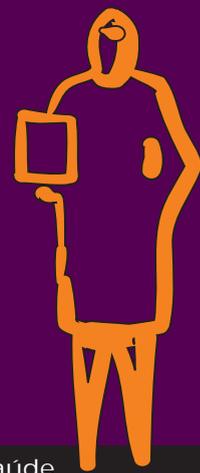


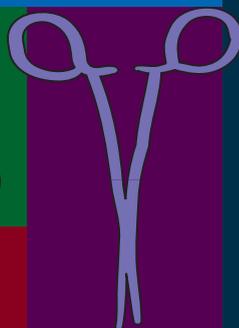
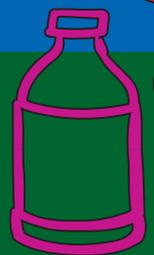
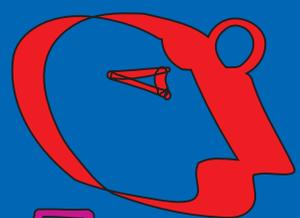
Saúde & Cidadania



Para gestores municipais de serviços de saúde



Vigilância em Saúde Pública



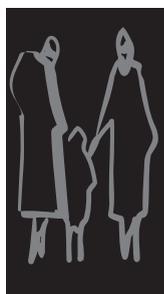
Eliseu Alves Waldman

Colaboração de Tereza Etsuko da Costa Rosa

VIGILÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA

PARA GESTORES MUNICIPAIS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

VIGILÂNCIA EM
SAÚDE PÚBLICA



Eliseu Alves Waldman

Colaboração de
Tereza Etsuko da Costa Rosa

INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA SAÚDE - IDS
NÚCLEO DE ASSISTÊNCIA MÉDICO-HOSPITALAR - NAMH/FSP - USP
BANCO ITAÚ

SÃO PAULO
1998

Copyright © 1998 by Faculdade de Saúde Pública
da Universidade de São Paulo

Coordenação do Projeto

Gonzalo Vecina Neto, Valéria Terra, Raul Cutait
e Luiz Eduardo C. Junqueira Machado

Produção editorial e gráfica



Editora Fundação Peirópolis Ltda.
Rua Girassol, 128 – Vila Madalena
São Paulo – SP 05433-000
Tel: (011) 816-0699 e Fax: (011) 816-6718
e-mail: peiropol@sysnetway.com.br

Projeto gráfico e editoração eletrônica
AGWM Artes Gráficas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Waldman, Eliseu Alves

Vigilância em Saúde Pública, volume 7 / Eliseu Alves Waldman ; colaboração
de Tereza Etsuko da Costa Rosa. -- São Paulo : Faculdade de Saúde Pública da
Universidade de São Paulo, 1998. -- (Série Saúde & Cidadania)

Realizadores: "Instituto para o Desenvolvimento da Saúde – IDS, Núcleo de
Assistência Médico-Hospitalar – NAMH/FSP – USP, Banco Itaú."
Bibliografia.

1. Epidemiologia 2. Municípios – Governos e administração – Brasil 3. Saúde
pública 4. Saúde pública – Brasil 5. Saúde pública – Planejamento 6. Serviços de
saúde – Administração 7. Serviços de saúde – Administração – Brasil I. Rosa,
Tereza Etsuko da Costa. II. Título. III. Série.

98-4445

CDD-362.1068

Índices para catálogo sistemático:

- | | |
|---|----------|
| 1. Serviços de saúde : Vigilância em saúde pública : Bem-estar social | 362.1068 |
| 2. Vigilância em saúde pública : Serviços de saúde : Bem-estar social | 362.1068 |

Tiragem

3.000 exemplares

É autorizada a reprodução total ou parcial
deste livro, desde que citada a fonte.

Distribuição gratuita

IDS – Rua Barata Ribeiro, 483 – 6º andar
01308-000 – São Paulo – SP
e-mail: ids-saude@uol.com.br

FSP – Av. Dr. Arnaldo, 715 – 1º andar – Administração Hospitalar
01246-904 – São Paulo – SP
Tel: (011) 852-4322 e Fax: (011) 282-9659
e-mail: admhosp@edu.usp.br

Banco Itaú – PROAC – Programa de Apoio Comunitário
Rua Boa Vista, 176 – 2º andar – Corpo I
01014-919 – São Paulo – SP
Fax: (011) 237-2109

REALIZAÇÃO



INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO
DA SAÚDE

Presidente: Prof. Dr. Raul Cutait



FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FSP/USP

Diretor: Prof. Dr. Jair Lício Ferreira

NÚCLEO DE ASSISTÊNCIA
MÉDICO-HOSPITALAR – NAMH/FSP
Coordenador: Prof. Gonzalo Vecina Neto



BANCO ITAÚ S.A.

Diretor Presidente: Dr. Roberto Egydio Setubal

APOIO



CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS
MUNICIPAIS DE SAÚDE



MINISTÉRIO DA SAÚDE



ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE



FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA – UNICEF

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às equipes das secretarias da Saúde dos cinco municípios que participaram dos módulos de treinamento, que, através da troca de experiências e sugestões – incorporadas neste manual –, enriqueceram sobremaneira o seu conteúdo.

DIADEMA

Rosângela Maria Gasparetto da Silva
Vera Alice Elias da Silva

FORTALEZA

Alicemaria Ciarlini Pinheiro

VOLTA REDONDA

Ana Valéria Maia

FOZ DO IGUAÇU

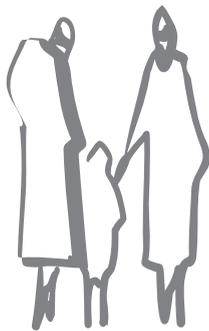
Angela Carmen de Aguiar González
Carina Castanheira dos Santos
Cintha Teixeira Morisson
Cyro Cruz Alves
Mara Cristina Rípoli Meira

BETIM

Carlos Gama Pinto
Kátia Magalhães Almeida
Valéria Catalan

Agradecimentos dos autores

Agradecemos ao Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Estados Unidos, pela forma gentil com que acolheu nossa solicitação de autorização para disseminação, no idioma português, de exercícios elaborados por seus técnicos, três dos quais incluímos neste manual. Vale registrar que, além desses exercícios, vários exemplos e ilustrações que utilizamos foram adaptados de materiais de treinamento em epidemiologia desenvolvidos pelo CDC. Agradecemos também a gentileza do Dr. Lee H. Harrison, professor do Departamento de Epidemiologia da Escola de Saúde Pública da Universidade de Pittsburgh, Estados Unidos, que nos autorizou a incluir neste manual um dos exercícios que acompanham o capítulo sobre vigilância como instrumento de saúde pública. Esclarecemos que a tradução dos referidos exercícios e ilustrações são da inteira responsabilidade do autor deste texto.



PREFÁCIO

Este conjunto de manuais para o projeto *Saúde & Cidadania* se insere no trabalho iniciado há cinco anos pelo Banco Itaú com a criação do Programa de Apoio Comunitário (PROAC). Voltado desde a origem para programas de educação básica e saúde, o PROAC tem desenvolvido dezenas de projetos de sucesso. Um dos melhores exemplos é o *Raízes e Asas*, elaborado em parceria com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) e o Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária (Cenpec). Com iniciativas como essa, o Programa de Apoio Comunitário tem recebido diversas manifestações de reconhecimento e premiações.

Os resultados positivos obtidos com os programas já implantados levam agora o Itaú a viabilizar este projeto dirigido às necessidades detectadas na área de saúde. O projeto *Saúde & Cidadania* resulta da honrosa parceria do Banco Itaú, do Instituto para o Desenvolvimento da Saúde (IDS) e do Núcleo de Assistência Médico-Hospitalar da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (NAMH/FSP – USP). A meta agora é divulgar para os municípios brasileiros o conhecimento e as experiências acumuladas por especialistas na área da saúde pública, que participaram da elaboração destes manuais, bem como os resultados advindos da sua utilização na fase de teste em cinco municípios. Por meio deles pretende-se aperfeiçoar a atuação dos gestores municipais

de serviços de saúde para a melhoria da qualidade de vida das comunidades a partir de noções básicas de gestão da saúde. Nos manuais, os gestores da saúde encontrarão fundamentos sobre planejamento em saúde, qualidade na gestão local de saúde pública, vigilância sanitária, gestão financeira, gerenciamento de equipamentos hospitalares, gestão de medicamentos e materiais, entre outros.

O trabalho de divulgação do que pode ser considerado um dos pilares da saúde pública – a viabilização da otimização dos recursos disponíveis com o objetivo de melhorar a qualidade do atendimento prestado à população – contará com o apoio da rede de agências do Itaú que, sempre sintonizadas com as necessidades locais, poderão ajudar a divulgar o material elaborado pelo projeto.

A intenção deste programa, vale frisar, será sempre aumentar a eficácia da ação dos gestores municipais da saúde quanto às melhores maneiras de aproveitar ao máximo todos os recursos que estiverem efetivamente ao seu alcance, por mais limitados que possam parecer. Os beneficiários deste trabalho serão as populações das cidades mais carentes, e o Brasil em última análise, por meio da disseminação de técnicas e experiências de última geração.

O Banco Itaú, no seu papel de empresa-cidadã e socialmente responsável, acredita que assim estará contribuindo para a melhoria da qualidade dos serviços de saúde e para a construção de uma sociedade mais justa.

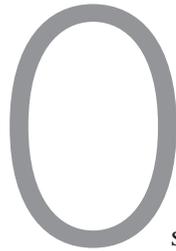
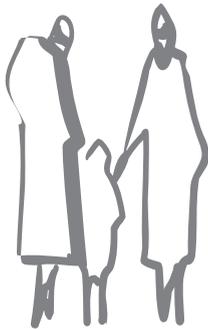


ROBERTO EGYDIO SETUBAL
Diretor Presidente



Banco Itaú S.A.

APRESENTAÇÃO



O setor da saúde no Brasil vive hoje um momento peculiar. O Sistema Único de Saúde (SUS) constitui um moderno modelo de organização dos serviços de saúde que tem como uma de suas características primordiais valorizar o nível municipal. Contudo, apesar de seu alcance social, não tem sido possível implantá-lo da maneira desejada, em decorrência de sérias dificuldades relacionadas tanto com seu financiamento quanto com a eficiência administrativa de sua operação. Essa situação fez com que fossem ampliados, nos últimos anos, os debates sobre o aumento do financiamento do setor público da saúde e a melhor utilização dos limitados recursos existentes. Sem dúvida, as alternativas passam por novas propostas de modelos de gestão aplicáveis ao setor e que pretendem redundar, em última análise, em menos desperdício e melhoria da qualidade dos serviços oferecidos.

Os Manuais para Gestores Municipais de Serviço de Saúde foram elaborados com a finalidade de servir como ferramenta para a modernização das práticas administrativas e gerenciais do SUS, em especial para municípios. Redigidos por profissionais experientes, foram posteriormente avaliados em programas de treinamento oferecidos pela Faculdade de Saúde Pública da USP aos participantes das cidades-piloto.

Este material é colocado agora à disposição dos responsáveis pelos serviços de saúde em nível municipal.

Daqui para a frente, esforços conjuntos deverão ser multiplicados para que os municípios interessados tenham acesso não apenas aos manuais, mas também à sua metodologia de implantação. Mais ainda, a proposta é que os resultados deste projeto possam ser avaliados de maneira a, no futuro, nortear decisões técnicas e políticas relativas ao SUS.

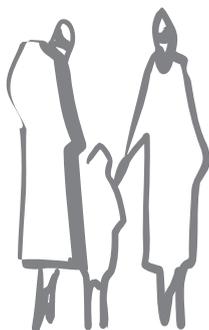
A criação destes manuais faz parte do projeto *Saúde & Cidadania* e é fruto dos esforços de três instituições que têm em comum a crença de que a melhoria das condições sociais do país passa pela participação ativa da sociedade civil: o Instituto para o Desenvolvimento da Saúde (IDS), que é uma organização não-governamental, de caráter apartidário, e que congrega indivíduos não só da área da saúde, mas também ligados a outras atividades, que se propõem a dar sua contribuição para a saúde; o Núcleo de Assistência Médico-Hospitalar da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (NAMH/FSP – USP), que conta com a participação de experiente grupo da academia ligado à gestão e administração; e o Banco Itaú, que, ao acreditar que a vocação social faz parte da vocação empresarial, apóia programas de ampla repercussão social. O apoio oferecido pelo Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde (CONASEMS), pelo Ministério da Saúde e pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) reforça a possibilidade de êxito dessa proposta.

O sentimento dos que até o momento participaram deste projeto é de entusiasmo, acoplado à satisfação profissional e ao espírito de participação social, num legítimo exercício de cidadania. A todos os nossos profundos agradecimentos, extensivos à Editora Fundação Peirópolis, que se mostrou uma digna parceira deste projeto.



RAUL CUTAIT
Presidente

NOTAS EXPLICATIVAS



UM POUCO DE HISTÓRIA

As duas últimas décadas foram marcadas por intensas transformações no sistema de saúde brasileiro, intimamente relacionadas com as mudanças ocorridas no âmbito político-institucional. Simultaneamente ao processo de redemocratização iniciado nos anos 80, o país passou por grave crise na área econômico-financeira.

No início da década de 80, procurou-se consolidar o processo de expansão da cobertura assistencial iniciado na segunda metade dos anos 70, em atendimento às proposições formuladas pela OMS na Conferência de Alma-Ata (1978), que preconizava “Saúde para Todos no Ano 2000”, principalmente por meio da Atenção Primária à Saúde.

Nessa mesma época, começa o Movimento da Reforma Sanitária Brasileira, constituído inicialmente por uma parcela da intelectualidade universitária e dos profissionais da área da saúde. Posteriormente, incorporaram-se ao movimento outros segmentos da sociedade, como centrais sindicais, movimentos populares de saúde e alguns parlamentares.

As proposições desse movimento, iniciado em pleno regime autoritário da ditadura militar, eram dirigidas basicamente à construção de uma nova política de saúde efetivamente democrática, considerando a descentralização, universalização e unificação como elementos essenciais para a reforma do setor.

Várias foram as propostas de implantação de uma rede de serviços voltada para a atenção primária à saúde,

com hierarquização, descentralização e universalização, iniciando-se já a partir do Programa de Interiorização das Ações de Saúde e Saneamento (PIASS), em 1976. Em 1980, foi criado o Programa Nacional de Serviços Básicos de Saúde (PREV-SAÚDE) – que, na realidade, nunca saiu do papel –, logo seguido pelo plano do Conselho Nacional de Administração da Saúde Previdenciária (CONASP), em 1982, a partir do qual foi implementada a política de Ações Integradas de Saúde (AIS), em 1983. Estas constituíram uma estratégia de extrema importância para o processo de descentralização da saúde.

A 8ª Conferência Nacional da Saúde, realizada em março de 1986, considerada um marco histórico, consagra os princípios preconizados pelo Movimento da Reforma Sanitária.

Em 1987 é implementado o Sistema Unificado e Descentralizado de Saúde (SUDS), como uma consolidação das AIS, que adota como diretrizes a universalização e a equidade no acesso aos serviços, a integralidade dos cuidados, a regionalização dos serviços de saúde e implementação de distritos sanitários, a descentralização das ações de saúde, o desenvolvimento de instituições colegiadas gestoras e o desenvolvimento de uma política de recursos humanos.

O capítulo dedicado à saúde na nova Constituição Federal, promulgada em outubro de 1988, retrata o resultado de todo o processo desenvolvido ao longo dessas duas décadas, criando o Sistema Único de Saúde (SUS) e determinando que “a saúde é direito de todos e dever do Estado” (art. 196).

Entre outros, a Constituição prevê o acesso universal e igualitário às ações e serviços de saúde, com regionalização e hierarquização, descentralização com direção única em cada esfera de governo, participação da comunidade e atendimento integral, com prioridade para as atividades preventivas, sem prejuízo dos serviços assistenciais. A Lei nº 8.080, promulgada em 1990, operacionaliza as disposições constitucionais. São atribuições do SUS em seus três níveis de governo, além de outras, “ordenar a formação de recursos humanos na área de saúde” (CF, art. 200, inciso III).

No entanto, um conjunto de fatores – como problemas ligados ao financiamento, ao clientelismo, à mudança do padrão epidemiológico e demográfico da população, aos

crescentes custos do processo de atenção, ao corporativismo dos profissionais da saúde, entre muitos outros – tem se constituído em obstáculos expressivos para avanços maiores e mais consistentes. Tudo isso redundando em uma sensação de inviabilidade do SUS, apesar de o caminho ser unanimemente considerado como correto.

Existe um consenso nacional de que uma política substantiva de descentralização tendo como foco o município, que venha acompanhada de abertura de espaço para o controle social e a montagem de um sistema de informação que permita ao Estado exercer seu papel regulatório, em particular para gerar ações com capacidade de discriminação positiva, é o caminho para superar as causas que colocam o SUS em xeque.

Assim, é necessário desenhar estratégias para superar o desafio da transformação a ser realizada, e uma delas diz respeito ao gerenciamento do setor da saúde. É preciso criar um novo espaço para a gerência, comprometida com o aumento da eficiência do sistema e com a geração de equidade.

Dessa forma, entre outras ações, torna-se imprescindível repensar o tipo de gerente de saúde adequado para essa nova realidade e como deve ser a sua formação.

Esse novo profissional deve dominar uma gama de conhecimentos e habilidades das áreas de saúde e de administração, assim como ter uma visão geral do contexto em que elas estão inseridas e um forte compromisso social.

Sob essa lógica, deve-se pensar também na necessidade de as organizações de saúde (tanto públicas como privadas) adaptarem-se a um mercado que vem se tornando mais competitivo e às necessidades de um país em transformação, em que a noção de cidadania vem se ampliando dia a dia.

Nesse contexto, as organizações de saúde e as pessoas que nelas trabalham precisam desenvolver uma dinâmica de aprendizagem e inovação, cujo primeiro passo deve ser a capacidade crescente de adaptação às mudanças observadas no mundo atual. Devem-se procurar os conhecimentos e habilidades necessários e a melhor maneira de transmiti-los para formar esse novo profissional, ajustado à realidade atual e preparado para acompanhar as transformações futuras.

É esse um dos grandes desafios a serem enfrentados.

O PROJETO *SAÚDE & CIDADANIA*

A partir da constatação da necessidade de formar gerentes para o nível municipal, um conjunto de instituições articulou-se para desenvolver uma estratégia que pudesse dar uma resposta ao desafio.

Assim, o Instituto para o Desenvolvimento da Saúde (IDS) e o Núcleo de Assistência Médico-Hospitalar da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (NAMH/FSP – USP), com o apoio político do Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde (CONASEMS), da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e do Ministério da Saúde, com o apoio financeiro do Banco Itaú, desenvolveram este projeto com os seguintes objetivos:

- Apoiar, com fundamento em ações, a implantação do Sistema Único de Saúde (SUS).
- Criar uma metodologia e organizar um conjunto de conhecimentos que possam ser aplicados amplamente no desenvolvimento de capacitação gerencial em gestão de ações e serviços de saúde prestados em municípios com mais de 50.000 habitantes.
- Colocar à disposição dos municípios brasileiros um conjunto de manuais dedicados à gestão local de serviços de saúde, tanto em forma de livros como em meio magnético e ainda por intermédio da Internet.
- Gerar a formação de massa crítica de recursos humanos com capacidade para interpretar, analisar e promover mudanças organizacionais em favor de uma maior eficiência do setor da saúde.

Mediante a organização e consolidação de um conjunto de conhecimentos já disponíveis, o projeto desenvolveu uma série de doze manuais que privilegia a área gerencial e que, além de reunir os conhecimentos existentes de cada tema específico, articula as experiências práticas de seus autores, gerando um produto final capaz de oferecer ao usuário um caminho para seu aprendizado de forma clara e acessível. Portanto, não se trata de um simples agrupamento de manuais e sim de um projeto educativo e de capacitação em serviço não tradicional, destinado a criar e fortalecer habilidades e conhecimentos gerenciais nos funcionários que ocupam postos de responsabilidade administrativa nos serviços locais de saúde.

Os manuais que compõem o projeto e seus respectivos autores são os seguintes:

1. *Distritos Sanitários: Concepção e Organização* – Eurivaldo Sampaio de Almeida, Cláudio Gastão Junqueira de Castro e Carlos Alberto Lisboa.
2. *Planejamento em Saúde* – Francisco Bernardini Tancredi, Susana Rosa Lopez Barrios e José Henrique Germann Ferreira.
3. *Qualidade na Gestão Local de Serviços e Ações de Saúde* – Ana Maria Malik e Laura Maria Cesar Schiesari.
4. *Gestão da Mudança Organizacional* – Marcos Kisil. Colaboração de Tânia Regina G. B. Pupo.
5. *Auditoria, Controle e Programação de Serviços de Saúde* – Gilson Caleman, Marizélia Leão Moreira e Maria Cecília Sanchez.
6. *Sistemas de Informação em Saúde para Municípios* – André de Oliveira Carvalho e Maria Bernadete de Paula Eduardo.
7. *Vigilância em Saúde Pública* – Eliseu Alves Waldman. Colaboração de Tereza Etsuko da Costa Rosa.
8. *Vigilância Sanitária* – Maria Bernadete de Paula Eduardo. Colaboração de Isaura Cristina Soares de Miranda.
9. *Gestão de Recursos Humanos* – Ana Maria Malik e José Carlos da Silva.
10. *Gestão de Recursos Financeiros* – Bernard François Couttolenc e Paola Zucchi.
11. *Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos Hospitalares* – Saide Jorge Calil e Marilda Solon Teixeira.
12. *Gestão de Recursos Materiais e Medicamentos* – Gonzalo Vecina Neto e Wilson Reinhardt Filho.

A METODOLOGIA UTILIZADA

Após a elaboração da primeira versão dos manuais, realizaram-se três módulos de treinamento com os cinco municípios indicados pelo CONASEMS (Diadema-SP, Betim-MG, Foz do Iguaçu-PR, Fortaleza-CE e Volta Redonda-RJ) com o objetivo de testá-los e expô-los à crítica.

A proposta de aplicação desenvolveu-se da seguinte forma:

- Módulo 1: apresentação pelo docente do material produzido e discussões em sala de aula, com a proposição de sua aplicação ao retornar para o campo.
- Módulo 2 (seis semanas após o primeiro): apresentação pelos alunos das dificuldades encontradas no campo e transformação da sala de aula em um espaço de consultoria e troca de experiências.
- Módulo 3 (seis semanas após o segundo): avaliação dos avanços obtidos, das limitações, dos conteúdos dos manuais e do processo como um todo.

Cada módulo de treinamento dos manuais 1, 2, 3 e 4 prolongou-se por quatro dias, contando com cerca de cinco participantes de cada município, de preferência do nível político-administrativo. Para os manuais operacionais (de 5 a 12), os treinamentos desenvolveram-se em módulos de três dias, com três participantes por município.

Na avaliação final, ficou claro que todo o processo foi extremamente positivo tanto para os participantes como para os autores, que puderam enriquecer os conteúdos dos manuais mediante a troca de experiências e a colaboração dos mais de cem profissionais que participaram dos seminários.

Também ficou evidenciado que, para o desenvolvimento futuro do projeto, o primeiro módulo (didático) é dispensável para o processo de aprendizado. Entretanto, é fundamental um momento de esclarecimento de dúvidas e de proposição de soluções para as dificuldades encontradas, principalmente se isso ocorrer em um espaço que permita troca de idéias com outras pessoas com experiências semelhantes.

O projeto *Saúde & Cidadania* propõe que, paralelamente ao uso dos manuais, seja utilizado o projeto GERUS – Desenvolvimento Gerencial de Unidades Básicas de Saúde, para a capacitação de gerentes de unidades de baixa complexidade. O GERUS é um projeto desenvolvido conjuntamente pelo Ministério da Saúde e pela Organização Pan-Americana da Saúde que pretende institucionalizar mudanças nos padrões de organização dos serviços, com o objetivo de adequá-los

à realidade de cada localidade ou região, e já está em uso em vários municípios do país.

A IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

O material resultante do processo relatado pode ser utilizado diretamente pelas secretarias municipais da Saúde para a capacitação dos profissionais que ocupam postos de responsabilidade administrativa.

Eventualmente, a simples leitura dos manuais e a discussão entre seus pares poderão ser consideradas pelos gerentes como insuficientes para um melhor desempenho das atividades descritas, ou talvez haja a necessidade de um maior aprofundamento das questões levantadas. Nesse caso, o gestor municipal poderá solicitar ao Núcleo de Saúde Pública ligado à universidade mais próxima de seu município ou, se houver, à escola de formação da secretaria da Saúde de seu Estado, a realização de um período de treinamento (nos moldes do descrito no módulo 2), tendo como base o material oferecido pelo projeto *Saúde & Cidadania*. Como já foi mencionado, esse processo torna-se muito mais proveitoso quando possibilita a troca de experiências entre profissionais de diferentes municípios.

Uma outra proposta, ainda em fase de desenvolvimento, é a transformação dos manuais em hipertexto, tornando-os disponíveis em CD-ROM e em *site* na Internet, este último possibilitando inclusive a criação de *chats* para discussão de temas específicos e um diálogo direto com os autores.

Nesse entretempo, o Núcleo de Assistência Médico-Hospitalar da Faculdade de Saúde Pública deverá realizar reuniões com os núcleos de Saúde Coletiva que estiverem dispostos a formar monitores para o processo. Também poderá realizar treinamentos em municípios que os solicitarem. Para isso, devem entrar em contato com a Faculdade de Saúde Pública, por meio de carta, fax ou *e-mail*.

PERSPECTIVAS

A cultura organizacional do setor público brasileiro, em geral, não estimula a iniciativa e a criatividade de seus trabalhadores. Entretanto, deve-se lembrar que todo processo de mudança implica a necessidade de profissionais não apenas com boa capacitação técnica, mas com liberdade de criação e autonomia de ação.

O projeto *Saúde & Cidadania* oferece aos municípios um instrumental testado de formação de gerentes. O desafio agora é utilizá-lo, tendo sempre presente a perspectiva de que a transformação está em marcha e ainda há um longo caminho a ser percorrido no processo de implementação e viabilização do SUS.

GONZALO VECINA NETO

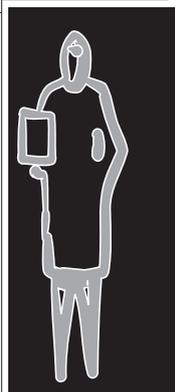
RAUL CUTAIT

VALÉRIA TERRA

Coordenadores do Projeto

SUMÁRIO

Uma breve introdução à epidemiologia	1
A epidemiologia na prática dos serviços de saúde	11
Medindo a frequência de casos e óbitos	19
Descrição da frequência e distribuição de dados gerados em serviços de saúde	37
A dinâmica das doenças infecciosas	57
A vigilância como instrumento de saúde pública	91
Investigação de surtos epidêmicos	133
Testando hipóteses	169
Anexos	197
Glossário	231
Bibliografia	255
Os autores	257



UMA BREVE INTRODUÇÃO À EPIDEMIOLOGIA

ASPECTOS CONCEITUAIS

A epidemiologia é uma disciplina básica da saúde pública voltada para a compreensão do processo saúde-doença no âmbito de populações, aspecto que a diferencia da clínica, que tem por objetivo o estudo desse mesmo processo, mas em termos individuais.

Como ciência, a epidemiologia fundamenta-se no raciocínio causal; já como disciplina da saúde pública, preocupa-se com o desenvolvimento de estratégias para as ações voltadas para a proteção e promoção da saúde da comunidade.

A epidemiologia constitui também instrumento para o desenvolvimento de políticas no setor da saúde. Sua aplicação neste caso deve levar em conta o conhecimento disponível, adequando-o às realidades locais.

Se quisermos delimitar conceitualmente a epidemiologia, encontraremos várias definições; uma delas, bem ampla e que nos dá uma boa idéia de sua abrangência e aplicação em saúde pública, é a seguinte:

“Epidemiologia é o estudo da frequência, da distribuição e dos determinantes dos estados ou eventos relacionados à saúde em específicas populações e a aplicação desses estudos no controle dos problemas de saúde.” (J. Last, 1995)

Essa definição de epidemiologia inclui uma série de termos que refletem alguns princípios da disciplina que merecem ser destacados (CDC, *Principles*, 1992):

- *Estudo*: a epidemiologia como disciplina básica da saúde pública tem seus fundamentos no método científico.
- *Frequência e distribuição*: a epidemiologia preocupa-se com a frequência e o padrão dos eventos relacionados com o processo saúde-doença na população. A *frequência* inclui não só o número desses

eventos, mas também as taxas ou riscos de doença nessa população. O conhecimento das taxas constitui ponto de fundamental importância para o epidemiologista, uma vez que permite comparações válidas entre diferentes populações. O *padrão* de ocorrência dos eventos relacionados ao processo saúde-doença diz respeito à *distribuição* desses eventos segundo características: do tempo (tendência num período, variação sazonal, etc.), do lugar (distribuição geográfica, distribuição urbano-rural, etc.) e da pessoa (sexo, idade, profissão, etnia, etc.).

- *Determinantes*: uma das questões centrais da epidemiologia é a busca da causa e dos fatores que influenciam a ocorrência dos eventos relacionados ao processo saúde-doença. Com esse objetivo, a epidemiologia descreve a frequência e distribuição desses eventos e compara sua ocorrência em diferentes grupos populacionais com distintas características demográficas, genéticas, imunológicas, comportamentais, de exposição ao ambiente e outros fatores, assim chamados fatores de risco. Em condições ideais, os achados epidemiológicos oferecem evidências suficientes para a implementação de medidas de prevenção e controle.
- *Estados ou eventos relacionados à saúde*: originalmente, a epidemiologia preocupava-se com epidemias de doenças infecciosas. No entanto, sua abrangência ampliou-se e, atualmente, sua área de atuação estende-se a todos os agravos à saúde.
- *Específicas populações*: como já foi salientado, a epidemiologia preocupa-se com a saúde coletiva de grupos de indivíduos que vivem numa comunidade ou área.
- *Aplicação*: a epidemiologia, como disciplina da saúde pública, é mais que o estudo a respeito de um assunto, uma vez que ela oferece subsídios para a implementação de ações dirigidas à prevenção e ao controle. Portanto, ela não é somente uma ciência, mas também um instrumento.

Boa parte do desenvolvimento da epidemiologia como ciência teve por objetivo final a melhoria das condições de saúde da população humana, o que demonstra o vínculo indissociável da *pesquisa epidemiológica* com o aprimoramento da *assistência integral à saúde*.

A PESQUISA EPIDEMIOLÓGICA

Acuña & Romero salientam que a pesquisa epidemiológica é responsável pela produção do conhecimento sobre o processo saúde-doença por meio de:

- estudo da frequência e distribuição das doenças na população humana com a identificação de seus fatores determinantes;
 - avaliação do impacto da atenção à saúde sobre as origens, expressão e curso da doença.
-

Segundo aqueles autores, as áreas de produção do conhecimento pela epidemiologia e as respectivas metodologias aplicadas são as seguintes:

ÁREAS DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO	METODOLOGIAS APLICADAS
Identificação, quantificação e caracterização de danos à saúde da população	Investigação descritiva
Quantificação e caracterização de riscos identificados presentes na população	Investigação descritiva
Identificação de fatores de risco e fatores prognósticos para determinado agravo	Investigação etiológica
Ampliação da informação sobre a história natural de um agravo	Investigação descritiva das características clínicas, estudo de prognóstico e de sobrevivência
Estimativa da validade e confiabilidade de procedimentos de diagnóstico e intervenção	Investigação metodológica
Avaliação da eficácia de um procedimento ou de um agente profilático ou terapêutico	Ensaio controlado
Avaliação do impacto potencial da eliminação de um fator de risco	Investigação de avaliação prognóstica
Avaliação do impacto obtido por um programa, serviço ou ação de saúde	Investigação de avaliação diagnóstica
Construção de modelos epidemiológicos para análise estatística e de simulação	Investigação teórica e metodológica

Obs.: Para maiores detalhes, ver Anexos 2 e 4.

EVOLUÇÃO DA EPIDEMIOLOGIA

A trajetória histórica da epidemiologia tem seus primeiros registros já na Grécia antiga (ano 400 a.C.), quando Hipócrates, num trabalho clássico denominado *Dos Ares, Águas e Lugares*, buscou apresentar explicações, com fundamento no racional e não no sobrenatural, a respeito da ocorrência de doenças na população.

Já na era moderna, uma personalidade que merece destaque é o inglês John Graunt, que, no século XVII, foi o primeiro a quantificar os padrões da natalidade, mortalidade e ocorrência de doenças, identificando algumas características importantes nesses eventos, entre elas:

- existência de diferenças entre os sexos e na distribuição urbano-rural;
- elevada mortalidade infantil;
- variações sazonais.

São também atribuídas a ele as primeiras estimativas de população e a elaboração de uma tábua de mortalidade. Tais trabalhos conferem-lhe o mérito de ter sido o fundador da bioestatística e um dos precursores da epidemiologia.

Posteriormente, em meados do século XIX, Willian Farr iniciou a coleta e análise sistemática das estatísticas de mortalidade na Inglaterra e País de Gales. Graças a essa iniciativa, Farr é considerado o pai da estatística vital e da vigilância.



John Snow (1813 – 1858)

Quem, no entanto, mais se destacou entre os pioneiros da epidemiologia foi o anestesiológico inglês John Snow, contemporâneo de William Farr. Sua contribuição está sintetizada no ensaio *Sobre a Maneira de Transmissão da Cólera*, publicado em 1855, em que apresenta memorável estudo a respeito de duas epidemias de cólera ocorridas em Londres em 1849 e 1854.

A principal contribuição de Snow foi a sistematização da metodologia epidemiológica, que permaneceu, com pequenas modificações, até meados do século XX.

Ele descreve o comportamento da cólera por meio de dados de mortalidade, estudando, numa seqüência lógica, a freqüência e distribuição dos óbitos segundo a cronologia dos fatos (*aspectos relativos ao tempo*) e os locais de ocorrência (*aspectos relativos ao espaço*), além de efetuar levantamento de outros fatores relacionados aos casos (*aspectos relativos às pessoas*), com o objetivo de elaborar hipóteses causais.

Sua descrição do desenvolvimento da epidemia e das características de sua propagação é tão rica em detalhes e seu raciocínio, tão genial, que consegue demonstrar o caráter transmissível da cólera (*teoria do contágio*), décadas antes do início das descobertas no campo da microbiologia e, portanto, do isolamento e identificação do *Vibrio cholerae* como agente etiológico da cólera, contrariando, portanto, a teoria dos *miasmas*, então vigente.

Apresentamos a seguir alguns trechos do trabalho *Sobre a Maneira de Transmissão da Cólera*, em que seu autor destaca o caráter transmissível da doença:

“O fato da doença caminhar ao longo das grandes trilhas de convivência humana, nunca mais rápido que o caminhar do povo, via de regra mais lentamente...” “Ao se propagar em uma ilha ou continente ainda não atingido, surge primeiro num porto...” “Jamais ataca tripulações que se deslocam de uma área livre da doença para outra atingida até que elas tenham entrado no porto...”

Ainda fortalecendo a *teoria do contágio*, Snow comentava:

“... doenças transmitidas de pessoa a pessoa são causadas por alguma coisa que passa dos enfermos para os sãos e que possui a propriedade de aumentar e se multiplicar nos organismos dos que por ela são atacados...”

Apresenta evidências da disseminação da cólera de pessoa a pessoa ou por fonte comum. Vejamos os seguintes trechos:

Transmissão pessoa a pessoa: “... Os casos subseqüentes ocorreram sobretudo entre parentes daquelas (pessoas) que haviam sido inicialmente atacadas, e a sua ordem de propagação é a seguinte: ... o primeiro caso foi o de um pai de família; o segundo, sua esposa; o terceiro, uma filha que morava com os pais; o quarto, uma filha que era casada e morava em outra casa; o quinto, o marido da anterior, e o sexto, a mãe dele...”

Transmissão por veículo comum: “... Estar presente no mesmo quarto com o paciente e dele cuidando não faz com que a pessoa seja exposta obrigatoriamente ao veneno mórbido... Ora, em Surrey Buildings a cólera causou terrível devastação, ao passo que no beco vizinho só se verificou um caso fatal... No primeiro beco a água suja despejada... ganhava acesso ao poço do qual obtinham água. Essa foi de fato a única diferença...”

Snow levanta ainda a possibilidade da transmissão indireta por fômites, ao relatar um caso fatal de cólera de um indivíduo que havia manipulado roupas de uso diário de outra pessoa que morrerá poucos dias antes pela mesma causa.

Estudando aspectos relacionados à patogenia da doença, Snow deduz a via de penetração e de eliminação do agente, atribuindo ao aparelho digestivo a porta de entrada e de eliminação do “veneno mórbido” (*maneira pela qual Snow se referia ao agente da cólera*). Vejamos o seguinte trecho:

“... Todavia, tudo o que eu aprendi a respeito da cólera ... leva-me a concluir que a cólera invariavelmente começa com a afecção do canal alimentar”.

Um outro aspecto muito interessante do trabalho de Snow é a sua introdução do conceito de *risco*. Identifica como *fator de risco* para a transmissão direta a falta de higiene pessoal, seja por hábito ou por escassez de água. Exemplifica demonstrando o menor número de casos secundários em casas ricas, se comparadas com as pobres.

Aponta como fator de risco para a transmissão indireta a contaminação, por esgotos, dos rios e dos poços de água usada para beber ou no preparo de alimentos. Nessa forma de transmissão não se verifica diferença na ocorrência da doença por classe social e condições habitacionais.

Vejamos então o seguinte trecho:

“... Se a cólera não tivesse outras maneiras de transmissão além das já citadas, seria obrigada a se restringir às habitações aglomeradas das pessoas de poucos recursos e estaria continuamente sujeita à extinção num dado local, devido à ausência de oportunidades para alcançar vítimas ainda não atingidas. Entretanto, freqüentemente existe uma maneira que lhe permite não só se propagar por uma maior extensão, mas também alcançar as classes mais favorecidas da comunidade. Refiro-me à mistura de evacuações de pacientes atingidos pela cólera com a água usada para beber e fins culinários, seja infiltrando-se pelo solo e alcançando poços, seja sendo despejada, por canais e esgotos, em rios que, algumas vezes, abastecem de água cidades inteiras.”

Na primeira das duas epidemias estudadas por Snow, ele verificou que os distritos de Londres que apresentaram maiores taxas de mortalidade pela cólera eram abastecidos de água por duas companhias: a Lambeth Company e a Southwark & Vauxhall Company. Naquela época, ambas utilizavam água captada no rio Tâmsa num ponto abaixo da cidade. No entanto, na segunda epidemia por ele estudada, a Lambeth Company já havia mudado o ponto de captação de água do rio Tâmsa para um local livre dos efluentes dos esgotos da cidade. Tal mudança deu-lhe oportunidade para comparar a mortalidade por cólera em distritos servidos de água por ambas as companhias e captadas em pontos distintos do rio Tâmsa.

Os dados apresentados na tabela 1 sugerem que o *risco* de morrer por cólera era mais de cinco vezes maior nos distritos servidos somente pela Southwark & Vauxhall Company do que as servidas, exclusivamente, pela Lambeth Company. Chama a atenção o fato de os distritos servidos por ambas as companhias apresentarem taxas de mortalidade intermediárias. Esses resultados são consistentes com a hipótese de que a água de abastecimento captada abaixo da cidade de Londres era a origem da cólera.

Tabela 1
Mortalidade por cólera em distritos de Londres, segundo a companhia responsável pelo suprimento de água, 1854

DISTRITOS, SEGUNDO A COMPANHIA RESPONSÁVEL PELO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	POPULAÇÃO (CENSO DE 1851)	MORTES POR CÓLERA	TAXA DE ÓBITOS POR CÓLERA POR 1.000 HABITANTES
Somente Southwark & Vauxhall	167.654	844	5,0
Somente Lambeth	19.133	18	0,9
Ambas as companhias	300.149	652	2,2

Fonte: Dados adaptados do original. Centers for Disease Control and Prevention.

Para testar a hipótese de que a água de abastecimento estava *associada* à ocorrência da doença, Snow concentrou seus estudos nos distritos abastecidos por ambas as companhias, uma vez que as características dos domicílios desses distritos eram geralmente comparáveis, exceto pela origem da água de abastecimento. Nesses distritos, Snow identificou a companhia de abastecimento de cada residência onde ocorreria um ou mais óbitos por cólera durante a segunda epidemia estudada. Os resultados desse levantamento estão na tabela 2.

Tabela 2
Mortalidade por cólera em Londres relacionada com a origem da água de abastecimento das residências servidas pelas companhias Southwark & Vauxhall e Lambeth, 1854

COMPANHIA RESPONSÁVEL PELO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	POPULAÇÃO (CENSO DE 1851)	ÓBITOS POR CÓLERA	TAXA DE ÓBITOS POR 1.000 HAB.
Southwark & Vauxhall	98.862	419	4,2
Lambeth	154.615	80	0,5

Fonte: Dados adaptados do original. Centers for Disease Control and Prevention.

Esses resultados tornaram consistente a hipótese formulada por Snow e permitiram que os esforços desenvolvidos para o controle da epidemia fossem direcionados para a mudança do local de captação da água de abastecimento.

Portanto, mesmo sem dispor de conhecimentos relativos à existência de microrganismos, Snow demonstrou por meio do raciocínio epidemiológico que a água pode servir de veículo de transmissão da cólera. Mostrou, por decorrência, a relevância da análise epidemiológica do comportamento das doenças na comunidade para o estabelecimento das ações de saúde pública.

Podemos sintetizar da seguinte forma a estratégia do raciocínio epidemiológico estabelecido por Snow:

- a.** *Descrição* do comportamento da cólera segundo atributos do *tempo*, *espaço* e da *pessoa*.
- b.** Busca de *associações causais* entre a doença e determinados *fatores*, por meio de:
 - exames dos fatos;
 - avaliação das hipóteses existentes;
 - formulação de novas hipóteses mais específicas;
 - obtenção de dados adicionais para testar novas hipóteses.

No final do século passado, vários países da Europa e os Estados Unidos iniciaram a aplicação do método epidemiológico na investigação da ocorrência de doenças na comunidade.

Nesse período, a maioria dos investigadores concentraram-se no estudo de doenças infecciosas agudas. Já no século XX, a aplicação da epidemiologia estendeu-se para as moléstias não-infecciosas. Um exemplo é o trabalho coordenado por Joseph Goldberger, pesquisador do Serviço de Saúde Pública norte-americano.

Em 1915, Goldberger estabelece a etiologia carencial da pelagra através do raciocínio epidemiológico, expandindo os limites da epidemiologia para além das doenças infecto-contagiosas.

No entanto, é a partir do final da Segunda Guerra Mundial que assistimos ao intenso desenvolvimento da metodologia epidemiológica com a ampla incorporação da estatística, propiciada em boa parte pelo aparecimento dos computadores.

A aplicação da epidemiologia passa a cobrir um largo espectro de agravos à saúde. Os estudos de Doll e Hill, estabelecendo associação entre o tabagismo e o câncer de pulmão, e os estudos de doenças cardiovasculares desenvolvidas na população da cidade de Framingham, Estados Unidos, são dois exemplos da aplicação do método epidemiológico em doenças crônicas.

Hoje a epidemiologia constitui importante instrumento para a pesquisa na área da saúde, seja no campo da clínica, seja no da saúde pública. O objetivo deste texto é justamente apresentar e discutir a epidemiologia como uma prática da saúde pública.

USOS E OBJETIVOS DA EPIDEMIOLOGIA

O método epidemiológico é, em linhas gerais, o próprio método científico aplicado aos problemas de saúde das populações humanas. Para isso, serve-se de modelos próprios aos quais são aplicados conhecimentos já desenvolvidos pela própria epidemiologia, mas também de outros campos do conhecimento (clínica, biologia, matemática, história, sociologia, economia, antropologia, etc.), num contínuo movimento pendular, ora valendo-se mais das ciências biológicas, ora das ciências humanas, mas sempre situando-as como pilares fundamentais da epidemiologia.

Sendo uma disciplina multidisciplinar por excelência, a epidemiologia alcança um amplo espectro de aplicações.

As *aplicações* mais frequentes da epidemiologia em saúde pública são*:

- descrever o *espectro clínico* das doenças e sua *história natural*;
- identificar *fatores de risco* de uma doença e *grupos* de indivíduos que apresentam *maior risco* de serem atingidos por determinado agravo;

* Fonte: Adaptado de T. C. Timmreck, 1994.

- prever tendências;
- avaliar o quanto os serviços de saúde respondem aos problemas e necessidades das populações;
- testar a *eficácia*, a *efetividade* e o impacto de estratégias de intervenção, assim como a qualidade, acesso e disponibilidade dos serviços de saúde para controlar, prevenir e tratar os agravos de saúde na comunidade.

A saúde pública tem na epidemiologia o mais útil instrumento para o cumprimento de sua missão de proteger a saúde das populações. *A compreensão dos usos da epidemiologia nos permite identificar os seus objetivos, entre os quais podemos destacar os seguintes:*

Objetivos da epidemiologia:*

- identificar o agente causal ou fatores relacionados à causa dos agravos à saúde;
- entender a causação dos agravos à saúde;
- definir os modos de transmissão;
- definir e determinar os fatores contribuintes aos agravos à saúde;
- identificar e explicar os padrões de distribuição geográfica das doenças;
- estabelecer os métodos e estratégias de controle dos agravos à saúde;
- estabelecer medidas preventivas;
- auxiliar o planejamento e desenvolvimento de serviços de saúde;
- prover dados para a administração e avaliação de serviços de saúde.

*Fonte: Adaptado de T. C. Timmreck, 1994.

BIBLIOGRAFIA

- ACUÑA, D. L. e A. Romero. *Perspectivas de la Investigación Epidemiológica en el Control y Vigilancia de las Enfermedades*. México, Salud Pública, 26:281-296, 1984.
- ALMEIDA FILHO, N. e M. Z. Rouquayrol. *Introdução à Epidemiologia Moderna*. Salvador, Apce Produtos do Conhecimento e ABRASCO, 1990.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Principles of Epidemiology: An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics*. 2ª ed., 1992.
- DETELS, R. "Epidemiology: the Foundation of Public Health". In: HOLLAND, W. W., R. Detels, e G. Knox. *Oxford Textbook of Public Health*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., pp. 285-291, 1991.
- LAST, J. *A Dictionary of Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., 1988.
- NÁJERA, E. "Usos y Perspectivas de la Epidemiología en la Investigación". In: Organización Panamericana de la Salud. *Usos y Perspectivas de la Epidemiología*, documentos de seminário. Washington, pp. 109-129, 1984. (OPS - Publication PNSP, 84-47).
- TIMMRECK, T. C. *Introduction to Epidemiology*. Boston, Jones and Bartlett Publishers, 1994.
- SNOW, J. *Sobre a Maneira de Transmissão da Cólera*. São Paulo, Hucitec/ABRASCO, 1990.
-



A EPIDEMIOLOGIA NA PRÁTICA DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

A EPIDEMIOLOGIA E A ASSISTÊNCIA INTEGRAL À SAÚDE

O uso da epidemiologia nas práticas sanitárias não é novo, mesmo em nosso país. O Estado de São Paulo, por exemplo, já em 1894 criava um sistema de acompanhamento de estatísticas vitais e, a partir dos anos 20 deste século, organizava um sistema de informação referente a doenças de notificação compulsória razoavelmente bem estruturado.

Se, por um lado, o uso da epidemiologia na saúde pública já trilhou em nosso país uma longa trajetória, por outro, deve existir uma preocupação de aprimorar a sua aplicação, adequando-a a uma nova realidade, em que a organização dos serviços de saúde caminha para a descentralização.

Para tanto, é indispensável a delimitação das áreas de aplicação da epidemiologia no Sistema Nacional de Saúde e, em particular, nos serviços locais de saúde. O pressuposto para atingirmos tal objetivo é o desenvolvimento e a implementação de programas de formação e capacitação de epidemiologistas.

Desde meados da década de 80, tem sido amplamente aceita a existência de quatro grandes áreas de aplicação da epidemiologia nos serviços de saúde:

- *Análise da situação de saúde.*
- *Identificação de perfis e fatores de risco.*
- *Avaliação epidemiológica de serviços.*
- *Vigilância em saúde pública.*

Análise da situação de saúde

A análise epidemiológica de indicadores demográficos e de morbi-mortalidade com o objetivo de elaborar os chamados “diagnósticos de saúde” é uma prática antiga em nosso meio.

Por vários motivos, nas últimas décadas essa atividade foi sendo abandonada ou expressivamente reduzida no país, com evidentes prejuízos ao adequado desempenho dos serviços de saúde.

Mais recentemente, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) tem buscado a retomada dessa prática, incentivando a utilização mais ampla da epidemiologia por meio do acompanhamento e análise sistemática da evolução de indicadores demográficos, sociais, econômicos e de saúde, para melhor compreensão dos determinantes das condições de saúde da população (ver no Anexo 1 o elenco de indicadores selecionados pela OPAS). Essa atividade tem recebido a denominação “análise da situação de saúde”.

A simples observação da evolução de alguns indicadores apresentados na tabela 3 nos oferece uma idéia das profundas modificações ocorridas em nosso país nos últimos quinze anos e das repercussões que essas mudanças deveriam determinar nas prioridades a serem observadas pelas políticas implementadas pelo setor da saúde.

Esse quadro de contínuas modificações salienta a relevância da capacitação dos serviços de saúde para a análise e interpretação desses indicadores à luz, por exemplo, de conceitos como o de “transição epidemiológica”.

Com fundamento nesse conceito, busca-se compreender as profundas mudanças que ocorreram nos padrões de morbi-mortalidade nas últimas décadas. Entre elas a queda da mortalidade infantil e a significativa diminuição da morbi-mortalidade pela doença diarreica, que repercutiram, por exemplo, no aumento da “esperança de vida”.

A evolução desse cenário deve ser acompanhada com atenção por todos os profissionais que assessoram ou decidem a respeito de políticas de saúde. Citaríamos, como exemplo, o processo de envelhecimento da população e suas implicações nas características da demanda dos serviços de saúde, que geraram necessidades de desenvolvimento de novas especialidades e de modificações da infra-estrutura e equipamentos dos serviços de saúde.

Em 1997, Monteiro e colaboradores elaboraram uma interessante análise a respeito da melhoria dos indicadores de saúde associados à pobreza no Brasil nos anos 90. Exemplificando com as tabelas 4 e 5, os autores concluem que indicadores intimamente relacionados à pobreza – como a mortalidade infantil e a desnutrição nos primeiros anos de vida – têm evoluído de forma continuamente favorável nas duas últimas décadas em todo o país.

Entretanto, há que se notar que os indicadores de saúde observados nas áreas urbanas do Nordeste estão ainda distantes daqueles observados nas cidades do Centro-Sul. Além disso, pode-se observar que os progressos registrados na área rural do Nordeste nas duas décadas são menores do que os observados na área rural do Centro-Sul, acarretando um acirramento das desigualdades dessas regiões.

Para que alcancemos melhores condições de saúde e bem-estar para a população brasileira, quaisquer que sejam as políticas de saúde implementadas daqui

para a frente, elas deverão ser fundamentadas numa análise criteriosa da evolução desses indicadores, usando como instrumento para análise a epidemiologia.

A introdução do acompanhamento de indicadores demográficos, sociais, econômicos e de saúde nas rotinas dos serviços locais e da análise periódica desses dados à luz do método epidemiológico, permitirá o aprimoramento da aplicação dos recursos disponíveis e um maior impacto dos programas desenvolvidos.

Tabela 3
Evolução de alguns indicadores sociais, demográficos e de saúde no Brasil, nas décadas de 1980 e 1990

INDICADORES	1980	DÉCADA DE 1990
População urbana (%)	67,5%	78,4% (1996)
Taxa de fecundidade	4,3	2,3 (1996)
Crescimento populacional anual (%)	2,5 (1970/1980)	1,4 (1991/1996)
Pop. de < de 5 anos (em milhões)	16,4	15,6
Pop. analfabeta = > 10 anos	25,3%	16,2% (1995)
% de domicílios com água	53,3%	84,3% (1996)
Mort. inf. proporç. p/ diarreias (%)	24,5	9,7 (1992)
Desnutrição em < de 5 anos (%)	18,4 (1975)	5,9 (1996)
Mort. proporç. p/ doenças infec.	9,3	4,7 (1992)
PIB per capita (em R\$)	3.510 (1985-1989)	3.460(1992-1996)
% de idosos (60 anos e +) na pop.	6,1% (1985-1989)	7,4% (1992-1996)
Razão de dependência (ver Anexo 1)	0,73	0,58
Renda familiar <i>per capita</i> (em R\$)	276 (1985-1989)	195 (1992-1996)

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; PNDS – 1996; C. A. Monteiro *et al.*, 1997.

Tabela 4
Evolução de taxas de mortalidade infantil em estratos urbanos e rurais. Brasil, 1977–1995

ESTRATO/REGIÃO	1977 – 1985	1987 – 1995	VARIAÇÃO ANUAL (%)
URBANO			
Norte	(51,1)	(42,1)	– 17,0
Nordeste	120,4	62,8	– 4,8
Centro-Sul	47,0	33,0	– 3,0
Brasil	68,8	41,2	– 4,0
RURAL			
Nordeste	135,2	84,4	– 3,7
Centro-Sul	(61,2)	28,8	– 5,3
Brasil	100,9	60,8	– 4,0

() Taxas baseadas em menos do que 1.000 nascidos vivos.

Fonte: PNDS – 1986 e 1996.

Tabela 5
Evolução da prevalência (%) de crianças com retardo de crescimento em estratos urbanos e rurais. Brasil, 1975, 1989 e 1996

ESTRATO/REGIÃO	1975	1989	1996	VARIÇÃO ANUAL (%)	
				1975 - 1989	1989 - 1996
URBANO					
Norte	39,0	23,0	16,6	- 2,9	- 4,3
Nordeste	40,8	23,8	13,0	- 3,0	- 6,5
Centro-Sul	20,5	7,5	4,6	- 4,5	- 5,5
Brasil	26,6	12,5	7,7	- 3,8	- 5,5
RURAL					
Nordeste	52,5	30,9	25,2	- 2,9	- 2,6
Centro-Sul	29,4	12,3	9,9	- 4,2	- 2,8
Brasil	40,5	22,7	18,9	- 3,1	- 2,4

Fonte: ENDEF - 1975, PNSN - 1989 e PNDS - 1996.

Neste ponto, vale salientar a necessidade de diferenciarmos a *análise da situação de saúde* da *vigilância em saúde pública*, pois esta última - como veremos em item específico, mais à frente - preocupa-se exclusivamente com o acompanhamento de específicos eventos adversos à saúde na comunidade, tendo em vista a agilização e aprimoramento das ações que visam seu controle.

A análise da situação de saúde, por sua vez, constitui uma aplicação mais ampla da epidemiologia, pois analisa continuamente indicadores demográficos, sociais, econômicos e de saúde visando identificar os fatores determinantes do *processo saúde-doença*, preocupando-se, portanto, não só com a saúde da população, mas também com as condições de bem-estar da comunidade. Logo, a análise sistemática desses indicadores constitui um instrumento fundamental para o planejamento de políticas sociais do setor da saúde, campo não abrangido pela *vigilância*.

Identificação de perfis e fatores de risco

A urbanização e a industrialização determinaram um aumento da importância de uma série de riscos ambientais (contaminação da água e do ambiente por pesticidas e metais pesados, poluição do ar, riscos ocupacionais, etc.) e de condicionantes sociais e culturais que podem contribuir positiva ou negativamente para as condições de saúde das populações.

Por outro lado, o desenvolvimento de novas e sofisticadas tecnologias médicas tem elevado sobremaneira o custo dos serviços, tornando indispensável a utilização racional dos recursos.

A epidemiologia pode ajudar a responder a esses novos desafios por meio da avaliação dos fatores condicionantes do processo saúde-doença, mediante a

identificação de fatores de risco e de grupos da população mais vulneráveis (grupos de risco) a determinados agravos à saúde (aspectos conceituais e metodológicos a esse respeito serão abordados mais à frente, em capítulos específicos).

Essa contribuição da epidemiologia torna possível o desenvolvimento de programas de saúde mais eficientes, permitindo maior impacto das ações implementadas e voltadas à assistência integral à saúde.

A utilização da epidemiologia nos serviços de saúde com essa finalidade pressupõe:

- existência de núcleos de pesquisa em unidades de referência;
- existência de programas de formação de epidemiologistas com capacitação em técnicas quantitativas para a avaliação de riscos e de associações causais que possam assessorar os gestores a aprimorar o planejamento e execução de programas implementados pelos serviços de saúde.

Avaliação epidemiológica de serviços

A avaliação de serviços de saúde pode ser feita de diversas formas, mas, de maneira geral, leva em conta o acesso da população aos serviços e a cobertura oferecida (por exemplo: proporção de crianças vacinadas; proporção de indivíduos atingidos por determinada doença que são tratados e acompanhados; proporção de gestantes inscritas e acompanhadas pelo programa, etc.), ou seja, a proporção da população coberta por diferentes programas. É evidente que a cobertura somente será elevada se o acesso for amplo.

O acesso pode ser medido em termos de distância, tempo e custos. A avaliação da cobertura implica identificar tanto o denominador (população alvo residente na área de abrangência dos serviços) como o numerador (número de mulheres grávidas existentes e inscritas e acompanhadas, número de crianças vacinadas, etc.).

As informações utilizadas para o cálculo do denominador são usualmente retiradas de dados da população do município ou região, ao passo que as informações para o cálculo do numerador são obtidas de publicações oficiais, do sistema rotineiro de informações, como, por exemplo, aqueles relativos a programas de saúde, vigilância ou, ainda, de levantamentos especiais.

A avaliação de um plano desenvolvido por um sistema local de saúde pode ser efetuada verificando as atividades previstas que foram implementadas com êxito. Outra maneira de efetuar-la é verificando o impacto do plano na evolução de indicadores de saúde ou na frequência dos agravos à saúde contemplados pelo plano.

Apresentando de forma simplificada o processo de avaliação de serviços, podemos apontar os seguintes passos:

- *selecionar indicadores mais apropriados, levando em conta os objetivos do plano;*
-

- *quantificar metas a serem atingidas com referência aos indicadores selecionados;*
- *coletar as informações epidemiológicas necessárias;*
- *comparar os resultados alcançados em relação às metas estabelecidas;*
- *revisar as estratégias, reformulando o plano, quando necessário.*

A contribuição da epidemiologia para esse processo se dá principalmente na seleção, construção e análise dos indicadores e na análise do impacto, em termos de morbi-mortalidade, das doenças contempladas pelo plano.

Em síntese, pode-se dizer que esse processo visa estabelecer a *efetividade* e a *eficiência* dos serviços de saúde, entendendo-se por *eficiência* a capacidade de um programa de alcançar os resultados pretendidos despendendo um mínimo de recursos e *efetividade* como a habilidade de um programa produzir os resultados esperados nas condições de campo.

É importante lembrar que a *efetividade* é um atributo distinto de *eficácia*, que é medida pela capacidade de um programa produzir resultados em condições ideais.

Vigilância em saúde pública

Até meados do século passado, a saúde pública dispunha de poucos instrumentos para o controle de doenças. Os mais utilizados eram o *isolamento* e a *quarentena*.

Tais instrumentos surgem no final da Idade Média e consolidam-se nos séculos XVII e XVIII com o início do desenvolvimento do comércio e da proliferação de centros urbanos.

Um terceiro método de controle era o *cordão sanitário*, caracterizado pelo *isolamento* de bairros, cidades ou áreas especificadas e não de indivíduos. Tinha por objetivo isolar as zonas afetadas para defender as áreas limpas.

O *isolamento*, a *quarentena* e o *cordão sanitário* constituíam um conjunto de medidas de tipo restritivo que criava sérias dificuldades para o intercâmbio comercial entre países. Tais dificuldades se acentuaram na segunda metade do século XIX com o rápido crescimento das atividades comerciais, efetuadas principalmente através dos portos e com o risco cada vez maior e mais freqüente de ocorrência de epidemias.

Nessa mesma época, com o desenvolvimento da microbiologia e das ciências afins, criavam-se estímulos para investigações no campo das doenças infecciosas, que resultaram no aparecimento de novas e mais eficazes medidas de controle, entre elas a vacinação. Surge, então, em saúde pública o conceito de *vigilância*, definido pela específica mas limitada função de observar contatos de pacientes atingidos pelas denominadas “doenças pestilenciais”.

Seu propósito era detectar a doença em seus primeiros sintomas e, somente a partir desse momento, instituir o isolamento. Em síntese, esse conceito envolvia

a manutenção do alerta responsável e da observação para que fossem tomadas as medidas indicadas. Portanto, constituía uma conduta mais sofisticada do que a prática restritiva de *quarentena*.

No Brasil, os termos utilizados em saúde pública com esse significado foram *vigilância médica* e, posteriormente, *vigilância sanitária*.

Segundo Schmid (1956), vigilância sanitária constitui a “observação dos comunicantes durante o período máximo de incubação da doença, a partir da data do último contato com um caso clínico ou portador, ou da data em que o comunicante abandonou o local em que se encontrava a fonte primária da infecção”.

A partir da década de 50, observamos a modificação do conceito de vigilância, que deixa de ser aplicado no sentido da *observação sistemática de contatos de doentes*, para ter significado mais amplo, o de *acompanhamento sistemático de eventos adversos à saúde na comunidade, com o propósito de aprimorar as medidas de controle*.

A metodologia aplicada pela vigilância, no novo conceito, inclui a coleta sistemática de dados relevantes, a análise contínua desses dados, assim como a sua regular disseminação a todos os que necessitam conhecê-los.

Esse novo conceito de vigilância foi pela primeira vez aplicado, em termos nacionais, nos Estados Unidos, em 1955, por ocasião de uma epidemia de poliomielite que acometeu tanto indivíduos que haviam recebido a vacina de vírus inativado (tipo Salk) como seus contatos. Esse episódio recebeu a denominação “Acidente de Cutter”. Se esse fato, de um lado, arrefeceu durante algum tempo o entusiasmo pela vacina, por outro, constituiu oportunidade ímpar para implementar, com sucesso, um sistema de vigilância que permitiu identificar como causa da epidemia a administração de dois lotes de vacina tipo Salk produzidos pela indústria Cutter Laboratory.

Esses lotes, por problemas técnicos, continham poliovírus parcialmente inativados, fato que apontou a necessidade do aprimoramento da tecnologia de produção desse imunobiológico para garantir sua segurança quando da aplicação em seres humanos.

No entanto, o resultado mais relevante do sistema de vigilância da poliomielite foi a produção de novos conhecimentos a respeito dessa doença, que se têm mostrado, até nossos dias, como básicos para seu controle. Entre eles, podemos citar a participação de outros enterovírus para a determinação de quadros semelhantes à poliomielite, a presença do retrovírus SV-40 (potencialmente oncogênico) como contaminante da vacina e a ocorrência de casos de poliomielite relacionados à vacina oral, especialmente em adultos e geralmente causados pelo poliovírus tipo 3.

BIBLIOGRAFIA

- BERKELMAN, R. L. e J. W. Buehler. "Surveillance". In: HOLLAND, W. W. *et al. Oxford Textbook of Public Health*. Oxford, Oxford University Press, 2ª ed., pp. 161-176, 1991.
- CASTELLANOS, P. L. "Epidemiología y Organización de los Servicios". In: *Organización Panamericana de la Salud. La Formación en Epidemiología para el Desarrollo de los Servicios de Salud*. Publicação da série Desenvolvimento de Recursos Humanos. Washington, nº 88, pp. 30-40, 1987.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Principles of Epidemiology. An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics*. 2ª ed., 1992.
- DETELS, R. "Epidemiology: The Foundation of Public Health". In: HOLLAND, W. W.; R. Detels e G. Knox. *Oxford Textbook of Public Health*. Oxford, Oxford University Press, 2ª ed., pp. 285-291, 1991.
- FOSSAERT, D. H., A. Llopis e C. H. Tigre. *Sistemas de Vigilância Epidemiológica*. Bol. Ofic. Sanit. Panamer., 76:512-525, 1974.
- LANGMUIR, A. D. *William Farr: Founder of Modern Concepts of Surveillance*. Int. J. Epidemiol., 5:13-18, 1976.
- MONTEIRO, C. A., M. H. D. Benício e I. C. M. Freitas. *Melhoria em Indicadores de Saúde Associados à Pobreza no Brasil dos Anos 90: Descrição, Causas e Impacto sobre Desigualdades Regionais*. São Paulo, Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde da USP, 1997.
- NATHANSON, N. e A. D. Langmuir. *The Cutter Incident. Poliomyelitis Following Formaldehyde-Inactivated Poliovirus Vaccination in the United States during the Spring of 1955*. I. Background. *Amer. J. Hyg.*, 78:16-28, 1963.
- RASKA, K. *The Epidemiological Surveillance Programme*. Praha, *J. Hyg. Epidemiol.*, 8:137-168, 1964.
- ROMERO, A. & M. Troncoso. *La Vigilancia Epidemiológica: Significado e Implicaciones en la Práctica e en la Docencia*. *Cuad. med. soc.*, 17:17-28, 1981.
- SCHMID, A. W. *Glossário de Epidemiologia*. Arq. Fac. Hig. S. Paulo, 1º. (supl.):1-20, 1956.
- THACKER, S. B. e R. L. Berkelman. Public Health Surveillance in the United States. *Epidem. Rev.*, 10:164-190, 1988.
- VAUGHAN, J. P. e R. H. Morrow. *Epidemiologia para os Municípios. Manual para Gerenciamento dos Distritos Sanitários*. São Paulo, Hucitec, 1992.
-



MEDINDO A FREQUÊNCIA DE CASOS E ÓBITOS

DEFINIÇÃO DE CASO

Quando estabelecemos um sistema de vigilância, ou durante uma investigação de um surto, é indispensável garantir que os dados gerados sejam comparáveis, independentemente de quando e onde esses dados foram obtidos. Essa padronização é feita através da definição de caso.

Definição de caso pode ser entendida como um conjunto de critérios que se utilizam para decidir se uma pessoa tem ou não uma particular doença ou apresenta um determinado evento adverso à saúde.

Estabelecida a definição de caso, pode-se comparar a ocorrência de número de casos de doença ou evento adverso à saúde, em determinado período e lugar, com o número de casos no mesmo lugar num momento anterior ou em momentos e lugares diferentes.

Por exemplo, com o mesmo critério de confirmação de casos é possível comparar a ocorrência de sarampo no município de São Paulo na epidemia de 1997 com aquela ocorrida em 1987 ou ainda comparar a incidência do sarampo no município de São Paulo em 1997 com aquela verificada em Fortaleza no mesmo ano.

Na definição de caso tomamos como referência não só as características clínicas da doença, mas também aspectos epidemiológicos e laboratoriais. Como veremos nos capítulos referentes à vigilância e à investigação de surtos, a definição de caso pode variar bastante de acordo com os objetivos do sistema de vigilância ou das características e objetivos de uma investigação de um surto.

A definição de caso é um instrumento de confirmação de caso para posterior mensuração desse evento. Portanto, como instrumento, ele pode ser comparado com uma técnica de diagnóstico laboratorial, apresentando, como consequência, alguns atributos semelhantes. Para a elaboração da definição de caso mais

adequada para cada situação, é indispensável conhecermos alguns desses atributos, dos quais destacaríamos a sensibilidade, a especificidade, o valor preditivo positivo e o valor preditivo negativo (para melhor compreensão desses atributos, consultar o Anexo 2).

Nos capítulos em que abordaremos a *vigilância e investigações de surtos* voltaremos ao assunto com exemplificações.

MEDIDAS DE FREQUÊNCIA EM EPIDEMIOLOGIA

Se retomarmos a definição de epidemiologia apresentada no capítulo inicial deste livro, verificaremos que a mensuração da frequência de *estados ou eventos relacionados à saúde em específicas populações* está entre seus objetos de estudo.

O domínio das técnicas de mensuração da frequência de doenças e de óbitos constitui pré-requisito para profissionais que desenvolvem atividades rotineiras de vigilância e investigação de surtos em serviços locais de saúde.

É fundamental que essa mensuração seja efetuada de forma apropriada, de maneira a permitir a caracterização do *risco* de determinada doença na população ou estimar a magnitude de um problema de saúde expresso em termos de mortalidade.

Isso se faz por meio do cálculo das taxas em diferentes subgrupos da população, que podem ser delimitados segundo sexo, idade, história de exposição a determinado fator ou outra categoria que permita a identificação de grupos de alto risco e fatores causais. Tais informações são vitais para a elaboração de estratégias efetivas de controle e prevenção de doenças.

Medidas de frequência de morbidade

Para descrevermos o comportamento de uma doença numa comunidade, ou a *probabilidade* (ou *risco*) de sua ocorrência, utilizamos as medidas de frequência de morbidade.

Em saúde pública podemos entender como morbidade:

- doença;
- traumas e lesões;
- incapacidade.

As fontes de dados, a partir das quais os casos são identificados, influenciam sobremaneira as taxas que calculamos para expressar a frequência da doença. Portanto, antes de analisarmos as taxas relativas à ocorrência de certa doença, precisamos identificar as fontes dos casos e como eles foram identificados, para depois interpretarmos as taxas encontradas e compará-las com aquelas verificadas em outras populações ou na mesma população em momentos diferentes.

Incidência

A *incidência* (ou taxa de incidência) expressa o número de casos novos de uma determinada doença durante um período definido, numa população sob o risco de desenvolver a doença. O cálculo da incidência é a forma mais comum de medir e comparar a frequência das doenças em populações.

A expressão matemática para o cálculo da incidência é a seguinte:

$$\text{Incidência} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos novos de uma doença ocorridos numa população em determinado período}}{\text{N}^\circ \text{ de pessoas sob risco de desenvolver a doença durante o mesmo período}} \times 1.000$$

Na expressão matemática do cálculo da taxa de incidência, o resultado foi multiplicado por 1.000; dessa maneira, expressaremos a incidência por 1.000 habitantes. No entanto, a escolha dessa *unidade de referência* é arbitrária. Da mesma forma, poderíamos ter escolhido 10.000, 100.000 ou 1.000.000 de habitantes.

Devemos usar a *incidência*, e não números absolutos, para comparar a ocorrência de doenças em diferentes populações. Note-se que a transformação do número absoluto de casos numa taxa relativa a uma população genérica (por exemplo, 100.000 habitantes) nos permitirá comparar o coeficiente assim obtido com outros, cujo denominador tenha sido reduzido à mesma base – no exemplo, 100.000 habitantes.

O ponto fundamental da definição de incidência é o de incluir somente casos novos no numerador, medindo, portanto, um evento que se caracteriza pela transição do estado de ausência da doença para o de doença. Logo, a incidência mede o risco ou probabilidade de ocorrer o evento doença na população exposta.

No cálculo da *incidência*, qualquer pessoa incluída no denominador deve ter a mesma probabilidade de fazer parte do numerador. Por exemplo, no cálculo da incidência de câncer de próstata, devemos incluir no denominador somente indivíduos do sexo masculino.

Na prática, a *incidência acumulada* é a forma mais comumente utilizada em vigilância para identificar tendências ou impacto de programas de intervenção. Ou seja, quando calculamos a *incidência*, consideramos todos os indivíduos da população, num determinado período, sob risco de serem atingidos por determinado evento.

Nessas condições, o denominador é estimado, portanto pouco preciso, pois não conhecemos o verdadeiro número de expostos ao risco. Logo, a medida de *risco* ou *probabilidade* de ocorrer o evento na *população exposta* é somente aproximada, mas perfeitamente aceitável para análises de rotina em serviços de saúde.

Outro aspecto importante com referência ao denominador é o intervalo de tempo, cuja unidade pode ser ano, mês ou semana.

Exemplo do cálculo da incidência

Durante o ano de 1996 foram identificados 300 casos novos de hanseníase no município X, dos quais 20 receberam alta no mesmo ano. Em 31 de dezembro de 1996 estavam registrados 450 pacientes no programa de controle dessa doença, 170 dos quais haviam sido identificados no ano anterior e até o final de 1996 não haviam recebido alta.

Tais informações não acrescentam muito ao conhecimento sobre a hanseníase no município X, pois não sabemos o tamanho de sua população e, portanto, a dimensão da população exposta ao risco de adoecer.

Por esse motivo, as medidas de frequência devem estar relacionadas a uma *população de referência*. Digamos que a população do município X esteja estimada para 1º de julho de 1996 em 354.250 habitantes.

Nesse caso, a incidência pode ser calculada da seguinte forma:

$$\text{Incidência}^* = \frac{300}{354.250} \times 100.000 = 84,6 \text{ por } 100.000 \text{ habitantes}$$

* Incidência de hanseníase no município X em 1996.

Infelizmente, a menos que sejam desenvolvidos estudos especiais, não podemos identificar e excluir os componentes da população que não são suscetíveis.

Devido a essa dificuldade, na prática utilizamos como denominador a população residente levantada pelo recenseamento ou estimada para o meio do período, quando se tratar de ano intercensitário. No exemplo, os 354.250 habitantes seriam os componentes da população estimados para 1º de julho de 1996.

Quando a população é conhecida com precisão, utilizamos o número exato de *expostos ao risco* no *denominador*. Como exemplo, citaríamos:

- um surto de hepatite investigado numa escola;
- um surto de gastroenterite entre convidados de um jantar, em que a lista completa dos convidados é conhecida.

Quando investigamos um surto e precisamos de um cálculo mais exato do risco para testarmos uma hipótese relativa à etiologia ou a um fator de risco, necessitamos do número exato de expostos, ou seja, do denominador.

Para que a incidência, de fato, constitua uma medida de *risco*, é *necessário que seja especificado o intervalo de tempo* e, da mesma maneira, é *indispensável que o grupo* representado no *denominador tenha sido seguido pelo referido intervalo de tempo*.

Em vigilância, freqüentemente a população é delimitada por critérios geopolíticos (população do Brasil, do Estado do Ceará, etc.). No entanto, ela pode ser definida segundo outros critérios, como, por exemplo: funcionários de uma companhia; pessoas que foram expostas a substância ionizante num acidente em que houve contaminação ambiental; ou outros critérios que permitam a perfeita delimitação de *população exposta* a determinado *risco*.

Uma outra maneira de utilizarmos o conceito de incidência, talvez um pouco mais complexa de ser calculada, é quando precisamos medir o número de casos novos numa população que varia no tempo, como, por exemplo, a incidência de infecções hospitalares em que o denominador varia de acordo com as novas internações, altas e óbitos.

Em outros termos, o denominador é constituído por população que é exposta ao risco por períodos variados de tempo. Nesse caso, tem-se lançado mão de um outro conceito de incidência, que é a densidade de incidência.

Como assinalam Fletcher e colaboradores, “na tentativa de manter a contribuição de cada sujeito proporcional ao seu intervalo de tempo de seguimento, o denominador de uma medida de *densidade de incidência* não é constituído pelas pessoas em *risco* por um *período específico de tempo*, mas pelas pessoas-tempo em risco para o evento”.

A expressão matemática da *densidade de incidência* é a seguinte:

$$\text{Densidade de incidência} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos novos na unidade de tempo}}{\text{N}^\circ \text{ de pacientes-dia no mês}} \times 1.000$$

Resumindo:

No cálculo das taxas de incidência, os denominadores devem abranger componentes específicos da população observada, portanto aquela que está sob risco de contrair a doença. A adequada mensuração do contingente da população que está sujeita ao risco é efetuada pela retirada dos que não estão submetidos ao risco.

A taxa de incidência calculada dessa forma mede com precisão a probabilidade de ser atingido por uma doença; logo, os coeficientes de incidência são, por definição, as medidas mais precisas de risco, constituindo instrumento fundamental para estudos etiológicos, como veremos mais adiante, no capítulo Testando hipóteses, na página 169.

Taxa de ataque

Nos casos de doenças ou agravos de natureza aguda que coloquem em risco toda a população ou parte dela por um período limitado, a incidência recebe a denominação *taxa de ataque*. É o que ocorre, tipicamente, nos surtos epidêmicos. As taxas de ataque são expressas geralmente em percentagem.

Para uma população *definida* (*população sob risco*), durante um intervalo de tempo limitado, podemos calcular a *taxa de ataque* da seguinte forma:

$$\text{Taxa de ataque} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos novos numa população durante um determinado período}}{\text{População sob risco no início do período}} \times 100$$

Exemplo: entre os 257 estudantes que almoçaram no restaurante universitário no dia 25 de setembro de 1997, 90 desenvolveram um quadro agudo de gastroenterite. Para calcular a *taxa de ataque* de gastroenterite, devemos primeiro definir o numerador e o denominador:

Numerador: casos de gastroenterite identificados no intervalo de tempo correspondente ao período de incubação da gastroenterite entre os estudantes que participaram do almoço no restaurante universitário em 25 de setembro de 1997.

Denominador: número de estudantes que participaram do almoço no restaurante universitário em 25 de setembro de 1997.

Portanto,

$$\text{Taxa de ataque} = \frac{90}{257} \times 100 = 35\%$$

Considerando que a *taxa de ataque* é uma forma particular de calcular a incidência e, portanto, o *risco* ou *probabilidade* de adoecer, podemos dizer que a *probabilidade* de desenvolver um quadro de gastroenterite entre os participantes do almoço no restaurante universitário em 25 de setembro de 1997 foi de 35%.

Taxa de ataque secundário

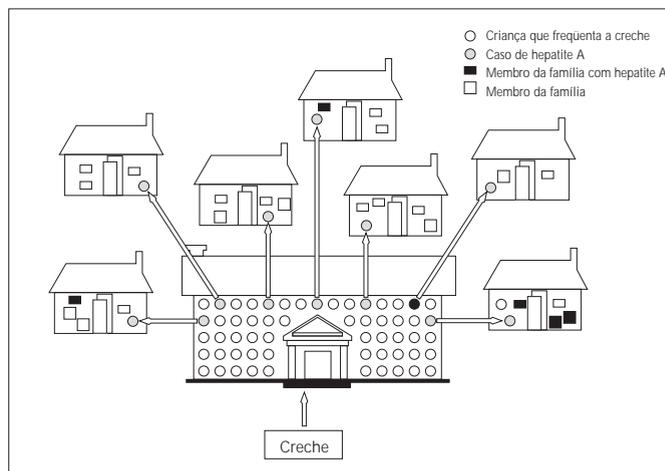
A *taxa de ataque secundário* é a medida de frequência de *casos novos* de uma doença entre *contatos* de *casos conhecidos*.

O cálculo da *taxa de ataque secundário* pode ser efetuado da seguinte forma:

$$\text{Taxa de ataque secundário} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos entre contatos de casos primários durante um intervalo de tempo}}{\text{N}^\circ \text{ total de contatos}} \times 100$$

No cálculo do *número total de contatos domiciliares*, subtraímos do *total de pessoas residentes* no domicílio o *número de casos primários*.

Figura 1
Disseminação secundária de hepatite A a partir da creche para residências



Fonte: Adaptado de Centers for Disease Control and Prevention

Exemplo: figura 1

Entre as 70 crianças que freqüentam uma creche ocorreram 7 casos de hepatite A. As crianças pertencem a 7 diferentes famílias, compostas por um total de 32 pessoas.

Após um intervalo equivalente a um período de incubação, 5 membros das 7 famílias desenvolveram hepatite A.

O cálculo da *taxa de ataque* de hepatite A na creche e a *taxa de ataque secundário* entre os *contatos domiciliares* deve ser feito da seguinte maneira:

1. Taxa de ataque na creche

Numerador: casos de hepatite A entre crianças que freqüentam a creche = 7

Denominador: número de crianças que freqüentam a creche = 70

Portanto, temos:

$$\text{Taxa de ataque} = \frac{7}{70} \times 100 = 100\%$$

2. Taxa de ataque secundário

Numerador: casos de hepatite A entre os contatos domiciliares das crianças que desenvolveram hepatite A.

Denominador: número de pessoas sob risco de desenvolverem hepatite A entre os contatos domiciliares (número de membros das famílias, excluídas as crianças que já apresentavam hepatite A).

Portanto, temos:

$$\text{Taxa de ataque secundário} = \frac{5}{25} \times 100 = 20\%$$

Prevalência

A *prevalência* mede a proporção de pessoas numa dada população que apresentam uma específica doença ou atributo, em um determinado ponto no tempo.

No cálculo da *prevalência* o *numerador* abrange o total de pessoas que se apresentam doentes num período determinado (casos novos acrescidos dos já existentes). Por sua vez, o denominador é a população da comunidade no mesmo período.

A *prevalência* pode ser expressa da seguinte forma:

$$\text{Prevalência} = \frac{\text{Nº de casos conhecidos da doença num determinado período}}{\text{População durante o mesmo período}} \times 100.000$$

A *prevalência* é muito útil para medir a freqüência e a magnitude de problemas crônicos, ao passo que a *incidência* é mais aplicada na mensuração de freqüência de doenças de curta duração.

A *prevalência* pode ser entendida como um corte da população em determinado ponto no tempo. Nesse momento, determina-se quem tem e quem não tem certa doença. Conforme as características da doença investigada, podemos encontrar pessoas que adoeceram há uma semana, um mês, um ano ou ainda cinco, dez ou quinze anos. De um modo geral, quando estimamos a prevalência de uma doença na comunidade, não levamos em conta a duração da doença.

Dado que o numerador da *prevalência* inclui pessoas acometidas por determinada doença independentemente da sua duração, essa medida de morbidade não nos oferece uma estimativa da dimensão do *risco*.

A *prevalência* é mais difícil de interpretar do que a *incidência* porque depende do número de pessoas que desenvolveram a doença no passado e que continuam doentes no presente.

Quando a mensuração da prevalência é efetuada em um ponto definido no tempo, como, por exemplo, dia, semana, mês, ano, temos a *prevalência instantânea* ou *prevalência num ponto*.

Quando a medida da *prevalência* abrange um determinado período, temos então a *prevalência num período* que abrange todos os casos presentes no intervalo de tempo especificado.

Geralmente, quando usamos o termo *prevalência* sem o qualificativo (*num período* ou *num ponto*), estamos nos referindo à *prevalência num ponto*.

Exemplo: se tomarmos novamente o exemplo referente à freqüência de hanseníase no município X em 1996, quando discutimos o conceito de *incidência* (página 21), a *prevalência num período* pode ser calculada da seguinte forma:

$$\text{Prevalência}^* = \frac{450}{354.250} \times 100.000 = 127 \text{ por } 100.000 \text{ habitantes,}$$

ou seja, 127 casos por 100.000 habitantes.

* Prevalência de hanseníase no município X em 1996.

Relações entre incidência e prevalência

Na figura 2 são apresentadas algumas relações entre *incidência* e *prevalência*. Na figura 2a temos um tanque que representa uma comunidade e o líquido, a prevalência.

Como poderíamos aumentar a prevalência?

Conforme a figura 2b, a *prevalência* pode aumentar com a elevação da *incidência* sem um correspondente aumento das *mortes* e/ou *curas*.

Como poderíamos diminuir a prevalência?

A figura 2c mostra-nos que a *prevalência* pode diminuir com a elevação do número de *curas* e/ou *mortes*, mantido o mesmo nível da *incidência* ou com sua diminuição.

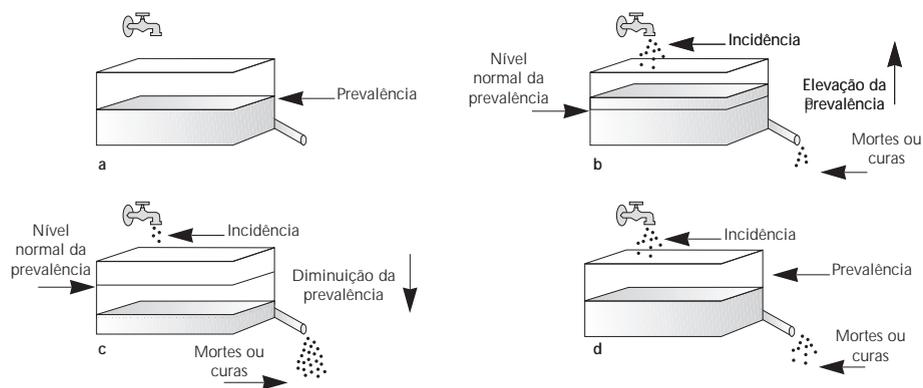
Como poderíamos manter um determinado nível de prevalência?

Analisando o esquema apresentado na figura 2d, verificamos que isso é possível quando mantemos a *incidência* e mortes ou curas constantes.

A *prevalência* pode ser expressa como o produto da *incidência* pela sua duração média, quando a *incidência* é constante.

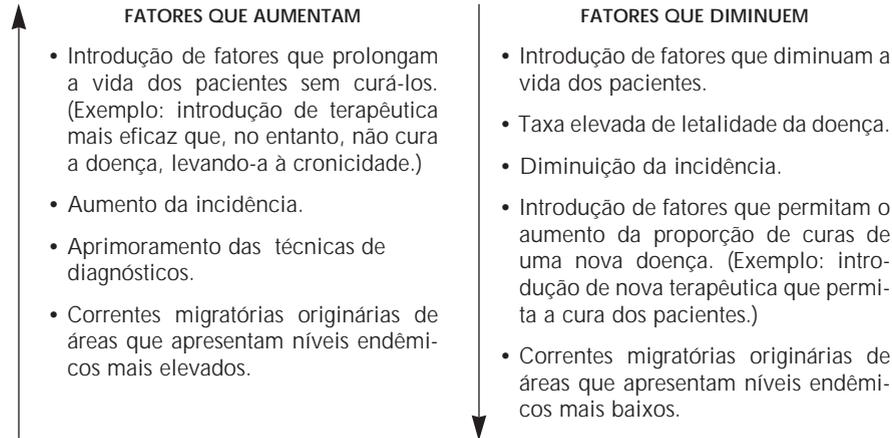
Prevalência = incidência x duração média da condição em estudo.

Figura 2
Diferentes relações entre incidência e prevalência



Complementando a figura anterior, vemos a seguir vários fatores que podem influenciar o comportamento da *prevalência* (figura 3).

Figura 3
Fatores que influem na magnitude das taxas de prevalência



Letalidade

Outra medida de frequência de morbi-mortalidade muito utilizada é a *letalidade*. Ela mede a *probabilidade* de um indivíduo, atingido por um agravo, morrer devido a esse mesmo agravo. A *letalidade* expressa o grau de gravidade de uma determinada doença, constituindo, juntamente com a frequência de seqüelas, um dos indicadores utilizados na identificação de prioridades para o desenvolvimento de programas de controles de doenças (*a severidade do dano*).

A expressão matemática da *letalidade* é a seguinte:

$$\text{Taxa de letalidade} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de óbitos por determinada causa}}{\text{N}^\circ \text{ de doentes pela mesma causa}} \times 1.000$$

Na tabela 6, apresentamos sinteticamente o cálculo das medidas de frequência de morbidade.

Tabela 6
Principais medidas de frequência de morbidade

MEDIDA	NUMERADOR	DENOMINADOR	UNIDADE DE REFERÊNCIA*
Incidência	Nº de casos novos de uma doença ocorridos num intervalo de tempo determinado.	Nº de pessoas sob risco de desenvolver a doença durante o mesmo período.	10^n (onde n é arbitrário)
Taxa de ataque	Nº de casos novos de doença especificada notificados durante uma epidemia.	Nº de pessoas sob risco de desenvolver a doença no início da epidemia.	10^n (onde n é arbitrário)
Taxa de ataque secundário	Nº de casos novos de doença especificada entre contatos de casos conhecidos.	Nº de contatos conhecidos sob risco.	10^n (onde n é arbitrário)
Prevalência num período	Nº total de casos de doença especificada (novos e já conhecidos) existentes em determinado período.	População estimada para o ponto médio do período.	10^n (onde n é arbitrário)
Prevalência num ponto	Nº total de casos de doença especificada (novos e já conhecidos) existentes em determinado ponto no tempo.	População estimada no mesmo ponto no tempo.	10^n (onde n é arbitrário)

* Os valores de n mais frequentemente utilizados são 1.000, 10.000 e 100.000.

Fonte: Adaptado de Centers for Disease Control and Prevention.

Medidas de frequência de mortalidade

Quando iniciamos os levantamentos de dados para fazer um diagnóstico de saúde de uma comunidade ou para estabelecer a magnitude de determinado problema de saúde numa população, frequentemente as informações disponíveis restringem-se às de *mortalidade*. Algumas vezes, mesmo quando a gama de informações é mais ampla, ao avaliarmos a qualidade dos dados, via de regra aqueles que merecem maior confiabilidade são os de *mortalidade*.

A utilidade desses dados está na dependência de vários fatores, entre eles o grau em que esses registros são completos e a exatidão com que são assinaladas as causas dos óbitos.

Na codificação das causas de óbito utilizam-se critérios padronizados internacionalmente e compilados na *Classificação Internacional de Doenças* (CID). Essa classificação é revisada periodicamente com o objetivo de incluir novas doenças ou para aprimorar critérios já estabelecidos. Atualmente, estamos aplicando a décima revisão da referida classificação.

A mensuração da frequência de *mortalidade*, numa população definida, durante um determinado intervalo de tempo, se faz pelo cálculo da *taxa de mortalidade* ou *taxa bruta de mortalidade*, que deve ser calculada da seguinte forma:

$$\text{Taxa bruta de mortalidade} = \frac{\text{Nº de óbitos numa população definida em determinado período}}{\text{População total para o ponto médio do período}} \times 100.000$$

A análise de *taxas brutas de mortalidade* apresenta algumas dificuldades, uma vez que estas não levam em conta a probabilidade de morte segundo características das pessoas (sexo, idade, etnia, condições sociais, etc.).

Para fazer uma análise mais completa de dados de mortalidade é necessário calcular *taxas específicas de mortalidade* por causa, por idade, sexo, etc. A forma de construção dessas taxas pode ser encontrada no Anexo 1.

Exemplo: no município de São Paulo ocorreram, em 1996, 71.905 óbitos. A população estimada para 1º de julho de 1996 era de 9.845.129 habitantes. Os dados de mortalidade por AIDS e da população por sexo e idade estão na tabela a seguir.

Tabela 7
População e óbitos por AIDS, por faixa etária e sexo.
Município de São Paulo – 1996

GRUPOS ETÁRIOS (EM ANOS)	ÓBITOS POR AIDS	POPULAÇÃO	ÓBITOS POR AIDS (HOMENS)	POPULAÇÃO MASCULINA
0 – 14	81	2.555.809	43	1.286.717
15 – 19	20	956.744	12	462.005
20 – 49	2.606	4.734.298	1.958	2.270.881
50 e mais	233	1.598.278	188	698.524
TOTAL	2.940	9.845.129	2.201	4.718.127

Com esses dados podemos calcular as seguintes taxas de mortalidade:

1. Taxa bruta de mortalidade:

$$\frac{\text{Nº de óbitos no município de São Paulo}}{\text{População total}} \times 1.000$$

$$\frac{71.905}{9.845.129} \times 1.000 = 7,30/1.000 \text{ habitantes}$$

2. Taxa específica de mortalidade por AIDS para toda a população:

$$\frac{\text{Nº total de óbitos por AIDS}}{\text{População total}} \times 100.000$$

$$\frac{2.940}{9.845.129} \times 100.000 = 29,86/100.000 \text{ habitantes}$$

3. Taxa específica de mortalidade por AIDS para a faixa etária de 20 a 49 anos:

$$\frac{\text{Nº de óbitos por AIDS no grupo etário de 20 a 49 anos}}{\text{População de 20 a 49 anos}} \times 100.000$$

$$\frac{2.606}{4.734.298} \times 100.000 = 55,04/100.000 \text{ habitantes}$$

4. Taxa específica de mortalidade por AIDS para a faixa etária de 20 a 49 anos, entre indivíduos do sexo masculino:

$$\frac{\text{Nº de óbitos por AIDS sexo masculino de 20 a 49 anos}}{\text{População de 20 a 49 anos do sexo masculino}} \times 100.000$$

$$\frac{1.958}{2.270.881} \times 100.000 = 86,22/100.000 \text{ habitantes}$$

Outro ponto a ser considerado é que a *taxa bruta de mortalidade* não permite a comparação entre períodos e regiões distintas. Isso porque a *taxa bruta* é influenciada pela composição intrínseca das populações às quais se refere (segundo idade, sexo, estado civil, ocupação, condições sócio-econômicas, etc.).

Por exemplo, ao compararmos as *taxas brutas de mortalidade* do Brasil com as da Suécia ou as do município de São Paulo referentes a 1970 com as de 1997, podemos chegar a conclusões erradas.

Ou seja, ao compararmos *taxas brutas de mortalidade* de populações cujas estruturas etárias são diferentes (a Suécia tem população composta por mais velhos do que São Paulo, que, por sua vez, em 1997, possuía mais idosos do que em 1970), devemos, previamente, *padronizar* essas *taxas* segundo a idade.

Essa *padronização* deve ser feita em virtude de as taxas de mortalidade aumentarem com o envelhecimento da população.

Existem técnicas estatísticas que permitem a *padronização* ou *ajustamento* das taxas, de forma que seja possível a comparação delas em populações diferentes, eliminando o efeito das diferenças de estrutura etária dessas populações.

As *taxas de mortalidade* calculadas com a aplicação dessas técnicas estatísticas, são denominadas *taxas de mortalidade padronizadas (ou ajustadas)*

pela idade.

Exercício

Medidas de frequência em epidemiologia¹

1. A escola de primeiro grau do município de Palmeira tem 321 alunos matriculados. Durante os meses de agosto e setembro de 1996, ocorreram 91 casos de sarampo entre os alunos. Qual foi a *taxa de ataque* (em %) do sarampo, nessa escola, no período de agosto a setembro?

2. Aqueles 91 alunos residiam com outras 104 crianças, entre irmãos e outros agregados familiares. Destes, 27 também desenvolveram sarampo. Qual foi a *taxa de ataque secundário* entre os contatos domiciliares?

3. Qual foi a razão entre as *taxas de ataque primário e secundário* verificadas, respectivamente, na escola e entre os contatos domiciliares? Como você interpreta o resultado?

4. Pressupondo que as 91 crianças identificadas com sarampo abrangiam a totalidade dos casos dessa doença ocorridos naquela escola, calcule a *taxa de letalidade*, considerando que houve 1 óbito.

5. Supondo que houve um total de 3 óbitos por sarampo na referida escola durante os meses de agosto e setembro, calcule o *coeficiente de mortalidade específica* por sarampo, nesse período, entre os alunos.

6. No dia 17 de agosto, 15 alunos estiveram ausentes da escola durante o dia inteiro ou parte dele (a escola mantinha as crianças em tempo integral) em virtude de estarem acometidas pelo sarampo. Sete desses alunos ausentes constituíam casos novos de sarampo.

No horário do almoço desse dia, 12 daquelas 15 crianças estavam ausentes da escola em consequência da doença, enquanto as outras 3/15 não haviam até aquele momento apresentado qualquer sintoma da doença. Calcule as seguintes taxas (em %), relativas a esse dia:

a. *incidência;*

b. *prevalência;*

c. *prevalência num ponto*, no horário do almoço.

7. Durante a primeira semana de setembro (1/9 a 5/9), ocorreram 19 casos novos de sarampo na referida escola. Dessas crianças, 10 já estavam doentes no dia 1º de setembro, segunda-feira.

No mês anterior, 37 crianças haviam ficado doentes com sarampo, 23 das quais apresentavam-se ainda na fase aguda, em 1º de setembro. Calcule as seguintes taxas (em %), para a primeira semana de setembro:

1. **Fonte:** Adaptado de exercício elaborado pelo Centers for Disease Control and Prevention.

- a. *incidência*;
- b. *prevalência no período*;
- c. *prevalência num ponto* (1º de setembro).

8. Dos 321 alunos da escola e dos 91 casos de sarampo ocorridos no período de agosto a setembro, pertenciam ao sexo masculino, respectivamente, 155 e 46 crianças. Calcule e compare as *taxas de ataque*, específicas por sexo, relativas ao surto ocorrido nesse período.

9. Dos 36 alunos da quarta série do primeiro grau, 12 foram atingidos pelo sarampo durante a epidemia. Qual foi a *taxa de ataque* na quarta série e no restante da escola?

10. Durante as duas primeiras semanas de agosto, tivemos em toda a escola, respectivamente, 6 e 7 casos, dos quais 4 em cada período ocorreram na quarta série. Nas duas semanas restantes, tivemos na quarta série 1 caso em cada semana. Calcule as *taxas de ataque*, nessa classe, para cada uma das semanas do mês de agosto.

11. Dos 104 contatos domiciliares, 65 pertenciam à classe média-baixa, ao passo que os demais situavam-se nas classes média-média e média-alta. Dos 27 casos ocorridos entre os contatos domiciliares, 7 pertenciam às classes média-média e média-alta. Calcule as *taxas de ataque* entre os contatos domiciliares, segundo o grupo sócio-econômico a que pertenciam.

12. Entre os escolares que desenvolveram sarampo, 5 eram vacinados contra a doença. Entre os demais, não atingidos pela doença, 130 eram vacinados.

- a. Calcule a *taxa de ataque* entre vacinados e não-vacinados.

b. Calcule a eficácia da vacina.

Gabarito do exercício

Medidas de frequência em epidemiologia

Obs.: para a resolução desses exercícios, recomenda-se consultar a tabela 6 na página 29.

Questão 1

$$\text{Taxa de ataque} = \frac{91 \text{ casos}}{321 \text{ alunos}} \times 100 = \mathbf{28,34 \%}$$

Questão 2

$$\text{Taxa de ataque secundário} = \frac{27 \text{ casos}}{104 \text{ contatos}} \times 100 = \mathbf{25,96\%}$$

Questão 3

$$\frac{\text{Taxa de ataque primário}}{\text{Taxa de ataque secundário}} = \frac{28,34}{25,96} = \mathbf{1,09}$$

Questão 4

$$\text{Letalidade} = \frac{1 \text{ óbito}}{91 \text{ casos}} \times 100 = \mathbf{1,09\%}$$

Questão 5

$$\text{Coeficiente de mortalidade específica por sarampo} = \frac{3 \text{ óbitos}}{321 \text{ alunos}} \times 100 = \mathbf{0,93}$$

Questão 6

$$\text{Incidência} = \frac{7 \text{ casos novos}}{(321 \text{ alunos} - 8 \text{ casos antigos})} \times 100 = \mathbf{2,23 \%}$$

$$\text{Prevalência} = \frac{7 \text{ casos novos} + 8 \text{ antigos}}{321 \text{ alunos}} \times 100 = \mathbf{4,67\%}$$

$$\text{Prevalência num ponto} * = \frac{4 \text{ casos novos} + 8 \text{ antigos}}{321 \text{ alunos}} \times 100 = \mathbf{3,73\%}$$

* Às 12 horas

Questão 7

$$\text{Incidência} = \frac{19 \text{ casos novos}}{(321 \text{ alunos} - 37 \text{ casos do mês de agosto})} \times 100 = \mathbf{6,69\%}$$

$$\text{Prevalência no período} = \frac{19 \text{ casos novos} + 23 \text{ casos antigos ainda ativos}}{321 \text{ alunos}} \times 100 = \mathbf{13,08\%}$$

$$\text{Prevalência num ponto} = \frac{10 \text{ casos novos} + 23 \text{ casos antigos ainda ativos}}{321 \text{ alunos}} \times 100 = \mathbf{10,28 \%}$$

Questão 8

$$\text{Taxa de ataque no sexo masculino} = \frac{46 \text{ casos no sexo masculino}}{155 \text{ alunos do sexo masculino}} \times 100 = \mathbf{29,67\%}$$

$$\text{Taxa de ataque no sexo feminino} = \frac{45 \text{ casos no sexo feminino}}{\quad} \times 100 = \mathbf{27,10\%}$$

166 alunas do sexo feminino

Questão 9

$$\text{Taxa de ataque na 4ª série} = \frac{12 \text{ casos da 4ª série}}{36 \text{ alunos da 4ª série}} \times 100 = \mathbf{33,33\%}$$

$$\text{Taxa de ataque no restante da escola} = \frac{91 \text{ casos} - 12 \text{ casos}}{321 \text{ alunos} - 36 \text{ alunos}} \times 100 = \mathbf{27,71\%}$$

Questão 10

Taxas de ataque semanais, durante o mês de agosto, na 4ª série:

$$1^{\text{a}} \text{ semana} = \frac{4}{36} \times 100 = \mathbf{11,11\%}$$

$$2^{\text{a}} \text{ semana} = \frac{4}{32} \times 100 = \mathbf{12,5\%}$$

$$3^{\text{a}} \text{ semana} = \frac{1}{28} \times 100 = \mathbf{3,57\%}$$

$$4^{\text{a}} \text{ semana} = \frac{1}{27} \times 100 = \mathbf{3,7\%}$$

Questão 11

Taxas de ataque:

$$\text{Classe média-alta} = \frac{7}{39} \times 100 = \mathbf{17,94\%}$$

$$\text{Classe média-baixa} = \frac{20}{65} \times 100 = \mathbf{30,76\%}$$

Questão 12

$$\text{Total de vacinados} = 5 \text{ casos vacinados} + 130 \text{ vacinados sem sarampo} = \mathbf{135}$$

$$\text{Total de crianças não vacinadas} = 321 - 135 = \mathbf{186}$$

$$\text{Total de crianças com sarampo não vacinadas} = 91 \text{ casos} - 5 \text{ casos vacinados} = \mathbf{86}$$

$$\text{Taxa de ataque em vacinados} = \frac{5}{135} \times 100 = \mathbf{3,7\%}$$

$$\text{Taxa de ataque entre não-vacinados} = \frac{86}{186} \times 100 = \mathbf{46,2\%}$$

Observação: o cálculo da eficácia de vacinas em ocasiões de surto epidêmico é um procedimento muito útil; por isso, incluímos essa questão apesar de o tema não ser abordado no texto.

A expressão matemática para o cálculo da eficácia da vacina é a seguinte:

$$\text{Eficácia} = \frac{\text{Incidência nos não-vacinados} - \text{Incidência nos vacinados}}{\text{Incidência nos não-vacinados}} \times 100$$

$$\text{Portanto: eficácia} = \frac{46,2 - 3,7}{46,2} \times 100 = \mathbf{91,9\%}$$

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA FILHO, N. e M. Z. Rouquayrol. *Introdução à Epidemiologia Moderna*. Salvador, Apce Produtos do Conhecimento e ABRASCO, 1990.
- BEAGLEHOLE, R., R. Bonita e T. Kjellström. *Epidemiología Básica*. Washington, Organización Panamericana de la Salud, 1994.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Principles of Epidemiology – An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics* (self-study programme), 2ª ed., 1992.
- GORDIS, L. *Epidemiology*. W. B. Philadelphia, Saunders Company, 1996.
- GREGG, M. B. *Field Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 1996.
- FLETCHER, R. H., S. W. Fletcher e E. H. Wagner. *Epidemiologia Clínica: Elementos Essenciais*. Porto Alegre, Artes Médicas, 3ª ed., 1996.
- KELSEY, J. L., A. S. Whittemore, A. Evans e W. D. Thompson. *Methods in Observational Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., 1996.
- LAST, J. *A Dictionary of Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., 1998.
- LAURENTI, R., M. H. P. M. Jorge, M. L. Lebrão e S. L. D. Gotlieb. *Estatísticas de Saúde*. São Paulo, EPU/Edusp, 2ª ed., 1987.
- MAUSNER, J. S. e S. Kramer. *Epidemiology – An Introduction Text*. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1985.
- TIMMRECK, T. C. *Introduction to Epidemiology*. Boston, Jones and Bartlett Publishers, 1994.
-



DESCRIÇÃO DA FREQUÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE DADOS GERADOS EM SERVIÇOS DE SAÚDE

A organização preliminar de dados gerados por sistemas de informação de morbi-mortalidade, como, por exemplo, aqueles gerados por sistemas de vigilância e de informações de mortalidade, é efetuada segundo três categorias ou variáveis epidemiológicas¹:

- tempo
- espaço
- pessoa

Assim procedendo, tornamos os dados mais fáceis de serem apresentados e compreendidos, além de podermos identificar, com maior facilidade, grupos mais *expostos* ao *risco* de serem atingidos por uma determinada doença.

A análise dos dados, segundo essas variáveis, nos oferece pistas de possíveis causas de doenças, permitindo a elaboração de hipóteses a serem posteriormente testadas.

CARACTERES EPIDEMIOLÓGICOS RELATIVOS AO TEMPO

A ocorrência das doenças varia no tempo. Essa variação pode apresentar-se basicamente de duas formas:

- regular e, portanto, previsível, como é o caso da tendência secular, variação sazonal e variação cíclica;
- irregular, característica das epidemias.

A apresentação de dados segundo a variável “tempo” se faz por meio de gráficos em que o número de casos ou óbitos, ou as respectivas taxas, é colocado

1. Faça uma revisão dos trechos relativos ao trabalho de John Snow apresentados na introdução deste livro.

no eixo vertical do gráfico (Y) e o período no eixo horizontal (X), como pode ser visto nos exemplos apresentados mais adiante.

Esse tipo de gráfico nos oferece uma visão rápida da magnitude do problema, de sua tendência num período passado, e nos dá uma idéia da importância potencial do problema para o futuro.

Dependendo das características do agravo que está sendo analisado, o período de interesse pode variar de décadas a intervalos mais limitados, abrangendo, por exemplo, somente alguns dias, no caso de uma epidemia.

Variações regulares

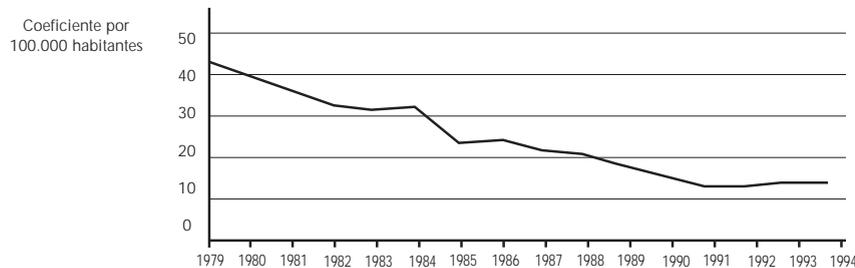
Tendência secular

A *tendência secular* pode ser visualizada por um gráfico com o número ou taxa anual de casos ou óbitos de uma doença referente a um período relativamente longo.

Ele nos dá uma visão de tendência sugerindo a evolução futura do comportamento do agravo na comunidade em questão. Esse tipo de informação pode nos dar uma idéia do impacto de programas de saúde ou de intervenções, como, por exemplo, a vacinação.

Na figura 4, temos a *tendência secular* da mortalidade por diarreia no Brasil durante o período de 1979 a 1994, em que verificamos acentuada diminuição de óbitos por essa causa, que, por sua vez, esteve intimamente ligada à evolução da mortalidade infantil no país.

Figura 4
Mortalidade por diarreias
Brasil, 1979 – 1994



Fonte: Ministério da Saúde

Variação sazonal

Um gráfico com o número de casos ou taxas de ocorrência de uma doença, mês a mês, durante um período de alguns anos, identifica seu padrão de variabilidade sazonal numa determinada comunidade.

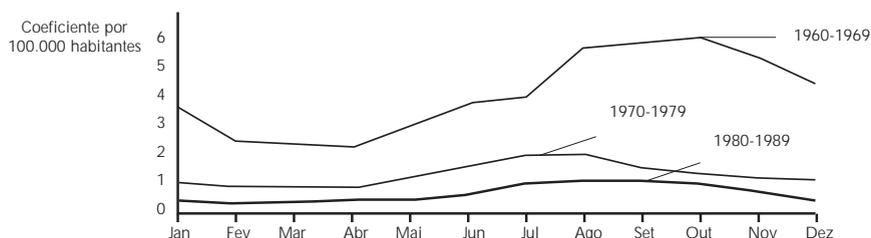
A análise da *variação sazonal* é particularmente útil, por exemplo, na avaliação do possível papel de vetores na determinação da ocorrência de doenças, uma vez que a proliferação de vetores no ambiente, e, portanto, a intensidade da transmissão da doença, geralmente está relacionada a condições de umidade e temperatura do ar.

A *sazonalidade* pode também estar relacionada à atividade das pessoas; um exemplo seria o aumento de tétano acidental em período de férias escolares, na faixa etária de 7 a 14 anos, em população não vacinada contra essa doença.

Na figura 5 temos o padrão de *sazonalidade* do sarampo no município de São Paulo durante três décadas, em que verificamos um aumento regular da incidência entre o fim do inverno e o início da primavera.

Outro aspecto que nos chama a atenção nessa figura é um sucessivo achatamento da curva que expressa a *sazonalidade* nas décadas de 70 e de 80. Esse comportamento é característico do processo de controle das doenças infecciosas à medida que elas evoluem da fase endêmica para a de controle e/ou de eliminação. Fenômeno semelhante poderia ser visto se apresentássemos a evolução da *variação sazonal* da poliomielite em nosso país.

Figura 5
Variação sazonal do sarampo em diferentes décadas
Município de São Paulo, 1960 – 1989



Fonte: Secretaria Estadual da Saúde

Varição ou flutuação cíclica

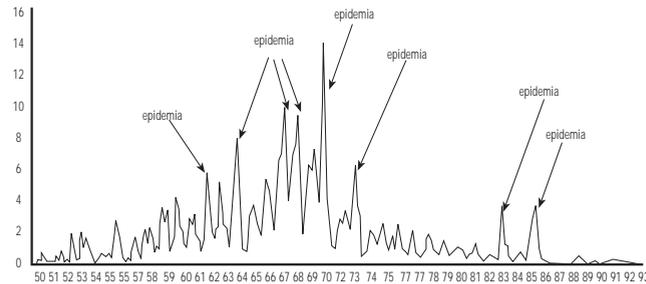
Essa variação ocorre regularmente, dependendo da doença, a cada dois ou três anos; acompanha a *tendência secular* e está relacionada a variações normais na proporção de suscetíveis na comunidade (veja figura 24, referente à *imunidade de rebanho* na página 73).

Da mesma forma que a *variação sazonal*, a *variação cíclica* tende a diminuir à medida que a doença é controlada.

Na figura 6 apresentamos como exemplo uma série histórica de 1950 a 1993, referente ao sarampo no município de São Paulo. Nessa figura verificamos nos

períodos interepidêmicos variações com picos em anos alternados, que se repetem de forma regular, expressando as oscilações na proporção de suscetíveis na comunidade.

Figura 6
Incidência, mês a mês, do sarampo no Município de São Paulo, 1950 – 1993



Fonte: Secretaria Estadual da Saúde de São Paulo, Museu Emílio Ribas, Centro de Vigilância Alexandre Vranjac.

Variações irregulares

O processo epidêmico

As *variações irregulares* na ocorrência das doenças na comunidade é peculiar das epidemias. Para sua caracterização, é indispensável a compreensão dos conceitos de *epidemia*, *endemia* e dos fatores envolvidos no que podemos denominar *processo epidêmico*.

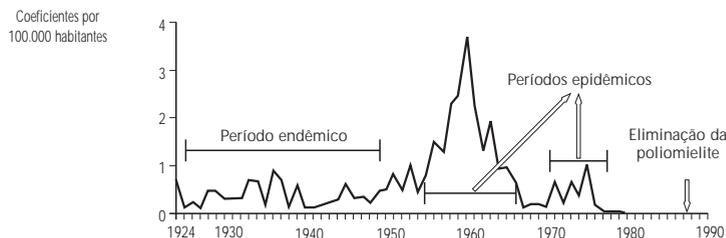
Entende-se por *nível endêmico* de um determinado agravo à saúde a situação na qual *sua freqüência e distribuição, em agrupamentos humanos distribuídos em espaços delimitados, mantenham padrões regulares de variações num determinado período, ou seja, as oscilações na ocorrência das doenças correspondem somente às flutuações cíclicas e sazonais*.

Nos momentos em que essas variações apresentam-se de forma irregular, temos uma *epidemia*, que pode ser definida como: *a ocorrência de um claro excesso de casos de uma doença ou síndrome clínica em relação ao esperado, para uma determinada área ou grupo específico de pessoas, num particular período*.

A aplicação deste último conceito para a identificação precisa de uma epidemia pressupõe a disponibilidade, em tempo oportuno, de séries históricas rigorosamente atualizadas e, portanto, a existência de sistemas específicos de vigilância.

Na figura 7, podemos ver a trajetória da mortalidade pela poliomielite no município de São Paulo de 1924 a 1995. Nela verificamos períodos endêmicos, epidêmicos e o desaparecimento dessa doença como causa de óbito em consequência de sua eliminação a partir da segunda metade da década de 80.

Figura 7
Mortalidade por poliomielite
Município de São Paulo, 1924 – 1990



Fonte: Fundação SEADE

É também importante, para garantir a comparabilidade dos dados de uma série histórica, que a *definição de caso*, assim como as *técnicas laboratoriais* utilizadas para o diagnóstico da doença em questão, não tenham variado no tempo.

As epidemias podem ser consequência de exposição a agentes infecciosos, substâncias tóxicas e, em situações especiais, à carência de determinado(s) nutriente(s).

As epidemias podem evoluir por períodos que variam de dias, semanas, meses ou anos, não implicando, obrigatoriamente, a ocorrência de grande número de casos, mas um claro excesso de casos quando comparada à frequência habitual de uma doença em uma localidade.

As epidemias não constituem fenômeno exclusivamente quantitativo. Frequentemente verificamos, nesses episódios, modificações na distribuição etária da doença, na forma de transmissão e nos grupos de maior risco.

As formas de apresentação de uma epidemia numa comunidade variam de acordo com:

- *tipo do agente;*
- *características e tamanho da população exposta;*
- *presença ou ausência de prévia exposição da população a determinado agente.*

De acordo com sua evolução no tempo e no espaço, as epidemias podem ser classificadas em:

- *Pandemias*: quando evoluem disseminando-se por amplas áreas geográficas, geralmente mais de um continente, atingindo elevada proporção da população. São exemplos as *pandemias* de cólera e de gripe.
- *Ondas epidêmicas*: quando se prolongam por vários anos; exemplo típico: as epidemias de doença meningocócica.
- *Surtos epidêmicos*: muitos epidemiologistas entendem *surto* e *epidemia* como sinônimos; outros restringem a aplicação do termo *epidemia* a situações que envolvam amplo número de pessoas e/ou áreas geográficas mais extensas.

No entanto, sob o aspecto operacional, talvez seja mais adequado conceituar surto como uma forma particular de epidemia, na qual temos a ocorrência de dois ou mais casos relacionados entre si no tempo e/ou no espaço, atingindo um grupo específico de pessoas, configurando-se um claro excesso de casos se comparado com a frequência normal do agravo em questão no grupo populacional atingido.

Em surtos epidêmicos, o caso inicial responsável pela introdução da doença no grupo atingido recebe a denominação *caso-índice*.

Conceitualmente, podemos entender *processo epidêmico* como uma forma particular de conjunção de uma série de fatores relacionados ao agente, meio e hospedeiro, dos quais merecem destaque aspectos relativos aos:

Patógenos envolvidos

- Introdução de um novo patógeno ou modificação das características de um já conhecido, envolvendo, por exemplo, o aumento da virulência e modificação das vias de penetração (exemplos: HIV, agente etiológico da AIDS; vírus ebola, responsável pela febre hemorrágica).
- Aumento do tempo de exposição a um patógeno já conhecido.

Fatores ambientais envolvidos na transmissão

- Novos meios de crescimento de patógenos que podem surgir naturalmente no ambiente ou pela modificação deste pelo próprio homem (exemplo: a ocorrência de epidemias da doença-dos-legionários, cujo agente etiológico é a bactéria *Legionellae pneumophila* em edifícios com sistemas centrais de ar condicionado, pode estar associada à habilidade dessa bactéria de multiplicar-se em coleções de água existentes nas torres de refrigeração de equipamentos de circulação de ar).

- Novos meios de dispersão e procedimentos terapêuticos e diagnósticos invasivos (novos produtos farmacêuticos de administração intravenosa); instalações hospitalares especializadas (unidades de terapia intensiva).

Fatores do hospedeiro

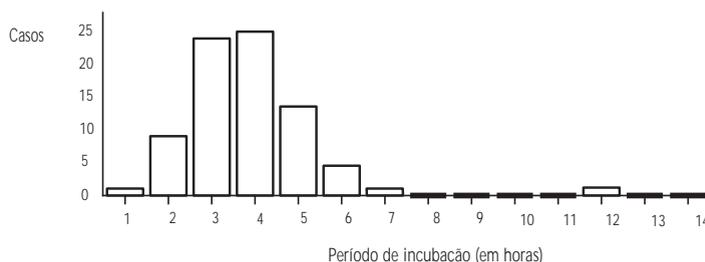
- Existência de elevada proporção de suscetíveis na comunidade.
- Grupos altamente suscetíveis a infecções (pacientes submetidos a tratamentos imunossupressivos ou naturalmente imunodeficientes).

Tipos de epidemia

De acordo com a progressão no tempo, com a natureza e período de exposição ao patógeno, com os meios de disseminação e a sua duração, as formas de transmissão das epidemias podem ser classificadas em:

- *Fonte comum*: ocorre em situações nas quais a exposição da população suscetível se dá em relação a uma *fonte comum* de determinado patógeno, permitindo que os casos apareçam em rápida sucessão e num curto período. Temos então uma epidemia que surge, aumenta de intensidade e declina, sugerindo a existência de *um veículo comum de transmissão* e uma *exposição simultânea* (figura 8). Como exemplo poderíamos citar uma epidemia por toxiinfecção alimentar entre indivíduos que participaram, horas antes, de uma mesma refeição contaminada por estafilococos produtores de uma enterotoxina termoestável.
- *Progressivas ou propagadas*: como a própria denominação sugere, a progressão nesse caso é mais lenta e a transmissão do agente etiológico ocorre de pessoa a pessoa ou por vetor, implicando geralmente a multiplicação do agente no hospedeiro e a necessidade de sua eliminação para atingir um outro indivíduo suscetível (figura 9).

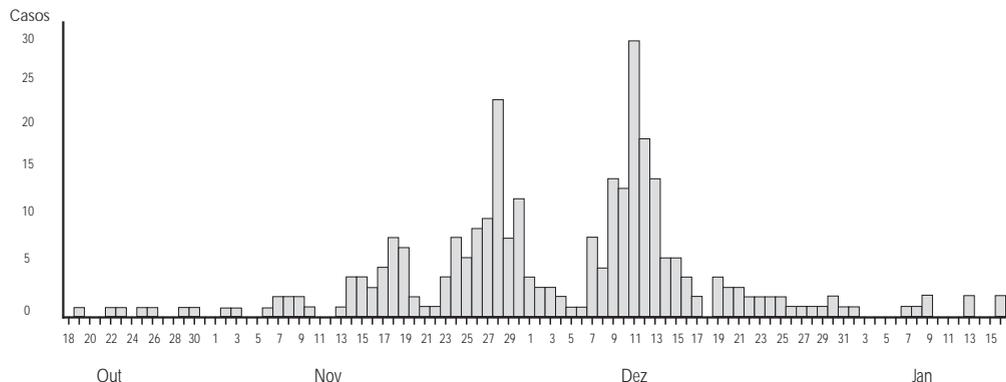
Figura 8
Casos de toxiinfecção alimentar por estafilococos distribuídos por período de incubação
Nashville, Tennessee, EUA; 1969



Fonte: MMWR. 18: 295

Um exemplo desse tipo de epidemia seria aquela causada pela introdução, numa escola, de uma criança no período de incubação do sarampo. Tão logo tenhamos o início do período de transmissibilidade e ultrapassado um intervalo de tempo equivalente ao período mínimo de incubação, será possível observar o aparecimento de novos casos entre os contatos suscetíveis. Temos, então, o início de um surto do tipo progressivo, ou seja, de transmissão pessoa a pessoa, apresentando uma curva epidêmica semelhante à da figura 9. Outro exemplo é a progressão de epidemias de doença meningocócica em comunidades.

Figura 9
Casos de sarampo distribuídos por data de início dos sintomas



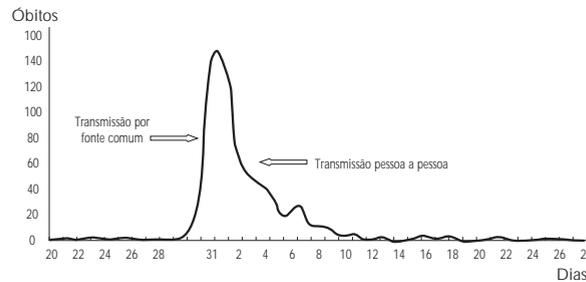
Fonte: Adaptado de MMWR, 20: 26, 1971.

Algumas vezes podemos encontrar situações mistas em que assistimos a mais de um tipo do surto, segundo a forma de transmissão. Num primeiro momento, ele resulta da exposição de um grupo de suscetíveis a uma *fonte comum* de um determinado agente infeccioso e, num segundo momento, a propagação desse mesmo surto se dá por meio da transmissão pessoa a pessoa.

Como exemplo, podemos citar a epidemia de cólera descrita por Snow, que, num primeiro momento, pela contaminação da água que abastecia uma área de Londres, expôs, simultaneamente, um elevado número de pessoas ao risco de infecção (transmissão por *fonte comum*). Num segundo momento, os indivíduos infectados, ao iniciarem a eliminação do agente, transmitem-no a outras pessoas que haviam ficado isentas da infecção no início da epidemia (transmissão pessoa a pessoa).

Nessas situações, a curva epidêmica apresenta um declínio bem mais lento do que a fase ascendente da epidemia (figura 10).

Figura 10
Epidemia de cólera
Londres, 1849



Fonte: J. Snow

Técnicas de identificação de epidemias

O *diagrama de controle* é um bom instrumento estatístico para a identificação de epidemias de doenças que apresentam as seguintes características:

- com alguma frequência podem atingir parcelas importantes da população;
- doenças em relação às quais não existem medidas rotineiras de controle.

Como exemplos de doenças que preenchem essas características podemos citar a gripe e a doença meningocócica.

Para o uso dessa técnica, calculamos o nível endêmico da doença em questão, para determinada população, utilizando como referência um período no qual, teoricamente, ela teria apresentado somente variações regulares. Sempre que o período suspeito apresentar uma frequência em excesso, se comparada ao período normal (período endêmico), estará caracterizada uma situação epidêmica (ver Anexo 4 – Diagrama de controle).

O diagrama de controle foi um instrumento muito útil para a identificação de epidemias, especialmente em cidades médias e grandes, até duas ou três décadas atrás, quando a maioria das doenças infecciosas, inclusive as preveníveis por vacinação, não estavam controladas.

Hoje, no entanto, pela significativa diminuição da ocorrência dessas doenças em nosso meio, devemos estar prioritariamente preocupados com a identificação de surtos. Tais mudanças restringiram a utilidade do *diagrama de controle* a algumas situações especificadas no início deste item.

Atualmente, nas cidades grandes e médias devemos acompanhar a frequência de doenças sob vigilância por distritos, o que nos dará maior sensibilidade para identificar possíveis excessos em relação à ocorrência dos agravos à saúde, especialmente os de origem infecciosa ou tóxica.

Sempre que houver uma situação que se suspeite epidêmica, devemos investigar os casos e, mediante as informações assim obtidas, caracterizar ou não a existência de um surto (ver capítulo *Investigação de surtos epidêmicos* na página 133).

CARACTERES EPIDEMIOLÓGICOS RELATIVOS À PESSOA

Quando analisamos dados segundo características das pessoas, podemos utilizar diversas categorias. Algumas delas lhes são inerentes (sexo, idade, etnia), outras, adquiridas (situação conjugal, estado imune); temos, ainda, algumas que são derivadas de suas atividades (lazer, profissão) ou de sua condição (situação sócio-econômica, acesso a serviços de saúde), etc.

De um modo geral, essas categorias determinam, em amplo número de situações, quem está submetido ao risco mais elevado de ser atingido por eventos adversos à saúde.

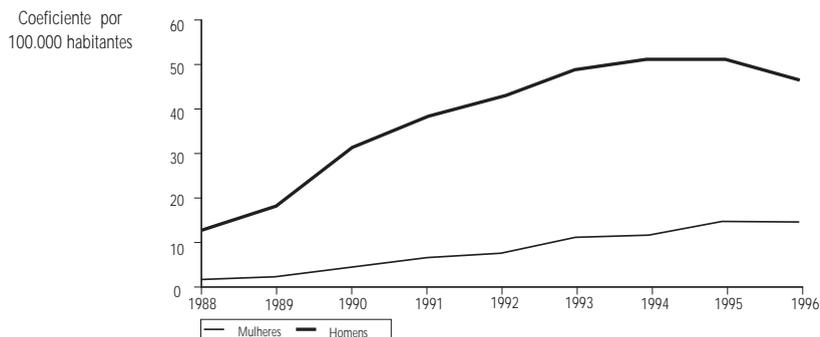
Ao analisarmos dados segundo características da pessoa, devemos buscar entre essas várias categorias aquela ou aquelas que se mostram mais relevantes para a mensuração e comparação de riscos. Frequentemente analisamos ao mesmo tempo mais de uma categoria.

Tomemos como exemplo as figuras 11 e 12, as duas referentes à evolução da mortalidade por AIDS no município de São Paulo durante o período de 1988 a 1996: na primeira, verificamos que a curva relativa às mulheres apresenta um aumento gradativo da mortalidade, com elevação contínua até 1996. Por outro lado, a curva dos homens apresenta uma mortalidade bastante elevada em relação às mulheres, mas com tendência à estabilização a partir de 1994.

Na figura 12, chama-nos a atenção o aumento contínuo e em níveis semelhantes da mortalidade em ambos os sexos entre os menores de quinze anos.

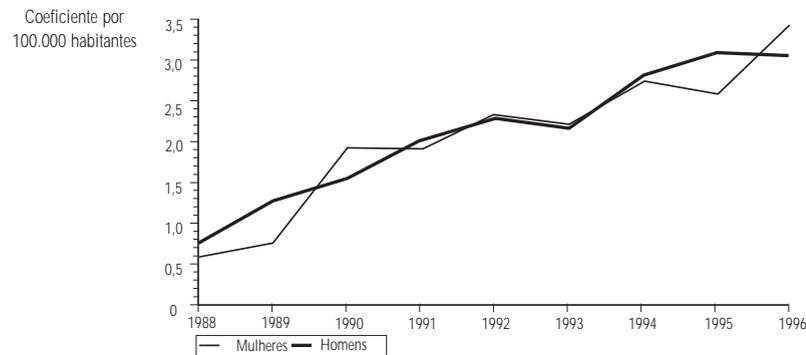
Foge aos objetivos deste texto analisar, em detalhe, esses dados, porém não é difícil verificar que à medida que estratificamos os dados em um número maior de variáveis, segundo os atributos da pessoa, maior facilidade teremos em identificar possíveis grupos e fatores de risco envolvidos, permitindo, num segundo momento, a elaboração de hipóteses e o posterior desenvolvimento de estratégias de controle.

Figura 11
Mortalidade por AIDS em todas as faixas etárias
Município de São Paulo, 1988 – 1996



Fonte: Fundação SEADE

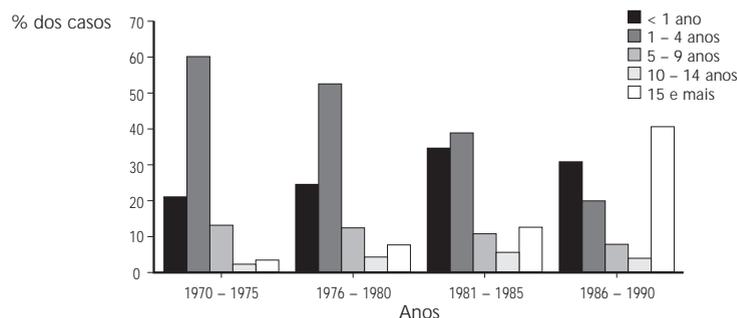
Figura 12
Mortalidade por AIDS em menores de 15 anos
Município de São Paulo, 1988 – 1996



Fonte: Fundação SEADE

A figura 13, relativa à distribuição etária dos casos de sarampo nas décadas de 70 a 90, mostra-nos uma nítida modificação da participação relativa dos diferentes grupos etários, com um contínuo decréscimo proporcional dos casos entre as crianças de um a quatro anos e elevação nos menores de um ano e entre os maiores de quinze anos.

Figura 13
Distribuição percentual dos casos de sarampo por faixa etária
Município de São Paulo, 1970 – 1990



Fonte: Museu Emilio Ribas (1950 – 1980); Centro de Informações de Saúde/Centro de Vigilância Sanitária Alexandre Vranjac (1981 – 1990)

Feitas as críticas cabíveis aos dados, devido às características das fontes de informação utilizadas, é possível levantar hipóteses a respeito de mudanças na estrutura imunitária da população em relação ao sarampo e, ainda, de suas repercussões no comportamento futuro do sarampo. Por exemplo, tais mudanças podem, de alguma forma, estar envolvidas na característica principal da epidemia dessa doença, ocorrida em 1997 no município de São Paulo, quando

houve claro predomínio de menores de um ano (um terço deles em idade inferior a seis meses) e de adultos entre os atingidos.

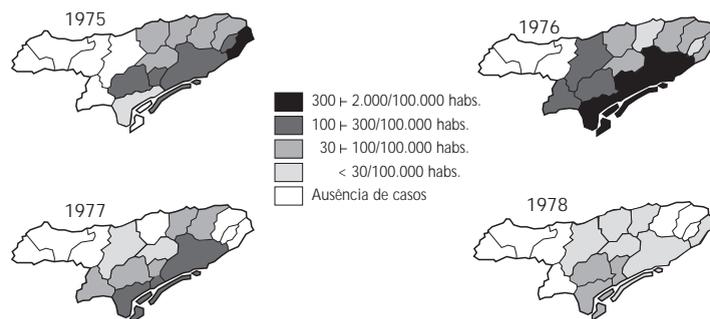
CARACTERES EPIDEMIOLÓGICOS RELATIVOS AO ESPAÇO

A descrição da ocorrência de uma determinada doença ou evento adverso à saúde segundo a distribuição espacial dos casos nos oferece uma visão da dispersão do problema em determinado território, assim como a localização de áreas de maior incidência.

Para a localização dos casos no mapa podemos utilizar como ponto de referência o local de residência, local de trabalho, escola, unidade hospitalar, sempre com o objetivo de identificar locais ou grupos populacionais de maior risco para a ocorrência da doença. Da mesma forma, podemos usar unidades geográficas, tais como países, Estados, municípios, setores censitários ou ainda áreas rurais ou urbanas, etc.

Para analisarmos a ocorrência de doenças segundo sua distribuição espacial, é importante conhecer as prováveis fontes de infecção e a forma de disseminação do agente etiológico. Quando é possível verificar uma associação entre a ocorrência da doença e determinado local, geralmente podemos inferir que os fatores de risco para a elevação da incidência da doença encontram-se nas pessoas que lá vivem ou no ambiente ou, ainda, em ambos.

Figura 14
Evolução da incidência da encefalite por arbovírus
Vale do Ribeira, São Paulo, 1975 – 1978



Fonte: L. B. Iversson

Na figura 14, apresentamos os resultados da investigação da epidemia de encefalite pelo arbovírus Rocio, investigada por Iversson, no vale do Ribeira, São Paulo. A evolução da incidência nos municípios atingidos durante a epidemia permite formulações de hipóteses a respeito da forma de disseminação e mesmo acerca de possíveis fatores que estariam envolvidos na determinação da epidemia.

Deve-se levar em conta as características geográficas da área, assim como o fato de a doença ser transmitida por vetores e, ainda, que seu agente tem como reservatório, provavelmente, roedores silvestres ou aves. A infecção humana decorre do contato do homem com a floresta ou quando há o desmatamento seguido da ocupação desse espaço alterado por ele. Sem nos aprofundarmos na discussão do comportamento dessas viroses, mas como hipótese fundamentada na distribuição dessa encefalite no tempo e no espaço (figura 14), poderíamos sugerir que a evolução da epidemia esteve relacionada com a invasão pelo homem do espaço alterado (desmatado), com possíveis correntes migratórias de reservatórios silvestres e com o progressivo esgotamento ou significativa diminuição da proporção de suscetíveis entre a população exposta ao risco de infecção.

Exercício de epidemiologia descritiva Tuberculose no município X, em 1997

A. Informações disponíveis:

1. Listagem dos casos novos de tuberculose pulmonar diagnosticados em 1997 no município X, segundo idade, sexo, local de residência, nível sócio-econômico da família e mês em que se fez o diagnóstico.

Casos novos de tuberculose pulmonar no município X em 1997

CASO	IDADE (ANOS)	SEXO	DISTRITO	NÍVEL SÓCIO-ECONÔMICO	MÊS DO DIAGNÓSTICO
1	43	M	2	Baixo	Janeiro
2	13	F	3	Baixo	Janeiro
3	45	M	3	Baixo	Janeiro
4	67	M	5	Baixo	Janeiro
5	64	M	3	Baixo	Janeiro
6	70	M	10	Médio	Fevereiro
7	29	M	7	Baixo	Fevereiro
8	2	F	2	Baixo	Fevereiro
9	48	M	4	Baixo	Fevereiro
10	17	M	6	Baixo	Fevereiro
11	51	M	2	Baixo	Fevereiro
12	1	F	1	Baixo	Março
13	26	M	6	Baixo	Março
14	41	M	8	Baixo	Março
15	3	M	9	Baixo	Março
16	32	F	6	Médio	Abril
17	28	F	4	Alto	Abril
18	19	M	2	Baixo	Abril
19	40	M	9	Baixo	Abril
20	52	M	10	Baixo	Abril
21	22	F	7	Baixo	Abril
22	81	M	2	Baixo	Abril
23	2	M	4	Baixo	Maio
24	63	M	2	Baixo	Maio
25	43	M	2	Baixo	Maio
26	29	F	3	Baixo	Maio
27	34	F	9	Baixo	Maio
28	8	M	2	Baixo	Maio
29	62	M	6	Baixo	Maio
30	48	M	6	Baixo	Maio
31	4	F	2	Baixo	Maio
32	61	M	10	Baixo	Maio
33	60	M	1	Baixo	Junho
34	49	M	4	Baixo	Junho
35	47	M	5	Médio	Junho
36	59	M	7	Alto	Julho
37	67	M	1	Alto	Julho

DESCRIÇÃO DA FREQUÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE DADOS

CASO	IDADE (ANOS)	SEXO	DISTRITO	NÍVEL SÓCIO-ECONÔMICO	MÊS DO DIAGNÓSTICO
38	14	F	3	Baixo	Julho
39	50	M	8	Baixo	Julho
40	65	F	10	Baixo	Julho
41	30	M	10	Baixo	Julho
42	3	M	2	Baixo	Julho
43	23	F	2	Baixo	Agosto
44	79	M	5	Baixo	Agosto
45	27	M	7	Baixo	Agosto
46	73	M	9	Baixo	Agosto
47	42	M	3	Baixo	Agosto
48	13	F	8	Baixo	Agosto
49	2	M	3	Baixo	Setembro
50	16	F	3	Baixo	Setembro
51	38	M	3	Baixo	Setembro
52	67	M	3	Baixo	Setembro
53	24	F	8	Baixo	Setembro
54	25	M	1	Baixo	Setembro
55	56	M	2	Baixo	Outubro
56	33	F	4	Baixo	Outubro
57	28	F	5	Baixo	Outubro
58	6	M	3	Baixo	Outubro
59	7	M	3	Baixo	Outubro
60	46	M	8	Baixo	Outubro
61	23	F	3	Médio	Novembro
62	62	M	5	Médio	Novembro
63	39	M	5	Médio	Novembro
64	69	F	2	Baixo	Novembro
65	32	F	10	Baixo	Novembro
66	3	M	9	Médio	Dezembro
67	58	F	2	Médio	Dezembro
68	48	M	3	Médio	Dezembro
69	10	M	6	Baixo	Dezembro
70	60	M	9	Baixo	Dezembro
71	52	M	3	Baixo	Dezembro
72	58	F	4	Baixo	Dezembro

2. População do município X em 1997:

a. Por sexo e idade

GRUPO ETÁRIO (ANOS)	MASCULINO	FEMININO	TOTAL
0 - 4	7.939	7.840	15.779
5 - 14	12.084	12.067	24.151
15 - 24	8.102	9.893	17.995
25 - 44	15.391	17.479	32.870
45 - 64	8.806	10.669	19.475
65 +	2.382	4.127	6.509
TOTAL	54.704	62.075	116.779

b. Por grupo sócio-econômico

NÍVEL SÓCIO-ECONÔMICO	POPULAÇÃO
Alto	19.922
Médio	31.561
Baixo	65.296
TOTAL	116.779

c. População por distrito

Distrito 1: 7.525	Distrito 6: 15.321
Distrito 2: 6.231	Distrito 7: 4.846
Distrito 3: 9.457	Distrito 8: 9.957
Distrito 4: 11.895	Distrito 9: 10.513
Distrito 5: 12.105	Distrito 10: 28.929

3. Casos de tuberculose pulmonar com doença em atividade em 1997, mas diagnosticados em anos anteriores por distrito e sexo dos pacientes:

DISTRITO	SEXO		TOTAL
	FEMININO	MASCULINO	
1	-	3	3
2	1	2	3
3	-	4	4
4	1	3	4
5	-	1	1
6	-	2	2
7	2	1	3
8	1	1	2
9	2	1	3
10	1	1	2
TOTAL	8	19	27

B. Questões:

Organize a apresentação tabular e interprete os seguintes dados:

1. Casos e incidência (por 100.000 habitantes) de tuberculose pulmonar, por faixa etária, sexo, nível sócio-econômico, por distrito e por mês, no município X em 1997.

2. Casos e prevalência (por 100.000 habitantes) de tuberculose pulmonar, por distrito e por sexo, no município X em 1997.

**Gabarito do exercício de epidemiologia descritiva
Tuberculose no município X, em 1997**

Tabela 1
Casos e incidência (por 100.000 habitantes) de tuberculose pulmonar por faixa etária no município X em 1997

FAIXA ETÁRIA (ANOS)	CASOS	INCIDÊNCIA POR 100.000 HABITANTES
0 - 4	8	50,7
5 - 14	7	29,0
15 - 24	7	38,9
25 - 44	19	57,8
45 - 64	22	113,0
65 +	9	138,3
TOTAL	72	61,6

Tabela 2
Casos e incidência (por 100.000 habitantes) de tuberculose pulmonar por sexo no município X em 1997

SEXO	CASOS	INCIDÊNCIA POR 100.000 HABITANTES
Masculino	50	91,4
Feminino	22	35,4
TOTAL	72	61,6

Tabela 3
Casos e incidência (por 100.000 habitantes) de tuberculose pulmonar por nível sócio-econômico no município X em 1997

NÍVEL SÓCIO-ECONÔMICO	CASOS	INCIDÊNCIA POR 100.000 HABITANTES
Alto	3	15,1
Médio	9	28,5
Baixo	60	91,9
TOTAL	72	61,6

Tabela 4
Casos e incidência (por 100.000 habitantes) de tuberculose pulmonar por distrito no município X em 1997

DISTRITOS	CASOS	INCIDÊNCIA POR 100.000 HABITANTES
1	4	53,2
2	14	224,7
3	15	158,6
4	6	50,4
5	6	49,6
6	6	39,2
7	4	82,5
8	5	50,2
9	6	57,1
10	6	20,7
TOTAL	72	61,6

Tabela 5
Casos e incidência (por 100.000 habitantes) de tuberculose pulmonar por mês de diagnóstico no município X em 1997

MESES	CASOS	INCIDÊNCIA POR 100.000 HABITANTES
Janeiro	5	4,3
Fevereiro	6	5,1
Março	4	3,4
Abril	7	6,0
Maiο	10	8,6
Junho	3	2,6
Julho	7	6,0
Agosto	6	5,1
Setembro	6	5,1
Outubro	6	5,1
Novembro	5	4,3
Dezembro	7	6,0
TOTAL	72	61,6

Pela *tabela 1*, as maiores incidências foram observadas nas faixas etárias mais velhas (45 – 64 anos e mais de 65 anos), com 113,0 e 138,3, respectivamente. Por outro lado, as faixas etárias menos atingidas foram as dos jovens de 5 – 14 anos (29,0) e de 15 – 24 anos (38,9).

A incidência entre os homens supera em mais de duas vezes a incidência entre as mulheres (*tabela 2*).

Observa-se uma diferença substancial nas incidências segundo o nível sócio-econômico (*tabela 3*). Pode-se concluir que o risco da população classificada sócio-economicamente como baixa é muito maior em relação às outras de adquirir a doença.

Pode-se observar uma nítida diferença em relação às incidências de tuberculose entre os distritos (*tabela 4*). Os distritos 2 e 3, com incidência de 224,7 e 158,6, respectivamente, são provavelmente aqueles onde reside a população de baixo nível sócio-econômico, em que a incidência é mais alta, conforme *tabela 3*.

Não parece haver tendência sazonal (*tabela 5*) nas incidências observadas por mês de diagnóstico.

Tabela 6
Casos e prevalência (por 100.000 habitantes) de tuberculose pulmonar por distrito no município X em 1997

DISTRITOS	CASOS (NOVOS+ANTIGOS)	PREVALÊNCIA POR 100.000 HABITANTES
1	4 + 3 = 7	93,0
2	14 + 3 = 17	272,8
3	15 + 4 = 19	200,9
4	6 + 4 = 10	84,1
5	6 + 1 = 7	57,8
6	6 + 2 = 8	52,2
7	4 + 3 = 7	144,4
8	5 + 2 = 7	70,3
9	6 + 3 = 9	85,6
10	6 + 2 = 8	27,6
TOTAL	99	84,8

Tabela 7
Casos e prevalência (por 100.000 habitantes) de tuberculose pulmonar por sexo no município X em 1997

SEXO	CASOS (NOVOS+ANTIGOS)	PREVALÊNCIA POR 100.000 HABITANTES
Masculino	50 + 19 = 69	126,1
Feminino	22 + 08 = 30	48,3
TOTAL	72 + 27 = 99	84,8

As *tabelas 6 e 7* mostram que a prevalência é mais alta nas mesmas categorias onde a incidência é maior (*tabelas 2 e 4*). Ou seja, as prevalências são mais elevadas nos distritos 2 e 3 e entre os homens.

A prevalência parece ser afetada mais pelos casos incidentes do que pelos casos já existentes; isso ocorre, provavelmente, por se tratar de doença infecciosa com bons prognósticos de cura através de tratamento.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA FILHO, N. e M. Z. Rouquayrol. *Introdução à Epidemiologia Moderna*. Salvador, Apce Produtos do Conhecimento e ABRASCO, 1990.
- BEAGLEHOLE, R., R. Bonita e T. Kjellström. *Epidemiología Básica*. Washington, Organización Panamericana de la Salud, 1994.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Principles of Epidemiology. An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics* (self-study programme). 2ª ed., 1992.
- GORDIS, L. *Epidemiology*. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1996.
- GREGG, M. B. *Field Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 1996.
- FLETCHER, R. H., S. W. Fletcher e E. H. Wagner. *Epidemiologia Clínica: Elementos Essenciais*. Porto Alegre, Artes Médicas, 3ª ed., 1996.
- IVERSSON, L. B. *Aspectos Epidemiológicos da Encefalite por Arbovírus na Região do Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil, no Período de 1975 a 1978*. Tese de doutorado apresentada na Faculdade de Saúde Pública da USP, em 1979.
- KELSEY, J. L., A. S. Whittemore, A. Evans e W. D. Thompson. *Methods in Observational Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., 1996.
- LAST, J. *A Dictionary of Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., 1998.
- LAURENTI, R. *et al. Estatísticas de Saúde*. São Paulo, EPU/Edusp, 1985.
- MAUSNER, J. S. e S. Kramer. *Epidemiology - An Introduction Text*. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1985.
- MORAIS, J. C. e E. W. Waldman. "Processo Epidêmico". In: TEIXEIRA, M. G. *Guia de Vigilância Epidemiológica*. Brasília, Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde, Centro Nacional de Epidemiologia, pp. 25-41, 1994.
- TIMMRECK, T. C. *Introduction to Epidemiology*. Boston, Jones and Bartlett Publishers, 1994.
-



A DINÂMICA DAS DOENÇAS INFECCIOSAS

ALGUMAS ABORDAGENS APLICADAS AO ESTUDO DAS DOENÇAS INFECCIOSAS

Existem vários conceitos e esquemas que facilitam a compreensão dos principais fatores envolvidos no comportamento das doenças infecciosas. Entre eles, apresentaremos alguns que nos parecem mais adequados aos objetivos deste livro.

Estrutura epidemiológica

Inicialmente, tentaremos discutir o conceito de estrutura epidemiológica tomando como referencial a evolução do comportamento de algumas doenças infecciosas no município de São Paulo. Com a ressalva de que faremos algumas simplificações, uma vez que nosso objetivo não é discutir a epidemiologia de cada uma das doenças citadas, passaremos a analisar as figuras 15 a 19.

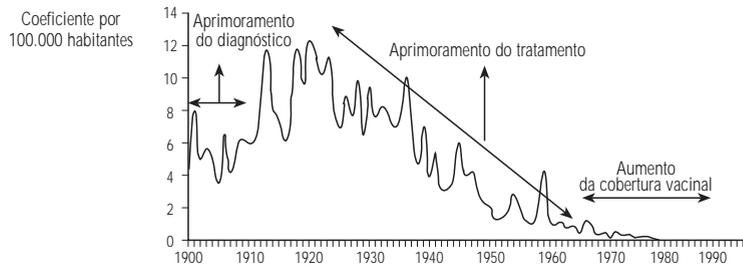
A figura 15 chama-nos a atenção por uma aparente tendência de elevação da mortalidade por difteria nas duas primeiras décadas deste século, possivelmente expressando mais uma melhora do diagnóstico do que um aumento da mortalidade por essa causa.

Entre 1920 e 1970 temos uma reversão dessa tendência, que poderia ser em boa parte explicada possivelmente (*lembre-se: estamos falando em termos de hipóteses*) pelo aprimoramento das medidas terapêuticas.

A partir da década de 70, quando as coberturas de vacinação tornam-se mais elevadas, a mortalidade por difteria no município de São Paulo já era muito baixa e praticamente desaparece como causa de óbito a partir de 1980.

Com fundamento nesses dados, podemos dizer que eles sugerem que a queda da difteria como causa de óbito no município de São Paulo esteve intimamente ligada à introdução de tecnologias médicas de aplicação terapêutica e profilática, sendo ainda aceitável a hipótese de que o aparente aumento da mortalidade, no começo do século, refletiu um aprimoramento das técnicas de diagnóstico.

Figura 15
Mortalidade por difteria
Município de São Paulo, 1900 – 1995



Fonte: Fundação SEADE

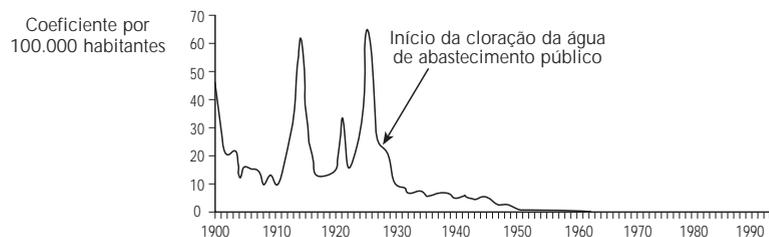
Ao analisarmos a figura 16, vemos uma associação temporal entre a cloração da água de abastecimento e a diminuição da mortalidade por febre tifóide, doença que apresentava elevado nível endêmico no município de São Paulo, a ponto de ter sido denominada, no início deste século, “febre paulista”. Nesse caso, temos a alteração de uma das características do meio – o saneamento –, possivelmente constituindo o principal fator de modificação do comportamento de uma doença.

Tomando agora a trajetória da mortalidade por tuberculose (figura 17), chama-nos a atenção o nível elevadíssimo das taxas verificadas desde o início do século até a década de 40, quando é introduzida a terapêutica específica. A partir daí, temos uma rápida e contínua queda da mortalidade.

No entanto, a partir de 1986 assistimos a uma reversão dessa tendência, possivelmente relacionada, ao menos em parte, à elevação da incidência da AIDS. Nesse exemplo, podemos salientar o papel de dois fatores como provavelmente associados ao comportamento da mortalidade por tuberculose:

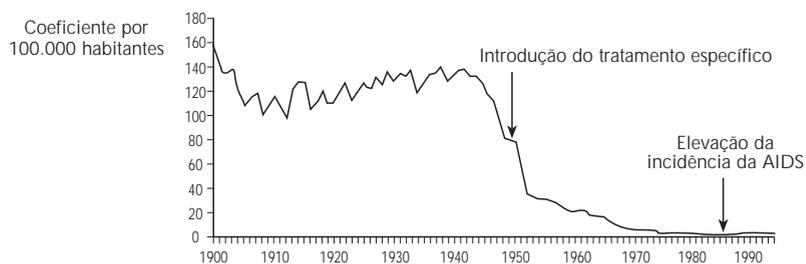
- introdução de uma tecnologia médica, a *terapêutica específica*;
- introdução de um fator que alterou ao menos uma das características do hospedeiro, a *imunidade*.

Figura 16
Mortalidade por febre tifóide
Município de São Paulo, 1900 – 1993



Fonte: Fundação SEADE

Figura 17
Mortalidade por tuberculose
Município de São Paulo, 1900 – 1995



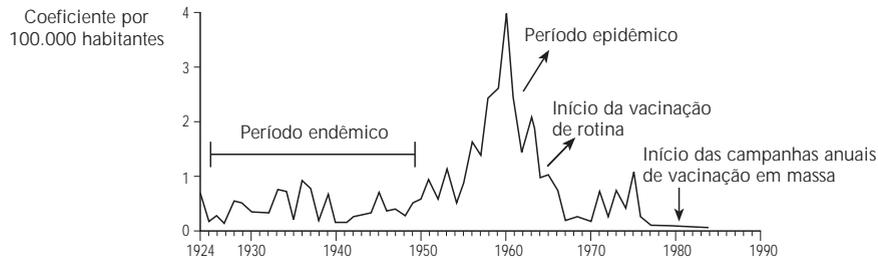
Fonte: Fundação SEADE

Nas figuras 18 e 19, referentes ao comportamento da poliomielite no município de São Paulo, observamos alguns aspectos interessantes. A poliomielite apresentou um comportamento muito distinto da tendência geral das demais doenças infecciosas e da própria tendência da mortalidade infantil.

A partir da década de 50, sem que fatos semelhantes tenham sido verificados anteriormente, surgem grandes epidemias, perfeitamente evidenciadas tanto pelos dados de mortalidade como pelos de morbidade.

Somente com a introdução da vacinação de rotina, em meados dos anos 60, é que a doença tende a ser controlada e apenas com a incorporação das campanhas anuais de vacinação em massa conseguimos atingir a eliminação dessa doença.

Figura 18
Mortalidade por poliomielite
Município de São Paulo, 1924 – 1990



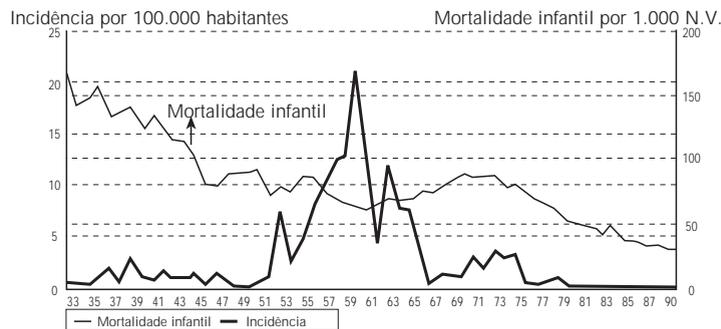
Fonte: Fundação SEADE

A explicação desse comportamento muito peculiar da poliomielite, se comparada com as demais doenças infecciosas, é controversa, mas como fatos semelhantes ocorreram em períodos não muito distintos em outras regiões do mundo, inclusive em países industrializados, é possível que a fase epidêmica dessa doença possa ser explicada pela introdução de cepas modificadas de poliovírus que se caracterizavam pela maior patogenicidade ou neurovirulência.

Essa modificação das características do agente teria determinado epidemias das formas paralíticas da doença pela diminuição das infecções subclínicas e oligossintomáticas, que seriam responsáveis por cerca de 95% das infecções causadas pelos poliovírus e não, obrigatoriamente, pelo aumento da circulação do agente ou da proporção de suscetíveis na comunidade.

Aceitas essas hipóteses, temos que o comportamento da poliomielite, no período analisado, esteve associado principalmente às características do agente e à intervenção de tecnologias médicas (vacinação).

Figura 19
Mortalidade por poliomielite e mortalidade infantil
Município de São Paulo, 1933 – 1990

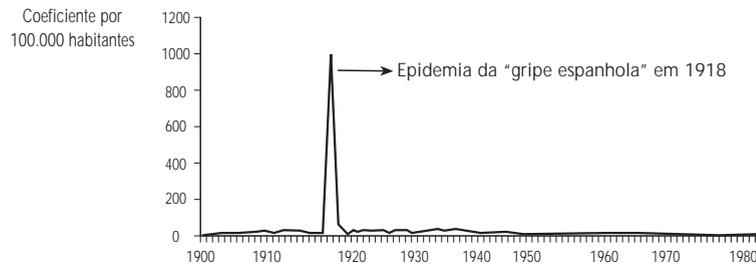


Fonte: Museu Emílio Ribas da Secretaria Estadual da Saúde de São Paulo
 Fundação SEADE

Finalmente, analisando a figura 20, referente à mortalidade por gripe no município de São Paulo, verificamos uma epidemia que custou a vida de 1% da população paulistana, em 1918. Na realidade, esse evento não constituiu fato isolado, mas a pandemia da chamada “gripe espanhola”, que levou a óbito um número estimado em 25 milhões de pessoas em todo o mundo.

Essa pandemia deveu-se à introdução de um vírus da gripe mutante, que surpreendeu toda a população humana como suscetível. Portanto, nesse caso o fator preponderante na determinação do comportamento da doença foi uma característica do agente.

Figura 20
Mortalidade por gripe
Município de São Paulo, 1900 – 1980



Fonte: Fundação SEADE

Com esses exemplos, procuramos mostrar que o comportamento das doenças infecciosas na comunidade varia em cada ponto no tempo e no espaço (se comparássemos os dados do município de São Paulo com os de outras cidades do Brasil e/ou de outros países, poderíamos verificar semelhanças e diferenças em cada momento e lugar).

A determinação desse contínuo estado de mudanças estaria vinculada à forma particular de interação dos diversos fatores relacionados ao agente, meio e hospedeiro, caracterizando o que conceituamos como estrutura epidemiológica.

Portanto, em cada ponto no tempo e no espaço a forma particular de comportamento das doenças na comunidade estaria condicionada pela estrutura epidemiológica.

Por sua vez, a forma de apresentação das doenças na comunidade em cada momento e lugar expressaria o que podemos denominar caracteres epidemiológicos relativos à pessoa, tempo e lugar. O estudo dos caracteres epidemiológicos seria o objeto de estudo da epidemiologia descritiva.

História natural e espectro clínico das doenças infecciosas

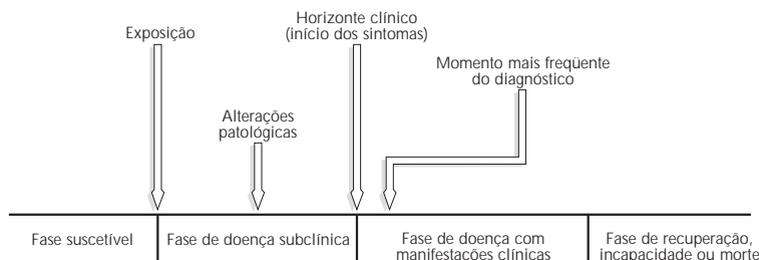
O conceito de *estrutura epidemiológica* facilita a compreensão do comportamento das doenças infecciosas na comunidade, ao passo que o de *história natural* e de *espectro clínico das doenças* aborda a mesma questão, mas no plano individual.

A história natural das doenças abrange o conhecimento da evolução da doença num indivíduo, na ausência de tratamento, num período suficiente para que chegue a um desfecho (cura ou óbito).

Esse processo, portanto, tem início com a exposição a fatores capazes de causar a doença e seu desenvolvimento, se não houver a intervenção médica, e culminará com a recuperação, incapacidade ou morte. As fases da *história natural das doenças* são apresentadas na figura 21.

Embora o tempo de evolução e as manifestações específicas possam variar de pessoa para pessoa, as características gerais da *história natural* de muitas doenças são bem conhecidas, permitindo a aplicação de medidas de intervenção (de prevenção ou terapêuticas) que podem alterar o seu curso pela cura, diminuição da incapacidade ou pelo prolongamento da vida.

Figura 21
Esquema da história natural das doenças



Fonte: Adaptado de Centers for Disease Control and Prevention

Nas doenças infecciosas, a *história natural* inicia-se com a exposição efetiva de um hospedeiro suscetível a um agente (microrganismo ou parasita). A partir desse momento, via de regra, temos um período de modificações anatómicas e/ou funcionais que caracterizam a fase subclínica ou inaparente, que terminará com o início dos sintomas. Essa fase é denominada *período de incubação*. Para as doenças crônicas, essa fase é chamada de *período de latência*.

Portanto, devemos entender por período de incubação o intervalo entre a exposição efetiva do hospedeiro suscetível a um agente biológico e o início dos sinais e sintomas clínicos da doença nesse hospedeiro.

O *período de incubação* das doenças pode apresentar um intervalo de variação; o da hepatite, por exemplo, situa-se entre duas e seis semanas. Vale assinalar que, embora as doenças infecciosas sejam inaparentes durante o período de incubação, algumas alterações patológicas podem ser detectadas durante essa fase por meio de métodos laboratoriais. Muitos programas de triagem (*screening*) têm por objetivo tentar identificar a doença nessa fase da *história natural*, uma vez que, freqüentemente, a intervenção nesse momento é mais efetiva.

O início dos sintomas – momento denominado *horizonte clínico* – marca a transição entre as fases subclínica e clínica da doença. Em boa parte dos casos, o diagnóstico ocorre nesse momento.

No entanto, por variações individuais, em algumas pessoas o progresso da doença a partir da fase subclínica nem sempre se faz na direção da fase clínica e, mesmo quando isso ocorre, as manifestações podem variar amplamente no que tange ao grau de gravidade da doença.

A figura 22 apresenta-nos o conceito de “*iceberg*”, que procura salientar que, muitas vezes, boa parte dos casos ficam abaixo do horizonte clínico e, portanto, não podem ser identificados com fundamento em sintomas e sinais. Por outro lado, aqueles clinicamente discerníveis podem variar quanto à gravidade.

Figura 22
Conceito de “Iceberg” em doenças infecciosas



Portanto, o *espectro clínico* das doenças pode ser muito amplo, variando em diferentes proporções de:

- casos inaparentes;
- com manifestações clínicas moderadas;
- graves, evoluindo ou não para óbito.

O conhecimento do verdadeiro *espectro clínico* das doenças infecciosas é fundamental para compreendermos seu comportamento na comunidade e, por decorrência, estabelecermos medidas eficientes de controle.

Quanto maior a proporção de casos inaparentes, maiores serão as dificuldades de conhecermos a cadeia do processo infeccioso e de identificarmos os principais responsáveis pela manutenção da transmissão da doença na comunidade, uma vez que os casos conhecidos representam somente o topo do iceberg.

Cadeia do processo infeccioso

O esquema da *cadeia do processo infeccioso* procura integrar e detalhar os conceitos de *estrutura epidemiológica*, de *história natural* e de *espectro clínico* das doenças infecciosas.

Nesse ponto, faz-se necessário conceituar *doença infecciosa*, que pode ser entendida como uma doença, humana ou animal, clinicamente manifesta que resulta de uma *infecção*.

Por sua vez, *infecção* é a penetração, alojamento e, em geral, multiplicação de um agente etiológico animado no organismo de um hospedeiro, produzindo-lhe danos, com ou sem aparecimento de sintomas clinicamente reconhecíveis.

Em essência, a infecção é uma competição vital entre um agente etiológico animado (parasita sensu lato) e um hospedeiro; é, portanto, uma luta pela sobrevivência entre dois seres vivos que visam à manutenção de sua espécie (Forattini, 1976).

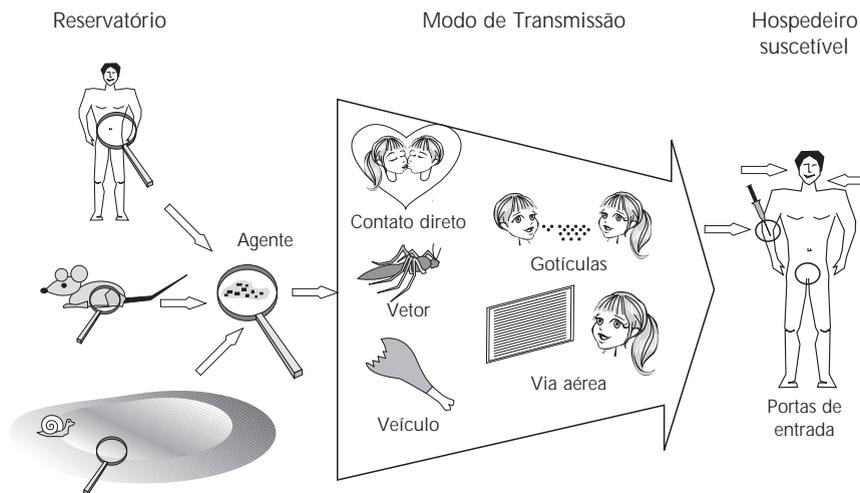
Existem ainda alguns termos relacionados à *infecção*, mas que dela diferem, entre eles:

- *Infestação*, que pode ser entendida como o alojamento, desenvolvimento e reprodução de artrópodes na superfície do corpo ou nas roupas de pessoas ou animais.
- *Colonização*, que ocorre quando o agente está presente na superfície do organismo em quantidade mínima, multiplicando-se numa proporção suficiente para manter-se, mas sem produzir evidência de qualquer reação do hospedeiro.
- *Contaminação*, que se refere à presença de agente na superfície do corpo ou na de objetos inanimados (fômites) que podem servir de fonte de infecção.

A construção do esquema da cadeia do processo infeccioso (figura 23) fundamenta-se na compreensão da infecção como resultante de uma particular interação dos diversos fatores do agente, meio e hospedeiro.

Mais especificamente, a *infecção* ocorreria quando o *agente* deixa o *reservatório* por diferentes *vias de eliminação* e, por meio de uma forma conveniente de *transmissão*, com maior ou menor participação do *ambiente*, introduz-se no *novo hospedeiro* suscetível pela *via adequada de penetração*.

Figura 23
Cadeia do processo infeccioso



Fonte: Centers for Disease Control and Prevention

Características do reservatório

Entende-se por *reservatório* o hábitat de um agente infeccioso, no qual este vive, cresce e se multiplica. Aceita-se que a característica que distingue o *reservatório* da *fonte de infecção* diz respeito ao fato de o *reservatório* ser indispensável para a perpetuação do *agente*, ao passo que a *fonte de infecção* é a responsável eventual pela transmissão.

Podem comportar-se como reservatório ou fontes de infecção:

- o homem
- os animais
- o ambiente

Reservatório humano

Boa parte das doenças infecciosas tem o homem como *reservatório*. Entre as doenças de transmissão pessoa a pessoa incluem-se o sarampo, as doenças sexualmente transmissíveis, a caxumba, a infecção meningocócica e a maioria das doenças respiratórias. Existem dois tipos de *reservatório* humano:

- pessoas com doença clinicamente discernível;
- portadores.

Portador é o indivíduo que não apresenta sintomas clinicamente reconhecíveis de uma determinada doença transmissível ao ser examinado, mas que está albergando e eliminando o agente etiológico respectivo.

Os *portadores* podem se apresentar na comunidade de diferentes formas, entre elas:

- *Portador ativo convalescente*: indivíduo que se comporta como portador durante e após a convalescença de uma doença infecciosa. É comum esse tipo de portador entre pessoas acometidas pela febre tifóide e difteria.
- *Portador ativo crônico*: indivíduo que continua a albergar o *agente etiológico* muito tempo após a convalescença da doença. O momento em que o *portador ativo* convalescente passa a crônico é estabelecido arbitrariamente para cada doença. No caso da febre tifóide, por exemplo, o *portador* é considerado como *ativo crônico* quando alberga a *Salmonella thyphi* por mais de um ano após ter estado doente.
- *Portador ativo incubado ou precoce*: indivíduo que se comporta como portador durante o *período de incubação* de uma doença.
- *Portador passivo*: indivíduo que nunca apresentou sintomas de determinada doença transmissível, não os está apresentando e não os apresentará no futuro; somente pode ser descoberto por meio de exames adequados de laboratório.

Em termos práticos os *portadores*, independentemente da sua posição na classificação acima, podem comportar-se de forma eficiente ou não, ou seja, participando ou não da cadeia do processo infeccioso, o que nos permite classificá-los ainda em:

- *Portador eficiente*: aquele que elimina o agente etiológico para o meio exterior ou para o organismo de um vetor hematófago, ou que possibilita a infecção de novos hospedeiros. Essa eliminação pode se fazer de maneira contínua ou intermitente.
- *Portador ineficiente*: aquele que não elimina o agente etiológico para o meio exterior, não representando, portanto, um perigo para a comunidade no sentido de disseminar o microrganismo.

Em saúde pública têm maior importância os *portadores* do que os *casos clínicos*, porque, muito freqüentemente, a infecção passa despercebida nos

primeiros. Os que apresentam realmente importância são os *portadores eficientes*, de modo que na prática o termo *portador* se refere quase sempre aos *portadores eficientes*.

Reservatório animal

As doenças infecciosas que são transmitidas em condições normais de animais para o homem são denominadas *zoonoses*. Via de regra, essas doenças são transmitidas de animal para animal, atingindo o homem só acidentalmente. Como exemplo, poderíamos citar: leptospirose (*reservatórios*: roedores e eqüinos), raiva (*reservatórios*: várias espécies de mamíferos), doença de Chagas (*reservatórios*: mamíferos silvestres), etc.

Reservatório ambiental

As plantas, o solo e a água podem comportar-se como *reservatórios* para alguns agentes infecciosos. Como exemplo, podemos citar: o fungo (*Paracoccidioides brasiliensis*) responsável pela blastomicose sul-americana, cujos *reservatórios* são alguns vegetais ou o solo; a bactéria causadora da doença-dos-legionários (*Legionella pneumophila*) tem a água como *reservatório*, sendo encontrada com certa frequência em sistemas de aquecimento de água, tais como na água de torres de refrigeração existente em sistemas de circulação de ar, umidificadores, etc.; o reservatório do *Clostridium botulinum*, produtor da toxina botulínica, é o solo.

Vias de eliminação

Via de eliminação é o trajeto pelo qual o agente, a partir do reservatório ou fonte de infecção, atinge o meio ambiente. Os tratos respiratório e digestivo são as principais *vias de eliminação*, cabendo citar também a urina, sangue, pele, mucosas e secreções.

Fatores do agente

Os agentes apresentam uma série de características que interagem com o meio e o hospedeiro, influenciando o comportamento das doenças infecciosas na comunidade; entre eles destacamos:

- *Infectividade*: capacidade de o agente etiológico alojar-se e multiplicar-se no organismo do hospedeiro e transmitir-se deste para um novo hospedeiro.
 - *Patogenicidade*: capacidade de um agente biológico causar doença em um hospedeiro suscetível.
 - *Virulência*: grau de patogenicidade de um agente infeccioso que se expressa pela gravidade da doença, especialmente pela letalidade e proporção de casos com seqüelas.
-

- **Poder imunogênico** (ou imunogenicidade): capacidade do agente biológico de estimular a resposta imune no hospedeiro; conforme as características desse agente, a imunidade obtida pode ser de curta ou longa duração e de grau elevado ou baixo. Dependendo também das características do agente, a imunidade conferida pode ser:
 - a. tipo específica:** quando a imunidade produzida protege somente contra um dos tipos do agente. Por exemplo, a imunidade conferida pela infecção pelo poliovírus tipo 1, selvagem ou vacinal, não nos protege contra os poliovírus tipos 2 e 3.
 - b. grupo específica:** quando a imunidade produzida protege somente contra um dos grupos do agente. Por exemplo, a imunidade conferida pelo meningococo A não protege contra as infecções causadas pelos meningococos B, C, X, Y, etc.
- **Valência ecológica:** capacidade de um agente sobreviver em um ou mais reservatórios. Quanto maior sua valência ecológica, maior será sua capacidade de perpetuação no ambiente; por decorrência, na mesma proporção crescerão as dificuldades de eliminação do agente.
- **Resistência às condições do meio:** capacidade de sobreviver nas condições do meio ambiente. Essa característica condiciona, até certo ponto, as formas de transmissão. Por exemplo, um agente de baixa resistência às condições do meio, como é o caso do meningococo, somente poderá ser transmitido de forma direta pessoa a pessoa. O bacilo da tuberculose, por sua vez, resistindo por vários dias no ambiente, quando na presença de umidade e ausência de luz solar pode ser transmitido por via indireta.
- **Inóculo ou dose infectante:** é a quantidade do agente que penetra no novo hospedeiro suscetível. Quanto maior o inóculo, maior a gravidade da doença e, geralmente, menor o período de incubação.

Fatores do ambiente físico e social

As doenças infecciosas são significativamente influenciadas pelo ambiente, seja em seus aspectos físicos, biológicos ou sociais. O ambiente físico, como, por exemplo, a temperatura média e umidade relativa do ar, influencia a eficiência do contato na transmissão pessoa a pessoa, além de favorecer a transmissão de alguns agentes veiculados por vetores.

Quanto aos aspectos biológicos do ambiente, podemos citar como exemplo o grau de adaptação de determinadas espécies em sua função de parasitar o homem. Quanto maior essa adaptação, maior será a proporção de casos subclínicos da doença infecciosa por ele causados.

Por fim, o ambiente social, em aspectos como a aglomeração, migrações,

distribuição das riquezas, está intimamente ligado aos níveis endêmicos das doenças infecciosas. Como exemplo, podemos citar a doença meningocócica, cujas epidemias são, geralmente, causadas pela introdução na comunidade de uma cepa mais patogênica; no entanto, os patamares a serem alcançados por essa epidemia dependerão, principalmente, das condições de aglomeração dessa população, especialmente de aglomeração no domicílio.

Transmissão

Entendemos *transmissão* como a transferência de um agente etiológico animado de um *reservatório* ou *fonte de infecção* para um novo hospedeiro *suscetível*. A *transmissão* pode ocorrer de forma *direta* ou *indireta*.

1. *Transmissão direta (contágio)*: transferência rápida do agente etiológico, sem a interferência de *veículos*. Ela pode ocorrer de duas formas distintas:

- *Transmissão direta imediata*: transmissão direta em que há um contato físico entre o *reservatório* ou *fonte de infecção* e o *novo hospedeiro suscetível*.
- *Transmissão direta mediata*: transmissão direta em que não há contato físico entre o *reservatório* ou *fonte de infecção* e o *novo hospedeiro*; a transmissão se faz por meio das secreções oronasais transformadas em partículas pelos movimentos do espirro e que, tendo mais de 100 micras de diâmetro, são dotadas da capacidade de conduzir agentes infecciosos existentes nas vias respiratórias. Essas partículas são denominadas “gotículas de *flügge*”.

2. *Transmissão indireta*: transferência do agente etiológico por meio de *veículos animados* ou *inanimados*. A fim de que a *transmissão indireta* possa ocorrer, torna-se essencial que:

- os agentes sejam capazes de sobreviver fora do organismo durante um certo tempo;
- existam veículos que transportem os microrganismos ou parasitas de um lugar a outro.

Entende-se por veículo o ser animado ou inanimado que transporta um agente etiológico. Não são consideradas como veículos as secreções e excreções da fonte de infecção, que são, na realidade, um substrato no qual os microrganismos são eliminados.

Transmissão indireta por veículo animado (ou vetor) é aquela que se dá por meio de um artrópode que transfere um agente infeccioso do *reservatório* ou *fonte de infecção* para um hospedeiro suscetível.

Este artrópode pode comportar-se como:

- *vetor biológico*: vetor no qual se passa, obrigatoriamente, uma fase do desenvolvimento de determinado agente etiológico; erradicando-se o vetor biológico, desaparece a doença que ele transmite. Os anofelíneos que transmitem a malária são exemplos desse tipo de vetor;
- *vetor mecânico*: vetor acidental que constitui somente uma das modalidades da transmissão de um agente etiológico. Sua erradicação retira apenas um dos componentes da transmissão da doença. São exemplos as moscas, que podem transmitir agentes eliminados pelas fezes, à medida que os transportam em suas patas ou asas após pousarem em matéria fecal.

Transmissão indireta por veículo inanimado é aquela que se dá por meio de um ser inanimado que transporta um agente etiológico. Os veículos inanimados são:

- água
- ar
- alimentos
- solo
- fômites

Vias de penetração

Entende-se por *via de penetração* o trajeto pelo qual o agente introduz-se no *novo hospedeiro*. A via de penetração oferece acesso a tecidos nos quais o agente pode multiplicar-se ou local onde a toxina, por ele produzida, pode agir. Frequentemente, as *vias de eliminação* e de *penetração* são as mesmas. As vias mais importantes, como já salientamos, são:

- trato respiratório
- trato digestivo
- trato urinário
- pele, mucosas e secreções

Fatores do novo hospedeiro suscetível

O elo final da *cadeia do processo infeccioso* é o *novo hospedeiro suscetível*. A suscetibilidade do hospedeiro depende de fatores genéticos, de imunidade específica adquirida e de outros fatores que alteram a habilidade individual de resistir à infecção ou limitar a patogenicidade.

A compreensão dos fatores envolvidos na resposta do *novo hospedeiro* à infecção importa no conhecimento de alguns conceitos que passaremos a apresentar:

- *Suscetibilidade*: situação de uma pessoa ou animal que se caracteriza pela ausência de resistência suficiente contra um determinado agente patogênico que a proteja da enfermidade na eventualidade de entrar em contato com esse agente.
- *Resistência*: conjunto de mecanismos específicos e inespecíficos do organismo que servem de defesa contra a invasão ou multiplicação de agentes infecciosos, ou contra os efeitos nocivos de seus produtos tóxicos. Os mecanismos específicos constituem a imunidade humoral e os inespecíficos abrangem os desempenhados por vários mecanismos, entre eles: pele, mucosa, ácido gástrico, cílios do trato respiratório, reflexo da tosse, imunidade celular.
- *Imunidade*: resistência usualmente associada à presença de anticorpos específicos (imunidade humoral) que têm o efeito de inibir microrganismos específicos ou suas toxinas responsáveis por doenças infecciosas particulares. A imunidade pode apresentar-se de duas formas:
 - a. *Imunidade ativa*: imunidade adquirida *naturalmente* pela infecção, com ou sem manifestações clínicas, ou *artificialmente* pela inoculação de frações ou produtos de agentes infecciosos, ou do próprio agente morto modificado, ou de uma forma variante, na forma de vacinas. A imunidade ativa natural ou artificialmente adquirida pode ser duradoura ou não, dependendo das características do agente e/ou vacina.
 - b. *Imunidade passiva*: imunidade adquirida *naturalmente* da mãe ou *artificialmente* pela inoculação de anticorpos protetores específicos (soro imune de convalescentes ou imunoglobulina sérica). A imunidade passiva *natural* ou *artificialmente* adquirida é pouco duradoura.

Além dos acima citados, um importante aspecto para compreendermos os fatores envolvidos na resposta do *novo hospedeiro* à infecção são os mecanismos de ação patogênica dos agentes infecciosos ou de seus produtos. Os principais mecanismos encontrados são:

- *Invasão direta dos tecidos*: esse mecanismo é comum à grande variedade de parasitas e microrganismos patogênicos para o homem. Vale citar, entre eles: amebíase, giardíase, meningites bacterianas, arboviroses responsáveis por encefalites, etc.
-

- *Produção de toxina*: algumas doenças infecciosas resultam primariamente da produção de toxinas, entre elas a difteria, o tétano e as infecções causadas pela *Escherichia coli* toxigênica. Em outras situações, como na infecção pelo *Staphylococcus aureus*, com a invasão direta dos tecidos pode ocorrer a produção de toxina, como acontece na síndrome do choque tóxico.
- *Reação alérgica* ou *imunológica exacerbada*: em algumas situações as doenças infecciosas resultam de mecanismos imunoalérgicos; entre elas, vale citar a tuberculose, a glomérulo-nefrite pós-infecção estreptocócica, o dengue hemorrágico, etc.
- *Infecção latente* ou *persistente*: *infecções bacterianas crônicas* ou *persistentes* ou *infecções virais latentes* constituem importante mecanismo patogênico de uma variedade de doenças infecciosas. Certas bactérias, em alguns casos, podem persistir assintomaticamente ou após a doença na faringe (exemplos: *Hemophilus influenzae*, *Neisseria meningitidis*, etc.). Alguns vírus como herpes I e II, a varicela zoster, o vírus do sarampo na pan-encefalite subaguda esclerosante, entre vários outros, podem determinar infecções persistentes.

ALGUNS CONCEITOS BÁSICOS PARA A COMPREENSÃO DO PROCESSO INFECCIOSO

Período prodromico

É o período que abrange o intervalo entre os primeiros sintomas da doença e o início dos sinais ou sintomas que lhe são característicos e, portanto, com os quais o diagnóstico clínico pode ser estabelecido. *Pródromos* são os sintomas indicativos do início de uma doença.

Período de transmissibilidade

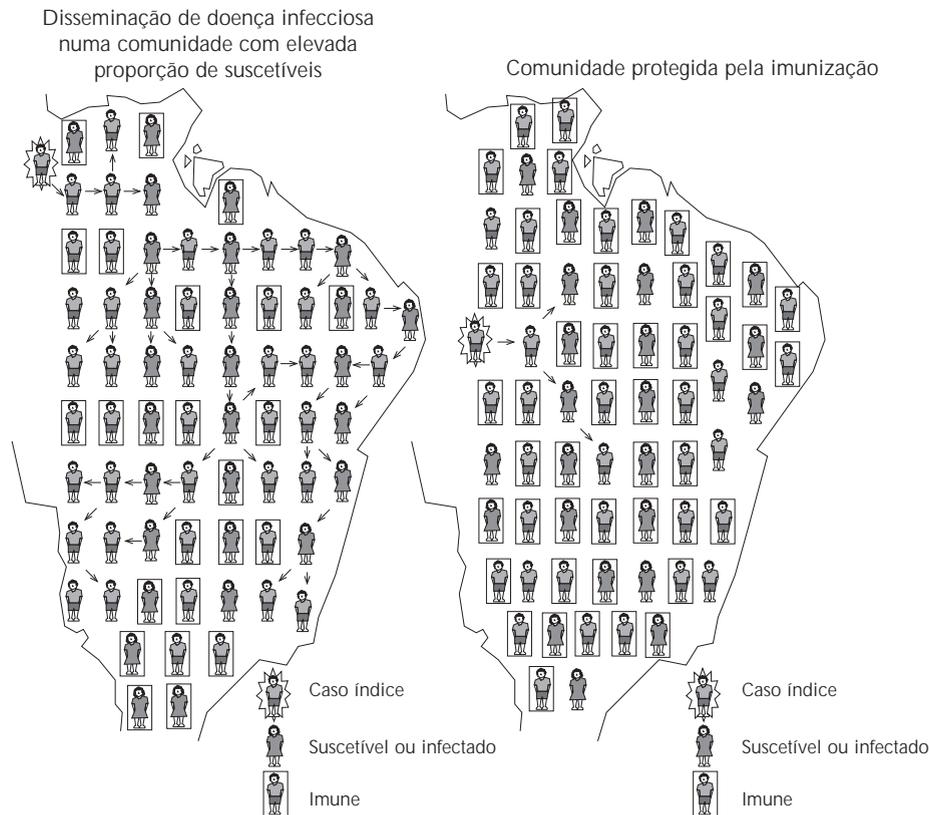
Período de transmissibilidade (ou período de contágio) é o intervalo de tempo durante o qual uma pessoa ou animal infectados eliminam um agente biológico para o meio ambiente ou para o organismo de um vetor hematófago, sendo possível, portanto, a sua transmissão a outro hospedeiro.

Imunidade de rebanho

Vale notar que a cadeia do processo infeccioso pode ser interrompida quando um agente não encontra um hospedeiro suscetível. Isso pode ocorrer quando existir na população uma elevada proporção de imunes ao agente.

Imunidade de rebanho ou *imunidade coletiva* é a resistência de um grupo ou população à introdução e disseminação de um agente infeccioso. Conforme esquema apresentado na figura 24, essa resistência é baseada na elevada proporção de indivíduos imunes entre os membros desse grupo ou população e na uniforme distribuição desses indivíduos imunes.

Figura 24
Esquema da imunidade de rebanho



Fonte: Adaptado de Timmerack, T.C., 1994.

MEDIDAS GERAIS DE PROFILAXIA E CONTROLE

As principais medidas de profilaxia e controle são:

- **Isolamento:** segregação de um caso clínico do convívio das outras pessoas durante o *período de transmissibilidade*, a fim de evitar que os suscetíveis sejam infectados. Em certos casos, o isolamento pode ser domiciliar ou hospitalar; em geral, é preferível este último, por ser mais eficiente.
- **Profilaxia:** conjunto de medidas que têm por finalidade prevenir ou atenuar as doenças, suas complicações e conseqüências.
- **Quarentena:** *isolamento* de indivíduos ou animais sadios pelo *período máximo de incubação* da doença, contado a partir da data do último contato com um caso clínico ou portador, ou da data em que esse comunicante sadio abandonou o local em que se encontrava a *fonte de infecção*. Na prática, a quarentena é aplicada no caso das doenças quarentenárias.

- *Quimioprofilaxia*: administração de uma droga, inclusive antibióticos, para prevenir uma infecção ou a progressão de uma infecção com manifestações da doença.
- *Tratamento profilático*: tratamento de um *caso clínico* ou de um *portador* com a finalidade de reduzir o *período de transmissibilidade*.
- *Vigilância sanitária*: constitui a observação dos comunicantes durante o *período máximo de incubação* da doença, a partir da data do último contato com um *caso clínico* ou *portador*, ou da data em que o *comunicante* abandonou o local em que se encontrava a *fonte primária da infecção*.

CONTROLE, ELIMINAÇÃO E ERRADICAÇÃO DE DOENÇAS INFECCIOSAS

A incorporação dos conceitos de controle e de ações de controle de doenças é muito importante para entendermos, mais à frente, a distinção entre as ações de controle e vigilância como instrumentos de saúde pública.

Podemos entender o termo controle, quando aplicado a doenças transmissíveis, como a redução da incidência e/ou prevalência de determinada doença por meio de diferentes tipos de intervenções, a níveis muito baixos, de forma que ela deixe de ser considerada um problema importante em saúde pública. No controle, aceita-se a convivência com determinadas doenças, porém em níveis toleráveis ao homem.

Alguns autores propõem um conceito mais amplo de “controle de doenças”, definindo-o como “*uma série de esforços e intervenções integradas, dirigidas à população ou a subgrupos de alto risco nela existentes, visando prevenir, diagnosticar precocemente ou tratar um agravo à saúde, assim como limitar os danos por ele gerados*”.

Segundo Evans (1985), existem três níveis biológicos de controle:

- *o controle da doença clínica, das seqüelas e mortalidade a ela associadas;*
- *o controle da infecção, quer ela se manifeste clinicamente ou como infecção assintomática;*
- *o controle da presença do agente causal no ambiente e na fonte de infecção.*

Salienta, também, que todos esses níveis devem ser atingidos antes que a erradicação seja possível.

A erradicação é uma forma radical de controle que, de modo sucinto, pode ser definido como a extinção, por métodos artificiais, do agente etiológico de um agravo, ou de seu vetor, sendo por consequência impossível sua reintrodução e totalmente desnecessária a manutenção de quaisquer medidas de prevenção.

A *erradicação* é atingida quando não mais existir o risco de infecção ou doença, mesmo na ausência de vacinação ou qualquer outra medida de controle, sendo inclusive indicada a suspensão da vigilância.

Cumpra salientar que a erradicação é um objetivo raramente atingido – a erradicação da varíola é uma exceção e não uma regra em saúde pública.

Uma alternativa próxima à erradicação, porém mais viável, é a eliminação de uma doença, que é atingida quando se obtém a cessação da sua transmissão em extensa área geográfica, persistindo, no entanto, o risco de sua reintrodução, seja por falha na utilização dos instrumentos de vigilância ou controle, seja pela modificação do comportamento do agente ou vetor.

Um exemplo de *eliminação* é a do poliovírus selvagem nas Américas, onde desde 1993 não ocorre um caso de poliomielite por transmissão autóctone, ainda que tenha sido comprovada, por duas vezes, a reintrodução do poliovírus selvagem no Canadá após a certificação da *eliminação*.

Tanto na *eliminação* como no *controle* de doenças, é indispensável a manutenção regular e contínua, não só das medidas de intervenção pertinentes à prevenção e ao controle, mas também as da vigilância, visando à avaliação do impacto das *ações de controle* ou de mudanças por diversas causas no comportamento das doenças ou de seus agentes etiológicos.

Finalmente, cabe conceituar ações de controle, que pode ser entendido como “a aplicação de um conjunto de medidas de intervenção visando ao controle”.

Sem entrar em detalhes, pois foge aos objetivos deste livro, pode-se dizer que os instrumentos utilizados para as *ações de controle* de eventos adversos à saúde dependem do tipo da estrutura do serviço de saúde que as implementará.

São dois os tipos polares de organização de serviços de saúde. De um lado, os de estrutura denominada “vertical”, em que cada órgão desenvolve atividades voltadas ao controle de um único agravo ou de um número restrito de doenças, cujas medidas de intervenção utilizem tecnologias idênticas ou muito semelhantes. Neste caso, o instrumento utilizado são as *campanhas*.

O termo *campanha* surge no início do século e pode ser entendida como uma *intervenção institucional temporária e localizada, planejada e centralizada, que parte da concepção de que é possível controlar problemas coletivos de saúde, sejam eles epidêmicos ou endêmicos, através de ações que interromperiam o processo de contaminação da coletividade pelo bloqueio da cadeia de transmissão.*

A outra alternativa é a estrutura “horizontal” dos serviços, que são organizados de forma descentralizada e hierarquizada, com atribuição de implementar *programas de saúde*, isto é, voltados ao desenvolvimento regular de ações de promoção, prevenção, controle e recuperação da saúde.

DOENÇAS INFECCIOSAS EMERGENTES

A morbi-mortalidade por doenças infecciosas apresentou no Brasil, no correr das últimas décadas, uma nítida tendência de redução, principalmente às custas da diminuição das doenças diarréicas, mas refletindo também o decréscimo da incidência das doenças preveníveis por vacinação.

Tal fenômeno, com algumas variações regionais, foi observado em todo o mundo, mas não implicou, como era esperado, a retirada das doenças infecciosas da agenda de prioridades em saúde pública.

Tomando como referência os anos 80 e 90, podemos assinalar o surgimento de doenças até então desconhecidas, como é o caso da AIDS e da febre purpúrica brasileira; o ressurgimento de doenças há décadas não identificadas em nosso país, como a cólera e o dengue; o recrudescimento da malária na Amazônia brasileira, etc.

Esses são alguns dos exemplos do que recentemente recebeu a denominação *doenças infecciosas emergentes e reemergentes*, definidas como *aquelas só recentemente identificadas na população humana ou já existentes, mas que rapidamente aumentaram sua incidência e ampliaram sua distribuição geográfica*.

As doenças infecciosas emergentes e reemergentes, de uma maneira geral, estão associadas aos seguintes fatores:

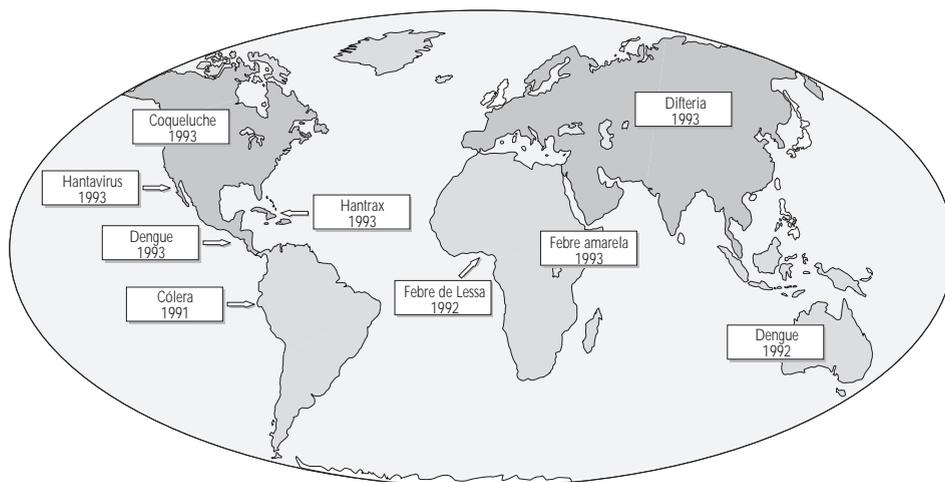
- modelos de desenvolvimento econômico determinando alterações ambientais; migrações e processos de urbanização, etc.;
- aumento do intercâmbio internacional, que assume o papel de “vetor cultural” na disseminação das doenças infecciosas;
- incorporação de novas tecnologias médicas;
- ampliação do consumo de alimentos industrializados, especialmente os de origem animal;
- desestruturação dos serviços de saúde e/ou desatualização das estratégias de controle de doenças;
- aprimoramento das técnicas de diagnóstico;
- processo de evolução de microrganismos.

As doenças infecciosas, por vários fatores, alguns deles relacionados aos determinantes das denominadas *transição demográfica* e *transição epidemiológica*

(ver capítulo *A epidemiologia na prática dos serviços de saúde* na página 11), deixam de constituir um grupo de doenças associadas quase que exclusivamente à miséria, à fome, à falta de saneamento, às condições insuficientes de higiene e ao baixo nível de instrução, ou seja, doenças próprias da pobreza. A AIDS, o dengue e as bactérias resistentes a antimicrobianos e responsáveis pela elevada mortalidade por infecções hospitalares, são exemplos da modificação do comportamento das doenças infecciosas no mundo moderno.

Ao observarmos a figura 25 verificamos que, entre as doenças infecciosas emergentes ou reemergentes dos anos 90, estão, por um lado, o hantavírus, a febre de Lassa, o dengue e, por outro, a cólera, a coqueluche e a febre amarela – portanto, lado a lado, novos e velhos problemas de saúde pública.

Figura 25
Doenças infecciosas emergentes e reemergentes dos anos 90



Fonte: Centers for Disease Control and Prevention.

Assim, quando tratamos atualmente das doenças emergentes e reemergentes, nada mais estamos fazendo do que abordar as doenças infecciosas sob um novo enfoque, em que os principais instrumentos para o seu controle deixam de ser exclusivamente o saneamento, a melhoria das condições habitacionais e de educação.

Para enfrentarmos essa nova situação e para garantirmos um mínimo de auto-sustentação ao Sistema Nacional de Saúde, é indispensável que incorporem os seguintes instrumentos às práticas de saúde pública:

- *vigilância em saúde pública*, no sentido de inteligência epidemiológica, como instrumento de indução da pesquisa e de incorporação do conhecimento produzido (assunto do capítulo seguinte);

- pesquisa epidemiológica e de laboratório;
 - serviços de saúde organizados de maneira a incorporarem regularmente, de forma ágil, novos conhecimentos e tecnologias indispensáveis à elaboração, avaliação e reformulação contínuas de estratégias de controle de doenças.
-

Exercício

Introdução à epidemiologia das doenças infecciosas¹

Questões de múltipla escolha

1. Se uma doença afeta simultaneamente pessoas de vários países, pertencentes a mais de um continente, atingindo essas comunidades em número claramente excessivo se comparado ao normal esperado, temos então uma:

- a.** Endemia.
- b.** Epidemia.
- c.** Pandemia.
- d.** Epizootia.

2. Entende-se por comportamento endêmico de uma doença:

- a.** Quando sua ocorrência está claramente em excesso ao normal esperado.
- b.** Quando sua ocorrência apresenta-se na comunidade de forma regular.
- c.** Quando ocorre em grande número de países simultaneamente.
- d.** Quando apresenta uma variação sazonal bem definida.

3. Antes de Pasteur e Koch anunciarem suas descobertas, não era possível descrever adequadamente a cadeia do processo infeccioso de algumas doenças de caráter epidêmico por falta de evidências objetivas da(os):

- a.** Suscetibilidade do hospedeiro.
- b.** Reservatórios.
- c.** Microrganismos patogênicos ao homem.
- d.** Modos de transmissão.

4. Os fatores relativos ao hospedeiro condicionam:

- a.** A resistência e suscetibilidade a doenças.
- b.** As características antigênicas dos microrganismos patogênicos.
- c.** A exposição ao risco.
- d.** Alternativas “a” e “c”.

1. **Fonte:** Centers for Disease Control and Prevention. Principles of Epidemiology. Self-Study Course (3030-G-10/88: 4R).

5. No caso de uma particular doença infecciosa, qual das características abaixo *não pode* ser especificada, a menos que a cadeia do processo infeccioso seja conhecida?

- a. Exposição ao risco.
- b. Todas as medidas apropriadas de controle.
- c. Patogenicidade do agente.
- d. Resistência do hospedeiro.

6. Qual(is) dos seguintes atributos permite(m) ao agente biológico causar a doença?

- a. Capacidade de sobreviver e permanecer infectante fora do hospedeiro.
- b. Capacidade de multiplicar-se no hospedeiro.
- c. Patogenicidade.
- d. Todas as alternativas estão corretas.

7. A capacidade de um agente infeccioso causar doença em um hospedeiro suscetível é determinada pela:

- a. Patogenicidade.
- b. Valência ecológica.
- c. Infectividade.
- d. Antigenicidade.

8. Quais das seguintes características condicionam a ocorrência de uma infecção aparente ou inaparente ?

- a. Aumento ou queda dos títulos de anticorpos.
- b. Grau de infectividade do hospedeiro.
- c. Presença ou ausência de sinais e sintomas clínicos na vigência de aumento significativo dos títulos de anticorpos.
- d. Presença ou ausência de sinais ou sintomas clínicos pouco intensos ou severos.

9. Qual das seguintes assertivas referentes a doenças transmissíveis é *incorreta*?

- a. Uma ampla variedade de agentes biológicos podem produzir síndromes clínicas semelhantes.

- b.** Muitos agentes biológicos causam doença em somente pequena proporção de indivíduos infectados.
 - c.** O laboratório é de fundamental importância para o estabelecimento da etiologia de uma infecção.
 - d.** Todos os indivíduos expostos a um agente infeccioso pela mesma via tornam-se infectados.
10. O *hábitat* natural no qual um agente infeccioso vive, cresce e se multiplica é denominado:
- a.** Veículo.
 - b.** Reservatório.
 - c.** Fonte de infecção.
 - d.** Fômite.
11. Das alternativas abaixo, qual delas nunca se comporta como reservatório de um agente infeccioso?
- a.** Animais.
 - b.** Solo.
 - c.** Ar.
 - d.** Vegetais.
12. Portadores podem ser definidos como pessoas que:
- a.** São imunes à doença em virtude de uma infecção adquirida previamente.
 - b.** Apresentam imunidade passiva em decorrência de mecanismos naturais ou artificiais.
 - c.** Albergam agentes infecciosos específicos na ausência de doença clinicamente discernível e servem como potenciais fontes de infecção.
 - d.** Apresentam forma aguda de doença e servem de fonte potencial de infecção para suscetíveis.
13. Qual das alternativas abaixo *não constitui* características de portadores humanos?
- a.** Eles eliminam agentes infecciosos antes que sinais e sintomas da doença apareçam.
-

- b.** Eles apresentam-se infectados, não manifestam sintomas e sinais de doenças e são capazes de comportar-se como fontes de infecção.
- c.** Eles apresentam-se infectados e manifestam sinais e sintomas clínicos.
- d.** Eles podem albergar agentes infecciosos por um ano ou mais e são capazes de comportar-se como fontes de infecção.

14. Qual das alternativas abaixo, relativas à via de eliminação de agentes infecciosos, é *incorreta*?

- a.** O trajeto pelo qual o agente infeccioso deixa seu hospedeiro é comumente denominado “via de eliminação”.
- b.** As infecções transmitidas pela saliva têm o aparelho digestivo como via de eliminação.
- c.** A via transplacentária é uma porta de eliminação muito importante, uma vez que a placenta é geralmente ineficaz na proteção do feto contra infecções maternas.
- d.** O mecanismo percutâneo de eliminação pela pele inclui picada de artrópodes e penetração de objetos como agulhas.

15. Qual das vias de eliminação abaixo é geralmente a mais importante e mais difícil de controlar?

- a.** Trato respiratório.
- b.** Trato alimentar.
- c.** Trato geniturinário.
- d.** Placenta.

16. A forma direta de transmissão (pessoa a pessoa) caracteriza-se por (ou pela):

- a.** Uma porta particular de eliminação do reservatório.
- b.** Severidade da doença.
- c.** Presença de um veículo ou vetor.
- d.** Transmissão imediata e mediata entre a via de saída e de entrada.

17. Qual alternativa a respeito da transmissão da toxiinfecção por estafilococo é correta?

- a.** A transmissão ocorre diretamente por gotículas.
 - b.** A transmissão ocorre mecanicamente por vetor.
-

- c.** A transmissão ocorre indiretamente por veículo inanimado.
 - d.** As alternativas “a” e “c” estão corretas.
18. Qual das alternativas abaixo constitui uma forma de transmissão direta?
- a.** Vetor.
 - b.** Núcleos de Wells.
 - c.** Fômites.
 - d.** Gotículas de *flügge*.
19. Qual das alternativas abaixo não constitui um fator de resistência natural e inespecífica à infecção?
- a.** Ácido gástrico.
 - b.** Cílios do trato respiratório.
 - c.** Antitoxinas.
 - d.** Membrana mucosa.
20. A suscetibilidade à infecção é aumentada por quais das seguintes condições?
- a.** Má nutrição.
 - b.** Doença preexistente.
 - c.** Mecanismo de resposta imunológica artificialmente deprimido.
 - d.** Todas as alternativas estão corretas.
21. Que tipo de imunidade conferem os toxóides?
- a.** Ativa natural.
 - b.** Ativa artificial.
 - c.** Passiva natural.
 - d.** Passiva artificial.
22. Os anticorpos maternos transferidos ao feto conferem que tipo de imunidade?
- a.** Ativa natural.
 - b.** Ativa artificial.
 - c.** Passiva natural.
 - d.** Passiva artificial.
-

23. As imunoglobulinas hiperimunes conferem que tipo de imunidade?
- a.** Ativa natural.
 - b.** Ativa artificial.
 - c.** Passiva natural.
 - d.** Passiva artificial.
24. As vacinas conferem que tipo de imunidade?
- a.** Ativa natural.
 - b.** Ativa artificial.
 - c.** Passiva natural.
 - d.** Passiva artificial.
25. Uma infecção confere que tipo de imunidade?
- a.** Ativa natural.
 - b.** Ativa artificial.
 - c.** Passiva natural.
 - d.** Passiva artificial.
26. As antitoxinas conferem que tipo de imunidade?
- a.** Ativa natural.
 - b.** Ativa artificial.
 - c.** Passiva natural.
 - d.** Passiva artificial.
27. As associações que podem ser estabelecidas entre a doença e as características das pessoas atingidas e do ambiente são:
- a.** De pequena importância prática em epidemiologia.
 - b.** Úteis para identificar fontes e modos de transmissão.
 - c.** Evidência conclusiva de relação de causa e efeito.
 - d.** De ampla aplicação na investigação de doenças transmitidas por alimentos.
-

28. Os caracteres epidemiológicos relativos à pessoa, tempo e lugar podem determinar ou sugerir:

- a.** Indivíduos expostos ao risco de doença.
- b.** A etiologia de doenças específicas.
- c.** Possível comportamento futuro da doença.
- d.** Todas as alternativas.

29. A análise epidemiológica de dados se faz observando as variáveis *tempo*, *espaço*, *pessoa* visando:

- a.** Aumentar a validade estatística dos dados.
- b.** Satisfazer requisitos do rigor científico.
- c.** Prover as bases para a formulação e teste de hipóteses.
- d.** Identificar taxas de ataque específicas.

30. Qual das informações abaixo é a mais útil, sob o aspecto epidemiológico, para a tentativa de identificar possíveis fontes de infecção?

- a.** Data da primeira visita do médico.
- b.** Data do início dos sintomas.
- c.** Data do diagnóstico.
- d.** Data da notificação do caso.

31. Qual das alternativas abaixo, relativas à análise de distribuição de casos segundo a variável *tempo*, é *incorreta*?

- a.** Utilização do período de incubação relacionando-o com a distribuição temporal dos casos, buscando identificar o provável período de exposição.
 - b.** Conhecendo-se o diagnóstico e, portanto, o período de incubação, é possível elaborar hipóteses a respeito da natureza das fontes e modos de transmissão envolvidos.
 - c.** A análise do gráfico da curva epidêmica pelo tempo de início da doença permite identificar o local de exposição dos casos.
 - d.** Na ausência de um diagnóstico definitivo, a análise da distribuição temporal dos casos de uma dada epidemia, comparada com a distribuição de casos de uma epidemia de doença conhecida, pode oferecer a pista para identificar a etiologia da epidemia estudada.
-

32. A sazonalidade de uma doença resulta geralmente da variação da:
- Qualidade e integralidade da notificação.
 - Risco de exposição à fonte de infecção.
 - Virulência do agente etiológico.
 - Proporção de suscetíveis na comunidade.
33. Qual das alternativas abaixo é *incorreta* com referência a fatores que afetam o risco de adquirir infecção de um objeto contaminado ou veículo?
- Presença de uma fonte de infecção adequada.
 - Presença em concentração adequada do agente etiológico.
 - Existência de condições para uma forma adequada de transmissão e porta de entrada.
 - Variação da suscetibilidade do novo hospedeiro.
34. Na ausência de conhecimento da etiologia de uma doença, a melhor maneira de estimar a provável frequência de sua ocorrência numa determinada população durante os próximos anos é:
- Pela análise periódica da notificação de doenças.
 - Pelo padrão de sazonalidade dos anos anteriores.
 - Pela análise das curvas epidêmicas de surtos recentes.
 - Incidência anual dos últimos anos.
35. Na análise preliminar de casos de uma doença, os grupos etários relacionados:
- São de pequena importância para a formulação de hipóteses.
 - Devem ser pequenos, visando identificar diferenças de risco.
 - Devem ser amplos, para permitir uma análise abrangente.
 - Não devem abranger intervalos maiores de dois anos.
36. Geralmente as diferenças em taxas de morbidade específicas por sexo podem ser atribuídas a:
- Diferença no risco de exposição.
 - Diferentes níveis de imunidade ou resistência.
 - Diferenças na utilização da assistência médica.
 - Um artefato no sistema de notificação.
-

37. A associação da ocorrência da doença com determinado local implica que fatores do agente etiológico estejam:

- a.** Presentes na população afetada.
- b.** Aleatoriamente distribuídos pelas pessoas.
- c.** Presentes no ambiente onde ocorreram casos.
- d.** As alternativas “a” e “c” estão corretas.

38. As doenças disseminam-se mais rapidamente em áreas urbanas do que em áreas rurais devido a:

- a.** Diferenças na disponibilidade e utilização da assistência médica.
- b.** Grande mobilidade da população em áreas urbanas.
- c.** Diferenças na frequência da exposição a fontes de infecção.
- d.** Diferenças no nível de imunidade da população.

39. Doenças que ocorrem mais frequentemente em áreas rurais do que em áreas urbanas são as:

- a.** Zoonoses.
- b.** Doenças parasitárias.
- c.** Doenças de transmissão direta.
- d.** Doenças de transmissão respiratória.

40. A importância da notificação de doenças é porque:

- a.** Ajuda a descobrir fontes de infecção.
- b.** Ajuda a estabelecer níveis endêmicos.
- c.** Ajuda a descobrir casos não conhecidos associados àqueles notificados.
- d.** Todas as alternativas.

41. Assinale a alternativa *incorreta*:

- a.** As zoonoses são doenças comuns a homens e animais.
 - b.** A resistência dos microrganismos ao meio ambiente é um dos fatores condicionantes das formas de transmissão desses agentes.
 - c.** A resistência bacteriana a antibióticos constitui marcador epidemiológico frequentemente utilizado no estudo do comportamento desses agentes.
 - d.** As doenças causadas por agentes de baixa patogenicidade são mais fáceis de ser controladas.
-

Gabarito do exercício
Introdução à epidemiologia das doenças infecciosas

QUESTÃO	A	B	C	D
1			X	
2		X		
3			X	
4				X
5		X		
6				X
7	X			
8			X	
9				X
10		X		
11			X	
12			X	
13			X	
14			X	
15	X			
16				X
17			X	
18				X
19			X	
20				X
21		X		
22			X	
23				X
24		X		
25	X			
26				X
27		X		
28				X
29			X	
30		X		
31			X	
32		X		
33	X			
34				X
35		X		
36	X			
37				X
38			X	
39	X			
40				X
41				X

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA FILHO, N. e M. Z. Rouquayrol. *Introdução à Epidemiologia Moderna*. Salvador, Apce Produtos do Conhecimento e ABRASCO, 1990.
- ARMJO ROJAS, R. *Epidemiología. Epidemiología Básica*. Buenos Aires, Inter-Médica, Tomo I, 1974.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Principles of Epidemiology. An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics* (self-study programme). 2ª ed., 1992.
- EVANS, A. S. *The Eradication of Communicable Diseases: Myth or Reality?* Amer. J. Epidem., 122: 199-207, 1985.
- FORATTINI, O. P. *Epidemiologia Geral*. São Paulo, Edusp, 1ª ed., 1976.
- GORDIS, L. *Epidemiology*. W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1996.
- GREGG, M. B. *Field Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 1996.
- KELSEY, J. L., A. S. Whittemore, A. Evans e W. D. Thompson. *Methods in Observational Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., 1996.
- LESER, W. S., V. Barbosa, R. G. Baruzzi, M. B. D. Ribeiro e L. J. Franco. *Elementos de Epidemiologia*. Rio de Janeiro, Livraria Atheneu, 1985.
- MAUSNER, J. S. e S. Kramer. *Epidemiology - An Introductory Text*. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1985.
- MORSE, S. S. *Factors in the Emergence of Infectious Diseases*. Emerging Infectious Diseases, 1(1): 7-15, 1995.
- ROUQUAYROL, M. Z. *Epidemiologia & Saúde*. Rio de Janeiro, Editora Médica e Científica, 1993.
- SCHMID, A. W. *Glossário de Epidemiologia*. Arq. Fac. Hig. S. Paulo, 1º (supl.): 1-20, 1956.
- TIMMRECK, T. C. *Introduction to Epidemiology*. Boston, Jones and Bartlett Publishers, 1994.
-



A VIGILÂNCIA COMO INSTRUMENTO DE SAÚDE PÚBLICA

CONCEITO DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA

Langmuir¹ apresentou, em 1963, o seguinte conceito:

“Vigilância é a observação contínua da distribuição e tendências da incidência de doenças mediante a coleta sistemática, consolidação e avaliação de informes de morbidade e mortalidade, assim como de outros dados relevantes, e a regular disseminação dessas informações a todos os que necessitam conhecê-la”.

Esse autor foi cuidadoso ao distinguir a *vigilância* tanto da responsabilidade das *ações diretas de controle*, que deveriam ficar afetas às autoridades locais de saúde, quanto da *epidemiologia* no sentido amplo de método ou de ciência, embora reconhecesse a importância da interface entre as três atividades.

Langmuir era favorável ao conceito de vigilância como uma aplicação da epidemiologia em saúde pública, que denominava *inteligência epidemiológica*. O profissional que trabalha na *vigilância* deveria assumir o papel dos *“olhos e ouvidos da autoridade sanitária”*, devendo assessorá-la quanto à necessidade de medidas de controle; porém, a decisão e a operacionalização dessas medidas devem ficar sob a responsabilidade da autoridade sanitária.

A *vigilância* adquirirá o qualificativo *epidemiológica* em 1964, em artigo sobre o tema publicado por Raska², designação que será internacionalmente consagrada com a criação, no ano seguinte, da Unidade de Vigilância Epidemiológica da Divisão de Doenças Transmissíveis da Organização Mundial da Saúde.

1. Alexander Langmuir, epidemiologista norte-americano, é considerado um dos principais mentores do desenvolvimento da vigilância como instrumento de saúde pública.

2. Karel Raska, epidemiologista tcheco, é considerado, juntamente com Alexander Langmuir, um dos principais responsáveis pela ampla difusão da vigilância como instrumento de saúde pública.

Raska afirmava que a vigilância deveria ser conduzida respeitando as características particulares de cada doença, com o objetivo de oferecer as bases científicas para as *ações de controle*. Afirmava, ainda, que sua complexidade técnica está condicionada aos recursos disponíveis de cada país.

Em 1968, a 21ª Assembléia Mundial de Saúde promove ampla discussão a respeito da aplicação da vigilância no campo da saúde pública, resultando dessas discussões uma visão mais abrangente desse instrumento, com recomendações para a sua utilização não só em doenças transmissíveis, mas também em outros eventos adversos à saúde.

A partir da década de 70, a vigilância passa a ser aplicada também ao acompanhamento de malformações congênitas, envenenamentos na infância, leucemia, abortos, acidentes, doenças profissionais, outros eventos adversos à saúde relacionados a riscos ambientais, como poluição por substâncias radioativas, metais pesados, utilização de aditivos em alimentos e emprego de tecnologias médicas, tais como medicamentos, equipamentos, procedimentos cirúrgicos e hemoterápicos.

Thacker & Berkelman, em extenso trabalho publicado em 1988, discutem, entre outros pontos, os limites da prática da vigilância e analisam a apropriação do termo *epidemiológica* para qualificar vigilância na forma em que ela era aplicada até então em saúde pública.

Afirmam esses autores que as informações obtidas como resultado da vigilância podem ser usadas para identificar questões a serem *pesquisadas*, como é o caso de *testar uma hipótese* elaborada a partir de dados obtidos numa investigação de um surto, relativa a uma possível associação entre uma exposição (fator de risco) e um efeito (doença), ou avaliadas quanto à necessidade de definir determinada estratégia de controle de uma doença.

Porém, enfatizam que *a vigilância não abrange a pesquisa nem as ações de controle; essas três práticas de saúde pública são relacionadas mas independentes*. As atividades desenvolvidas pela *vigilância situam-se num momento anterior à implementação de pesquisas e à elaboração de programas voltados ao controle de eventos adversos à saúde*.

Nesse contexto, afirmam Thacker & Berkelman, o uso do termo *epidemiológica* para qualificar vigilância é equivocado, uma vez que epidemiologia é uma disciplina abrangente, que incorpora a pesquisa e cuja aplicação nos serviços de saúde vai além do *“instrumento de saúde pública que denominamos vigilância”*. A utilização desse qualificativo tem induzido freqüentemente a confusões, reduzindo a aplicação da epidemiologia nos serviços ao acompanhamento de eventos adversos à saúde, atividade que constitui somente parte das aplicações da epidemiologia nesse campo, como já foi visto anteriormente neste livro.

Devido a essa discussão, Thacker & Berkelman propõem a adoção da denominação *vigilância em saúde pública* como forma de evitar confusões a respeito da precisa delimitação dessa prática.

Essa denominação, vigilância em saúde pública, desde então consagrou-se internacionalmente, substituindo o termo vigilância epidemiológica e passando a ser utilizada em todas as publicações sobre o assunto desde o início dos anos 90.

Como em nosso país tem sido freqüente a confusão na aplicação do termo “vigilância” como sinônimo das práticas da epidemiologia nos serviços de saúde, que, como vimos em capítulo anterior, é bem mais abrangente, resolvemos adotar neste manual a denominação já consagrada vigilância em saúde pública ou simplesmente vigilância, deixando de utilizar o qualificativo epidemiológica, apesar de muito aplicado até hoje no Brasil.

A *vigilância* nas formas propostas por Langmuir e Raska desenvolveu-se e consolidou-se na segunda metade deste século, apresentando variações em sua abrangência em países com diferentes sistemas políticos, sociais e econômicos e com distintas estruturas de serviços de saúde. Um dos principais fatores que propiciaram a disseminação em todo o mundo desse instrumento foi a *Campanha de Erradicação da Varíola*, nas décadas de 60 e 70.

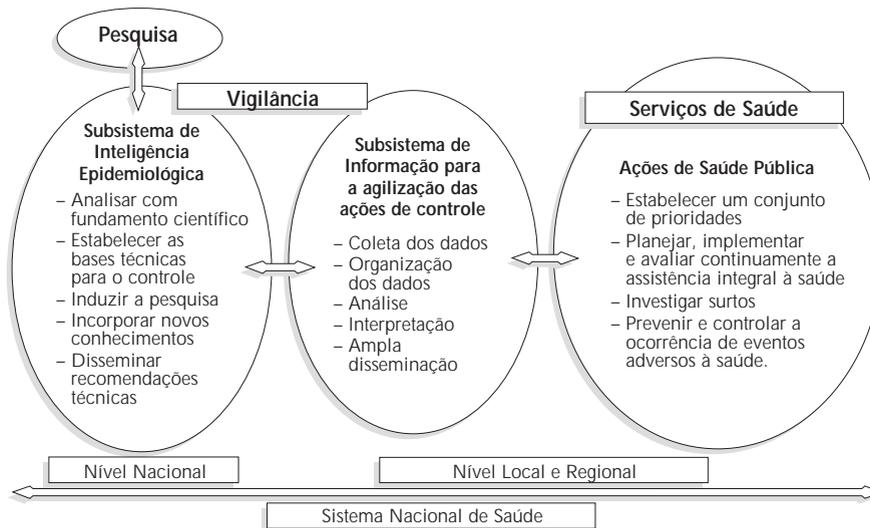
Utilizando o enfoque sistêmico e sintetizando os diversos conceitos de *vigilância*, sem discutir o mérito de cada um deles para um particular sistema de saúde, podemos dizer que a vigilância de um específico evento adverso à saúde é composta, ao menos, por dois subsistemas:

1. Subsistema de informações para a agilização das ações de controle – *situa-se nos sistemas locais de saúde e tem por objetivo agilizar o processo de identificação e controle de eventos adversos à saúde. A equipe que faz parte desse subsistema deve estar perfeitamente articulada com a de planejamento e avaliação dos programas, responsável, portanto, pela elaboração das normas utilizadas no nível local dos serviços de saúde.*
2. Subsistema de inteligência epidemiológica – *é especializado e tem por objetivo elaborar as bases técnicas dos programas de controle de específicos eventos adversos à saúde.*

Salientamos que *norma* deve ser entendida no sentido utilizado em planejamento, ou seja, *como um instrumento para planejamento e avaliação de programas de saúde*; portanto, deve ser adequada à realidade local. Ao falarmos em *bases técnicas* de um programa, estamos nos referindo à fundamentação técnica de um programa, que apresenta um caráter mais universal.

Por exemplo, as *bases técnicas* para um programa de controle de difteria em Santa Catarina, na Bahia ou, talvez, na Polônia são muito semelhantes; o que irá diferir é a *norma*, que deve estar vinculada às características locais do comportamento da doença na comunidade, devendo também levar em consideração os recursos humanos, materiais e a tecnologia disponíveis para o desenvolvimento dos programas de controle.

Outro objetivo do *subsistema de inteligência epidemiológica* é identificar *lacunas* no conhecimento científico e tecnológico, uma vez que, à medida que for acompanhando o comportamento de específicos eventos adversos à saúde na comunidade, poderá, eventualmente, detectar mudanças desse comportamento não explicadas pelo conhecimento científico disponível. Identificada essa *lacuna* no conhecimento disponível, é papel da inteligência epidemiológica induzir a pesquisa.



Esse subsistema tem por função também incorporar aos serviços de saúde o *novo conhecimento* produzido pela pesquisa, com o objetivo de aprimorar as medidas de controle. Isso pode ser feito introduzindo esse *novo conhecimento* nas *bases técnicas* que são encaminhadas aos serviços de saúde na forma de *recomendações* disseminadas por *boletins epidemiológicos*. Esse subsistema constitui a ponte entre o subsistema de serviços de saúde e o subsistema de pesquisa do Sistema Nacional de Saúde.

OBJETIVOS DOS SISTEMAS DE VIGILÂNCIA

Entre os principais objetivos da vigilância, podemos citar:

- Identificar novos problemas de saúde pública.
- Detectar epidemias.
- Documentar a disseminação de doenças.
- Estimar a magnitude da morbidade e mortalidade causadas por determinados agravos.

- Identificar fatores de risco que envolvem a ocorrência de doenças.
- Recomendar, com bases objetivas e científicas, as medidas necessárias para prevenir ou controlar a ocorrência de específicos agravos à saúde.
- Avaliar o impacto de medidas de intervenção por meio de coleta e análise sistemática de informações relativas ao específico agravo, objeto dessas medidas.
- Avaliar a adequação de táticas e estratégias de medidas de intervenção, com base não só em dados epidemiológicos, mas também nos referentes à sua operacionalização.
- Revisar práticas antigas e atuais de sistemas de vigilância com o objetivo de discutir prioridades em saúde pública e propor novos instrumentos metodológicos.

Não podemos entender como objetivo da vigilância a mera coleta e análise das informações, mas a responsabilidade de elaborar, com *fundamento científico*, as *bases técnicas* que guiarão os serviços de saúde na elaboração e implementação dos programas de saúde com a preocupação de uma contínua atualização e aprimoramento.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS SISTEMAS DE VIGILÂNCIA

Devido às peculiaridades de cada sistema nacional de saúde, temos diferentes conceitos de vigilância; porém, existem algumas características que são internacionalmente aceitas, entre elas:

1. Os sistemas de vigilância devem ser *simples e contínuos*.
 2. Os sistemas de vigilância apresentarão, *obrigatoriamente*, três componentes:
 - coleta de dados;
 - análise;
 - ampla distribuição das informações analisadas a todos aqueles que as geraram e que delas necessitam tomar conhecimento. O instrumento de divulgação das informações analisadas será o *Boletim Epidemiológico*.
 3. A vigilância como instrumento de saúde pública deve ser entendida como um pré-requisito para a elaboração de programas de saúde e um instrumento para avaliação do seu impacto.
 4. Devem ser úteis também para a identificação dos *fatores de risco* e das populações vulneráveis à *exposição ao risco*, de forma a tornar mais efetivas as medidas de controle.
-

5. Devem submeter-se a avaliações freqüentes, de forma que eles possam se adequar às características dos sistemas nacionais de saúde, em cada momento.
 6. Cada sistema de vigilância será responsável pelo acompanhamento contínuo de específicos eventos adversos à saúde, com o objetivo de estabelecer as *bases técnicas*, assim como as *normas* para a elaboração e implementação dos respectivos programas de controle.
 7. Cada sistema de vigilância, de acordo com seus objetivos e peculiaridades, apresentará características específicas.
 8. Os sistemas de vigilância de específicos eventos adversos à saúde são pré-requisitos para a elaboração e instrumento para a avaliação e reformulação periódica de programas de controle de agravos à saúde.
 9. Os sistemas de vigilância de específicos eventos adversos à saúde incluem o acompanhamento dos respectivos programas de controle com o objetivo de avaliar o impacto deles decorrente.
 10. Os sistemas de vigilância devem ser adequados, periodicamente, às condições da estrutura e grau de desenvolvimento e complexidade tecnológica do Sistema Nacional de Saúde (SNS).
 11. Os sistemas de vigilância constituem o elo de ligação entre o subsistema de serviços de saúde e o de pesquisa do SNS.
 12. Os sistemas de vigilância abrangerão quaisquer eventos adversos à saúde, poderão ser desenvolvidos nas formas ativa ou passiva e utilizarão todas as fontes de informações necessárias e disponíveis.
 13. Os sistemas de vigilância podem ser entendidos também como a inteligência do SNS voltada ao estabelecimento das bases técnicas para as ações de controle de específicos eventos adversos à saúde.
 14. O SNS deverá desenvolver tantos sistemas de vigilância para específicos eventos adversos à saúde quantos sejam os problemas prioritários de saúde para os quais haja possibilidade de desenvolver programas nacionais, estaduais, regionais ou locais de controle. Por sua vez, os sistemas locais de saúde poderão ou não aderir a cada um desses sistemas, conforme suas prioridades e recursos disponíveis para desenvolver os programas de controle dos agravos correspondentes. *Constituem exceções as doenças de notificação compulsória.*
 15. Os sistemas de vigilância pressupõem a existência de programas continuados de formação e treinamento de recursos humanos, especialmente de epidemiologistas.
-

ASPECTOS OPERACIONAIS DA VIGILÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA

Definidos os aspectos conceituais da vigilância em saúde pública, cumpre-nos, a seguir, apresentar e discutir a sua operacionalização. Ao planejarmos desenvolver sistemas de vigilância para específicos agravos à saúde, é importante considerar dois pontos:

- a vigilância pode variar em metodologia, abrangência e objetivos;
- a vigilância necessita ser adequada ao nível de complexidade e grau de desenvolvimento tecnológico dos sistemas de saúde em que será implantada.

Identificação de prioridades

O primeiro passo é estabelecer os *critérios de prioridade* a serem observados na identificação de agravos à saúde que deverão ser contemplados com sistemas específicos de vigilância.

Os critérios mais freqüentemente recomendados são os seguintes:

- incidência e prevalência de casos;
- letalidade;
- índices de produtividade perdida, como, por exemplo, dias de incapacidade no leito, dias de trabalho perdidos;
- taxa de mortalidade;
- existência de fatores de risco ou fatores de prognóstico suscetíveis a medidas de intervenção;
- impacto potencial das medidas de intervenção sobre os fatores de risco (risco atribuível);
- possibilidade de compatibilizar as diversas intervenções em programas de controle polivalentes;
- anos de vida potencialmente perdidos;
- custo e factibilidade da intervenção *versus* eficácia;
- existência de medidas eficazes de profilaxia e controle (vulnerabilidade do dano às intervenções profiláticas e terapêuticas);
- identificação de subgrupos da população que estarão sujeitos a um risco elevado de ser atingidos pelo dano.

Etapas do desenvolvimento de sistemas de vigilância

Quando decidimos implementar um sistema de vigilância, cumpre seguir as seguintes etapas:

1ª etapa – definição dos objetivos do sistema de vigilância proposto

Entre os *objetivos* mais freqüentemente utilizados temos:

- descrição da história natural de uma doença;
- identificação e investigação de surtos de determinado agravo;
- acompanhamento de tendências;
- identificação de contatos de doentes para a administração de drogas de ação profilática;
- identificação de casos num estudo de caso-controle;
- geração de hipóteses sobre a etiologia, etc.

2ª etapa – definição de caso

A definição precisa do que se considera “caso” para o específico agravo à saúde contemplado pelo sistema de vigilância é uma questão técnica importante para o aprimoramento da qualidade da informação, permitindo a comparabilidade dos dados. Além disso, a escolha da melhor definição está intimamente relacionada com o objetivo do sistema e de acordo com ele podemos optar por definições mais sensíveis ou mais específicas (ver Anexo 2).

Poderíamos tomar como exemplo as definições de caso de poliomielite em diferentes momentos do desenvolvimento do programa em nosso país. Quando o objetivo era estabelecer um sistema de vigilância voltado a um programa de controle dessa doença, a *definição de caso* poderia ser a seguinte:

Doença infecciosa aguda, com paralisia flácida assimétrica não reversível seis meses após o quadro agudo, sem alteração da sensibilidade.

Num outro momento, quando a vigilância visava oferecer subsídios para um programa de eliminação do poliovírus selvagem, a *definição de caso* poderia ser:

Doença infecciosa aguda, com paralisia flácida assimétrica não reversível seis meses após o quadro agudo, sem alteração da sensibilidade, com isolamento de poliovírus caracterizado por técnicas moleculares como selvagem e conversão sorológica para o poliovírus isolado.

A característica da primeira definição que nos chama a atenção é a elevada sensibilidade, fator que deve repercutir positivamente na capacidade do sistema de vigilância de identificar um maior número de casos. No entanto, deve também elevar o número de casos falsamente positivos.

A segunda definição, por sua vez, é bem mais específica: diminui provavelmente o número de casos falsamente positivos, mas deve reduzir também a capacidade do sistema de identificar casos.

Em determinadas situações, como é o caso de sistemas de vigilância para planos de eliminação de doenças, podemos utilizar duas definições: uma definição de *caso suspeito* e outra de *caso confirmado*; a primeira, mais sensível, e a segunda, mais específica. Utilizando essa estratégia, obteremos resultados semelhantes àqueles proporcionados pela aplicação de testes de laboratório em série, como, por exemplo, a aplicação da técnica de ELISA e em seguida a de Westernblot no diagnóstico da AIDS (ver Anexo 2).

O que deve ficar claro é que as características da *definição de caso*, especialmente a sua sensibilidade e especificidade, devem estar *obrigatoriamente* condicionadas aos objetivos do sistema. Sua elaboração deve levar em conta os aspectos clínicos, de laboratório e epidemiológicos mais relevantes.

3ª etapa – identificação dos componentes do sistema de vigilância

Estabelecidos os objetivos e a definição de caso, devemos passar a identificar os componentes do sistema, que são os seguintes:

- Qual a população alvo desse sistema de vigilância?
- Qual a periodicidade da coleta de informações?
- Quais informações serão coletadas?
- Qual é a fonte dessas informações? Quem provê a informação para o programa?
- Como a informação será coletada?
- Como é transferida a informação?
- Quem analisa as informações?
- Como são analisadas as informações?
- Com que frequência são analisadas as informações?
- Com que frequência são difundidos os relatórios?

4ª etapa – elaboração do fluxograma para cada sistema de vigilância

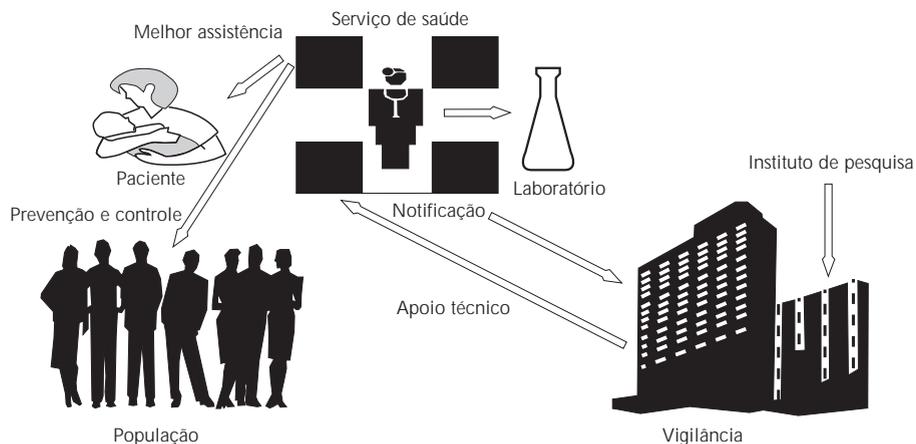
Nesta etapa, apresentam-se numa forma gráfica os principais passos a serem seguidos por um sistema de vigilância; quanto maior e mais complexo esse esquema, mais dispendioso será o sistema.

Figura 26
Diagrama de fluxo de um sistema de vigilância



Fonte: Adaptado de Centers for Disease Control and Prevention.

Figura 27
Esquema das interfaces entre sistemas de vigilância, serviços de saúde e pesquisa



Tipos de sistemas de vigilância

Dependendo das características do agravo, dos objetivos do sistema, dos recursos disponíveis, da fonte ou das fontes de informação a serem utilizadas, podemos optar por sistemas *ativos* ou *passivos* de vigilância. Para tomarmos a decisão a esse respeito devemos analisar as vantagens, desvantagens e limitações de cada uma dessas duas opções.

Sistemas passivos

Os sistemas de *vigilância passiva* caracterizam-se por terem como fonte de informação a notificação espontânea, constituindo o método mais antigo e frequentemente utilizado na análise sistemática de eventos adversos à saúde, e, além disso, são aqueles que apresentam menor custo e maior simplicidade. Porém, esse tipo de vigilância tem a desvantagem de ser menos sensível, ou seja, é mais vulnerável à subnotificação, portanto menos representativo, apresentando maior dificuldade para a padronização da *definição de caso*.

Alguns estudos têm demonstrado que, mesmo para doenças comuns, em países que contam com serviços de saúde mais organizados a proporção de casos notificados pode variar de 10% a 63% dos casos realmente ocorridos na comunidade. Além disso, para determinadas doenças infecciosas, cujo agente etiológico apresenta baixa patogenicidade, como, por exemplo, a hepatite A, a infecção frequentemente não é diagnosticada.

Apesar de as notificações obtidas passivamente não oferecerem uma visão completa da ocorrência da doença, nem sempre é essencial dispormos do número total de casos para estabelecer medidas efetivas de controle. Mudanças na distribuição etária e cronológica dos casos de uma doença, mesmo dispondo de dados subestimados, podem ser analisadas para detectar epidemias e avaliar medidas de intervenção.

A subnotificação de doenças pode determinar a diminuição da eficiência das ações de controle de doenças à medida que:

- *induzir distorções na tendência observada em sua incidência ou na estimativa do risco atribuível para se contrair uma enfermidade;*
- *interferir na exatidão da avaliação do impacto de medidas de intervenção.*

Sistemas ativos

Outro tipo de vigilância são os *sistemas ativos* de coleta de informações. Essa forma de obtenção de dados é, geralmente, aplicada a doenças que ocorrem raramente ou em sistemas de vigilância epidemiológica voltados aos programas de erradicação de doenças.

Os sistemas ativos de vigilância caracterizam-se pelo estabelecimento de um contato direto, a intervalos regulares, entre a equipe da vigilância e as fontes de informação, geralmente constituídas por clínicas públicas e privadas, laboratórios e hospitais.

Os sistemas ativos de coleta de informação permitem um melhor conhecimento do comportamento dos agravos à saúde na comunidade, tanto em seus aspectos quantitativos quanto qualitativos. No entanto, são geralmente mais dispendiosos, pois necessitam de uma melhor infra-estrutura dos serviços de saúde.

No início da década de 80, Vogt *et al.* compararam *sistemas ativos* e *passivos* de vigilância, obtendo como resultado melhor qualidade dos dados obtidos nos *sistemas ativos* se comparados com os fornecidos pelos *sistemas passivos* de vigilância.

Thacker *et al.* (1986) testaram um *sistema ativo* de vigilância por meio de contatos telefônicos semanais, numa região dos Estados Unidos, entre 1980 e 1981. O objetivo era comparar a *vigilância ativa* com a *passiva* referente ao sarampo, rubéola, salmoneloses e hepatites. À semelhança do estudo anterior, os resultados demonstraram melhor *performance* do *sistema ativo*. O desempenho das diversas fontes de informação variou conforme a doença. As escolas se sobressaíram nas notificações de sarampo e rubéola e os hospitais e laboratórios, nas de salmoneloses. Os centros de saúde não responderam tão bem se comparados com as demais fontes de informação.

Thacker *et al.*, nessa oportunidade, avaliando os resultados obtidos pelo *sistema ativo* quanto à *oportunidade da notificação*, ou seja, o intervalo de tempo entre o início da doença e a notificação, não verificaram diferenças importantes se comparados com o *sistema passivo*.

Fontes de dados para sistemas de vigilância

O desenvolvimento de sistemas de vigilância implica o acesso a elevada gama de informações, especialmente as relativas à morbidade, mortalidade, estrutura demográfica, estado imunitário e nutricional da população, situação sócio-econômica, saneamento ambiental, entre outras.

Com referência às *fontes de dados* que se oferecem para a implementação de sistemas de vigilância de agravos específicos, podemos citar seis como as mais importantes:

1. Vigilância com base em sistemas de notificações de doenças

Essa fonte, quando na sua forma típica, tem por base leis e regulamentos que obrigam o médico e outros profissionais de saúde a notificar doenças da maneira mais ágil possível às autoridades locais e estaduais da saúde. Nesse caso, o tipo de vigilância é o *passivo*. É a fonte de informação para sistemas de vigilância mais utilizada na maioria dos países.

Vale salientar que atualmente existe uma tendência, principalmente em países desenvolvidos, a usar, com maior frequência, mesmo para doenças infecciosas, sistemas de vigilância que têm por fonte de informação hospitais e laboratórios em vez da notificação compulsória.

2. Vigilância com base em sistemas articulados de laboratórios

Os sistemas de vigilância que utilizam essa fonte de dados desenvolvem-se a partir do isolamento de cepas de microrganismos ou de parasitas em laboratórios, públicos ou privados, responsáveis pelo apoio diagnóstico oferecido aos serviços locais de saúde.

Essas cepas são posteriormente enviadas ao laboratório de saúde pública de referência para a caracterização taxonômica (classificação do gênero e espécie) e a identificação de *marcadores epidemiológicos* relacionados a determinado tipo de comportamento de interesse para a vigilância.

De um modo geral, essa fonte de informação não é utilizada isoladamente. No entanto, determinadas infecções, como as salmoneloses de origem animal e shigeloses, por não apresentarem síndrome clínica característica ou específica, só podem ser acompanhadas sistematicamente por meio de informações geradas em laboratórios, que constituem fonte de informação indispensável, não só para doenças infecciosas, mas para qualquer agravo diagnosticado exclusivamente por meio de análises laboratoriais.

Baser & Marion discutem a importância do laboratório como fonte de informação referente às doenças profissionais ocasionadas pela absorção de metais pesados. Salientam que os dados de laboratório, obtidos pela determinação dos níveis sanguíneos e urinários desses metais, constituem uma das duas fontes de informações para sistemas de vigilância desses agravos.

3. Vigilância com base em dados hospitalares

O hospital é uma fonte importante de informação para os sistemas de vigilância, especialmente de doenças nas quais o tratamento hospitalar é praticamente obrigatório.

No caso dessas enfermidades, o desenvolvimento de *sistemas ativos de vigilância*, utilizando os diagnósticos de altas hospitalares, permite o aumento significativo de sua representatividade. No entanto, quando isso não for possível, o levantamento periódico desses dados nos oferece avaliação do nível de subnotificação.

Sistemas de vigilância de infecções hospitalares podem ser implementados por meio do acompanhamento contínuo de dados obtidos de uma amostra representativa das unidades hospitalares de uma região. Nesse caso, é indispensável a integração com sistemas articulados de vigilância de base laboratorial voltados, principalmente, para bactérias de maior importância associadas a infecções ocorridas em ambiente hospitalar.

Unidades hospitalares constituem também fontes importantes de informações para sistemas de vigilância de eventos adversos à saúde decorrentes da aplicação de tecnologias médicas. Um exemplo é o acompanhamento sistemático de informações relativas à evolução e efeitos colaterais verificados em pacientes submetidos, por distintas indicações clínicas ou clínico-cirúrgicas, a diferentes esquemas de radioterapia. Outro é o desenvolvimento de sistemas de vigilância integrados de bases hospitalar e laboratorial para septicemias causadas por bactérias Gram-negativas decorrentes de infecção hospitalar.

A notificação de doenças a partir do diagnóstico de altas hospitalares, especificando a época do início da doença e os locais de residência e de trabalho dos pacientes, pode permitir a identificação da ocorrência de agregados de casos de eventos adversos à saúde (*clusters*).

É possível desenvolver também sistemas de vigilância com base em informações obtidas em hospitais a partir de pacientes não-internados, mas que frequentam ambulatórios hospitalares. Alguns países aplicam essa estratégia para a vigilância da gripe.

4. Vigilância com base em “eventos sentinelas”

Esse tipo de fonte de informação pode ser utilizado em sistemas de vigilância de agravos que sejam identificados indiretamente por meio do que tem sido denominado *eventos sentinelas de saúde*.

O termo “evento sentinela” tem sido aplicado para eventos que podem servir de alerta a profissionais da saúde a respeito da possível ocorrência de agravos preveníveis, incapacidades ou de óbitos possivelmente associados à má qualidade de intervenções de caráter preventivo ou terapêutico, que devem ser aprimorados.

Feldman & Gerber examinaram todos os certificados de óbitos de indivíduos que haviam morrido na cidade de Nassau, Estado de Nova York, com idades entre 18 e 74 anos, durante o período de janeiro de 1980 a dezembro de 1982. Os autores distribuíram os atestados conforme a Classificação Internacional de Doenças (CID) e, utilizando uma lista de ocupações profissionais e de tipos de indústrias, classificaram os óbitos segundo relação de causas associadas ou determinadas por atividades profissionais.

Essa metodologia permite, ainda que com ressalvas, avaliar a importância de determinadas doenças profissionais ou associadas à ocupação como causa de óbito.

5. Vigilância com base em informações obtidas de “médicos sentinelas”

Uma fonte de informação para sistemas de vigilância muito utilizada em alguns países como Reino Unido, Holanda e Bélgica é a denominada “rede de médicos sentinelas”. Essa metodologia é utilizada com o objetivo de obter informações relativas à incidência e aspectos mais importantes do comportamento de determinados eventos adversos à saúde. Esse tipo de fonte de informação apresenta alguns problemas operacionais, principalmente relativos à garantia do grupo de médicos sentinelas como amostra representativa.

6. Vigilância com base em informações obtidas em unidade de assistência primária à saúde

Essa fonte de informação é das mais utilizadas na maioria dos países para sistemas de vigilância. No entanto, por vários motivos já discutidos neste manual, tanto os médicos como os demais profissionais da saúde não se engajam com

a intensidade necessária, e a subnotificação e o preenchimento incompleto das informações diminuem o desempenho desses sistemas.

Um dos problemas salientados por Lamberts & Shade é a questão da falta de homogeneidade de critérios utilizados pelos médicos no estabelecimento do diagnóstico. Uma das maneiras de padronizar os dados necessários às estatísticas de saúde é a aplicação da Classificação Internacional de Doenças (CID).

Lamberts & Shade levantam alguns problemas operacionais para a utilização da CID e propõem como opção operacionalmente mais adequada a denominada Classificação Internacional para Assistência Primária (CIAP).

Essas seis fontes de informação podem ser consideradas como as mais importantes para o desenvolvimento de sistemas de vigilância, ao passo que as formas *ativas* e *passivas* para a obtenção de dados podem ser utilizadas isoladamente ou de maneira combinada.

Avaliação de sistemas de vigilância¹

O desenvolvimento de sistemas de vigilância requer revisões e modificações periódicas, baseadas em critérios explícitos de utilidade, custo e qualidade. Isso pode ser efetuado por meio de métodos adequados e específicos de avaliação.

No processo de avaliação, devemos levar sempre em consideração que os sistemas de vigilância variam em metodologia, abrangência e objetivos, não obedecendo a uma única versão aplicável em todos os casos e para todas as situações nacionais e regionais. Devem variar de sociedade para sociedade, adequando-se às características dos serviços de saúde existentes, ou seja, aos recursos humanos e financeiros, assim como ao grau de complexidade das tecnologias disponíveis.

A avaliação de sistemas de vigilância para específicos agravos à saúde deve obedecer a uma seqüência de etapas que seguem, de uma maneira geral, a seguinte ordem:

1. Critérios para a identificação de prioridades para o desenvolvimento de sistemas de vigilância

A avaliação de um sistema de vigilância epidemiológica deve começar analisando a relevância do evento sob vigilância e, para tanto, os principais critérios aplicáveis são os seguintes:

- *Magnitude do dano*: avaliada por indicadores como incidência e prevalência do evento, taxas de mortalidade, letalidade, índices de produtividade perdida (dias de incapacidade no leito, dias de trabalho perdidos).
- *Severidade do dano*: avaliada pela freqüência de seqüelas e letalidade.

1. Esse item é uma tradução, com pequenas adaptações, da publicação *Centers for Disease Control. Guidelines for Evaluating Surveillance Systems*. Morb. Mort. Wkly Rep., 37 (5s): 1-18, 1988.

- *Vulnerabilidade do dano*: avaliada pela existência de fatores de risco ou fatores de prognóstico suscetíveis às medidas de intervenção; identificação de subgrupos da população que estarão sujeitos a um risco elevado de ser atingidos pelo dano; existência de medidas eficazes de profilaxia e controle.
- *Risco atribuível*: avaliado pelo impacto potencial das medidas de intervenção sobre os fatores de risco.
- *Possibilidade de compatibilizar as diversas intervenções em programas integrais e polivalentes*.

2. Identificação do objetivo do sistema de vigilância

3. Avaliação da compatibilidade da definição de caso com os objetivos do sistema

4. Descrição dos componentes do sistema

- Qual a população alvo desse sistema de vigilância?
- Qual a periodicidade da coleta de informações?
- Que informações são coletadas?
- Qual é a fonte dessas informações? Quem provê a informação para o programa?
- Como a informação é coletada?
- Como é transferida a informação?
- Quem analisa as informações?
- Como são analisadas as informações e com que frequência?
- Com que frequência são difundidos os relatórios?
- Como é o fluxograma para cada sistema de vigilância?

5. Avaliação do sistema de vigilância segundo os seguintes atributos:

- utilidade;
 - oportunidade;
 - aceitabilidade;
 - simplicidade;
 - flexibilidade;
-

- representatividade;
- sensibilidade;
- valor preditivo positivo.

Vale salientar que a importância individual de cada um dos atributos citados varia conforme as características do sistema de vigilância avaliado; por outro lado, os esforços para aprimorar cada um deles freqüentemente têm reflexos negativos no desempenho de outros. Portanto, não devemos analisar separadamente o desempenho alcançado por esses atributos, mas preocuparmo-nos com um equilíbrio apropriado entre eles.

Utilidade

Esse atributo expressa, em resumo, se o sistema está alcançando seus objetivos. Em outros termos, a análise da *utilidade* visa verificar a capacidade do sistema em:

- identificar tendências que sinalizam o surgimento de novos problemas, induzindo oportunamente atividades de prevenção e controle;
- identificar epidemias;
- prover estimativas quantitativas de magnitude da morbidade e da mortalidade determinadas pelos agravos que constituem o objeto da vigilância;
- identificar fatores envolvidos na ocorrência da doença;
- identificar necessidades de pesquisas, assim como incorporar novos conhecimentos produzidos, visando aperfeiçoar as bases técnicas para medidas de prevenção e controle;
- permitir a avaliação do impacto das medidas de controle.

Oportunidade

Esse atributo é avaliado pela análise da agilidade do sistema em cumprir todas as suas etapas, desde a notificação do caso até a distribuição dos boletins epidemiológicos. Pode ser avaliado pela determinação, por exemplo, dos intervalos entre:

- início dos sintomas e data da notificação;
 - data da notificação e do início da investigação do caso;
 - data do início de um surto epidêmico e o momento da sua identificação pelo sistema;
 - data da identificação do surto e o início das medidas de controle.
-

Aceitabilidade

A aceitabilidade é avaliada pela disposição favorável dos profissionais e das instituições que conduzem o sistema, permitindo que as informações geradas sejam exatas, consistentes e regulares. Esse atributo depende principalmente da percepção da importância em saúde pública do evento adverso à saúde e do reconhecimento da contribuição do sistema para o oferecimento, de forma ágil, tecnicamente consistente e acessível, das bases técnicas para a prevenção e controle de determinado agravo.

À medida que os participantes do sistema recebam regularmente o retorno das informações analisadas com recomendações úteis e operacionalmente viáveis, a aceitabilidade provavelmente será elevada. Entre os indicadores quantitativos da aceitabilidade de um sistema de vigilância temos:

- nível de participação de instituições e rapidez do fluxo das informações;
- integralidade com que as questões existentes nas fichas de notificação são respondidas e proporção de recusa de resposta a determinadas questões;
- oportunidade da notificação.

Alguns desses aspectos podem ser avaliados a partir de uma revisão das fichas de notificação utilizadas pelo sistema, ao passo que outros exigirão estudos ou levantamentos especiais. De certa forma, podemos avaliar a aceitabilidade pela proporção em que ocorrem recusas de participar do sistema.

Simplicidade

Os sistemas de vigilância, quando simples, são fáceis de compreender e de implementar e pouco dispendiosos. Uma representação gráfica do sistema com o fluxo de informações e de respostas poderá facilitar a avaliação desse atributo.

O impacto do aumento da complexidade de um sistema de vigilância deve ser analisado levando em consideração o aumento do seu custo. Por outro lado, devem ser avaliadas as repercussões decorrentes da adição de novas informações ou procedimentos no desenvolvimento de um sistema, especialmente a possível perda de qualidade e agilidade na transmissão dos dados. Entre os aspectos que devem ser levados em consideração na avaliação da simplicidade de um sistema de vigilância, podemos salientar os seguintes:

- quantidade e tipo de informações necessárias ao estabelecimento do diagnóstico;
 - número e tipo de fontes de informação;
 - meios utilizados na transmissão de informações;
 - número de organizações envolvidas no sistema;
-

- necessidade de capacitação especial da equipe;
- tipo e abrangência da análise de informações;
- número e tipo de usuários do produto final do sistema;
- meios utilizados na distribuição do produto final do sistema;
- tempo despendido na execução das seguintes tarefas:
 - a.** manutenção do sistema;
 - b.** coleta de informações;
 - c.** transmissão de informações;
 - d.** elaboração da análise das informações;
 - e.** disseminação das informações analisadas.

A simplicidade está intimamente relacionada com a oportunidade e aceitabilidade e afeta a quantidade de recursos necessários para operar o sistema.

Flexibilidade

A flexibilidade pode ser aquilatada pela habilidade de um sistema de vigilância adaptar-se facilmente a novas necessidades em resposta às mudanças da natureza ou da importância de um evento adverso à saúde. Esse aspecto é particularmente importante no sistema de vigilância da AIDS, por ser uma doença que apresenta ainda muitas lacunas para a perfeita compreensão de seu comportamento, fato que determina, com frequência, a introdução de novas definições de caso e a introdução de modificações no sistema.

Representatividade

A notificação dos casos obtidos por um sistema de vigilância é raramente completa. Os casos notificados podem diferir dos não-notificados em suas características demográficas, local ou uso de serviços de saúde ou exposição a riscos.

Um sistema de vigilância representativo descreve com exatidão a ocorrência de um evento adverso à saúde ao longo do tempo, segundo os atributos da população e a distribuição espacial dos casos.

A avaliação precisa da representatividade requer um estudo cuidadosamente planejado para obter informações completas e exatas a respeito do agravo em questão. A representatividade pode ser avaliada por meio de estudos de amostragem que permitam inferir o universo dos casos.

Esse atributo é influenciado pela qualidade dos dados obtidos pelo sistema de vigilância, que, por sua vez, resultam da clareza dos formulários, da capacitação e supervisão das pessoas que os preenchem e pelo cuidado na consolidação das informações.

A verificação da proporção de itens não preenchidos nos formulários nos permite uma aferição indireta da qualidade da informação; no entanto, a confiabilidade e a validade das respostas exigiriam estudos especiais, como revisão dos prontuários ou mesmo repetição de uma parcela das entrevistas.

Sensibilidade

Esse atributo pode ser avaliado pela capacidade de um sistema de vigilância identificar casos verdadeiros do evento adverso à saúde que tem por objetivo acompanhar e analisar.

Quantitativamente, a sensibilidade é expressa pela razão entre o número total de casos detectados pelo sistema de vigilância e o total de casos verdadeiros identificados por meio de uma averiguação independente e mais completa, geralmente uma pesquisa.

Um sistema de vigilância de um determinado agravo que se apresenta em grande número na comunidade pode ser útil, mesmo com baixa sensibilidade, se as notificações forem representativas do universo. Quando a incidência de um agravo, assim como a sensibilidade do sistema de vigilância que tem por objetivo acompanhá-lo, se mantiverem constantes, a avaliação desse sistema poderá ser favorável no que se refere à sua capacidade de identificar tendências ou mesmo epidemias.

Em programas de erradicação de doenças infecciosas ou em sistemas voltados ao acompanhamento de doenças raras, a alta sensibilidade do sistema de vigilância é um atributo indispensável para sua avaliação. A sensibilidade de um sistema de vigilância epidemiológica para identificar epidemias, mais do que casos individuais, pode ser outra forma de utilizar esse atributo como critério de avaliação.

A mensuração da sensibilidade de um sistema de vigilância epidemiológica exige:

- validação das informações colhidas pelo sistema;
- coleta de informações externas ao sistema a fim de determinar a frequência do agravo objeto do sistema na comunidade.

Vários fatores podem modificar a sensibilidade de um sistema de vigilância, entre eles a maior mobilização da população ou de profissionais da saúde para a notificação de um agravo, a introdução de novos testes diagnósticos, novas definições de caso ou a mudança da fonte de informação utilizada pelo sistema de vigilância.

Valor Preditivo Positivo (VPP)

O VPP pode ser entendido como a proporção de indivíduos identificados como casos pelo sistema de vigilância e que de fato o são. Um sistema de vigilância de baixo VPP, ou seja, que apresente freqüentes confirmações de casos falsamente

positivos, além de elevar seus custos, pode induzir à investigação de epidemias que de fato não ocorreram.

O VPP reflete principalmente a sensibilidade da definição de caso e depende da prevalência do agravo na comunidade. O VPP será maior quanto maiores forem a *especificidade* e a *prevalência*.

Outro aspecto importante da avaliação de sistemas de vigilância epidemiológica é aquele relativo ao custo-benefício. No entanto, a metodologia aplicável à análise econômica, abrangendo custos diretos e indiretos de sistemas de vigilância epidemiológica, apresenta-se ainda de aplicação difícil em nosso meio.

LIMITAÇÕES DE SISTEMAS DE NOTIFICAÇÕES DE DOENÇAS

Embora os sistemas de vigilância não precisem ser perfeitos para ser úteis, muitas vezes certas limitações impedem que esse instrumento tenha a utilidade necessária que justifique sua implementação.

Os fatores que mais freqüentemente levam a limitações do desempenho de sistemas de vigilância são:

- subnotificação;
- baixa representatividade;
- baixo grau de oportunidade;
- inconsistência da definição de caso.

A *subnotificação* geralmente decorre do fato de a maioria dos sistemas de vigilância serem passivos. É freqüente nesses casos a subnotificação atingir níveis superiores a 50% ou 70% dos casos, determinando o retardo ou mesmo ausência de ações de controle.

A subnotificação está freqüentemente relacionada a:

- falta de conhecimento, por parte dos profissionais da saúde, da importância e dos procedimentos necessários para a notificação;
 - desconhecimento da lista de doenças submetidas à vigilância;
 - ausência de adesão à notificação, pelo tempo consumido no preenchimento da ficha e pela ausência do retorno da informação analisada com as recomendações técnicas pertinentes;
 - preocupação dos profissionais da saúde com referência à quebra da confidencialidade das informações;
 - falta de percepção, pelos profissionais, da relevância em saúde pública das doenças submetidas à vigilância.
-

A *baixa representatividade* de um sistema de vigilância pode resultar da falta de homogeneidade da subnotificação, dificultando a identificação de tendências, grupos e fatores de risco.

Os dois erros sistemáticos mais observados são:

- tendência a notificar mais os casos de maior gravidade e os hospitalizados do que os de características benignas, ainda que estes últimos possam constituir as principais fontes de infecção;
- notifica-se com maior intensidade doenças que estão sendo focalizadas pelos meios de comunicação.

A falta de *oportunidade* de um sistema de vigilância pode ocorrer em diferentes momentos por diversos motivos, entre eles:

- dificuldade, em alguns casos, de se obter o diagnóstico antes da confirmação laboratorial;
- ineficiência dos serviços no procedimento de notificação;
- demora na análise – um problema freqüente quando o sistema de vigilância é uma atividade mais burocrática do que técnica, voltada ao apoio dos serviços de saúde;
- o retardo em qualquer fase do sistema leva a uma demora na disseminação da informação analisada, impedindo que a população e os profissionais da saúde tenham as informações indispensáveis para uma ação oportuna e eficiente.

A *inconsistência da definição de caso* leva a vigilância a confirmar os casos aceitando o diagnóstico dos clínicos, independentemente da forma como eles foram efetuados. Como exemplo da necessidade de uma padronização dessa definição, podemos citar os critérios de confirmação das meningites assépticas, que podem variar de local para local e de um médico para outro.

MEDIDAS DIRIGIDAS AO APRIMORAMENTO DE SISTEMAS DE VIGILÂNCIA

A participação dos médicos e demais profissionais da saúde é um ponto crítico da qualidade da coleta de dados; portanto, o esclarecimento dessas equipes, salientando a importância da notificação de doenças para o aprimoramento dos serviços de assistência à saúde, deve ser prioritário nos programas de treinamento e formação de recursos humanos para esse campo de atividade. Porém, cabe salientar que a adesão dos médicos e dos profissionais da saúde à notificação sistemática de casos está, em boa parte, condicionada à resposta da vigilância, ou seja, à freqüência e agilidade com que ela devolve a esses profissionais as informações devidamente analisadas, acrescidas de recomendações técnicas úteis ao aprimoramento dos serviços de assistência à saúde.

Exercício

Vigilância em saúde pública I*

Questões de múltipla escolha

1. Qual das seguintes alternativas *não* está relacionada com a vigilância de doenças?

- a. É um processo contínuo.
- b. Analisa a distribuição de específicas doenças.
- c. Abrange exclusivamente doenças de notificação compulsória.
- d. Inclui a análise do potencial de transmissão de específicas doenças.

2. Vigilância de doenças é um processo sistemático de:

- a. Notificação de doenças, consolidação dos dados, análise das informações e implementação de medidas de controle.
- b. Notificação de morbidade, preparação de tabelas, gráficos, diagramas e distribuição das informações coletadas.
- c. Investigação de casos, cálculo de taxas de incidência e prevalência, análise dos dados e distribuição da informação.
- d. Coleta de dados, consolidação e análise dos dados, distribuição da informação, devidamente analisada, acrescida de recomendações técnicas visando medidas de controle de doenças específicas.

3. A aplicação de medidas eficazes e eficientes de controle de doenças transmissíveis é baseada no conhecimento da(s):

- a. Extensão da infecção e do risco de transmissão na comunidade.
- b. Taxas de soropositividades para doenças selecionadas em populações sentinelas.
- c. Mudanças das características antigênicas de agentes etiológicos de doenças de alto potencial de transmissão.
- d. Como as mudanças nas características da população alteram o padrão de ocorrência das doenças na comunidade.

4. A(s) principal(ais) razão(ões) para um departamento de saúde desenvolver sistemas de vigilância de doenças para as quais não existam medidas de controle é (são):

*Fonte: Centers for Disease Control and Prevention. EIS – Principles of Epidemiology. Self-Study Course (3030 G – 10/88: 4R).

- a.** Identificar epidemias, quando elas ocorrem.
 - b.** Identificar atividades prioritárias em programas, quando medidas de controle forem disponíveis.
 - c.** Permitir a avaliação do impacto de medidas de controle, quando elas estiverem disponíveis.
 - d.** As alternativas “b” e “c” estão corretas.

 - 5. A consolidação das informações obtidas em sistemas de vigilância deve ser efetuada em:
 - a.** Níveis local e estadual.
 - b.** Nível nacional.
 - c.** Nível internacional.
 - d.** Todos os níveis citados.

 - 6. Quais são as características comuns dos regulamentos de notificação de doenças?
 - a.** Estabelece as doenças que precisam ser notificadas, quando houver suspeita.
 - b.** Estabelece quem é obrigado a notificar as doenças.
 - c.** Estabelece como e para quem as notificações devem ser enviadas.
 - d.** Todas as alternativas estão corretas.

 - 7. O objetivo final dos dados coletados por sistemas de vigilância numa determinada população é:
 - a.** Identificar surtos epidêmicos.
 - b.** Recomendar medidas de controle.
 - c.** Identificar grupos de alto risco.
 - d.** Identificar mudanças no padrão de doenças.

 - 8. Qual(is) dos seguintes profissionais é (são) usualmente obrigado(s) a informar, às autoridades sanitárias, casos de doenças de notificação compulsória?
 - a.** Médicos.
 - b.** Dentistas, enfermeiras e outros profissionais da saúde.
 - c.** Diretores de clínicas e hospitais.
 - d.** Todas as alternativas estão corretas.
-

9. Em vigilância de doenças, a análise de dados é essencial para todas, *menos uma*, das seguintes alternativas:

- a.** Identificação de grupos de alto risco.
- b.** Consolidação de dados.
- c.** Identificação de tendências no comportamento das doenças.
- d.** Especificação de medidas mais apropriadas de controle.

10. O propósito primordial da revisão sistemática, sempre que possível diária, das fichas de notificação que chegam ao departamento de saúde é:

- a.** Verificar se a ficha de notificação está adequada e completamente preenchida.
- b.** Identificar casos de doença que devem ser investigados.
- c.** Preparar a análise estatística dos casos notificados.
- d.** Confirmar o diagnóstico de casos duvidosos.

11. O principal objetivo da análise estatística dos casos notificados é:

- a.** Avaliar a integralidade das notificações.
- b.** Identificar casos de doença que necessitam ser notificados imediatamente ao nível superior do sistema.
- c.** Identificar grupos da população expostos a maior risco.
- d.** Preparar o resumo anual da ocorrência de doenças notificáveis.

12. A informação mais importante de uma ficha de notificação de casos que objetiva determinar, na hipótese de ser necessária, alguma medida em relação a eles é:

- a.** Nome.
- b.** Endereço.
- c.** Diagnóstico.
- d.** Idade.

13. A consolidação das informações coletadas por um sistema de vigilância de doença, segunda etapa das atividades desenvolvidas por um sistema de vigilância, constitui um processo de:

- a.** Disseminação das informações relativas à morbidade.
 - b.** Cálculo de taxas de ataque.
-

- c.** Preparo de tabelas, gráficos e diagramas com os dados coletados.
- d.** Análise das informações tabuladas, já convertidas em taxas.

14. Qual dos critérios abaixo determina, *automaticamente*, a investigação de um caso notificado?

- a.** Sempre que medidas de controle estiverem vinculadas a essa investigação ou quando o particular sistema de vigilância requerer esse procedimento.
- b.** Quando houver suspeita de transmissão por vetor.
- c.** Quando a doença notificada não for freqüente.
- d.** Quando as informações geradas pela investigação permitirem um melhor conhecimento da doença.

15. A investigação de doenças raras numa determinada região é indispensável para:

- a.** Comprovar as formas de transmissão da doença.
- b.** Familiarizar a equipe de saúde com métodos de diagnóstico clínico.
- c.** Familiarizar a equipe de saúde com as técnicas de diagnóstico laboratorial.
- d.** Conhecer os padrões de comportamento da doença segundo as variáveis *tempo, espaço e pessoa*.

16. A análise dos dados de vigilância requer ou envolve, essencialmente, qual dos seguintes procedimentos?

- a.** Identificar diferenças entre os dados atuais e os valores normais ou esperados.
- b.** Verificar se as diferenças entre os dados atuais e os valores normais ou esperados são significativas.
- c.** Comparar informações atualizadas de morbidade com alguns valores normais esperados.
- d.** Todas as alternativas estão corretas.

17. Embora o número de casos notificados seja útil para a análise de dados de vigilância, é desejável convertê-los em taxas de incidência tendo em vista que:

- a.** O número de casos notificados pode não ser representativo.
 - b.** Facilita a identificação de maior número de novos eventos epidemiológicos que podem requerer investigação.
-

c. O número de casos, especialmente em situações epidêmicas, pode tornar-se muito elevado e de difícil análise.

d. Levando em conta o tamanho da população atingida e exposta ao evento, as taxas permitem uma medida mais precisa dos riscos em subpopulações.

18. Com o objetivo de identificar mudanças no padrão de comportamento das doenças em determinado distrito sanitário, deve-se comparar dados atualizados de morbidade com informações similares obtidas:

a. Em algumas áreas do próprio distrito que apresentam características específicas em comum.

b. De notificações em períodos recentes da mesma população.

c. Durante períodos correspondentes em anos anteriores.

d. As alternativas “b” e “c” estão corretas.

19. Quando comparamos dados de vigilância referentes a diferentes períodos e lugares, deve-se ter sempre em mente que a observação de diferenças pode apresentar fatores de confusão por várias razões. Os próprios sistemas de vigilância podem ser responsáveis, principalmente, por:

a. Variações na sensibilidade e exatidão das informações coletadas.

b. Diferenças na estrutura etária da população envolvida.

c. Erros na consolidação dos dados notificados.

d. Procedimentos analíticos que introduzem vieses aleatórios nos dados.

20. A identificação de tendências epidemiológicas importantes depende principalmente da análise de informações de morbidade coletadas por período superior a um ano. A ampliação do período considerado e a maior oportunidade de ocorrência do evento diminuem a comparabilidade das informações. A(s) principal(is) causa(s) de mudanças na comparabilidade entre esses eventos é (são):

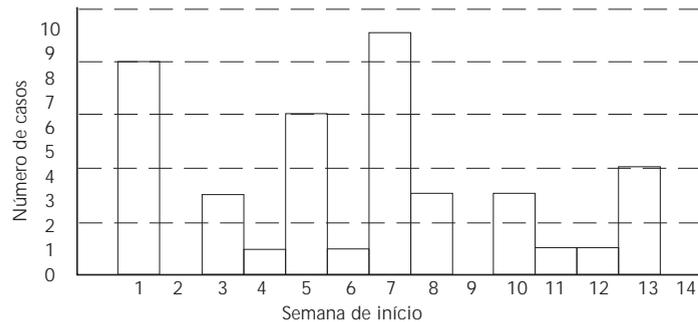
a. Critério de diagnóstico adotado e a contribuição relativa entre as várias fontes de dados.

b. Medidas preventivas disponíveis pelas agências de saúde.

c. Variação no esforço despendido na identificação de casos adicionais por meio de investigações epidemiológicas de campo.

d. As alternativas “a” e “c” estão corretas.

21. Examine o histograma apresentado relativo ao número de casos de uma toxiinfecção não especificada notificada durante cada uma de várias semanas consecutivas e identifique aquelas semanas com incidência acima da normal (utilize como critério de limite da normalidade a frequência superior à média em mais de duas vezes).



Obs.: a média semanal no mesmo período do ano anterior foi de dois casos.

- a. Semana 7.
- b. Semanas 1 e 7.
- c. Semanas 1, 5 e 7.
- d. Semanas 1, 3, 4 e 7.

22. Examine a tabela abaixo com informações coletadas pelo sistema de vigilância para hepatite pelo vírus A (número de casos segundo grupo etário e semana de início) e identifique as semanas cujos dados relativos ao evento possam representar situações que devam ser investigadas (utilize como critério de limite de normalidade a frequência superior à média em mais de duas vezes).

GRUPO ETÁRIO	NÚMERO DE CASOS POR SEMANA								MÉDIA SEMANAL PARA AS MESMAS OITO SEMANAS DO ANO ANTERIOR
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Anos									
0 – 14	0	2	2	0	0	2	1	0	1
15 – 29	4	2	3	7	8	2	4	9	3
30 +	0	3	4	2	0	1	1	2	2
TOTAL	4	7	9	9	8	5	6	11	6

- a. Semana 8.
- b. Semanas 2, 3 e 6.
- c. Semanas 3, 4 e 8.
- d. Semanas 4, 5 e 8.

23. Na questão 22, qual foi o grupo etário que ultrapassou o limite epidêmico mais freqüentemente?

- a. Todos os grupos etários.
- b. Grupo etário de 0 a 14 anos.
- c. Grupo etário de 15 a 29 anos.
- d. Grupo etário de 30 anos ou mais.

24. Ainda com referência à questão 22, qual foi a primeira semana em que foi possível identificar um excesso de casos da doença?

- a. Semana 2.
- b. Semana 3.
- c. Semana 4.
- d. Semana 8.

25. Examine a tabela abaixo relativa a dados de um sistema de vigilância epidemiológica de salmonelose (número de casos conforme bairro e semana do início da doença) e identifique as semanas cujas informações relativas ao evento possam representar situações que devam ser investigadas. (Utilize como critério de limite de normalidade a freqüência superior à média em mais de duas vezes.)

BAIRRO	NÚMERO DE CASOS POR SEMANA								MÉDIA SEMANAL PARA AS MESMAS OITO SEMANAS DO ANO ANTERIOR
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Jaguaribe	1	0	2	4	6	7	3	1	1
Cruzeiro	0	1	0	0	3	4	5	1	< 1
Rosana	1	2	1	3	2	2	1	3	2
Santana	7	5	6	8	7	4	4	7	6
Palmas	2	8	12	17	7	2	4	2	3
TOTAL	11	16	21	32	25	19	17	14	12

- a. Semanas 4, 5 e 8.
- b. Semanas 5, 6 e 7.
- c. Semanas 2, 3, 4 e 5.
- d. Semanas 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

26. Na questão 25, em qual(is) bairro(s) verifica-se um excesso de casos notificados?

- a. Santana e Palmas.
- b. Jaguaribe, Cruzeiro e Palmas.

- c.** Jaguaribe e Cruzeiro.
- d.** Jaguaribe, Cruzeiro, Rosana e Palmas.

27. Ainda com referência à questão 25, considerando-se que os cinco bairros compreendem um município, identifique a primeira semana em que houve um possível excesso de casos em qualquer um dos bairros.

- a.** Semana 4.
- b.** Semana 3.
- c.** Semana 2.
- d.** Semana 1.

28. O principal objetivo das atividades especiais de vigilância, ou seja, daquelas que abrangem também dados relativos à infecção em populações animais e da circulação do agente no ambiente, é:

- a.** De natureza cíclica.
- b.** Especialmente útil para avaliar a evolução de uma epidemia.
- c.** Útil para avaliar a importância potencial de um agravo em saúde pública.
- d.** Coletar um conjunto de informações que substitui aquela obtida a partir das notificações de casos.

29. As atividades especiais de vigilância, entendidas conforme a questão 28, que visam a população animal usualmente não objetivam:

- a.** Detectar o agente etiológico da doença.
- b.** Detectar alterações na dimensão e distribuição das populações de reservatórios e vetores.
- c.** Substituir os dados originados da coleta de notificações.
- d.** Detectar epizootias.

30. As atividades especiais de vigilância, entendidas conforme a questão 28, aplicadas a populações humanas selecionadas são usualmente conduzidas tendo por objetivo:

- a.** Avaliar sua suscetibilidade.
 - b.** Assegurar que reatores a testes tuberculínicos e VDRL positivos sejam acompanhados.
 - c.** Detectar pessoas infectadas.
 - d.** As alternativas “a” e “c” estão corretas.
-

31. A(s) razão(ões) para preparar e distribuir periodicamente análises dos dados coletados por sistemas de vigilância é(são) principalmente:

- a.** Documentar investigações epidemiológicas de campo recentes que identificaram as fontes de infecção de uma epidemia.
- b.** Prover a todos aqueles que dela necessitam informações atualizadas a respeito da ocorrência de doenças específicas, acrescidas de recomendações técnicas para seu controle.
- c.** Prover informações atualizadas a respeito do tratamento de doenças específicas.
- d.** As alternativas “b” e “c” estão corretas.

32. Considerando que os boletins epidemiológicos dos sistemas de vigilância devem ser amplamente lidos e utilizados, é necessário que eles, além de conterem informações precisas, sejam:

- a.** Baseados em amostras representativas de médicos que atuam em determinada área.
 - b.** Acompanhados de estimativas de significância estatística.
 - c.** Elaborados e distribuídos segundo determinada periodicidade.
 - d.** Acompanhados de informações relativas às regiões limítrofes.
-

Exercício

Vigilância em saúde pública II*

Questões

Como sanitarista responsável pela área de epidemiologia da Secretaria da Saúde de um município de 10.000 habitantes localizado na região noroeste do Estado de São Paulo, você foi notificado da ocorrência de uma epidemia de meningite meningocócica. Com o objetivo de acompanhá-la e de identificar áreas do município que possam ser objeto de campanhas de vacinação, você implanta um sistema de vigilância específico para essa doença. Você solicita a todos os médicos que notifiquem casos de pacientes com forte cefaléia e febre. No final da epidemia, você recebeu 200 fichas de notificação. Com base nas investigações dos casos notificados e num estudo realizado ao final da epidemia com o objetivo de identificar casos não notificados, você foi capaz de classificá-los da seguinte forma:

		CASOS VERDADEIROS DE MENINGITE		TOTAL
		SIM	NÃO	
CASOS DETECTADOS	SIM	90	110	200
PELA VIGILÂNCIA	NÃO	10	9.790	9.800
		100	9.900	10.000

- Qual é a sensibilidade de seu sistema de vigilância?
- Quantas notificações de casos falso-positivos você recebeu?
- Constitui problema o recebimento de notificações de casos falsamente positivos?
Sim Não
- Explique por quê.
- Relacione dois aspectos que poderiam aumentar a especificidade da definição de caso.
- Qual é o valor preditivo positivo dos casos notificados?
- Com o propósito de decidir quem deve ser tratado de infecção meningocócica, que atributo deve ter a definição de caso de um sistema de vigilância?

* Fonte: L. H. Harrison. *The Use of Disease Surveillance in Epidemiologic and Public Health*. Public Health School of Johns Hopkins University, Estados Unidos, 1991.

8. Com o propósito de descrever a epidemiologia da doença meningocócica, que atributo deve apresentar a definição de caso de um sistema de vigilância? Com base na tabela abaixo relativa ao número de casos e população de cinco diferentes distritos sanitários, responda às questões 9 e 10.

DISTRITO SANITÁRIO	NÚMERO DE CASOS	POPULAÇÃO
1	30	5.000
2	10	2.000
3	25	1.000
4	20	1.000
5	5	1.000
TOTAL	90	10.000

9. Considerando que você tem somente 2.000 doses de vacina disponíveis, qual seria a estratégia de vacinação mais efetiva, dispondo somente das informações apresentadas na tabela?

10. Qual seria a melhor alternativa se você tivesse que decidir quem vacinar e dispusesse de mais informações?

11. Relacione cinco atributos a serem considerados quando avaliamos um sistema de vigilância.

12. Quais foram os principais responsáveis pelo desenvolvimento do conceito moderno de vigilância; quem implantou o primeiro sistema de vigilância; quando esse sistema foi implantado e qual o seu objetivo?

13. Quais são os três componentes obrigatórios de um sistema de vigilância?

14. Os inquéritos epidemiológicos podem ser utilizados como instrumento de um sistema de vigilância?

15. Associe cada característica aos tipos passivo e ativo de sistema de vigilância.

CARACTERÍSTICAS	TIPOS	
Baixo custo	<input type="checkbox"/> Passivo	<input type="checkbox"/> Ativo
Representatividade	<input type="checkbox"/> Passivo	<input type="checkbox"/> Ativo
Sensível	<input type="checkbox"/> Passivo	<input type="checkbox"/> Ativo
Trabalhoso	<input type="checkbox"/> Passivo	<input type="checkbox"/> Ativo
Fácil de implementar	<input type="checkbox"/> Passivo	<input type="checkbox"/> Ativo

16. Os sistemas ativos de vigilância são sempre mais oportunos do que os passivos?

17. Em quais situações devem se desenvolver sistemas de vigilância de base hospitalar?
18. Relacione três critérios utilizados na avaliação da importância em saúde pública de um evento adverso à saúde.
19. Relacione três limitações dos ensaios clínicos de medicamentos prévios ao seu licenciamento que tornam importantes os sistemas de vigilância de eventos adversos associados à sua utilização.
20. Cite duas vantagens dos sistemas de notificação espontânea de reações adversas a drogas.
21. Cite duas desvantagens desse mesmo sistema.
22. Cite três fatores a serem considerados em face da possível associação causal entre ingestão de medicamento e determinada reação adversa.
23. Como ministro da Saúde de Moçambique, você decide estabelecer um sistema de vigilância para o sarampo incluindo dados a respeito do estado vacinal na ficha de notificação. Após o 100º caso notificado, você verifica que 56% deles eram vacinados, constatando, portanto, falhas da vacina. O que você pode concluir a respeito da eficácia da vacina contra o sarampo nesse país?
- A vacina é altamente eficaz.
 - A vacina tem uma eficácia intermediária (40% a 60%).
 - A vacina tem baixa eficácia.
 - As informações disponíveis são insuficientes para estimar a eficácia.
24. Cite duas principais vantagens de sistemas ativos de vigilância sobre os passivos para identificar casos a serem incluídos num estudo de caso-controle para a avaliação da eficácia de uma vacina.

Com base nas informações apresentadas a seguir, responda às questões 25 e 26. Você está desenvolvendo um sistema passivo de vigilância para meningite por Haemophilus influenzae tipo B no Estado de São Paulo, utilizando como fonte de notificação laboratórios hospitalares. Após um ano de coleta de dados, você decide determinar a sensibilidade do sistema; para tanto, reúne todos os casos notificados pelos laboratórios hospitalares e solicita ao SAME a lista dos pacientes que tiveram alta com diagnóstico de meningite por H. influenzae tipo B confirmado por laboratório. Suponha que a especificidade do sistema seja 100%.

NÚMERO	CASO IDENTIFICADO POR	
	VIGILÂNCIA	SAME*
1	E. Silveira	M. Lucas
2	C. Alves	C. Alves
3	X. Quadros	J. Fortunato
4	H. Forbes	C. Camargo
5	V. Lara	N. Pastor
6	P. Vila	F. Policarpo
7	F. Policarpo	H. Cardoso
8	A. Sanches	W. Silva
9	D. Conde	A. Marques
10	A. Marques	A. Barros
11	J. Sala	
12	A. Barros	

*SAME: Serviço de Arquivo Médico e Estatística

25. Qual é a sensibilidade de seu sistema de vigilância se comparado aos dados de altas hospitalares disponíveis pelo SAME?

- a. É mais sensível.
- b. É menos sensível.
- c. Não há diferença de sensibilidade.
- d. Não há informações suficientes.

26. Qual é a sensibilidade do sistema de vigilância se considerarmos o SAME como o instrumento de referência (padrão ouro)?

27. O que confere alta especificidade à definição de caso de poliomielite utilizado no programa de erradicação dessa moléstia?

28. Mesmo que a circulação do poliovírus “selvagem” desapareça, que indicador pode ser utilizado para monitorizar a qualidade do laboratório?

29. Mesmo que o poliovírus “selvagem” deixe de circular na comunidade, que indicador permite monitorizar a sensibilidade do sistema de vigilância?

30. O mais importante procedimento na análise de dados de vigilância é:

- a. Utilizar um rápido computador de última geração.
- b. Utilizar *software* estatístico com representação gráfica.
- c. Dispor de um excelente estatístico como consultor.
- d. Interesse contínuo em descobrir informações ocultas nos números disponíveis.

**Gabarito do exercício
Vigilância em saúde pública I**

QUESTÃO	A	B	C	D
1			X	
2				X
3	X			
4				X
5				X
6				X
7		X		
8				X
9		X		
10		X		
11			X	
12			X	
13			X	
14	X			
15				X
16				X
17				X
18				X
19	X			
20				X
21		X		
22				X
23			X	
24			X	
25				X
26		X		
27			X	
28			X	
29			X	
30				X
31				X
32			X	

Gabarito do exercício Vigilância em saúde pública II

1. Sensibilidade de 90%.
 2. 110 casos falso-positivos.
 3. Sim.
 4. Aumenta o custo do sistema de vigilância.
 5. Rigidez de nuca.
Torpor ou sonolência.
Isolamento da bactéria no líquido.
 6. Valor preditivo positivo = 45%.
 7. Alta sensibilidade (você quer detectar todos os casos).
 8. Especificidade.
 9. Considerando uma vacina de dose única, ela deve ser aplicada nos distritos com maior taxa de ataque (distritos 3 e 4).
 10. A melhor estratégia de vacinação no caso seria identificar as faixas etárias de maior risco e vaciná-las em todos os distritos.
 11. Sensibilidade.
Flexibilidade.
Representatividade.
Simplicidade.
Valor preditivo positivo.
 12. Alexander D. Langmuir e Karel Raska. Quem primeiro implantou um sistema de vigilância epidemiológica foi Langmuir, em 1955, com o objetivo de acompanhar a epidemia de poliomielite decorrente do denominado “acidente de Cutter”.
 13. Sistema de informação.
Análise contínua da informação.
Disseminação da informação analisada a todos os que dela possam fazer uso.
-

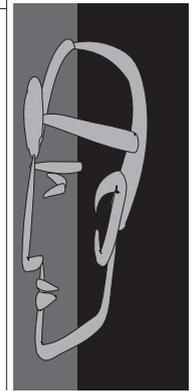
14. Sim.
15. Baixo custo Vigilância passiva
Representatividade Vigilância ativa
Sensibilidade Vigilância ativa
Trabalhoso Vigilância ativa
Fácil de implementar Vigilância passiva
16. Geralmente não.
17. Para doenças graves de tratamento obrigatoriamente hospitalar e, especialmente, quando a população tem fácil acesso à assistência médica.
18. Altas taxas de morbidade, mortalidade e letalidade.
Seqüelas graves e tratamento hospitalar prolongado.
Anos de vida perdidos.
19. Abrangem pequeno número de pacientes.
Não identificam reações adversas raras.
Não incluem no estudo crianças, gestantes e portadores de doenças crônicas.
20. Simples e de baixo custo.
Aumentam a sensibilidade de dados nacionais.
Envolvimento dos médicos.
21. Baixa sensibilidade.
Dificuldade em calcular taxas.
Poucos detalhes.
Baixa especificidade.
Baixo valor preditivo positivo.
22. Melhora após deixar de tomar o medicamento.
Consistência com os conhecimentos disponíveis do mecanismo de ação do medicamento.
Associação com o tempo de administração do medicamento.
Associação com a dose administrada.
23. As informações disponíveis são insuficientes para estimar a eficácia.
24. Maior sensibilidade.
Maior especificidade.
Maior representatividade.
-

25. É mais sensível.
 26. A sensibilidade é de 40%.
 27. Isolamento de poliovírus “selvagem” em casos de paralisias flácidas agudas assimétricas.
 28. A porcentagem de isolamento de outros enterovírus em torno de 20%.
 29. A taxa estimada de casos de Síndrome de Guillain-Barré.
 30. Interesse contínuo em descobrir informações ocultas nos números disponíveis.
-

BIBLIOGRAFIA

- ACUÑA, D. L. e A. Romero. *Perspectivas de la Investigación Epidemiológica en el Control y Vigilancia de las Enfermedades*. México, Salud Pública, 26:281-296, 1984.
- BASER, M. e D. Marion. *A Statewide Case Registry for Surveillance of Occupation Heavy Metals Absorption*. Amer. J. Publ. Hlth, 80:162-164, 1990.
- BERKELMAN, R. L. e J. W. Buehler. "Surveillance". In: HOLLAND, W. W. et al. *Oxford Textbook of Public Health*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., pp. 161-176, 1991.
- BRAZILIAN PURPURIC FEVER STUDY GROUP. *Brazilian Purpuric Fever; Epidemic Purpura Fulminans Associated with Antecedent Purulent Conjunctivitis*. Lancet, 2:757-761, 1987.
- BRAZILIAN PURPURIC FEVER STUDY GROUP. *Haemophilus aegyptius Bacteremia in Brazilian Purpuric Fever*. Lancet, 2:761-763, 1987.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL. *Guidelines for Evaluating Surveillance Systems*. Morb. Mort. Wkly Rep., 37(5S):1-18, 1988.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL. *Mandatory Reporting of Infectious Disease by Clinician*. Morb. Mort. Wkly Rep., 39(RR-9): 1-17, 1990.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Principles of Epidemiology. An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics* (self-study programme). 2ª ed., 1992.
- ETZEL, R. A., D. N. Forthal, J. R. Hill e A. Demby. *Fatal Parathion Poisoning in Sierra Leone*. Bull. Wld. Hlth Org., 65:645-649, 1987.
- FRASER, D. W., T. S. Tsai, W. Orenstein, W. E. Parkin, H. J. Beecham, R. G. Sharrar, J. Harris, G. F. Mallison, S. M. Martin, J. E. McDade, C. C. Shepard, P. S. Brachman. *Legionnaires' Disease Description of an Epidemic of Pneumonia*. New Engl. J. Med., 297:1189-1197, 1977.
- FOSSAERT, D. H., A. Llopis e C. H. Tigre. *Sistemas de Vigilância Epidemiológica*. Bol. Ofic. Sanit. Panamer., 76:512-525, 1974.
- HARDY, A. M., E. T. Starcher, W. M. Morgan, J. Druker, A. Kristal, J. M. Day, C. Kelly, E. Ewing, J. W. Curran. *Review of Death Certificates to Assess Completeness of AIDS Case Reporting*. Publ. Hlth Rep., 102:386-390, 1987.
- HALPERIN, W. e E. L. BAKER JR. *Public Health Surveillance*. New York, Van Nostrand Reinold, pp. 1-238, 1992.
- HOLMBERG, S. D., M. T. Osterholm, K. A. Senger, M. L. Cohen. *Drug-Resistant Salmonella from Animals Fed Antimicrobials*. N. Engl. J. Med., 311:617-622, 1984.
- HOVI, T., A. Huovilainen, T. Kuronen, T. Pöyry, N. Salama, K. Cantell, E. Kinnunen, R. Lapinleimu, M. Roivainen, M. Stenvir, A. Silander, C. J. Thoden, S. Salminen, J. Weckström. *Outbreak of Paralytic Poliomyelitis in Finland. Widespread Circulation of Antigenically Altered Poliovirus Type 3 in a Vaccinated Population*. Lancet, 8495:1427-1432, 1986.
- KONOWITZ, P. M., G. A. Petrossian, D. N. Rose. *The Underreporting of Disease and Physicians' Knowledge of Reporting Requirements*. Publ. Hlth Rep., 99:31-35, 1984.
- LAMBERTS, H. e E. Schade. "Surveillance Systems from Primary-Care Data: from a Prevalence-Oriented to an Episode-Oriented Epidemiology". In: EYLENBOSCH, W. Y. e N. D. Noah. *Surveillance in Health and Disease*. New York, Oxford University Press, pp.75-90, 1988.

- LANGMUIR, A. D. "The Surveillance of Communicable Diseases of National Importances." *New Engl. J. Med.*, 268(4):182-192, 1963.
- LANGMUIR, A. D. *Evolution of the Concept of Surveillance in the United States*. Proc. Roy. Soc. Med., 64:681-684, 1971.
- LANGMUIR, A. D. *Willian Farr: Founder of Modern Concepts of Surveillance*. Int. J. Epidem., 5:13-18, 1976.
- MARIER, R. *The Reporting of Communicable Diseases*. Amer. J. Epidem., 105:587-590, 1977.
- PATERSON, J. G. "Surveillance Systems from Hospital Data". In: EYLENBOSCH, W. Y. e N. D. Noah. *Surveillance in Health and Disease*. New York, Oxford University Press, pp. 49-61, 1988.
- PATRIARCA, P. A., G. Palmeira, J. Lima Filho, M. T. Cordeiro, F. Laender, M. J. C. Oliveira, M. C. S. Dantas, J. B. Risi Jr. *Randomized Trial of Alternative Formulations of Oral Polio-vaccine in Brazil*. Lancet, 8883:429-432, 1988.
- RASKA, K. *The Epidemiological Surveillance Programme*. Praha, J. Hyg. Epidem., 8:137-168, 1964.
- ROMERO, A. e M. Troncoso. *La Vigilancia Epidemiológica: Significado e Implicaciones en la Prática e en la Docencia*. Cuad. Med. Soc., 17:17-28, 1981.
- ROSENBERG, M. C. *Shigella Surveillance in the United States*. J. Infect. Dis., 136:458-459, 1977.
- SACKS, J. J. *Utilization of Case Definitions and Laboratory Reporting in the Surveillance of Notifiable Communicable Diseases in the USA*. Amer. J. Publ. Hlth, 75:1420-1422, 1985.
- STROOBANT, A., V. V. Casteren, G. Thier. "Surveillance Systems from Primary-Care Data: Surveillance through a Network of Sentinel General Practitioners". In: EYLENBOSCH, W. Y. e N. D. Noah. *Surveillance in Health and Disease*. New York, Oxford University Press, pp. 62-74, 1988.
- TAYLOR, D. N., I. R. Wachsmuth, Y. Shangkuan, E. U. Schmidt, T. J. Barret, J. S. Schrader, C. S. Scherach, H. B. Mc Gee, R. A. Feldman, D. J. Brenner. *Salmonellosis Associated with Marijuana: a Multistate Outbreak Traced by Plasmid Fingerprinting*. New Engl. J. Med., 306:1249-1253. 1982.
- TEUTSCH, S. M. e R. E. Churchill. *Principles and Practice of Public Health Surveillance*. New York, Oxford University Press, pp. 1-274, 1994.
- TILLET, H. E. e M. E. M. Thomas. *Monitoring Infectious Diseases Using Routine Microbiology Data. 1 - Study of Gastroenteritis in an Urban Area*. Cambridge, J. Hyg., 86:49-58, 1981.
- THACKER, S. B. e R. L. Berkelman. *Public Health Surveillance in the United States*. Epidem. Rev., 10:164-190, 1988.
- THACKER, S. B., R. G. Parrish, F. L. Trowbridge. *Surveillance Coordination Group. A Method for Evaluating Systems of Epidemiological Surveillance*. Wld. Hlth Statist. Quart., 41:11-18, 1988.
- VOGT, R. L., S. W. Clark, S. Kappel. *Evaluation of the State Surveillance System Using Hospital Discharge Diagnosis, 1982-1983*. Amer. J. Epidem., 123:197-198, 1986.
- WALDMAN, E. A. *Vigilância como Prática de Saúde Pública*. Tese de doutorado apresentada na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1991.



INVESTIGAÇÃO DE SURTOS EPIDÊMICOS

A INVESTIGAÇÃO DE SURTOS COMO INSTRUMENTO DE APOIO À VIGILÂNCIA

É freqüente ainda em nosso meio a utilização do termo “investigação epidemiológica” no sentido de investigação de surtos, abrangendo a identificação de contatos de casos de doença, geralmente infecciosa, com o objetivo de identificar os diversos elos da cadeia de transmissão. No entanto, esse termo passou a ser entendido, nos últimos anos, de maneira mais ampla, como sinônimo de “pesquisa epidemiológica”. Em conseqüência, adotou-se, recentemente, “investigação epidemiológica de campo” como uma designação específica para as investigações de surtos.

Essa atividade constitui um dos mais interessantes desafios que um epidemiologista pode enfrentar no dia-a-dia de um serviço de saúde.

Freqüentemente, nesses eventos, sua causa, origem e modos de disseminação são desconhecidos e o número de pessoas envolvidas pode ser grande.

Por decorrência, temos como objetivo principal das investigações de surtos:

- *identificação da sua etiologia;*
- *identificação das fontes e modos de transmissão;*
- *identificação de grupos expostos a maior risco.*

Pelo próprio conceito, as epidemias constituem situações anormais que se apresentam para a comunidade como um evento potencialmente grave, desencadeando pressões sociais que necessitam ser respondidas pelas autoridades sanitárias com a maior urgência, fato que condiciona o ritmo e as condições do curso da sua investigação.

Um dos objetivos da vigilância em saúde pública é justamente a identificação de surtos, fato possível sempre que ela for oportuna, ou seja, observar os passos previstos para cada sistema de vigilância em termos de uma periodicidade regular na coleta dos dados, análise e disseminação da informação analisada.

Por exemplo, uma equipe local de vigilância somente identificará um surto de hepatite B cuja fonte de infecção foi um dentista se analisar regularmente as exposições de risco dos casos notificados de hepatite B. Da mesma forma, a análise semanal de microrganismos isolados de pacientes internados em diferentes enfermarias pode revelar um possível aumento de infecções adquiridas em alguma área da unidade.

É frequente a identificação de surtos por parte de profissionais da saúde mais atentos, que alertam as autoridades sanitárias a respeito da ocorrência de um número inusitado de determinado evento adverso à saúde. Outras vezes, são os próprios membros do grupo populacional afetado os responsáveis pela identificação do surto.

A razão de ser de uma investigação de surto é controlar a epidemia prevenindo a ocorrência de mais casos. Antes de estabelecermos a estratégia de controle, é necessário saber em que etapa do seu curso a epidemia se encontra. O número de casos está aumentando ou o surto já está se extinguindo? A resposta a essa questão condicionará o objetivo da investigação.

Se a epidemia estiver ainda em curso, o nosso objetivo será prevenir novos casos; portanto, a investigação se concentrará na extensão do evento e no tamanho e nas características da população sob risco para delinear e desenvolver medidas apropriadas de controle.

Caso a epidemia já esteja em seu término, nosso objetivo passa a ser prevenir surtos semelhantes no futuro; portanto, a investigação deverá centralizar seus esforços principalmente em identificar os fatores que contribuíram para a ocorrência do evento.

Os esforços despendidos na investigação do surto e nas medidas de controle devem ser proporcionais aos conhecimentos disponíveis a respeito da causa, da origem e do modo de disseminação da epidemia.

Na figura 28, ilustramos como o conhecimento desses fatores deve influenciar as ênfases a serem conferidas ao controle *versus* investigação.

Figura 28
Prioridade relativa aos esforços na investigação e no controle de acordo com o conhecimento da fonte, modo de transmissão e agente causal

		FONTE/MODO DE TRANSMISSÃO	
		CONHECIDO	DESCONHECIDO
AGENTE CAUSAL	CONHECIDO	Investigação + Controle + + +	Investigação + + + Controle +
	DESCONHECIDO	Investigação + + + Controle + + +	Investigação + + + Controle +

+ + + : alta prioridade

+ : baixa prioridade

Fonte: Goodman *et al.*, 1990

Se sabemos pouco a respeito do agente, da fonte e dos modos de transmissão, são necessários maiores esforços de investigação para delinear as medidas de controle. Ao contrário, se dispomos de um bom conhecimento dessas variáveis, estamos aptos a indicar as medidas apropriadas de controle.

Quando o surto é de causa e/ou fonte e de modos de transmissão desconhecidos, mas a doença é grave e o desenvolvimento da investigação permite a identificação da *possível fonte* e/ou *modo de transmissão*, as ações de controle podem ser tomadas empiricamente, antes mesmo da sua conclusão.

Embora a investigação de surtos possa apresentar algumas características semelhantes às da pesquisa epidemiológica, cabe salientar pelo menos três diferenças importantes entre ambas:

- *As investigações epidemiológicas de campo iniciam-se com frequência sem hipótese clara. Geralmente, requerem o uso de estudos descritivos para a formulação de hipóteses, que posteriormente serão testadas por meio de estudos analíticos, na maior parte das vezes, de caso-controle.*
- *Quando ocorrem problemas agudos que implicam medidas imediatas de proteção à saúde da comunidade exposta ao risco, a investigação do surto deve se restringir, num primeiro momento, à coleta dos dados e agilizar sua análise, com o objetivo de desencadear rapidamente as ações de controle.*
- *A amplitude e grau de aprofundamento de uma investigação de um surto de doença aguda vai depender do nível de conhecimento da etiologia, da fonte e modos de transmissão e das medidas de controle disponíveis. Os referenciais teóricos aplicados nas investigações epidemiológicas de campo originam-se da clínica médica, da epidemiologia e das ciências de laboratório.*

A *investigação de surtos* constitui atividade que, obrigatoriamente, deve ser incorporada por qualquer sistema de vigilância, não só visando a eventos adversos à saúde raros e/ou pouco conhecidos, mas também a doenças cujos conhecimentos estejam bem estabelecidos.

As epidemias devem ser encaradas como *experimentos naturais*, cuja investigação, com alguma frequência, permitirá a identificação de lacunas no conhecimento, induzindo o desenvolvimento de pesquisas que poderão resultar no aprimoramento dos serviços de saúde. Muitas vezes a investigação de um surto que se apresenta inicialmente como rotineira pode nos levar à ampliação dos conhecimentos a respeito do agravo estudado, de seu agente, fonte(s) e modo(s) de transmissão.

Neste último caso, muitas vezes é necessário descartar ou caracterizar mudanças no comportamento da doença, do agente, da fonte ou modo de transmissão. Foi o que ocorreu, em meados da década de 80, em epidemias de poliomielite causadas pelo poliovírus tipo 3 que atingiram a Finlândia e o Nordeste brasileiro. Nessas duas epidemias investigou-se a possibilidade de o poliovírus a elas associado constituir um vírus mutante, dado que a população envolvida no episódio estava supostamente imunizada contra esse agente.

Outro exemplo é a investigação de um surto de diarreia grave, que atingiu principalmente adultos, totalizando dezoito casos, em cujas fezes foram isoladas *Salmonella newport*. Nesse episódio, todas as cepas isoladas dessa bactéria mostraram-se multirresistentes a antibióticos, apresentando também um *plasmídio* com idêntico padrão molecular de restrição.

A ampliação dessa investigação permitiu estabelecer uma relação desse surto com o uso de antibióticos em doses elevadas na ração destinada à criação de gado, selecionando bactérias resistentes, que eventualmente podem infectar o homem pela ingestão de carne e derivados.

Com fundamento nesses resultados, foi possível estabelecer nova legislação referente especificamente ao controle de padrões de qualidade de rações dadas a rebanhos destinados ao consumo humano.

Ainda como resultado dessa investigação, estabeleceu-se que a administração de antibióticos a indivíduos infectados por bactérias multirresistentes a essas drogas constitui fator de risco para gastroenterites de evolução grave.

A investigação exaustiva de um agravo inusitado pode permitir a caracterização de uma doença até então desconhecida, assim como de seus agentes, fonte e/ou modo de transmissão e medidas de controle. Como exemplos, temos as investigações de surto de pneumonia atingindo um grupo de indivíduos pertencentes a uma sociedade civil norte-americana denominada "Legião Americana" e outro de pneumonia por *Pneumocystis carinii* em jovens homossexuais. Elas permitiram a descrição e caracterização de duas novas doenças: a doença-dos-legionários e a síndrome de imunodeficiência adquirida.

Em nosso meio tivemos ao menos duas investigações bem-sucedidas. Uma delas foi o estudo de um surto de púrpura *fulminans* que atingiu crianças

menores de dez anos de idade, apresentando alta letalidade, ocorrido no município de Promissão, São Paulo, não associado a infecção por bactérias que, até então, comprovadamente, determinavam essa síndrome (a *Neisseria meningitidis* e o *H. influenzae* tipo B). Durante as investigações foi possível individualizar um novo quadro nosológico, a febre purpúrica brasileira.

A outra foi uma epidemia de encefalite ocorrida em meados da década de 70 em vários municípios do vale do rio Ribeira, São Paulo. Nesse episódio, foi possível isolar um arbovírus até então desconhecido, o vírus *Rocio*, e caracterizar o espectro clínico e epidemiológico das infecções causadas por esse agente.

Vale ainda salientar a importância da investigação de surtos destinada à identificação de fatores de risco para doenças profissionais e para agravos relacionados à aplicação de tecnologias médicas, produção, distribuição e comercialização de produtos de consumo humano. Os resultados obtidos nessas ocasiões podem oferecer subsídios para a elaboração de bases técnicas para legislação específica, para normas e padrões nacionais e para a fiscalização e educação sanitária, instrumentos voltados ao aprimoramento da qualidade de serviços e produtos.

Um exemplo dessa aplicação foi a investigação de um surto causado por contaminação de alimentos por pesticidas. Os resultados obtidos fortaleceram as recomendações existentes para a substituição do uso de *parathion* pelo *malthion*, este último muito menos tóxico que o primeiro. Tal recomendação pode ser implementada por meio de legislação, proibindo ou regulamentando o uso do *parathion*, pela fiscalização de seu cumprimento e pela educação sanitária, alertando a população sobre os riscos derivados do uso desse produto.

LIMITAÇÕES DAS INVESTIGAÇÕES DE SURTOS

Apesar das investigações de surtos constituírem importante instrumento dos serviços de saúde para o aperfeiçoamento das ações de controle, não podemos deixar de assinalar algumas limitações.

Destacam-se entre elas:

- *Geralmente, não é possível utilizar protocolos de pesquisa bem planejados.*
 - *É freqüente a utilização de diferentes fontes, em que a integralidade e precisão das informações variam dramaticamente, assim como o propósito com que foram originalmente registradas.*
 - *Diferentemente dos estudos planejados, em que o tamanho da amostra é adequadamente estabelecido por epidemiologistas, nas investigações de surtos o número de casos é geralmente pequeno, o que, sob diversos aspectos, dificulta a análise.*
-

OPERACIONALIZAÇÃO DE UMA INVESTIGAÇÃO DE SURTO

A investigação de um surto abrange uma série de procedimentos com o objetivo de levantar informações complementares a respeito dos casos de determinado agravo para, quando se tratar de doenças transmissíveis, permitir a identificação das fontes e mecanismos de transmissão, dos grupos expostos a maior risco e, em doença de qualquer etiologia, estabelecer as medidas de controle.

Entre os procedimentos temos:

- *exame do doente e de seus contatos, com detalhamento da história clínica e dos resultados dos exames laboratoriais disponíveis;*
- *levantamento de dados epidemiológicos;*
- *análise comparativa das informações disponíveis referentes aos aspectos clínicos, laboratoriais e epidemiológicos, com o objetivo de identificar semelhanças e diferenças que permitam o estabelecimento de uma hipótese diagnóstica que orientará a investigação etiológica;*
- *coleta de amostras para laboratório visando à identificação do(s) agente(s) infecciosos(s);*
- *busca de casos adicionais;*
- *determinação do modo de transmissão;*
- *busca de locais atingidos e o reconhecimento de fatores que tenham contribuído para a ocorrência do(s) caso(s).*

O desenvolvimento de uma investigação de um surto de determinada doença infecciosa implica o cumprimento das seguintes etapas:

- a.** *Estabelecer uma definição de caso.*
 - b.** *Verificar o diagnóstico e confirmar se realmente ocorreram “casos”.*
 - c.** *Verificar a existência de uma epidemia com fundamento no número de casos confirmados e no levantamento de dados a respeito da ocorrência da doença em anos anteriores.*
 - d.** *Definir o objetivo da investigação.*
 - e.** *Analisar os dados disponíveis segundo as características do tempo, espaço e pessoa.*
 - f.** *Desenvolver hipóteses.*
 - g.** *Testar hipóteses.*
 - h.** *Avaliar medidas de prevenção e/ou controle.*
 - i.** *Comunicar a todos os interessados os resultados analisados.*
-

Em cada uma dessas etapas, até a finalização da investigação, devemos repetir a seguinte seqüência de procedimentos:

- a. Consolidação e organização das informações disponíveis de forma que possam ser analisadas.*
- b. Análises preliminares a respeito dessas informações.*
- c. Discussão das análises preliminares e formulação de hipóteses.*
- d. Identificação das informações necessárias à comprovação da hipótese.*
- e. Obtenção das informações necessárias ao teste da(s) hipótese(s), retornando ao procedimento 1, sempre que necessário.*

O exame cuidadoso do caso e de seus comunicantes é fundamental, pois, dependendo da moléstia, podemos encontrar pessoas com quadro inicial da doença e instituir rapidamente o tratamento com maior probabilidade de sucesso, ou, quando já iniciado, proceder ao isolamento do paciente, evitando a progressão da doença entre os contatos.

A seguir, detalharemos cada uma das etapas anteriormente relacionadas.

1ª etapa – definição de caso

A *definição de caso* consiste na padronização de um conjunto de critérios com o objetivo de estabelecer se um determinado paciente deve ser classificado como *caso*, com referência ao agravo de interesse à investigação.

A definição de caso inclui critérios clínicos, laboratoriais e epidemiológicos, e estes últimos devem sempre delimitar os caracteres epidemiológicos relativos ao tempo (por exemplo, pessoa que apresentou o agravo em questão nos últimos dois meses), espaço (por exemplo, residentes em determinado distrito ou empregados de uma fábrica) e pessoa (por exemplo, crianças de 6 meses a 10 anos).

Devemos ter o cuidado de não incluir na definição de caso uma exposição ou fator de risco que esteja entre os possíveis fatores associados à doença e, portanto, provavelmente estará entre as hipóteses a serem analisadas durante a investigação.

Em determinadas situações em que o diagnóstico de certeza é difícil, seja por motivos técnicos ou operacionais, podemos categorizar os casos notificados em:

- confirmados;
 - compatíveis;
 - possíveis.
-

Essa categorização deve ser feita com base em diagnóstico clínico apoiado ou não em testes laboratoriais e, ainda, no número, natureza e gravidade dos sinais e sintomas apresentados.

Para ser classificado como *caso confirmado*, geralmente é necessária a confirmação laboratorial. Os *casos compatíveis* freqüentemente apresentam quadro clínico típico, porém sem confirmação laboratorial. Os *casos possíveis* apresentam somente algumas características clínicas típicas.

Como exemplo, podemos apresentar um surto de febre purpúrica brasileira causada pelo *Haemophilus aegyptius*, quando os investigadores definiram as seguintes categorias:

- *Caso confirmado*: criança de 3 meses a 10 anos, residente em município onde ocorreu epidemia de conjuntivite purulenta nos últimos 45 dias, apresentando doença febril aguda, sem foco infeccioso identificado, com isolamento de *Haemophilus aegyptius* de líquido corpóreo normalmente estéril (sangue, líquor, etc.).
- *Caso compatível*: criança de 3 meses a 10 anos, residente em município onde ocorreu epidemia de conjuntivite purulenta nos últimos 45 dias, apresentando doença febril aguda, febre igual ou superior a 38,5° C, dor abdominal e/ou vômitos, com desenvolvimento de petéquias ou púrpuras e evolução para choque e óbito em menos de 36 horas. Exames bacteriológicos e imunológicos negativos para *N. meningitidis*, *H. influenzae* e *H. aegyptius*; sem evidências de meningite, mas com história de conjuntivite purulenta nos últimos quinze dias.
- *Caso possível*: criança de 3 meses a 10 anos, residente em município onde ocorreu epidemia de conjuntivite purulenta nos últimos 45 dias, apresentando doença febril aguda, febre igual ou superior a 38,5° C, dor abdominal e/ou vômitos, com desenvolvimento de petéquias ou púrpuras e evolução para cura mediante tratamento adequado com antibióticos. Exames bacteriológicos e imunológicos negativos para *N. meningitidis*, *H. influenzae* e *H. aegyptius*; sem evidências de meningite.

Geralmente, utiliza-se a estratégia de aplicar no início da investigação uma *definição de caso* mais sensível, portanto sem categorizá-lo em *possível*, *compatível* ou *confirmado*. À medida que a investigação se desenvolve e surgem hipóteses plausíveis, a *definição de caso* é mudada, tornando-se mais específica e passando a discriminar as categorias citadas. (Obs.: para entender melhor os conceitos de sensibilidade e de especificidade, consultar o Anexo 2.)

Uma *definição de caso* mais sensível no início da investigação facilita a identificação da extensão do problema, assim como da população afetada, permitindo muitas vezes o surgimento de hipóteses relevantes para a identificação do agente causal e das fontes e modos de transmissão. No entanto,

se incluímos *casos falsamente positivos* para testar essas hipóteses, aplicando métodos da epidemiologia analítica, poderemos estar induzindo resultados equivocados.

Logo, para o teste de hipótese devemos aplicar definições de caso específicas.

2ª etapa – confirmação do diagnóstico e verificação da ocorrência real de casos

O objetivo dessa etapa é verificar se os casos foram corretamente diagnosticados. Muitas vezes é necessário o reexame dos pacientes e/ou a revisão detalhada dos prontuários clínicos e dos procedimentos de laboratório.

Sempre que possível, esses procedimentos devem ser efetuados em conjunto com os médicos responsáveis pelo atendimento dos pacientes, certificando-se da consistência dos resultados do laboratório quando comparados com os achados clínicos. Tal conduta visa excluir erros que possam ter elevado artificialmente o número de casos.

É sempre necessário fazer uma lista dos achados clínicos com as respectivas distribuições de frequências, uma vez que serão úteis para a caracterização do espectro da doença e para uma etapa posterior da investigação, quando será necessária uma *definição de caso* mais específica.

Essa listagem de frequência de manifestações clínicas e de resultados de exames laboratoriais é tão importante, que muitas vezes é interessante apresentá-la como primeira tabela no relatório final da investigação a ser encaminhado às unidades de saúde, com os comentários e recomendações pertinentes.

3ª etapa – confirmação da existência do surto

Ainda que, com intuito didático, tenhamos apresentado as duas primeiras etapas separadamente, na prática elas são levadas a efeito simultaneamente.

No início da investigação, é importante partir do pressuposto de que o conjunto de casos identificados num primeiro momento, sugerindo um surto epidêmico, pode estar na verdade incorretamente diagnosticado ou diagnosticado segundo diferentes critérios. Portanto, uma das primeiras tarefas de uma investigação é confirmar se, de fato, estamos diante de um surto.

Nessa etapa, poderemos verificar a existência de um verdadeiro surto, ou a ocorrência de casos esporádicos de uma mesma doença, porém não relacionados entre si.

Outro procedimento indispensável nessa etapa é a determinação do número de casos *normalmente* esperado na comunidade ou no grupo de indivíduos afetados, para compará-lo com os ocorridos durante o período do possível surto.

A confirmação da ocorrência de um surto se faz comparando-se os dados atuais de incidência de uma doença em questão com aqueles registrados nas semanas ou meses anteriores, ou ainda, se disponível, com a incidência relativa ao período correspondente nos anos anteriores na população exposta ao risco.

Se a incidência atual apresentar um claro excesso em relação ao esperado, a hipótese de um surto se mostrará mais consistente.

Não existe uma definição bem-estabelecida que caracterize o que venha a ser um excesso de casos; aceita-se, geralmente, que um aumento de duas ou três vezes em relação ao normal deve configurar uma epidemia.

De uma maneira geral, a ocorrência de *surtos por fonte comum*, como, por exemplo, um surto de gastroenterite causada por uma toxinfecção alimentar, é fácil de ser confirmada pela forma abrupta com que aumenta o número de casos.

Por sua vez, a identificação de epidemias progressivas decorrentes de transmissão pessoa a pessoa ou por vetor pode apresentar dificuldades. Como exemplo, podemos citar surtos de doença meningocócica ou de rubéola.

Vale salientar que, mesmo quando os números sejam maiores do que os normalmente esperados, não estaremos obrigatoriamente frente a um surto, uma vez que esse “aumento” da freqüência pode decorrer da elevação da *sensibilidade* do sistema de coleta da informação, seja pela modificação da *definição de caso*, seja pelo aperfeiçoamento do sistema de notificação, ou, ainda, pela maior adesão ao sistema de vigilância dos profissionais envolvidos.

4ª etapa – identificação e contagem de novos casos

Essa etapa é desenvolvida no campo, examinando e conversando com os pacientes e seus contatos. Esse procedimento constitui importante fonte adicional de informação relativa a casos não diagnosticados ou não notificados. Propicia melhor conhecimento do espectro clínico da doença e, muitas vezes, permite a identificação da *fonte de infecção*.

Nessa etapa, pode-se aplicar um questionário com o objetivo de melhor conhecer os sintomas clínicos da doença, como também colher amostras de material biológico ou do ambiente para serem enviadas ao laboratório para determinar, por exemplo, o número de assintomáticos.

A ampla divulgação entre médicos, pessoal de enfermagem e de laboratório das características do surto e da importância de sua completa investigação constitui um dos instrumentos que facilitam esse procedimento.

Ao final dessa etapa, deve-se elaborar uma lista com todos os casos identificados, colocando-se nas colunas o nome ou iniciais dos pacientes e as principais variáveis a serem analisadas.

5ª etapa – análise dos dados disponíveis

Nessa fase da investigação, em que os dados disponíveis já devem proporcionar uma visão mais abrangente do evento, a análise deve ser efetuada cuidadosamente, buscando identificar informações que facilitem a elaboração de hipóteses.

A análise, nesse momento, tem por objetivo:

- *a identificação das fontes e modos de transmissão;*
- *o momento provável de exposição dos suscetíveis à(s) fonte(s) de infecção;*
- *a determinação da duração da epidemia.*

Com esse objetivo, as informações coletadas devem ser organizadas de forma a responder às seguintes questões:

Relativas ao tempo

1. *Qual foi o período exato do início e a duração da epidemia?*
2. *Conhecido o diagnóstico, qual foi o período provável de exposição?*
3. *A transmissão durante a epidemia se deu por veículo comum, pessoa a pessoa ou por ambas as formas? Características da curva epidêmica.*

Relativas ao lugar

1. *Qual é a distribuição espacial dos casos?*
2. *Quais são as taxas de ataque por local de ocorrência?*

Segundo os atributos das pessoas

1. *Quais são as taxas de ataque específicas por sexo, grupo etário, grupo sócio-econômico ou por outros critérios pelos quais podemos identificar grupos de pessoas que possam apresentar características comuns em relação à exposição a um possível fator de risco?*
2. *Quais são os grupos, segundo características como sexo, idade, nível sócio-econômico, que possivelmente foram expostos ao maior risco de adoecer?*
3. *Quais são as outras características que distinguem os indivíduos atingidos da população não atingida?*

Características relativas ao tempo

Na análise das características relativas ao tempo, um procedimento importante é a construção da curva epidêmica.

Objetivos principais da construção da curva epidêmica:

- *Buscar indícios da provável forma de transmissão associada ao surto, ou seja, se a disseminação da epidemia se deu por fonte comum, por transmissão pessoa a pessoa ou por ambas.*
 - *Identificar o período provável de exposição dos casos às fontes de infecção.*
-

A *curva epidêmica* é um gráfico em que cada um dos casos da doença ocorridos durante o período epidêmico é registrado de acordo com a data do início da doença, conforme mostra a figura 29.

Na construção dessa curva é necessário definir o intervalo de tempo adequado para o registro dos casos. Um critério para a escolha desse intervalo é o de que ele se situe entre 1/8 e 1/4 do período de incubação da doença em questão.

Na interpretação preliminar da curva epidêmica devemos levar em consideração a forma da curva, pois ela resulta:

- *do modo de transmissão predominante do surto (fonte comum versus propagada);*
- *do período de exposição dos suscetíveis à fonte de infecção;*
- *do período de incubação mínimo, médio e máximo da doença responsável pelo surto.*

Determinação do período provável de exposição

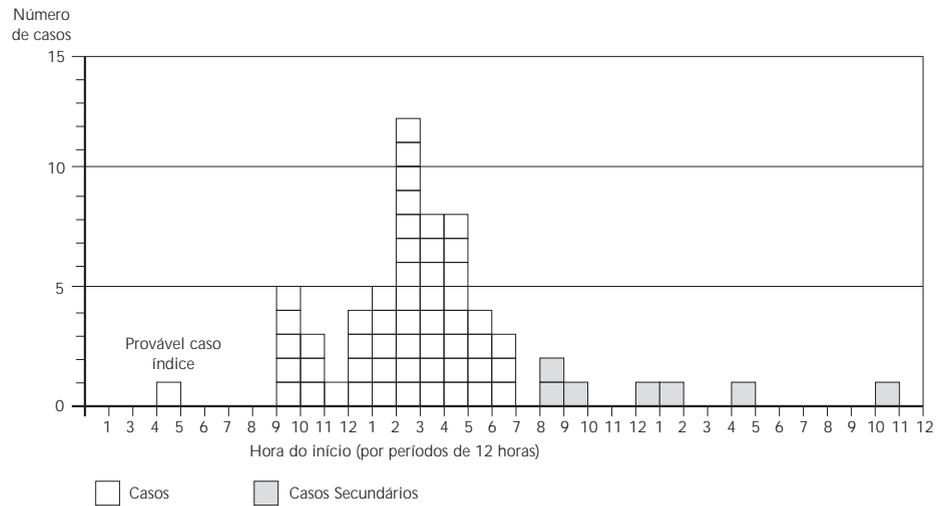
Dois métodos são utilizados para a determinação do período provável de exposição:

- a.** *Método do período médio de incubação: identifica-se a data do pico da epidemia e calcula-se retrospectivamente, a partir dessa data, o tempo equivalente ao período médio de incubação, obtendo-se o dia provável de exposição (figura 30).*
- b.** *Método do período máximo e mínimo de incubação: identificam-se as datas do primeiro e último casos da epidemia e calcula-se retrospectivamente a partir dessas datas o período provável de exposição, tomando como referência para o cálculo os períodos mínimo e máximo de incubação, conforme mostra a figura 31. Esse método pode ser aplicado somente quando a duração da epidemia for aproximadamente igual ou menor que a diferença entre o período máximo e mínimo de incubação.*

Identificação de casos secundários

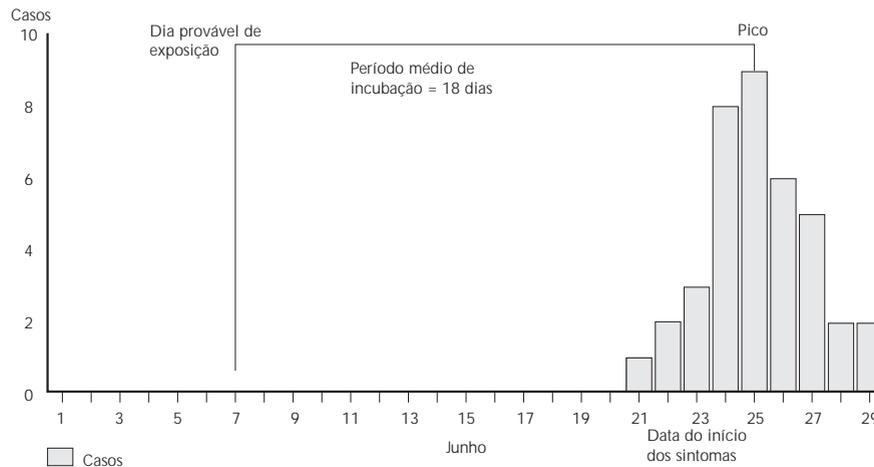
A investigação de *casos secundários* é particularmente importante em surtos verificados em populações institucionalizadas, como escolas, quartéis, asilos, etc., pois permite a melhor compreensão da disseminação espacial da infecção. A identificação de *casos secundários* é indispensável para a construção da curva epidêmica, pois eles podem dificultar a caracterização de surtos originários de transmissão por *fonte comum*.

Figura 29
Curva epidêmica de um surto decorrente de transmissão por uma fonte comum seguida de transmissão pessoa a pessoa



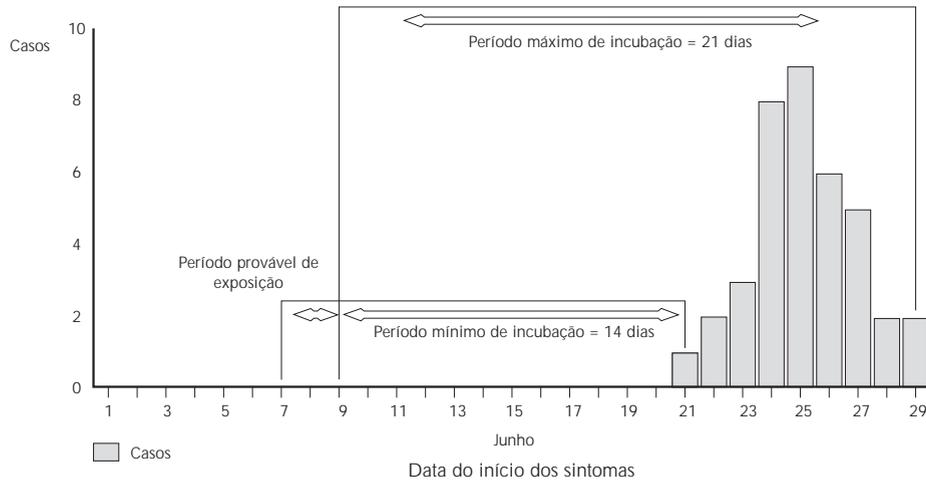
Fonte: CDC, "Principles of Epidemiology. Investigation of Disease Outbreaks". Self-study course, 1988.

Figura 30
Surto de rubéola, distribuição de casos, segundo a data do início dos sintomas



Fonte: CDC, "Principles of Epidemiology. Investigation of Disease Outbreaks". Self-study course, 1988.

Figura 31
Surto de rubéola, distribuição de casos segundo a data do início dos sintomas



Fonte: CDC, "Principles of Epidemiology. Investigation of Disease Outbreaks". Self-study course, 1988

Os procedimentos mais freqüentemente utilizados para a identificação de casos secundários são os seguintes (tabela 8):

- *Distribuição dos casos no tempo, segundo a data do início dos sintomas e local de ocorrência (enfermaria, por exemplo).*
- *Para casos sucessivos na mesma enfermaria, comparar os intervalos entre eles e a duração do período de incubação acrescido do período de transmissibilidade prévio ao início dos sintomas.*

Tabela 8
Casos da doença X que ocorreram em três enfermarias, conforme a data do início dos sintomas

ENFERMARIA	CASO, SEGUNDO A DATA DO INÍCIO DOS SINTOMAS (AGOSTO)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		X		X				X		
2					X			X	X	
3			X							X

Fonte: Centers for Disease Control and Prevention, 1979

Identificados os casos secundários num núcleo familiar ou numa instituição, é importante analisar a rapidez e a intensidade com que eles ocorreram; para tanto, devemos calcular as *taxas de ataque secundário*.

Cálculo da taxa de ataque secundário:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de casos} - \text{caso índice}}{\text{N}^\circ \text{ de pessoas expostas ao risco} - \text{caso índice}} \times 100$$

A caracterização de uma epidemia pela variável tempo estará concluída quando:

- *a distribuição dos casos no tempo for apresentada de forma a permitir a identificação do período provável de exposição;*
- *a distribuição dos casos for apresentada segundo a data do início dos sintomas;*
- *a curva epidêmica for elaborada de forma a permitir sua tipificação, seja por transmissão propagada ou por fonte comum, ou, ainda, pela combinação das duas formas.*

No caso de transmissão por fonte comum, devemos identificar os seguintes períodos ou datas:

- *pico do surto;*
- *início, fim e duração da epidemia;*
- *período provável de exposição dos casos às fontes de infecção. Se a transmissão se dá por veículo comum ou de forma propagada, os casos conhecidos e suspeitos de terem adquirido a infecção de forma propagada devem ser apresentados como tal no gráfico. (Ver figura 30 na página 147.)*

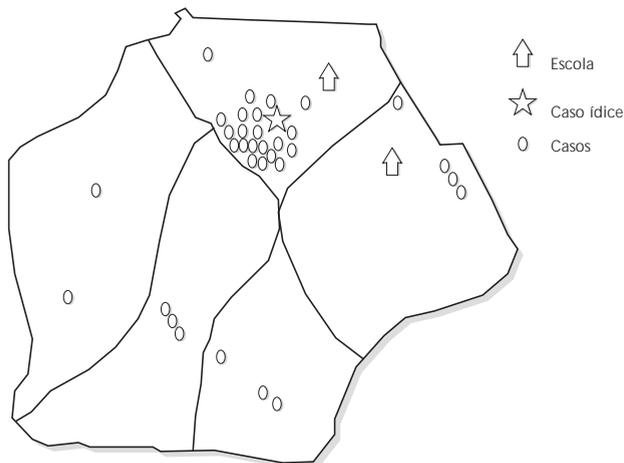
Distribuição espacial

Durante a contagem dos casos, é importante obter informações relativas ao local de residência e o local provável de exposição à *fonte de infecção*, para posterior distribuição dos casos num mapa ou planta de um edifício. Esse procedimento pode facilitar a caracterização da *fonte de infecção*, além de oferecer pistas para identificar o grupo populacional exposto ao maior risco (figura 32).

A distribuição espacial dos casos deve ser estudada também por *taxas de ataque* específicas por área. Quando o surto ocorre, por exemplo, em hospitais, os dados devem ser analisados segundo as áreas de trabalho ou internação dos pacientes (andar, enfermaria, quarto ou cama); no caso de a instituição atingida ser uma escola, devemos organizar e analisar os dados por classes de alunos.

Quando for possível identificar diferenças importantes nas *taxas de ataque* em diferentes regiões, é recomendável o desenvolvimento de estudos tipo *caso-controle* para tentar identificar específicas exposições que possam ser responsáveis pelas diferenças encontradas.

Figura 32
Surto de sarampo no município X, segundo distribuição espacial dos casos no período de 31 de junho a 15 de setembro de 1998



Distribuição segundo os atributos da pessoa

Ao caracterizarmos uma epidemia segundo atributos das pessoas, estaremos, na verdade, buscando identificar os grupos populacionais que apresentam maior risco de adoecer. Podemos definir essas populações pelas características do hospedeiro (sexo, idade, etnia, doenças previamente existentes) ou por exposição (ocupação, atividades de lazer, uso de medicamentos, drogas, etc.). Ambas influenciam a suscetibilidade à doença e oportunidades de exposição.

Para identificar os grupos de maior risco, calculamos as taxas de ataque, que, por sua vez, pressupõem a disponibilidade tanto do *numerador* (número de casos) como do *denominador* (número de pessoas expostas ao risco).

6ª etapa – desenvolvimento de hipóteses

Concluídos os procedimentos de análise dos dados levantados durante a investigação, o próximo passo é a *formulação de hipóteses*, que devem estar voltadas à identificação da *fonte de infecção*, *modos de transmissão* e *tipos de exposição* associados ao *risco* de adoecer.

Podemos gerar hipótese de diferentes maneiras, porém as mais empregadas são:

- *Utilização do conhecimento científico disponível.*
- *Descrição minuciosa da doença na busca de diferenciais de risco, segundo variáveis relativas ao tempo, espaço e pessoa.*

7ª etapa – testando hipóteses

(Ver capítulo *Testando hipóteses* na página 169)

Nas investigações de surtos, podemos testar hipóteses, fundamentalmente, de duas maneiras:

- *comparando as hipóteses com os fatos, quando estes já se apresentam bem estabelecidos;*
- *aplicando a metodologia epidemiológica analítica, com o objetivo de quantificar as associações e explorar o papel do aleatório nessas associações.*

Entre os métodos analíticos, o mais freqüentemente utilizado na complementação de investigações de surtos é o estudo de caso-controle.

8ª etapa – avaliação das medidas de prevenção e controle

A avaliação contínua das medidas de controle desencadeadas no curso de uma investigação de um surto constitui medida indispensável, pois, como já foi salientado, os surtos apresentam características que tornam necessária a aplicação de medidas de controle antes mesmo de identificarmos perfeitamente as fontes de infecção e os modos de transmissão, utilizando, num primeiro momento, tão-somente os resultados preliminares da investigação.

9ª etapa – divulgação dos resultados da investigação

Ao aceitarmos o surto como um *experimento natural*, torna-se fácil perceber a relevância da elaboração e divulgação do *relatório final* da investigação, acompanhado de *recomendações pertinentes*. Essa é a forma de difundir os conhecimentos produzidos a partir de uma análise que abrange todas as etapas da investigação, inclusive aqueles resultantes das pesquisas por ela induzidas. Esse procedimento cria um elo entre os serviços de saúde e a produção do conhecimento, estabelecendo condições para o contínuo aperfeiçoamento da assistência à saúde.

Exercício

Investigação de epidemias¹

1. O principal objetivo da investigação de epidemias é:
 - a. Identificar todas as pessoas infectadas.
 - b. Avaliar a eficácia de medidas de controle.
 - c. Determinar a eficácia de vacinas.
 - d. Identificar formas de prevenir ou interromper a transmissão do agente.

2. A confirmação do diagnóstico de casos notificados de uma doença provavelmente associados a uma epidemia:
 - a. Deve ser feita exclusivamente por uma equipe de epidemiologistas.
 - b. Deve estar baseada em critérios estabelecidos para a confirmação do caso.
 - c. Requer confirmação laboratorial.
 - d. Alternativas “b” ou “c”.

3. Uma epidemia é muitas vezes confirmada pela:
 - a. Ocorrência de dez ou mais casos por semana.
 - b. Verificação de uma incidência significativamente maior que a usual.
 - c. Elevada quantidade de testes laboratoriais positivos.
 - d. Confirmação do diagnóstico.

4. A análise de dados de uma epidemia segundo os caracteres epidemiológicos relativos ao tempo, espaço e pessoa é fundamental para:
 - a. Identificação de fatos ou informações que nos permitam formular hipóteses com referência às fontes de infecção e modos de transmissão.
 - b. Identificar o local de exposição.
 - c. Confirmar a existência de uma particular população exposta ao risco.
 - d. As alternativas “a” e “b” estão corretas.

1. Fonte: Centers for Disease Control and Prevention. EIS – *Principles of Epidemiology*. Self-study course (3030 G – 10/88: 4R)

5. As fontes de infecção e os modos de transmissão de uma epidemia podem ser considerados como definitivamente identificados quando:

- a.** A epidemia for caracterizada por variáveis selecionadas relativas ao tempo, espaço e pessoa.
- b.** O investigador conclui a elaboração da hipótese.
- c.** Informações adicionais confirmaram a hipótese do investigador.
- d.** O investigador pode confirmar que o caso índice esteve exposto à fonte suspeita.

6. A designação “população altamente exposta ao risco de infecção” é usada para descrever grupo de pessoas que:

- a.** Nunca tiveram a doença.
- b.** Apresentam um padrão particular de comportamento.
- c.** Apresentam baixo nível de resistência ou resposta do sistema imune diminuída natural ou artificialmente.
- d.** Apresentam maior suscetibilidade ou maior probabilidade de exposição à fonte de infecção.

7. Os objetivos de uma investigação epidemiológica de campo:

- a.** Devem observar a seqüência do roteiro de cada particular investigação.
- b.** Estabelecem as diretrizes técnicas de análise da investigação.
- c.** Indicam a seqüência lógica de cada particular investigação.
- d.** As alternativas “b” e “c” estão corretas.

8. Os dados coletados durante uma investigação epidemiológica de campo devem ter relação com:

- a.** O estágio atingido pela investigação.
- b.** A hipótese que está sendo testada.
- c.** O objetivo que a investigação pretende atingir.
- d.** O agente etiológico.

9. Sempre que possível, o diagnóstico deve estar baseado em testes laboratoriais em virtude de:

- a.** O quadro clínico de algumas doenças não ser específico, nem único.
-

- b.** Algumas espécies de agentes etiológicos apresentarem vários subtipos, podendo qualquer deles ser o responsável pela doença.
 - c.** Algumas pessoas atingidas pela doença poderem não apresentar todos os sintomas e sinais clássicos da doença.
 - d.** Todas as alternativas estão corretas.

 - 10. Quando se confirma a existência de uma epidemia, a população aceita como exposta ao risco é usualmente aquela da(o):
 - a.** Estado de onde os casos são notificados.
 - b.** Cidade de onde os casos são notificados.
 - c.** Área geográfica ou instituição de onde os casos são notificados.
 - d.** Grupo formado segundo o sexo e faixa etária expostos ao maior risco.

 - 11. Qual dos seguintes procedimentos *não faz* parte daqueles necessários à determinação da incidência atual de uma doença?
 - a.** Revisão atualizada dos casos notificados.
 - b.** Identificação da experiência passada da população exposta ao risco.
 - c.** Busca de casos suspeitos e não notificados.
 - d.** Consolidação de todas as informações disponíveis a respeito de casos novos.

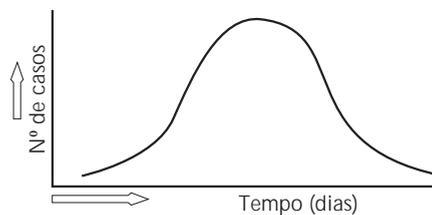
 - 12. Uma curva epidêmica é o gráfico no qual os casos de uma doença ocorridos durante o período epidêmico são apresentados num gráfico de acordo com as datas de:
 - a.** Exposição.
 - b.** Início da doença.
 - c.** Diagnóstico.
 - d.** Investigação.

 - 13. O(s) propósito(s) de se elaborar uma curva epidêmica é(são):
 - a.** Estimular hipóteses a respeito de prováveis fontes de infecção e modos de transmissão.
 - b.** Medir o período de incubação da doença.
 - c.** Identificar o período provável de exposição.
 - d.** As alternativas “a” e “c” estão corretas.
-

14. Para obter o gráfico adequado do intervalo de uma curva epidêmica, você deve multiplicar a média do período de incubação de uma doença por:

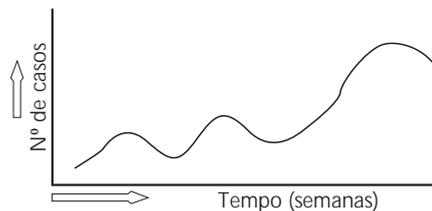
- a. 2 ou 3.
- b. 1.
- c. Entre 1/4 e 1/2.
- d. Entre 1/8 e 1/4.

15. A curva epidêmica abaixo sugere epidemia causada por:



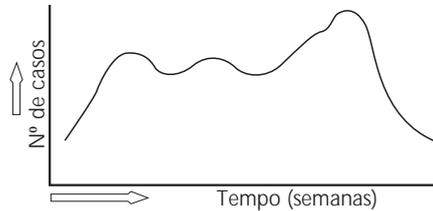
- a. Veículo comum e período de exposição não superior a 1 dia.
- b. Fonte comum, com pequeno número de casos secundários.
- c. Fonte propagada.
- d. Veículo comum e período de exposição não superior a 1 semana.

16. A curva epidêmica abaixo sugere epidemia causada por:



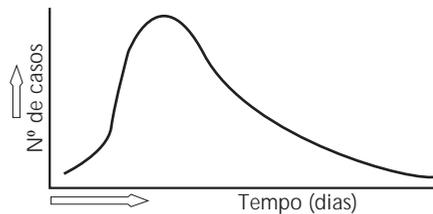
- a. Veículo comum e período de exposição não superior a 1 dia.
- b. Fonte comum, com pequeno número de casos secundários.
- c. Fonte propagada.
- d. Veículo comum e período de exposição não superior a 1 semana.

17. A curva epidêmica abaixo resulta provavelmente de:



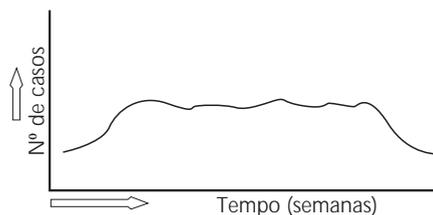
- a. Veículo comum e período de exposição não superior a 1 dia.
- b. Veículo comum e pequeno número de casos secundários.
- c. Fonte propagada.
- d. Fonte cuja natureza não pode ser determinada com as informações disponíveis.

18. A curva epidêmica abaixo resulta provavelmente de:



- a. Veículo comum e exposição não superior a 1 dia.
- b. Veículo comum, com ocorrência de casos secundários.
- c. Veículo comum e exposição com duração de 1 semana ou mais.
- d. Fonte cuja natureza não pode ser determinada com as informações disponíveis.

19. A curva epidêmica abaixo resulta provavelmente de :

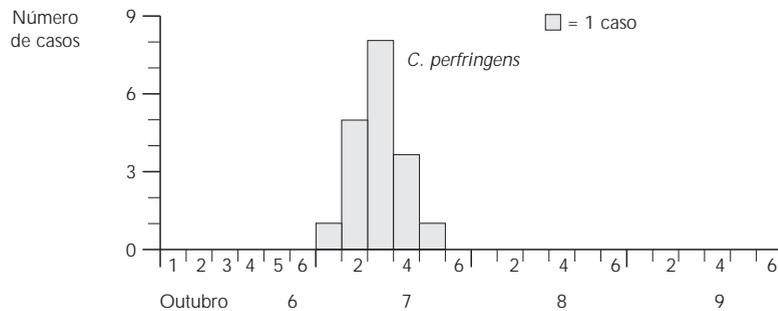


- a. Veículo comum e alguns casos secundários.
- b. Fonte propagada.
- c. Veículo comum e exposição com duração igual ou superior a 1 semana.
- d. Fonte cuja natureza não pode ser determinada com as informações disponíveis.

Utilizando as informações apresentadas na tabela abaixo, responda às questões 20, 21 e 22.

DOENÇA OU AGENTE	PERÍODO DE INCUBAÇÃO		
	MÍNIMO	MÉDIO	MAXIMO
<i>C. perfringens</i>	8 horas	10-12 horas	22 horas
Leptospirose	4 horas	10 dias	19 dias
Sarampo	8 dias	10 dias	13 dias

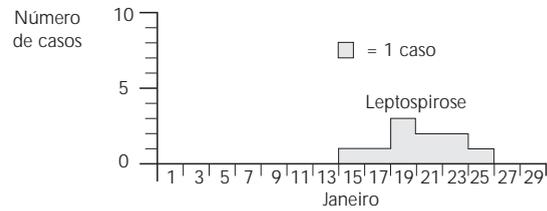
20. O período provável de exposição associado com casos, conforme gráfico abaixo, é:



Data e horário do início da doença (para períodos de 4 horas a partir do primeiro minuto de cada dia).

- a. 6 de outubro, 2º período.
- b. 6 de outubro, 3º período.
- c. 6 de outubro, 4º período.
- d. 6 de outubro, entre o 5º e o 6º período.

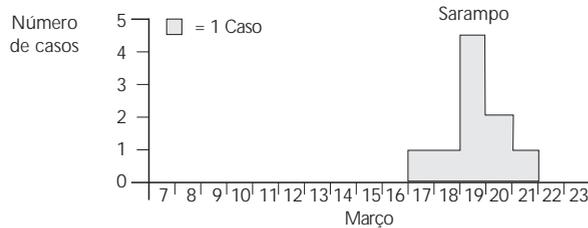
21. O período provável de exposição associado com casos, conforme gráfico abaixo, é:



Data do início (por intervalo de 2 dias a partir da data apontada em cada intervalo).

- a. 6 a 12 de janeiro.
- b. 5 a 6 de janeiro.
- c. 1º a 4 de janeiro.
- d. 30 a 31 de dezembro.

22. O período provável de exposição associado com casos, conforme gráfico abaixo, é:



Data do início (intervalo de 1 dia).

- a. 27 a 28 de fevereiro.
- b. 4 a 7 de março.
- c. 2 a 4 de março.
- d. 8 a 9 de março.

23. O período provável de exposição pode ser de difícil determinação em curvas epidêmicas por veículo comum de transmissão em decorrência de:

- a. Em alguns casos a transmissão ocorre por fonte propagada.
- b. A transmissão pode ocorrer a partir de mais de uma fonte.
- c. As datas do início da doença podem estar incorretas em alguns casos.
- d. Todas as alternativas estão corretas.

24. Qual(is) do(s) caso(s) abaixo pode(m) resultar de exposição a outro, na mesma família? (Período entre a infecção e o início do exantema é de 14 a 21 dias; período de transmissibilidade tem início uma semana antes e termina quatro dias após o início do exantema.)

FAMÍLIA	NÚMERO DE CASOS, SEGUNDO A DATA DE INÍCIO DO EXANTEMA																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1		1			2																		3
2				4							5											6	
3							7		8		9												
4		10				11			12														
5					13																		14

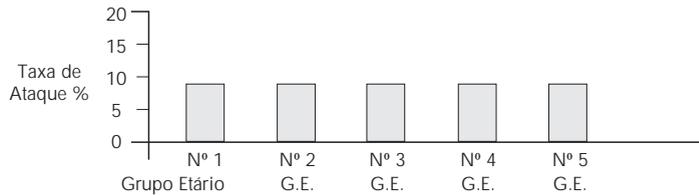
- a.** Casos 2, 5, 9 e 12.
- b.** Casos 3, 6, 9, 11 e 12.
- c.** Casos 3, 5, 6, 12 e 14.
- d.** Casos 6, 9, 11 e 14.
25. A população exposta ao risco, quando definida segundo características do local, é determinada principalmente:
- a.** Para estabelecer os limites geográficos da epidemia.
- b.** Para ajudar a identificação da fonte de infecção e modos de transmissão.
- c.** Para assinalar os casos a serem acompanhados pelo investigador.
- d.** Para ajudar a definir o denominador a ser utilizado.
26. A distribuição geográfica dos casos deve ser tabulada de acordo com:
- a.** Local de residência.
- b.** Local do trabalho ou escola.
- c.** Local do atendimento médico.
- d.** Local freqüentado pelos casos que seja mais significativo para o episódio sob investigação.
27. Para avaliar o risco de infecção de acordo com o lugar, é necessário:
- a.** Distribuir os casos num mapa.
- b.** Entrevistar um grupo de pessoas selecionadas como controle.
- c.** Calcular taxas de incidência para diferentes locais da área atingida.
- d.** Preparar a curva epidêmica para diferentes locais da área atingida.

28. No início de uma investigação de um surto de hepatite B, foi observado que não havia casos confirmados entre pré-escolares, adultos em idade madura e velhos. Qual dos seguintes grupos etários será provavelmente mais útil para a elaboração de hipóteses com referência à fonte de infecção e modos de transmissão ?

- a. 0 – 4; 5 – 9; 10 – 19; 20 – 39; 40 – 59; 60+.
- b. 0 – 4; 5 – 14; 15 – 29; 30 – 49; 50 – 69; 70+.
- c. 0 – 14; 15 – 29; 30 – 34; 35 – 39; 40 – 44; 45 – 49; 50+.
- d. 0 – 9; 10 – 14; 15 – 19; 20 – 24; 25 – 29; 30+.

29. Considerando que os dados apresentados no gráfico abaixo são precisos e completos, o que pode explicar o padrão observado?

Taxa de ataque da doença X numa comunidade segundo faixa etária



- a. Não existe diferença específica por idade de adquirir essa doença.
 - b. Os grupos etários selecionados podem estar mascarando diferenças realmente existentes em distintos grupos etários.
 - c. A definição de caso é inapropriada.
 - d. As alternativas “a” e “b” estão corretas.
30. Uma hipótese explicativa é:
- a. Uma afirmação não comprovada.
 - b. Uma afirmação verdadeira.
 - c. Base suficiente para descrever uma população exposta ao risco, assim como recomendar medidas de controle.
 - d. Fácil de ser testada.
31. O objetivo da formulação da hipótese é:
- a. Substituir os conhecimentos a respeito do agente, fonte de infecção e modos de transmissão, quando estes são obscuros.

- b.** Constituir padrão para a avaliação do impacto de medidas de controle.
- c.** Constituir a base para investigações posteriores.
- d.** As alternativas “a” e “c” estão corretas.

32. O principal objetivo da caracterização de um surto é a identificação da fonte de infecção e dos modos de transmissão. As etapas que visam à elaboração e teste de hipóteses requerem, em parte:

- a.** Confirmar ou rejeitar o diagnóstico.
- b.** Calcular taxas de ataque específicas por sexo e idade e decidir quanto às explicações mais razoáveis para a distribuição dos casos conhecidos.
- c.** Fazer uma lista de todas as hipóteses alternativas plausíveis que não requeiram o uso de todas as informações disponíveis para a sua formulação.
- d.** Decidir por uma explicação mais razoável para as características do tempo, espaço e pessoa observados.

33. Uma hipótese a respeito da fonte de infecção e dos modos de transmissão pode ser considerada confirmada se as informações adicionais obtidas com o objetivo de testá-las revelarem:

- a.** A existência de mais casos envolvidos do que originalmente esperado.
- b.** Que pessoas expostas ao risco apresentam taxas de ataque significativamente mais elevadas do que aquelas não expostas.
- c.** Que nenhum outro modo de transmissão teria produzido a mesma distribuição dos casos conhecidos.
- d.** As alternativas “b” e “c” estão corretas.

34. De acordo com as taxas de ataque abaixo, a hipótese mais razoável com referência ao veículo de transmissão da infecção é:

ALIMENTOS	TAXA DE ATAQUE (%)	
	EXPOSTOS	NÃO EXPOSTOS
Ponche	89%	92%
Pão francês	76%	68%
Galinha	53%	59%
Bomba de creme	88%	21%
Tutu de feijão	49%	63%

- a.** Ponche.
- b.** Pão francês.
- c.** Galinha.
- d.** Bomba de creme.

Exercício

Investigação de surto de gastroenterite

1. Um ambulatório médico, localizado em bairro próximo ao distrito industrial de um pequeno município, atendeu 34 pessoas entre as 19:30 horas de 7 de janeiro e as 20:00 horas de 8 de janeiro deste ano, com queixas de vômitos e diarreia. O município possui 5.238 habitantes. Calcule a taxa de ataque de gastroenterite para esse município (em %).

2. O fato foi notificado ao serviço de epidemiologia do município, que, já no início da investigação, verificou que todos os pacientes atendidos eram funcionários de uma empresa de 1.278 funcionários, situada no distrito industrial da cidade. Calcule a taxa de ataque de gastroenterite entre os funcionários da empresa (em %).

3. Em continuidade à investigação, foram levantadas informações referentes à distribuição dos casos entre os funcionários, segundo o departamento em que trabalhavam. Os resultados desse levantamento encontram-se na tabela 1.

Tabela 1

Casos de gastroenterite segundo o número de funcionários por departamento

DEPARTAMENTO	Nº DE FUNCIONÁRIOS	Nº DE CASOS
A	180	19
B	180	0
C	259	0
D	273	0
E	151	15
F	235	0
TOTAL	1.278	34

a. Quais foram os departamentos mais afetados?

b. Calcule as taxas de ataque (em %) para cada um dos dois departamentos afetados e para o conjunto dos funcionários dos dois departamentos afetados.

4. A entrevista feita com todos os funcionários desses dois departamentos revelou, além dos 34 casos já conhecidos, outros 76, totalizando 110 casos de gastroenterite durante o surto. Qual foi a verdadeira taxa de ataque de gastroenterite (em %) entre os funcionários dos dois departamentos?

5. Com fundamento nos dados dos questionários correspondentes aos 110 casos identificados, foi preparada a seguinte lista indicando a frequência de sintomas.

Tabela 2
Freqüência dos diferentes sintomas apresentados pelos funcionários afetados pela gastroenterite

SINTOMAS	Nº DE FUNCIONÁRIOS
Diarréia	90
Cólicas	83
Dor de cabeça	44
Náusea	36
Febre	9
Fezes com sangue	8
Vômitos	7

- a. Determine a proporção de casos com diarréia.
- b. Determine a proporção de casos com febre.

6. A análise das histórias de exposição a refeições específicas revelou o seguinte:

Tabela 3
Taxas de ataque de gastroenterite entre funcionários segundo o consumo das refeições especificadas

DIA	REFEIÇÃO	FUNCIONÁRIOS QUE CONSUMIRAM A REFEIÇÃO ESPECIFICADA				FUNCIONÁRIOS QUE NÃO CONSUMIRAM A REFEIÇÃO ESPECIFICADA			
		Doentes	Sãos	Total	Taxas de ataque (%)	Doentes	Sãos	Total	Taxas de ataque (%)
dia 6	Café da manhã	52	100	152		62	117	179	
	Almoço	89	150	239		29	63	92	
	Jantar	87	150	237		32	62	94	
dia 7	Café da manhã	56	105	161		54	116	170	
	Almoço	106	145	251		4	76	80	
	Jantar	78	130	208		40	83	123	

- a. Calcule as taxas de ataque (em %) por refeição entre os funcionários que almoçaram e não almoçaram na lanchonete. Com os resultados obtidos, complete a tabela acima.
- b. Qual refeição foi, provavelmente, o veículo de infecção?

7. Depois de haver identificado a refeição durante a qual provavelmente os funcionários estiveram expostos à infecção e sabendo o momento do início dos sintomas, pôde-se calcular os períodos de incubação dos 110 funcionários que

adoeceram. Com fundamento em uma lista de distribuição dos períodos de incubação, em intervalos de uma hora, preparou-se o seguinte resumo:

Tabela 4
Distribuição dos casos de gastroenterite segundo o período de incubação

PERÍODO DE INCUBAÇÃO (EM HORAS)	Nº DE FUNCIONÁRIOS COM GASTROENTERITE	Nº ACUMULADO DE FUNCIONÁRIOS COM GASTROENTERITE
8	24	24
9	12	36
10	19	55
11	9	64
12	46	110
TOTAL	110	

a. Qual foi a mediana, em horas, do período de incubação?

b. Conhecendo o período de incubação e sabendo que o momento de pico do surto ocorreu entre as 21:00 e 22:00 horas do dia 7 de janeiro, como identificaria o período provável de exposição?

8. Com fundamento nas informações obtidas a partir dos questionários, foi possível identificar os alimentos que foram servidos aos 331 funcionários durante o almoço do dia 7 de janeiro, sexta-feira. Com a finalidade de identificar o alimento responsável pelo surto, preparou-se o seguinte quadro:

Tabela 5
Taxas de ataque de gastroenterite entre funcionários segundo o consumo de alimentos e bebidas especificados

ALIMENTO OU BEBIDA	FUNCIONÁRIOS QUE INGERIRAM O ALIMENTO OU BEBIDA ESPECIFICADOS				PESSOAS QUE NÃO INGERIRAM O ALIMENTO OU BEBIDA ESPECIFICADOS			
	Doentes	Sãos	Total	Taxa de ataque*	Doentes	Sãos	Total	Taxa de ataque*
Peixe	44	97	141		87	103	190	
Torta de frango	110	100	210		10	121	131	
Macarrão com atum	28	131	159		92	80	172	
Salada de gelatina e abacaxi	105	118	223		39	69	108	
Torta de frutas	84	102	186		63	82	145	
Salada de repolho	49	61	110		95	126	221	
Gelatina natural com baunilha	59	90	149		80	102	182	
Gelatina natural sem baunilha	105	131	236		39	56	95	
Leite	108	198	306		12	13	25	
Café	76	63	139		78	114	192	

*Taxa de ataque em %

- a.** Complete o quadro realizando os cálculos necessários e colocando as cifras apropriadas.
- b.** Quais alimentos ou bebidas servidos durante o almoço tiveram as maiores taxas de ataque?
- c.** Qual dos alimentos ou bebidas foi o provável veículo de infecção nesse surto?

Gabarito do exercício
Investigação de epidemias

QUESTÃO	A	B	C	D
1				X
2				X
3		X		
4	X			
5			X	
6				X
7			X	
8			X	
9				X
10			X	
11		X		
12		X		
13				X
14				X
15	X			
16			X	
17				X
18		X		
19				X
20				X
21	X			
22				X
23				X
24			X	
25		X		
26				X
27			X	
28				X
29				X
30	X			
31			X	
32				X
33				X
34				X

Gabarito do exercício Investigação de surto de gastroenterite

$$1. \text{ Taxa de ataque} = \frac{34}{5.238} = 0,64\%$$

$$2. \text{ Taxa de ataque} = \frac{34}{1.278} = 2,66\%$$

3a. Foram os departamentos A e E.

3b. Departamento A com taxa de ataque de 10,55% (19/180), Departamento E com taxa de ataque de 9,93% (15/151) e Departamentos A e E com taxa de ataque de 10,27% [(15+19)/(180+151)].

4. Taxa de ataque* = 33,23% (110/331).

* Entre os funcionários dos departamentos A e E

5a. 81,8% dos atingidos apresentaram diarreia.

5b. 8,1% dos atingidos apresentaram febre.

6a. A resposta encontra-se na tabela 3.

Tabela 3
Taxas de ataque de gastroenterite entre funcionários segundo o consumo das refeições especificadas

DIA	REFEIÇÃO	FUNCIONÁRIOS QUE CONSUMIRAM A REFEIÇÃO ESPECIFICADA				FUNCIONÁRIOS QUE NÃO CONSUMIRAM A REFEIÇÃO ESPECIFICADA			
		Doentes	Sãos	Total	Taxas de ataque (%)	Doentes	Sãos	Total	Taxas de ataque (%)
dia 6	Café da manhã	52	100	152	34,2	62	117	179	34,6
	Almoço	89	150	239	37,2	29	63	92	31,3
	Jantar	87	150	237	36,7	32	62	94	34,3
dia 7	Café da manhã	56	105	161	34,8	54	116	170	32,1
	Almoço	106	145	251	42,2	4	76	80	5,0
	Jantar	78	130	208	37,5	40	83	123	32,6

6b. O almoço do dia 7 de janeiro.

Tabela 4
Distribuição dos casos de gastroenterite segundo o período de incubação

PERÍODO DE INCUBAÇÃO (EM HORAS)	Nº DE FUNCIONÁRIOS COM GASTROENTERITE	Nº ACUMULADO DE FUNCIONÁRIOS COM GASTROENTERITE
8	24	24
9	12	36
10	19	55 ← Mediana
11	9	64
12	46	110
TOTAL	110	

7a. A mediana do período de incubação é de 10 horas.

7b. Elaborando uma curva epidêmica, pode-se, a partir do pico da epidemia, calcular o momento provável de exposição, ou seja, 10 horas antes (mais ou menos entre 12:00 e 13:00 horas).

8a. A resposta encontra-se na tabela 5.

Tabela 5
Taxas de ataque de gastroenterite entre funcionários segundo o consumo de alimentos e bebidas especificados

ALIMENTO OU BEBIDA	FUNCIONÁRIOS QUE INGERIRAM O ALIMENTO OU BEBIDA ESPECIFICADOS				PESSOAS QUE NÃO INGERIRAM O ALIMENTO OU BEBIDA ESPECIFICADOS			
	Doentes	Sãos	Total	Taxa de ataque*	Doentes	Sãos	Total	Taxa de ataque*
Peixe	44	97	141	31,2	87	103	190	45,8
Torta de frango	110	100	210	55,0	10	121	131	7,6
Macarrão com atum	28	131	159	17,6	92	80	172	53,5
Salada de gelatina e abacaxi	105	118	223	47,1	39	69	108	36,1
Torta de frutas	84	102	186	45,1	63	82	145	43,4
Salada de repolho	49	61	110	44,5	95	126	221	43,0
Gelatina natural com baunilha	59	90	149	39,6	80	102	182	44,0
Gelatina natural sem baunilha	105	131	236	44,5	39	56	95	41,1
Leite	108	198	306	35,3	12	13	25	48,0
Café	76	63	139	54,7	78	114	192	40,6

*Taxa de ataque em %

8b. Torta de frango (55%) e café (54,7%).

8c. Torta de frango.

BIBLIOGRAFIA

- BUEHLER, J. W. e R. C. Dicker. "Designing Studies in the Field." *In*: GREGG, M. B. *Field Epidemiology*. New York, Oxford University Press, pp. 81-91, 1996.
- BRAZILIAN PURPURIC FEVER STUDY GROUP. *Haemophilus aegyptius Bacteremia in Brazilian Purpuric Fever*. *Lancet*, 2:761-763, 1987.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Investigation of Disease Outbreaks. Principles of Epidemiology*. Atlanta, Homestudy Course 3030-G Manual 6, pp. 1-79, 1979.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Principles of Epidemiology. An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics* (self-study programme). 2ª ed., 1992.
- CHECKO, P. J. "Outbreak Investigation." *In*: OLMSTED, R. N. *Infection Control and Applied Epidemiology*. St. Louis, Mosby, 1996.
- ETZEL, R. A., D. N. Forthal, R. H. Hill Jr. e A. Demby. *Fatal Parathion Poisoning in Sierra Leone*. *Bull. Wld. Hlth Org.*, 65:645-649, 1987.
- FRASER, D. W., T. S. Tsai, W. Orenstein, W. E. Parkin, H. J. Beecham, R. G. Sharrar, J. Harris, G. F. Mallison, S. M. Martin, J. E. McDade, C. C. Shepard e P. S. Brachman. *Legionnaires' Disease Description of an Epidemic of Pneumonia*. *N. England J. Med.*, 297:1189-1197, 1977.
- GREGG, M. B. *Field Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 1996.
- GOODMAN, R. A, J. W. Buehler e J. P. Koplan. *The Epidemiologic Field Investigation: Science and Judgment in Public Health Practice*. *Amer. J. Epidemiol*, 132: 9-16, 1990.
- HOVI, T., A. Huovilainen, T. Kuronen, T. Pöyry, N. Salama, K. Cantell, E. Kinnunen, R. Lapinleimu, M. Roivainen, M. Stenvir, A. Silander, C. J. Thoden, S. Salminen e J. Weckström. *Outbreak of Paralytic Poliomyelitis in Finland. Widespread Circulation of Antigenically Altered Poliovirus Type 3 in a Vaccinated Population*. *Lancet*, 8495:1427-1432, 1986.
- KELSEY, J. L., A. S. Whittemore, A. Evans e W. D. Thompson. *Methods in Observational Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., 1996.
- NATHANSON, N. e A. D. Langmuir. *The Cutter Incident. Poliomyelitis Following Formaldehyde-Inactivated Poliovirus Vaccination in the United States during the Spring of 1955. I. Background*. *Amer. J. Hyg.*, 78:16-28, 1963.
- REINGOLD, A. L. *Outbreak Investigation - A Perspective*. *Emerg. Infect. Dis.* 4:1-9, 1998.
-



TESTANDO HIPÓTESES

Para avaliar hipóteses elaboradas a partir de investigações de surtos, com a finalidade de propor medidas adequadas e bem-fundamentadas para o controle do surto em questão e de outros semelhantes que possam ocorrer no futuro, é imprescindível aplicar a metodologia epidemiológica utilizada em estudos analíticos.

Com esse objetivo, é indispensável, por um lado, a compreensão dos aspectos básicos dos conceitos de *risco* e de *relações causais* e, por outro, é necessário conhecer os instrumentos de *mensuração* de *associação* entre *exposição* a um *fator* e o desenvolvimento de um *efeito* (doença), assim como os *critérios para validação dessas associações*.

O objetivo deste capítulo é rever, sinteticamente e com algumas simplificações, justificadas pelas finalidades deste texto, esses aspectos conceituais e metodológicos, apresentando, ao final, exemplos da aplicação da epidemiologia analítica para testar hipóteses formuladas a partir de investigações de surtos.

CONCEITO DE CAUSA E DE FATOR DE RISCO

A *causalidade* dos eventos adversos à saúde é uma das questões centrais da epidemiologia, mas também uma das mais complexas. A epidemiologia em seus primórdios foi influenciada por conceitos unicausais da determinação das doenças, derivados principalmente do desenvolvimento da microbiologia no final do século passado. De acordo com essa concepção, a cada doença infecciosa deveria corresponder um agente etiológico específico.

Essa concepção da unicausalidade das doenças tinha, entre seus principais referenciais teóricos, os chamados *Postulados de Koch*, originalmente formulados por Henle (1840) e adaptados por Robert Koch, em 1877 (Anexo 3).

No entanto, já nas primeiras décadas do século XX, verificava-se que essa teoria não se adequava à compreensão da maioria das doenças infecciosas ou não-infecciosas, restringindo a aplicabilidade dos Postulados de Koch.

Progressivamente, firmava-se a percepção de que vários *fatores*, e não somente uma única *causa*, estavam relacionados com a ocorrência das doenças. Incorporava-se, então, à epidemiologia a concepção multicausal da determinação do processo saúde-doença.

Com o objetivo de sistematizar o raciocínio epidemiológico com fundamento nessa abordagem, Alfred Evans elaborou, em 1984, os seguintes postulados (*Postulados de Henle-Koch-Evans*), tomando como referência aqueles propostos por Koch no final do século passado:

1. A prevalência da doença deve ser significativamente mais alta entre os expostos à causa sob suspeita do que entre os controles não expostos (a causa pode estar presente no ambiente externo ou num defeito de resposta do hospedeiro).
 2. A exposição à causa sob suspeita deve ser mais freqüente entre os atingidos pela doença do que o grupo controle que não a apresenta, mantendo constantes os demais fatores de risco.
 3. A incidência da doença deve ser significativamente mais elevada entre os expostos à causa sob suspeita do que naqueles não expostos. Tal fato deve ser demonstrado em estudos prospectivos.
 4. A doença deve ocorrer num momento posterior à exposição ao hipotético agente causal, enquanto a distribuição dos períodos de incubação deve apresentar-se na forma de uma curva normal.
 5. O espectro da resposta do hospedeiro em um momento posterior à exposição ao hipotético agente causal deve apresentar-se num gradiente biológico que vai do benigno ao grave.
 6. Uma resposta mensurável do hospedeiro, até então inexistente, tem alta probabilidade de manifestar-se após a exposição ao hipotético agente causal, ou aumentar em magnitude, se presente anteriormente (exemplos: anticorpos, células cancerosas, etc.). Esse padrão de resposta deve ocorrer infreqüentemente em pessoas pouco expostas.
 7. A reprodução experimental da doença deve ocorrer mais freqüentemente em animais ou no homem adequadamente exposto à causa hipotética do que naqueles não expostos; essa exposição pode ser deliberada em voluntários, experimentalmente induzida em laboratório, ou demonstrada num estudo controlado de exposição natural.
 8. A eliminação ou modificação da causa hipotética deve diminuir a incidência da doença (exemplos: controle da utilização de água poluída, remoção do hábito do tabagismo, modificações de hábitos alimentares, etc.).
 9. A prevenção ou modificação da resposta do hospedeiro à exposição à causa hipotética deve diminuir a incidência ou eliminar a doença (exemplos: imunização, administração de drogas para a diminuição do colesterol, etc.).
-

10. Todas as associações ou achados devem apresentar consistência com os conhecimentos no campo da biologia e da epidemiologia.

A compreensão da concepção multicausal pressupõe o conhecimento dos conceitos de *risco* e de *fator de risco*, que apresentamos a seguir.

- *Entende-se por risco em epidemiologia a probabilidade de ocorrência de uma particular doença ou evento adverso à saúde.*
- *Pode-se definir como fator de risco o elemento ou característica positivamente associado ao risco (ou probabilidade) de desenvolver uma doença.*

Podemos então entender a causalidade como algo que pode apresentar-se de duas formas: a *direta* ou a *indireta* (figura 33).

Figura 33
Esquema das formas direta e indireta de causalidade



Fonte: Adaptado de L. Gordis, 1996

Na *causação direta* o *fator A* causa diretamente a *doença B* sem a interação com nenhum *fator* adicional. Na *causação indireta* o *fator A* causa a *doença B*, mas por meio da interação de um ou mais *fatores* adicionais (*fatores X, Y...*), que podem ser entendidos como *fatores de risco*. Na biologia humana, raramente o processo causal está *associado* diretamente a um único *fator*.

Aplicando um raciocínio semelhante, mas utilizando uma abordagem algo diferente, podemos apresentar a *causalidade* como uma *relação de causa – efeito* em que alguns elementos devem estar presentes para que a doença ocorra.

Teríamos dois componentes da causalidade:

- a causa “necessária”, *entendida como uma variável (patógeno ou evento) que deve estar presente e preceder a doença, produzindo uma associação causa – efeito;*

- a causa “suficiente”, *entendida como certa variável ou um conjunto de variáveis cuja presença inevitavelmente produz ou inicia a doença.*

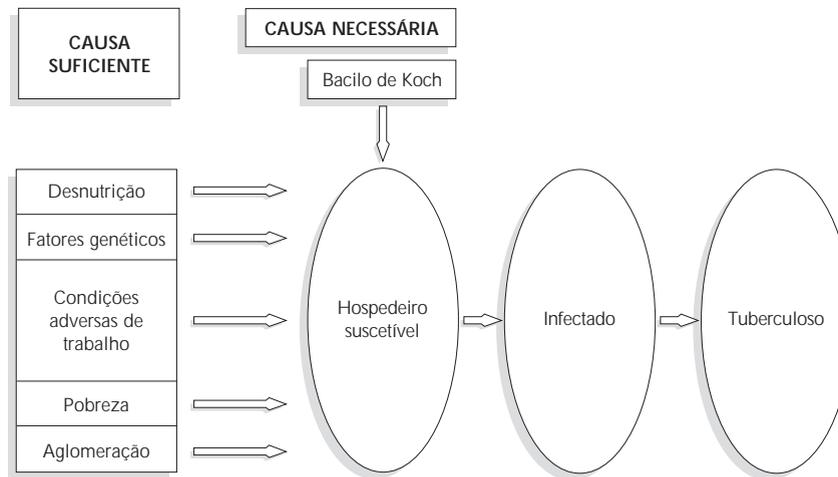
A presença de um patógeno pode ser *necessária* para a ocorrência de uma doença, mas sua presença pode não ser *suficiente* para que ela se desenvolva. Em situações como essa a *causa suficiente* pode ser a quantidade do inóculo ou a presença de outros fatores numa *configuração favorável* ao desenvolvimento da doença.

Geralmente, a *causa suficiente* abrange um conjunto de componentes (*fatores de risco*), não sendo necessário identificá-los na totalidade para implementar medidas efetivas de prevenção, uma vez que a eliminação de um deles pode interferir na ação dos demais, naquilo que denominamos *configuração favorável*, e, portanto, evitar a doença.

A partir desses pressupostos, em epidemiologia pode-se definir como causa uma multiplicidade de condições propícias que, reunidas em configurações adequadas, aumentam a probabilidade (ou risco) de ocorrência de determinada doença ou evento adverso à saúde.

Se tomarmos o exemplo da tuberculose, pode-se aceitar a presença do bacilo de Koch como sua *causa necessária*, embora não seja *suficiente*, pois a evolução da infecção tuberculosa para a doença é consequência da intervenção de um conjunto de *fatores de risco*, tais como a má alimentação, as condições inadequadas de habitação, a debilidade física resultante de trabalho extenuante e fatores genéticos. Esse conjunto de *fatores de risco* constitui o que podemos entender por *causa suficiente* (ver figura 34).

Figura 34
Causa da tuberculose



Fonte: Adaptado de R. Beaglehole *et al*

É possível destacar quatro tipos de fatores que intervêm na causalidade das doenças, atuando seja como *causas necessárias*, seja como *causas suficientes*:

- *Fatores predisponentes*, como idade, sexo, existência prévia de agravos à saúde, que podem criar condições favoráveis ao agente para a instalação da doença.
- *Fatores facilitadores*, como alimentação inadequada sob o aspecto quantitativo ou qualitativo, condições habitacionais precárias, acesso difícil à assistência médica, que podem facilitar o aparecimento e desenvolvimento de doenças.
- *Fatores desencadeantes*, como a exposição a agentes específicos, patogênicos ao homem, que podem associar-se ao aparecimento de uma doença ou evento adverso à saúde.
- *Fatores potencializadores*, como a exposição repetida ou por tempo prolongado a condições adversas de trabalho, que podem agravar uma doença já estabelecida.

Com alguma frequência podemos identificar diferentes *fatores de risco* para uma mesma doença, o que pressupõe a existência de uma *rede de fatores ligados à causalidade*. A força de cada *fator*, como determinante do agravo, pode ser variável. Da mesma forma, existem *fatores de risco* associados a mais de uma doença.

Como exemplos podemos citar:

- a doença coronariana, que apresenta diferentes *fatores de risco*, entre eles o estresse, o hábito do tabagismo, a hipertensão arterial, a vida sedentária, hábitos alimentares;
- o tabagismo pode constituir *fator de risco* para mais de uma doença, o câncer de pulmão e a doença coronariana.

MEDIDAS DE ASSOCIAÇÃO

Uma das principais contribuições da pesquisa epidemiológica à saúde pública é a identificação de fatores de risco a agravos à saúde, requisito indispensável para a elaboração de estratégias para a implementação de medidas de controle.

A mensuração do *risco* pelo cálculo da *incidência* e a comparação dos *riscos* (incidências) entre indivíduos *expostos* e *não-expostos* a determinado fator são procedimentos indispensáveis à identificação dos *fatores de risco* e, portanto, da *rede da causalidade* dos eventos adversos à saúde (figura 35).

É através da mensuração da diferença do *risco* entre *expostos* e *não-expostos* a determinado *fator* que é possível medir a *associação* entre a exposição a esse fator e um determinado efeito.

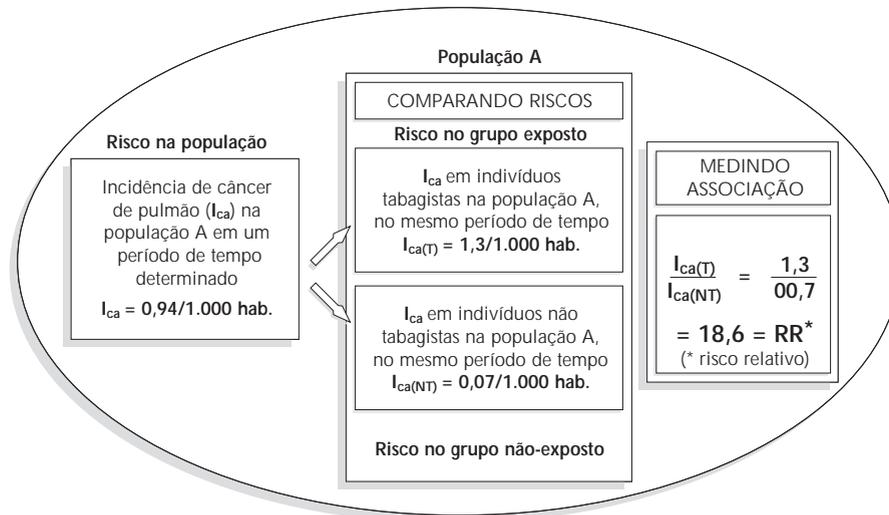
Com essa finalidade, utilizamos como instrumentos de *medidas de associação*, o *Risco Relativo* (RR) e o *Odds Ratio* (OR), indicadores que medem a *força* ou magnitude de uma *associação*.

O *RR*, ou razão de incidências, expressa uma comparação matemática do *risco* de adoecer entre *grupos de expostos* e *não-expostos* a um determinado *fator* em estudo.

A interpretação dos valores encontrados no cálculo do risco relativo é feita da seguinte maneira:

1. Quando o RR apresenta um valor igual a 1, temos a ausência de associação.
2. Quando o RR é menor que 1, a associação sugere que o fator estudado teria uma ação protetora.
3. Quando o RR é maior que 1, a associação sugere que o fator estudado seria um fator de risco; quanto maior o RR, maior a força da associação entre exposição e o efeito estudado.

Figura 35
Esquema da mensuração de uma associação com dados hipotéticos



Em alguns tipos de estudo epidemiológico, como ocorre nos *estudos tipo caso-controle*, a rigor, não se conhece o verdadeiro número de indivíduos que compõem os *grupos de expostos* e *não-expostos*, não sendo disponível, portanto, o *denominador* com o qual poderemos calcular a *incidência* (ou o *risco*). Em consequência, como veremos mais adiante, ainda neste capítulo, o RR é estimado indiretamente pelo *Odds Ratio* (OR), que, para eventos raros, se aproxima do valor do *risco relativo*.

Cálculo do risco relativo

O cálculo dos *riscos* de *expostos* e *não-expostos* virem a ser atingidos pela doença objeto de um estudo pode ser apresentado pela seguinte tabela de contingência (tabela 2x2):

Tabela 9
Esquema de uma tabela 2x2 para o cálculo do risco relativo

POPULAÇÃO	ATINGIDOS	NÃO-ATINGIDOS	TOTAL	INCIDÊNCIA
EXPOSTOS	a	b	a+b	a/a+b
NÃO-EXPOSTOS	c	d	c+d	c/c+d
TOTAL	a+c	b+d	t	a+c/t

$$\text{Incidência nos expostos} = \frac{a}{a+b} = (\text{proporção de atingidos entre os expostos na população})$$

$$\text{Incidência nos não-expostos} = \frac{c}{c+d} = (\text{proporção de atingidos entre os não-expostos na população})$$

$$\text{RR} = (\text{Inc. expost.}) / (\text{Inc. não-expost.}) = a/(a+b) / c/(c+d)$$

Tomando como exemplo um *estudo de coorte* sobre o tabagismo e a ocorrência de câncer de pulmão, podemos calcular o RR da seguinte forma:

Tabela 10
Incidência de câncer de pulmão entre fumantes e não-fumantes

POPULAÇÃO	CÂNCER DE PULMÃO		TOTAL	INCIDÊNCIA*
	SIM	NÃO		
FUMANTES	133	102.467	102.600	133/102.600
NÃO-FUMANTES	3	42.797	42.800	3/42.800
TOTAL	136	145.264	145.400	136/145.400

* Por 1.000 habitantes.

Fonte: Adaptado de Doll & Hill.

O cálculo da incidência entre os *expostos* e *não-expostos* e do *risco relativo* (RR), isto é, da força da associação, é o seguinte:

I_E = Incidência nos expostos

$I_E = (133 \text{ casos de câncer de pulmão}) / (102.600 \text{ expostos ao risco}) = 1,30$

I_{NE} = Incidência nos não-expostos

$I_{NE} = (3 \text{ casos de câncer de pulmão}) / (42.800 \text{ não-expostos ao risco}) = 0,07$

$$\text{Risco relativo (RR)} = \frac{I_E}{I_{NE}} = \frac{1,3}{0,07} = 18,6$$

Temos, portanto, uma *forte associação* entre o tabagismo e a ocorrência de câncer de pulmão; os *expostos ao risco* (tabagistas) têm uma *probabilidade 18,6 vezes maior* de ser atingidos pelo câncer de pulmão do que os *não-expostos* (não-tabagistas).

Num outro exemplo, podemos ter o $RR < 1$.

Tabela 11
Taxa de ataque de avitaminose A entre indivíduos que têm alto e baixo consumo de carne fresca

EXPOSIÇÃO	POPULAÇÃO	AVITAMINOSE A		TOTAL	INCIDÊNCIA*
		ATINGIDOS	NÃO-ATINGIDOS		
CONSUMO DE CARNE FRESCA	ALTO	9	208	217	4,1
	BAIXO	52	472	524	9,9
	TOTAL	61	680	741	

* Expressa em %

Fonte: CDC (6)

I_E = Incidência nos expostos

$I_E = 9/217 = 4,1\%$

I_{NE} = Incidência nos não-expostos

$I_{NE} = 52/524 = 9,9\%$

$$\text{Risco relativo (RR)} = \frac{I_E}{I_{NE}} = \frac{4,1}{9,9} = 0,41$$

Neste caso o RR é < 1 ; portanto, podemos dizer que a ingestão de carne fresca é um *fator protetor* contra a avitaminose A.

Cálculo do risco atribuível

O *risco atribuível* é a mensuração da parte do *risco* a que está *exposto* um grupo da população e que é *atribuível*, exclusivamente, ao *fator* estudado e não a outros *fatores*. Esse indicador é útil e bastante utilizado na avaliação de impacto de programas de controle de doenças.

Sua expressão matemática resulta da diferença entre o *risco* nos *expostos* (I_E) e o risco nos *não-expostos* (I_{NE}).

$$\text{Risco atribuível (RA)} = I_E - I_{NE}$$

Retomando o exemplo do *estudo de coorte* para avaliar a *hipótese* de *associação* entre tabagismo e câncer de pulmão:

Tabela 12

Incidência de câncer de pulmão na população e entre grupos de fumantes e não-fumantes dessa mesma população

POPULAÇÃO	INCIDÊNCIA DE CÂNCER DE PULMÃO *
FUMANTES	1,30
NÃO-FUMANTES	0,07
TOTAL	0,94

*Por 1.000 habitantes

Fonte: Adaptado de Doll & Hill

$$\text{Risco atribuível} = I_E - I_{NE} = 1,3 - 0,07 = 1,23 \text{ por 1.000 habitantes}$$

Ou seja, o *risco atribuível* exclusivamente ao tabagismo foi de 1,23/1.000 habitantes. Essa seria a diminuição da incidência de câncer de pulmão na população caso o hábito de fumar fosse banido da população, ou seja, o impacto do programa de controle do tabagismo.

Cálculo do risco atribuível na população

O *risco atribuível na população* mede a margem de excesso de morbidade que ocorre no conjunto de uma população e que é atribuível à presença de um determinado fator de risco.

Sua expressão matemática é a seguinte:

$$\text{Risco atribuível na população} = \frac{I_o - I_{NE}}{I_o}$$

onde:

I_o = Incidência na população

I_{NE} = Incidência nos não-expostos

No exemplo do tabagismo como *fator de risco* para a ocorrência de câncer de pulmão (tabela 12), teríamos:

I_o = Incidência na população = 0,94

I_{NE} = Incidência nos não-fumantes = 0,07

Portanto:

$$\text{Risco atribuível na população} = \frac{0,94 - 0,07}{0,94} = 0,925 \text{ ou } 92,5\%$$

Nesse exemplo, o *risco atribuível na população* indica que a queda da incidência de câncer de pulmão seria de 92,5% se o hábito do tabagismo fosse banido da população. Essa é outra forma de apresentação do impacto de um programa de saúde.

Cálculo do Odds Ratio

Como veremos adiante, ainda neste capítulo, nos estudos tipo *caso-controle*, não dispomos do número de *expostos* ao *fator de risco* e, portanto, do *denominador*.

Dessa forma, não nos é possível o cálculo direto do *risco*, ou seja, da *incidência* e também do *risco relativo*. Assim, a mensuração da *associação* é feita por um estimador denominado *Odds Ratio*, que calcula indiretamente uma estimativa do *risco relativo*. Felizmente, para doenças raras, como é o caso da maioria das doenças responsáveis por surtos epidêmicos, o *Odds Ratio* apresenta um valor muito próximo do *risco relativo*.

Na tabela 13 apresentamos os dados necessários para obtenção do *Odds Ratio*:

Tabela 13

Esquema de uma tabela 2x2 para o cálculo do Odds Ratio

	CASOS	CONTROLES	TOTAL
EXPOSTOS	a	b	a+b
NÃO-EXPOSTOS	c	d	c+d
TOTAL	a+c	b+d	a+b+c+d

Portanto, temos que:

$$\begin{aligned} \text{Proporção de expostos entre os casos} &= \frac{a}{a+c} \\ \text{Proporção de expostos entre os controles} &= \frac{b}{b+d} \end{aligned}$$

Como veremos adiante, quando calculamos o *risco relativo* nos *estudos de coorte*, temos a *proporção de expostos* na população que desenvolvem a doença (*incidência nos expostos*) e a *proporção de não-expostos* na população que desenvolvem a doença (*incidência nos não-expostos*). Nos *estudos tipo caso-controle*, temos algo diferente, ou seja, a *proporção de expostos entre os casos* e a *proporção de expostos entre os controles* (tabela 13). Logo, em consequência de não dispormos do número de *expostos* e *não-expostos* na população, ou seja, dos denominadores, não nos é possível calcular diretamente a *incidência* e, portanto, o *risco*. Nesse caso, utilizamos uma outra *medida de associação*, o *Odds Ratio (OR)* ou razão de *Odds*, que em várias condições pode ser aceita como um bom estimador do *risco relativo*.

Para entendermos o que vem a ser (OR) ou *razão de Odds*, é necessário primeiro distinguirmos *odds*¹ de *probabilidade*.

Probabilidade é a proporção de pessoas nas quais uma determinada característica está presente.

Exemplo: na figura 13 a *probabilidade* é igual a:

$$\text{Probabilidade de os casos terem sido expostos} = \frac{a}{a+c}$$

Por sua vez, *Odds* (ou *chances*) é a razão de duas probabilidades complementares.

Exemplo: na figura 13 *Odds* é igual a:

$$\begin{aligned} \text{Odds de o caso ser exposto} &= a/(a+c)/c/(a+c) = a/c \\ \text{Odds de o controle ser exposto} &= b/(b+d)/d/(b+d) = b/d \end{aligned}$$

O *Odds Ratio* é definido em *estudos tipo caso-controle* como a *razão* entre o *Odds* de os *casos* terem sido *expostos* e o *Odds* de os *controles* terem sido *expostos*.

Logo, o cálculo do *Odds Ratio (OR)* é feito da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{Odds Ratio} &= \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{d}} \\ \text{OR} &= ad/bc \end{aligned}$$

1. Obs.: O termo *Odds* não tem uma tradução perfeita do idioma inglês para o português; alguns autores traduzem-no como "chance". Neste texto, em virtude dessa dificuldade, utilizaremos o termo no original em inglês, seguindo a maioria dos manuais de epidemiologia em idioma português.

Vale notar que, se a exposição ao *fator em estudo* for maior entre os *casos* do que entre os *controles*, o *Odds Ratio* excederá a 1, indicando *associação* entre a exposição ao *fator* e o *efeito* (doença), ou seja, que o *fator* em estudo é um *fator de risco*. Inversamente, se a exposição for menor entre os *casos* do que entre os *controles*, o *Odds Ratio* será *menor* que 1, indicando que o fator em estudo é um fator protetor. Portanto, a interpretação do *Odds Ratio* e do *risco relativo* são semelhantes.

Tomando como exemplo um *estudo tipo caso-controle* sobre tabagismo como *fator de risco* e a ocorrência de câncer de pulmão, podemos calcular o *Odds Ratio* (OR) da seguinte forma:

Tabela 14
Exposição ao fumo entre casos de câncer de pulmão e entre controles

	CASOS DE CÂNCER DE PULMÃO	CONTROLES	TOTAL
FUMANTES	1.350	1.296	2.646
NÃO-FUMANTES	7	61	68
TOTAL	1.357	1.357	2.714

$$OR = (1.350/7) / (1.296/61) = (1.350 \times 61) / (7 \times 1.269) = 9,1$$

A interpretação do *Odds Ratio* é semelhante à do *risco relativo*, ou seja, dá-nos a força da *associação*. Temos, portanto, nesse exemplo, à semelhança do que obtivemos no exemplo do cálculo do RR *estudo de coorte*, uma forte *associação* entre o tabagismo e a ocorrência de câncer de pulmão; os *expostos* ao *risco* (tabagistas) apresentaram uma *probabilidade 9,1 vezes maior* de serem atingidos pelo câncer de pulmão do que os não-expostos (não-tabagistas).

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DAS MEDIDAS DE ASSOCIAÇÃO OBTIDAS

As *associações* medidas por meio do cálculo do *risco relativo* e do *Odds Ratio* obtidos, respectivamente, em estudos de coorte e de *caso-controle*, com o objetivo de medir *associações causais*, podem ser interpretadas como resultantes de:

1. *Acaso*: decorrem de variações aleatórias. Essa possibilidade pode ser avaliada por testes estatísticos, como, por exemplo, o qui quadrado.
2. *Vício ou viés* (“*bias*” em inglês): constituem erros sistemáticos. Os principais vieses resultantes de estudos epidemiológicos são:
 - *vícios de seleção*, que ocorrem quando grupos em comparação não são semelhantes em relação a todas as variáveis que determinam o resultado da associação, exceto naquela em estudo;

- *vício de aferição*, que ocorre quando as variáveis são medidas de forma sistematicamente diferente entre grupos de pacientes;
- *vício de confusão*, que ocorre quando dois fatores ou processos estão associados e o efeito de um é confundido com ou distorcido pelo efeito do outro.

3. *Verdade*: quando a associação causa–efeito observada está correta. *É recomendável que se aceite essa explicação somente quando for possível excluir as demais.*

CRITÉRIOS DE VALIDAÇÃO CAUSAL

A concepção de *causa* enunciada anteriormente implica uma relação *probabilística* entre os *fatores de risco* e os agravos aos quais estão *associados*. Por sua vez, as análises das *associações causais* são efetuadas com a aplicação de técnicas estatísticas; estas, porém, não bastam para que se tome uma decisão a respeito da *associação* verificada pelo estudo *ser* ou *não causal*. O epidemiologista deve desenvolver sua análise não só com fundamento nessas técnicas estatísticas, mas também levando em conta outros fatores relacionados ao evento considerado e o conhecimento epidemiológico já acumulado.

A validação de *associações causais* constitui assunto complexo; no entanto, vários autores propõem os seguintes critérios para a validação de hipóteses de associação causal:

1. *Força da associação*: quanto maior a *associação* entre determinado fator e um efeito, verificada por meio do cálculo do *risco relativo* ou do *Odds Ratio*, maior será a probabilidade de essa *associação* ser de *causa e efeito*.
2. *Seqüência cronológica*: a *exposição* ao provável *fator de risco* deve anteceder o aparecimento da doença.
3. *Efeito dose-resposta*: quanto maior a intensidade ou freqüência de *exposição* ao provável *fator de risco*, haverá uma variação concomitante na ocorrência da doença.
4. *Significância estatística*: a *associação* deve ser estatisticamente significativa; em outros termos, é necessário um elevado grau de certeza de que essa *associação* não se deve *ao acaso*.
5. *Consistência da associação*: a demonstração da *associação* deverá repetir-se em diferentes estudos efetuados em distintas populações e momentos, com o emprego de diferentes métodos.
6. *Especificidade da associação*: quanto mais específica for a relação de um *fator* com uma determinada doença, mais provável será tratar-se de uma *associação* causal.

7. *Reversão da intensidade da associação*: quando a *associação* entre o *efeito* e a *exposição* ao provável *fator de risco* perde sua força à medida que aumenta o período de interrupção da *exposição*.

8. *Coerência científica*: os novos conhecimentos devem ser coerentes com paradigmas científicos consagrados, ou seja, já validados por pesquisas anteriores. Qualquer incongruência entre ambos indica que um deles está incorreto, ou a associação identificada pelo estudo ou os paradigmas científicos consagrados.

ESTUDOS DE COORTE

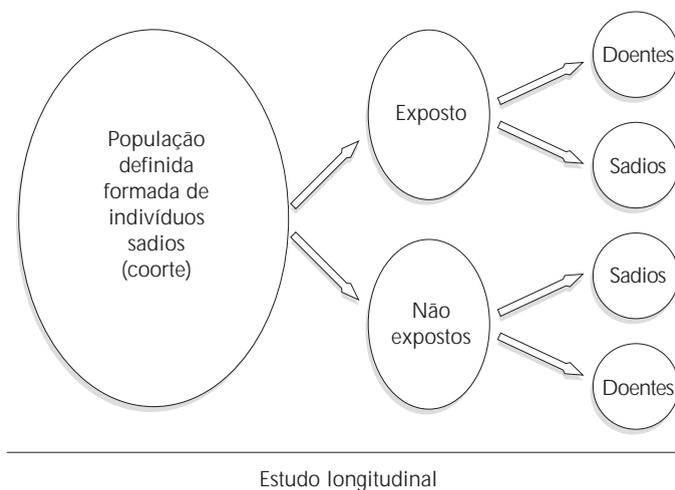
Os estudos de *coorte*, também conhecidos como estudos longitudinais, iniciam-se com um grupo de pessoas saudáveis (uma *coorte*), que serão classificadas em subgrupos segundo a *exposição* ou *não* a um *fator de risco*, causa potencial de uma doença ou de um evento adverso à saúde.

As variáveis de interesse ao estudo são especificadas e medidas, enquanto a evolução da totalidade da *coorte* é seguida. O termo *coorte* vem do latim *cohorte*, que significa “parte de uma legião de soldados do antigo Império Romano”.

Os *estudos de coorte* caracterizam-se por serem observacionais, ou seja, não há intervenção por parte do investigador.

A finalidade dos estudos de coorte é averiguar se a incidência da doença ou evento adverso à saúde difere entre o subgrupo de expostos a um determinado fator de risco se comparado com o subgrupo de não-expostos. Em outros termos, busca-se identificar os efeitos da exposição a um determinado fator.

Figura 36
Esquema do delineamento de um estudo de *coorte*



Entre as características mais importantes dos *estudos de coorte* temos:

- São os únicos estudos que testam hipóteses etiológicas, produzindo medidas de *incidência* e, portanto, medidas diretas do *risco relativo* (RR).
- Permitem aferir a contribuição individual ou combinada de mais de um *fator de risco* associado com determinada doença.
- São geralmente *prospectivos*; no entanto, em situações especiais, quando se dispõe de registros confiáveis relativos à exposição pregressa e ao seguimento, pode também apresentar caráter *retrospectivo*.
- Os *estudos de coorte* partem de grupos de pessoas saudáveis, que naturalmente se distribuem em subgrupos de *expostos* e *não-expostos* ao *fator de risco* em estudo. Tais grupos, após certo período, dividir-se-ão em outros subgrupos de *atingidos* e *não-atingidos* pelo *efeito* (doença) que se supõe estar associado ao *fator de risco* objeto do estudo.
- O grupo estudado deverá ser o mais homogêneo possível em relação ao maior número de variáveis que não sejam aquelas sob estudo, denominadas *variáveis independentes*.

Por decorrência das características acima apontadas, as *associações* obtidas por *estudos de coorte* geralmente são mais consistentes do que aquelas que resultam de *estudos tipo caso-controle*. Os *estudos tipo caso-controle*, como veremos adiante, são mais adequados para situações em que nos defrontamos com problemas em que é indispensável a identificação imediata da possível etiologia.

Vantagens dos estudos de coorte:

- *Permite o cálculo direto das taxas de incidência e o do risco relativo (RR).*
- *O estudo pode ser bem planejado.*
- *Pode evidenciar associações de um fator de risco com uma ou mais doenças.*
- *Menor probabilidade de conclusões falsas ou inexatas.*

Desvantagens dos estudos de coorte:

- *Custo elevado.*
 - *Longa duração.*
 - *Modificações na composição do grupo selecionado em decorrência de perdas por diferentes motivos.*
 - *Dificuldade de manter a uniformidade do trabalho.*
-

Os *estudos de coorte*, principalmente pelo seu alto custo, longa duração e complexidade, raramente são desenvolvidos em serviços de saúde, motivo pelo qual só apresentamos as características gerais desse método.

No entanto, em casos de surtos em populações pequenas e bem-definidas, eles constituem o melhor delineamento para investigações. Por exemplo, é o método de escolha quando nos defrontamos com um surto de gastroenterite entre pessoas que participaram de uma festa de casamento e a lista completa de convidados é disponível.

APLICAÇÃO DE ESTUDOS DE COORTE EM INVESTIGAÇÃO DE SURTOS

Pela frequência com que os profissionais da saúde são chamados a investigar surtos com as características acima citadas, exemplificaremos a aplicação de um *estudo de coorte* na investigação de um surto de gastroenterite por toxinfecção alimentar.

Com esse objetivo, utilizaremos dados de um famoso surto ocorrido em Nova York em 1940¹.

De posse da lista completa dos participantes do jantar que lhe deu origem, devemos seguir a seguinte seqüência de procedimentos:

1. Entrar em contato com todos os participantes do jantar e preencher um questionário especialmente elaborado para a investigação do surto.
2. É necessário determinar não somente se o participante ficou doente (ou seja, enquadrou-se na *definição de caso* que você estabeleceu para o surto), mas também os alimentos e bebidas que foram ingeridos pelos convidados presentes ao evento.
3. Se for possível, tente quantificar o consumo de cada item relacionado.
4. Concluído o preenchimento dos questionários relativos a cada um dos participantes, você poderá calcular a *taxa de ataque* (incidência expressa em percentagem) da gastroenterite para quem consumiu um determinado alimento ou bebida e a *taxa de ataque* para aqueles que não consumiram esse mesmo alimento ou bebida.
5. De um modo geral, nessa etapa da investigação você deve concentrar sua atenção em três pontos:
 - a. A *taxa de ataque* é mais elevada entre aqueles que consumiram determinado alimento ou bebida.
 - b. A *taxa de ataque* é menor entre os que não ingeriram determinado alimento ou bebida.

1. I. M. Gross; II. O exemplo apresentado é adaptado da referência CDC; III. Essa investigação pode ser estudada com maiores detalhes no "tutorial" do EPI-INFO.

c. A maioria dos indivíduos que apresentaram a gastroenterite consumiu determinado alimento ou bebida; portanto, a exposição a esse produto deve explicar a maioria, senão a totalidade, dos casos ocorridos.

A organização desses dados, incluindo o cálculo das *taxas de ataque*, pode ser efetuada na forma apresentada na tabela 15. A razão entre as *taxas de ataque* verificadas entre os indivíduos que consumiram ou não cada um dos alimentos e bebidas, conforme o explicado anteriormente, é o que denominamos *Risco Relativo (RR)*. Esse *RR* mede a *associação* entre a *exposição* (ingestão de determinado alimento ou bebida) e a doença.

Como foi também salientado, a existência dessa *associação* pode resultar do *acaso*. Para verificarmos se ela resultou do *acaso*, aplicamos testes estatísticos de significância, como, por exemplo, o *qui quadrado*.

No exemplo em questão, 80 pessoas estiveram presentes ao jantar, 75 delas foram entrevistadas e 46 pessoas se enquadraram na *definição de caso* estabelecida para a investigação do surto. As *taxas de ataque* para o consumo ou não dos 14 produtos servidos durante o jantar e os respectivos *riscos relativos* são apresentados na tabela 15.

Examine com cuidado as colunas referentes às *taxas de ataque* e *risco relativo*. Quais itens apresentam as *taxas de ataque* e *riscos relativos* mais elevados? Qual dos alimentos servidos durante o jantar foi consumido pela maioria dos 46 casos identificados durante a investigação?

Tabela 15
Taxas de ataque segundo o tipo de alimento consumido
em festa de casamento

	Nº DE PESSOAS QUE CONSUMIRAM OS ALIMENTOS MENCIONADOS				Nº DE PESSOAS QUE NÃO CONSUMIRAM OS ALIMENTOS MENCIONADOS				
	Doentes	Sadios	Total	Taxa de ataque (%)	Doentes	Sadios	Total	Taxa de ataque (%)	Risco relativo
Presunto cozido	29	17	46	63	17	12	29	59	1,1
Espinafre	26	17	43	60	20	12	32	62	1,0
Maionese*	23	14	37	62	23	14	37	62	1,0
Salada de repolho	18	10	28	64	28	19	47	60	1,1
Gelatina	16	7	23	70	30	22	52	58	1,2
Pãezinhos	21	16	37	57	25	13	38	66	0,9
Pão preto	18	9	27	67	28	20	48	58	1,2
Leite	2	2	4	50	44	27	71	62	0,8
Café	19	12	31	61	27	17	44	61	1,0
Água	13	11	24	54	33	18	51	65	0,8
Bolos	27	13	40	67	19	16	35	54	1,3
Sorvete de baunilha	43	11	54	80	3	18	21	14	5,7
Sorvete de chocolate*	25	22	47	53	20	7	27	74	0,7
Salada de frutas	4	2	6	67	42	27	69	61	1,1

*Excluindo uma pessoa com história indefinida de consumo do alimento em questão.

Fonte: CDC

Você deve ter identificado o sorvete de baunilha como o produto envolvido no surto como veículo de infecção. A forma mais adequada para apresentar esses resultados para cada um dos itens é a tabela 2x2, conforme exemplificamos na tabela 16.

Tabela 16
Taxas de ataque segundo o consumo de sorvete de baunilha
em festa de casamento

		DOENTE	SADIO	TOTAL*	TAXA DE ATAQUE*
		TOMARAM SORVETE DE BAUNILHA	SIM	43	11
	NÃO	3	18	21	3/21=14,3
	TOTAL	46	29	75	46/75=61,3

*Apresentada em %

O risco relativo nesse exemplo é obtido pelo cálculo da seguinte razão:
 $79,6 / 14,3 = 5,6$

Ou seja, o *risco* de as pessoas que consumiram o sorvete de baunilha apresentar gastroenterite é *5,6 vezes maior* do que aquelas que não consumiram esse produto.

Nessa etapa da investigação, já calculamos os *riscos* e a *associação*, e esta última se mostrou elevada ($RR = 5,6$); resta saber se os resultados obtidos constituem uma *associação causal* ou resultam do *acaso*. Para tanto, é necessário submeter nossos resultados a um *teste de significância estatística*.

Não é objetivo deste texto abordar a bioestatística; para tanto, recomendamos, ao final deste capítulo, alguns livros que tratam desse assunto. No entanto, com a finalidade de concluir a nossa apresentação de exemplos de análises epidemiológicas, incluiremos algumas fórmulas para *testes de significância estatística* e, de forma simples, a interpretação dos resultados.

Para aplicar um teste de significância estatística é necessário admitir o pressuposto (hipótese) de que a exposição não esteve relacionada com a doença (efeito). Esse pressuposto é conhecido em estatística como hipótese nula.

Existe ainda a denominada hipótese alternativa, que é aquela adotada quando, após a aplicação do teste estatístico, verifica-se que a hipótese nula não é aceitável, ou seja, que a exposição a determinado fator está associada à doença.

Passos da análise estatística

1º passo

Em termos estatísticos, os testes de significância estatística consistem em pôr à prova hipóteses a respeito da relação entre exposição e doença. No exemplo considerado, a gastroenterite não está relacionada com o consumo de sorvete de baunilha (*hipótese nula*) contra a *hipótese alternativa* de que a gastroenterite está relacionada com o consumo de sorvete de baunilha.

2º passo

Realiza-se o teste de *qui quadrado* ou outro teste. Em nosso exemplo, calcularemos o *qui quadrado*, que é o *teste de significância estatística* mais comumente aplicado.

Tabela 17
Esquema padrão de uma tabela 2 x 2

	DOENTE	SADIO	TOTAL*
EXPOSTOS	a	b	H ₁
NÃO-EXPOSTOS	c	d	H ₂
TOTAL	V ₁	V ₂	T

Para tabelas 2x2, a fórmula de *qui quadrado* mais comum é a seguinte:

$$Qui\ quadrado = \frac{T [(ad - bc) - (T/2)]^2}{V_1 \times V_2 \times H_1 \times H_2}$$

O estabelecimento do *valor crítico* para se chegar à conclusão a respeito da existência de *significância estatística* é arbitrário, mas geralmente em estudos epidemiológicos aceita-se como significante quando α é menor que 5% ou 1%.

3º passo

Considerando que a tabela 2x2 tem 1 grau de liberdade e um $\alpha = 0,05$, consultando-se a tabela da distribuição de qui quadrado, encontramos o valor crítico de qui quadrado igual a 3,841. Uma vez que o valor de *qui quadrado* encontrado em nossos cálculos foi de 24,56, rejeita-se a hipótese nula. Ou seja, quando o valor obtido no teste estatístico excede o correspondente do valor crítico estabelecido, a hipótese nula deve ser rejeitada e aceita-se a associação entre a exposição e a doença em estudo no nível de 5%.

Quando temos a oportunidade de submeter os nossos dados a pacotes estatísticos computadorizados, obtemos o valor exato da probabilidade de que uma associação ou observação possa ter acontecido ao acaso (valor de *p*). Em nosso exemplo o valor de *p*, calculado pelo programa EPI-INFO é $p = 0,00000073$, ou seja, a probabilidade de que a associação encontrada seja devida ao acaso é muito pequena.

$$qui\ quadrado = \frac{75 \times [(43.18 - 11.3) - 75/2]^2}{46 \times 29 \times 54 \times 21} = 24,56$$

Tabela 18
Tabela de *qui quadrado*

GRAUS DE LIBERDADE	PROBABILIDADE						
	0,5	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,455	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635	10,827
2	1,386	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210	13,815
3	2,366	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345	16,268
4	3,3357	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277	18,465
5	4,351	7,289	9,236	11,070	13,388	15,086	20,517
10	9,342	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209	29,588
15	14,339	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578	37,697
20	19,337	25,038	28,412	31,410	35,020	37,566	43,315
25	24,337	30,675	34,382	37,652	41,566	44,314	52,620
30	29,336	36,250	40,256	43,773	47,962	50,892	59,703

Observação: o teste de *qui quadrado* oferece resultados confiáveis quando o número de pessoas que formam o grupo estudado é maior que 30. Quando o estudo abrange um número menor de pessoas, um teste chamado teste exato de Fisher é mais apropriado. Novamente, recomendamos aos leitores que consultem livros especializados de bioestatística para aprofundarem seus conhecimentos sobre esse assunto.

Lembramos também que os serviços de saúde que já incorporaram o uso da informática em suas atividades de rotina na área de epidemiologia podem utilizar programas de análise epidemiológica que, ao apresentarem os resultados referentes à mensuração dos riscos e das associações, já oferecem os valores da análise estatística. Resta, portanto, nesse caso, ao epidemiologista a interpretação dos resultados. Dos programas disponíveis, o EPI-INFO é o mais acessível, uma vez que é de domínio público.

ESTUDOS TIPO CASO-CONTROLE

Os estudos tipo *caso-controle* partem de um grupo de indivíduos acometidos pela doença em estudo, os *casos*, comparando-os com outro grupo de indivíduos que devem ser em tudo semelhantes aos *casos*, diferindo somente por não apresentarem a referida doença, os *controles*.

Identificados os *casos* e selecionados os *controles*, o investigador estuda retrospectivamente a história pregressa dos *casos* e *controles* com o objetivo de identificar a presença ou ausência de *exposição* a determinado *fator* que pode ser importante para o desenvolvimento da doença em estudo (ver a figura 37).

Os estudos tipo *caso-controle* caracterizam-se, à semelhança dos *estudos de coorte*, por serem *observacionais*, ou seja, não há *intervenção* por parte do investigador.

Figura 37
Esquema do delineamento de um estudo tipo caso-controle



Os estudos tipo caso-controle *são particularmente indicados em:*

- Situações como as encontradas em surtos epidêmicos ou diante de agravos desconhecidos, em que é indispensável a identificação urgente da etiologia da doença com o objetivo de uma imediata ação de controle.
- Esse delineamento permite, de forma rápida e pouco dispendiosa, a investigação de fatores de risco associados a doenças raras e de longo período de latência.

Os estudos tipo caso-controle apresentam, porém, dificuldades, entre as quais algumas merecem ser aqui assinaladas:

- Dado que a análise *retrospectiva* dos dados obtidos depende muito da memória dos *casos* e dos *controles*, isso pode gerar *vieses de memória*. Por exemplo, uma mãe de uma criança acometida de malformação congênita será capaz de fazer uma descrição com maior riqueza de detalhes e maior precisão das intercorrências ocorridas durante a gravidez, se comparada com a exposição desses mesmos eventos realizada por uma mãe de uma criança normal.
- Outro problema é o *viés de seleção* de *casos* e *controles*, que pode ser atenuado se os *casos* forem selecionados em uma única área com a observação de critérios bem padronizados para sua inclusão no grupo.

Nos estudos tipo caso-controle a classificação de um doente como *caso* pressupõe uma perfeita definição das características desse grupo, que deve levar em consideração vários aspectos, entre eles:

- critério diagnóstico;
- aspectos e variedades clínicas;
- estadiamento da doença;
- emprego de *casos* ocorridos num intervalo definido de tempo (incidência) ou de *casos prevalentes* em determinado momento;
- fonte dos *casos*, que podem ser todos os atendidos por um ou mais serviços médicos ou todos os doentes encontrados na população.

Esses cuidados são indispensáveis para garantir a maior comparabilidade interna entre *casos* e *controles* e, portanto, uma estimativa mais consistente do *risco*.

A escolha do *grupo controle* constitui um dos pontos mais importantes do delineamento dos *estudos tipo caso-controle*, devendo buscar a máxima semelhança entre *casos* e *controles*, à exceção do fato de os *controles* não apresentarem a doença objeto do estudo. No entanto, isso é difícil de ser obtido, pois até irmãos gêmeos são submetidos a diferentes *exposições ambientais*.

De uma maneira geral, para evitar possíveis distorções determinadas pela escolha dos *controles* entre pacientes hospitalizados, recomenda-se que esses *controles* sejam escolhidos entre indivíduos que vivam na vizinhança dos *casos*, ou sejam parentes, ou colegas de trabalho ou de escola, ou que mantenham alguma relação de proximidade com os *casos*.

Diferentemente dos *estudos de coortes*, os do *tipo caso-controle* não permitem o cálculo direto do *RR* em consequência da forma de seleção dos participantes – *casos* (doentes) e *controles* (não doentes) –, que não utiliza *denominadores* que expressem a verdadeira dimensão dos grupos de *expostos* e de *não-expostos* numa população.

Compare as figuras 36 e 37 referentes aos delineamentos dos *estudos de coortes* e do *tipo caso-controle*; na figura 36 temos uma população definida, portanto o número total de *expostos* e *não-expostos*, assim como o total de doentes e sadios. Com tais dados, podemos calcular os *riscos* e estimar diretamente as *associações*; isso, porém, não acontece no esquema de *estudos tipo caso-controle*.

Dessa forma, não dispondo das *incidências*, as *associações* serão *estimadas* por uma medida de *associação tipo proporcionalidade*, denominada *Odds Ratio*, que pode ser aceito como um estimador indireto do *RR*, sempre que satisfizer dois pressupostos:

- Os controles devem ser representativos da população que deu origem aos casos.
 - A doença objeto do estudo deve ser rara.
-

Os estudos de caso-controle apresentam vantagens, entre elas:

- fácil execução;
- baixo custo e curta duração.

Entre as desvantagens vale citar:

- dificuldade de seleção dos controles;
- as informações obtidas freqüentemente são incompletas;
- os vieses de memória, de seleção e de confusão;
- impossibilidade de cálculo direto da incidência entre expostos e não-expostos e, portanto, do risco relativo.

APLICAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO-CONTROLE EM INVESTIGAÇÃO DE SURTOS

Apresentadas as características gerais dos *estudos tipo caso-controle*, discutiremos um pouco a sua aplicação em investigação de surtos.

Na maioria das epidemias a população *exposta* não é conhecida, fato que impede a aplicação de *estudos de coorte*. Em situações como essa, especialmente quando os *casos* são identificados já nos primeiros passos da investigação, temos os *estudos tipo caso-controle* como o delineamento de escolha para o estudo da *associação* entre determinada *exposição* e a *doença* de interesse.

Ainda que os *estudos tipo caso-controle* ofereçam resultados mais frágeis a respeito de *associações* entre *exposição* e *doença*, se comparados com os fornecidos pelos *estudos de coorte*, na prática, pela rapidez com que podem ser desenvolvidos e pelo seu menor custo, têm-se mostrado de grande utilidade para epidemiologistas que trabalham em serviços de saúde para a identificação de *fontes de infecção* e de *veículos de transmissão* de doenças, facilitando o estabelecimento de medidas apropriadas de controle.

Quando, durante a investigação de um surto, delineamos um *estudo tipo caso-controle* é recomendável identificar o maior número possível de *casos* que se enquadrem na *definição de caso* estabelecida, pois, de uma maneira geral, quanto maior o número de indivíduos envolvidos no estudo (*casos* e *controles*), mais fácil será identificar a *associação* entre *exposição* e *doença*.

No entanto, o número de casos que incluiremos no estudo pode ser reduzido devido às dimensões do surto, que, muitas vezes, atinge um grupo reduzido de pessoas. Por exemplo, num hospital um surto pode ser constituído de quatro a cinco doentes.

Em termos práticos, a determinação do número de *controles* a serem adotados nesse tipo de estudo deve levar em consideração o tamanho do surto. Quando abranger cinquenta indivíduos ou mais, podemos adotar um controle para cada caso. Em epidemias menores, podemos utilizar de dois a quatro *controles* para cada *caso*.

Como exemplo de um *estudo tipo caso-controle* desenvolvido na elucidação da *associação* entre *exposição* e *doença*, durante uma investigação de um surto, tomaremos a epidemia de febre hemorrágica ocorrida no Zaire em 1976.

Nesse episódio, 318 casos foram incluídos num *estudo tipo caso-controle*. Como o número de *casos* era elevado, utilizou-se um *controle* para cada *caso*.

Analisando os dados da epidemia segundo as características relativas ao tempo, espaço e pessoa (epidemiologia descritiva) e as formas mais freqüentes de transmissão das febres hemorrágicas, os investigadores estabeleceram a hipótese de que a disseminação da doença na região atingida estaria associada ao contato da população com o único hospital da área.

Como já salientado anteriormente, num estudo *tipo caso-controle* não conhecemos a totalidade da população exposta e, portanto, não nos é possível calcular a *incidência* (ou a *taxa de ataque*); logo, também não conseguiremos obter o *risco relativo*. Em virtude dessas dificuldades, nesse tipo de estudo mede-se a *associação* entre *exposição* e *doença* por meio do cálculo do *Odds Ratio*.

Como já expusemos, felizmente para doenças raras, como é o caso da febre hemorrágica e da maioria das doenças que causam surtos, o *Odds Ratio* é muito próximo ao *risco relativo*.

Como vimos, o cálculo do *Odds Ratio* (*OR*) é feito da seguinte forma:

$$OR = ad/bc$$

Tabela 19
História de exposição ao hospital de Yambuku (Zaire)
entre casos e controles, 1976

EXPOSIÇÃO AO HOSPITAL DE YAMBUKU	CASOS		CONTROLES	TOTAL
	SIM	128	26	154
	NÃO	190	292	482
	TOTAL	318	318	636

Cálculo do *Odds Ratio* = $ad/bc = (128 \times 292) / (26 \times 190) = 7,6$

Odds Ratio = **7,6**

Esse resultado indica que as pessoas *expostas* ao contato com o hospital de Yambuku apresentaram um *risco 7,6 vezes maior* de desenvolver a febre hemorrágica do que as não expostas a esse contato.

Nessa etapa da investigação calculamos uma estimativa da associação, que se mostrou elevada (Odds Ratio = 7,6). Resta saber se os resultados obtidos constituem uma associação causal ou resultam do acaso. Para tanto, é necessário submeter nossos resultados a um teste de significância estatística.

Relembrando a tabela 17, para tabelas 2x2 a fórmula do cálculo do *qui quadrado* mais comum é a seguinte:

$$Qui\ quadrado = \frac{T [(ad - bc) - (T/2)]^2}{V_1 \times V_2 \times H_1 \times H_2}$$

Portanto, em nosso exemplo teremos:

$$\begin{aligned} Qui\ quadrado &= T [(ad-bc) - (T/2)]^2 / H_1 H_2 V_1 V_0 = \\ &= (636) [(128 \times 292 - 26 \times 190) (636/2)]^2 / 154 \times 482 \times 318 \times 318 \end{aligned}$$

$$Qui\ quadrado = 87,4$$

Considerando que tabelas 2x2 têm um *grau de liberdade* e consultando a tabela 18, verificaremos que um valor de qui quadrado maior que 10,827 corresponde a um *valor de p* menor que o *valor crítico (0,001)*. Isso significa que a probabilidade de que a *associação* encontrada não corresponda a uma *verdadeira associação é menor que 0,1%*, ou seja, é muito pouco provável que a *associação* resulte do *acaso*.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA FILHO, N. *Epidemiologia sem Números*. Rio de Janeiro, Campus, 1989, pp.1-17.
- ALMEIDA FILHO, N. e M. Z. Rouquayrol. *Introdução à Epidemiologia Moderna*. Salvador, Apce Produtos do Conhecimento e ABRASCO, 1990.
- BEAGLEHOLE, R., R. Bonita e T. Kjellström. *Epidemiología Básica*. Washington, Organización Panamericana de la Salud, 1994.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Principles of Epidemiology. An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics* (self-study programme). 2ª ed., 1992.
- DETELS, R. "Epidemiology: The Foundation of Public Health". In: HOLLAND, W. W., R. Detels e G. Knox. *Oxford Textbook of Public Health*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., pp. 285-291, 1991.
- DOLL, R. e A. B. Hill. *A Study of the Aetiology of Carcinoma of the Lung*. Brit. Med. J. 2: 1271-1286, 1952.
- DOLL, R. e A. B. Hill. *Mortality in Relation to Smoking: 10 Years Observation of British Doctors*. Brit. Med. J. 1:1399-1410; 1460-1467, 1964.
- EVANS, A. S. *Causation and Disease. A Chronological Journey*. New York, Plenum Medical Book Company, 1993.
- FLETCHER, R. H., S. W. Fletcher e E. H. Wagner. *Epidemiologia Clínica: Elementos Essenciais*. Porto Alegre, Artes Médicas, 3ª ed., 1996.
- GREEG, M. B. *Field Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 1996.
- GROSS, M. *Oswego County Revisited*. Public Health Rep. 91:168-170, 1976.
- GORDIS, L. *Epidemiology*. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1996.
- HENNEKENS, C. H. e J. E. Buring. *Epidemiology in Medicine*. Boston, Little, Brown and Company, 1987.
- KELSEY, J. L., A. S. Whittemore, A. Evans e W. D. Thompson. *Methods in Observational Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., 1996.
- KRAMER, M. S. *Clinical Epidemiology and Biostatistic. A Primer for Clinical Investigators and Decision-Maker*. Berlin, Springer-Verlag, 1988.
- LILIENFELD, D. E. e P. D. Stolley. *Foundations of Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 1994.
- ROTHMAN, K. J. *Modern Epidemiology*. Boston, Little, Brown and Company, 1986.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA SOBRE BIOESTATÍSTICA

BERQUÓ, E. S., J. M. P. Souza e S. L. D. Gotlieb. *Bioestatística*. São Paulo, EPU, 1980.

GUEDES, J. S. e M. L. S. Guedes. *Bioestatística*. Rio de Janeiro, CNPq/Ao Livro Técnico, 1988.



ANEXOS

ANEXO 1 – Alguns indicadores mais utilizados em saúde pública

ANEXO 2 – Validade de instrumentos de diagnóstico

ANEXO 3 – Principais delineamentos aplicados em estudos epidemiológicos

ANEXO 4 – Técnicas de identificação de epidemias – Diagrama de controle

ANEXO 1
ALGUNS INDICADORES MAIS UTILIZADOS
EM SAÚDE PÚBLICA

QUALIFICAÇÃO E MÉTODO DE CÁLCULO DE
INDICADORES BÁSICOS – BRASIL¹

1. Propostos pela Secretaria Técnica do Grupo de Trabalho MS/OPAS – IBGE, USP, CENEPI

INDICADORES	SINONÍMIA	DEFINIÇÃO	MÉTODO DE CÁLCULO	CATEGORIAS SUGERIDAS
DEMOGRÁFICOS				
Composição populacional, em números absolutos e percentuais	Distribuição da população por idade, sexo e situação do domicílio	<ul style="list-style-type: none"> Números absolutos da população por grandes regiões e unidades da federação Números percentuais da população segundo grandes regiões e unidades da federação 	<ul style="list-style-type: none"> Quadro de distribuição absoluta da população População de determinado grupo etário, sexo e situação do domicílio, sobre a população total de grandes regiões e unidades da federação 	<ul style="list-style-type: none"> Brasil, grandes regiões e unidades da federação Sexo: masculino e feminino Grupos etários: 0–6 dias, 7–27 dias, 28 dias a menos de 1 ano, <1ano, 1–9 anos (ano a ano), 10–14, 15–17, 18–19, 20–24, e, a partir dessa idade, agregações etárias quinquenais, até 75 a 79, finalizando com o grupo de 50 e + anos Situação do domicílio: urbano e rural
Razão de sexos	Índice de masculinidade	Número médio de homens para cada grupo de 100 mulheres	Quociente entre o total de pessoas do sexo masculino e pessoas do sexo feminino (x 100)	<ul style="list-style-type: none"> Brasil, grandes regiões e unidades da federação Situação do domicílio: urbano e rural
Razão de dependência		Relação entre o grupo populacional dependente da população potencialmente ativa (ou em idade ativa – PIA)	Quociente entre os grupos populacionais nas faixas etárias de 0–14 anos e de 65 e +, e o contingente com idades entre 15 e 64 (x 100)	<ul style="list-style-type: none"> Brasil, grandes regiões e unidades da federação Situação do domicílio: urbano e rural Sexo: masculino e feminino

INDICADORES	SINÓNÍMIA	DEFINIÇÃO	MÉTODO DE CÁLCULO	CATEGORIAS SUGERIDAS
Proporção de idosos		Peso relativo da população idosa em relação ao total da população	Proporção da população de 65 anos ou mais em relação ao total da população (x 100)	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil, grandes regiões e unidades da federação • Situação do domicílio: urbano e rural • Sexo: masculino e feminino
Taxa global de fecundidade	Taxa de fecundidade total	Número médio de nascidos vivos de um grupo de mulheres ao fim de sua vida reprodutiva, pressupondo que as taxas de fecundidade específicas para cada idade permaneçam constantes no período	Soma das taxas de fecundidade específicas por idade ou por grupos de idade, para mulheres de 15–49 anos, multiplicada pelo número de anos no grupo etário utilizado. A fecundidade específica é calculada dividindo-se o número de nascidos vivos de mães de determinado grupo etário (dentro do período fértil) ocorridos durante determinado período (geralmente, utiliza-se o período de um ano), pela população feminina de mesmo grupo etário, ajustada para a metade desse período	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil, grandes regiões e unidades da federação • População feminina de 15–49 anos • Situação do domicílio: urbano e rural
Concentração da fecundidade no grupo etário 20–34 anos	Prevalência no grupo de fecundidade máxima		<ul style="list-style-type: none"> • Calcular a distribuição relativa percentual das taxas específicas de fecundidade • Considerar apenas a soma dos percentuais correspondentes aos grupos etários 20–24, 25–29, 30–34 anos 	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil, grandes regiões e unidades da federação • População feminina de 20–34 anos • Situação do domicílio: urbano e rural
Taxa bruta anual de natalidade	Coefficiente geral de natalidade	Número de nascidos vivos em determinado ano, em relação à população total estimada para esse ano	Número de nascidos vivos em um ano determinado sobre a população total estimada para o meio do ano (x 1.000)	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil, grandes regiões e unidades da federação

INDICADORES	SINONÍMIA	DEFINIÇÃO	MÉTODO DE CÁLCULO	CATEGORIAS SUGERIDAS
Taxa bruta anual de mortalidade	Coeficiente geral de mortalidade; taxa global de mortalidade	Relação entre o número de óbitos ocorridos em determinado ano e população total estimada para esse ano	Número total de óbitos no ano sobre a população total estimada para a metade do ano (x 1.000)	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil, grandes regiões e unidades da federação
Distribuição anual de óbitos, em números e percentuais	Distribuição da mortalidade anual; mortalidade proporcional por idade e sexo	Número absoluto por grandes regiões e unidades da federação Números percentuais segundo grandes regiões e unidades da federação	Quadro de distribuição absoluta dos óbitos ocorridos. Óbitos em determinado grupo etário e sexo sobre a população total de grandes regiões e unidades da federação (x 100)	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil, grandes regiões e unidades da federação • Sexo masculino e feminino • Grupos etários: 0–6 dias, 7–27 dias, 28 dias a 1 ano, <1 ano, 1–9 anos (ano a ano), 10–14, 15–17, 18–19, 20–24, e, a partir dessa idade, agregações etárias quinquenais, até 75 a 79, finalizando com o grupo de 80 e + anos.
Esperança de vida ao nascer	Expectativa de vida; duração média de vida	Número médio de anos de vida que se espera que viva um recém-nascido naquele ano, presumindo-se que as taxas de mortalidade específicas por idade permaneçam constantes no período	Tábua de vida, utilizando o método atuarial	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil, grandes regiões e unidades da federação • Sexo masculino e feminino

INDICADORES	SINONÍMIA	DEFINIÇÃO	MÉTODO DE CÁLCULO	CATEGORIAS SUGERIDAS
MORTALIDADE				
Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas determinadas: 1. doenças transmissíveis 2. tumores 3. doenças do aparelho circulatório 4. causas externas 5. originadas no período perinatal 6. doenças do aparelho respiratório 7. demais causas determinadas	Mortalidade proporcional	Distribuição percentual de óbitos, por grandes grupos de causas determinadas	Número anual de óbitos por grupo de causas determinadas sobre o total de óbitos por causa determinada (x 100)	• Brasil, grandes regiões e unidades da federação
Taxa de mortalidade infantil	Coefficiente de mortalidade infantil; mortalidade infantil	Óbitos de menores de 1 ano de idade ocorridos em determinado ano-calendário, por 1.000 nascidos vivos naquele mesmo ano	Número anual de óbitos ocorridos em menores de 1 ano de idade sobre o total de nascidos vivos no mesmo ano (x 1.000)	• Brasil, grandes regiões e unidades da federação
Taxa de mortalidade neonatal precoce	Coefficiente de mortalidade neonatal precoce	Óbitos ocorridos nos primeiros sete dias de vida, em determinado ano-calendário, por 1.000 nascidos vivos naquele mesmo ano	Número de óbitos de crianças de 0–6 dias de vida sobre o total de nascidos vivos no mesmo ano (x 1.000)	• Brasil, grandes regiões e unidades da federação
Taxa de mortalidade neonatal tardia	Coefficiente de mortalidade neonatal tardia; mortalidade neonatal tardia	Óbitos ocorridos entre 7 e 27 dias de vida, em determinado ano-calendário, por 1.000 nascidos vivos naquele mesmo ano	Número anual de óbitos de crianças de 7 a 28 dias de idade sobre o total de nascidos vivos no mesmo ano (x 1.000)	• Brasil, grandes regiões e unidades da federação

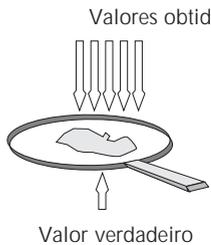
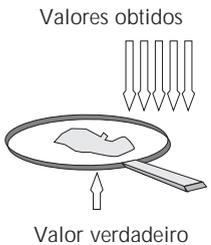
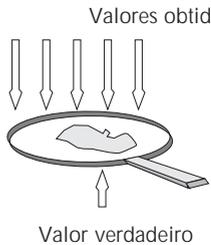
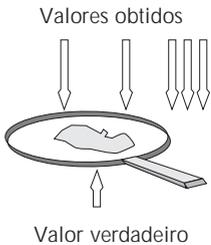
INDICADORES	SINONÍMIA	DEFINIÇÃO	MÉTODO DE CÁLCULO	CATEGORIAS SUGERIDAS
Taxa de mortalidade perinatal	Coefficiente de mortalidade perinatal; mortalidade perinatal	Número de natimortos (perdas fetais tardias) mais os óbitos neonatais precoces ocorridos em determinado ano-calendário por 1.000 natimortos, mais nascidos vivos naquele mesmo ano	Número atual de natimortos acrescido do número de óbitos de crianças de 0–6 dias de idade sobre o total de natimortos e nascidos vivos no mesmo ano (x 1.000)	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil, grandes regiões e unidades da federação
Taxa de mortalidade materna	Coefficiente de mortalidade materna; mortalidade materna	Número de óbitos de mulheres por causas obstétricas por 100.000 nascidos vivos no período	Número de óbitos de mulheres por causas maternas ocorridos em determinado ano-calendário por 100.000 nascidos vivos naquele mesmo ano	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil, grandes regiões e unidades da federação
MORBIDADE E FATORES DE RISCO				
Percentagem de nascidos vivos com peso ao nascer inferior a 2.500 gramas	Baixo peso ao nascer	Percentagem de nascidos vivos com peso ao nascer inferior a 2.500 gramas	Número de nascidos vivos com peso ao nascer inferior a 2.500 gramas sobre o total de nascidos vivos no mesmo período (x 100)	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil, grandes regiões e unidades da federação • Total de nascidos vivos
Proporção de crianças menores de 5 anos com déficit ponderal para a idade moderado e grave (<= dois desvios padrão)	Déficit ponderal em menores de 5 anos de idade; insuficiência de peso	Percentagem de menores de 5 anos com déficit ponderal moderado e grave para a idade	Número de crianças menores de 5 anos de idade com peso inferior a dois desvios padrão em relação ao peso médio para a idade, sobre o total de crianças da mesma faixa etária (x 100)	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil, grandes regiões e unidades da federação • Total de crianças menores de 5 anos de idade

ANEXO 2
VALIDADE DE INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO

Em *vigilância* e em *investigações de surtos*, como em várias outras aplicações da epidemiologia, é importante conhecer os conceitos e aplicações da *reprodutibilidade* e *validade* de um instrumento de medida.

Entende-se por reprodutibilidade o grau de estabilidade exibida quando uma mensuração é repetida sob condições idênticas. Em outros termos, a reprodutibilidade refere-se ao grau pelo qual os resultados obtidos por uma mensuração podem ser reproduzidos (J. M. Last, 1988).

Figura 1
Relação entre validade e reprodutibilidade

REPRODUTIVIDADE	VALIDADE	
	ALTA	BAIXA
ALTA	<p>Valores obtidos</p>  <p>Valor verdadeiro</p>	<p>Valores obtidos</p>  <p>Valor verdadeiro</p>
BAIXA	<p>Valores obtidos</p>  <p>Valor verdadeiro</p>	<p>Valores obtidos</p>  <p>Valor verdadeiro</p>

Fonte: Adaptado de Eaglehole *et al.*, 1993

A falta de *reprodutibilidade* pode resultar da divergência entre observadores ou instrumentos de medida, ou pela instabilidade do atributo que está sendo medido. São sinônimos de reprodutibilidade: *confiabilidade* e *precisão*.

Entende-se por validade o grau pelo qual uma mensuração é capaz de medir o que se propõe a medir, ou seja, o grau pelo qual o instrumento utilizado na mensuração é capaz de determinar o verdadeiro valor daquilo que está sendo medido.

Um sinônimo utilizado para validade é *acurácia*.

Na figura 1 apresentamos as relações entre *reprodutibilidade* e *validade*. Nela podemos ver, por exemplo, que um instrumento de medida que apresenta alta confiabilidade não nos oferece obrigatoriamente uma alta validade, dado que os valores obtidos podem se situar distantes do valor verdadeiro.

Apresentados esses conceitos básicos, passaremos a detalhar os aspectos conceituais e práticos somente dos indicadores de *validade*, pois foram citados inúmeras vezes no texto e são freqüentemente de utilidade prática na vigilância e nas investigações de surtos.

Na tabela 1 temos as relações entre os resultados de um teste e o diagnóstico verdadeiro. Em seguida, passaremos a apresentar os conceitos e aplicações de *sensibilidade*, *especificidade*, *valor preditivo positivo* (VPP) e *valor preditivo negativo* (VPN).

Tabela 1
Avaliação da validade de um teste diagnóstico

RESULTADOS DO TESTE	ANTICORPOS (PADRÃO OURO)		TOTAL
	Presentes	Ausentes	
Positivo	Verdadeiro positivo (A)	Falso positivo (B)	Total de testes positivos (A + B)
Negativo	Falso negativo (C)	Verdadeiro negativo (D)	Total de testes negativos (C + D)
TOTAL	Total de testes positivos (A + C)	Total de testes negativos (B + D)	Total (A + B + C + D)

Conceitos

Sensibilidade: é a capacidade de um instrumento de reconhecer os verdadeiros positivos em relação ao total de doentes.

No exemplo da tabela 1 temos: *probabilidade* de um resultado positivo do teste quando for realizado com pessoas que realmente apresentam os anticorpos.

Algebricamente temos:

$$\text{Sensibilidade} = \frac{A}{A+C}$$

Especificidade: é o poder de distinguir os verdadeiros negativos em relação ao total de doentes.

No exemplo da tabela 1 temos: *probabilidade* de um resultado negativo no teste quando realizado em pessoas que realmente não apresentam anticorpos.

Algebricamente temos:

$$\text{Especificidade} = \frac{D}{B+D}$$

Observação: a *sensibilidade* e a *especificidade* são atributos intrínsecos do teste. No entanto, os indicadores de desempenho de instrumento quando aplicados em condições de campo são modificados pela proporção de casos da doença na população, ou seja, pela *prevalência*. Assim, para estimar a *validade* do instrumento em condições operacionais devemos calcular um indicador denominado *valor preditivo*, cujo valor varia com a *prevalência*.

Valor preditivo positivo (VPP): é a *probabilidade* de um caso identificado com um determinado instrumento ser de fato *positivo*.

No exemplo da tabela 1 temos: probabilidade de que uma pessoa com um resultado positivo no teste de *screening* realmente tenha anticorpos.

Algebricamente temos:

$$\text{VPP} = \frac{A}{A+B}$$

Valor preditivo negativo (VPN): é a *probabilidade* de um resultado negativo obtido com um determinado instrumento ser de fato negativo.

No exemplo da tabela 1 temos: probabilidade de que uma pessoa com um resultado negativo no teste de *screening* realmente não tenha anticorpos.

Algebricamente temos:

$$\text{VPN} = \frac{D}{C+D}$$

Exemplo:

Tabela 1
Desempenho do instrumento Y em relação ao diagnóstico da doença X (dados hipotéticos)

CLASSIFICAÇÃO DO INSTRUMENTO	CLASSIFICAÇÃO DE REFERÊNCIA		TOTAL
	DOENTES	SADIOS	
SUSPEITO	400	30	430
NÃO-SUSPEITO	50	430	480
TOTAL	450	460	910

- a. Grupo de doentes: 450 crianças – doentes
- b. Grupo de sadios: 480 crianças – sadias
- c. Verdadeiros positivos: 400 crianças – doentes
- d. Verdadeiros negativos: 430 crianças – sadias
- e. Falsos negativos: 50 crianças – doentes
- f. Falsos positivos: 30 crianças – sadias

$$\text{Sensibilidade} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de verdadeiros positivos} \times 100}{\text{Total de doentes}}$$

No exemplo:

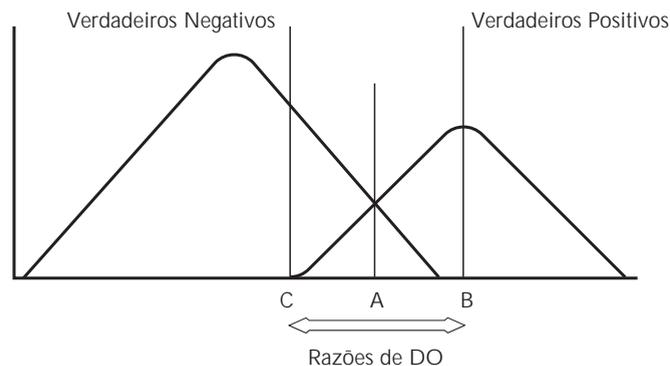
$$\text{Sensibilidade} = \frac{400 \times 100}{450} = 98,76\%$$

$$\text{Especificidade} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de verdadeiros negativos} \times 100}{\text{Total de sadios}}$$

No exemplo:

$$\text{Especificidade} = \frac{430 \times 100}{460} = 93,48\%$$

Figura 2
Histograma de frequência dos scores no instrumento Y
(teste ELISA)



Observação:

1. Um instrumento terá validade perfeita se selecionar todos os doentes na população (100% sensível) e se não incluir entre os casos suspeitos nenhum sadio (100% específico).
2. Uma forma de contornar a oposição entre *sensibilidade* e *especificidade* é utilizar os resultados de vários tipos de teste simultaneamente.

$$\text{Valor preditivo positivo} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de verdadeiros positivos no teste} \times 100}{\text{Total de positivos no teste}}$$

No exemplo:

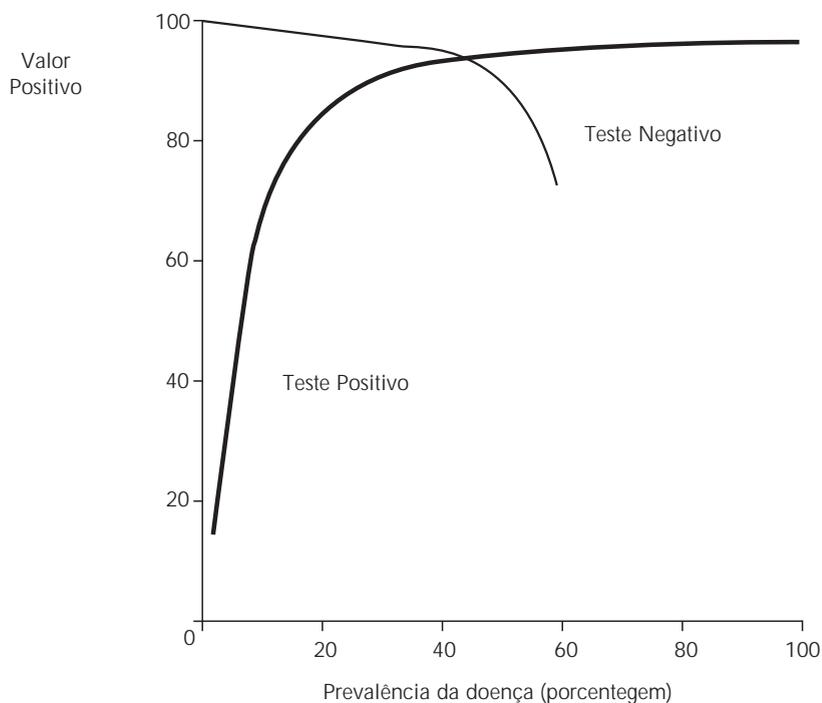
$$\text{Valor preditivo positivo} = \frac{400 \times 100}{430} = 93,02\%$$

$$\text{Valor preditivo negativo} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de verdadeiros negativos no teste} \times 100}{\text{Total de negativos no teste}}$$

No exemplo:

$$\text{Valor preditivo negativo} = \frac{430 \times 100}{480} = 89,58\%$$

Figura 3
Relação da prevalência com o valor preditivo positivo para um exame de triagem



Fonte: Adaptada de Vecchio, 1996

Observações:

1. Para cada instrumento, de acordo com a prevalência da doença correspondente na população, existe uma certa probabilidade de qualquer suspeito ao teste ser um verdadeiro positivo.
2. Um instrumento de alta especificidade é importante para o teste que objetiva identificar casos para um tratamento clínico que pode ser nocivo.
3. Um instrumento de alta sensibilidade é importante quando o teste objetiva identificar casos cujo tratamento é inócuo, ou se não há intenção de intervir-mos clinicamente.

Determinantes do valor preditivo

O valor preditivo é influenciado pela sensibilidade e especificidade do teste e condicionado pela prevalência da doença na população em que o teste está sendo aplicado.

Quanto *maior a especificidade* do teste, *maior* será seu *valor preditivo positivo*, ou seja, maior a segurança de que um paciente com resultado positivo seja de fato doente.

Como o *valor preditivo* é influenciado pela prevalência, seu valor depende do contexto em que é aplicado o teste.

A interpretação de um teste diagnóstico negativo ou positivo pode variar de um local para outro, de acordo com a prevalência estimada da doença no local.

Exemplo:

1. Quando a *prevalência* é = 100%,
o valor *preditivo negativo* é = 0.
2. Quando a *prevalência* é = 0 %,
o valor *preditivo positivo* é = 0.

Relação dos dez princípios para bons programas de triagem em massa, propostos por Wilson e Jungner, da Organização Mundial de Saúde, 1968

1. O agravo que está sendo pesquisado é um problema de saúde importante para o indivíduo e para a comunidade.
 2. Existe uma forma aceitável de tratamento para pacientes acometidos pelo agravo.
 3. A história natural do agravo em questão, incluindo a sua evolução de doença latente para doença declarada, é adequadamente compreendida.
 4. Existe um estágio latente ou precocemente sintomático reconhecível.
-

5. Existe um teste ou exame de triagem adequado para determinar a doença num estágio latente ou na fase inicial dos sintomas e esse teste é aceitável para a população.
 6. As instalações necessárias para o diagnóstico e tratamento de pacientes identificados pelo programa de triagem são disponíveis.
 7. Existe uma decisão de consenso sobre quem tratar como pacientes.
 8. O tratamento no estágio pré-sintomático, limítrofe da doença, tem uma influência favorável no seu curso e no prognóstico.
 9. O custo do programa de triagem (que incluiria o custo do diagnóstico e do tratamento) está economicamente equilibrado em relação a possíveis gastos com cuidados médicos como um todo.
 10. A descoberta de casos constitui um programa permanente e não uma proposta eventual.
-

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA FILHO, N. e M. Z. Rouquayrol. *Introdução à Epidemiologia Moderna*. Salvador, Apce Produtos do Conhecimento e ABRASCO, 1990.

BEAGLEHOLE, R., R. Bonita e T. Kjellström. *Epidemiología Básica*. Washington, Organización Panamericana de la Salud, 1994.

FLETCHER, R.H., S. W. Fletcher e E. H. Wagner. *Epidemiologia Clínica*. Porto Alegre, Artes Médicas, 3ª ed., 1991.

LAST, J. M. *A Dictionary of Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., 1988.

ANEXO 3
PRINCIPAIS DELINEAMENTOS APLICADOS EM
ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS

Nas últimas décadas, a epidemiologia tem aperfeiçoado de forma significativa seu arsenal metodológico. Tal fato deve-se, de um lado, à melhor compreensão do processo saúde-doença, que nos permitiu uma visão mais clara dos múltiplos fatores que interagem na sua determinação e, de outro, ao desenvolvimento de novas técnicas estatísticas aplicadas à epidemiologia e também à utilização, cada vez mais ampla, dos computadores pessoais e à criação de novos programas (*softwares*), tornando acessíveis a um número cada vez maior de pesquisadores a aplicação de análises estatísticas de dados obtidos em investigações epidemiológicas.

A epidemiologia pode ser compreendida como um processo contínuo de acúmulo de conhecimentos com o objetivo de prover um acervo de evidências indiretas, cada vez mais consistentes, de associação entre saúde e fatores protetores ou doença e fatores de risco.

Com essa finalidade, existe um arsenal de delineamentos específicos para diferentes estudos epidemiológicos, que varia conforme os objetivos estabelecidos, que pode ser tanto a identificação de uma possível associação do tipo exposição–efeito como a avaliação da efetividade de uma intervenção com o objetivo de prevenir um determinado efeito.

De uma maneira geral, podemos identificar três delineamentos na aplicação do método epidemiológico:

- epidemiologia descritiva;
- epidemiologia analítica;
- epidemiologia experimental

EPIDEMIOLOGIA DESCRITIVA

A epidemiologia descritiva constitui a primeira etapa da aplicação do método epidemiológico com o objetivo de compreender o comportamento de um agravo à saúde numa população. Nessa fase é possível responder a questões como quem? quando? onde?, ou, em outros termos, descrever os caracteres epidemiológicos das doenças relativos à pessoa, ao tempo e ao lugar.

Os caracteres epidemiológicos relativos às *pessoas* se referem especialmente ao gênero, idade, escolaridade, nível sócio-econômico, etnia, ocupação, situação conjugal. Outros agrupamentos podem ser criados segundo características como usuário e não-usuário de serviços de saúde, pessoas que vivem em domicílios com ou sem acesso a serviços de abastecimento de água, etc. Qualquer variável relevante pode ser usada, observados os critérios que delimitam perfeitamente uma categoria da outra.

Ao descrevermos os caracteres epidemiológicos relativos ao *tempo*, focalizamos o padrão do comportamento das doenças, em amplos períodos, pelo levantamento de séries históricas com o objetivo de caracterizar tendências, *variações regulares*, como, por exemplo, as variações cíclicas e sazonais e as variações irregulares, que caracterizam as epidemias.

Por sua vez, a descrição dos caracteres epidemiológicos relativos ao *lugar* preocupa-se com aspectos da distribuição urbano-rural, diferenças do comportamento das doenças em distintas regiões do globo ou mesmo diferenciais existentes no interior de uma mesma comunidade.

Nos estudos descritivos, os dados são reunidos, organizados e apresentados na forma de gráficos, tabelas com taxas, médias e distribuição segundo atributos da pessoa, do tempo e do espaço, sem o objetivo de se estabelecer *associações* ou *inferências causais*. Esse tipo de estudo geralmente visa descrever populações alvo que apresentem certos atributos de interesse. Frequentemente, pela impossibilidade de se estudar o universo, adota-se como opção o estudo de uma amostra estimada da população alvo.

Delineamentos de estudos descritivos

Os delineamentos dos estudos epidemiológicos descritivos abrangem:

- *estudos ecológicos ou de correlação;*
- *relatos de casos ou de série de casos;*
- *estudos seccionais ou de corte transversal.*

Estudos ecológicos ou de correlação

Os *estudos ecológicos* analisam dados globais de populações inteiras, comparando a freqüência de doença entre diferentes grupos populacionais durante o mesmo período ou a mesma população em diferentes momentos. Esses estudos são desenvolvidos com o objetivo de elaborar *hipóteses*, mas o *teste de hipóteses* com o emprego desse delineamento apresenta inúmeras dificuldades. Entre elas, a mais frequentemente citada é o que se denomina *falácia ecológica*, que consiste em efetuar inferência causal para um fenômeno individual, com fundamento em *associações* entre *exposição* e *efeito* verificadas em estudos que utilizam dados globais de uma população.

Um exemplo de *estudo ecológico* é a verificação de taxas mais baixas de cárie dentária em população servida por água de abastecimento com níveis mais elevados de concentração de flúor, permitindo a elaboração de *hipótese* de que o flúor diminuiria o *risco* da cárie dentária. Nesse caso, dispomos de dados relativos a um fator de exposição – a concentração de flúor na água de abastecimento – e a um efeito – a taxa de cárie dentária –, ambos referentes a toda a população; desconhecemos, porém, a freqüência individual de exposição e do efeito.

Estudos de caso ou de série de casos

Os *estudos de caso* consistem em relatos detalhados de um caso ou de um grupo de casos elaborados por um ou mais investigadores, focalizando características pouco freqüentes de uma doença já conhecida ou buscando descrever uma moléstia possivelmente desconhecida. Frequentemente, esses estudos visam

chamar a atenção de outros pesquisadores que tenham efetuado observações semelhantes, criando condições para formulações de *hipóteses*.

Um exemplo de estudos de *série de casos* é a análise rotineira de dados obtidos a partir de sistemas de vigilância. Muitas vezes é utilizada a descrição de uma *série de casos* para caracterizar a emergência de uma nova doença.

Em nosso meio podemos citar o exemplo da descrição de uma *série de casos* com características muito semelhantes à síndrome de Waterhouse-Friderichsen, atingindo crianças menores de 10 anos, residentes em várias localidades dos Estados de São Paulo e do Paraná, que, posteriormente, delimitaram uma nova entidade nosológica – a febre purpúrica brasileira.

Estudos seccionais ou de corte transversal

Nos *estudos seccionais* ou de *corte transversal*, a situação de um indivíduo em relação a determinada exposição e efeito são medidos em um *único ponto no tempo* ou no decorrer de um curto intervalo de tempo. Esses estudos, quando efetuados em população bem-definida, permitem a obtenção de *medidas de prevalência*; por isso são também conhecidos por *estudos de prevalência*.

Uma das desvantagens apresentadas por esse tipo de estudo está relacionada ao fato de que a exposição e o efeito são mensurados em um mesmo ponto no tempo, o que torna difícil a identificação do momento da exposição, ou seja, se esta precede o aparecimento da doença ou se a presença da doença altera o grau de exposição a determinado fator. No entanto, para fatores que permanecem inalterados no tempo, como sexo, raça e grupo sanguíneo, os *estudos seccionais* podem oferecer evidência válida de uma associação estatística.

Quando o objetivo da pesquisa é a identificação de aspectos relativos à etiologia da doença, os *estudos seccionais* são particularmente indicados para investigar fatores de risco de doenças de início lento e de evolução longa, nos quais o diagnóstico geralmente é feito num estágio mais avançado da doença.

Entre as vantagens dos estudos de corte transversal, temos:

- São freqüentemente desenvolvidos com base em amostras representativas da população e não abrangem apenas pacientes que buscam atendimento em serviços de assistência médica, permitindo inferências causais mais fortes.
- Seu custo é geralmente mais baixo se comparado a outros tipos de estudo, em virtude de seu desenvolvimento em curto espaço de tempo.

Quanto às *limitações* dos estudos seccionais, temos:

- A dificuldade, já citada, de separarmos a causa do efeito.
- A maior dificuldade de identificação de doenças de curta duração se comparadas àquelas de longa duração.

Recomenda-se também cuidado na análise de *estudos seccionais* que incluam doenças que apresentem períodos de remissão e de exacerbação e também quando abrangem pacientes em tratamento. Nesses casos, a classificação dos casos dependerá dos objetivos da pesquisa, que deverá estabelecer critérios específicos para cada situação com o objetivo de estabelecer *definições de caso* mais adequadas.

Os instrumentos de medida de exposição nos *estudos seccionais* podem ser, entre outros, registros, preenchimento de questionários, exames físico e clínico, testes de laboratório.

EPIDEMIOLOGIA ANALÍTICA

Os estudos analíticos constituem alternativas do método epidemiológico para testar hipóteses elaboradas geralmente durante estudos descritivos. Temos fundamentalmente dois tipos de *estudos analíticos*:

- coortes;
- caso-controle.

Em síntese, esses delineamentos têm por objetivo verificar se o *risco* de desenvolver um evento adverso à saúde é maior entre os *expostos* do que entre os *não-expostos* ao fator supostamente *associado* ao desenvolvimento do agravo em estudo.

Os *estudos analíticos* visam, na maioria das vezes, estabelecer inferências a respeito de *associações* entre duas ou mais variáveis, especialmente *associações de exposição e efeito*, portanto *associações causais*.

Esses estudos são também denominados *estudos observacionais*, uma vez que o pesquisador não intervém – apenas analisa com fundamento no método epidemiológico um *experimento natural*.

As características básicas dos dois tipos de *estudos observacionais* são os seguintes:

- Os *estudos de coortes* (vide página 184), analisam as *associações de exposição e efeito* por meio da comparação da ocorrência de doenças entre *expostos* e *não-expostos* ao *fator de risco*.
- Nos *estudos tipo caso-controle* (vide página 191), as *exposições* passadas são comparadas entre *pessoas atingidas* e *não atingidas* pela doença objeto do estudo.

Definição dos grupos expostos e não-expostos

Tendo em vista que o objetivo dos *estudos observacionais* é a quantificação das *associações de exposição e efeito*, torna-se indispensável definir de forma bem precisa o que se entende por *exposição* (provável *fator de risco*) e por *efeito* (doença).

A definição de *exposição* deve ser elaborada levando em conta a dose ou duração da *exposição* ao *fator de risco* ou diferentes maneiras de *associação* dessas duas variáveis. Pode também ser entendida por características do hospedeiro, como, por exemplo, sexo, idade, tipo sanguíneo, etc.

Por sua vez, a definição do *efeito*, ou seja, a *definição de caso*, é igualmente indispensável e pode ser entendida como um conjunto de critérios padronizados que nos permitem estabelecer quem apresenta as condições de interesse para a investigação. A *definição de caso* inclui critérios clínicos, laboratoriais e epidemiológicos, podendo delimitar também características epidemiológicas relativas ao tempo, espaço e pessoa.

EPIDEMIOLOGIA EXPERIMENTAL

A epidemiologia experimental abrange os chamados estudos de intervenção, que apresentam como característica principal o fato de o pesquisador controlar as condições do experimento.

O *estudo de intervenção* é um *estudo prospectivo* que objetiva avaliar a eficácia de um instrumento de intervenção e, para tanto, seleciona dois grupos: um deles é submetido à intervenção objeto do estudo e o outro, não; em seguida, compara-se a ocorrência do evento de interesse nos dois grupos.

Nesse delineamento, os grupos devem ser homogêneos sob aspectos como sexo, idade, nível sócio-econômico. Se a escolha do fator que se supõe protetor não apresentar vieses e se o grupo de indivíduos estudados for suficientemente grande para permitir a identificação de diferenças na ocorrência da doença no *grupo exposto* e *não exposto*, teremos uma relação de causa-efeito consistente.

Aceita-se que os *estudos de intervenção* sejam, geralmente, considerados como aqueles que permitem evidências mais confiáveis em estudos epidemiológicos. Essa característica deve-se ao fato de os participantes serem selecionados aleatoriamente para serem expostos a determinado fator considerado protetor. Essa técnica de seleção controlaria inclusive fatores não conhecidos que podem afetar o risco de apresentarem a doença, controle que não é possível ser aplicado nos *estudos observacionais*. Essa característica dos *estudos de intervenção* é mais importante quando estudamos efeitos de pequena e média intensidade.

Esse delineamento, evidentemente, deve pressupor uma análise prévia dos aspectos éticos envolvidos no projeto de pesquisa, devendo ser aplicado somente quando exista para o *fator em estudo* forte evidência de um *efeito protetor*.

Tipos de delineamentos epidemiológicos observacionais: vantagens e desvantagens

TIPO DE ESTUDO	RETROSPECTIVO	PROSPECTIVO	TRANSVERSAL
Nome alternativo	Tipo caso-controle	Coortes (expostos e não-expostos)	Estudos de prevalência
Características	<ul style="list-style-type: none"> estudo no tempo para trás; investiga-se para trás a presença ou ausência do fator suspeito; são freqüentemente utilizados. 	<ul style="list-style-type: none"> estudo no tempo para a frente; o ponto de partida para o futuro é a exposição ao fator em estudo. 	<ul style="list-style-type: none"> estuda a situação de exposição e efeito de uma população em um único momento.
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> simples; relativamente fáceis; mais baratos; geram novas hipóteses de trabalho; é freqüentemente usado. 	<ul style="list-style-type: none"> informam a incidência; permitem calcular o risco relativo; os indivíduos são observados com critérios diagnósticos uniformes; permitem calcular o risco atribuível; conhecem-se com precisão as populações expostas e não-expostas; mais fáceis de evitar vieses; permitem descobrir outras associações. 	<ul style="list-style-type: none"> simples; rápidos; relativamente econômicos; permitem conhecer a prevalência associada aos agentes suspeitos; permitem a descrição da população.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> a determinação do risco relativo é só aproximada; não se pode determinar a incidência; não se pode calcular risco atribuível; pouco úteis quando a freqüência de exposição ao agente causal estudado é muito baixa ou este é pouco identificável; a representatividade é relativa, segundo a enfermidade, limitando a inferência dos resultados; dificuldades para identificar os grupos controles; risco de vieses ou distorções por parte do investigador ao questionar retrospectivamente (erro do observador); baseiam-se na memória do caso e do controle, sendo maior a desvantagem nos processos crônicos (erro de recordação). 	<ul style="list-style-type: none"> resultado a longo prazo; de desenvolvimento complexo; alto custo; só servem para enfermidades relativamente freqüentes, não servem para investigar doenças de baixa freqüência; risco de viés ou distorção premeditada do observador; eventuais mudanças na equipe de investigadores; perda ou deserção dos membros das coortes. 	<ul style="list-style-type: none"> não quantificam o risco de desenvolver a doença; a seqüência temporal do fenômeno em estudo não aparece; são limitados epidemiologicamente ao não poder estabelecer associações causa-efeito; podem induzir facilmente a associações ou interpretações falsas ou fortuitas.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA FILHO, N. e M. Z. Rouquayrol. *Introdução à Epidemiologia Moderna*. Salvador, Apce Produtos do Conhecimento e ABRASCO, 1990.
- BUEHLER, J. W. e R. C. Dicker. "Designing Studies in the Field". In: GREGG, M. B. *Field Epidemiology*. New York, Oxford University Press, pp. 81-91, 1996.
- CASTELO FILHO, A. e F. A. Alves. "Epidemiologia Clínica Aplicada a Doenças Infecciosas". In: VERONESI, R. e R. Focaccia. *Tratado de Infectologia*. São Paulo, Atheneu, pp. 22-29, 1996.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Principles of Epidemiology. An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics* (self-study programme). 2ª ed., 1992.
- DETELS, R. "Epidemiology: The Foundation of Public Health". In: HOLLAND, W. W., R. Detels e G. Knox. *Oxford Textbook of Public Health*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., pp. 285-291, 1991.
- FLETCHER, R. H., S. W. Fletcher e E. H. Wagner. *Epidemiologia Clínica: Elementos Essenciais*. Porto Alegre, Artes Médicas, 3ª ed., 1996.
- GREGG, M. B. *Field Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 1996.
- HENNEKENS, C. H. e J. E. Buring. *Epidemiology in Medicine*. Boston, Little, Brown and Company, 1987.
- KELSEY, J. L., A. S. Whittemore, A. Evans e W. D. Thompson. *Methods in Observational Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., 1996.
- KRAMER, M. S. *Clinical Epidemiology and Biostatistic. A Primer for Clinical Investigators and Decision-Maker*. Berlin, Springer-Verlag, 1988.
- LAST, J. *A Dictionary of Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., 1998.
- LILIENFELD, D. E. e P. D. Stolley. *Foundations of Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 1994.
- MAUSNER, J. S. e S. Kramer. *Epidemiology - An Introduction Text*. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1985.
- MORGENSTERN, H. *Uses of Ecologic Analysis in Epidemiology Research*. American Journal of Public Health, 72: 1334- 1336, 1982.
- ROTHMAN, K. J. *Modern Epidemiology*. Boston, Little, Brown and Company, 1986.
- TIMMRECK, T. C. *Introduction to Epidemiology*. Boston, Jones and Bartlett Publishers, 1994.

ANEXO 4
TÉCNICAS DE IDENTIFICAÇÃO DE EPIDEMIAS
DIAGRAMA DE CONTROLE

Várias distribuições estatísticas podem ser utilizadas para a construção de *diagramas de controle* que freqüentemente servirão de critério para a definição do nível endêmico de um determinado agravo, numa determinada população. Apresentamos como exemplo a construção de *diagramas de controle* segundo a distribuição normal.

CÁLCULO DO NÍVEL ENDÊMICO

Para construir um diagrama segundo a distribuição normal, procedemos da seguinte maneira:

- a.** Calculamos as incidências médias mensais referentes a anos anteriores ao que se quer analisar, abrangendo um intervalo de tempo em geral de dez anos, que apresentam comportamento regular ou cujas incidências são semelhantes entre si, não apresentando grandes flutuações.
- b.** Calculamos, ano a ano, o desvio padrão mensal para levarmos em conta a dispersão dos valores observados em relação à incidência média obtida.
- c.** Com esses valores, incidências médias mensais e respectivos desvios padrão, vamos estabelecer um intervalo de variação que será considerado normal.

Quando se utiliza a distribuição normal, os limites do nível endêmico – com 95% de certeza – encontram-se entre a média mensal acrescida de 1,96 desvio padrão.

O *diagrama de controle* será construído, então, com os valores das incidências médias mensais acrescidas de 1,96 vez o desvio padrão. Com as incidências médias acrescidas de 1,96 vez o *desvio padrão*, obteremos o *limite superior* do *nível endêmico*.

Para exemplificar, apresentaremos na tabela 1 os cálculos necessários à construção do diagrama de controle.

Tabela 1
Incidência mensal média* de doença meningocócica e
respectivos desvios padrão
Município de São Paulo, 1979 – 1987

MÊS	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
JAN	0.24	0.17	0.14	0.07	0.06	0.11	0.10	0.23	0.16	0.14	0.06
FEV	0.13	0.09	0.07	0.06	0.11	0.08	0.17	0.12	0.11	0.10	0.03
MAR	0.15	0.17	0.12	0.08	0.10	0.18	0.14	0.14	0.29	0.15	0.06
ABR	0.17	0.15	0.15	0.14	0.05	0.13	0.10	0.09	0.22	0.13	0.05
MAI	0.18	0.13	0.06	0.09	0.22	0.15	0.11	0.16	0.25	0.15	0.09
JUN	0.15	0.20	0.15	0.10	0.15	0.18	0.18	0.21	0.21	0.17	0.03
JUL	0.19	0.18	0.17	0.14	0.22	0.16	0.23	0.23	0.28	0.20	0.04
AGO	0.23	0.18	0.09	0.12	0.15	0.22	0.14	0.24	0.21	0.18	0.05
SET	0.19	0.07	0.15	0.05	0.11	0.10	0.19	0.21	0.18	0.14	0.05
OUT	0.17	0.14	0.12	0.14	0.17	0.17	0.12	0.16	0.27	0.16	0.04
NOV	0.12	0.09	0.07	0.08	0.08	0.16	0.06	0.26	0.17	0.12	0.06
DEZ	0.23	0.07	0.10	0.12	0.14	0.10	0.16	0.22	0.13	0.14	0.05

* Por 100.000 habitantes

Fonte: M. C. C. Camargo, 1996

A *média aritmética* é calculada pela seguinte fórmula:

$$\text{Média} = \frac{\sum x}{n}$$

O *desvio-padrão* é calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Desvio padrão} = \sqrt{\frac{\sum (x - \text{média})^2}{[n]}}$$

A tabela 2 e a figura 1 apresentam a incidência média mensal, os limites superiores do *diagrama de controle* e a incidência mensal observada para a doença meningocócica no município de São Paulo para o período de 1988 a 1993.

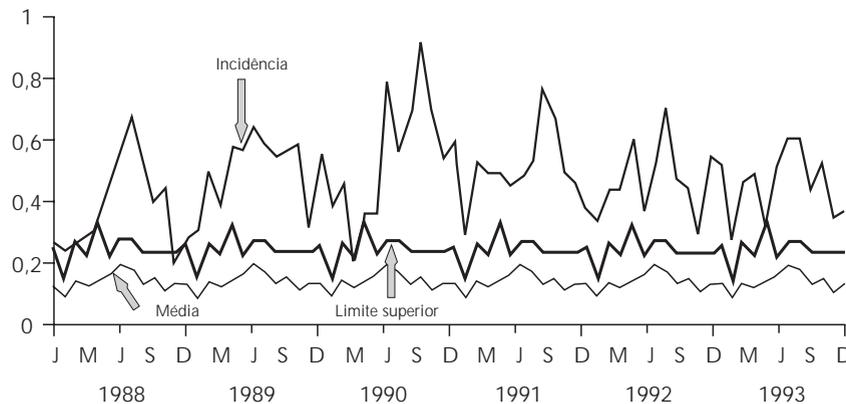
Tabela 2
Incidência mensal média* de doença meningocócica,
o respectivo desvio padrão e o limite
superior do nível endêmico
Município de São Paulo, 1988 – 1993

MÊS	MÉDIA*	DESVIO*	L. SUP*	1988	1989	1990	1991	1992	1993
JAN	0.14	0.06	0.26	0.27	0.28	0.55	0.60	0.37	0.52
FEV	0.10	0.03	0.16	0.24	0.31	0.38	0.29	0.34	0.29
MAR	0.15	0.06	0.27	0.27	0.49	0.45	0.53	0.44	0.46
ABR	0.13	0.05	0.23	0.29	0.39	0.22	0.49	0.44	0.49
MAI	0.15	0.09	0.33	0.32	0.58	0.36	0.49	0.60	0.31
JUN	0.17	0.03	0.23	0.44	0.57	0.36	0.45	0.38	0.51
JUL	0.20	0.04	0.28	0.57	0.65	0.80	0.47	0.53	0.61
AGO	0.18	0.05	0.28	0.67	0.58	0.56	0.52	0.71	0.61
SET	0.14	0.05	0.24	0.50	0.54	0.68	0.77	0.47	0.44
OUT	0.16	0.04	0.24	0.39	0.57	0.91	0.67	0.44	0.53
NOV	0.12	0.06	0.24	0.44	0.59	0.68	0.49	0.31	0.35
DEZ	0.14	0.05	0.24	0.21	0.31	0.54	0.46	0.55	0.37

* Por 100.000 habitantes, referente ao período de 1979 a 1987

Fonte: M. C. C. Camargo, 1996

Figura 1
Doença meningocócica. Diagrama de controle elaborado para
o período 1979 – 1987
Município de São Paulo

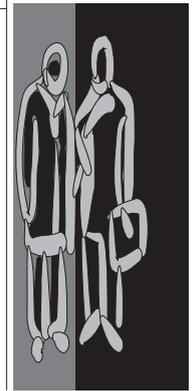


Fonte: Centro de Vigilância Epidemiológica "Alexandre Vranjak" e Camargo, M. C. C.

BIBLIOGRAFIA

CAMARGO, M. C. C. *Doença Meningocócica no Município de São Paulo, no Período de 1979 a 1993, Endemia e Epidemia*. Dissertação de mestrado apresentada na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo em 1996.

MORAIS, J. C. e E. W. *Waldman*. "Processo Epidêmico". In: TEIXEIRA, M. G. *Guia de Vigilância Epidemiológica*. Brasília, Ministério da Saúde; Fundação Nacional da Saúde, Centro Nacional de Epidemiologia; pp. 25-41, 1994.



GLOSSÁRIO*

Com o objetivo de padronizar a terminologia usada neste manual de Vigilância em Saúde Pública, sem nos aprofundarmos em questões conceituais, optamos por anexar este glossário. Vale salientar que, embora alguns dos termos aqui incluídos possam ser encontrados com significados diferentes, as definições apresentadas são as mais frequentemente aplicadas no contexto da vigilância e controle de doenças.

Acurácia (sinônimo: *validade*; ver *Reprodutibilidade*): O grau em que um valor resultante de uma mensuração representa o verdadeiro valor da variável que está sendo medida.

Agente: Entidade biológica, física ou química cuja presença ou deficiência é capaz de causar doença.

Agente Infeccioso: Agente biológico capaz de produzir infecção ou doença infecciosa.

Aleatório: Descreve um acontecimento ou evento ocorrido devido ao acaso e não determinado por outros fatores.

Amostra: Um subgrupo selecionado de uma população. Uma amostra pode ser aleatória ou não, podendo ser representativa ou não.

Amostra Aleatória: Amostra obtida através de uma seleção em que cada unidade da amostragem (um setor censitário, um domicílio ou uma pessoa) tem a mesma chance de ser incluída na amostra.

Amostra Representativa: Amostra que se assemelha à população original ou à população de referência sob todos os aspectos.

* Este glossário é uma revisão ampliada e adaptada da seguinte publicação: *Glossário de epidemiologia*, de E. A. Waldman e S. L. D. Gotlieb, Informe Epidemiológico do SUS. 7: 5-27, 1992.

Amostragem por Conglomerados: Método de amostragem no qual cada unidade da amostragem selecionada é composta por um grupo de pessoas em vez de um único indivíduo (exemplo: setores censitários ou domicílios).

Anatoxina (toxóide): Toxina tratada pelo formol ou outras substâncias que perde sua capacidade toxigênica mas conserva sua imunogenicidade. Os toxóides são usados para induzir imunidade ativa e específica contra doenças.

Anos de Vida Potencialmente Perdidos (APVP): Medida de impacto da mortalidade prematura da população, calculada como a soma das diferenças entre uma idade mínima predeterminada e a idade em que ocorreu o óbito entre indivíduos que faleceram antes da idade predeterminada.

Anticorpo: Globulina encontrada em fluidos teciduais e no soro, produzida em resposta ao estímulo de antígenos específicos e capaz de combinar-se com estes, neutralizando-os ou destruindo-os.

Anticorpo Monoclonal: Anticorpo produzido pela progênie de uma única célula e que por isso é extremamente puro, preciso e homogêneo.

Antigenicidade: Capacidade de um agente, ou de uma fração deste, estimular a formação de anticorpos.

Antígeno: Porção ou produto de um agente biológico capaz de estimular a formação de anticorpos específicos.

Anti-sepsia: Conjunto de medidas empregadas para impedir a proliferação microbiana.

Antitoxina: Anticorpos contra a toxina de um microrganismo, usualmente uma exotoxina bacteriana.

Antrópico: Tudo o que pode ser atribuído à atividade humana.

Antroponose: Infecção cuja transmissão se restringe aos seres humanos.

Antropozoonose: Infecção transmitida ao homem a partir de reservatório animal.

Arboviroses: Viroses transmitidas de um hospedeiro para outro por meio de um ou mais tipos de artrópode.

Assepsia: Conjunto de medidas utilizadas para impedir a penetração de microrganismos (contaminação) em local que não os contenha.

Associação; Relação estatística entre dois ou mais eventos, características ou outras variáveis.

Bacteriófago: Vírus que lisa a bactéria. Vírus capaz de infectar e destruir bactérias. Frequentemente usados como vetores pela engenharia genética.

Bias: Veja *Viés*

Biocenose: Comunidade resultante da associação de populações confinadas em determinados ambientes, no interior do ecossistema.

Biogeocenose (ecossistema): Sistema dinâmico que inclui todas as interações entre o ambiente e as populações ali existentes.

Biosfera: Conjunto de todos os ecossistemas.

Biota: Reunião de várias comunidades.

Capacidade vetora: Propriedade do vetor, medida por meio de parâmetros, como abundância, sobrevivência e grau de domiciliação, relacionada à transmissão do agente infeccioso em condições naturais.

Caracteres epidemiológicos: Modos de ocorrência natural das doenças em uma comunidade, de acordo com a sua estrutura epidemiológica.

Caráter antigênico: Combinação química dos componentes antigênicos de um agente, cuja combinação e componentes são únicos para cada espécie ou cepa do agente, sendo responsável pela especificidade da imunidade resultante da infecção por esse agente.

Caso: Uma pessoa identificada como portadora de uma característica particular, como uma doença, comportamento ou problema. A definição epidemiológica de um caso não é necessariamente a mesma que a definição clínica. Os casos podem ser divididos entre *possíveis*, *prováveis* e *confirmados*, à medida que satisfazem determinados critérios específicos.

Caso confirmado: Pessoa de quem foi isolado e identificado o agente etiológico ou de quem foram obtidas outras evidências epidemiológicas e/ou laboratoriais da presença do agente etiológico, como, por exemplo, a conversão sorológica em amostras de sangue colhidas nas fases aguda e convalescente. Esse indivíduo poderá ou não apresentar a síndrome indicativa da doença causada por esse agente. A confirmação do caso estará sempre condicionada à observação dos critérios estabelecidos pela definição de caso, que, por sua vez, está condicionada ao objetivo do programa de controle da doença e/ou do sistema de vigilância.

Caso esporádico: Caso que, segundo informações disponíveis, não se apresenta epidemiologicamente relacionado a outros já conhecidos.

Caso índice: Primeiro entre vários casos de natureza similar e epidemiologicamente relacionados. O caso índice é muitas vezes identificado como fonte de contaminação ou infecção.

Caso presuntivo: Pessoa com síndrome clínica compatível com a doença, porém sem confirmação laboratorial do agente etiológico. A classificação como caso presuntivo está condicionada à definição de caso.

Caso suspeito: Pessoa cuja história clínica, sintomas e possível exposição a uma fonte de infecção sugerem que possa estar com ou vir a desenvolver uma doença infecciosa.

Categoria: Conjunto de valores de uma variável, agrupados por conveniência da análise (exemplo: os valores da hemoglobina podem ser classificados em intervalos de 1g/dl para efeitos de análise). Também chamada de classe.

“Cluster”: É o surgimento de casos de qualquer agravo à saúde, particularmente câncer e malformações congênitas, agregados no tempo e no espaço. O número de casos pode ou não exceder o esperado; freqüentemente, o número esperado não é conhecido.

Cobertura: Medida, normalmente expressa como um percentual, das pessoas ou domicílios que receberam um determinado serviço, em relação àquelas que necessitam dele (exemplo: percentual de domicílios com abastecimento adequado de água, percentual de crianças vacinadas com três doses da vacina DTP).

Coefficiente (sinônimo: taxa): Em epidemiologia, demografia e estatística vital, coeficiente é uma expressão da freqüência em que um evento ocorre em uma dada população. Os coeficientes são essenciais para a comparação de experiências entre populações durante diferentes períodos, diferentes lugares, ou entre diferentes variáveis sociais e econômicas da população.

Coefficiente específico por faixa etária: Taxa relativa a uma determinada faixa etária; o numerador e o denominador incluem pessoas do mesmo grupo de idade.

Coefficiente de fecundidade total: Estimativa do número total de crianças que uma mulher viria a dar à luz, se ela continuasse tendo filhos de acordo com os coeficientes vigentes de fecundidade de cada grupo etário.

Coefficiente de incidência: Taxa em que novos eventos ocorrem em dada população. O numerador é o número de novos eventos ocorridos em período definido; o denominador, a população exposta ao risco durante aquele período.

Coefficiente de morbidade: Medida de freqüência de doença em uma população. Existem dois grupos importantes de taxa de morbidade: as de incidência e as de prevalência.

Coefficiente de mortalidade: Medida de freqüência de óbitos em uma determinada população durante um intervalo de tempo específico. Se incluirmos os óbitos por todas as causas, temos a taxa de mortalidade geral. Caso venhamos a incluir somente óbitos por determinada causa, teremos a taxa de mortalidade específica. A taxa também pode ser calculada para cada sexo e faixa etária, obtendo-se uma taxa de mortalidade específica para uma doença em determinado sexo e faixa etária.

Coeficiente de mortalidade ajustado pela idade: Coeficiente de mortalidade modificado estatisticamente para eliminar o efeito de diferentes distribuições de idade em diferentes populações.

Coeficiente de mortalidade infantil: Medida do grau em que ocorrem mortes no primeiro ano de vida.

Coeficiente de mortalidade neonatal: Número de mortes de crianças menores de 28 dias de vida em um dado período, normalmente um ano, por 1.000 nascidos vivos no mesmo período.

Coeficiente de mortalidade perinatal: Número de mortes fetais tardias (28 semanas ou mais de gravidez) mais as mortes pós-natais na primeira semana de vida, dividido pelo número de mortes fetais mais o total de nascidos vivos na mesma população no mesmo período. Em alguns países onde os registros de estatísticas vitais não são bons, as mortes fetais são excluídas do denominador. Normalmente é apresentada como uma taxa por 1.000 nascimentos por ano.

Coeficiente de prevalência: Número total de casos, eventos ou problemas em um determinado ponto no tempo, dividido pela população total sob risco no mesmo ponto no tempo. As taxas de prevalência são usadas mais frequentemente para doenças ou eventos que tenham uma duração média longa.

Colonização: Propagação de um microrganismo na superfície ou no organismo de um hospedeiro, sem causar agressão celular. Um hospedeiro colonizado pode atuar como fonte de infecção.

Comensal: Organismo associado a outro, ambos pertencentes a espécies distintas entre si, não sofrendo efeitos adversos em decorrência desse relacionamento.

Conglomerado: Quadro resultante do procedimento em que os agravos são agrupados em relação ao tempo e/ou ao espaço que são subseqüentemente submetidos à análise.

Coorte: Grupo bem definido de pessoas que possuem uma experiência ou exposição em comum, grupo esse que é acompanhado para que se identifique a incidência de novas doenças ou eventos, como no caso de um estudo de coorte ou prospectivo.

Confusão (ou fator de confusão): Situação em que os efeitos de duas variáveis são difíceis de serem separados um do outro (exemplo: idade materna e paridade como causas de baixo peso ao nascer).

Contágio: Ver *Transmissão direta*.

Contaminação: Ato ou momento em que uma pessoa ou um objeto se converte em veículo mecânico de disseminação de um determinado agente patogênico.

Contato: Pessoa ou animal que teve contato com pessoa ou animal infectado, ou com ambiente contaminado, de forma a ter oportunidade de adquirir o agente etiológico.

Contato eficiente: Contato entre um suscetível e uma fonte primária de infecção, em que o agente etiológico é realmente transferido desta para o primeiro.

Controle: Quando aplicado a doenças transmissíveis e algumas não transmissíveis, significa a redução da incidência e/ou prevalência de determinada doença, por meio de diferentes tipos de intervenção, a níveis muito baixos, de forma que ela deixe de ser considerada um problema importante em saúde pública.

Correlação: Medida de associação que indica o grau em que dois ou mais grupos de observação apresentam uma inter-relação de tipo linear ou em linha reta. A correlação pode ser positiva, quando ambas as variáveis aumentam concomitantemente, ou negativa, quando uma aumenta à proporção que a outra diminui.

Demografia: Estudo de populações, com referência a fatores como tamanho, estrutura de idade, densidade, fecundidade, mortalidade, crescimento e variáveis sociais e econômicas.

Denominador: Porção inferior da fração utilizada para calcular a proporção ou razão. Nas taxas e coeficientes, o denominador é constituído pela população exposta ao risco.

Desinfecção: Destruição de agentes infecciosos que se encontram fora do corpo, por meio de exposição direta a agentes químicos ou físicos.

Desinfecção concorrente: Aplicação de medidas desinfetantes o mais rápido possível após a expulsão de material infeccioso do organismo de uma pessoa infectada, ou depois que ela tenha se contaminado com referido material, reduzindo-se ao mínimo o contato de outros indivíduos com esse material ou objetos antes dessa desinfecção.

Desinfecção terminal: Desinfecção feita no local em que esteve um caso clínico ou portador; portanto, depois que a fonte primária de infecção deixou de existir (por morte ou por ter-se curado) ou depois que este abandonou o local. A desinfecção terminal é aplicada raramente, sendo indicada no caso de doenças transmitidas por contato indireto.

Desinfestação: Destruição de metazoários, especialmente artrópodes e roedores, com finalidades profiláticas.

Disseminação po veículo comum: Disseminação do agente de uma doença a partir da exposição de um determinado número de pessoas, num certo espaço de tempo, a um veículo que é comum (exemplo: água, alimentos, ar, seringas contaminadas).

Doença notificável: Doença que, de acordo com exigências estatutárias, deve ser notificada à autoridade de saúde pública responsável.

Doença subclínica: Situação em que o indivíduo doente não apresenta nenhum sinal ou sintoma aparente e a doença somente pode ser detectada através de testes especiais.

Doença transmissível: Doença causada por um agente infeccioso específico, ou pela toxina por ele produzida, por meio da transmissão desse agente, ou de seu produto tóxico, a partir de uma pessoa ou animal infectado, ou ainda de um reservatório para um hospedeiro suscetível, direta ou indiretamente intermediado por vetor ou ambiente.

Doença quarentenárias: Doenças de grande transmissibilidade, em geral graves, que requerem notificação internacional imediata à Organização Mundial da Saúde, isolamento rigoroso de casos clínicos e quarentena dos comunicantes, além de outras medidas de profilaxia, com o intuito de evitar a sua introdução em regiões até então indenes. Entre as doenças quarentenárias, temos a cólera, a febre amarela e o tifo exantemático.

Dose de reforço: Quantidade de antígeno que se administra com o fim de manter ou reavivar a resistência conferida pela primeira imunização.

Dose-resposta: Relação em que uma mudança na quantidade, intensidade ou duração da exposição está associada a uma variação concomitante na ocorrência da morbidade.

Ecologia: Estudo das relações entre seres vivos e seu ambiente. Ecologia humana diz respeito ao estudo de grupos humanos em face da influência de fatores do ambiente, incluindo muitas vezes fatores sociais e do comportamento.

Ecossistema: É o conjunto constituído pela biota e o ambiente não vivo, em determinada região.

Eliminação: Ver *Erradicação*.

Endemia: É a presença contínua de uma enfermidade ou de um agente infeccioso dentro de uma zona geográfica determinada; pode também expressar a prevalência usual de uma doença particular numa zona geográfica. O termo *hiperendemia* significa a transmissão intensa e persistente e *holoendemia*, um nível elevado de infecção que começa a partir de uma idade precoce e afeta a maior parte da população, como, por exemplo, a malária em algumas regiões do globo.

Endotoxina: Toxina encontrada no interior da célula bacteriana, mas não em filtrados livres de célula de bactéria intacta. As endotoxinas são liberadas pela bactéria quando sua célula se rompe.

Enzootia: Presença constante ou prevalência usual da doença ou agente infeccioso na população animal de uma dada área geográfica.

Epidemia: É a manifestação, em uma coletividade ou região, de um grupo de casos de alguma enfermidade que excede claramente a incidência prevista. O número de casos que indica a existência de uma epidemia varia com o agente infeccioso, o tamanho e as características da população exposta, sua experiência prévia ou falta de exposição à enfermidade e o local e a época do ano em que ocorre. Por decorrência, a epidemicidade guarda relação com a frequência comum da enfermidade na mesma região, na população especificada e na mesma estação do ano. O aparecimento de um único caso de doença transmissível que durante um lapso de tempo prolongado não havia afetado uma população ou que invade pela primeira vez uma região requer notificação imediata e uma completa investigação de campo; dois casos dessa doença associados no tempo ou no espaço podem ser evidência suficiente de uma epidemia.

Epidemia por fonte comum (sinônimos: *epidemia maciça* ou *epidemia por veículo comum*): Epidemia em que aparecem muitos casos clínicos dentro de um intervalo de tempo igual ao período de incubação clínica da doença, o que sugere a exposição simultânea (ou quase simultânea) de muitas pessoas ao agente etiológico. O exemplo típico é o das epidemias de origem hídrica.

Epidemia progressiva (sinônimo: *epidemia por fonte propagada*): Epidemia na qual as infecções são transmitidas de pessoa a pessoa ou de animal a animal, de modo que os casos identificados não podem ser atribuídos a agentes transmitidos a partir de uma única fonte.

Epidemiologia: Estudo da distribuição e dos determinantes da saúde e da doença em populações e sua aplicação para a prevenção e o controle das doenças e problemas de saúde.

Epidemiologia analítica: Aspecto da epidemiologia voltada à busca de causas e efeitos relacionados à saúde. Usa grupos de comparações, provendo bases de dados com o objetivo de quantificar associações entre exposições e efeitos, assim como para testar hipóteses a respeito de relações causais.

Epizootia: Ocorrência de casos de natureza similar em população animal de uma área geográfica particular que se apresenta claramente em excesso em relação à incidência normal.

Erradicação: Cessação de toda a transmissão da infecção pela extinção artificial da espécie do agente em questão. A erradicação pressupõe a ausência completa de risco de reintrodução da doença, de forma a permitir a suspensão de toda e qualquer medida de prevenção ou controle. A *erradicação regional* ou *eliminação* é a cessação da transmissão de determinada infecção em ampla região geográfica ou jurisdição política.

Especificidade: Proporção de verdadeiros não-casos (pessoas que realmente não têm o problema) entre os indivíduos identificados como negativos por um teste de triagem (Ver *Valor preditivo, Sensibilidade e Rastreamento*).

Estatística vital: Informação sistematicamente tabulada sobre nascimentos, casamentos, divórcios e mortes, baseada no registro desses eventos vitais.

Estudo analítico: Estudo comparativo realizado com o objetivo de identificar e quantificar associações, testar hipóteses e identificar causas. Dois tipos mais frequentemente utilizados são os estudos de coortes e tipo caso-controle.

Estudo de casos e controles: Estudo epidemiológico de tipo analítico que examina casos de uma determinada doença e uma amostra adequada de indivíduos que não apresentem a condição (controles), comparando a frequência de fatores associados à condição entre os dois grupos. Às vezes é também chamado de *estudo retrospectivo*. Frequentemente é usado para testar hipóteses etiológicas, como, por exemplo, a relação entre câncer de pulmão e tabagismo.

Estudo observacional: Estudo, levantamento ou investigação feitos por meio da observação das pessoas e onde nenhuma intervenção, ou pelo menos nenhuma intervenção sob controle do investigador, é implementada no mesmo período.

Estudo experimental: Estudo destinado ao esclarecimento, por meio da experiência direta, das relações causais. Geralmente levado a efeito em populações de animais de laboratório.

Estudo longitudinal: Nome genérico que em epidemiologia é empregado para designar o estudo de coorte, nos seus aspectos prospectivos e retrospectivos.

Estudo retrospectivo: Termo frequentemente utilizado como sinônimo de estudo de casos-controles, embora existam outros tipos de estudo retrospectivo.

Estudo transversal (Sinônimo: *estudo de prevalência*): Pesquisa ou levantamento que estuda pessoas de uma população definida em um determinado ponto do tempo. Os estudos transversais normalmente fornecem dados de prevalência, mas, se forem repetidos, podem também servir para estimar incidência.

Estrutura epidemiológica: Conjunto de fatores relativos ao agente etiológico, hospedeiro e meio ambiente, que influi na ocorrência natural de uma doença em uma comunidade.

Eliminação: Ver *Erradicação*.

Exposição: Frequência com que determinado grupo de indivíduos é exposto à fonte do agravo em estudo.

Exotoxina: Toxina produzida por uma bactéria e por ela liberada no meio de cultura ou no hospedeiro e conseqüentemente encontrada em filtrados livres de célula e em culturas de bactéria intata.

Fagócito: Célula que engloba e destrói partículas estranhas ou microrganismos por digestão.

Fagotipagem: Caracterização de uma bactéria pela identificação de sua suscetibilidade a determinados bacteriófagos. É uma técnica de caracterização de uma cepa.

Falso negativo: Casos que se revelam negativos (não tendo a doença) a um teste de triagem, mas que na verdade são positivos (portadores da doença).

Falso positivo: Casos que se revelam positivos a um teste de triagem, mas que na verdade são negativos, ou seja, uma pessoa sadia é erroneamente classificada como apresentando uma determinada doença ou problema.

Fator de risco: Termo usado pelo menos de duas maneiras diferentes: 1) uma característica, variável ou exposição associada a um aumento na probabilidade de que um evento específico ocorra, como um aumento na frequência de uma doença; tais fatores não são necessariamente causais, sendo também chamados de *marcadores de risco*; 2) uma característica, variável ou exposição que realmente aumente a probabilidade de que um evento específico ocorra, sendo, portanto, aceita como causal; também chamada de *determinante*.

Fenômeno de interferência: Estado de resistência temporária a infecções por vírus. Essa resistência é induzida por uma infecção viral existente e é atribuída em parte ao interferon.

Fitonose: Infecção transmissível ao homem, cujo agente tem os vegetais como reservatórios.

Foco natural: Pequeno território que compreende uma ou várias paisagens, onde a circulação do agente causal se estabeleceu numa biogeocenose por um tempo indefinidamente longo, sem sua importação de outra região. O foco natural é uma entidade natural; seus limites podem ser demarcados em um mapa.

Foco artificial: Doença transmissível que se instala em condições propiciadas pela atividade antrópica.

Fômites: Objetos de uso pessoal do caso clínico ou portador, que podem estar contaminados e transmitir agentes infecciosos, cujo controle é feito por meio da desinfecção.

Fonte de infecção: Pessoa, animal, objeto ou substância a partir da qual o agente é transmitido para o hospedeiro.

Fonte primária de infecção (sinônimo: *reservatório*): Homem ou animal e, raramente, o solo ou vegetais, responsáveis pela sobrevivência de uma determinada espécie de agente etiológico na natureza. No caso dos parasitas heteroxenos, o hospedeiro mais evoluído (que geralmente é também o hospedeiro definitivo) é denominado *fonte primária de infecção*, e o hospedeiro menos evoluído (em geral, hospedeiro intermediário) é chamado de *vetor biológico*.

Fonte secundária de infecção: Ser animado ou inanimado que transporta um determinado agente etiológico, não sendo o principal responsável pela sobrevivência deste como espécie. Essa expressão é substituída com vantagem pelo termo *veículo*.

Frequência (sinônimo: *ocorrência*): Termo genérico utilizado em epidemiologia para descrever a frequência de uma doença ou de outro atributo ou evento identificado na população, sem fazer distinção entre incidência ou prevalência.

Fumigação: Aplicação de substâncias gasosas capazes de destruir a vida animal, especialmente insetos e roedores.

Gotículas de Flügge: Secreções oronasais de mais de 100 micra de diâmetro, que transmitem agentes infecciosos de maneira direta mediata.

Grupo controle: Grupo de pessoas utilizadas para fins de comparação que não apresentem uma determinada doença ou problema, ou que não tenham sido expostas à doença, intervenção, procedimento ou outra variável que esteja sendo estudada. Controles de vizinhança, que freqüentemente são usados por comodidade, são pessoas que vivem na mesma vizinhança. Ver também *Estudos de casos e controles*.

Grupo de risco: Conjunto das pessoas que têm, em comum, excesso de risco, ou seja, exposição ao fator de risco além do grau a partir do qual pode ocorrer a doença.

Grupo exposto: Grupo de indivíduos com contato com determinado fator relacionado ao agravo à saúde que está sendo focalizado.

Hipótese: Conjecturas com as quais se procura explicar, por tentativa, fenômenos ocorridos ou ocorrentes. Serão científicas à medida que responderem a problemas colocados cientificamente, e mais: se afirmarem relações entre variáveis e se forem abertas à refutação.

História natural da doença: Descrição que inclui características das fontes de infecção, distribuição da doença segundo os atributos das pessoas, tempo e espaço, distribuição e características ecológicas do(s) reservatório(s) do agente; mecanismos de transmissão e efeitos da doença sobre o homem.

Hospedeiro: Organismo simples ou complexo, inclusive o homem, que é capaz de ser infectado por um agente específico.

Imunidade: Resistência usualmente associada à presença de anticorpos que têm o efeito de inibir microrganismos específicos ou suas toxinas responsáveis por doenças infecciosas particulares.

Imunidade ativa: Imunidade adquirida naturalmente pela infecção, com ou sem manifestações clínicas, ou artificialmente pela inoculação de frações ou

produtos de agentes infecciosos ou do próprio agente morto, modificado ou de uma forma variante.

Imunidade de rebanho (sinônimo de *imunidade coletiva*): Resistência de um grupo ou população à introdução e disseminação de um agente infeccioso. Essa resistência é baseada na elevada proporção de indivíduos imunes entre os membros desse grupo ou população e na uniforme distribuição desses indivíduos imunes.

Imunidade passiva: Imunidade adquirida naturalmente da mãe ou artificialmente pela inoculação de anticorpos protetores específicos (soro imune de convalescentes ou imunoglobulina sérica). A imunidade passiva é pouco duradoura.

Imunodeficiência: Ausência de capacidade para produzir anticorpos em resposta a um antígeno.

Imunoglobulina: Solução estéril de globulinas que contém os anticorpos normalmente presentes no sangue do adulto.

Imunoprofilaxia: Prevenção da doença através da imunidade conferida pela administração de vacinas ou soros a uma pessoa ou animal.

Incidência: Número de casos novos de uma doença ocorridos em uma particular população durante um período específico.

Índice de Breteau: Número de recipientes habitados por formas imaturas de mosquitos em relação ao número de casas examinadas para o encontro daqueles criadouros.

Infecção: Penetração, alojamento e, em geral, multiplicação de um agente etiológico animado no organismo de um hospedeiro, produzindo danos a este, com ou sem aparecimento de sintomas clinicamente reconhecíveis. Em essência, a infecção é uma competição vital entre um agente etiológico animado (parasita *sensu lato*) e um hospedeiro; é, portanto, uma luta pela sobrevivência entre dois seres vivos, que visam à manutenção de sua espécie.

Infecção aparente (doença): Infecção que se desenvolve acompanhada de sinais e sintomas clínicos.

Infecção hospitalar: Infecção que se desenvolve em um paciente hospitalizado, ou atendido em outro serviço de assistência, que não padecia nem estava incubando no momento da hospitalização. Pode manifestar-se também como efeito residual de uma infecção adquirida durante hospitalização anterior ou, ainda, manifestar-se somente após a alta hospitalar. Abrange igualmente as infecções adquiridas no ambiente hospitalar, acometendo visitantes ou sua própria equipe.

Infecção inaparente: Infecção que cursa na ausência de sinais e sintomas clínicos perceptíveis.

Infectividade: Capacidade do agente etiológico de se alojar e multiplicar no corpo do hospedeiro.

Infestação: Entende-se por infestação de pessoas ou animais o alojamento, desenvolvimento e reprodução de artrópodes na superfície do corpo ou nas roupas. Os objetos ou locais infestados são os que albergam ou servem de alojamento a animais, especialmente artrópodes e roedores.

Inflamação: Resposta normal do tecido à agressão celular por material estranho; caracteriza-se pela dilatação de capilares e mobilização de defesas celulares (leucócitos e fagócitos).

Inquérito epidemiológico: Levantamento epidemiológico feito por meio de coleta ocasional de dados, quase sempre por amostragem, que fornece dados sobre a prevalência de casos clínicos ou portadores em uma determinada comunidade.

Interferon: Proteína de baixo peso molecular produzida por células infectadas por vírus. O interferon tem a propriedade de bloquear as células sadias da infecção viral, suprimindo a multiplicação viral nas células já infectadas; o interferon é ativo contra um amplo espectro de vírus.

Intervalo de confiança: É a variação de valores da variável de interesse; por exemplo, uma taxa construída de tal forma que essa variação tenha uma específica probabilidade de incluir o verdadeiro valor da variável. Essa específica probabilidade é denominada *intervalo de confiança* e os limites desse intervalo de confiança, *limites de confiança*.

Invasibilidade: Capacidade de um microrganismo de entrar no corpo e de se disseminar através dos tecidos. Essa disseminação do microrganismo pode ou não resultar em infecção ou doença.

Investigação epidemiológica de campo (classicamente é conhecida por *investigação epidemiológica*): Estudos efetuados a partir de casos clínicos ou de portadores com o objetivo de identificar as fontes de infecção e os modos de transmissão do agente. Pode ser realizada em face de casos esporádicos ou surtos.

Isolamento: Segregação de um caso clínico do convívio das outras pessoas durante o período de transmissibilidade, a fim de evitar que os suscetíveis sejam infectados. Em certos casos, o isolamento pode ser domiciliar ou hospitalar; em geral, é preferível este último, por ser mais eficiente.

Latência: Período na evolução clínica de uma doença parasitária no qual os sintomas desaparecem, apesar de estar o hospedeiro ainda infectado e de já ter sofrido o ataque primário, ou uma ou várias recaídas. Terminologia utilizada com frequência em relação à malária.

Monitorização: Abrange, segundo John M. Last, três campos de atividade:

- a. Elaboração e análise de mensurações rotineiras visando detectar mudanças no ambiente ou no estado de saúde da comunidade. Não deve ser confundida com vigilância. Para alguns, monitorização implica intervenção à luz das mensurações observadas.
- b. Contínua mensuração do desempenho do serviço de saúde ou de profissionais da saúde, ou do grau com que os pacientes concordam com ou aderem às suas recomendações.
- c. Em administração, a contínua supervisão da implementação de uma atividade com o objetivo de assegurar que a liberação dos recursos, os esquemas de trabalho, os objetivos a serem atingidos e as outras ações necessárias estejam sendo processados de acordo com o planejado.

Núcleos de Wells: Secreções oronasais de menos de 100 micra de diâmetro, que transmitem agentes infecciosos de maneira indireta por meio do ar, onde flutuam durante intervalo de tempo mais ou menos longo.

“Odds ratio” (OR): Medida de associação tipo proporcionalidade, que é uma estimativa do risco relativo, específica para a análise dos estudos caso-controle. O seu cálculo é efetuado através dos produtos cruzados da distribuição das células de tabelas de contingência, que tem propriedade matematicamente demonstrável de aproximar-se do valor do risco relativo quanto mais rara for uma doença ou evento relacionado à saúde.

Oportunista: Organismo que, vivendo normalmente como comensal ou de vida livre, passa a atuar como parasita, geralmente em decorrência da redução da resistência natural do hospedeiro.

Padronização: Aplicação de técnicas estatísticas para padronizar duas ou mais populações quanto a diferenças que possam existir entre elas, especialmente com relação à estrutura de sexo e idade, de forma a permitir comparações válidas entre populações.

Pandemia: Epidemia de uma doença que afeta pessoas em muitos países e continentes.

Parasita: Organismo, geralmente microrganismo, cuja existência se dá a expensas de um hospedeiro. O parasita não é obrigatoriamente nocivo ao seu hospedeiro. Existem parasitas obrigatórios e facultativos; os primeiros sobrevivem somente na forma parasitária e os últimos podem ter uma existência independente.

Parasitas heteroxenos: Parasitas que necessitam de dois tipos diferentes de hospedeiro para a sua completa evolução: o hospedeiro definitivo e o intermediário.

Parasita monoxenos: Parasitas que necessitam de um só hospedeiro para a sua evolução completa.

Pareamento: Processo mediante o qual, nos estudos de coorte ou de casos-controlado, estabelecem-se grupos de elementos que sejam comparáveis aos dos casos em estudo, no que concerne às variáveis.

Pasteurização: Desinfecção do leite feita pelo aquecimento a 63° – 65°C durante 30 minutos (ou a 73° – 75°C durante 15 minutos), baixando a temperatura imediatamente para 2° a 5°C.

Patogenicidade: Capacidade de um agente biológico causar doença em um hospedeiro suscetível.

Patógeno: Agente biológico capaz de causar doenças.

Período de incubação: Intervalo entre a exposição efetiva do hospedeiro suscetível a um agente biológico e o início dos sinais e sintomas clínicos da doença nesse hospedeiro.

Período de transmissibilidade (sinônimo: *período de contágio*): Intervalo de tempo durante o qual uma pessoa ou animal infectados eliminam um agente biológico para o meio ambiente ou para o organismo de um vetor hematófago, sendo possível, portanto, a sua transmissão a outro hospedeiro.

Período latente (sinônimo: *período de incubação aplicado a doenças não infecciosas*): Intervalo entre a exposição a agentes químicos tóxicos e o início dos sinais e sintomas da doença.

Período prodrômico: Lapso de tempo entre os primeiros sintomas da doença e o início dos sinais ou sintomas com os quais o diagnóstico pode ser estabelecido.

Plasmídeo: Molécula circular de DNA, existente em células procariontes, que se duplica independentemente da duplicação do cromossomo bacteriano; os plasmídios são muito usados como vetores (transportadores) de genes de um organismo para outro.

Poder imunogênico (sinônimo: *imunogenicidade*): Capacidade do agente biológico de estimular a resposta imune no hospedeiro. Conforme as características desse agente, a imunidade obtida pode ser de curta ou longa duração e de grau elevado ou baixo.

Portador: Pessoa ou animal que não apresenta sintomas clinicamente reconhecíveis de uma determinada doença transmissível ao ser examinado, mas que está albergando o agente etiológico respectivo. Em saúde pública, têm mais importância os portadores que os casos clínicos, porque, muito freqüentemente, a infecção passa despercebida nos primeiros. Os que apresentam realmente importância são os portadores eficientes, de modo que na prática o termo *portador* se refere quase sempre aos portadores eficientes.

Portador ativo: Portador que teve ou terá sintomas, mas que no momento não os está apresentando.

Portador ativo convalescente: Portador durante a convalescença e depois dela. É comum esse tipo de portador na febre tifóide e na difteria.

Portador ativo crônico: Pessoa ou animal que continua a albergar o agente etiológico muito tempo depois de ter tido a doença. O momento em que o portador ativo convalescente passa a crônico é estabelecido arbitrariamente para cada doença. No caso da febre tifóide, por exemplo, o portador é considerado como ativo crônico quando alberga a *Salmonella thyphi* por mais de um ano após ter estado doente.

Portador ativo incubado ou precoce: Portador durante o período de incubação clínica de uma doença.

Portador eficiente: Portador que elimina o agente etiológico para o meio exterior ou para o organismo de um vetor hematófago, ou que possibilita a infecção de novos hospedeiros. Essa eliminação pode se fazer de maneira contínua ou de modo intermitente.

Portador ineficiente: Portador que não elimina o agente etiológico para o meio exterior, não representando, portanto, um perigo para a comunidade no sentido de disseminar esse microrganismo.

Portador passivo (portador aparentemente são): Portador que nunca apresentou sintomas de determinada doença transmissível, não os está apresentando e não os apresentará no futuro; somente pode ser descoberto por meio de exames adequados de laboratório.

Portador passivo crônico: Portador passivo que alberga um agente etiológico por um longo período.

Portador passivo temporário: Portador passivo que alberga um agente etiológico durante pouco tempo; a distinção entre o portador passivo crônico e o temporário é estabelecida arbitrariamente para cada agente etiológico.

Postulados de Evans: A expansão do conhecimento biomédico levou à revisão dos Postulados de Koch. Alfred Evans elaborou, em 1976, os seguintes postulados com base naqueles propostos por Koch:

1. A prevalência da doença deve ser significativamente mais alta entre os expostos à causa suspeita do que entre os controles não expostos.
 2. A exposição à causa suspeita deve ser mais freqüente entre os atingidos pela doença do que o grupo controle que não a apresenta, mantendo constantes os demais fatores de risco.
 3. A incidência da doença deve ser significativamente mais elevada entre os expostos à causa suspeita do que naqueles não expostos. Tal fato deve ser demonstrado em estudos prospectivos.
-

4. A exposição do agente causal suspeito deve ser seguida de doença, enquanto a distribuição do período de incubação deve apresentar uma curva normal.
5. Um espectro da resposta do hospedeiro deve seguir a exposição ao provável agente num gradiente biológico que vai do benigno ao grave.
6. Uma resposta mensurável do hospedeiro, até então inexistente, tem alta probabilidade de aparecer após a exposição ao provável agente, ou aumentar em magnitude, se presente anteriormente. Esse padrão de resposta deve ocorrer infreqüentemente em pessoas pouco expostas.
7. A reprodução experimental da doença deve ocorrer mais freqüentemente em animais ou no homem adequadamente exposto à provável causa do que naqueles não expostos; essa exposição pode ser deliberada em voluntários, experimentalmente induzida em laboratório, ou pode representar um parâmetro da exposição natural.
8. A eliminação ou modificação da causa provável deve diminuir a incidência da doença.
9. A prevenção ou modificação da resposta do hospedeiro em face da exposição à causa provável deve diminuir a incidência ou eliminar a doença.
10. Todas as associações ou achados devem apresentar consistência com os conhecimentos no campo da biologia e da epidemiologia.

Postulados de Koch: Originalmente formulados por Henle e adaptados por Robert Koch em 1877. Koch afirmava que esses quatro postulados deveriam ser previamente observados para que se pudesse aceitar uma relação causal entre um particular microrganismo ou parasita e uma doença:

1. O agente biológico deve ser demonstrado em todos os casos da doença por meio de seu isolamento em cultura pura.
2. O agente biológico não deve ser encontrado em outras doenças.
3. Uma vez isolado, o agente deve ser capaz de reproduzir a doença em animais de experimento.
4. O agente biológico deve ser recuperado da doença experimentalmente produzida.

Prevalência: Número de casos clínicos ou de portadores existentes em um determinado momento em uma comunidade, dando uma idéia estática da ocorrência do fenômeno. Pode ser expressa em números absolutos ou em coeficientes.

Pródromos: Sintomas indicativos do início de uma doença.

Profilaxia: Conjunto de medidas que têm por finalidade prevenir ou atenuar as doenças, suas complicações e conseqüências.

Quarentena: Isolamento de indivíduos ou animais sadios pelo período máximo de incubação da doença, contado a partir da data do último contato com um caso clínico ou portador, ou da data em que esse comunicante sadio abandonou o local em que se encontrava a fonte de infecção. Na prática, a quarentena é aplicada no caso das doenças quarentenárias.

Quimioprofilaxia: Administração de uma droga, inclusive antibióticos, para prevenir uma infecção ou a progressão de uma infecção com manifestações da doença.

Quimioterapia: Uso de uma droga com o objetivo de tratar uma doença clinicamente reconhecível ou de eliminar seu progresso.

Rastreamento (“Screening”) (sinônimo: *triagem*): Tentativa de identificação de pessoas portadoras de uma doença ou comportamento não reconhecido, através do uso de testes, exames, questionários ou outros procedimentos. O rastreamento classifica as pessoas entre positivas ou negativas. Os positivos necessitarão de investigações adicionais. É importante validar os resultados a fim de identificar a proporção de falsos positivos e falsos negativos. (Ver *Sensibilidade, Especificidade, Valor preditivo, Acurácia e Reprodutibilidade*.)

Recaída: Reaparecimento ou recrudescimento dos sintomas de uma doença antes de o doente apresentar-se completamente curado. No caso da malária, recaída significa nova aparição de sintomas depois do ataque primário.

Recidiva: Reaparecimento do processo mórbido após sua cura aparente. No caso da malária, recidiva significa recaída na infecção malárica entre a 8^a e a 24^a semanas posteriores ao ataque primário.

Recorrente: Estado patológico que evolui através de recaídas sucessivas. No caso da malária, recorrência significa recaída na infecção malárica depois de 24 semanas posteriores ao ataque primário.

Recrudescência: Exacerbação das manifestações clínicas ou anatômicas de um processo mórbido. No caso da malária, recrudescência é a recaída na infecção malárica nas primeiras 8 semanas posteriores ao ataque primário.

Reprodutibilidade (sinônimo: *confiabilidade*; ver *Acurácia*): Grau de estabilidade exibida quando uma mensuração é repetida sob condições idênticas. Em outros termos, a reprodutibilidade refere-se ao grau pelo qual os resultados obtidos por uma mensuração podem ser reproduzidos.

Resistência: Conjunto de mecanismos específicos e inespecíficos do organismo que servem de defesa contra a invasão ou multiplicação de agentes infecciosos, ou contra os efeitos nocivos de seus produtos tóxicos. Os mecanismos específicos constituem a imunidade e os inespecíficos, a resistência inerente ou natural.

Resistência inerente (sinônimo: *resistência natural*): É a capacidade de resistir a uma enfermidade, independentemente de anticorpos ou da resposta específica dos tecidos; geralmente, depende das características anatômicas ou fisiológicas do hospedeiro, podendo ser genética ou adquirida, permanente ou temporária.

Risco: Probabilidade de que um evento (morte ou adoecimento) venha a ocorrer dentro de um determinado período ou em uma faixa etária. O termo comumente é usado com relação a eventos desfavoráveis.

Risco atribuível (sinônimo: *diferenças de incidências*): O quanto da incidência na população em estudo pode ser imputado ao efeito do suposto fator de risco. Essa medida é obtida através da subtração entre a proporção do evento entre os expostos e a proporção entre os não-expostos. Assume-se que o efeito das outras causas é igual entre os expostos e os não-expostos.

Risco relativo (sinônimo: *razão de risco* ou *razão de incidências*): Razão entre o risco de morrer, ou de ter uma doença, em uma população exposta a um determinado fator e em uma população não exposta ao fator. Um RR com valor 1,0 implica ausência de associação, porque será o resultado da razão entre dois riscos iguais. A *razão de prevalência* é um sucedâneo do risco relativo, geralmente estimado a partir de dados de estudos do tipo corte transversal.

Sensibilidade: Proporção de casos verdadeiros, entre os resultados identificados como positivos pelo teste de triagem (ver *Valor Preditivo, Especificidade, Sensibilidade, Acurácia e Reprodutibilidade*).

Septicemia: Presença de microrganismo patogênico ou de suas toxinas no sangue ou em outros tecidos.

Sinal: Evidência objetiva de doença.

Síndrome: Conjunto de sintomas e sinais que tipificam uma determinada doença.

Sintoma: Evidência subjetiva de doença.

Soroepidemiologia: Estudo epidemiológico ou atividade baseada na identificação, com base em testes sorológicos, de mudanças nos níveis de anticorpos específicos em uma população. Esse método permite não só a identificação de casos clínicos, mas também os estados de portador e as infecções latentes ou subclínicas.

Serotipo: Caracterização de um microrganismo pela identificação de seus antígenos.

Surto epidêmico: Ocorrência de dois ou mais casos epidemiologicamente relacionados.

Suscetível: Qualquer pessoa ou animal que supostamente não possui resistência suficiente contra um determinado agente patogênico que a proteja da enfermidade caso venha a entrar em contato com o agente.

Taxa de ataque: Taxa de incidência acumulada usada freqüentemente para grupos particulares observados por períodos limitados e em condições especiais, como em uma epidemia. As taxas de ataques são usualmente expressas em percentagem.

Taxa de ataque secundário: Medida de freqüência de casos novos de uma doença entre contatos próximos de casos conhecidos. Essa taxa é freqüentemente calculada para contatos domiciliares.

Taxa de letalidade: Medida de freqüência de óbitos por determinada causa entre membros de uma população atingida por essa doença.

Taxa (ou coeficiente) de natalidade: Medida de freqüência de nascimentos em uma determinada população durante um período especificado.

Tendência secular: Comportamento da incidência de uma doença em um longo intervalo de tempo, geralmente medido em décadas.

Toxina: Proteínas ou substâncias protéicas conjugadas, letais para certos organismos. As toxinas são produzidas por algumas plantas superiores, por determinados animais e por bactérias patogênicas. O alto peso molecular e a antigenicidade das toxinas as diferenciam de alguns venenos químicos e alcalóides de origem vegetal.

Transição epidemiológica: Resultado de uma série complexa de mudanças inter-relacionadas nos padrões de saúde e doença, explicitadas por indicadores de morbi-mortalidade, que ocorrem nas populações humanas, observado um longo período. O conceito de transição epidemiológica pode ser entendido como um desdobramento da concepção de *transição demográfica*. Entre as principais características da transição epidemiológica temos: a expressiva queda da mortalidade infantil às custas, principalmente, da diminuição da mortalidade por diarreias, inclusive nos países subdesenvolvidos; o aumento relativo da importância, como causa de morbi-mortalidade, das chamadas doenças crônico-degenerativas; e, mais recentemente, o surgimento na agenda de prioridades em saúde pública de doenças infecciosas emergentes ou reemergentes (AIDS, cólera, dengue, entre outras). Entre os fatores determinantes da transição epidemiológica podemos citar: modelos de desenvolvimento econômico; modificação e ampliação de riscos ambientais determinados pelo processo de industrialização; formas de incorporação de novas tecnologias; tipos de organização dos serviços de saúde e nível de cobertura por eles oferecidos à população; papel do comércio e das migrações como “vetores culturais” das doenças transmissíveis; fatores relacionados ao aparecimento de novos agentes patogênicos ao homem; fatores relacionados à variação da virulência de microrganismos e parasitas em sua interação com o homem.

Transição demográfica: Na análise da transição demográfica é dada ênfase à seqüência do declínio, primeiro das taxas de mortalidade e em seguida das

de fertilidade; nos estágios mais “avançados”, ela se caracteriza pelo envelhecimento da população.

Transmissão: Transferência de um agente etiológico animado de uma fonte primária de infecção para um novo hospedeiro. A transmissão pode ocorrer de forma direta ou indireta.

Transmissão direta (contágio): Transferência rápida do agente etiológico sem a interferência de veículos.

Transmissão direta imediata: Transmissão direta em que há um contato físico entre a fonte primária de infecção e o novo hospedeiro.

Transmissão direta mediata: Transmissão direta em que não há contato físico entre a fonte primária de infecção e o novo hospedeiro; a transmissão se faz por meio das secreções oronasais (gotículas de Flügge).

Transmissão indireta: Transferência do agente etiológico por meio de veículos animados ou inanimados. A fim de que a transmissão indireta possa ocorrer, torna-se essencial que os germes sejam capazes de sobreviver fora do organismo durante um certo tempo e que haja veículo que leve os germes de um lugar a outro.

Tratamento profilático: Tratamento de um caso clínico ou de um portador com a finalidade de reduzir o período de transmissibilidade.

Vacina: Preparação que contém microrganismos vivos ou mortos ou frações deles possuidora de propriedades antigênicas. As vacinas são empregadas para induzir em um indivíduo a imunidade ativa e específica contra um microrganismo.

Validade: (ver *Acurácia*).

Valor de p: A letra *p* seguida por < (o símbolo de “menor que”) e um número (normalmente 0,05, 0,01 ou 0,001) é uma expressão da probabilidade de que uma associação ou observação possa ter acontecido por acaso. O número 0,05 significa que se poderia esperar que tal observação fosse devida ao acaso em 1 de cada 20 vezes; da mesma forma, 0,01 significa que 1 em cada 100 vezes o achado poderia ser devido unicamente ao acaso. Frequentemente uma associação é aceita como estatisticamente significativa se o *p* for < 0,05.

Valor preditivo: Probabilidade de que uma pessoa com um resultado positivo (ou negativo) em um exame de triagem ou exame diagnóstico seja verdadeiramente um caso ou um não-caso. Estas são chamadas, respectivamente, de valores preditivos positivo e negativo do exame. O valor preditivo depende da sensibilidade e da especificidade do teste e da prevalência do problema investigado.

Variável dependente: Por definição, são expressas pelas medidas de ocorrência de doença.

Variável independente: Corresponde à medida do suposto fator de risco, geralmente designada por medida de exposição.

Veículo: Ser animado ou inanimado que transporta um agente etiológico. Não são consideradas como veículos as secreções e excreções da fonte primária de infecção, que são na realidade um substrato no qual os microrganismos são eliminados.

Veículo animado (sinônimo: *vetor*): Artrópode que transfere um agente infeccioso da fonte de infecção para um hospedeiro suscetível.

Veículo inanimado: Ser inanimado que transporta um agente etiológico. Os veículos inanimados são: água, ar, alimentos, solo e fômites.

Vetor biológico: Vetor no qual se passa, obrigatoriamente, uma fase do desenvolvimento de determinado agente etiológico; erradicando-se o vetor biológico, desaparece a doença que ele transmite.

Vetor mecânico: Vetor acidental que constitui somente uma das modalidades da transmissão de um agente etiológico. Sua erradicação retira apenas um dos componentes da transmissão da doença.

Viés (ou *bias*): Qualquer influência durante a coleta ou a interpretação dos dados que leve a um erro sistemático em uma determinada direção; por exemplo, erros resultantes de balança, que dá peso inferior ao peso real da criança, ou uma tendenciosidade do entrevistador ao interpretar respostas às perguntas de um questionário. Também é chamado de *vício* ou *tendenciosidade*.

Vigilância de doença: É o levantamento contínuo de todos os aspectos relacionados com a manifestação e propagação de uma doença que sejam importantes para o seu controle eficaz. Inclui a coleta e avaliação sistemática de :

- a. Informes de morbidade e mortalidade.
- b. Informes especiais de investigações de campo sobre epidemias e casos individuais.
- c. Dados relativos a isolamento e identificação de agentes infecciosos em laboratório.
- d. Dados relativos a disponibilidade, uso e efeitos adversos de vacinas, toxóides, imunoglobulinas, inseticidas e outras substâncias empregadas no controle de doenças.
- e. Dados sobre níveis de imunidade em certos grupos da população.

Todos esses dados devem ser reunidos, analisados e apresentados na forma de informes, que serão distribuídos a todas as pessoas que colaboraram na sua obtenção e a outras que necessitem conhecer os resultados das atividades da vigilância. Esses procedimentos se aplicam a todos os níveis dos serviços de saúde pública, desde o local até o internacional.

Virulência: Grau de patogenicidade de um agente infeccioso.

Zooantroponose: Infecção transmitida aos animais a partir de reservatório humano.

Zoonoses: Infecção ou doença infecciosa transmissível, sob condições naturais, de homens a animais, e vice-versa.

BIBLIOGRAFIA

1. ALMEIDA FILHO, N. e M. Z. Rouquayrol. *Introdução à Epidemiologia Moderna*. Salvador – Rio de Janeiro, Apce Produtos do Conhecimento e ABRASCO, co-edição, 1990.
2. BENENSON, A. S. *Control of Communicable Disease in Man*. American Public Health Association, 15ª ed. pp.497-509, 1990.
3. CENTERS FOR DISEASE CONTROL. *Principles of Epidemiology. An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics*. Atlanta, 2ª ed., 1992.
4. FRENK, J. et al. *La Transición Epidemiológica en América Latina*. Bol.Of. Sanit. Panam., 111(6):485-496,1991.
5. FORATTINI, O. P. *Epidemiologia Geral*. São Paulo, Edusp, 1ª ed., 1976.
6. FORATTINI, O. P. *Ecologia, Epidemiologia e Sociedade*. São Paulo, Edusp/Artes Medicas, pp. 464-509, 1992.
7. GLASS, R. I. *New Prospects for Epidemiologic Investigation*. Science, 234: 951-955, 1986.
8. KUCHERUK, V. V. e B. Roosicky. *Diseases with Natural Foci: Basic Terms and Concepts*. Praha, J. Hyg. Epidem., 27 (4) : 353-64, 1983.
9. VAUGHAN, J. P. e R. H. Morrow. *Epidemiologia para Sistemas Locais de Saúde. Manual para Gerenciamento dos Distritos Sanitários*. São Paulo, Hucitec, 1992.
10. NOSSAL, G. J. V. *A Egenharia Genética*. Lisboa, Presença LDA, pp.1-102, 1987.
11. LAST, J. M. *A Dictionary of Epidemiology*. New York, Oxford University Press, 2ª ed., pp. 1-141, 1988.
12. SCHMIDT. A. W. *Glossário de Epidemiologia*. Arq. Fac. Hig. São Paulo, 10 (suplemento): 1-20, 1956.

OS AUTORES

ELISEU ALVES WALDMAN

Médico sanitário, doutor em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP – USP), professor do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP – USP).

Endereço para correspondência: Av. Dr. Arnaldo, 715 – São Paulo – SP – CEP 01246-904

e-mail: eawaldma@usp.br

TERESA ETSUKO DA COSTA ROSA

Psicóloga, pós-graduanda em Saúde Pública na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, pesquisadora científica do Instituto de Saúde da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo – SES/SP.

Endereço para correspondência: Rua Santo Antônio, 590 – São Paulo – SP – CEP 01314-000

e-mail: nigeront@saude.sp.gov.br