 1996 a 2007

ANO	casos investigados	casos confirmados	população de Porto Alegre	coeficiente de incidência *	óbitos	coeficiente de letalidade
1996	56	20	1288879	1,55	0	0
1997	104	29	1298108	2,23	6	0,20
1998	152	52	1305869	3,98	6	0,11
1999	126	27	1314033	2,05	4	0,14
2000	317	75	1360590	5,51	8	0,10
2001	403	98	1373312	7,14	10	0,10
2002	298	39	1383454	2,82	5	0,12
2003	203	36	1394087	2,58	7	0,19
2004	106	12	1404670	0,85	1	0,08
2005	141	42	1428694	2,94	1	0,02
2006	151	43	1440940	2,98	5	0,11
2007	216	56	1453076	3,85	6	0,10

*Coeficiente de Incidência é o nº de casos por 100.000 habitantes de POA

Fonte: SINAN/EVDT/CGVS/ SMS/PMPA

- Elaboração de trabalho em grupo sobre:
- Cidade dos meninos:
- Leptospirose: