

EDLAINE FARIA DE MOURA VILLELA
FÁBIO MORATO DE OLIVEIRA
(ORGS.)

EPIDEMIOLOGIA SEM MISTÉRIOS

TUDO AQUILO QUE VOCÊ PRECISA SABER!

TRANSVERSAL SAÚDE PÚBLICA COORTE
VIGILÂNCIA INTELIGÊNCIA ESTUDOS GEOPROCESSAMENTO
COMUNIDADE SERVIÇOS PRÁTICAS MEDIDAS
APLICABILIDADE ESTATÍSTICA AMBIENTAL ENVELHECIMENTO MOLECULAR
ÉTICA EDUCAÇÃO EPIDEMIOLOGIA INDICADORES
ECOLÓGICO PESQUISA EXPERIMENTAL GLOBAL CASO-CONTROLE

PACO  EDITORIAL

EDLAINE FARIA DE MOURA VILLELA
FÁBIO MORATO DE OLIVEIRA
(ORGS.)

EPIDEMIOLOGIA SEM MISTÉRIOS

TUDO AQUILO QUE VOCÊ PRECISA SABER!

TRANSVERSAL SAÚDE PÚBLICA COORTE
VIGILÂNCIA INTELIGÊNCIA ESTUDOS GEOPROCESSAMENTO
COMUNIDADE SERVIÇOS PRÁTICAS MEDIDAS
APLICABILIDADE ESTATÍSTICA AMBIENTAL ENVELHECIMENTO MOLECULAR
ÉTICA EDUCAÇÃO EPIDEMIOLOGIA INDICADORES
ECOLÓGICO PESQUISA EXPERIMENTAL GLOBAL CASO-CONTROLE

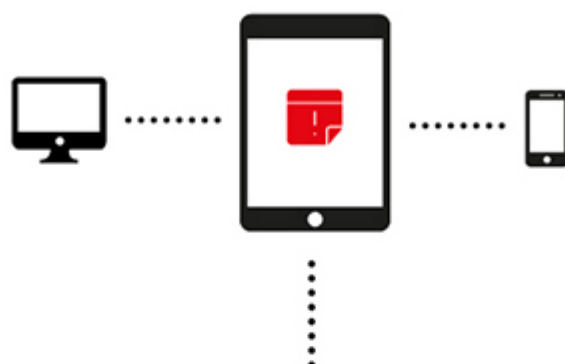
EDLAINE FARIA DE MOURA VILLELA
FABIO MORATO DE OLIVEIRA
[ORGS.]

EPIDEMIOLOGIA SEM MISTÉRIOS

TUDO AQUILO QUE VOCÊ PRECISA SABER!

TRANSVERSAL SAÚDE PÚBLICA COORTE
VIGILÂNCIA INTELIGÊNCIA ESTUDOS GEOPROCESSAMENTO
COMUNIDADE SERVIÇOS PRÁTICAS MEDIDAS
APLICABILIDADE ESTATÍSTICA AMBIENTAL ENVELHECIMENTO MOLECULAR
ÉTICA EDUCAÇÃO EPIDEMIOLOGIA INDICADORES
ECOLÓGICO PESQUISA EXPERIMENTAL GLOBAL CASO-CONTROLE

PACO  EDITORIAL



IMPORTANTE

Cuidamos para que a produção deste ebook tivesse o mesmo padrão de qualidade das nossas obras impressas. Mas poderá ter variação na apresentação do conteúdo de acordo com cada dispositivo de leitura.

Copyright © 2018 by Paco Editorial

Direitos desta edição reservados à Paco Editorial. Nenhuma parte desta obra pode ser apropriada e estocada em sistema de banco de dados ou processo similar, em qualquer forma ou meio, seja eletrônico, de fotocópia, gravação, etc., sem a permissão da editora e/ou autor.

Revisão: Taíne Barriviera

Capa e Diagramação: Wendel de Almeida

Edição em Versão Impressa: 2017

Edição em Versão Digital: 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E641	<p>Epidemiologia sem Mistérios: Tudo aquilo que você precisa saber! / Edlaine Faria de Moura Villela; Fábio Morato de Oliveira – Jundiaí: Paco Editorial, 2018.</p> <p>Recurso digital Formato: ePub Requisitos do sistema: Multiplataforma ISBN 978-85-462-1012-1</p> <p>1. Epidemiologia 2. Saúde Pública I. Villela, Edlaine Faria de Moura. II. Oliveira, Fábio Morato de. II. Título.</p>
	CDD 614.4

Conselho Editorial

Profa. Dra. Andrea Domingues (UNIVAS/MG) ([Lattes](#))

Prof. Dr. Antonio Cesar Galhardi (FATEC-SP) ([Lattes](#))

Profa. Dra. Benedita Cássia Sant'anna (UNESP/ASSIS/SP) ([Lattes](#))

Prof. Dr. Carlos Bauer (UNINOVE/SP) ([Lattes](#))

Profa. Dra. Cristianne Famer Rocha (UFRGS/RS) ([Lattes](#))
Prof. Dr. José Ricardo Caetano Costa (FURG/RS) ([Lattes](#))
Prof. Dr. Luiz Fernando Gomes (UNISO/SP) ([Lattes](#))
Profa. Dra. Milena Fernandes Oliveira (UNICAMP/SP) ([Lattes](#))
Prof. Dr. Ricardo André Ferreira Martins (UNICENTRO-PR) ([Lattes](#))
Prof. Dr. Romualdo Dias (UNESP/RIO CLARO/SP) ([Lattes](#))
Profa. Dra. Thelma Lessa (UFSCAR/SP) ([Lattes](#))
Prof. Dr. Victor Hugo Veppo Burgardt (UNIPAMPA/RS) ([Lattes](#))
Prof. Dr. Eraldo Leme Batista (UNIOESTE-PR) ([Lattes](#))
Prof. Dr. Antonio Carlos Giuliani (UNIMEP-Piracicaba-SP) ([Lattes](#))

Paco Editorial

Av. Carlos Salles Bloch, 658

Ed. Altos do Anhangabaú, 2º Andar, Salas 11, 12 e 21

Anhangabaú - Jundiaí-SP - 13208-100

Telefones: 55 11 4521.6315

atendimento@editorialpaco.com.br

www.pacoeditorial.com.br

SUMÁRIO

FOLHA DE ROSTO

SOBRE OS AUTORES

DEDICATÓRIA

APRESENTAÇÃO

PREFÁCIO

PARTE I

CONCEITOS E FUNDAMENTOS DE EPIDEMIOLOGIA

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

CAPÍTULO 1

Epidemiologia e Saúde Pública: direto do túnel do tempo

CAPÍTULO 2

O envelhecimento no Brasil sob uma perspectiva epidemiológica

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

CAPÍTULO 3

Medidas de Saúde: Os indicadores como forma de avaliar o processo saúde-doença

CAPÍTULO 4

Doenças emergentes e reemergentes: conceitos, avanços e desafios

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

CAPÍTULO 5

Os silenciosos maus do século XXI: doenças crônicas não transmissíveis

CAPÍTULO 6

Compromisso mundial de controle e eliminação das doenças crônicas transmissíveis

PARTE II

A EPIDEMIOLOGIA NO CAMPO DA PESQUISA

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

CAPÍTULO 7

Medidas de ocorrência e de associação: elementos-chave na epidemiologia

CAPÍTULO 8

Epidemiologia descritiva: quem, quando e onde?

CAPÍTULO 9

Estudos transversais: qual a sua importância?

CAPÍTULO 10

Estudos ecológicos: o todo pela parte

CAPÍTULO 11

Epidemiologia analítica: exposição e comparação

CAPÍTULO 12

Estudos de Coorte: da origem à aplicabilidade

CAPÍTULO 13

Estudo caso-controle: investigando o passado

CAPÍTULO 14

Pedra angular da medicina baseada em evidências: ensaio clínico

CAPÍTULO 15

Estatística aplicada à saúde: desvendando os números

CAPÍTULO 16

A ética como pilar da pesquisa epidemiológica: uma questão de equilíbrio entre cientificismo e princípios morais

PARTE III

TÓPICOS ESPECIAIS EM EPIDEMIOLOGIA

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

CAPÍTULO 17

Inteligência epidemiológica como insumo estratégico

CAPÍTULO 18

Epidemiologia ambiental em pauta, o que saber?

CAPÍTULO 19

Epidemiologia na saúde e suas aplicações

CAPÍTULO 20

Saúde Global: uma visão coletiva e abrangente

CAPÍTULO 21

A epidemiologia molecular em prol da saúde global humana

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

CAPÍTULO 22

O papel da vigilância epidemiológica na construção dos serviços de saúde e tomadas de decisão

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

CAPÍTULO 23

Geoprocessamento aplicado à epidemiologia

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

CAPÍTULO 24

Os reflexos dos estudos epidemiológicos na sociedade

CAPÍTULO 25

Epidemiologia no contexto da educação em saúde

PÁGINA FINAL

SOBRE OS AUTORES

Os organizadores

Edlaine Faria de Moura Villela

- Doutora em Epidemiologia pela Faculdade de Saúde Pública (USP/SP).
- Mestra em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública (USP/SP).
- Professora Adjunta de Epidemiologia e Saúde Coletiva do curso de Medicina da Universidade Federal de Goiás (UFG)/Regional Jataí.
- Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da UFG Goiânia.
- Coordenadora do curso de Especialização em Epidemiologia e Saúde da UFG Regional Jataí.
- Líder do Grupo de Pesquisa Epidemiologia e Saúde Coletiva (Epicol/CNPq).

Fábio Morato de Oliveira

- Pós-Doutor em Clínica Médica pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP).
- Doutor em Genética Humana e Médica pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP).
- Mestre em Patologia molecular pela Universidade de Brasília (UnB).
- Professor Adjunto de Genética e Práticas de Integração Ensino Serviço e Sociedade do curso de Medicina da Universidade Federal

de Goiás (UFG)/ Regional Jataí.

- Vice-coordenador do curso de Especialização em Epidemiologia e Saúde da UFG Regional Jataí.

Os colaboradores

Antonio Luiz Rodrigues Júnior

Professor do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Doutor em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Carlos Castillo-Salgado

Professor de Epidemiologia da Johns Hopkins' Bloomberg School of Public Health, Baltimore. Doutor em Saúde Pública.

David Michel De Oliveira

Professor do Curso de Educação Física da Universidade Federal de Goiás/ Regional Jataí. Doutor em Alimentos e Nutrição pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, São Paulo.

Elias Rassi Neto

Professor do Departamento de Saúde Coletiva do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás. Mestre em Saúde Coletiva pela Universidade Federal da Bahia.

Eliseu Alves Waldman

Professor do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Doutor em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Francisco Chiaravalloti Neto

Professor do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Doutor em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Márcio Henrique de Oliveira Garcia

Coordenador Geral de Vigilância e Resposta às Emergências em Saúde Pública da Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Mestre em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará.

Os autores

Andressa Oliveira Pereira	Kamila Kronit Bastos
Antônio Carlos da Trindade Júnior	Luana Kronit Bastos
Bianca Dantas Vieira	Luiz Fabio Falcão
Camilo Franco Ribeiro Koleilat	Marcelo Luiz Mauad Júnior
Carla Morais Guimarães	Mariana Sousa Rodrigues
Carlos Henrique Avelino Duarte	Marília Miquelão Garcia
Carolina Elias Abrahão Terceiro	Matheus Silva de Paula Rocha

Danilo Pires Basílio	Paula Fernanda Freitas Lima
Euslan de Almeida Junior	Pedro Paulo Dias de Sá
Fabrício Gomes de Freitas	Priscyla Rocha da Silva
Felipe Lourenço de Sousa	Raíza Michelle Vidal dos
Rodrigues	Santos
Gabriel Gonçalves Dutra	Renata Dias Ferreira
Guilherme Oliveira Borges	Tatiane Gonçalves Silva
Guilherme Pimenta de Melo	Thiago Vieira Sasse
Iasmim Rodrigues Cavalcante	Wallace Antunes D. do
	Nascimento
Igor Lino Cintra Silveira	Wanderson Sant'Ana de
	Almeida
Jéssica Ferreira de Andrade	



Dedicamos esta obra a todos os curiosos, estudiosos e amantes da epidemiologia: que profissionais de saúde, professores, estudantes de graduação e de pós-graduação possam usufruir desta obra para aprimorar seus conhecimentos no campo da saúde coletiva.

APRESENTAÇÃO

O presente volume intitulado *Epidemiologia sem Mistérios: tudo aquilo que você precisa saber!* reúne importantes contribuições e visões da epidemiologia clássica, sob a perspectiva de acadêmicos do curso de medicina. Este livro é o resultado de uma experiência desenvolvida no curso de medicina da Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí, na qual professores organizadores e alunos buscaram abordar os diversos temas em epidemiologia de forma lúdica e prazerosa.

A partir do proposto pelas Diretrizes Curriculares Nacionais em 2014 para os cursos de medicina e pelo Projeto de Expansão de vagas do Ensino Médico nas IFES (2012), tem-se como perfil do egresso a ser formado pela UFG/Regional Jataí o médico com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a atuar, pautado em princípios éticos, no processo de saúde-doença em seus diferentes níveis de atenção, com ações de promoção, prevenção, recuperação e reabilitação à saúde, na perspectiva da integralidade da assistência, com senso de responsabilidade social e compromisso com a cidadania, como promotor da saúde integral do ser humano. Dessa forma, a obra constitui um instrumento de formação acadêmica em epidemiologia básica, voltado para estudantes da saúde, especialmente aqueles que têm contato inicial, junto aos serviços de saúde locais, os quais têm por finalidade promover o conhecimento e a aplicação prática dos conteúdos epidemiológicos e no apoio ao planejamento, avaliação e gestão em saúde.

A obra está organizada em três partes, as quais se complementam. Ademais, o leitor contará com falas de especialistas

no decorrer da leitura, intituladas *Bate-papo com especialista*. Na Parte I, *Conceitos & Fundamentos*, o leitor terá a oportunidade de explorar a epidemiologia sob a perspectiva de circunstâncias específicas em saúde pública, dentre as quais se destacam alguns temas, como: o processo de envelhecimento da população, doenças emergentes e reemergentes e o compromisso mundial de controle de doenças crônicas transmissíveis.

A Parte II, *A Epidemiologia no Campo da Pesquisa*, traz consigo as diversas aplicações dos delineamentos de estudos epidemiológicos, com repercussão direta sobre a vida das pessoas. Conceitos descritivos e analíticos de estratégias de investigação são abordados de forma objetiva e aplicada, tendo como base o equilíbrio entre cientificismo e princípios morais.

Por fim, a Parte III, *Tópicos Especiais em Epidemiologia*, insere a epidemiologia clássica na perspectiva da ciência moderna ao trazer para discussão temas como inteligência epidemiológica, saúde global, “biomoléculas” na visão da epidemiologia molecular e a educação em saúde no contexto da epidemiologia.

Graduandos e pós-graduandos na área da saúde têm contato diário com o vasto universo das publicações científicas, muitas vezes sem enxergar este universo inserido em seu cotidiano. Assim como desenvolvido na obra anterior, intitulada *Um mergulho na medicina: a saúde coletiva sob novos olhares*, a proposta atual foi, novamente, inserir os alunos no contexto epidemiológico por meio do desenvolvimento de uma segunda obra de forma inédita. O propósito foi permitir que os alunos aprimorassem habilidades e competências de estudo, análise, interpretação e aprendizado, e, assim, pudessem mais uma vez contribuir com uma importante obra

no campo da saúde pública, só que dessa vez a menina dos olhos foi a epidemiologia.

Fábio Morato de Oliveira &

Edlaine Faria de Moura Villela

Professores do curso de Medicina

Universidade Federal de Goiás

Regional Jataí

PREFÁCIO

Prefaciар um livro organizado pela professora Edlaine Faria de Moura Villela e pelo professor Fábio Morato de Oliveira é uma honra, ter uma segunda oportunidade é um privilégio (*Um mergulho na medicina: a saúde coletiva sob novos olhares* foi o primeiro livro prefaciado). Pois foi assim que me senti ao ser convidado para apresentar o livro *Epidemiologia sem Mistérios: tudo aquilo que você precisa saber!*, que tem como foco o ensino da epidemiologia básica a alunos de graduação e pós-graduação, a profissionais de saúde e a docentes de diferentes cursos no campo das ciências da saúde.

Ensinar epidemiologia, especialmente os primeiros passos, é sempre um desafio e a professora Edlaine o enfrentou inovando, juntamente com o professor Fábio. Atraíram um elenco de 33 jovens alunos de graduação do curso de medicina da Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí, brilhantes e entusiasmados pela matéria, para acompanhá-los nessa incumbência.

Desta forma, conseguiram elaborar um texto que, mesmo sendo denso em conteúdo, permite aos jovens alunos uma interação fácil com a epidemiologia e uma percepção clara de sua inserção na saúde pública.

Este livro responde à demanda crescente de textos básicos de epidemiologia, que não só ofereçam uma introdução ao método, mas, também, situem a inserção da epidemiologia em temas relevantes e atuais em saúde pública, como transição epidemiológica e demográfica, doenças infecciosas emergentes, doenças crônicas transmissíveis e não transmissíveis; além de aguçar a curiosidade e interesse dos leitores com um capítulo sobre a evolução histórica da disciplina.

Os capítulos que se dedicam à introdução do método epidemiológico são especialmente didáticos ao expor tópicos como medidas de ocorrência de doenças e de associação, os principais delineamentos, assim como estratégias e instrumentos para análise de dados. Temas como epidemiologia social e ética em pesquisa não são esquecidos, enriquecendo a formação de jovens estudantes.

Oferece, também, capítulos muito interessantes abordando a aplicação da epidemiologia em serviços de saúde, entre eles um sobre indicadores de saúde, que proporciona ao aluno subsídios para entender como se faz a análise de situação de saúde em uma comunidade e sua importância na identificação de prioridades em políticas públicas. Esse capítulo se articula com outro tema relevante, a epidemiologia e a educação em saúde. Há também capítulos sobre vigilância com seus conceitos e aplicações e sobre epidemiologia ambiental que fazem uma interface interessante com um tópico bem atual: a saúde global.

Em todo o livro sente-se um esforço bem sucedido de mesclar, de maneira equilibrada, temas conceituais com tópicos de caráter mais aplicado. Dessa forma, não só facilitam o aprendizado, mas incentivam o aluno a interessarem-se pelos temas abordados.

A qualidade do texto e o nível elevado com que são expostos os diferentes temas asseguram a sua contribuição à formação de uma nova geração de epidemiologistas com forte compromisso com a saúde pública e com a promoção da saúde e do bem-estar da população brasileira.

Cumprimento, portanto, os organizadores e colaboradores pelo lançamento deste texto que constitui inegável contribuição à formação de recursos humanos em epidemiologia de campo.

Prof. Dr. Eliseu Alves Waldman

Departamento de Epidemiologia

Faculdade de Saúde Pública

Universidade de São Paulo

PARTE I

CONCEITOS E FUNDAMENTOS DE EPIDEMIOLOGIA

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

Este novo livro representa uma nova e importante contribuição para a formação em princípios de epidemiologia necessários na formação de estudantes de medicina, enfermeiros e outros profissionais de saúde. Capítulos que compõem a Parte I da obra, *Conceitos e Fundamentos*, reúnem esforços, conhecimento e experiência de vários autores que, juntos, trazem questões importantes, oferecendo bases importantes de epidemiologia para médicos e profissionais de saúde.

O primeiro capítulo desta primeira seção inclui a evolução da saúde pública e epidemiologia, essencial para localizar o processo histórico que evoluíram os conceitos e práticas. Este processo está determinado por forças que delimitam a forma de produção social e as estruturas econômicas das sociedades. Por outro lado, o capítulo que trata da transição demográfica e epidemiológica permite vincular os processos histórico-sociais que determinam as mudanças demográficas e sociais, e traçam, assim, os perfis epidemiológicos populacionais. Estas mudanças sociodemográficas estão ligadas fortemente com o tipo de danos e problemas de saúde emergentes em diferentes grupos sociais e populações. Os profissionais de saúde enriquecerão seus diagnósticos analíticos e processos clínicos ao vincular com processos demográficos e sociais que interferem na saúde das populações.

Esta seção também inclui a contribuição das medidas de saúde coletiva por meio de indicadores de saúde e sua ligação com a abordagem dos indicadores sociais. A visão deste capítulo de indicadores de saúde está ligada à taxonomia e abordagem aos indicadores sociais, ou seja, às dimensões demográfica, social,

morbidade, mortalidade, recursos humanos em saúde e acesso/cobertura dos serviços de saúde. Estes indicadores organizam-se como dados básicos necessários para conhecer os determinantes sociais proximal e distal que conduzem a saúde e bem-estar dos diferentes grupos populacionais.

Os capítulos sobre doenças emergentes/reemergentes e doenças crônicas não transmissíveis/transmissíveis apresentam o processo pelo qual as enfermidades do século XXI encontram-se ligadas aos processos de globalização das sociedades mundiais e dependentes dos determinantes sociais de saúde. Trazem, também, questões inerentes à missão de buscar a equidade na saúde e promover a qualidade de vida de distintos grupos populacionais.

Esta seção e seus capítulos integram harmoniosamente diferentes conceitos, métodos, técnicas e abordagem epidemiológica populacional, mostrando a relação desta abordagem com a saúde coletiva, o que orientará novos profissionais médicos e de saúde pública para responder melhor aos desafios de problemas de saúde da população.

Dr. Carlos Castillo-Salgado¹

Professor de Epidemiologia

Johns Hopkins' Bloomberg School of Public Health

Nota

1. Texto do Prof. Dr. Carlos Castillo-Salgado traduzido pela Profa. Dra. Edlaine Faria de Moura Villela.

CAPÍTULO 1

EPIDEMIOLOGIA E SAÚDE PÚBLICA: DIRETO DO TÚNEL DO TEMPO

Gabriel Gonçalves Dutra

Guilherme Oliveira Borges

Edlaine Faria de Moura Villela

“A história é émula do tempo, repositório dos fatos, testemunha do passado, exemplo do presente, advertência do futuro.” (Miguel de Cervantes)

Introdução

Antes de viajarmos no tempo em busca das raízes da epidemiologia e dos primórdios da saúde pública, devemos, primeiramente, estabelecer a ligação entre essas duas áreas e, posteriormente, conceituar a palavra e a ciência que é a epidemiologia para que possamos entender do que ela realmente se trata.

A saúde pública tem na epidemiologia a sua ciência mais básica e fundamental, uma vez que, além de atividade de pesquisa, esta disciplina fornece a base para orientar a ação prática e adequada de saúde pública e raciocínio causal (Cates, 1982).

A saúde pública no Brasil

A história da saúde pública no Brasil é importante para entendermos a atual situação do sistema de saúde pública, bem como reorientar suas práticas, principalmente em longo prazo. A

crise deste sistema está relacionada ao desinteresse dos governantes pela questão, atuando neste campo com ênfase somente se a saúde da população representasse um perigo à economia.

A Saúde Pública no período colonial

Após a descoberta das novas terras, a Coroa Portuguesa empenhou projetos de exploração do novo continente. Neste contexto, migraram para o novo continente, num ímpeto pela busca de riquezas, soldados, aventureiros, loucos, mendigos e junto a eles doenças transmissíveis, como tuberculose, sarampo, malária, gonorreia e sífilis. O contato entre indígenas e colonizadores já era um risco à saúde indígena, porém, ainda havia o agravante de guerras e da escravidão. A catequese, a contaminação, a guerra e a escravidão determinaram um grande genocídio das populações nativas (Rouquayrol, 2013).

Porém, não eram somente os indígenas que sofreram com o projeto colonizador. Os imigrantes foram acometidos por sofridas moléstias devido às condições da viagem no navio. Viajavam em embarcações fétidas e desconfortáveis, além de passarem dias sendo mal alimentados (Rouquayrol, 2013).

Esta situação ameaçava o projeto econômico da Coroa. Então, o Conselho Ultramarino Português criou, no século XVI, os cargos de físico-mor e cirurgião-mor. Porém, poucos médicos se dispuseram a cruzar o Atlântico, devido aos riscos e a pouca remuneração. Além disso, a população local tinha pavor aos métodos utilizados pelos médicos na Europa, como sangrias e purgativos, preferindo os curandeiros locais.

A medicina praticada no período colonial era um curandeirismo, na qual o conhecimento é construído de forma empírica com o uso de plantas, chás, animais e minerais. A prática e seus praticantes, os curandeiros e as benzedeiras, eram revestidos do fantástico, conjuravam espíritos, oravam e faziam adivinhações. Entrelaçado a isso, ainda haviam as heranças culturais advindas da África, o uso de amuletos, talismãs e fetiches. As doenças eram vistas pela população como um castigo ou advertência divina. Os curandeiros e benzedeiras tinham bastante respeito e admiração da população, entretanto, eram caçados pelas autoridades civis e religiosas (Igreja e Santo Ofício). Tais práticas eram proibidas por lei, mas a realidade se sobrepunha, uma vez que não havia médicos em quantidade suficiente (Rouquayrol, 2013).

A dicotomia entre a medicina praticada na Europa e na colônia era grande. Não havia hospitais, com exceção das Santas Casas de Misericórdia e enfermarias, mantidas por jesuítas, que chegaram ao Brasil em 1539. A primeira foi fundada em Olinda, posteriormente em Santos (1543), Vitória (1545), Salvador (1549), São Paulo (1560), Rio de Janeiro (1582), João Pessoa (1602), Belém (1619) e São Luís (1657). As Santas Casas de Misericórdia se anteciparam no atender à população antes do Estado.

Saúde Pública no Império

A mudança da Coroa Portuguesa para o Brasil, fugindo de Napoleão Bonaparte, foi crucial para o desenvolvimento das práticas médicas no Brasil. Portugal não permitia a abertura de faculdades em suas colônias, o que gerava um grande bloqueio no desenvolvimento da medicina do Brasil. Médicos não eram formados no território e também não vinham em quantidade

suficiente de Portugal para a colônia. Com a chegada de Dom João VI e sua Corte, em 18 de fevereiro de 1808, o imperador inaugurou a primeira faculdade de medicina do Brasil, a Escola de Cirurgia da Bahia. No dia 5 de novembro do mesmo ano, Dom João VI criou a segunda faculdade de medicina do Brasil, no Rio de Janeiro, a Escola de Anatomia, Cirurgia e Medicina (Rouquayrol, 2013).

A nova capital do Império, o Rio de Janeiro, passou por mudanças sanitárias para sediar a Corte. Foi ampliado o uso da vacina antivariólica e foi criado, em 1811, a Junta Vacínica da Corte. Na década de 1820, havia juntas de vacinação também em São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Em 1829, foi criada a Academia Nacional de Medicina, cuja finalidade era ser um órgão consultivo sobre as questões de saúde do Brasil. Em 1832, tal academia passou a publicar seminários de saúde pública. Ainda em 1829, também foi criada a Junta de Hygiene Pública, porém suas atividades eram restritas aos navios e portos (Rouquayrol, 2013).

Entre 1828 e 1840, o Rio de Janeiro sofreu com várias epidemias de febre amarela, febre tifoide, varíola e sarampo, dentre outras. Em 1849, uma epidemia de febre amarela ceifou a vida de mais de quatro mil pessoas no Rio. Isto foi o estopim para que se iniciasse uma reorganização da saúde pública no país. Em 1850, o governo solicitou à Academia de Medicina um plano para diminuir a epidemia de febre amarela, o qual foi elaborado e resultou na criação da Comissão Central de Saúde Pública para gerenciar ações de controle da saúde (Rouquayrol, 2013).

No ano de 1851, a Junta de Hygiene Pública teve suas funções expandidas. Agora, caberia a ela o controle da prática da medicina, inspecionar a vacinação, os alimentos, as farmácias e os açougues. Passou, então, a se chamar Junta Central de Saúde Pública.

A tuberculose, que desde o período colonial já chamava a atenção das autoridades, persistiu até chegar ao período imperial. O único refúgio dos tuberculosos eram as Santas Casas de Misericórdia. Porém, em 1839, o provedor da Santa Casa do Rio de Janeiro, José Clemente Pereira, solicitou a compra de uma casa para o isolamento dos tísicos à Mesa Diretora devido ao tratamento dados a eles. Assim, nascia o primeiro hospital de isolamento de tuberculosos do Brasil.

A peste branca, como também é conhecida a tuberculose, atingia vigorosamente os escravos africanos trazidos ao Brasil, pois seus corpos não tinham resistência a essa doença que era comum na Europa. Em 1859, houve o começo da mensuração do número de mortos por tuberculose no Rio de Janeiro, tendo início o uso do número de bioestatísticas em trabalhos no país (Rouquayrol, 2013).

No século XIX, as etiologias destas doenças infecciosas, varíola, febre amarela, febre tifoide, tuberculose não eram conhecidas pelos médicos. Acreditava-se que tinham origem nos vapores, nos miasmas que surgiam em regiões de habitações precárias, a partir do esgoto, dos pântanos, dos lixos.

A Saúde Pública na primeira República

Com a queda do Império e a instalação da República no Brasil em 1889, surgiram debates em torno da elaboração de projetos modernos para o país. Neste ínterim, surgiram planos para a saúde pública, porém, estes projetos voltavam-se apenas para doenças pestilenciais, pois havia o interesse em proteger os imigrantes europeus que vieram substituir a mão de obra escrava, uma vez que a Abolição da Escravatura havia sido proclamada em 13 de maio de 1888. A febre amarela foi, então, combatida efetivamente no Rio de

Janeiro, com Oswaldo Cruz, e em São Paulo, com Emílio Ribas, dentre outras localidades. O governo federal conseguiu resultados positivos no combate à febre tifoide, febre amarela, varíola, “peste do oriente”, entre outras (Rouquayrol, 2013).

Ao contrário do que ocorreram com as doenças pestilenciais, as doenças não pestilenciais não receberam atenção do governo. A tuberculose, que foi responsável pela maioria dos casos de morte em São Paulo, matando mais que as doenças pestilenciais juntas, não teve ações de combate adequadas direcionada para si. As ações governamentais estavam direcionadas aos interesses econômicos, pois estas doenças prejudicariam as lavouras cafeeiras e a nascente indústria paulista.

Coube a médicos a atitude de iniciar a luta contra a tuberculose, por meio de associações filantrópicas. O início da luta se deu em São Paulo, com a criação da Liga Paulistana contra a Tuberculose, por Clemente Ferreira e seus colaboradores. Tais movimentos foram uma influência do que acontecia na Europa, principalmente na Alemanha, país que atingia seu pico em casos de tuberculose. Após a criação da Liga Paulistana, outros médicos tomaram iniciativa em montar novas ligas em seus estados (Rouquayrol, 2013).

No Rio de Janeiro, grandes nomes da medicina do Brasil se reuniram na Academia Nacional de Medicina e na Sociedade de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro para organizar a luta contra a tuberculose no país. Em 1900 foi criado no Rio de Janeiro a Liga Brasileira contra a Tuberculose. Foi criada a Liga Pernambucana por Octávio de Freitas, em 19 de julho de 1900; a mineira por Eduardo de Menezes, em 4 de setembro de 1900; a baiana por Ramiro de Azevedo, em 22 de julho de 1900; e a campista por Manoel Rodrigues Peixoto. O maior mérito destas ligas foi a interação com o

Estado, mostrando as causas sociais que eram determinantes da doença e ainda mostrando que somente com a intervenção do governo central poderia haver um combate efetivo (Rouquayrol, 2013).

As doenças pestilenciais, que assolavam as cidades brasileiras no começo do século XX estimularam a criação, em 1900, das duas principais instituições de saúde pública do Brasil: o Instituto Soroterápico Federal, que foi renomeado a Instituto Oswaldo Cruz, no estado do Rio de Janeiro; e o Instituto Butantã, no estado de São Paulo. Tais instituições tiveram grande importância na época, pois influenciadas pela medicina em prática na França e na Alemanha, formaram médicos com novas perspectivas sobre as doenças pestilenciais. O primeiro presidente do Instituto Soroterápico Federal foi Pedro Afonso, que foi sucedido por Oswaldo Cruz, cujo trabalho foi tão espetacular que transformou a instituição em um dos melhores laboratórios do mundo. Concomitantemente com o então presidente Rodrigues Alves, Oswaldo Cruz iniciou um trabalho para a erradicação da febre amarela no Rio de Janeiro. Mil e quinhentas pessoas participaram do combate ao mosquito, o que por si só não agradou a população. Em 1904, o governo federal instituiu a obrigatoriedade da vacina contra a varíola no país. Tal ato foi o estopim para estourar a conhecida Revolta da Vacina, na qual revoltosos populares se movimentaram contra a vacinação obrigatória no Rio de Janeiro. Devido ao pudor da época, não se aceitava que um estranho levantasse as mangas das roupas das mulheres para vaciná-las. Houve luta entre a polícia e os revoltosos, o que culminou com a morte de um dos revoltados. A população, então, começou a tombar e a incendiar bondes, acentuando o clima de revolta. O presidente Rodrigues Alves e o sanitarista Oswaldo

Cruz foram responsabilizados pela revolta, a qual perdurou do dia 10 ao dia 16 de novembro, e terminou com a prisão dos líderes do movimento e com a revogação da lei, tornando a vacinação opcional (Rouquayrol, 2013).

Carlos Chagas substituiu Oswaldo Cruz na direção Diretoria Geral de Saúde Pública, órgão ligado ao governo. Após assumir o cargo, por nomeação do presidente Epitácio Pessoa, realizou importantes mudanças neste órgão, que passou a se chamar Departamento Nacional de Saúde Pública, ligado ao Ministério da Justiça e de Negócios Exteriores. Reformou a forma de atuação da instituição, que era policial fiscalista para um modelo educativo e informativo. Criou órgãos específicos para o combate à tuberculose, à lepra e às doenças venéreas. Deu grande atenção à assistência hospitalar, infantil e à higiene industrial. Em parceria com a Fundação Rockefeller criou o serviço de enfermagem, que posteriormente desdobrou-se na Escola de Enfermagem Anna Nery. Além disso, criou o primeiro curso de higiene e saúde pública do Brasil. Permaneceu no cargo até 1926, fim do mandato do presidente Arthur Bernardes.

Com o controle das epidemias na cidade o governo partiu para o combate no campo. A SUCAM, Superintendência de Campanhas, teve grande penetratividade no meio rural, obtendo grande sucesso em todo Estado brasileiro. Desenvolveu quatro programas de controle de doenças: chagas, febre amarela, malária e esquistossomose; e cinco campanhas contra leishmaniose, bócio endêmico, peste, tracoma e filariose. Havia diretorias regionais em todos os estados do país, os quais possuíam distritos sanitários, contando 80 pelo país. Não havia localidades que não eram visitadas por agentes da SUCAM periodicamente, por mais distantes

que fossem. A SUCAM se tornou a herdeira maior do modelo de gestão de saúde pública brasileiro, denominado sanitarismo campanhista. Tal modelo teve como raízes a Revolução Pasteuriana, do cientista Louis Pasteur, e foi implementado por Oswaldo Cruz, na primeira década do século XX (Rouquayrol, 2013).

Saúde Pública no governo de Getúlio Vargas

Vargas governou o país em dois períodos, de 1930 a 1945 e de 1951 a 1954. Governou por decretos de 1930 a 1934, quando foi aprovada uma nova Constituição. Desde o início passou a realizar reformas nas áreas de educação e saúde, como o desmembramento de ministério, criando o Ministério de Educação e Saúde Pública. Então, passou a realizar uma ampla reforma dos serviços sanitários do país (Rouquayrol, 2013).

A Constituição de 1934 concedeu garantias importantes na área da saúde aos operários. Após a criação de várias instituições que garantiam a previdência social aos trabalhadores por Vargas, a Constituição deu garantia de assistência médica, licença remunerada à gestante, jornada de trabalho de oito horas e salário mínimo. No mesmo ano foi estabelecida a Consolidação das Leis Trabalhistas, a CLT. Graças a Vargas expandiu-se o atendimento aos operários enfermos e seus dependentes. Em 1953, em seu segundo período como presidente, desmembrou o Ministério da Educação e Saúde Pública, criando, independentemente, o Ministério da Saúde.

Saúde Pública na Era pós-Getúlio Vargas

O golpe militar de 1964 teve efeitos negativos sobre a saúde brasileira, pois o mesmo governo cortou parte das verbas destinadas à saúde. Houve a retomada dos programas de saúde e saneamento, estabelecidos em 1975, no II Plano Nacional de Desenvolvimento, não havendo melhora na situação da saúde do brasileiro. Constatou-se aumento de doenças como dengue, malária e meningite (Rouquayrol, 2013).

Em 1983, o governo criou as AIS, Ações Integradas de Saúde, que foi um projeto interministerial, previdência, saúde e educação, o qual objetivava práticas preventivas, curativas e educativas ao mesmo tempo. Então a previdência social passou a comprar e a pagar por serviços prestados por estados, municípios e hospitais públicos, universitários e filantrópicos.

Em 1988, foi promulgada a Constituição de 1988, a qual criou o SUS (Sistema Único de Saúde) e, em 1990, foram editadas as leis 8.080 e 8.142, que são as Leis Orgânicas da Saúde, regulamentando o SUS. É importante para a evolução da saúde pública brasileira o Capítulo VIII, da Ordem Social e na Seção II, pois apresenta uma nova perspectiva sobre a saúde, o qual apresenta:

A saúde é um direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

O SUS, portanto, é a prestação de serviços de saúde por parte dos governos federal, municipal e estadual para toda a população. Porém, o SUS não é igual em todas as regiões do país, devido às diferenças de disponibilidade de recursos. É importante salientar

que a rede privada de saúde pode participar do SUS de forma complementar (Rouquayrol, 2013).

Em 1991, o presidente Fernando Collor de Melo implementou uma política neoliberal privatizante, a qual foi continuada por Fernando Henrique Cardoso. A crise do setor de saúde se agravou, então, a CPMF (Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira) foi criada para ser aplicada à saúde. Apesar do imposto, a crise continuou.

Nos governos Fernando Henrique Cardoso e Luís Inácio Lula da Silva houve melhorias significativas do Produto Interno Bruto do Brasil, o que levou ao melhoramento das condições gerais da população brasileira. Em 2007, 93% dos municípios dispunham de água encanada e 60% de serviços de esgoto. Houve decréscimo da mortalidade infantil. Além disso, houve a implementação de programas de saúde, como o Programa de Saúde da Família (PSF) e o Programa de Saúde do Trabalhador (PST); o Programa de Controle da HIV/AIDS, que se tornou referência mundial; o Programa de Controle do Tabagismo e Outros Fatores de Risco de Câncer, que é referência na América Latina. Houve decréscimo importante no número de fumantes e tuberculosos no país. Porém, a dengue ainda é um grande problema de saúde pública no Brasil. Em 2006 foram registrados 280 mil casos. A violência e o uso de substâncias químicas são outros grandes desafios para a saúde brasileira. Apesar de os índices ainda serem altos, houve uma grande queda nos índices de mortalidade geral e infantil no país (Rouquayrol, 2013).

Muito já foi feito pela saúde pública brasileira, porém, ainda há muito a ser feito. Entretanto, não se pode esperar apenas iniciativas e programas do governo, é preciso conscientização da população.

Epidemiologia: história, conceitos e aplicações

Epidemiologia, que etimologicamente vem das palavras gregas: *epi* “sobre”, *demos* “povo” e *logos* “estudo”, é o estudo da distribuição e dos determinantes de estados ou eventos relacionados à saúde em populações específicas, e sua aplicação na prevenção e controle dos problemas de saúde (Last, 2001). Esta definição pode ser expandida ao explorarmos o sentido dos termos: estudo, distribuição, determinantes, estados ou eventos relacionados à saúde, população e aplicação (Quadro 1).

- **Estudo:** por estudo, podemos extrair a característica de disciplina científica da epidemiologia a qual utiliza métodos de pesquisa científica em suas análises, além da bioestatística, informática e ciências biológicas, econômicas, sociais e comportamentais (CDC, 2012).

- **Distribuição:** preocupação com a frequência e com o padrão em que os eventos de saúde ocorrem em uma população (CDC, 2012).

- **Determinantes:** qualquer fator que traga mudança que afete a condição de saúde, tais como: fatores biológicos, químicos, físicos, sociais culturais, econômicos, genéticos e comportamentais (Bonita, 2010).

- **Estados ou eventos relacionados à saúde:** consiste no que afeta o bem-estar de uma população, ou seja, doenças, causas de óbitos, hábitos comportamentais, entre outros (Bonita, 2010).

- **População:** a população que importa para a epidemiologia é a comunidade, a saúde coletiva, diferente da clínica que se preocupa com a pessoa e com a saúde individual (CDC, 2012).

- **Aplicação:** a epidemiologia, além de buscar as causas e estudar a doença, também se preocupa em aplicar esse

conhecimento adquirido em medidas de restauração, prevenção e promoção em saúde (Bonita, 2010).

Tabela 1. Definição da Epidemiologia

	<i>Doentes</i>	<i>Sadios</i>	<i>Total</i>
Expostos	a	b	a + b
Não-expostos	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	N

$$\text{Prevalência} = \frac{\text{Nº casos} = a + c}{\text{Total} \quad N}$$

Fonte: Elaborado por Dutra, Borges e Villela, 2017.

Assim, nota-se que a epidemiologia tem como o objetivo a identificação da etiologia ou os fatores de risco de determinada doença, a sua extensão na comunidade, sua história natural e prognóstico, avaliar novas medidas preventivas e terapêuticas, além de fornecer evidências quantitativas e qualitativas para o desenvolvimento de políticas de saúde e planos públicos de intervenção (Gordis, 2008).

Agora, após essa pequena introdução, podemos começar a nossa linha do tempo em busca do início dessa história. Podemos considerar diferentes origens para as raízes da epidemiologia. A primeira seria voltada à mitologia grega e às filhas do considerado deus da medicina, Ausclépio: Higéia e Panaceia. Esta última representava a medicina curativa, pregava um tratamento com manobras físicas, preces, encantamentos e substâncias, as quais hoje seriam consideradas os medicamentos. Já Higéia representava a medicina preventiva, considerava a saúde como resultante da harmonia entre o homem e o meio ambiente. Estão, nestes princípios presentes no pensamento de Higéia, o que podemos

considerar como traços do pensamento epidemiológico na antiguidade (Graça, 1999).

A segunda origem e a mais reconhecida está em Hipócrates de Cós, considerado o pai da medicina. Em seu texto “Ares, Águas e Lugares”, presente na obra *Corpus Hipocraticus*, são especulados fatores do ambiente como clima, água e solo, ou condições do corpo humano que existiriam concomitantemente ao surgimento de doenças, indicando grandes chances de existir uma relação lógica, de causa e efeito, entre tais fatores e os distúrbios do corpo humano. Neste tratado, Hipócrates estava certo ao afirmar que beber de água parada era prejudicial, embora não conhecesse as etiopatogenias de tais doenças, não conhecia bactérias, protozoários e nem sabia que tais doenças eram causadas por contaminação de excrementos humanos. Hipócrates, de forma brilhante, fez observações com relação ao comportamento humano. Acreditava que o médico deveria se atentar ao que a pessoa comia, bebia ou fazia, em suma, os seus hábitos. Acreditava que até a estação em que ocorriam as doenças deveria ser observada. Incorporou ao seu raciocínio médico a teoria atômica, na qual tudo era formado por quatro tipos de átomos, terra, ar, água e fogo. Assim, afirmava que os quatro fluidos que comporiam o corpo humano, a fleuma, o sangue, a bilis negra e a bilis amarela eram compostos por combinações dos quatro átomos. Por essa linha de raciocínio as anomalias do corpo seriam o resultado do desequilíbrio dos quatro humores (Scliar, 2007).

É importante ressaltar que estes estudos atribuídos a Hipócrates foram um rompimento com a crença religiosa comum grega de que as doenças tinham como causa algo sobrenatural, o que é discutido no texto também presente em *Corpus Hipocraticus*, “A Doença

Sagrada”. Para Hipócrates, todas as doenças tinham uma causa que poderia ser achada usando a lógica, o raciocínio (Scliar, 2007). Com esse pensamento avançado para o contexto histórico, Hipócrates já tangia o que futuramente seria o raciocínio epidemiológico e por isso é considerado por muitos o precursor da epidemiologia.

Avançando um pouco no tempo, nos voltamos para Roma antiga onde a medicina era predominantemente curativa e individual, mas que, no entanto, avançou muito nas condições de saneamento básico da população. Com a construção de aquedutos, saunas e esgotos, o cuidado com a higiene pessoal cresceu e, assim, a condição de saúde pode ser melhorada. Nesta época, podemos notar traços da epidemiologia com os censos populacionais que os imperadores realizavam em busca de um maior controle administrativo sobre seu exército e povo conquistado.

Durante a Idade Média, os cuidados em saúde eram controlados principalmente pela Igreja Católica devido à sua grande influência política na época. A doença era vista como resultado do pecado e castigo pela desobediência divina, sendo a fé o único meio de cura (Scliar, 2007). Os doentes eram isolados da população, mostrando a falta de tratamento e o atraso científico do período. A existência de hospitais se dava pela caridade, uma vez que a contribuição financeira ou a atuação no cuidado do doente significava, de acordo com a Igreja, a salvação das almas dos benfeitores.

Passando essa fase de hegemonia da Igreja Católica, entramos em uma época de grandes avanços tecnológicos que permitiram a realização de descobertas científicas. Neste período, que foi denominado Renascimento, houve um maior estudo de anatomia e fisiologia, o que levou a um maior conhecimento sobre a saúde e

doença. Foi também nessa fase que surgiram as primeiras ideias de que enfermidades poderiam ser causadas por micro-organismos (Funasa, 2011).

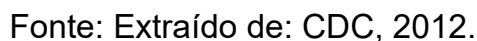
Em 1662, um camiseiro e vereador londrino chamado John Graunt se mostra como outro precursor da epidemiologia ao publicar uma análise sobre as causas de morte ocorridas naquele ano. A publicação se manifestou pioneira ao constar a quantificação de padrões de nascimento, morte e ocorrência de doença; observar as diferenças entre gêneros, a alta taxa de mortalidade infantil, as diferenças urbanas e rurais e as variações sazonais (CDC, 2012).

Já em 1800, William Farr foi outro expoente para a formação da epidemiologia. Este médico é considerado o pai das estatísticas vitais e de vigilância modernas por desenvolver as bases das práticas usadas hoje em estatísticas e vitais e classificação de doenças. Dedicou seus estudos no recolhimento de estatísticas vitais e, a partir da montagem e avaliação destas, emitia relatórios para as autoridades de saúde e público geral (CDC, 2012).

O maior expoente da epidemiologia na história foi o anestesista John Snow, o qual, durante a metade do século XIX, formulou uma brilhante hipótese que provou que a origem de uma epidemia de cólera em Londres seria causada pela água (CDC, 2012). Vivendo em uma época na qual a teoria microbiana ainda não tinha sido elucidada, Snow não tinha parâmetros para a explicação da origem e transmissão de doenças como a peste negra e a cólera, ainda mais que não acreditava na teoria miasmática a qual defende que as doenças teriam origem do odor proveniente da putrefação de matéria orgânica contaminada.

Após eliminar a teoria dos miasmas, Snow lançou a teoria sobre uma epidemia de cólera na Golden Square, em Londres, entre 1848

Figura 1. Mapa de casos de cólera registrados em Golden Square, Londres, 1854



No mapa, cada ponto preto representa um caso de cólera e cada “X” representa uma bomba (*pump*). Analisando o mapa, John Snow pode perceber a predominância de contaminação em moradias que eram próximas da bomba A (*pump A*), a bomba localizada na Broad Street. Além disso, Snow questionou os moradores da Golden

Square em qual bomba eles usavam para se abastecerem de água e a resposta foi predominantemente a bomba A, uma vez que era conhecimento geral que a bomba B estava contaminada e que a bomba C era distante de suas casas e por isso não utilizada por eles (CDC, 2012).

Para corroborar ainda mais sua teoria, o anestesista pesquisou as pessoas enfermas nessa área em busca de confirmação de que elas utilizavam água proveniente da bomba da Broad Street, o que foi provado que realmente acontecia. Deste modo, Snow conseguiu que a bomba fosse interditada pelo município e, assim, acabando com a epidemia na Golden Square (CDC, 2012).

Com essa investigação, John Snow foi considerado o pai da epidemiologia por desenvolver um estudo brilhante e avançado para época, o qual pôde efetivamente identificar a causa de uma doença e com isso promover mudanças para que houvesse a diminuição de sua ocorrência. Com esse trabalho, ficou mais evidente a importância das políticas públicas de saúde para a melhoria das condições de saúde da população (Bonita, 2010).

No final do século XIX e por todo o século XX, a epidemiologia só ascendeu e cada vez mais se tornou presente na rotina dos profissionais de saúde e norteando as políticas públicas de saúde. No final dos anos 1800, após o sucesso do estudo de John Snow sobre a ocorrência de cólera, outras enfermidades também foram investigadas em busca da descoberta de suas origens. Eram, no entanto, só pesquisadas doenças de infecção aguda, até então. Foi só por volta de 1930 e 1940 que as doenças não infecciosas se tornaram também foco dos epidemiologistas (CDC, 2012).

Esse aumento da abrangência do estudo epidemiológico se deu a partir da preocupação com a saúde física e mental dos soldados

que iriam para a Segunda Guerra Mundial e, por isso, foram estudadas técnicas mais eficazes de medi-las (Almeida Filho, 1986). Nessa época, houve um verdadeiro avanço no desenvolvimento dos métodos de pesquisa e dos fundamentos teóricos da epidemiologia, sendo esta aplicada a um vasto número de resultados relacionados à saúde, aos comportamentos, aos conhecimentos e às atitudes (CDC, 2012).

Nos anos 80, a epidemiologia foi usada nos estudos sobre violência e lesões físicas. Já nos anos 90, o campo de estudo se expandiu com a epidemiologia molecular e genética. Isso, porém, não impediu que as raízes da epidemiologia presentes nas pesquisas sobre doenças infecciosas fossem esquecidas, uma vez que uma gama de novas enfermidades foi surgindo e mais pesquisas foram e são desenvolvidas em busca de conhecimento sobre essas doenças emergentes ou reemergentes (CDC, 2012).

Na década de 90 também foram desenvolvidos estudos acerca de formas não naturais de transmissão de agentes infecciosos, fenômeno presente no bioterrorismo e na guerra biológica (CDC, 2012). A abordagem dessa área tem início pelas ideias e prováveis usos de armas biológicas nas guerras, desde a primeira guerra mundial, passando pela segunda guerra mundial e na guerra fria (Silva, 2001). Um impulso nessa área foi dado, principalmente, após os ataques terroristas ocorrido em 11 de setembro de 2001, nos Estados Unidos (CDC, 2012).

História natural das doenças

A história natural das doenças se conceitua pelas interações entre o agente, o suscetível e o meio ambiente que atingem o processo global e seu desenvolvimento, dos primeiros fenômenos

causadores do estímulo patológico no meio ambiente ou em outro local, avançando pela resposta do indivíduo ao fenômeno, até as alterações que levam a um defeito, invalidez, recuperação ou morte (Leavell; Clark, 1976). A partir dela, é possível estabelecer os meios de prevenção possível para determinada doença, sabendo ou não o mecanismo de patogênese desta.

De acordo com essa definição podemos dividir a história natural das doenças em dois períodos concomitantes: o epidemiológico ou pré-patogênico, e o patogênico. O epidemiológico se preocupa com as relações suscetíveis ambientais, enquanto o patogênico com as transformações ocorridas no organismo vivo. As interações, portanto, estão relacionadas com o meio ambiente, onde ocorrem as pré-condições e o meio interno, ou seja, onde ocorreria a patogênese da doença (Rouquayrol, 2013).

A maior utilidade da história natural da doença quando tratada como uma descrição da evolução de uma doença formando um esquema geral seria a de indicar as diferentes e possíveis formas de prevenção e controle, podendo ser um modelo para o entendimento de casos reais e específicos (Rouquayrol, 2013).

Período de Pré-patogênese

O primeiro período compreende as inter-relações dinâmicas entre os condicionantes ambientais e sociais com os fatores do indivíduo, findando com a instalação da doença. As condições socioeconômicas estão presentes, principalmente, como atores na permissão da existência de fatores ambientais que podem estimular o surgimento da doença (Rouquayrol, 2013).

O aparecimento desta pode ocorrer em situações que vão de mínimo risco até o risco máximo, dependendo para essa estratificação

os fatores presentes e como eles se estruturam. Em um caso de disenteria infecciosa em pessoas com boas condições de saneamento básico e bons hábitos de higiene caracterizaria um evento de baixa probabilidade, pois há poucos ou realmente não existem fatores predisponentes para ocorrência da disenteria, tendo, portanto, um risco mínimo. Já a ocorrência dessa enfermidade em pessoas com maus hábitos e sem estrutura de esgoto, água tratada e encanada, tem uma probabilidade muito maior, pois os fatores pré-patogênicos estruturam uma situação de alto risco (Rouquayrol, 2013).

Período de Patogênese

Este período se inicia com o contato do agente e segue com o desenvolvimento da doença no indivíduo. Segundo Rouquayrol (2013), podemos considerar quatro níveis de evolução no período de patogênese: interação estímulo-suscetível; alterações bioquímicas, fisiológicas e histológicas; sinais e sintomas; e defeitos permanentes, cronicidade, morte ou cura.

O primeiro nível, interação estímulo-suscetível, se caracteriza pela presença de todos os fatores necessários para a ocorrência da doença, porém, esta ainda não se desenvolveu. Alguns fatores predisõem a ação de outros agentes patogênicos, enquanto outros agem em conjunto, de forma cumulativa e assim resultando no aparecimento da doença (Rouquayrol, 2013).

No estágio de alterações bioquímicas, fisiológicas e histológicas a doença já está implantada no organismo, porém não se percebe manifestações clínicas. A enfermidade somente é detectada por meio de exames clínicos ou laboratoriais orientados. Na transição desta fase para a próxima, pode-se empregar a expressão

“horizonte clínico”, sendo esta conceituada como uma linha imaginária em que abaixo dela ocorrem as manifestações bioquímicas, fisiológicas e histológicas que antecedem as manifestações clínicas da doença. É também chamado de período de incubação (Rouquayrol, 2013).

O próximo estágio é denominado clínico, no qual os sinais da doença se tornam nítidos e surgem os sintomas. A partir deste nível, a doença pode evoluir para cura, se cronificar ou progredir para invalidez ou morte (Rouquayrol, 2013).

O último nível corresponde à cronicidade da doença ou evolução desta até um estágio de incapacidade física, temporária ou permanente, ou ainda seguir à morte. Em alguns casos pode haver a evolução para a cura (Rouquayrol, 2013).

Prevenção

Como dito anteriormente, a prevenção é o maior fruto que podemos retirar do conhecimento da história natural da doença. Com esse saber, a prevenção pode ser feita em ambos os períodos, não patogênico ou patogênico, a partir, principalmente, do corte dos elos que são reconhecidos pelo saber dos múltiplos fatores relacionados com o agente, o indivíduo e o meio ambiente, além da evolução da doença no acometido (Rouquayrol, 2013). A prevenção pode, ainda, ser dividida em quatro níveis, sendo eles o primário, o secundário, o terciário e o quaternário.

A prevenção primária se enquadra em ações ocorridas no período pré-patogênico. Essas sendo tanto de caráter de promoção da saúde, como o saneamento básico, a atividade física regular, a alimentação adequada, a educação em saúde; com em relação à proteção específica, como a imunização, o controle de vetores e

reservatórios, a higiene pessoal e do lar, o uso de preservativos e seringas descartáveis, entre outras medidas (Rouquayrol, 2013).

A prevenção secundária já se enquadra no âmbito do período patogênico, sendo feita no indivíduo após o primeiro contato com o agente. Estão contidas nesse nível as ações de diagnóstico e tratamento precoce, como inquéritos para descoberta de casos na comunidade, exames periódicos individuais, isolamento para evitar a propagação da doença e tratamento para evitar a progressão da doença; e também as ações buscando a limitação da invalidez, como evitar futuras complicações, evitar sequelas e reduzir o risco de transmissão da doença (Rouquayrol, 2013).

A prevenção terciária se enquadra em parâmetro de reabilitação, buscando a prevenção da incapacidade. São exemplos de ações desse nível a fisioterapia, a terapia ocupacional, o emprego para o reabilitado, a redução da dependência familiar e social e a melhoria da qualidade de vida do sequelado (Rouquayrol, 2013).

Por último, a prevenção quaternária se conceitua pela detecção de pacientes submetidos a uma ação exagerada médica em busca da prevenção, diagnóstico e tratamento, causando, por conta disso, prejuízo ao invés de benefício. Este nível de prevenção se relaciona, portanto, ao risco do iatrogenismo clínico, pela medicalização desnecessária e ao excessivo intervencionismo diagnóstico e terapêutico, se divergindo dos outros três que se preocupam com o risco de doenças (Norman, 2009).

Quadro 1. História Natural e prevenção de doenças e agravos à saúde

PERÍODO PRÉ-PATOGÊNICO		PERÍODO PATOGÊNICO	
Interação		Primeiros sintomas	

agente-Hospedeiro		Alterações Doença Convalescença Precoces avançada		
Promoção da Saúde	Proteção Específica	Diagnóstico e tratamento precoce	Limitação de dano	Reabilitação
Prevenção primária		Prevenção secundária		Prevenção terciária
MEDIDAS PREVENTIVAS				

Fonte: Adaptado de Leavell e Clark (1965).

Considerações finais

A análise da história da epidemiologia e da saúde pública traz à luz a necessidade de integração efetiva entre Estado e população na guerra contra a evolução silenciosa das doenças. O entendimento dos determinantes, sua existência, sua evolução e a forma como afetam a população requer uma capacidade perceptiva que, muitas vezes, está além da capacidade do cidadão comum. Assim, ele acaba, muitas vezes, por se tornar joguete de um inimigo silencioso que não se faz notar. Neste momento, o Estado deve fazer cumprir seu papel facilitando e financiando as medidas de Prevenção Primária, Secundária e Terciária, além de complementar sua ação prevenindo, também, a iatrogenia.

O cidadão tem seu papel de soldado nesta guerra, devendo como tal manter-se atento e disciplinado. O cumprimento das medidas propostas pelo Estado, que desempenha o papel de comandante, é crucial para execução do plano de vitória. Ele deve, por exemplo, cumprir o calendário vacinal, receber o agente de saúde em casa para a verificação das condições sanitárias da casa, cuidar da higiene pessoal e do lar, realizar consultas periódicas,

No Brasil, vemos que a integração harmoniosa e efetiva entre Estado e população raras vezes ocorreu. Esbarra-se com frequência no desvio e desperdício de recursos, na desimportância dada à saúde pública nos gastos da federação, na implementação de programas ineficientes, na burocratização do SUS e Anvisa, na ineficiência dos profissionais e outros. A população, muitas vezes mal orientada e descrente, não se presta ao cuidado da própria casa ou ao serviço social necessário.

Os recursos despendidos em Promoção de Saúde não raras vezes foram vistos como altos demais, não notando que a prevenção é menos custosa que o tratamento e que a qualidade de vida do trabalhador é determinante para uma maior produtividade.

Referências

- ALMEIDA FILHO, N. de. Bases históricas da Epidemiologia. **Cad. Saúde Pública** [on-line], v. 2, n. 3, p. 304-311, 1986.
- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTRÖM, T. **Epidemiologia básica**. 2. ed. Washington: Organização Mundial da Saúde, 2008.
- CDC. Centers for Disease Control and Prevention. Department of Health And Human Services. **Principles of Epidemiology in Public Health Practice**: An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics. 3. ed. 2006. Atualizado em 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/uGkM5Y>>. Acesso em: 15 jul. 2016.
- FUNASA. **Cronologia Histórica da Saúde Pública**. Brasília, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/2D3Fvd>>. Acesso em: 25 jan. 2016.
- GRAÇA, L. **Higia e Panaceia**: da Arte de Curar a Doença à Arte de Conservar a Saúde. *Semana Médica*, 48, 8 de março de 1999, p. 2.
- LILIENFELD, A. M. D. E. John Snow, the Broad Street Pump and Modern Epidemiology. **International Journal of Epidemiology**, [s.l.], 1984.

- NORMAN, A. H.; TESSER, C. D. Prevenção quaternária na atenção primária à saúde: uma necessidade do Sistema Único de Saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 9, p. 2012-2020, set. 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/1dcG23>>. Acesso em: 16 jul. 2016.
- ROUQUAYROL, M. Z.; SILVA, M. G. C. da. **Rouquayrol Epidemiologia & Saúde**. 7. ed. Rio de Janeiro: MedBook, 2013.
- SEVALHO, G. Uma abordagem histórica das representações sociais de saúde e doença. **Cad. Saúde Pública**, v. 9, n. 3, p. 349-363, 1993.
- SILVA, L. J. da. Guerra biológica, bioterrorismo e saúde pública. **Cad. Saúde Pública** [on-line], v. 17, n. 6, p. 1519-1523, 2001.

CAPÍTULO 2

O ENVELHECIMENTO NO BRASIL SOB UMA PERSPECTIVA EPIDEMIOLÓGICA

Jéssica Ferreira de Andrade

Guilherme Pimenta de Melo

Fábio Morato de Oliveira

Edlaine Faria de Moura Villela

“Não há transição que não implique um ponto de partida, um processo e um ponto de chegada. Todo amanhã se cria num ontem, através de um hoje.” (Paulo Freire)

Introdução

A transição demográfica constitui uma das mais relevantes mudanças sociais, com reflexo direto sobre a economia do Brasil, desde a segunda metade do século passado. Trata-se de um fenômeno caracterizado pela sua universalidade, mas fortemente condicionado pelas condições históricas em que se realiza nos diferentes países. Sua diferença em relação aos países desenvolvidos e sua semelhança com os outros em desenvolvimento não esgotam a sua originalidade. O processo de transição demográfica no Brasil se desenvolveu de uma maneira bastante original quando comparado ao mesmo processo que ocorreu nos países desenvolvidos. Tal fato pode ser explicado considerando-se as particularidades históricas brasileiras, marcadas por fortes desequilíbrios regionais e sociais. Neste contexto, a transição demográfica brasileira pode ser definida como um

processo universal, que atinge toda a sociedade, porém, ao mesmo tempo, múltiplo, se manifestando de maneira diferenciada, segundo as diversidades regionais e sociais (Brito, 2008).

Na década de 1950, iniciou-se uma sequência de mudanças na população brasileira, tais como o aumento da esperança de vida ao nascer e a queda da taxa de mortalidade infantil, ambas resultado de um descenso dos níveis de mortalidade infantil e do aumento da esperança de vida ao nascer. Nas duas primeiras décadas da segunda metade do século XX foram vivenciadas as maiores taxas de crescimento populacional, sendo 3,1% na década de 1950 e 2,9% na década seguinte. Esses dados são consequências diretas do descenso dos níveis de mortalidade associados à manutenção de níveis de mortalidade e de fecundidade, com uma taxa de seis filhos por mulher ao final da vida reprodutiva e mais de 40 nascimentos por 1000 habitantes (Brito et al., 2007; Vasconcelos et al., 2012).

A segunda fase da transição demográfica iniciou-se de maneira discreta na década de 1960, sendo detectada apenas na década seguinte pelos indicadores de natalidade e fecundidade. Embora as taxas destes ainda fossem bastante elevadas (37,7 nascimentos por mil habitantes e 5,8 filhos por mulher), os níveis de mortalidade continuaram em queda, indicando o início do processo de envelhecimento populacional. Apesar disso, a revolução demográfica no Brasil só foi verdadeiramente vivenciada a partir de 1970. As taxas para a década seguinte demonstraram quedas drásticas quanto às taxas de fecundidade, natalidade e mortalidade. As tendências de queda dos níveis de natalidade e mortalidade foram ainda maiores na década de 1980, quando comparados à década anterior. Em 1991, a queda dos valores de natalidade foram

os mais representativos, reduzindo quase pela metade (para 42,5) os óbitos de menores de um ano para cada 1000 nascidos vivos. Não menos importante, a taxa bruta de natalidade foi reduzida a 23,7 nascimentos por mil habitantes e o número médio de filhos por mulher para 2,9. Também ocorreu um aumento na esperança de vida, ultrapassando os 65 anos de idade (65,8). Essas transformações culminaram em importantes mudanças na pirâmide etária brasileira. Porém, conforme como foi dito anteriormente, o processo de transição demográfica não ocorreu de maneira uniforme em todas as regiões brasileiras (Brito et al., 2007; Brito, 2007; Vasconcelos et al., 2012).

Paralelamente a esse processo de transição demográfica, ocorreram, também, mudanças no perfil epidemiológico da população brasileira, caracterizadas pela evolução progressiva de um perfil de alta mortalidade por doenças infecciosas para outro, no qual predominam os óbitos por doenças cardiovasculares, neoplasias, causas externas e outras doenças consideradas crônico-degenerativas. Este fenômeno foi definido por Omran (1971) como transição epidemiológica. No ano de 1930, no Brasil, a taxa de mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias era de 46%. Cinquenta e cinco anos depois essa taxa passou a ser de 7%. Já com relação a doenças do aparelho circulatório, a taxa, que era de 12% em 1930, passou para 33% em 1985. Aumentos ainda mais expressivos foram vistos quanto à morte decorrente de neoplasias e causas externas, com aumento de 3% a 12% em ambas (Prata, 1992). Todas essas mudanças têm criado novos desafios para a saúde pública brasileira, que agora tem urgência em se adaptar às necessidades de uma população cada vez mais envelhecida e com um perfil epidemiológico diferenciado.

Transição demográfica

O conceito de transição demográfica foi introduzido por Frank Notestein¹, em 1929, e se mostra como uma contestação da teoria Malthusiana². Esta afirmava que o crescimento populacional ocorria de maneira exponencial, o que vai de encontro à concepção atual da transição demográfica, na qual se considera a passagem de um regime demográfico de altas taxas de natalidade e mortalidade para outro com baixas taxas das mesmas.

O processo de transição demográfica pode ser dividido nas seguintes fases:

- *Pré-transição*: ocorre um equilíbrio entre a mortalidade e a natalidade. A sociedade apresenta-se sob condições precárias de saneamento e saúde pública em função também do baixo desenvolvimento econômico.

- *Transição da mortalidade*: inicia-se a transição demográfica com a queda da mortalidade devido ao progresso técnico adquirido no país. As taxas de natalidade permanecem elevadas, ocorrendo assim um crescimento populacional. Em alguns países essa fase foi chamada de “*baby boom*”.

- *Estabilização demográfica*: as taxas de natalidade e mortalidade se equilibram, mantendo-se em médias baixas, ainda que apresentem algumas oscilações. Ocorre um aumento na expectativa de vida e baixas nas taxas de fecundidade, indicando, assim, um envelhecimento populacional.

Didaticamente, pode-se dividir os países quanto à sua transição demográfica em: países de iniciação precoce da transição, países de iniciação tardia e países que ainda não iniciaram a transição. Se enquadram no primeiro caso países europeus ocidentais que já finalizaram a transição. Nações da América Latina e do Caribe que

iniciaram o processo há aproximadamente 50 anos podem ser considerados países de iniciação tardia. E, por último, se encaixam nos países que ainda não iniciaram a transição países africanos que ainda possuem uma estrutura jovem de população. Mesmo que tenha ocorrido uma queda na taxa de mortalidade no início do século XX, a transição teve real início na década de 1950, quando ocorreu um drástico declínio da taxa de fecundidade, passando de 6,2 filhos por mulher, em 1940, para 2,3 em 2000 e 2,1 em 2003 (Prata, 1992; Lebrão, 2007; Vasconcelos et al., 2012).

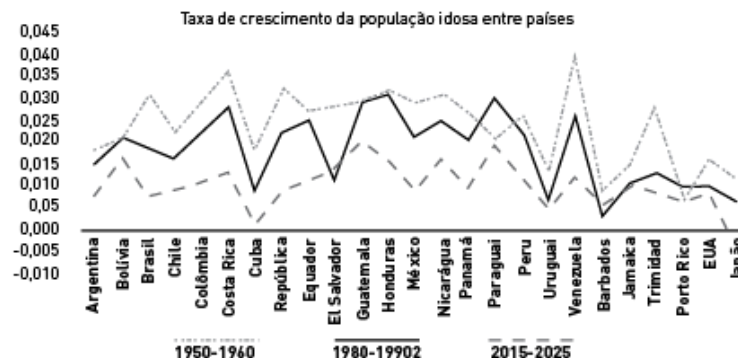
Essa transformação na dinâmica populacional brasileira pode ser evidenciada a partir da transformação de sua pirâmide etária, que tem, de uma maneira bastante rápida, passado de uma forma com base larga, paredes inclinadas e ápice pontiagudo para outra forma que se convencionou chamar “bala de canhão” que possui base estreita e paredes e ápice mais largos (Lebrão, 2007).

Considerando-se que 2,1 é o valor de reposição da população e que a parcela dos muitos idosos (com 80 anos ou mais) cresce cerca de 4% ao ano (taxa bem maior que a do crescimento populacional), em breve o Brasil terá um perfil envelhecido de população (Figura 1). Quando se compara o processo de transição demográfica no Brasil com o que ocorreu na Europa Ocidental, o nosso pode ser considerado bastante comprimido, pois, ao contrário daquele que demorou dois séculos para ocorrer, o brasileiro está ocorrendo em poucas décadas (Figuras 2 e 3). Uma causa fundamental para a rapidez deste processo está na revolução médica e de saúde pública, fruto das implementações de tecnologia em saúde no período pós II Guerra Mundial, que, há meio século provocou uma queda brutal nas taxas de mortalidade, principalmente na primeira infância. Um agravante desse processo

comprimido de transição demográfica é que o mesmo acontece em meio às diversas fragilidades econômicas e sociais, bastante dependente do capital externo além de altos níveis de pobreza e desigualdades sociais, fatos tais que podem prejudicar o acesso dessas pessoas idosas a serviços coletivamente financiados (Lebrão, 2007).

O gráfico a seguir compara o tempo do processo de transição demográfica, no tocante à taxa de crescimento da população mais velha + 60 anos) dentre os países desenvolvidos e em desenvolvimento (Figura 3).

Figura 1. Taxa de crescimento da população mais velha (+60), entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, considerando-se os períodos de 1950-1960; 1980-1990 e 2015-2005



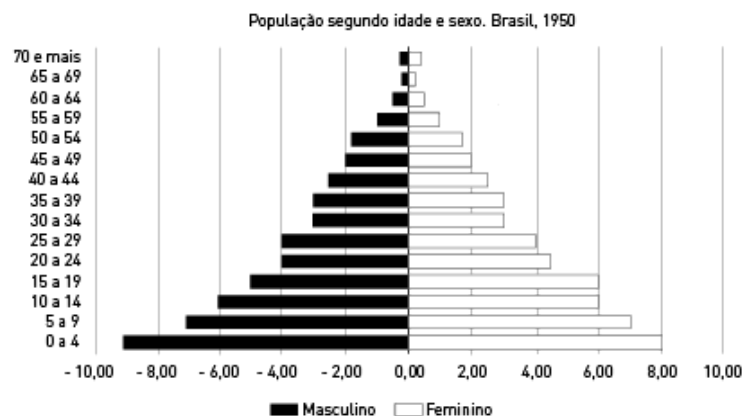
Fonte: Paloni et al., 2002.

Figura 2. Pirâmide populacional do Brasil, ano de 1950



Fonte: Ministério da Saúde/SVS – DataSUS – Sinan Net.

Figura 3. Pirâmide populacional do Brasil, ano 2000



.Fonte: Ministério da Saúde/SVS – DataSUS – Sinan Net

Diferenças regionais no crescimento da população brasileira

Dadas as proporções continentais do território brasileiro e a diversidade cultural e socioeconômica de suas regiões, seria pouco provável esperarmos que o processo de transição demográfica ocorresse da mesma forma em todas as regiões. Os indicadores de mortalidade e fecundidade, por exemplo, evidenciaram diferenças regionais no processo de transição demográfica, entre os anos de 1970 e 2010. No tocante às regiões sudeste, sul e centro-oeste, os

indicadores de mortalidade/natalidade mostraram um processo de transição demográfica já em curso, ao passo que nas regiões nordeste e norte do país as elevadas taxas de mortalidade infantil e o número médio de filhos por mulher (8,15 e 7,53, respectivamente) caracterizavam um momento de pré-transição (Vasconcelos et al., 2012).

Já na década de 1970, as regiões brasileiras em sua totalidade estavam passando por processos de transição. Reduções nas taxas de mortalidade infantil e aumento da expectativa de vida eram situações constantes. Entretanto, à exceção da região nordeste, nas demais regiões brasileiras era possível notar que a população alcançava os 60 anos de vida. Nesse período, se tornam evidentes, também, reduções nas taxas de fecundidade, em vista de contrastes outrora evidentes. Porém, mesmo tendo sido evidenciado o declínio das taxas de natalidade, nas regiões nordeste e norte, a média de filhos por mulher ainda era elevada. Situação diferente, quando observadas às regiões sul e sudeste, com média de 3,5 filhos por mulher (Vasconcelos et al., 2012).

Os trinta anos que se seguiram entre 1980 e 2010, no Brasil foram marcados por mudanças muito evidentes no processo de transição demográfica. As regiões brasileiras apresentaram reduções nas taxas de mortalidade infantil, dentro dos 10 anos iniciais desse período. Ainda que cada região tenha apresentado ritmos próprios, a diminuição desse indicador foi espetacular com quedas acima de 70%. Em contrapartida, foi observado aumento da expectativa de vida, superando os 70 anos de idade. Concomitantemente às quedas expressivas dos níveis de mortalidade, ocorreu, também, significativa redução dos níveis de fecundidade. No ano de 2000, por exemplo, apenas a região norte

apresentava taxas acima de 3 filhos por mulher. As demais regiões, a partir de 2010, tiveram seus números reduzidos abaixo da taxa de reposição, menor que 2,1 filhos por mulher. O processo de transição foi iniciado nas regiões sul e sudeste, e, posteriormente, se disseminado para as demais regiões, que em 2010 já apresentavam estruturas etárias envelhecidas ou em processo de envelhecimento acelerado (Lebrão, 2007; Vasconcelos et al., 2012).

Transição epidemiológica

Concomitantemente ao processo de transição demográfica ocorre também o de transição epidemiológica. De acordo com OMRAN (1971), a transição epidemiológica está voltada para as mudanças complexas nos padrões de saúde/doença e nas interações entre esses padrões e seus determinantes e consequências. Essas mudanças dizem respeito à diminuição da mortalidade por doenças infecciosas e ao aumento das doenças crônicas (*não transmissíveis*). Um dos aspectos importantes relacionados às mudanças nas causas de morte tem sido a redução no coeficiente de letalidade de algumas doenças (*número de óbitos por determinada causa dividido pelo número de doentes da mesma causa*). Ainda de acordo com Omran (1971), os mesmos foram estabelecidos em relação à transição epidemiológica. O primeiro aponta a premissa de que a mortalidade é fator fundamental na dinâmica populacional e o segundo propõe que, durante a transição, ocorrem mudanças de longa duração nos padrões de mortalidade e morbidade em que as pandemias de doenças infecciosas são gradualmente substituídas pelas doenças crônicas degenerativas como a principal causa de morbidade e morte. Ao longo desse

processo ocorrem três sucessivos estágios da transição epidemiológica (Lebrão, 2007):

- *Idade da Pestilência e da Fome*: período em que se acredita ter durado milhares de anos, com a permanência de elevados níveis de óbitos, com picos e depressões associados a epidemias que frequentemente devastavam populações. Os agravos relacionados a este estágio são: gripe, pneumonia, tuberculose, entre outros quadros infecciosos. A expectativa de vida era baixa e oscilava entre os 10 e 40 anos de idade.

- *Idade da Regressão de Pandemias*: nesse período foram notadas rápidas mudanças dos componentes da história epidemiológica. Houve amenização dos picos de óbitos consequentes de epidemias, tendo em vista os incrementos em saneamento e padrões de vida com medidas médicas e de saúde pública, contribuindo fortemente para a melhoria de condições sociais e de saúde. Como consequência, muitas pessoas passaram a sobreviver às doenças infecciosas e parasitárias que causariam morte, alcançando a vida adulta, elevando, assim, a expectativa de vida ao nascer e deixando essas pessoas mais suscetíveis a morrerem por doenças e agravos crônicos não transmissíveis;

- *Idade das Doenças Degenerativas e Doenças Causadas pelo Homem*: momento em que a mortalidade alcançou um equilíbrio consideravelmente mais baixo que o da fase da pestilência e da fome. As principais mortes da população se deram por conta de agravos e motivos crônicos, como mortes previstas em idades mais avançadas (*doenças cardiovasculares, diabetes e neoplasias*).

Entretanto, dados internacionais de mortalidade específica permitem concluir que, na maioria dos casos, a diminuição dos coeficientes de mortalidade específica por idade está associada à

diminuição de óbitos decorrentes de doenças cardiovasculares. A partir disso, Olshansky (2005) criou um quarto estágio, caracterizado por:

- Declínio rápido das taxas de mortalidade em idades especificamente mais avançadas e independentes de sexo;
- A distribuição etária de mortes por doenças degenerativas sofre um desvio para idades mais avançadas, progressivamente, ainda que o padrão etário de mortalidade por causa permaneça o mesmo do terceiro estágio;
- Há um aumento relativamente rápido na expectativa de vida.

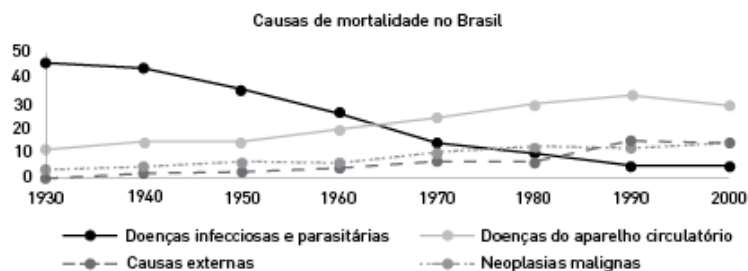
Porém, no Brasil, assim como no restante da América Latina e do Caribe, o processo tem suas particularidades, as quais não podem ser ignoradas. Por isso, foi proposto um novo modelo por Frenk (1991) para que tais particularidades sejam contempladas. Esse modelo foi denominado “*polarizado prolongado*” e possui as seguintes características (Lebrão, 2007):

- *Superposição de etapas* – diferentemente do modelo original, que fala de um processo unidirecional nos padrões de morbimortalidade, o que não foi observado nessas regiões, que, na realidade, apresentaram uma superposição de etapas. Ainda que no Brasil haja uma alta incidência de morte por doenças cardiovasculares (31,2%), comparativamente a países europeus, o índice de doenças parasitárias também se apresenta elevado;
- *Contratransição* – têm-se notado regressões frequentes na transição epidemiológica, em algumas regiões, com crises de retorno de epidemias como malária, febre amarela, dengue etc.;
- *Transição Prolongada* – Prolongamento da superposição de etapas;

- *Polarização Epidemiológica* – A persistência de um grave quadro de desigualdades sociais faz com que as diferentes classes sociais vivam estágios diferentes da transição epidemiológica. Enquanto para alguns as verminoses e a desnutrição ainda sejam as maiores causas de mortes, para outros, estas são as neoplasias e a depressão, por exemplo. Esse fato oprime o já escasso Sistema Único de Saúde.

O gráfico abaixo confirma o fato de que o Brasil está passando por um processo de transição epidemiológica (Figura 4).

Figura 4. Evolução das Causas de Mortalidade (%). Brasil, 1930 – 2000



Fonte: Datasus, 2016.

O processo de transição epidemiológica abrange diversos fatores além da pura definição do termo proposto por Omran (1971). É fundamental observar pontos como a expectativa de vida, o desenvolvimento da assistência primária, entre outros pontos relacionados. Além disso, é necessário considerar os serviços de atenção primária, para, assim, assegurar a evolução no tocante às melhorias do atendimento básico e melhoria da saúde da população no geral. Pode-se perceber que, quanto a isso, o Brasil teve melhora muito considerável com aumento da quantidade de médicos, enfermeiros e odontólogos em todo o país, caracterizando maior atendimento da população, como pode ser visto no quadro abaixo.

Ademais, há uma grande contribuição, que não deve passar despercebida, do grande aumento da atuação da Estratégia de Saúde da Família (ESF), alcançando mais diretamente ainda a população com assistência primária, vista em todo o país, com destaque para o nordeste. Ocorreu um aumento expressivo da atuação do ESF nos últimos anos, contribuindo diretamente para a transição epidemiológica e demográfica, através da contribuição informacional de planejamento familiar, assistência primária, cuidados básicos de prevenção no geral, favorecendo as perspectivas futuras. Abaixo, vê-se o aumento do alcance da ESF (Mendes et al., 2012).

Considerações finais

Ainda não se pode prever ao certo quais serão os rumos que a população brasileira tomará nas próximas décadas, porém, um fator é indispensável: é preciso que ocorra uma mudança de paradigma no que diz respeito à saúde pública. Neste contexto, é necessário que as estratégias de promoção à saúde já existentes sejam fortalecidas, a fim de se extinguir as epidemias de doenças infecciosas que tanto assolam o país e, também, que o Sistema Único de Saúde ofereça uma assistência adequada à população idosa (*em crescente expansão*), para que estes possam desfrutar de sua terceira idade com autonomia e qualidade de vida. Caso contrário, o país se estenderá em sua condição de subdesenvolvimento, configurando em um grande desrespeito a todos os cidadãos.

Referências

- BRITO, F. Transição demográfica e desigualdades sociais no Brasil. **Rev. Bras. Estud. Popul.**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 5-26, 2008.
- BRITO, F.; et al. **A transição demográfica e as políticas públicas no Brasil**: crescimento demográfico, transição da estrutura etária e migrações internacionais, Belo Horizonte, 2007.
- FRANK, W. N. **Population and Development Review**, v. 9, n. 2, p. 345-360, jun. 1983.
- FRENK, J.; et al. La transición epidemiológica en América Latina. **Boletín de la Oficina Sanitaria Pan-americana**, v. 111, n. 6, p. 485-496, 1991.
- MENDES, A. da C. G.; et al. Assistência pública de saúde no contexto da transição demográfica brasileira: exigências atuais e futuras. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 5, p. 955-964, maio 2012.
- NOTESTEIN, F. W. Population: the long view. In: SCHULTZ, E. (ed.). **Food for the world**. 3. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1945, p. 36-57.
- OLSHANSKY, S. J.; et al. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. **N Engl J Med.**, v. 352, n. 11, p. 1138-45, 17 mar. 2005.
- OMRAM, A. R. **The epidemiologic transition**: a theory of the epidemiology of population change. *Milbank Memorial Fund Quarterly*, 49 (Part 1), p. 509-538, 1971.
- LEBRÃO, M. L. O. Envelhecimento no Brasil: Aspectos da transição demográfica e epidemiológica. **Cad. Saúde Coletiva**, São Paulo, a. 4, v. 307, p. 135-140, 2007.
- PALLONI, A.; PINTO-AGUIRRE, G.; PELÁEZ, M. Demographic and health conditions of ageing in Latin America and the Caribbean. **International Journal of Epidemiology**, United Nations Organization Demographic Yearbook, Washington, v. 31, p. 767-771, 2002.
- PRATA, P. R. The Epidemiologic Transition in Brazil. **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 168-175, abr./jun. 1992.
- VASCONCELOS, A. M. N.; GOMES, M. M. F. Transição demográfica: a experiência brasileira. **Epidemiol. Serv. Saúde**,

Brasília, v. 21, n. 4, p. 539-548, 2012.

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

O capítulo a seguir, ao realizar uma revisão dos principais indicadores de saúde, o faz transitando pela história, com ênfase aos períodos recentes. Ao assim fazer, recupera a formação e organização dos espaços institucionais voltados à construção de consensos.

Esse caminho e essa trajetória escolhida recuperam e explicitam o papel comprometido da epidemiologia. Feliz escolha desse precioso grupo de estudos e pesquisas.

Outra qualidade e mérito percebidos dizem respeito à clareza como são tratados esses instrumentos de análise e comparações.

Prof. Me. Elias Rassi Neto

Departamento de Saúde Coletiva

Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública

Universidade Federal de Goiás

Notas

1. Frank Wallace Notestein foi um demógrafo estadunidense que contribuiu significativamente para o desenvolvimento da ciência. Ele foi o diretor fundador do *Office of Population Research* na Universidade de Princeton e, mais tarde, foi o presidente do *Population Council*. Ele também foi o primeiro diretor da *Population Division* das Nações Unidas de 1946 a 1948.

2. Thomas Malthus, economista, estatístico, demógrafo e estudioso das ciências sociais britânico percebeu que o crescimento populacional entre os anos 1650 e 1850 dobrou com o aumento da produção alimentícia, das melhores condições de lazer, aperfeiçoamento no combate às doenças, dos melhoramentos feitos no saneamento básico, benefícios da revolução industrial. Essas melhorias fizeram com que a taxa de mortalidade diminuísse e a taxa de natalidade aumentasse. Preocupado com o crescimento populacional acelerado, Malthus publica em 1797 uma série de ideias alertando para a importância do controle da natalidade, afirmando que o bem-estar populacional está intimamente relacionado com o crescimento demográfico do planeta. Malthus alertava que o crescimento

desordenado acarretaria na falta de recursos alimentícios para a população, gerando como consequência a fome. Malthus dizia que a população crescia em progressão geométrica, enquanto que a produção de alimentos crescia em progressão aritmética.

CAPÍTULO 3

MEDIDAS DE SAÚDE: OS INDICADORES COMO FORMA DE AVALIAR O PROCESSO SAÚDE-DOENÇA

Renata Dias Ferreira

Tatiane Gonçalves Silva

Edlaine Faria de Moura Villela

“Aquilo que não se pode medir não se pode melhorar.”

(William Thomson, século XIX)

Introdução

Para a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), os indicadores de saúde foram desenvolvidos para facilitar a quantificação e a avaliação das informações de uma população, sendo medidas-síntese que contêm dados relevantes sobre determinados atributos e dimensões do estado de saúde, bem como do desempenho do sistema de saúde (Ripsa, 2008).

No geral, devem refletir a situação sanitária de uma população e servir para a vigilância das condições de saúde. Sua construção implica em um processo, cuja complexidade pode variar desde a simples contagem direta de casos de determinada doença, até ao cálculo de proporções, razões, taxas ou índices (Ripsa, 2008).

A confiabilidade e a qualidade de um indicador dependem dos componentes utilizados em sua elaboração, como a frequência de casos, o tamanho da população em risco analisada, além da precisão dos sistemas de informação empregados (registro e coleta adequada das informações, transmissão dos dados).

Desse modo, a validade de um indicador é determinada por sua sensibilidade (capacidade de detectar o fenômeno analisado) e especificidade (capacidade de detectar somente o fenômeno analisado). Outros atributos pertencentes a um indicador podem ser a mensurabilidade (baseados em dados disponíveis), relevância (responder a prioridades de saúde), custo-

efetividade (os resultados justificam o investimento de tempo e recursos), a integridade ou completude (dados completos) e a consistência interna (valores coerentes e não contraditórios). A qualidade e a comparabilidade dos indicadores de saúde dependem da aplicação sistemática de definições operacionais e de procedimentos padronizados de medição e cálculo. A interpretação das informações dos indicadores deve ser de fácil compreensão para os gerentes, gestores e os que atuam no controle social do sistema de saúde (Ripsa, 2008).

A partir das informações obtidas dos indicadores e de sua constante atualização, é possível elaborar estratégias para atuar nos grupos humanos com maiores necessidades de saúde, estratificar o risco epidemiológico e identificar áreas críticas. O estabelecimento de políticas públicas depende da análise destes indicadores, que também possibilitam o monitoramento de metas em saúde e estimulam o fortalecimento da capacidade analítica das equipes de promover o desenvolvimento de sistemas de informação interligados.

Atualmente, em decorrência das várias mudanças no âmbito econômico e social das populações, em especial das nações desenvolvidas, acarretaram em aumento da esperança de vida em quase todos os países do mundo e, como consequência destas melhorias (maior qualidade de vida), novos indicadores de saúde têm sido formulados como as chamadas “medidas-resumo de saúde da população” e “medidas sintéticas de saúde da população” que podem ser classificados em dois grupos: os de expectativa de vida e os dos diferenciais de saúde (Rouquayrol, 2013).

Estes indicadores compostos podem ser utilizados para comparar os níveis de saúde de diferentes populações, orientarem, monitorar a evolução da saúde e o custo-efetividade das ações/intervenções na área da saúde. Eles são as principais ferramentas de medida em saúde utilizadas pelas organizações internacionais econômicas como o Banco Interamericano de desenvolvimento (BID) e de saúde, como a Organização mundial de Saúde (OMS) para avaliar a qualidade do processo saúde-doença das populações (Rouquayrol, 2013).

Tipos de medidas de saúde e doença

Podemos identificar na área da saúde três tipos de medidas básicas: os índices absolutos, os coeficientes e as taxas, sendo muito comum atribuir o termo indicador como uma quarta medida básica.

Para compreendermos a aplicabilidade dos mesmos, devemos conhecer o significado e a função de cada um destes tipos de medidas, conforme sugere Rouquayrol (2013). O termo índice fornece uma visão geral de todos os descritores da vida e da saúde (nascimentos, doenças e óbitos), com termos numéricos que representam as grandezas prevalentes e incidentes.

Os coeficientes são considerados medidas secundárias gerados pelo quociente entre medidas primárias de variáveis independentes e que deixam de sofrer influências destas variáveis para expressar a intensidade dos riscos de ocorrência. Já as taxas são medidas de risco aplicadas para cálculos de estimativas e projeções de incidência e prevalência.

O termo indicador pode ser definido como um índice que foi selecionado pelo observador para a função de auxiliar na tomada de decisão, ou seja, um índice que assume a função específica de indicar a necessidade de uma ação, como exemplo, definir diagnósticos em doenças individuais, analisar situações de saúde crítica populacional entre outros. O quadro 1 resume os tipos de medida básica em saúde.

Quadro 1. Tipos de medidas básicas utilizadas no campo da Saúde Coletiva

MEDIDA	FUNÇÃO	FORMA
Taxa	Usado para cálculos de estimativas e projeções	Medidas relativas
Coeficiente	Usado para comparações entre riscos	Medidas relativas
Índice	Usado para descrever, quantificar e dimensionar	Medidas absolutas ou relativas
Indicador	Usado para orientar decisões	Medidas absolutas ou relativas

Fonte: Rouquayrol, 2013 adaptado por Ferreira e Silva, 2015.

Assim, a definição dos conceitos de saúde e doença de forma mais simples possível facilita a interpretação de dados obtidos na área epidemiológica, que

envolvem algumas expressões muito popularizadas, mas que nem sempre são bem compreendidas como, por exemplo, prevalência e incidência.

Segundo Bonita (2010), para o cálculo das medidas de ocorrência de doenças, um fator muito importante a ser avaliado é o tipo de população em risco, ou seja, indivíduos que podem vir a ter a doença. Idealmente, este número deveria incluir somente pessoas que são potencialmente suscetíveis de adquirir a doença em estudo. Por exemplo, os homens não deveriam ser incluídos no cálculo da ocorrência de eclampsias gestacionais, uma vez que não podem gerar filhos.

Os conceitos de incidência e prevalência também precisam ser desmistificados e a Tabela 1 nos auxilia neste processo. A incidência indica o número de casos novos ocorridos em um determinado período de tempo em uma população específica, enquanto prevalência refere-se ao número de casos (novos e antigos) encontrados em uma população definida em um determinado ponto no tempo. Observação: se os casos incidentes não são resolvidos e continuam por todo o tempo, então, eles tornam-se casos prevalentes. Neste caso, prevalência = incidência *versus* duração. A relação entre incidência e prevalência varia entre as doenças. Uma mesma doença pode apresentar baixa incidência e alta prevalência – como no diabetes – ou alta incidência e baixa prevalência – como no resfriado comum (Bonita, 2010).

Quadro 2. Diferenças entre incidência e prevalência

INCIDÊNCIA		PREVALÊNCIA
Numerador	Número de novos casos de doença durante um período específico de tempo;	Número de casos existentes (novos e antigos) de uma doença em um ponto do tempo;
Denominador	População em risco;	População em risco;
Foco	Se o evento é um novo caso; Tempo de início da doença;	Presença ou ausência de doença; O período de tempo é arbitrário, pode ser um curto espaço de tempo;
Utilização	Expressa o risco de tornar-se doente; É a principal medida para doenças ou condições agudas, mas pode,	Estima a probabilidade de a população estar doente no período do tempo em que o estudo está sendo realizado;

	também, ser utilizada para doenças crônicas; Mais útil em estudos de causalidade.	Mais útil em estudos que visam determinar a carga de doenças crônicas em uma população e suas implicações para os serviços de saúde.
--	---	--

Fonte: Bonita, 2010 adaptado por Ferreira e Silva, 2015.

No entanto, os dados sobre prevalência e incidência tornam-se mais úteis quando transformados em taxas. De acordo com Bonita (2010), também devemos destacar as taxas de letalidade, natalidade, morbidade e mortalidade que são muito usadas na área da saúde. Uma taxa é calculada dividindo-se o número de casos pelo número de pessoas em risco e é expressa como casos por 10ⁿ pessoas. Na sequência, serão demonstrados exemplos de cálculos envolvidos nas principais taxas citadas.

- **Taxa de incidência**

A taxa de incidência é calculada da seguinte forma:

$$\text{Incidência} = \frac{\text{Nº de pessoas que adoeceram no período}}{\text{Pessoa – tempo em risco}} \times (10^n)$$

O numerador refere-se estritamente à primeira manifestação da doença. A unidade da densidade de incidência deverá incluir sempre uma dimensão de tempo (dia, mês, ano etc.). Para cada indivíduo na população, o tempo em risco é aquele durante o qual a pessoa permaneceu livre da doença. Para o cálculo da densidade de incidência, o denominador é constituído pela soma de todos os períodos livres de doença para todos os participantes do estudo.

- **Taxa de incidência cumulativa ou risco**

A incidência cumulativa é a maneira mais simples de medir a ocorrência de uma doença. Diferente da densidade de incidência, o denominador na taxa de incidência cumulativa é a população em risco no início do estudo. A incidência cumulativa é frequentemente apresentada como o número de casos por mil pessoas.

A incidência cumulativa é calculada da seguinte forma:

$$\text{Nº de pessoas que desenvolveram a doença no período}$$

$$\text{Incidência cumulativa} = \frac{\text{Nº de pessoas sem a doença no início do período}}{\text{Nº de pessoas sem a doença no início do período}} \times (10^n)$$

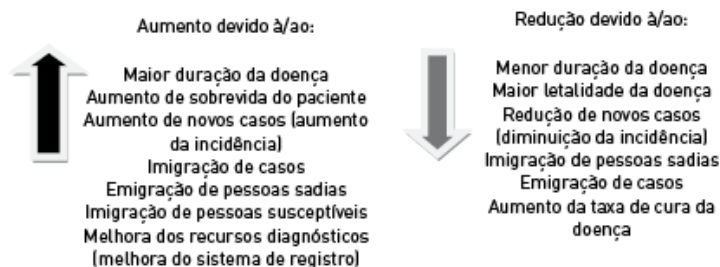
• Taxa de prevalência

A prevalência (P) de uma doença é calculada como segue:

$$\text{Incidência cumulativa} = \frac{\text{Nº de pessoas que desenvolveram a doença no período}}{\text{Nº de pessoas sem a doença no início do período}} \times (10^n)$$

A taxa de prevalência é frequentemente expressa como casos por 100 (%) ou por mil (‰) pessoas. Neste caso, “P” tem de ser multiplicado por 10n. Se o dado for coletado para um ponto específico de tempo, “P” é a “taxa de prevalência pontual”. Algumas vezes é mais conveniente utilizar a “taxa de prevalência no período”, calculada como o número total de pessoas que tiveram a doença em um determinado período de tempo, dividido pela população em risco de ter a doença no meio desse período. A Figura 1 exemplifica os principais fatores que determinam alterações na taxa de prevalência.

Figura 1. Fatores que alteram as taxas de prevalência



Fonte: Bonita, 2010 adaptado por Ferreira e Silva, 2015.

• Taxa de Letalidade

A letalidade mede a severidade de uma doença e é definida como a proporção de mortes dentre aqueles doentes por uma causa específica em certo período de tempo.

Nº de mortes de uma determinada doença

$$\text{Letalidade (\%)} = \frac{\text{em certo período}}{\text{Nº de doentes por determinada doença no mesmo período}} \times (100)$$

- **Taxa de Mortalidade**

$$\text{Taxa de mortalidade geral} = \frac{\text{Nº de óbitos no período}}{\text{População no mesmo período}} \times (10^n)$$

A principal desvantagem da taxa de mortalidade geral é o fato de não levar em conta que o risco de morrer varia conforme o sexo, idade, raça, classe social, entre outros fatores. Por esta razão, se faz necessário o uso de coeficientes padronizados quando se desejar comparar grupos com variantes distintas como idade, sexo, raça, localização geográfica, entre outros.

A partir do momento que se determina uma característica comum é possível calcular a taxa de mortalidade padronizada específica, exemplificada abaixo:

$$\frac{\text{Nº total de óbitos entre indivíduos de determinado sexo e idade em uma área definida durante período de tempo específico}}{\text{População total estimada do mesmo sexo e idade na mesma área e mesmo período}} \times (10^n)$$

- **A mortalidade infantil**

$$\text{CMI} = \frac{\text{Nº de óbitos entre menores de um ano}}{\text{Nº de nascidos vivos no mesmo ano}} \times (1000)$$

O uso do coeficiente de mortalidade infantil como medida do estado geral de saúde de uma comunidade é baseado no pressuposto de que ele é particularmente sensível a mudanças socioeconômicas e a intervenções na saúde. Essa taxa mede o número de óbitos durante o primeiro ano de vida,

dividido pelo número de nascidos vivos no mesmo ano. A taxa de mortalidade infantil é calculada da seguinte maneira:

- **Taxa de Morbidade**

As taxas de morbidade são particularmente úteis na investigação de doenças com baixa letalidade, como, por exemplo, a maioria das doenças mentais, doenças musculoesqueléticas e algumas viroses típicas da infância, como a varicela e a caxumba. As mudanças nas taxas de mortalidade podem ser decorrentes de modificações no padrão de morbidade ou de letalidade de determinada doença. Uma vez que as estruturas etárias mudam com o tempo, as análises de tendências temporais deveriam ser baseadas em taxas de morbidade e mortalidade padronizadas por idade. Outras fontes de dados de morbidade incluem:

- admissões e altas hospitalares;
- consultas ambulatoriais e de atenção primária;
- serviços de especialistas (como tratamentos para acidentes);
- registros de doenças (como câncer e malformações congênitas).

Além das taxas (coeficientes), também são usadas as medidas absolutas e relativas em cálculos estatísticos na determinação do processo de saúde-doença de uma população (Bonita, 2010).

Medidas Absolutas

- **Diferença de risco**

A diferença de risco refere-se à diferença nas taxas de ocorrência entre expostos e não expostos. É uma medida útil em saúde pública, porque dá uma ideia, em nível populacional, da extensão do problema causado pela exposição.

- **Fração atribuível**

Conhecida também por fração etiológica, é a proporção de todos os casos que pode ser atribuída a uma exposição em particular. É estimada dividindo-se a diferença de risco (ou excesso de risco) pela taxa de ocorrência de doença na população exposta.

A fração atribuível é uma medida útil na definição de prioridades de intervenção em saúde pública. Por exemplo, tanto o hábito de fumar quanto a poluição atmosférica estão associados com câncer de pulmão. No entanto, a

fração atribuível ao tabagismo é muito maior do que a da poluição atmosférica no diagnóstico de casos de câncer (Bonita 2010).

- **Risco atribuível na população**

O risco atribuível na população (RAP) é a incidência de uma doença na população que está associada a uma exposição para um determinado fator de risco e leva em consideração tanto os expostos e não expostos. O RAP indica a proporção de redução na incidência da doença em toda a população se a exposição fosse totalmente eliminada. Pode ser estimada pela seguinte fórmula:

$$RAP = \frac{I_p - I_e}{I_p}$$

Onde:

I_p = incidência da doença em toda a população (exposta e não exposta);

I_e = incidência de doença somente na população não exposta.

Medidas Relativas

- **Risco relativo**

O risco relativo ou razão de riscos (RR) é o resultado da divisão entre a ocorrência de doença no grupo exposto pela ocorrência de doença no grupo não exposto. Segundo Bonita (2010), o RR é melhor que a diferença de risco, porque é expresso em relação a um grupo de referência, no caso, o grupo não exposto, sendo utilizado para avaliar a probabilidade de uma associação representar uma relação causal.

- **Risco atribuível**

Refere-se à taxa de doença ou qualquer outro desfecho que pode ser atribuído à exposição. É amplamente usado em saúde pública, em geral como um percentual, porque expressa o quanto a doença seria reduzida em caso de eliminação de uma dada exposição (Bonita, 2010).

A formação dos indicadores de saúde no Brasil

A elaboração de indicadores não se reduz apenas às esferas públicas do sistema de saúde, cabendo, também, aos setores privados e organizações a

responsabilidade da confecção dos mesmos. Além das estruturas governamentais nos três níveis (federal, estadual e municipal) de gestão do Sistema Único de Saúde (SUS), estão envolvidos outros setores de governo que produzem informações relativas à saúde, às instituições de ensino e pesquisa, como as universidades, associações técnico-científicas, como os Institutos Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), às agências não governamentais, aos organismos internacionais e às instâncias de controle social (Ripsa, 2008).

Em 1995, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), juntamente com a Organização Mundial de Saúde (OMS), propuseram a criação da Iniciativa Regional de Dados Básicos em Saúde, devido às dificuldades de comunicação e articulação dos dados obtidos para a elaboração dos indicadores. A Iniciativa Regional de Dados Básicos em Saúde se baseia em um conjunto de indicadores selecionados, visando oferecer um panorama geral da situação de saúde. O trabalho empreendido por estas duas instituições motivou gestores nacionais a aperfeiçoar seus sistemas e bases de dados e a produzir e divulgar informações, segundo critérios comuns.

No Brasil, a formação de um Sistema de Dados Básicos em Saúde ocorreu entre os anos de 1996 e 1997. A Rede Interagencial de Informações para a Saúde (Ripsa) foi formada por meio da Portaria Ministerial de nº 2390 (Brasil, 1996) e Termo de Cooperação com a Opas/OMS (Brasil, 1997) concebida por grupo de trabalho *ad hoc* no qual estiveram representadas as principais estruturas do Ministério da Saúde, a Opas e instituições-chave da política de informações em saúde nos países (IBGE, Abrasco, Faculdade de Saúde Pública da USP, Ipea e Fundação Seade)(Ripsa,2008).

Segundo dados contidos no próprio portal da Ripsa (2015), compõem a instituição cerca de 30 entidades representativas dos segmentos técnicos e científicos nacionais envolvidos na produção e análise de dados e a mesma foi formulada com o objetivo de sistematizar informações úteis ao conhecimento e à compreensão da realidade sanitária brasileira e de suas tendências. A partir do consenso sobre conceitos, métodos e critérios de utilização das bases de dados, tendo em vista subsidiar processos de formulação e avaliação de políticas e ações de interesse dos poderes públicos, gestores, órgãos

colegiados e de controle social do SUS, entidades técnico-científicas e organizações internacionais.

As ações de trabalho na Ripsa são gerenciadas pelo fórum colegiado denominado de Oficina de Trabalho Intergerencial (OTI), cuja coordenação cabe ao Ministério da Saúde, sendo responsável por todo planejamento participativo e condução técnica do processo, e pela Secretaria Técnica, cuja equipe tem como responsabilidade promover medidas que viabilizem as recomendações da OTI, expressas em plano anual de trabalho.

O suporte técnico à Ripsa ocorre por meio de funcionamento de instâncias de caráter permanente ou temporário, com atribuições específicas. Destacam-se os Comitês de Gestão de Indicadores (CGI) que são constituídos segundo os subconjuntos: demográficos, socioeconômicos, mortalidade, morbidade e fatores de risco, recursos e cobertura. Têm a função de revisar periodicamente a base correspondente quanto aos dados e elementos técnicos que os qualificam. Cada um dos CGI é coordenado pela instituição melhor identificada com a temática específica, dele participando técnicos das fontes produtoras de dados e informações. Na Figura 2 constam alguns exemplos de indicadores elaborados por estas instituições.

Figura 2. Indicadores do estado de saúde de uma população



Fonte: Saúde Fácil, 2012 adaptado por Ferreira e Silva, 2015.

Além das CGI, têm-se, também, os Comitês Temáticos Interdisciplinares (CTI) que são constituídos temporariamente, por proposição da OTI, para aprofundar a análise de questões metodológicas e operacionais relacionadas aos produtos da rede. Sua composição depende do tema tratado, podendo incluir representantes institucionais e especialistas. O trabalho de cada CTI é precedido da elaboração de um esquema básico (termo de referência) submetido à aprovação da OTI. Conforme a natureza do objeto, a atuação do CTI pode necessitar do apoio de grupos de trabalho *ad hoc*. Também tem sido utilizada a modalidade Núcleo Executivo de Projeto (NEP) para apoiar um CTI com missão complexa que exija atuação prolongada.

A Ripsa também dispõe de outros instrumentos operacionais que foram desenvolvidos para apoiar o processo de trabalho conjunto, a consecução e a documentação dos produtos, o acesso aos usuários e a cooperação técnica. Destacam-se os seguintes:

- *Matriz de Indicadores*: Organiza o conjunto de indicadores e define as suas características essenciais. Esse instrumento constitui a base comum de trabalho das instituições integradas na rede, nele se expressando a contribuição específica de cada instituição representada. Pressupõe revisão periódica e aperfeiçoamento continuado, mediante esforços institucionalmente articulados.

- *Planejamento Operacional de Produtos (POP)*: Estabelece a programação anual de produtos, atividades e tarefas da rede, com as correspondentes responsabilidades institucionais pelo seu desenvolvimento. É o instrumento principal de trabalho conjunto da Secretaria Técnica da Ripsa.

- *Base comum de dados e indicadores*: Sediada no Departamento de Informática do SUS (Datusus), órgão incumbido de sistematizar, consolidar e veicular a informação produzida coletivamente na rede, mediante a transferência eletrônica de dados. O caráter oficial dessa base assegura a sua legitimidade perante as instituições produtoras.

- *Biblioteca Virtual de Saúde (BVS-Ripsa)*: Sediada na Bireme (Biblioteca Regional de Medicina), promove o acesso online, universal e equitativo a informações relevantes para a tomada de decisões em saúde. Disponibiliza conteúdos específicos sobre os produtos e processos interinstitucionais de

trabalho, propiciando a interação da Ripsa com experiências similares de âmbito nacional e internacional.

A compreensão dos indicadores de saúde

De acordo com a Ripsa (2008), convencionou-se classificar os indicadores em seis subconjuntos temáticos: demográficos, socioeconômicos, mortalidade, morbidade e fatores de risco, recursos e cobertura. Cada um destes indicadores é caracterizado na matriz pela sua denominação, conceituação, método de cálculo, categorias de análise e fontes de dados. A produção dos mesmos é de responsabilidade da instituição-fonte melhor identificada com o tema, a qual fornece anualmente os dados brutos utilizados no cálculo, em planilha eletrônica padronizada, preparada pelo Datasus ou obtida diretamente das bases de dados dos sistemas nacionais de informações de saúde

Os indicadores de saúde são a base para refletir os fenômenos de interesse voltados para a área da saúde, bem como auxilia a entendê-los. Pensando nisso, vamos definir alguns indicadores usados frequentemente pelos diferentes meios de comunicação e de estratégia em saúde que utilizam os dados epidemiológicos em saúde, sendo eles: indicadores de mortalidade, morbidade e demográficos.

- *Indicadores de mortalidade*

Trata-se de um dos mais importantes indicadores de saúde, expressa dados que permitem avaliar a falha completa na rede de assistência em todos os momentos ao longo da vida do indivíduo, bem como a qualidade da saúde pública. Para que seja possível analisar esses dados, os mesmos devem estar registrados na base de dados denominada Sistema de Informações de Mortalidade (SIM), que tem como principal documento a Declaração de Óbito (DO).

Pode-se analisar por meio desse indicador a taxa de mortalidade de acordo com a faixa etária dos indivíduos, taxa de mortalidade materna, proporcional a grupos de causas ou por causas mal definidas e, ainda, essa taxa de mortalidade pode ser específica, por exemplo, relacionadas a doenças transmissíveis ou diabetes melito.

- *Indicadores de morbidade*

Refere-se ao conjunto dos indivíduos que adquiriram doenças em um dado intervalo de tempo em uma determinada população, mostrando, assim, o comportamento das doenças e dos agravos à saúde na população. Frequentemente esses indicadores são estudados segundo quatro indicadores básicos: incidência, prevalência, taxa de ataque e distribuição proporcional (Pereira, 2004). Podendo, assim, analisar a incidência de inúmeras doenças, como hepatite C, taxa de incidência de AIDS, taxa de prevalência de hanseníase ou de aleitamento materno, além da proporção de internações hospitalares.

- *Indicadores demográficos*

Permitem trabalhar dados recolhidos sobre uma população. Para tal, estes estudos são feitos com base em fórmulas, assim como os indicadores anteriores, a partir das quais trabalham os dados brutos, obtidos através dos censos populacionais. Por meio desses dados, pode-se obter uma série de informações referentes a uma população, englobando dados sobre a população total, razão de sexos, grau de urbanização, proporção de idosos na população, taxa bruta de natalidade, entre outros dados.

Utilizando um dos indicadores de saúde

Em uma das obras elaboradas pela Ripsa, intitulada: *Indicadores Básicos para a Saúde no Brasil: conceitos e aplicações* são analisados 120 indicadores de saúde, dentre eles: indicadores demográficos, socioeconômicos, mortalidade, morbidade e fatores de risco, recursos e cobertura. Para a elaboração do mesmo foram utilizadas cerca de 30 fontes de informação. Dentre todos os indicadores trabalhados na obra supracitada, destacaremos aquele que aborda sobre: número de profissionais de saúde por habitante, mas com dados mais atualizados disponíveis no Datasus – Tecnologia da Informação a Serviço do SUS, a fim de exemplificar a importância desses indicadores.

O índice que analisa o número de profissionais de saúde por habitante refere-se ao número de profissionais de saúde em atividade, por mil habitantes, segundo categorias, em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Aqui traremos dados referentes apenas à categoria médica, por ano, segundo região. Tais dados permitem medir a disponibilidade de profissionais de saúde,

por categorias selecionadas, segundo a sua localização geográfica; expressa o número de profissionais considerados em atividade pelos conselhos regionais das categorias correspondentes. Importante ressaltar que há influência das condições socioeconômicas regionais e, em menor escala, por políticas públicas de atenção à saúde na distribuição desses profissionais.

Por meio dessa análise, podem-se avaliar variações geográficas e temporais da distribuição de profissionais de saúde, identificando situações de desigualdade e tendências que demandem ações e estudos específicos, bem como subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas públicas voltadas para a prestação de serviços de saúde, assim como para a formação de profissionais de saúde e sua inserção no mercado de trabalho.

O presente indicador possui algumas limitações, como: inexistência de padrões nacionais ou internacionais validados, sendo que alguns deles, que têm sido usados para comparação (por exemplo, pelo menos um médico por mil habitantes), não se aplicam a todas as realidades; desconhecimento quanto à existência de processos de verificação do exercício efetivo da atividade profissional, conduzidos pelos conselhos; não há discriminação entre profissionais em atividade assistencial ou gerencial; além disso, há possibilidade de imprecisões como duplicação de registro, em decorrência do processo de consolidação nacional dos dados, que é feita por solicitação anual do Ministério da Saúde diretamente aos conselhos regionais de cada categoria profissional.

Obtêm-se os dados por meio da fórmula matemática: (Número de profissionais, da categoria de saúde específica/ População total residente, ajustada para o meio do ano) *versus* 1.000. A Tabela 1 mostra os dados referentes ao período de 1990, 2000 e 2010.

Tabela 1. Número de médicos por mil habitantes no Brasil e grandes regiões, 1990, 2000 e 2010

Regiões	1990	2000	2010
Brasil	1,12	1,39	1,86
Norte	0,46	0,42	0,9
Nordeste	0,65	0,81	1,09
Sudeste	1,58	1,97	2,51

Sul	1,09	1,43	2,06
Centro-oeste	0,99	1,24	1,76

Fonte: Brasil, 2011 adaptado por Ferreira e Silva, 2015.

Por meio da análise desse quadro, pode-se perceber que o número de médicos por mil habitantes aumentou em quase todas as regiões do país no período analisado, excetuando a região norte que teve uma pequena diminuição no ano 2000. Observa-se maior concentração de médicos na região sudeste, seguida pela região sul e centro-oeste.

Analisando os índices de saúde, podemos entender melhor a realidade do país frente a tratamento de inúmeras doenças, por exemplo, bem como ter uma noção das regiões com pouco suporte para atendimento médico, entre outras características presentes nesse vasto país. Podendo, assim, incentivar medidas governamentais e, até mesmo, educacionais para sanar ou, ao menos, amenizar os inúmeros déficits presentes em nossa sociedade.

Dentre os vários indicadores de saúde tratados neste capítulo temos os indicadores demográficos, indicadores de mortalidade e os indicadores de morbidade e fatores de risco, os quais explicamos anteriormente.

Os principais índices e coeficientes aplicados em saúde pública

A construção dos indicadores demográficos e de mortalidade é um processo árduo e envolve anos de estudo e dedicação dos grupos envolvidos neste processo. A ONU, por exemplo, em 1952 convocou um grupo de trabalho que tinha como missão elaborar medidas que pudessem expressar o “padrão de vida” das populações. A partir daí, tem-se visto uma série de índices e coeficientes em saúde pública e nos quais podemos destacar: coeficiente geral de fecundidade, coeficiente de natalidade, coeficiente de letalidade, coeficiente de mortalidade geral, coeficiente de mortalidade infantil, onde se inclui, também, os de mortalidade neonatal, perinatal, pós-natal, entre outros. Ao final deste capítulo, encontra-se disponível no anexo I as expressões que representam os principais índices e coeficientes aplicados em saúde pública (Rouquayrol, 2013).

Entre os coeficientes de mortalidade, merecem uma atenção especial o internacionalmente conhecido Índice de Swaroop & Uemura, desenvolvido por

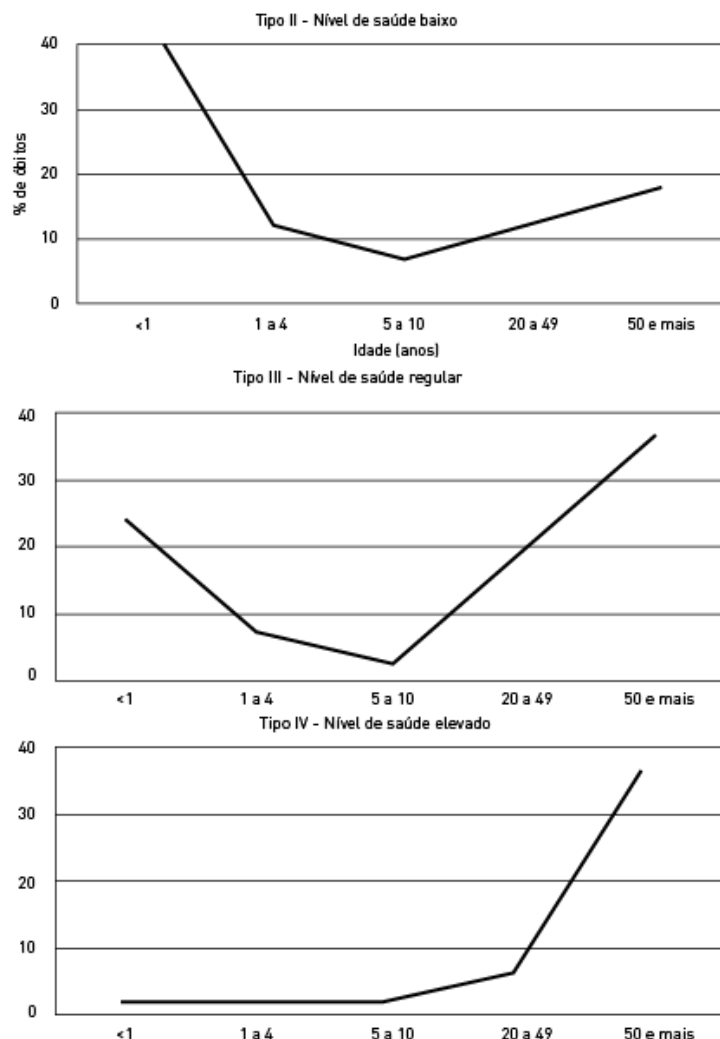
um indiano e um japonês, na década de 1950; e os nossos brasileiros “Curvas de mortalidade proporcional”, de Nelson de Moraes, em 1959; e “Quantificação de Guedes”, de 1973 (Rouquayrol, 2013).

O índice de Swaroop & Uemura, que também é chamado de razão de mortalidade proporcional, mensura a proporção de pessoas que morrem com 50 anos ou mais em relação ao total de óbitos ocorridos em uma determinada população e área. A aplicação deste índice a 55 países, conforme explicou Rouquayrol (2013), possibilitou classificá-los em 4 categorias: índice igual ou maior do que 75% (grupo de países desenvolvidos), 50-74% (certo desenvolvimento econômico e organização regular dos serviços de saúde), 25-49% (países atrasados no aspecto econômico e da saúde) e inferior a 25% (subdesenvolvimento e alta proporção de morte entre pessoas jovens).

O estudo de Nelson de Moraes foi inspirado no índice de Swaroop & Uemura e nas recomendações da OMS no ano de 1957, e baseou-se na elaboração de curvas de mortalidade proporcional avaliando grupos etários prefixados: o grupo infantil dos lactentes (<1 ano), as crianças em idade pré-escolar (1 a 4 anos), o grupo dos pós-lactentes/crianças e adolescentes (5 a 19 anos), o dos pré-púberes/púberes jovens e adultos jovens (20 a 49 anos) e, por fim, o dos jovens maduros/pessoas de meia-idade e idosas (50 anos ou mais) (Rouquayrol, 2013).

Na construção destas curvas, o numerador corresponde ao número de óbitos para cada grupo etário específico e o denominador ao total de óbitos ocorridos em certo intervalo de tempo numa região. Assim, formaram-se quatro diferentes desenhos de curva com suas peculiaridades e interpretações socioeconômicas mostradas na Figura 3 a seguir.

Figura 3. Tipos de Curvas de Mortalidade Proporcional por Idade ou Curvas de Nelson Moraes



Fonte: Rouquayrol, 2013 adaptado por Ferreira e Silva, 2015.

A curva representada no modelo tipo I indica nível de saúde muito baixo em que a maior proporção de indivíduos, após superar os desafios da infância, veio a adoecer na maturidade e não conseguiu ultrapassar os 50 anos. Na curva do tipo II, também conhecida como J invertido, o nível de saúde também é muito baixo, sendo possível observar o grande número de óbitos durante as fases de lactentes e da pré-escola. A curva do tipo III, chamada de modelo em U, apresenta nível de saúde regular em que há redução no número de óbitos infantis e aumento na porcentagem de óbitos de pessoas com 50 anos ou mais. A curva do tipo IV, formato de J, indica nível de saúde elevado, sendo predominante o óbito de pessoas com 50 anos ou mais.

O modelo proposto por Guedes tinha por objetivo traduzir numericamente as curvas de mortalidade de Moraes, sendo a quantificação mais vantajosa por

poder ser utilizada para comparação e evolução do nível de saúde de diferentes locais. Foram atribuídos pesos a cada um dos grupos etários de Moraes, ficando assim: para o grupo <1 ano de idade o peso foi de -4; para os de 1 a 4 anos, -2; para os de 5 a 19 anos, -1; 20 a 49 anos, -3; e os com 50 anos ou mais, +5. A partir daí, multiplicam-se as porcentagens encontradas para cada faixa etária pelos seus respectivos pesos, soma-se tudo ao final e divide-se o resultado por 10. Ao se comparar diferentes anos de pesquisas em saúde pública no Brasil, segundo informa Rouquayrol (2013), tem-se notado um crescimento dos valores do índice de Guedes, representando melhora na qualidade dos serviços de saúde, sua ampliação às famílias mais carentes e melhorias nos indicadores socioeconômicos da população.

Considerações finais

A quantificação da saúde é um processo complexo e, muitas vezes, repleto de falhas e erros de análises e medidas (vieses). Vimos neste capítulo uma série de coeficientes, taxas e índices que, aparentemente, representam valores numéricos abstratos e, muitas vezes, sem sentido. No entanto, quando os mesmos são apresentados num contexto socioeconômico de uma população, seus resultados podem representar a real situação de saúde (presença de mortalidade, doenças, morbidade, entre outros), qualidade de vida e expectativa em relação ao futuro deste povo ou grupo analisado.

Pensando neste aspecto, podemos observar a importância da epidemiologia que é a ciência responsável por estudar, analisar, calcular, organizar e compilar estas informações facilitando nosso acesso às mais diferentes realidades populacionais no mundo. Assim, quanto mais registros confiáveis estiverem disponíveis, maiores serão as possibilidades de intervenções para solucionar os problemas da área da saúde.

Vimos, também, que a construção dos indicadores de saúde é um processo complexo e laborioso que necessita da participação de diversas instituições públicas e privadas, como universidades, centros de pesquisas, institutos de estatística e geografia, institutos de pesquisa e tecnologia em saúde, fundações de saúde, hospitais, órgãos de saúde internacionais e locais, entre outros. No Brasil, por exemplo, foi formada, em 1996, a Rede Interagencial de

Informações para a Saúde (Ripsa), em que é possível obter dados confiáveis e oficiais da nossa realidade na área de saúde tanto local como nacional.

Dessa forma, o estudo epidemiológico das populações envolve, também, seus aspectos sociais, políticos, educacionais, culturais, fisiológicos, econômicos, psicossociais, religioso e comportamental e, por consequência disso, não deve se resumir meramente em números sem que seu real significado seja interpretado, pois, por detrás destes mesmos, estão seres vivos de carne e osso que desejam aproveitar o melhor para sua saúde e o que a vida tem a ofertar.

Referências

- BONITA, R. R.; BEAGLEHOLE, T.; KJELLSTRÖM. **Epidemiologia Básica**. Trad. Ver. Científica Juraci A. César. 2. ed. São Paulo, Santos: Grupo Editorial Nacional, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.390/GM de 11.12.96**. Disponível em: <<https://goo.gl/9QDtwi>>. Acesso em: 11 set. 2015.
- _____. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. **Oitavo Termo Aditivo ao Acordo Básico nº 4, firmado em 25.07.97**. Disponível em: <<https://goo.gl/9QDtwi>>. Acesso em: 11 set. 2015.
- _____. Ministério da Saúde/SGTES/DEGERTS/CONPROF. **Conselhos profissionais**. DATASUS, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/6cfM5E>>. Acesso em: 11 set. 2015.
- DATASUS. Informações de Saúde (TABNET). **Indicadores de Saúde e Pactuações**. Indicadores e Dados Básicos – IDB. Disponível em: <<https://goo.gl/SLMyTv>>. Acesso em: 11 set. 2015.
- UFF. Epidemiologia 2. **Indicadores de saúde e estatísticas vitais I**. Disponível em: <<https://goo.gl/2DN7hg>>. Acesso em: 3 out. 2015.
- PEREIRA, S. D. **Conceitos e Definições da Saúde e Epidemiologia usados na Vigilância Sanitária**. Disponível em: <<https://goo.gl/VgdxZY>>. Acesso em: 3 out. 2015.
- RIPSA. Rede Interagencial de Informações para a Saúde. **Indicadores básicos de saúde no Brasil: conceitos e aplicações/Rede Interagencial de Informações para a Saúde – Ripsa**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2002.
- _____. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações/Rede Interagencial de Informação para a Saúde**. 2. ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008.
- _____. Disponível em: <<https://goo.gl/RmevnJ>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

ROUQUAYROL, M. Z.; SILVA, M. G. C. da. **Rouquayrol epidemiologia & saúde**. 7. ed. Rio de Janeiro: MedBook, 2013.

SAÚDE Fácil. **O que são indicadores de saúde?** Enf. FAMERP. Disponível em: <<https://goo.gl/DoSbZm>>. Acesso em: 11 set. 2015.

Anexo I - Coeficientes e Índices mais utilizados em Saúde Pública

1. Coeficiente geral de fecundidade (mulheres de 15 a 49 anos):

(Nº de nascidos vivos numa determinada área no ano)

$$\text{CGF} = \frac{\text{Nº de nascidos vivos numa determinada área no ano}}{\text{População de mulheres de 15 a 49 anos no mesmo período}} \times 1.000$$

2. Coeficiente de natalidade geral:

(Nº de nascidos vivos numa determinada área do ano)

$$\text{CNG} = \frac{\text{Nº de nascidos vivos numa determinada área do ano}}{\text{População da área ajustada para o meio do ano}} \times 1.000$$

3. Coeficiente de letalidade:

(Nº de óbitos de determinada doença em determinado tempo)

$$\text{CL} = \frac{\text{Nº de óbitos de determinada doença em determinado tempo}}{\text{Nº de casos dessa doença nesse mesmo período de tempo}} \times 100$$

4. Índice ou razão de masculinidade:

(Nº de indivíduos do sexo masculino)

$$\text{RM} = \frac{\text{Nº de indivíduos do sexo masculino}}{\text{Nº de indivíduos do sexo feminino}} \times 1.000 \text{ (ou } \times 100)$$

5. Índice vital de Pearl:

(Nº de nascidos vivos registrados num período de tempo)

$$\text{IVP} = \frac{\text{Nº de nascidos vivos registrados num período de tempo}}{\text{Nº de óbitos ocorridos no mesmo período de tempo}} \times 100$$

6. Coeficiente de incidência de determinada doença:

(Nº de casos novos (iniciados) num determinado período numa área)

$$\text{CI} = \frac{\text{Nº de casos novos (iniciados) num determinado período numa área}}{\text{População exposta aos risco neste período, na área}} \times 100.000$$

7. Coeficiente de prevalência de determinada doença em um período:

(Nº de casos existentes (novos+antigos) num determinado período numa área)

$$\text{CP} = \frac{\text{Nº de casos existentes (novos+antigos) num determinado período numa área}}{\text{População total da área}} \times 100$$

100.000
(População da área no mesmo período)

8. Coeficiente de prevalência de determinada doença em um ponto:

(Nº de casos existentes de determ.doença,em determinada área,em um momento)

$$\text{CPDp} = \frac{\text{_____}}{100.000} \times$$

(População total da mesma área,no momento determinado)

9. Coeficiente de ataque secundário:

(Nº de casos surgidos a partir do contato com o caso-índice)

$$\text{CAS} = \frac{\text{_____}}{\text{(Nº total de pessoas que tiveram contato com o caso-índice)}} \times 100.000$$

10. Mortalidade proporcional por idade:

(Nº de óbitos de determinada idade (ou grupo etário),de determinada área e ano)

$$\text{MPI} = \frac{\text{_____}}{\text{(Nº total de óbitos da mesma área e ano)}} \times 100$$

NOTA: no caso de o grupo etário considerado ser o de 50 anos e mais, essa relação é chamada:

11. Razão de mortalidade proporcional ou índice de Swaroop& Uemura:

(Nº de óbitos de pessoas com 50 e mais anos de idade)

$$\text{ISU} = \frac{\text{_____}}{\text{(Nº de óbitos totais)}} \times 100$$

12. Mortalidade proporcional por determinada causa:

(Nº de óbitos de determinada causa,de determinada área e ano)

$$\text{MPDC} = \frac{\text{_____}}{\text{(Nº total de óbitos da mesma área e ano)}} \times 100$$

13. Mortalidade proporcional por sexo:

(Nº de óbitos do sexo feminino (ou masculino) de determinada área e ano)

$$\text{MPS} = \frac{\text{_____}}{\text{(Nº total de óbitos da mesma área e ano)}} \times 100$$

14. Mortalidade proporcional por causa e sexo:

(Nº de óbitos p/ determ.causa no sexo masc.(ou fem.) de determ.área e ano)

$$\text{MPCS} = \frac{\text{_____}}{\text{_____}} \times$$

100
(Nº total de óbitos no sexo masculino (ou feminino) da mesma área e ano)

15. Mortalidade proporcional por causa e idade:

(Nº de óbitos p/ determ.causa,de determ.idade (ou grupo etário),área e ano)

$$\text{MPCI} = \frac{\text{-----}}{100} \times$$

(Nº total de óbitos da idade (ou grupo etário),da mesma área e ano)

16. Coeficiente de mortalidade geral:

(Total de óbitos em certa área durante o ano)

$$\text{CMG} = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \times 1.000$$

(População da área ajustada para o meio do ano)

17. Coeficiente de mortalidade específico por determinada causa

(Nº de óbitos pela causa,de determinada área e ano)

$$\text{CMEDC} = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \times 100.000$$

(População da area ajustada para o meio do ano)

18. Coeficiente de mortalidade específico por idade:

(Nº de óbitos ocorridos num dado grupo etário na população
numa determinada area do ano)

$$\text{CMEI} = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \times 100.000$$

(População da area ajustada para o meio do ano para o mesmo grupo etário)

19. Coeficiente de mortalidade específico por sexo:

(Nº de óbitos específicos ocorridos naquele sexo numa determinada área do ano)

$$\text{CMES} = \frac{\text{-----}}{100.000} \times$$

(População da área ajustada para o meio do ano para o mesmo sexo)

20. Coeficiente de mortalidade específico por causa e idade:

(Nº de óbitos por determ.causa,de determ.idade (ou grupo etário),área e ano)

$$\text{CMECI} = \frac{\text{-----}}{100.000} \times$$

(População da idade (ou grupo etário considerado) da mesma área,no meio do ano)

21. Coeficiente de mortalidade infantil:

(Nº de obitos de menores de 1 ano em certa área durante o ano)

$$\text{CMI} = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \times 1.000$$

(Total de nascidos vivos nessa área durante o ano)

22. Coeficiente de mortalidade neonatal:

(Nº de óbitos de menores de 28 dias em certa área durante o ano)

$$\text{CMNN} = \frac{\text{Nº de óbitos de menores de 28 dias em certa área durante o ano}}{\text{(Total de nascidos vivos nessa área durante o ano)}} \times 1.000$$

23. Coeficiente de mortalidade infantil tardia:

(Nº de óbitos de crianças maiores de 28 dias a 11 meses de idade em certa área durante o ano)

$$\text{CMIT} = \frac{\text{Nº de óbitos de crianças maiores de 28 dias a 11 meses de idade em certa área durante o ano}}{\text{(Total de nascidos vivos nessa área durante o ano)}} \times 1.000$$

24. Coeficiente de mortalidade fetal:

(Nº de nascidos mortos de determ. área e ano)

$$\text{CMF} = \frac{\text{Nº de nascidos mortos de determ. área e ano}}{\text{(Nº de nascidos vivos + nº de nascidos mortos da mesma área e ano)}} \times 1.000$$

25. Razão de mortalidade fetal:

(Nº de perdas fetais determinada área e ano)

$$\text{RMF} = \frac{\text{Nº de perdas fetais determinada área e ano}}{\text{(Nº de nascidos vivos da mesma área e ano)}} \times 1.000$$

26. Coeficiente de Mortalidade Infantil (específico) por determinada causa:

(Nº de óbitos de menores de 1 ano por determ.causa,de determ.área e ano)

$$\text{CMIDC} = \frac{\text{Nº de óbitos de menores de 1 ano por determ.causa,de determ.área e ano}}{\text{(Nº de nascidos vivos da mesma área e ano)}} \times 1.000$$

27. Coeficiente de mortalidade perinatal:

(Perdas fetais (22 semanas ou mais de gestação)+
@nº de óbitos de crianças de 0 a 7 dias em certa área durante o ano)

$$\text{CMPN} = \frac{\text{Perdas fetais (22 semanas ou mais de gestação)+
@nº de óbitos de crianças de 0 a 7 dias em certa área durante o ano}}{\text{(Total de nascidos vivos nessa área durante o ano+
perdas fetais (22 semanas ou mais de gestação))}} \times 1.000$$

28. Coeficiente de natimortalidade:

(Nº de nascidos mortos (28 semanas ou mais de gestação))

$$\text{CNM} = \frac{\text{ocorridos em certa área durante o ano}}{\text{(Total de nascidos vivos nessa área durante o ano+nascidos mortos)}} \times 1.000$$

29. Índice de mortalidade infantil proporcional:

(Nº de óbitos de crianças com menos de 1 ano de idade)

$$\text{IMIP} = \frac{\text{Nº de óbitos de crianças com menos de 1 ano de idade}}{\text{(Nº de óbitos totais)}} \times 100$$

30. Coeficiente de mortalidade materna:

(Nº de óbitos por causas ligadas a gestação, parto e puerpério em determinada área no ano)

$$\text{CMM} = \frac{\text{Nº de óbitos por causas ligadas a gestação, parto e puerpério em determinada área no ano}}{\text{(Nascidos vivos no mesmo período)}} \times 100$$

CAPÍTULO 4

DOENÇAS EMERGENTES E REEMERGENTES: CONCEITOS, AVANÇOS E DESAFIOS

Luiz Fabio Falcão

Camilo Franco Ribeiro Koleilat

Marília Miquelão Garcia

Edlaine Faria de Moura Villela

“Controle de doenças: uma proliferação de doenças imaginárias logo pode ser esperada, satisfazendo nossa necessidade de uma versão corrupta de nós próprios; Epidemiologia: teoria da catástrofe em câmera lenta.” (James Graham Ballard)

Introdução

As doenças emergentes e reemergentes possuem um papel importante na epidemiologia e na saúde pública, sendo alvos de gastos vultuosos e de campanhas de prevenção que envolvem diversos profissionais da saúde. Diante da importância desses grupos de doenças, deve-se conceituar cada grupo para melhor entendimento da dinâmica de transmissão das doenças.

Doenças emergentes e reemergentes: conceitos, origens e projeções futuras

As doenças emergentes são aquelas que, desde que surgiram, apresentam índices crescentes de incidência com o passar do tempo. Um dos casos mais clássicos é o da AIDS. Já as doenças reemergentes são aquelas que apresentam “ciclos”, alternando

períodos de incidência crescente e decrescente, ou seja, reemergindo após um período de declínio. O caso que merece destaque atualmente é a dengue.

Segundo Morse (1993), existem três mecanismos que levam à emergência ou à reemergência das doenças: surgimento de novas cepas dos patógenos, por mutações ou recombinações, introdução de um patógeno já existente em uma nova espécie (transposição da barreira de espécie) ou disseminações patogênicas em pequenas populações nas quais o vírus surgiu ou foi originalmente introduzido. Apesar destes mecanismos, outros motivos que levam à emergência ou à reemergência das doenças são as ações antropogênicas que, aliadas muitas vezes à ignorância e à negligência, acabam por motivar a gênese dos mecanismos, citados por Morse (1993). Como exemplo, temos: sexo desprotegido, má utilização dos antibióticos, falta de saneamento, água parada, dentre outros.

A importância epidemiológica das doenças emergentes e reemergentes fazem com que as projeções futuras sejam analisadas para que as ações governamentais de combate e controle destas doenças sejam mais eficientemente empregadas. Espera-se que as doenças negligenciadas tenham uma redução em sua incidência, graças a avanços no saneamento básico, reduzindo as taxas de doenças como cólera, febre tifoide e diarreias infecciosas. Com a ampliação do já eficiente programa de produção e desenvolvimento de vacinas, o Brasil conseguiu reduzir e muito a incidência de doenças com o uso das vacinas e isso pode ser empregado em doenças que ainda não contam com vacinas, como a dengue e leishmaniose.

Algumas doenças emergentes e reemergentes de destaque no Brasil

A seguir serão apresentados o histórico, a situação epidemiológica atual e os desafios para o futuro de algumas doenças emergentes e reemergentes relevantes que povoam os relatórios epidemiológicos brasileiros

Dengue

Histórico

A palavra dengue possui dupla origem, podendo ser atribuída à Espanha, que nomeou a doença por volta de 1800 ou, ainda, atribuída à África, mais precisamente à Zanzibar, onde a doença recebeu o nome de Ki Denga Pepo, ou Denga, em 1823 (Souza, 2008).

Os primeiros relatos sugerindo a existência da doença remetem à China, em enciclopédias publicadas durante a Dinastia Chin (265 a 420 d.C.), editadas em 610 d.C. (durante o período da Dinastia Tang) e, novamente, em 992 d.C. Na enciclopédia, a doença foi chamada de Veneno da água, o que demonstra uma correlação entre insetos voadores e água (Souza, 2008).

A provável origem da doença é asiática, em que o vírus circulava de forma endêmica de baixa patogenicidade em ciclos silvestres. O vetor responsável por manter o ciclo silvestre e, eventualmente, humano na região até os períodos atuais é o *Aedes albopictus*.

A dengue conta com quatro cepas virais, todas isoladas na Ásia, o que reforça a teoria da origem asiática da doença. Todos os sorotipos foram demonstrados em ciclos silvestres na Ásia e apenas o tipo 2 foi isolado também na África.

Apesar de sua origem asiática, o vetor que melhor se adaptou ao homem e às regiões áridas foi o *Aedes aegypti*, de origem africana. Utilizando-se dos reservatórios de água próximos às moradias para a postura dos ovos e, assim, foi capaz de utilizar o homem como fonte de seu repasto sanguíneo, principalmente de outros mamíferos. E, dessa forma, o mosquito passou a acompanhar as migrações humanas, de modo que houve uma grande expansão desse vetor para a Ásia e para as Américas (Souza, 2008). O comércio de escravos teve um papel fundamental na dispersão dos mosquitos, que viajam entre os portos nos reservatórios de água dos navios negreiros e instalavam-se em cidades com baixo nível de saneamento, onde transmitiam dengue e febre amarela.

Outro evento humano que favoreceu a expansão do vetor e da doença foi a Segunda Guerra Mundial (1939-1945). A guerra que englobou focos de combate na Europa, na Ásia e na África, levou a deslocamentos de grandes contingentes de refugiados, destruição de cidades e mudanças de ecossistemas. Com a criação de criadouros artificiais, ampliando a infestação de *Aedes aegypti* e de outras espécies de *Aedes*, a dengue passou a ter um caráter epidêmico. No pós-guerra, a urbanização desordenada na Ásia, com a formação de núcleos urbanos sem qualquer estrutura, criou condições para a expansão dos vetores em ciclos urbanos.

A expansão dos vetores e da doença levou a quadros de infecções sucessivas de dengue em largos segmentos populacionais, o que levou ao surgimento de uma nova forma clínica da doença, a febre hemorrágica por dengue ou síndrome do choque por dengue, popularmente conhecidas como dengue hemorrágica. A nova forma clínica espalhou-se rapidamente para outras regiões da Ásia, onde chegou a constituir epidemias da dengue hemorrágica,

como na Índia, no Paquistão, no Sri Lanka e na China na década de 1980. Na Ásia são registradas epidemias de febre hemorrágica por dengue desde a década de 1950 e com taxas de incidência e de mortalidade elevadas até os dias atuais, caso não haja assistência médica (Souza, 2008).

A dengue chegou à Europa no final da década de 1920, surgida na região do Mediterrâneo, com grave epidemia na Grécia.

Em relação às Américas, epidemias de dengue têm sido descritas desde o século XVII, principalmente em regiões costeiras e em cidades portuárias. Com diversos casos sendo citados em ilhas francesas no Caribe, no Panamá e na Filadélfia.

A dengue chegou ao Brasil durante o período colonial, com a importação dos ovos do *Aedes aegypti* postos nos depósitos de água dos Navios Negreiros, tendo, então, seu primeiro caso confirmado em terras brasileiras em 1685, em Recife, Pernambuco.

A primeira grande epidemia de dengue em terras brasileiras ocorreu em meados do século XIX, atingindo os maiores centros populacionais do país no período – Rio de Janeiro, São Paulo e Salvador. Epidemias surgiam e desapareciam alcançando quase todo o século XX, atingindo até mesmo os dias atuais, sempre alternando períodos de alta incidência e de baixa incidência (Combate à dengue, 2011).

Ao longo dos séculos XIX e XX, sucessivos surtos e epidemias de dengue, epidemias caribenhas tornaram-se raras e entre 1946 e 1963, cessaram com medidas de controle do vetor. Além disso, até o final da década de 1970, muitos países acompanharam essa redução nas taxas da doença, mediante o Programa Continental de Erradicação do *Aedes aegypti*, que praticamente eliminou o vetor do continente. No período, a dengue deixou de ser um problema de

saúde importante nas Américas. O programa foi pouco a pouco perdendo recursos e acabou sendo finalizado, o que levou a uma reintrodução do mosquito em áreas em que havia sido erradicado, fato que contribuiu para a reemergência da doença no continente. Em 1997, a distribuição do *Aedes aegypti* já era praticamente a mesma de 1940.

O cancelamento do programa e a nova expansão da dengue levaram à reintrodução das cepas DENV-2 e DENV-3, que já circulavam no continente, mas também reintroduziram o DENV-1 que circulou por volta de 1940 nas Américas. No Brasil, o *Aedes aegypti* foi reencontrado em 1975 na Bahia e em 1977 no Rio de Janeiro e, atualmente, está disseminado por todo o país. O *Aedes albopictus* surgiu na década de 1980 nas cercanias do Rio de Janeiro, mas que está amplamente disseminado no Espírito Santo, sugerindo a sua importação da Ásia, junto com o comércio marítimo advindo do continente e que chega ao Brasil pelos portos capixabas.

O DENV-1 foi reintroduzido em 1977 e, em 1978, iniciaram-se as epidemias causadas pelo sorotipo. As epidemias espalharam para outros territórios até os primeiros anos da década de 1980. O sorotipo entrou no Brasil por Roraima e chegou ao Rio de Janeiro na segunda metade da década. Casos de dengue hemorrágica foram detectados em alguns países da América do Sul que enfrentaram uma reemergência do DENV-2.

Uma epidemia em 1981 em Cuba chamou a atenção para um aspecto clínico da doença. Essa epidemia foi de dengue hemorrágica em decorrência do aumento da incidência de dengue pelo DENV-2. Quatro anos antes, a ilha enfrentou outra epidemia de dengue, dessa vez causada pelo DENV-1. Devido à proximidade das epidemias e o aumento da gravidade da doença na segunda

epidemia, pode-se confirmar a teoria de que sucessivas infecções por dengue agravam o risco do aparecimento de formas hemorrágicas (Souza, 2008).

Ainda em 1981, o DENV-4 foi introduzido no Caribe oriental. Assim como o DENV-1, causou diversas epidemias na América Central, México e no norte da América do Sul. O sorotipo 4 da dengue ainda não se instalou no Brasil, mas na segunda década do século XXI o país passou a apresentar casos confirmados de dengue causados pelo DENV-4, entretanto, o país não passou por uma epidemia em decorrência do novo sorotipo.

O DENV-2 entrou no Brasil em 1990, pelo Rio de Janeiro, e iniciou um surto de casos de dengue hemorrágica, principalmente associada a infecções secundárias. Já em relação ao DENV-3, a sua reintrodução aconteceu em 2000 e, em 2002, motivou uma epidemia que levou a 200 mil casos notificados no Rio de Janeiro (Souza, 2008).

A parte mais peculiar do histórico da dengue é que todos os eventos relatados de sua estadia nas Américas repetem tudo aquilo que aconteceu na Ásia nas décadas de 1950 e 1960. A circulação da doença de forma endêmica, silvestre e de baixa letalidade transformou-se em epidêmica, humana e com casos graves e fatais. Até 1980, a dengue hemorrágica não havia sido descrita no continente, mas, em 1997, 17 países relataram a síndrome com confirmação laboratorial. O salto que a dengue teve nos países das Américas revela que a dengue é um problema de saúde grave. Apesar de atualmente a doença possuir um caráter endêmico, ainda é um problema grave, pois os números de notificações, internações, síndromes do choque e dengues hemorrágicas são altos.

Aspectos Epidemiológicos

A dengue encontrou nas regiões tropicais locais propícios para se estabelecer, como a temperatura e a umidade elevadas – os insetos vetores, sendo *Aedes aegypti* o principal, conseguem completar seu ciclo de vida com muita facilidade. Além disso, as regiões tropicais são geralmente mais populosas e menos abastadas, o que configura um facilitador para a propagação do vírus, pois o vetor precisa de hospedeiros humanos para poder disseminar o arbovírus e as condições de saneamento auxiliam e muito na formação de depósitos de água, onde os ovos serão postos e originarão novos vetores. Graças a estes fatores, a taxa endêmica esperada da dengue é muito elevada.

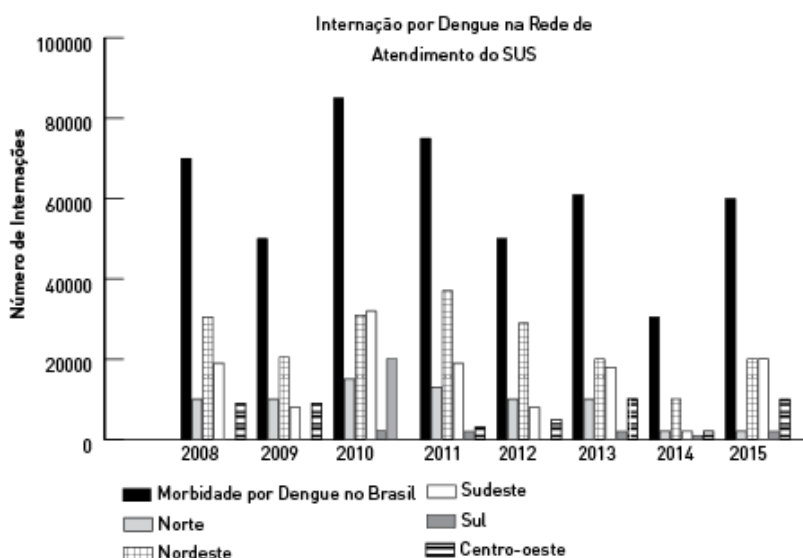
Ao longo de seus mais de 200 anos de estadia na América, a dengue apresenta um padrão sazonal de incidência, apresentando seus picos de incidência no verão, período em que as temperaturas são mais elevadas e há a prevalência de chuvas (Ministério da Saúde, 2009).

Quando a questão é local, a dengue tem uma predileção pelos centros urbanos devido à aglomeração de pessoas e ao surgimento de criadouros naturais, principalmente por ação antrópica. Apesar disso, a dengue pode desenvolver-se em qualquer local desde que as condições mínimas de propagação da doença sejam estabelecidas: população humana, vetores compatíveis, criadouros, além, é claro, de que haja a introdução do vírus na população (Ministério da Saúde, 2009).

A categorização da dengue como reemergente decorre, principalmente, da atuação do ser humano, já que é o maior financiador do ciclo reprodutivo do vetor. Entretanto, o surgimento de novas cepas virais, como dito por Morse, também contribuiu para trazer a dengue até o atual estado em que se encontra. Atualmente,

a dengue apresenta quatro sorotipos identificados – DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4 –, sendo o quarto notificado apenas no século XXI. O surgimento das novas cepas favorece o alastramento da dengue, pois a população previamente contaminada não é contaminada pela mesma cepa novamente. Então, mesmo com a imunização da população humana, a dengue ainda consegue prevalecer e as novas cepas têm papel fundamental nisso (Souza, 2008).

Figura 1. Internações por Dengue na Rede de Atendimento do SUS



Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), 2015.

Avanços e desafios

Os desafios da dengue não mudaram e provavelmente não mudarão no futuro próximo: saneamento básico, má ocupação do solo, precariedade nas condições de habitação etc. Além disso, o programa de combate à dengue é menos eficiente do que poderia e do que deveria graças a um problema estrutural que ainda

persistem: falta de profissionais qualificados, apadrinhados políticos no comando e falta de integração com a Vigilância Epidemiológica (Ministério da Saúde, 2012).

Uma vacina para a dengue está sendo prometida para os próximos anos por um grande laboratório. Esta poderia ser a solução para a dengue no Brasil, pois a estrutura de produção e distribuição de vacinas no país é uma das mais avançadas do mundo. Claro que uma estratégia de vacinação envolve não apenas produção e distribuição, mas, também, custo e eficácia da vacina. Caso tudo isso seja favorável, a vacina pode ser a melhor forma de controle da doença dos últimos 20 anos (Ministério da Saúde, 2012).

AIDS

Histórico

Quando se pensa em doença emergente, o nome que surge primeiro é AIDS. Trata-se do exemplo mais clássico e mais estudado atualmente. Apesar de ser uma moléstia bem jovem, já causa um déficit considerável nos cofres públicos e ocupa boa parte das campanhas de prevenção de saúde.

A AIDS teve seus primeiros casos confirmados em 1977, através de focos da doença nos EUA, Haiti e África Central. A doença só seria definida como AIDS em 1982. Ainda nesse ano foram definidos os grupos de risco da doença que no período eram: homossexuais, hemofílicos, haitianos, usuários de drogas injetáveis e prostitutas. Com a definição dos grupos de risco, houve também a confirmação das principais formas de transmissão, todas relacionadas ao contato sanguíneo.

Em 1983, a situação se agrava mais com o surgimento dos primeiros casos de AIDS em heterossexuais e iniciam-se estudos focalizando em uma provável doença viral por uma semelhança com

a Hepatite B. Em 1984, a equipe de Luc Montaigner, do Instituto Pasteur, na França, isola e caracteriza o vírus da AIDS como sendo um retrovírus. Em 1985, é descoberto que a AIDS é o estágio final da doença causada por um retrovírus denominado HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana). Ainda nesse ano, o primeiro teste Anti-HIV é liberado como forma de diagnóstico e, além disso, foi notificado o primeiro caso de transmissão vertical – de mãe para filho.

Em 1987, tem-se início da utilização do AZT como medicamento antirretroviral. O mesmo era o único medicamento, no período, que conseguia reduzir a velocidade de multiplicação do vírus. Em 1991, outra droga antirretroviral é lançada e passa a atuar junto ao AZT, inibindo a multiplicação viral: trata-se do medicamento Videx. Ainda em 1991, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declara que, 10 anos depois da identificação da AIDS, 10 milhões de pessoas estão infectadas. Em 1992 iniciam-se os testes sobre o uso de várias drogas combinadas no tratamento da doença. Em 1995 ocorreu a descoberta de uma nova classe de medicamentos para o tratamento da AIDS: os inibidores de protease. Eles passariam a integrar o coquetel de medicamentos e, assim, os gastos da saúde pública com o tratamento da AIDS provaram-se altíssimos.

Em 1998, a estrutura cristalina da proteína GP-120 foi determinada – esta proteína que permite a entrada do vírus nas células CD4. Em 1999 ocorreu a primeira vitória da sociedade no combate ao vírus da AIDS, a mortalidade caiu em 50% e houve uma melhora significativa na qualidade de vida dos infectados. Ainda em 1999 houve a confirmação da existência do vírus SIV, que infecta os símios, e que teria transposto a barreira das espécies, passando a infectar humanos também. Em 2001 foram iniciados os testes de

vacinas contra o vírus. Na África são contabilizados mais de 17 milhões de vítimas em decorrência da AIDS. Em 2008, Luc Montaigner e François Barré-Sinoussi recebem o prêmio Nobel da Medicina pela descoberta do vírus HIV.

A progressão temporal supracitada tem como palco o mundo todo, excluindo as particularidades brasileiras. Enquanto isso, no Brasil, em 1980 registrou-se a ocorrência do primeiro caso de AIDS, na cidade de São Paulo, sendo confirmado apenas em 1982. Em 1983 ocorreu a confirmação do primeiro caso em mulheres. Em 1984 ocorreu a criação do primeiro programa de controle da AIDS, sendo expandido para um programa federal em 1985, através da portaria 236/85. Em 1986 criou-se o Programa Nacional de DST e AIDS. Em 1987, os casos notificados atingiram a marca de 2775. Em 1988 inaugurou-se o Sistema Único de Saúde (SUS), o Ministério da Saúde passou a distribuir medicamentos para tratar as infecções oportunistas, confirmou-se o primeiro caso de AIDS em indígenas e os casos notificados chegaram à marca de 4535. Em 1989, o Brasil registra 6295 casos de AIDS.

Em 1991, o Brasil já contabiliza 11805 casos de AIDS. Em 1992, o Ministério da Saúde credenciou alguns hospitais para o tratamento de pacientes com AIDS, o SUS passa a realizar os procedimentos da AIDS, o Ministério da Saúde lança uma nova campanha de combate à AIDS e os casos da infecção do HIV atingem o número 14924. Em 1993, a AIDS passa a ser notificada pelo Sistema Nacional de Notificação de Doenças (Sinan), o Brasil passa a produzir o AZT e os casos atingem a marca de 16760. Em 1996, uma lei fixou o direito ao recebimento gratuito dos medicamentos da AIDS, ocorrendo, também, uma queda nas taxas de mortalidade da doença, um aumento na infecção de mulheres, uma migração da

doença para as regiões interioranas e um aumento na incidência em indivíduos de baixa escolaridade e de baixa renda. O Brasil registra 22343 casos de AIDS. Em 1998, o SUS disponibilizou 11 medicamentos para o tratamento da AIDS e uma lei definia que os planos de saúde deveriam cobrir as despesas hospitalares do tratamento da AIDS. Em 1999, o número de medicamentos disponibilizados pela rede pública sobe para 15.

Em 2000 aumenta-se a incidência no sexo feminino, a proporção de casos notificados passa a ser de uma mulher para cada dois homens. Em 2006, o Brasil conseguiu reduzir em 50% o número de casos das transmissões verticais, os registros de AIDS no país ultrapassam 433 mil. Em 2007 houve um aumento no período de sobrevida dos doentes e o Brasil registra mais 474 mil casos até junho. Em 2008 ocorreu a nacionalização de um teste anti-HIV que identifica o vírus em 15 minutos. A Fiocruz economiza 50% ao produzir o teste e não importá-lo. Brasil investe US\$ 10 milhões na instalação de uma fábrica de medicamentos contra a AIDS em Moçambique. Até 2010, o Brasil havia registrado quase 600 mil casos e distribuído 493 mil unidades de camisinhas pelo país (Departamento de DST, AIDS e Hepatites Virais, 2015).

Aspectos epidemiológicos

O principal aspecto da análise epidemiológica da AIDS é a mudança na história natural da doença. Com a aplicação das terapias antirretrovirais observou-se uma melhora significativa na qualidade de vida dos pacientes e uma prolongação do período de sobrevida dos mesmos.

Além da mudança na história natural da AIDS, ocorreu, também, uma mudança no perfil epidemiológico da doença ao longo dos

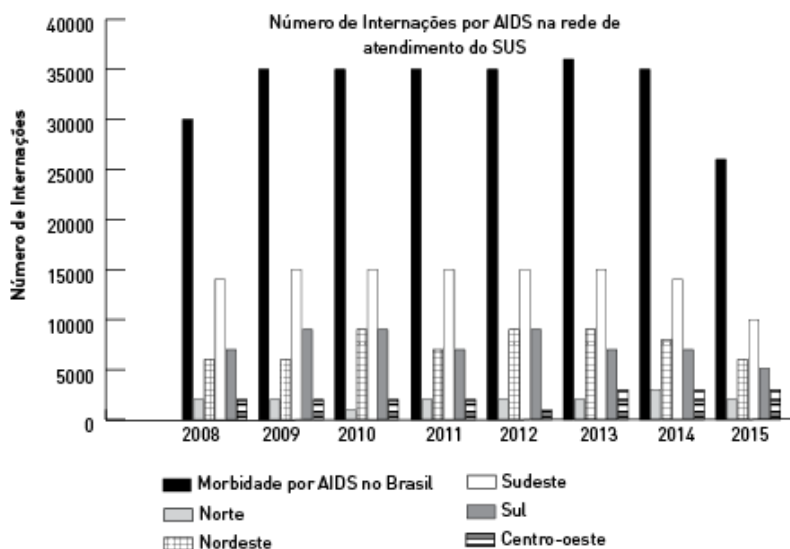
anos. Na primeira metade da década de 1980, a epidemia de AIDS se manteve restrita às regiões metropolitanas do sul e do sudeste, sendo suas principais formas de transmissão: sexual, homens que se relacionam com homens, transfusões sanguíneas e de hemoderivados e por seringas compartilhadas. Com isso, os grupos vulneráveis eram: homossexuais masculinos, hemofílicos e usuários de drogas injetáveis. No período, a velocidade de crescimento da incidência era altíssima e as taxas de mortalidade eram igualmente elevadas, a estrutura médica estava em fase de implantação e focava-se em melhorar a qualidade de vida dos pacientes e no controle dos bancos de sangue, resultando em uma queda drástica da transmissão via transfusão de sangue e de hemoderivados (Ministério da Saúde, 2009).

No final da década de 1980 e no início da década de 1990 observou-se uma mudança no perfil dos portadores. A transmissão heterossexual passou a ser a principal forma de transmissão, persistindo até os dias atuais, e as mulheres passaram a exercer um papel importante na dinâmica da transmissão em decorrência da mudança na principal forma de transmissão e do aumento da incidência nesse grupo populacional. É perceptível, também, a mudança de estrato social da AIDS, que antes estava inserida nos estratos mais abastados e mais escolarizados. Agora, a AIDS entrou em um processo de pauperização, passando a ocupar em maior número as cidades mais interioranas e a população menos abastada e escolarizada (Ministério da Saúde, 2009).

A epidemia de AIDS no Brasil é resultado de pequenas subepidemias que acometem as diferentes regiões do país. O Brasil, por ser muito grande e muito diverso, apresenta variações nos padrões migratórios, padrões sexuais e nos próprios padrões

populacionais, fatos estes que levam à formação dessas pequenas subepidemias que mantêm os números gerais da AIDS elevados no país (Ministério da Saúde, 2009).

Figura 2. Internações por Dengue na Rede de Atendimento do SUS



Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), 2015.

Avanços e desafios

Durante a pandemia de AIDS na década de 1980, o Brasil desenvolveu programas de controle reconhecidos internacionalmente. Programas que utilizavam-se de terapias antirretrovirais aplicadas em todos os grupos, educação em saúde, estímulo ao sexo seguro, estratégias preventivas, discussões de temas antes considerados tabus e mudanças comportamentais. Entretanto, após 30 anos, o nível de incidência da AIDS estabilizou-se em 30.000 casos por ano – número muito elevado – e a proporção de casos com diagnóstico tardio também aumentou.

Fatos que atestam que o impacto inicial foi suavizado ao longo dos anos e corre o risco de ser revertido (Ministério da Saúde, 2012).

Com o envelhecimento da população e a maior sobrevivência dos soropositivos, os gastos governamentais aumentarão, então, é necessário aumentar a efetividade dos programas para que o gasto seja melhor aplicado. Assim, deve-se aprimorar a vigilância epidemiológica das doenças oportunistas e corrigir os rumos dos programas para que, assim, possa-se atuar eficientemente prevenindo novos casos, tratando os casos antigos, prevenindo e tratando as doenças oportunistas, ampliando a qualidade de vida dos pacientes e regredindo as taxas de incidência.

Tuberculose

A tuberculose está presente na história humana provavelmente desde antes de seu início. Como é uma doença transmitida de pessoa para pessoa, com a sedentarização dos seres humanos, a doença passou a ser mais citada. Coube a Hipócrates, na Grécia no século XXX a.C., entender a doença como um processo natural e relacioná-la ao esgotamento físico, por isso chamou-a de Tísica (aquilo que traz consumpção) (Conde; Souza; Kritski, 2002).

À medida que os povos aumentavam seus territórios e formavam os grandes impérios da antiguidade através das guerras, entravam em contato ou carregavam o bacilo da tuberculose, espalhando a doença pelo mundo. A doença ainda se aproveitava das péssimas condições sanitárias da época e da miséria levada pelas guerras.

Nos séculos XIV e XV, os médicos italianos descobriram que a transmissão ocorria de pessoa para pessoa e, então, iniciaram métodos profiláticos como isolamento dos doentes e de seus pertences, a fim de evitar uma epidemia. A compreensão da doença

aumenta nos séculos XVII e XVIII através do surgimento da anatomia e do estudo anatômico. Assim, foi possível identificar estruturas com formatos de tubérculos nas vísceras, principalmente nos pulmões, dos tísicos vitimados, daí o nome da doença.

No século XVIII, as taxas de mortalidade da tuberculose eram muito altas. Em virtude disso, o rei Fernando VI, da Espanha, proclamou uma lei que obrigava os médicos espanhóis a informarem às autoridades todos os casos conhecidos de tuberculose, podendo ser considerado um dos primeiros sistemas de notificação do mundo. Com as notificações, as autoridades isolavam os doentes em ilhas e queimavam seus pertences para evitar um alastramento maior da doença. É importante entender, também, o contexto econômico do século XVIII. O apogeu ocorreu na Revolução Industrial que aumentou as diferenças entre proprietários e proletários, os pequenos proprietários faliram e passaram a ocupar vagas como proletários. Aumenta-se, também, o número de latifúndios, o que fez com que ocorresse um êxodo rural intenso. Aumentou-se a mão de obra nas cidades, a qual sofreu barateamento. Ocorreu também um inchaço urbano, o que provocou um aumento na marginalização social, nos índices criminais e no empobrecimento da população. Estes fatores, aliados às condições insalubres de vida das populações mais pobres e às aglomerações das famílias, produziram um ambiente ainda mais propício para a antiga companheira da raça humana poder se alastrar como nunca antes.

Chikungunya: histórico, situação epidemiológica e desafios

Histórico

A primeira epidemia documentada da doença ocorreu na Tanzânia, leste da África, entre 1952 e 1953. Em 2004, um surto no Quênia propagou o vírus para Comores, Ilhas Reunião e outras ilhas do Índico, chegando em 2006 à Índia, Sri Lanka, Ilhas Maldivas, Cingapura, Malásia e Indonésia, tendo sido registrados cerca de 1,9 milhões de casos no período, a maioria na Índia. Em 2007, o vírus foi identificado na Itália. Em 2010 houve relatos de casos na Índia, Indonésia, Mianmar, Tailândia, Ilhas Maldivas, Ilhas Reunião e Taiwan. França e Estados Unidos também registraram casos em 2010, mas sem transmissão autóctone. Em outubro de 2013 teve início uma grande epidemia na Ilhas do Caribe. Em 2014 foi identificado na República Dominicana e Haiti. Em comunidades afetadas recentemente, as epidemias são caracterizadas por altas taxas de ataque, de 38% a 63%.

No Brasil, os três primeiros casos importados foram identificados em 2010. Em 2014 foram identificados os primeiros casos autóctones no país, nos estados do Amapá e Bahia. Existe a possibilidade de epidemias devido à alta densidade do vetor e à intensa circulação de pessoas em áreas endêmicas. O Ministério da Saúde registrou 1364 casos da doença no Brasil até 15 de novembro de 2015, sendo 125 confirmados por critério laboratorial e 1239 por critério clínico-epidemiológico. Desse total, foram 71 casos importados de pessoas que viajaram para países, como República Dominicana, Haiti, Venezuela, Ilhas do Caribe e Guiana Francesa. Dos casos autóctones, 531 foram registrados em Oiapoque (AP), 536 em Feira de Santana (BA), 196 em Riachão do Jacuípe (BA), 1 em Matozinhos (MG), 1 em Pedro Leopoldo (MG) e 1 em Campo Grande (MS).

Situação epidemiológica

A febre chikungunya é uma doença infecciosa febril causada pelo vírus chikungunya (CHIKV), que pode ser transmitida pela picada da fêmea dos mosquitos *Aedes aegypt* e *Aedes albopictus*, infectadas pelo vírus. A transmissão vertical pode ocorrer intraparto. Caracteriza-se pela ocorrência de febre acima de 39°C, dor intensa nas articulações de mãos e pés, podendo ocorrer náusea, fadiga, dor de cabeça, nos músculos e manchas vermelhas na pele. Os sintomas geralmente aparecem de 2 a 10 dias após a infecção. Cerca de 30% dos casos são assintomáticos. As mortes pela doença são raras. Na epidemia ocorrida em 2004, nas Ilhas Reunião, houve letalidade de 0,1%. Na Índia, em 2006, não houve nenhuma morte registrada em 1,3 milhões de casos. Nas Américas, a letalidade é menor que a da dengue, e os casos graves com óbito ocorrem quando há comorbidades ou em extremos de idade.

No Brasil, os casos suspeitos de chikungunya devem ser notificados e/ou comunicados em até 24 horas a partir da suspeita inicial, sendo que qualquer estabelecimento de saúde, público ou privado, deve informar a ocorrência de casos suspeitos ao serviço às Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde e ao Ministério da Saúde, conforme fluxo estabelecido em cada município. Quando ocorre a notificação, as Secretarias Municipais devem adotar ações de eliminação do foco do mosquito nas adjacências da residência e do local de atendimento dos pacientes, bem como dos aeroportos internacionais da cidade. É considerado caso suspeito paciente com febre de início súbito, maior que 38,5°C e artralgia ou artrite intensa de início agudo, não explicadas por outras condições, sendo residente ou tendo visitado áreas endêmicas ou epidêmicas até duas semanas antes do início dos sintomas ou que tenha vínculo epidemiológico com caso confirmado. Quando há transmissão

sustentada em determinada área, com a confirmação laboratorial dos primeiros casos a recomendação é que os demais sejam confirmados por critério clínico-epidemiológico, que leva em conta sintomas e vínculo com pessoas que já contraíram a doença.

Febre Zika: histórico, situação epidemiológica e desafios

Histórico

A primeira aparição registrada do zika vírus se deu em 1947, na Floresta Zika em Uganda, sendo encontrado em macacos rhesus da região. A transmissão se dava pela picada de mosquitos da região e por via sexual. Os primeiros casos humanos começaram a surgir sete anos depois, por volta de 1954, na Nigéria (Paho, 2015). O ser humano acabou se tornando um hospedeiro acidental, assim como aconteceu com malária, febre amarela e doença de chagas. Por cerca de 50 anos, a febre viral causou surtos esporádicos no continente africano antes de alastrar-se pelo mundo.

O vírus ficou restrito à África por várias décadas. Em 2007, o vírus chegou à Oceania e ao sudeste asiático. Em 2013, chegou à parte da Europa. Em 2014, chegou à América Latina e, em 2015, chegou ao Brasil, com os primeiros casos registrados na Bahia e no Rio Grande do Norte, apesar de alguns especialistas afirmarem que a doença desembarcou no Brasil durante a disputa da Copa do Mundo FIFA de 2014.

A América Latina, atualmente, enfrenta diversos surtos da febre que envolvem diversos aspectos, como o fato do *Aedes aegypti* ser endêmico na maioria dos países e ele transmitir a doença.

A doença preocupa a OPAS e a OMS pelo pouco que se sabe da mesma. É uma doença que, em humanos, é muito recente, com pouco mais de 60 anos de transmissão na espécie, portanto, o

conhecimento acerca da doença é pequeno. Além disso, a febre zika tem sido associada a casos de microcefalia, casos de desencadeamento da Síndrome de Guillain-Barré e de transmissões vertical, sexual e por amamentação. Todos esses fatores aumentam a tensão e a atenção acerca da doença, que, quando acomete um paciente, não causa sintomas muito intensos, mas que as possíveis associações do vírus com síndromes e com infecções congênitas tornam a doença mais séria do que ela se apresenta.

Situação epidemiológica

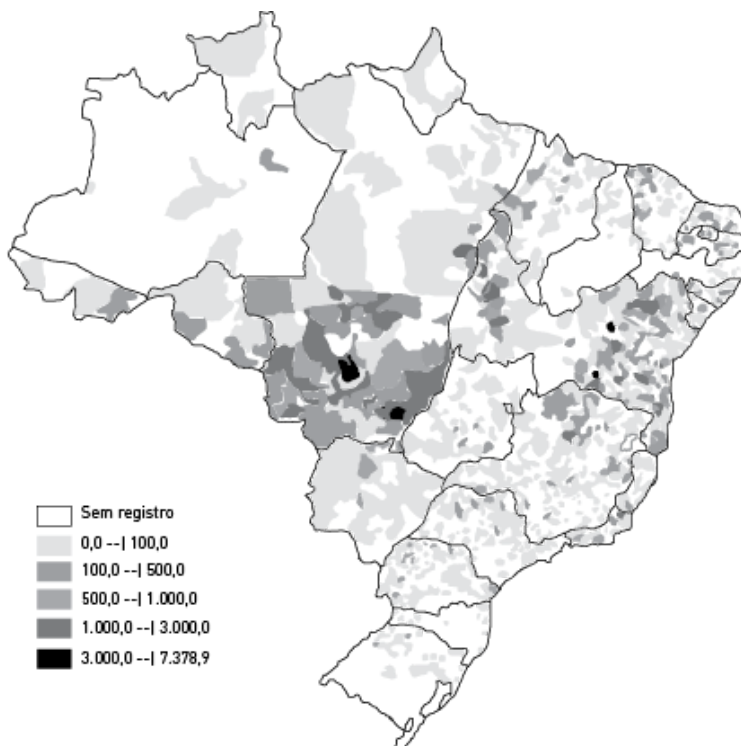
Em abril de 2015 foi confirmada a presença de um transmissor autóctone da febre zika no Brasil (MS, 2015). Até meados de junho de 2016 foram registrados no país 165.932 casos prováveis de febre zika, o que corresponde a uma taxa de incidência de 81,2 casos para cada 100 mil habitantes. Dos casos prováveis, 66.180 foram confirmados.

Em uma análise regional, a região centro-oeste apresentou a maior taxa de incidência com 163,5 casos/100 mil habitantes, seguida pela região nordeste com 109,3 casos/100 mil habitantes; e pela região sudeste com 76,8 casos/100 mil habitantes. Em relação às unidades da federação, destacam-se Mato Grosso com 612 casos/100 mil habitantes, seguido por Bahia, Rio de Janeiro e Tocantins com 305,4 casos, 278,1 casos e 184,5 casos, respectivamente, todos por 100 mil habitantes.

Em relação aos óbitos, apenas quatro foram confirmados laboratorialmente como sendo em decorrência da febre zika até meados de junho de 2016. Os óbitos ocorreram em estados diferentes da federação, sendo Maranhão, Pará, Rio Grande do Norte e, o mais recente, o Rio de Janeiro.

Em se tratando de gestantes, foram notificados 13.973 casos prováveis e 5.925 casos confirmados por critério clínico-epidemiológico ou laboratorial. Até abril de 2016, foram confirmados 1168 casos de microcefalia por zika vírus no país, tendo, ainda, 3741 casos suspeitos.

Figura 3. Taxa de incidência (por 100 mil habitantes) de febre zika por município de notificação, até 11 de junho de 2016



Fonte: Boletim Epidemiológico – Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 23, 2016.

Desafios

O pouco que se sabe sobre a doença favorece o aparecimento de diversos desafios a serem superados pelos serviços de saúde dos países que apresentam números elevados de incidência, assim como o Brasil.

Houve a confirmação de que a infecção por zika vírus poderia causar microcefalia em fetos e, com isso, os responsáveis pela saúde pública têm o dever de encontrar uma forma de garantir uma gestação segura. Após a chegada do vírus no país, os casos de microcefalia dispararam e o desespero pairou sobre a população. Assim, ações como controle de natalidade foram cogitadas enquanto não se descobria como evitar a transmissão vertical. Entretanto, é impossível evitar que 100% das pessoas tenham filhos, portanto, o que precisa ser feito é garantir a segurança para que as mulheres possam passar as 39 semanas da gravidez sem contrair a doença.

Outro fato que trouxe um enorme alarde para a doença foram as formas de transmissão. As transmissões verticais e sexuais foram confirmadas, apesar dos poucos casos por via sexual, sendo 11 nas Américas – a maioria (7) nos EUA. Ainda pairam as transmissões por vias incomuns aos vírus da família *flaviviridae* como: contato com saliva e outros fluidos, urina e através do leite materno. Determinar todas as possíveis formas de transmissão da doença deve auxiliar e muito no seu combate, pois o combate não se restringirá ao vetor, como acontece com a dengue, mas ele será um misto entre combate ao vetor e combate à transmissão pessoa-pessoa (essa última pode ter uma ligação maior com formas mais graves da doença e com as apresentações não convencionais como a presença da microcefalia pela transmissão vertical).

A febre zika é uma doença muito jovem e que possui apresentações diferentes de doenças semelhantes a ela, como a dengue, e esses fatos preocupam os órgãos de saúde pelas possíveis catástrofes que ela pode causar. Portanto, mais pesquisas e análises devem ser feitas para determinar a extensão dos

problemas causados pela febre zika. Desse modo, cabe aos gestores estarem atualizados para os avanços e a população estar atenta às orientações para evitar a propagação da doença.

Referências

- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KIELSTRÖM, T. **Epidemiologia Básica**. 2. ed. São Paulo: Santos, 2010, p. 122.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Doenças Transmissíveis, Endemias, Epidemias e Pandemias. In: **A saúde no Brasil em 2030**: Diretrizes para a prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro. Rio de Janeiro: Fiocruz/Ipea/Ministério da Saúde/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2012, p. 97.
- _____. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. **Guia de Vigilância Epidemiológica**/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.
- COMBATE À DENGUE. **O que é Dengue**. Disponível em: <<https://goo.gl/7TFBc5>>. Acesso em: 23 set. 2015.
- CONDE, M. B.; SOUZA, G. M.; KRITSKI, A. L. **Tuberculose sem medo**. 1. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2002.
- DEPARTAMENTO DE DST, AIDS E HEPATITES VIRAIS. **História da AIDS**. Disponível em: <<https://goo.gl/zLZyzW>>. Acesso em: 25 set. 2015.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 23, 2016. **Boletim Epidemiológico**, Brasília, 11 jun. 2016.
- _____. Centro de Operações de Emergências em Saúde Pública sobre Microcefalias. INFORME EPIDEMIOLÓGICO Nº 30 – SEMANA EPIDEMIOLÓGICA (SE) 23/2016 (05/06 A 11/06/2016). **Monitoramento dos casos de Microcefalia no Brasil**, Brasília: semana 23 até 11/jun. 2016.

MORSE, S. S. **Emerging viruses**. New York: Oxford University Press, 1993.

SOUZA, L. J. **Dengue – diagnóstico, tratamento e prevenção**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2008.

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

O campo da saúde pública está atravessando uma fase de transição epidemiológica, saindo do modelo das doenças infectocontagiosas, ocorrido principalmente no século XIX, e sendo substituído por um novo modelo multifatorial e multicausal, resultando nas doenças crônicas não transmissíveis e aumentando o risco de comorbidades.

Evidências indicam que este fenômeno tenha ocorrido, principalmente, em virtude de mudanças demográficas, juntamente com o processo de industrialização, melhores condições de vida, avanço das ciências da saúde na terapêutica e cura no processo de doenças, resultando numa diminuição da mortalidade pela causa de doenças transmissíveis. Entretanto, com a tecnologia e a industrialização, houve alterações nos hábitos de vida das populações urbanas, adquirindo hábitos nocivos que promovem uma situação favorável para o aumento de fatores de riscos, surgindo, assim, doenças cardiometabólicas, respiratórias obstrutivas, asmae neoplasias.

As principais investigações epidemiológicas, tanto clássicas quanto contemporâneas, vêm demonstrando que estas patologias são as principais causas de morte em países desenvolvidos e em desenvolvimento, estimulando a área de saúde a promover ampla discussão para aprimoramento de prevenção e controle tanto na área acadêmica, como na atuação profissional em saúde.

Estas patologias são desencadeadas por diversos fatores de risco, tendo como principais hipóteses: má alimentação, etilismo, excesso de gordura corporal, tabagismo, estresse e sedentarismo, tendo o último mencionado como principal agravante.

A literatura demonstra que estilo de vida inadequado e políticas públicas desfavoráveis causam impactos negativos na economia e nos determinantes sociais de saúde, prejudicando a qualidade de vida das populações humanas.

Contudo, estratégias de monitoramento e mudanças nas políticas públicas de saúde, referentes aos aspectos preventivos e intervenções frente a doenças crônicas não transmissíveis, tornam-se necessárias para que a população possa melhorar seus indicadores de saúde e de forma prática ser contemplada com a promoção de saúde, não somente pelo seu encorajamento, mas por uma concepção de atendimento, vigilância e cuidados à vida.

Prof. Dr. David Michel de Oliveira

Professor do Curso de Educação Física

Universidade Federal de Goiás/ Regional Jataí

CAPÍTULO 5

OS SILENCIOSOS MAUS DO SÉCULO XXI: DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

Andressa Oliveira Pereira

Felipe Lourenço de Sousa Rodrigues

Fábio Morato de Oliveira

“Para proteger as pessoas e ajudá-las a se protegerem, os governos precisam ter capacidade para avaliar os riscos e escolher as intervenções com melhor relação custo-efetividade, bem como financeiramente viáveis, para se evitar os riscos.”
(Organização Mundial de Saúde. Relatório Mundial da Saúde. Genebra, 2000)

Introdução

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são caracterizadas por apresentar etiologia associada a múltiplas causas, com diversos fatores de risco, longos períodos de latência, evolução prolongada e origem não infecciosa. Essas patologias estão também associadas a deficiências e incapacidades funcionais (Malta, 2013). A categorização da Organização Mundial de Saúde (OMS) para DCNT inclui as doenças cardiovasculares, doenças cerebrovasculares, as neoplasias humanas, doenças respiratórias e diabetes mellitus. Essas doenças compartilham um conjunto de fatores de risco, o que permite uma abordagem conjunta para sua prevenção (WHO, 2011).

No Brasil há um maior risco de desenvolvimento de DCNT pela população devido aos processos de transição demográfica, epidemiológica e nutricional, além da urbanização e do crescimento econômico e social (Malta, 2013).

Nas últimas décadas ocorreram mudanças relevantes no perfil de doença do país, em função dos processos de transição epidemiológica, demográfica e nutricional. No contexto da transição epidemiológica ocorreram significativas reduções nos casos de doenças infecciosas e aumento de DCNT, acompanhados de acidentes e violência. A transição demográfica é decorrente de diminuições nas taxas de fecundidade/natalidade e aumento da expectativa de vida, com consequente incremento da população idosa. Ainda neste contexto, a transição nutricional ocorreu de forma muito rápida devido ao declínio da desnutrição e ao aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade na população (Malta, 2013).

Na década de 1930, as doenças infecciosas eram responsáveis por cerca de 46% dos óbitos nas capitais brasileiras. Porém, a partir de então, houve uma redução progressiva e, em 2003, essas doenças passaram a ser responsáveis por apenas 5% das causas de morte. A significativa redução das doenças infecciosas ocorreu por diversos fatores, sendo os mais relevantes relacionados ao desenvolvimento de vacinas e antibióticos, ampliação do acesso aos serviços de saúde, medidas de prevenção/controle e maior cobertura do saneamento básico em comunidades carentes (Silva Junior et al., 2003).

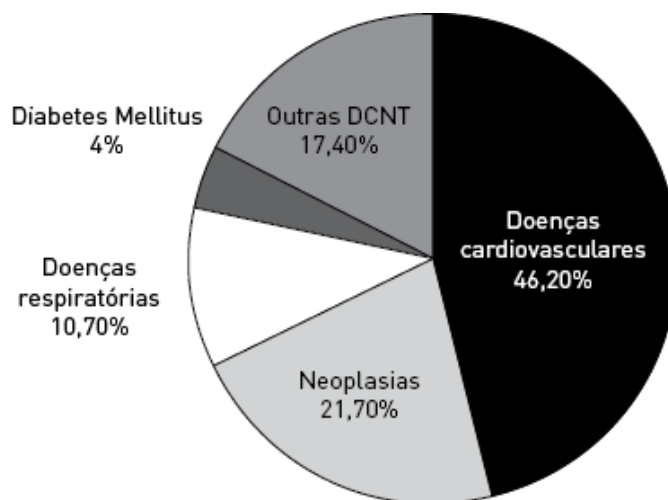
Em contrapartida, houve aumento das DCNT, as quais constituem um importante problema de saúde pública por estarem relacionadas com elevado número de mortes prematuras, prejuízos

na qualidade de vida, alto grau de limitações e incapacidade, além dos custos econômicos e sociais (Malta, 2013).

Mortalidade e impacto das DCNT

As DCNT foram responsáveis por cerca de 38 milhões de mortes em todo mundo, no ano de 2012. De modo que 82% desses óbitos, como mostra a Figura 1, foram causados por doenças cardiovasculares (17,5 milhões ou 46,2%), neoplasias (8,2 milhões ou 21,7%), doenças respiratórias (4 milhões ou 10,7%) e diabetes (1,5 milhões ou 4%) (WHO, 2014).

Figura 1. Mortalidade proporcional (%) no mundo, segundo causas definidas, 2012



Fonte: WHO (2014, com adaptações).

No Brasil, apesar do Sistema Único de Saúde (SUS) ser gratuito e universal, as DCNT geram um alto custo individual em virtude de prejuízos causados por afastamentos do trabalho e perda de produtividade, resultando em diminuição da renda familiar. Desse modo, constitui-se um círculo vicioso, em que a epidemia das DCNT afeta principalmente famílias de baixa renda, porquanto essas estão

mais expostas a fatores de risco e possuem um menor acesso a serviços de saúde (Malta et al., 2011). Assim sendo, apenas 20% das mortes por doenças crônicas ocorrem em países de elevada renda, enquanto 80% desses óbitos ocorrem em países de baixa renda (WHO, 2005).

As doenças crônicas possuem grande impacto socioeconômico, uma vez que apresentam efeitos adversos e significativos na vida dos indivíduos, causam morte prematura e geram prejuízos econômicos para famílias, comunidades e sociedade em geral (WHO, 2005). Além disso, as DCNT representam um grande desafio para a implementação de políticas públicas por necessitarem de elevado investimento em pesquisa, vigilância, prevenção, promoção da saúde e defesa da qualidade de vida, o que gera elevados custos financeiros ao SUS (Brasil, 2005).

Outro grande desafio causado pelo impacto ocasionado pelas doenças crônicas reside no aumento da população idosa e, conseqüentemente, da “carga de doenças” nas próximas décadas com ampliação da demanda por serviços de saúde, cada vez mais eficientes (Malta, 2013). O envelhecimento humano é um processo que desgasta o sistema fisiológico, ocorrendo várias transformações externas (pele mais ressecada, rugas, prejuízos na atividade motora etc.) e internas (alterações no sistema cardiovascular, ósseo, sensorial). Esse processo é inevitável e está intimamente associado ao desenvolvimento de doenças (Oliveira et al., 2008). Estudos indicam que a maioria das pessoas acima dos 60 anos de idade possuem algum tipo de cronicidade patológica, o que as tornam dependentes em função da perda parcial ou total da funcionalidade corporal (Pavarini et al., 2005).

O aumento na aplicação de recursos públicos à saúde é concomitante ao crescimento constante da população idosa, uma vez que essa corresponde ao maior público que busca os sistemas de saúde. Quanto à mortalidade, em 2008, no Brasil as DCNT foram responsáveis por 40,8% dos óbitos em indivíduos com 60 anos ou mais. As doenças do aparelho circulatório foram responsáveis por 27,51% dos óbitos na população geral e 37,42% em idosos nos anos de 1996 a 2000, já no período de 2006 a 2010, esses valores foram de 29,19% e 37,17%, respectivamente (Piuvezam, 2015).

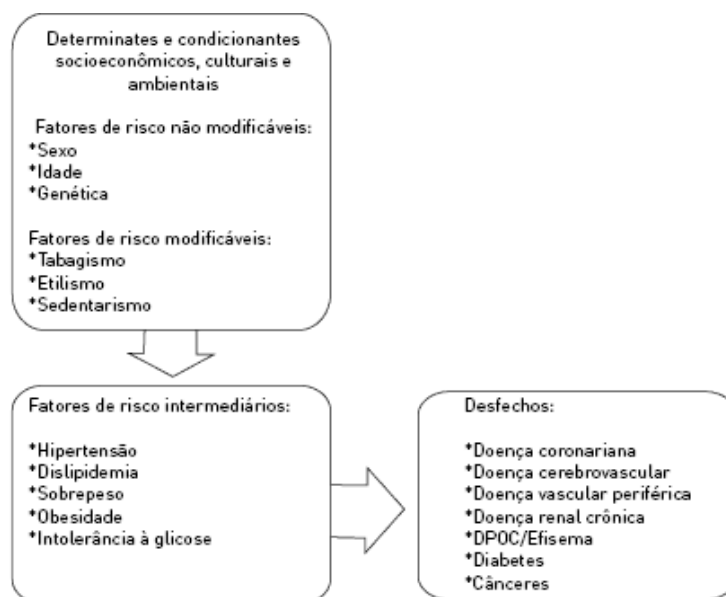
Na população idosa há uma maior ocorrência de DCNT, as quais trazem, muitas vezes, grandes prejuízos à qualidade de vida. Portanto, ações governamentais, associadas a campanhas sociais devem priorizar o envelhecimento ativo, cujos pilares são **saúde** (*busca manter as taxas de doenças baixas, para uma melhor qualidade de vida e menores gastos com tratamentos*), **participação** (*contínua participação em questões socioeconômicas*) e **segurança** (*direitos dos idosos às questões de segurança, à dignidade e aos cuidados gerais de responsabilidade familiar e social*) (Almeida, 2007).

Fatores de risco

No tocante às DCNT, os principais fatores de risco globalmente conhecidos em termos de morte atribuível são o aumento da pressão arterial, tabagismo, os elevados níveis de glicose sanguínea, associados ao sedentarismo, sobrepeso e obesidade (WHO, 2009). Embora as DCNT possam estar relacionadas a múltiplos fatores etiológicos, essas doenças possuem um enorme potencial preventivo, pois sua rede de causalidade de fatores de risco comuns permite uma intervenção integrada (Bonita, 2010). A

Figura 2 representa uma síntese da história natural dessas doenças, com seus determinantes e desfecho:

Figura 2. Etiologia das doenças crônicas não transmissíveis e seus respectivos desfechos



Fonte: Malta (2013, com adaptações).

Alguns fatores de risco relacionados à etiologia das DCNT são potencializados no cenário atual, como, por exemplo, o sedentarismo, a alimentação inadequada (excesso de gorduras, açúcares e sal), tabagismo, dislipidemias, uso abusivo de álcool e outras drogas (Brasil, 2011).

A Tabela 1 evidencia os fatores de risco relacionados ao desenvolvimento de doenças crônicas, no ano de 2010, em comparação ao ano de 2013.

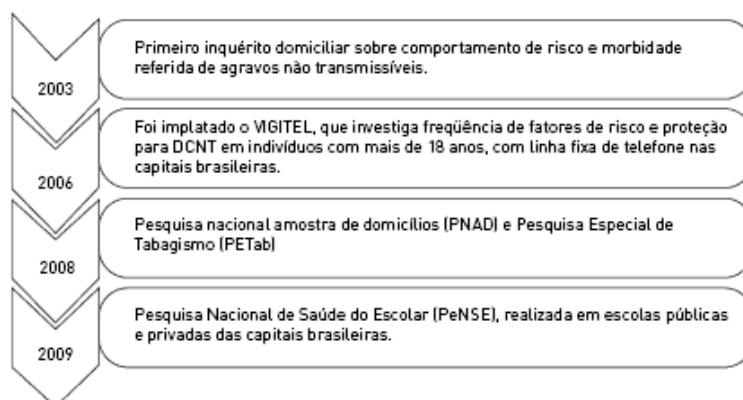
Tabela 1. Prevalência de fatores de risco selecionados para doenças crônicas segundo estimativas do Vigitel, inquérito telefônico entre adultos residentes das capitais brasileiras, 2010 a 2013

	2010	2013
Adultos fumantes	14,1%	11,3%
Ex-fumantes	22%	22%
Adultos que declararam fumar 20 ou mais cigarros por dia	4,3%	3,4%
Fumantes passivos no domicílio	11,5%	10,2%
Fumantes passivos no local de trabalho	11,4%	9,8%
Excesso de peso ($IMC \geq 25 \text{Kg/m}^2$)	48,2%	50,8%
Adultos obesos ($IMC \geq 30 \text{Kg/m}^2$)	15,1%	17,5%
Consumo regular de frutas e hortaliças	32%	35%
Consumo de carnes com excesso de gordura	34,2%	31%
Atividade física no lazer	30,5%	33,8%

Fonte: Brasil. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2013: vigilância para fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde (2014, com adaptações).

O sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) foi implantado em 2006, para monitoramento dos fatores de risco e proteção das DCNT, em 27 capitais do país, e propiciou melhoria na qualidade das informações epidemiológicas (Figura 3) (Máximo, 2015).

Figura 3. Organograma representativo sobre a organização da vigilância de DCNT no Brasil



Fonte: Brasil (2011, com adaptações).

A vigilância epidemiológica das DCNT não recorre a casos individualizados, tendo em vista que a prevenção não está centrada na ação imediata a um agente único como no caso de doenças transmissíveis. Em contraposição, as doenças crônicas possuem etiologia diversificada, o que determina que o foco da vigilância nesses casos seja estabelecer os níveis de exposição aos fatores de risco, os quais são diversos e podem estar associados a várias doenças ao mesmo tempo (Tabela 2) (Malta, 2013).

Tabela 2. Fatores de risco em comum das DCNT

	Tabagismo	Alimentação inadequada	Sedentarismo	Uso nocivo de álcool
Doenças cardiovasculares	X	X	X	X
Câncer	X	X	X	X
Diabetes	X	X	X	X
Doenças respiratórias crônicas	X			

Fonte: Malta (2013, com adaptações).

Ainda no contexto das ações de vigilância relacionadas às DCNT, tais ações corroboram para uma condição muito relevante na saúde pública, pois se trata de uma importante ferramenta, a qual permite conhecer a distribuição, alcance e tendência dessas doenças e seus fatores de risco na população e, assim, identificar condicionantes sociais, econômicos e ambientais, visando-se subsidiar o planejamento, a execução e avaliação da prevenção e controle (Brasil, 2011).

Existem evidências de que, apesar das doenças crônicas constituírem um quadro preocupante, seu impacto pode ser revertido por intervenções amplas de promoção da saúde, atuando de maneira integrada na redução dos fatores de risco. Essas ações não se restringem a beneficiar apenas os afetados, mas sim toda a população (Malta, 2013).

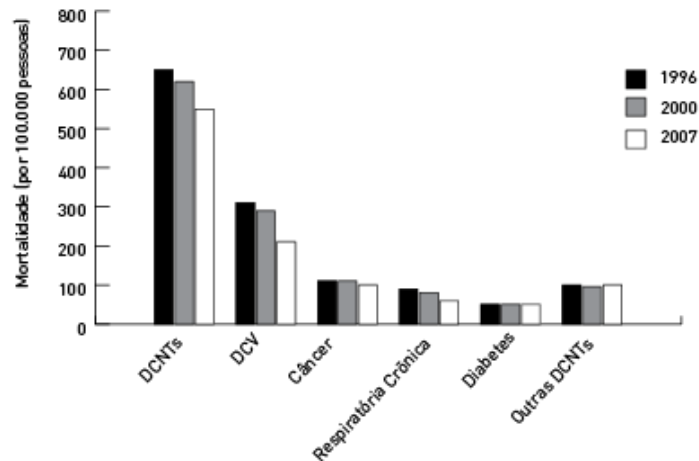
Algumas condições de destaque

Neoplasias

Segundo o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), em 2008, as neoplasias humanas representaram a segunda causa de óbitos por causas definidas no país, sendo responsáveis por 14,6% do total de mortes nesse ano, ficando atrás apenas de doenças cardiovasculares (INCA, 2012; 2014).

Já no ano de 2013 essa taxa subiu para 13,39% com aproximadamente 162.000 casos de óbito em decorrência das neoplasias. A tendência da mortalidade por DCNT entre nos anos de 1996, 2000 e 2007 está representada na Figura 4.

Figura 4. Tendências de mortalidade por DCNT de 1996 a 2000 e 2007. DCV = doença cardiovascular



Fonte: Schmidt et al. (2011, com adaptações).

De acordo com Guerra et al. (2005), o panorama epidemiológico dos casos de câncer no Brasil, para o ano de 2009, já evidenciava um aumento dos tipos de neoplasias, geralmente associados a elevado *status* socioeconômico, como, por exemplo, câncer de próstata, cólon/reto e mama, assim como apresentava uma taxa continuamente alta de neoplasias relacionados à pobreza, como, por exemplo, os cânceres de pênis, estômago e colo de útero, evidenciando, assim, dessa forma, uma transição epidemiológica.

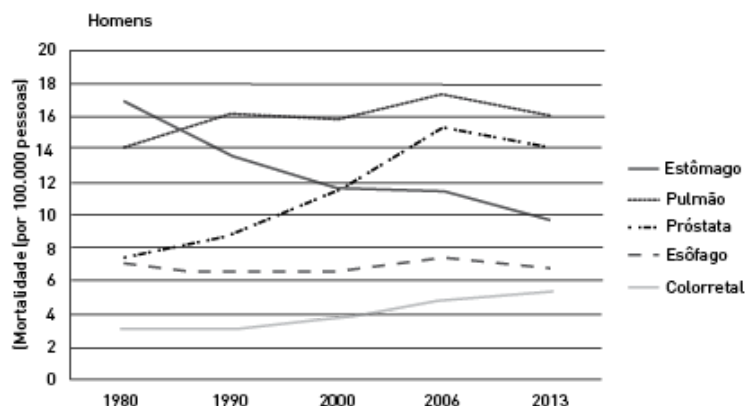
A distribuição apresentada resultava dos diferentes riscos ambientais relacionados com o processo de industrialização, assim como da exposição de outros fatores relacionados com a disparidade social, característica de países em desenvolvimento. Os efeitos psicossociais, tais como perda da autoestima e humilhações causadas pela desigualdade social também se mostravam entre os principais vilões da saúde mental da população daquele momento histórico, o que, conseqüentemente, levava a um maior adoecimento da população moderna. Nesse sentido, em condições de relativa privação socioeconômica, esses indivíduos sofreriam de estresse crônico, o qual, de forma direta ou indireta, afetaria a sua

saúde. Dessa forma, esses mecanismos neuroendócrinos proporcionados pelo estresse podem contribuir com o aumento do risco de doenças cardiovasculares e demais mazelas relacionadas à imunidade reduzida (Ferreira et al., 2012).

Assim, o câncer apresenta-se como um problema de saúde pública no Brasil, desafiando os gestores de saúde do país devido ao aumento de sua incidência e, conseqüentemente, dos gastos de ordem pública para seu controle, os quais se tornaram exorbitantes. No ano de 1999, o Ministério da Saúde no Brasil desembolsou cerca de R\$ 470 milhões para o tratamento de 156 mil pacientes portadores de algum tipo de neoplasia. Em 2008, nove anos mais tarde, houve um incremento de 176,4% desses custos, ultrapassando R\$ 1,7 bilhões, apesar do aumento no número de pacientes tratados pelo Sistema Único de Saúde ter se apresentado relativamente menor, aproximadamente 61% (Guerra et al., 2005).

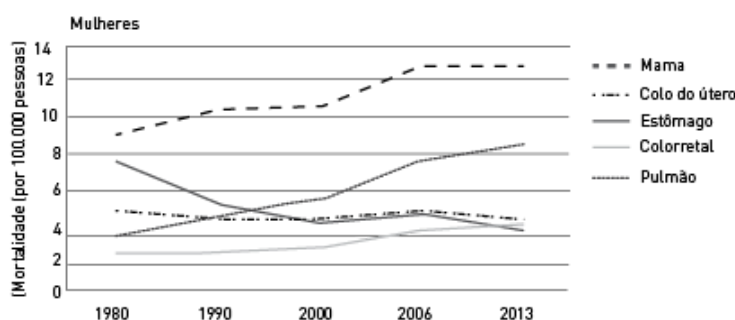
Segundo uma estimativa do Instituto Nacional do Câncer (INCA), a ocorrência de novos casos de câncer em 2014 foi de aproximadamente 576 mil. O câncer de pele (182 mil casos novos) seria o mais incidente na população brasileira, seguido pelas neoplasias de próstata (69 mil), mama feminina (57 mil), cólon/reto (33 mil), pulmão (27 mil), estômago (20 mil) e colo do útero (15 mil). Nessa mesma projeção, os tipos de neoplasias mais incidentes em homens seriam de próstata, pulmão, cólon e reto, estômago e cavidade oral; e, nas mulheres, os de mama, cólon e reto, colo do útero, pulmão e glândula tireoide (Facina, 2014). Baseado nessa estimativa do INCA, as figuras 5 e 6 evidenciam a mortalidade dos principais locais de câncer segundo o gênero.

Figura 5. Mortalidade para os principais locais de ocorrência de neoplasias em homens, 1980-2013



Fonte: INCA (2014, com adaptações).

Figura 6. Mortalidade para os principais locais de ocorrência de neoplasias em mulheres, 1980-2013



Fonte: INCA (2014, com adaptações).

De acordo com as informações apresentadas na figura 6, as quais representam o perfil de mudança da mortalidade no Brasil, para os principais tipos de câncer nos anos de 1980 até 2013, as taxas de mortalidade por câncer de pulmão e próstata aumentaram até 2006 e passam a declinar a partir dessa data. Em contrapartida, as neoplasias de colo retal nos homens continuam a aumentar e as de câncer gástrico estão diminuindo, já as de câncer de esôfago se mantiveram estáveis. Nas mulheres, as taxas de mortalidade aumentaram para câncer de mama, de pulmão e colo retal, enquanto as neoplasias de colo do útero e do estômago diminuíram

(Schmidt et al., 2011). Desse modo, podemos observar que a mortalidade por câncer gástrico diminuiu em ambos os sexos. Já em relação ao câncer de pulmão, as taxas diminuíram em homens e aumentaram em mulheres, provavelmente devido a hábitos de tabagismo anteriores. Além disso, a mortalidade por câncer de colo de útero diminuiu nas duas últimas décadas em função do melhor rastreamento desse tipo de câncer e maior cobertura do teste de Papanicolau, apesar de variar com a condição socioeconômica. Por outro lado, a mortalidade por câncer de mama aumentou apesar da cobertura para mamografia ser significativa para mulheres entre 50 e 69 anos.

No tocante às taxas de sobrevivência, no Brasil, pacientes com diagnóstico de neoplasias da mama, próstata e pulmão obtiveram uma sobrevida menor, quando comparados às cidades de países de elevada renda, o que pode representar dificuldades ou disparidades de acesso a procedimentos de diagnóstico e tratamento no país durante a década de 1990. Nesse sentido, dados recentes foram descobertos e reforçam esse achado, mostrando que a sobrevida de um câncer curável (cervical, de mama e de testículo, e leucemia linfoblástica em crianças) está íntima e positivamente relacionada à renda do país e ao *capital social* (Ferreira et al., 2012).

As neoplasias, portanto, mostram-se inquestionavelmente um problema de saúde pública, cabendo, desse modo, à gestão pública e aos demais profissionais da saúde encontrarem meios de vencer as dificuldades existentes. Em vista disso, os casos que sugerem, de fato, tratar-se de câncer devem ter uma identificação eficiente, por profissionais capacitados, visando-se disponibilizar diagnóstico e tratamento de maneira ampla e rápida com vistas a aumentar as taxas de sucesso de cura. Existe a necessidade, também, das

equipes que compõe a atenção básica receberem treinamento e apoio para prover cuidado paliativo a pacientes de câncer com prognóstico desfavorável (Schmidt et al., 2011).

De modo geral, projetos que visam ao rastreamento de neoplasias, tais como o do câncer de colo do útero e a cobertura do teste de Papanicolau, estão amplamente disponíveis e divulgados, mas o seu acesso em áreas carentes ainda representa um problema a ser enfrentado. A cobertura e a má distribuição também são problemas que necessitam ser sanados. Um exemplo a ser mencionado remete-se a uma campanha desenvolvida em 2004 para o rastreamento do câncer de mama em mulheres baseada em exame clínico anual após os 40 anos de idade e mamografia a cada dois anos entre 50 e 69 anos de idade. Segundo avaliações das usuárias, essa estratégia apresentou dificuldades de acesso (Instituto Nacional do Câncer/Ministério da Saúde, 2004).

Os desafios do controle do câncer incluem, também, identificar o maior número de mulheres que apresentam elevado risco de câncer de colo uterino, assim como rastrear o câncer de mama em todo o país, com a finalidade de se fornecer o monitoramento integral às mulheres para que, dessa forma, tenham seu tratamento imediato e completo (Schmidt et al., 2011). Dois outros grandes desafios inerentes à gestão pública para o tratamento de neoplasias são a eliminação das exaustivas filas de espera para cirurgias, assistência especializada em ambulatórios com fins de obtenção de diagnósticos precisos. Ademais, inclui-se o impedimento da transferência de pacientes em estado crônico das salas de emergência para o tratamento em ambulatórios. Essas dificuldades são reflexos da demanda frequente por recursos de terapias de alta complexidade (Schmidt et al., 2011).

Doenças cardiovasculares

As doenças cardiovasculares (DCV) têm representado a principal causa de morte no Brasil. Apesar da redução das doenças cerebrovasculares (34%) e outras formas de doença cardíaca (44%), como, por exemplo, a doença cardíaca isquêmica que teve redução de 26%, foi constatado aumento no número de casos de doenças cardíacas hipertensivas (11%). Porém, no contexto geral, verificou-se elevação de 13% de óbitos por doenças cardiovasculares (Schmidt et al., 2011).

As diretorias de promoção da saúde cardiovascular e de pesquisa da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) promoveram um estudo ecológico com base nas 437 regiões de saúde criadas pelo Ministério da Saúde, regulamentadas pelo Decreto nº 7.508 de 28 de junho de 2011. Os dados desse estudo foram obtidos de fontes do Ministério da Saúde (Datasus), sendo os óbitos avaliados pelo Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) com os dados reprocessados. Os principais objetivos foram compor o painel de monitoramento da situação de saúde do Brasil, contribuir com as metas de 2025 da SBC e fortalecer o protagonismo dos gestores municipais e regionais no monitoramento das políticas de saúde. Os agravos foram divididos em quatro grupos com base no Código Internacional de Doenças (CID 10): doenças do aparelho circulatório (capítulo IX), doença coronária (infarto agudo do miocárdio – CID 120 a 125), insuficiência cardíaca (CID 150, I13, 127, 140 e 142) e acidente vascular encefálico (CID 160 a 169). O coeficiente de mortalidade é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Coeficiente de mortalidade segundo agravo por 100.000 habitantes no Brasil de 2003 a 2012

--

Cap	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
IX	188,8	189,0	178,2	177,4	174,0	174,1	167,4	164,6	166,7	163,5
120-125	64,6	64,7	60,6	61,6	61,0	61,7	59,4	59,9	61,2	60,6
150	14,0	13,6	12,4	12,2	11,7	11,2	10,5	10,1	10,0	9,5
160-169	59,6	58,3	58,8	53,0	50,5	50,2	47,4	46,0	45,8	44,9

Fonte: Dados e Estatísticas de Mortalidade Cardiovascular da SBC.

Segundo dados da OMS, no Brasil, a mortalidade atribuível as DCV era de 286 casos por 10.000 indivíduos para o ano de 2007. Dentre os países sul-americanos, somente a mortalidade por DCV na Guiana e no Suriname são maiores. Ocorreram 302.682 óbitos por doenças do aparelho circulatório, as quais corresponderam a 29,4% do total de óbitos no Brasil, em 2006, sendo que a doença cerebrovascular representou a principal causa, sendo responsável por 9,4% da mortalidade geral (Brasil, 2009).

Segundo a Terceira Diretriz sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio da Sociedade Brasileira de Cardiologia, o consumo de tabaco é o maior fator de risco cardiovascular isolado na população mundial. O tabaco é também considerado o responsável direto pelo baixo condicionamento físico, redução do consumo de oxigênio, diminuição do tônus muscular, aumento do peso corporal, elevação dos níveis de triglicérides e pela redução do HDL (colesterol), além de comprometer a autoestima dos indivíduos (SBC, 2004).

As doenças cardiovasculares contribuem para um elevado custo referente a internações hospitalares junto ao SUS, o que necessita de programas de prevenção para reduzir gastos e aumentar a qualidade de vida. Além disso, muitas cardiopatias possuem grandes chances de recorrência. Portanto, é preciso haver um

fortalecimento das equipes multidisciplinares dos serviços de saúde, tendo em vista que, muitas vezes, o prognóstico positivo depende da eficiência e agilidade do diagnóstico e tratamento (SBC, 2016).

Diante das informações apresentadas, torna-se evidente a necessidade de políticas públicas de apoio à alimentação saudável, ao acesso a lugares públicos para prática de exercícios físicos em segurança e, também, de combate ao uso de tabaco, álcool e outras drogas.

Diabetes

O Diabetes Mellitus (DM) é uma condição crônica caracterizada por elevados níveis de glicose no sangue (hiperglicemia), que se manifesta quando não há produção suficiente de insulina ou não há resposta adequada à insulina. Há três tipos principais tipos de diabetes: diabetes mellitus tipo 1, diabetes mellitus tipo 2 (DM2) e diabetes gestacional. Dentre os tipos de diabetes descritos, a DM2 constitui a forma mais comum, correspondendo a cerca de 81-97% dos casos, e manifesta-se quando o organismo produz insulina, mas não tem resposta efetiva. Dessa forma, com o passar do tempo, a produção de insulina torna-se ineficiente. Os principais sintomas do DM2 são poliúria (micção frequente), polidipsia (sede excessiva), perda de peso e visão embaçada (ADA, 2005).

Tem-se atualmente que o DM é uma epidemia mundial e um desafio para todos os sistemas de saúde, estimando-se que uma em cada onze pessoas seja diabética (IDF, 2015). Essa epidemia de casos de DM2 tem causado grande impacto econômico, sendo 12% dos gastos globais com saúde (US\$ 673 bilhões) ligados a essa doença (IDF, 2015). Estima-se que os custos de tratamento ambulatorial pelo SUS por paciente com diabetes sejam da ordem

de US\$ 2.108,00, sendo US\$ 1.335,00 inerentes a custos diretos anuais. Além dos custos econômicos, o diabetes possui prejuízos imensuráveis como, por exemplo, manifestações de dor, inconveniência e perda da qualidade de vida. Ademais, possui custos sociais decorrentes da perda de produtividade, tendo em vista que, muitas vezes, os indivíduos diabéticos são incapazes de trabalhar em consequência de complicações crônicas ou limitações (SBD, 2015). Neste sentido, as complicações mais frequentes do diabetes são: (a) retinopatia, dano da visão, podendo evoluir para cegueira; (b) doenças cardiovasculares, incluindo angina, acidente vascular encefálico, cardiopatia congestiva e doença arterial periférica; (c) pé diabético, aumentado o risco de ulcerações, infecções e amputação; (d) periodontites, podendo causar perda de dentes e até doenças cardiovasculares; (e) nefropatia, sendo o diabetes uma das maiores causas de doença renal crônica; e (f) neuropatia, ou seja, dano em algum nervo decorrente de elevados níveis de glicose no sangue por tempo prolongado, causando dor, formigamentos e perda de sensibilidade (IDF, 2015).

Segundo a OMS, estima-se que os três maiores fatores de risco causadores de mortes prematuras no mundo sejam a pressão arterial elevada, uso de tabaco e hiperglicemia (WHO, 2009). Geralmente a causa dos óbitos é atribuída às complicações decorrentes do diabetes e não à doença propriamente dita. Porém, 5,2% (2,9 milhões) dos óbitos do mundo foram atribuídos ao diabetes no ano 2000, o que coloca a doença como quinta maior causa de morte no mundo. Em indivíduos com idades entre 35 a 64 anos, cerca de 6 a 27% das mortes foram atribuídas ao diabetes (Roglic, et al., 2005). Assim, o diabetes e suas complicações constituem uma das maiores causas de mortes na maioria dos

países. Aproximadamente cinco milhões de pessoas entre 20 e 79 anos morreram por conta das complicações inerentes ao diabetes em 2015, o que equivale a uma morte a cada seis segundos (IDF, 2015). Esse quadro é alarmante, pois uma parte considerável desses óbitos é prematura, ou seja, quando os indivíduos ainda são ativos economicamente na sociedade, o que contribui para um maior custo social do DM (SBD, 2015).

O monitoramento do diabetes já tem sido feito pelo Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos (*SisHiperdia*) iniciado em 2002.¹ Segundo dados desse sistema, 4,3% dos diabéticos cadastrados apresentavam pé diabético, 2,2% haviam passado por amputação, 7,8% tinham doença renal, 7,8% tiveram infarto agudo do miocárdio e 8% tiveram acidente vascular encefálico (Brasil, 2009). Esses valores enfatizam a necessidade de reduzir a “carga” do diabetes por meio de estratégias educacionais como programas de prevenção, os quais, segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), são viáveis financeiramente quando comparados com as repercussões humanas e socioeconômicas.

Três fatores são essenciais nas prevenções primária (*evitar o desenvolvimento da doença*) e secundária (*evitar complicações*) do diabetes: exercício físico, alimentação adequada e terapia medicamentosa. Sabidamente a prevenção melhora a qualidade de vida e, também, reduz a incidência de complicações e a taxa de mortalidade. Além disso, o diagnóstico de pré-diabetes e o diagnóstico precoce de diabetes são fundamentais na redução do aparecimento de complicações (SBD, 2015).

A frequência de diabetes é alta na maior parte dos países, assumindo uma posição de epidemia. Portanto, há necessidade de

intervenções, as quais visem mudanças no estilo de vida da população. Ademais, uma ampla assistência à saúde levaria à diminuição da incidência de complicações, incapacitações e mortes prematuras (SBD, 2015)

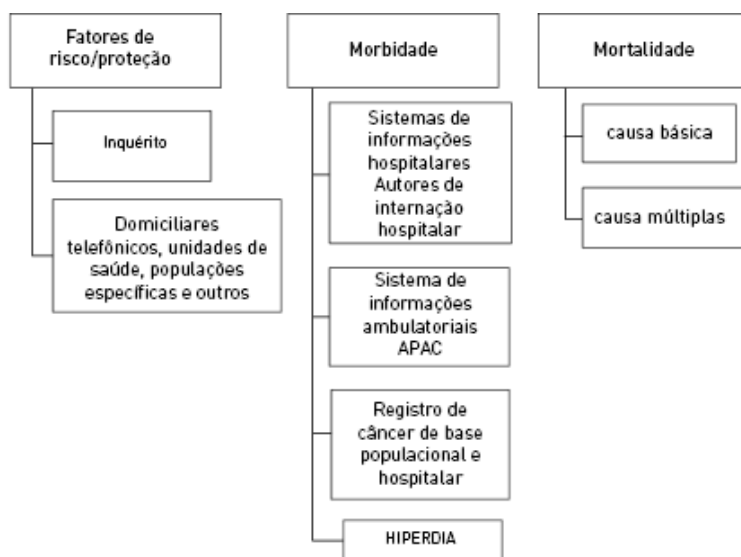
Estratégias de monitoramento das DCNT no Brasil

Os fatores de risco relacionados ao desenvolvimento das DCNT estão disseminados pela sociedade contemporânea, exigindo uma abordagem populacional abrangente que inclui desde ações preventivas até ações assistenciais. Essas atitudes devem se iniciar na gravidez por meio da promoção de cuidados pré-natais e nutrição adequada, estímulo ao aleitamento materno, proteção a fatores de risco, como álcool e tabaco, e estímulo à alimentação saudável e práticas de exercícios físicos e essas ações devem se prolongar durante toda a vida (Malta, 2013).

As linhas de cuidado das DCNT baseiam-se na perspectiva da *macropolítica* ou campo da gestão, nas quais se inserem ações regulatórias, articulações intersetoriais e organização da rede de serviços e na perspectiva da *micropolítica*, em que se destacam medidas de estimulação a práticas de cuidado baseadas na responsabilização, vinculação e cuidado (Malta, 2010).

O sistema de vigilância dos fatores de risco e proteção integrados e o monitoramento da morbidade e da mortalidade permitem conhecimento das estatísticas de saúde, características e tendências da população, o que é essencial para definição de prioridades e desenvolvimento de programas efetivos de prevenção de DCNT. O Brasil possui um sistema de informações de fatores de risco, morbimortalidade e inquéritos de fatores de risco apresentados na Figura 7 (Malta, 2013).

**Figura 7. Fontes de informação e vigilância de DCNT no Brasil
HIPERDIA: Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de
Hipertensão e Diabetes; APAC: Autorização de Procedimento
de Alta Complexidade.**



Fonte: Malta (2013, com adaptações).

Políticas públicas de saúde no Brasil aplicadas às DCNT

Um sistema de vigilância específico para agravos não transmissíveis é fundamental para conhecimento da distribuição, amplitude e tendências das DCNT por parte dos gestores de saúde para planejamento de intervenções efetivas (Malta, 2013). No Brasil, algumas políticas merecem destaque: programa Academia da Saúde lançado pelo Ministério da Saúde, em 2011; proibição da propaganda de cigarros e advertências sobre os riscos à saúde nos maços de cigarro; adesão à convenção-quadro do controle do tabaco da OMS, em 2006; incentivo ao aleitamento materno; incentivo à alimentação saudável; regulamentação da rotulagem de alimentos; acordos com indústrias para redução de gorduras *trans* e sal; fortalecimento da atenção primária, a qual realiza ações de

promoção, vigilância em saúde, prevenção, assistência e acompanhamento longitudinal dos pacientes; expansão da atenção farmacêutica e distribuição gratuita de medicamentos para diabetes e hipertensão pelo Programa Farmácia Popular.

Além desses programas, destacam-se o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT no Brasil, 2011-2022, o qual aborda as principais doenças crônicas não transmissíveis (doenças cardiovasculares, doenças cerebrovasculares, câncer, doenças respiratórias crônicas e diabetes) e os fatores de risco relacionados (tabagismo, etilismo, inatividade física, alimentação inadequada e obesidade), para implantação de políticas públicas efetivas, integradas e sustentáveis e fornecimento de serviços voltados para portadores de DCNT. Portanto, no tocante às políticas públicas de saúde no Brasil aplicadas às DCNT destacam-se três eixos: (1) vigilância, informação, análise e monitoramento; (2) promoção da saúde; (3) cuidado integral (Malta, 2013).

A OMS divulgou em 2011 as intervenções mais custo-efetivas em DCNT. As ações que devem ser executadas imediatamente para produção de resultados acelerados com objetivos de salvar vidas, ou seja, consideradas *best buy* e outras intervenções de âmbito populacional são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2. Intervenções em DCNT

Intervenções best buy:

- Aumento dos impostos e preços sobre os produtos do tabaco.
 - Proteção às pessoas da fumaça do cigarro.
 - Proibir que se fume em locais públicos.
 - Advertir sobre os riscos do consumo de tabaco.
- Fazer cumprir a proibição da propaganda, do patrocínio e da promoção do tabaco.
 - Restringir a venda de álcool no varejo.

- Redução da ingestão de sal e da quantidade de sal nos alimentos.
 - Substituir gorduras trans por gorduras poli-insaturadas.
- Promover esclarecimento público sobre alimentação e atividade física, inclusive por meio da mídia de massa.

Outras intervenções:

- Restrição ao marketing de alimentos e bebidas com muito sal, gordura e açúcares, principalmente para crianças.
- Legislação protetora quanto aos fatores de risco ambientais ou ocupacionais.
 - Ambientes de nutrição saudável nas escolas.
- Informação nutricional e aconselhamento em atenção à saúde.
 - Diretrizes nacionais em atividade física.
- Programas de atividade física para crianças com base na escola.
 - Programas de atividade física e alimentação saudável nos ambientes de trabalho.
 - Programas comunitários de atividade física e alimentação saudável.
 - Construção de ambientes que promovam atividade física.
- Terapia de ácido acetilsalicílico, estatinas e anti-hipertensivo na prevenção de infarto agudo do miocárdio e outras doenças cardiovasculares.
- Aconselhamento e terapia multidrogas, controle de glicemia para diabetes, para pessoas com mais de 30 anos de idade, prevenindo evento cardiovascular.
 - Tratamento do câncer junto com rastreamento.
 - Rastreamento do câncer de mama e cervical.
 - Detecção precoce do câncer de mama, exame bienal de mamografia para indivíduos entre 50 e 69 anos, confirmação diagnóstica e tratamento de todos os casos.
 - Detecção precoce de câncer colorretal e oral.
 - Tratamento da dependência de nicotina.
- Tratamento de asma persistente com inaladores corticosteroides e agonistas beta-2.
 - Vacinação contra influenza visando reduzir comorbidades em idosos e grupos de risco.

- Vacinação contra hepatite B a fim de prevenir doenças hepáticas crônicas, cirrose e câncer hepático.

Fonte: WHO, 2011.

Com relação ao rastreamento de neoplasias, a OMS preconiza o rastreamento de câncer de mama e câncer uterino em mulheres, mas não há indicação de rastreamento populacional de outros tipos de neoplasias, como, por exemplo, câncer de próstata, intestino, pele e boca. E a vacinação contra o papilomavírus humano causador do câncer de colo uterino ainda não tem indicação definida devido ao custo elevado e dificuldade de adesão pelo número de doses recomendadas e aplicação em adolescentes antes da iniciação sexual (WHO, 2011).

Além dessas ações populacionais, é preciso financiar e fortalecer os sistemas de saúde para oferecer intervenções individuais custo-efetivas por meio da abordagem da atenção primária (WHO, 2011).

Considerações finais

A OMS define como doenças crônicas as doenças cerebrovasculares, cardiovasculares, diabetes mellitus, doenças respiratórias obstrutivas, asma e neoplasias. Inferir a cerca das causas das DCNT é complexo, pois são doenças de etiologia múltipla. No entanto, esse conjunto de doenças tem diversos fatores de risco em comum, os quais podem ser classificados como não modificáveis (sexo, idade e herança genética) e comportamentais ou modificáveis (tabagismo, alimentação, sedentarismo, etilismo e outras drogas). Esses últimos são potencializados por condicionantes socioeconômicos, culturais e ambientais. Isso possibilita uma abordagem de prevenção comum para as DCNT,

uma vez que elas possuem vários fatores de risco comportamentais em comum (Brasil, 2009).

A prevenção e controle têm o objetivo de, inicialmente, reduzir a exposição das pessoas aos fatores de risco associados às DCNT. O principal instrumento utilizado para conhecer a prevalência dos fatores de risco são os inquéritos epidemiológicos de base populacional. Devido à extensão do território brasileiro, a realização desses inquéritos é complexa e envolve uma elevada quantidade de recursos, por isso são feitos com periodicidade de cinco anos combinado com estratégias de monitoramento contínuo (Brasil, 2005). O monitoramento dos fatores de risco é fundamental, uma vez que contribui para elaboração de estratégias de prevenção e promoção da saúde e, também, permite avaliar as estratégias já existentes. Nesse sentido, o acompanhamento das tendências dessas doenças e de seus fatores de risco, identificando seus condicionantes é essencial para planejamento, execução e avaliação de estratégias de prevenção no controle e garantia de políticas públicas com objetivo de promover saúde.

Referências

- ALMEIDA, M. Envelhecimento: Activo? Bem sucedido? Saudável? Possíveis coordenadas de análise... **Revista Fórum Sociológico**, v. 17, 2ª série, p. 17-24, 2007.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **Diabetes Care**, n. 28, supplement 1, p. 37-42, 2005.
- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTROM, T. Epidemiologia e prevenção: doenças crônicas não transmissíveis. In: **Epidemiologia básica**. Santos, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Documento de Consenso do Controle do Câncer de Mama**. 2004.

- _____. Ministério da Saúde. **A vigilância, o controle e a prevenção das doenças crônicas não transmissíveis: DCNT** no contexto do Sistema Único de Saúde brasileiro. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Saúde Brasil 2008: 20 anos de Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil**, 2009, p. 339-383.
- _____. Ministério da Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
- _____. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2013: vigilância para fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- FACINA, T. Estimativa 2014 – Incidência de Câncer no Brasil. **Rev. Bras. Cancerol**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 1, p. 63-4, 2014.
- FERREIRA, M. A. F.; LATORRE, M. R. D. O. Desigualdade social e os estudos epidemiológicos: uma reflexão. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 9, p. 2523-2531, set. 2012.
- GUERRA, M. R.; GALLO, C. V. M.; MENDONÇA, G. A. S. Risco de câncer no Brasil: tendências e estudos epidemiológicos mais recentes. **Rev. Bras. Cancerol**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 3, p. 227-34, 2005.
- INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). **IDF Diabetes Atlas**. IDF. 7. ed. 2015.
- INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA). **ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer** / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, Coordenação Geral de Ações Estratégicas, Coordenação de Educação. Organização de Luiz Claudio Santos Thuler. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Inca, 2012.
- _____. **Atlas de mortalidade por câncer no Brasil**. 2014.
- MALTA, D. C.; MERHY, E. E. The path of the line of care from the perspective of non-transmissible chronic diseases. **Interface-**

- Comunicação, Saúde, Educação**, v. 14, n. 34, p. 593-606, 2010.
- MALTA, D. C.; MORAIS NETO, O. L. de; SILVA JÚNIOR, J. B. Apresentação do plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil, 2011 a 2022. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 4, p. 425-438, 2011.
- MALTA, D. C.; MOURA, L.; SILVA JÚNIOR, J. B. Epidemiologia das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil. In: ROUQUAYROL, M. Z.; GURGEL, M. **Epidemiologia & Saúde**. 7. ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2013, p. 273-295.
- MÁSSIMO, E. A. L.; SOUZA, H. N. F.; FREITAS, M. I. Doenças crônicas não transmissíveis, risco e promoção da saúde: construções sociais de participantes do Vigitel. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 679-688, 2015.
- OLIVEIRA, C. J.; et al. Avaliação do risco coronariano em idosos portadores de hipertensão arterial em tratamento. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, v. 33, n. 3, p. 162-7, 2008.
- PAVARINI, S. C. I.; et al. A arte de cuidar do idoso: Gerontologia como profissão. **Texto Contexto Enferm.**, v. 14, n. 3, p. 398-402, 2005.
- PIUVEZAM, G.; et al. Mortality from Cardiovascular Diseases in the Elderly: Comparative Analysis of Two Five-year Periods. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 105, n. 4, p. 371-80, 2015.
- ROGLIC, G.; et al. The burden of mortality attributable to diabetes: realistic estimates for the year 2000. **Diabetes Care**, v. 28, n. 9, p. 2130-5, 2005.
- SCHMIDT, M. I.; et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **Lancet**, v. 4, n. 377, p. 1949-61, 2011.
- SILVA JUNIOR, J. B.; et al. Doenças e agravos não transmissíveis: bases epidemiológicas. In: ALMEIDA FILHO, M. Z. **Rouquayrol – Epidemiologia & Saúde**. 6. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2003, p. 289-311.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Dados e Estatísticas de Mortalidade Cardiovascular**. SBC. Disponível em: <<https://goo.gl/DFK7sw>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

- _____. **III Diretriz sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio.** SBC – Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 83, Suplemento IV, 2004.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2014-2015.** SBD. São Paulo: AC Farmacêutica, 2015.
- WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Preventing chronic diseases: a vital investment.** Geneva: World Health Organization, 2005.
- _____. **Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks.** Geneva: World Health Organization, 2009.
- _____. **Global status report on noncommunicable diseases 2010.** Geneva: World Health Organization, 2011.
- _____. **Global status report on noncommunicable diseases 2014.** Geneva: World Health Organization, 2014.

Nota

1. Disponível em: <<https://goo.gl/fQVNaE>>. Acesso em: 10 out. 2016.

CAPÍTULO 6

COMPROMISSO MUNDIAL DE CONTROLE E ELIMINAÇÃO DAS DOENÇAS CRÔNICAS TRANSMISSÍVEIS

Andressa Oliveira Pereira

Fábio Morato de Oliveira

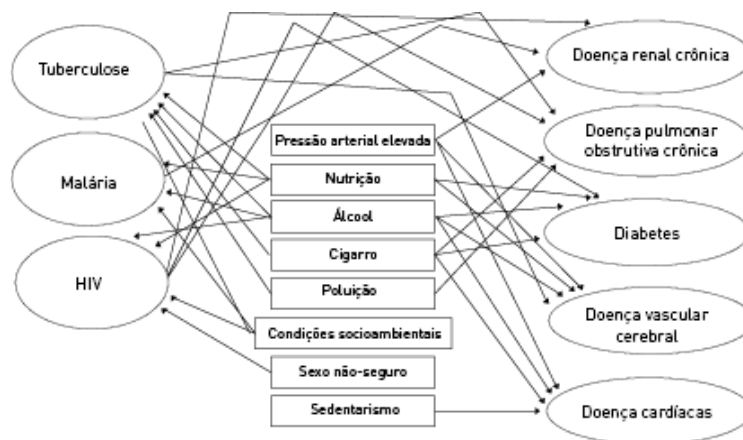
“A pobreza não é um acidente. Assim como a escravidão e o Apartheid, a pobreza foi criada pelo homem e pode ser removida pelas ações dos seres humanos.” (Nelson Mandela)

Introdução

O perfil de doença da população vem sendo alterado por sua mudança de comportamento, o que inclui menos alimentação saudável e atividade física e mais tabagismo e consumo de álcool. Assim como foi mencionado no capítulo anterior, a transição epidemiológica levou a uma redução na mortalidade por Doenças Transmissíveis e aumento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), as quais podem ser vistas como “doenças degenerativas provocadas pelo homem” (Oni; Unwin, 2015). Dessa forma, o desenvolvimento de vacinas e antibióticos, a ampliação do acesso aos serviços de saúde, as medidas de prevenção/controle e maior cobertura do saneamento básico em comunidades carentes contribuíram para expressiva redução das Doenças Transmissíveis (Barbosa et al., 2003). No entanto, ainda se faz necessário discutir essas doenças, uma vez que, apesar de sua prevalência vir

diminuindo nos países desenvolvidos em função de diversos fatores como maior acesso a antibióticos, melhoria nas condições de vida e desenvolvimento de vacinas, essas doenças continuam sendo importante causa de mortalidade em países em desenvolvimento (Rouquayrol, 2013). Além disso, nesses países, as DCNT, as doenças transmissíveis e as causas externas têm sido as principais responsáveis por aumentar o número de óbitos, sendo assim um problema de saúde pública. Essas doenças podem apresentar uma interação complexa, uma vez que possuem vários fatores de risco em comum, como esquematizado na figura 1 (Oni; Unwin, 2015).

Figura 1. Interação entre tuberculose, malária e HIV e fatores de risco/doenças precursoras e doenças não transmissíveis



Fonte: Adaptado de Oni; Unwin, 2015.

Doenças transmissíveis ou infecciosas são aquelas em que o agente infeccioso é transmitido de forma direta por meio de contato com seres humanos ou animais contaminados ou de forma indireta por vetores, partículas suspensas no ar ou água, alimentos ou objetos contaminados. Porém, doença infecciosa não é equivalente à doença contagiosa, a qual não necessita de um vetor de transmissão e é transmitida diretamente pelo contato com indivíduos infectados. Assim, uma doença pode ser infecciosa e contagiosa,

como a sífilis, mas algumas doenças podem ser infecciosas, mas não contagiosas, como a malária (Bonita, 2010).

As doenças transmissíveis prioritárias para Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS) podem ser divididas em doenças de potencial epidêmico e doenças decorrentes ou perpetuadas pela pobreza (Brasil, 2015). A seguir, será feita uma breve explanação sobre as doenças de potencial epidêmico já que, em se tratando de Doenças Crônicas Transmissíveis, as doenças relacionadas à pobreza têm maior interesse.

Doenças com potencial epidêmico

Epidemia é um excesso em relação ao número de casos esperados em uma determinada localidade. O número que define uma epidemia depende do tamanho, tipo e suscetibilidade da população e dos agentes infecciosos, que mais frequentemente são bactérias, vírus ou parasitas (Bonita, 2010). As epidemias de doenças causadas por bactérias e vírus, que são doenças imunopreveníveis, têm tido sua incidência bastante reduzida em decorrência do Programa Nacional de Imunizações, que oferece vacinas de forma gratuita à população-alvo. Em consequência disso, algumas doenças como poliomielite e rubéola tiveram sua transmissão interrompida no Brasil (Brasil, 2015). Contudo, ainda não existem vacinas que previnem parasitoses. É preciso continuar as pesquisas para desenvolvimento de uma vacina segura, eficaz e acessível contra a malária, a fim de controlar e eliminar a doença. Dentre as doenças transmissíveis com potencial epidêmico de relevância no Brasil, têm-se as doenças diarreicas agudas, as quais são causadas, muitas vezes, pela água destinada a consumo humano não estar disponível em quantidades suficientes ou não

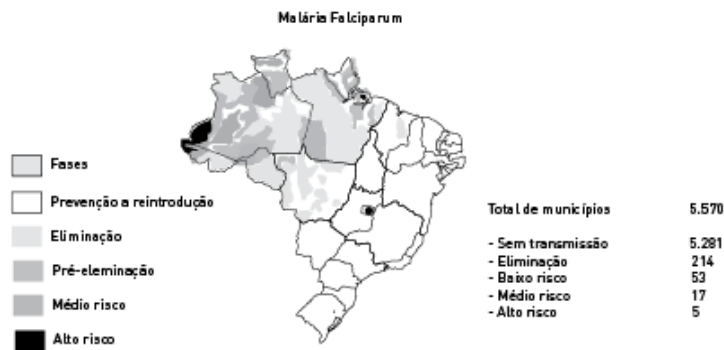
apresentar boa qualidade, sendo assim um veículo de transmissão de doenças como cólera e hepatites virais (Brasil, 2015).

Doenças decorrentes ou perpetuadoras da pobreza

As doenças decorrentes ou perpetuadoras da pobreza, também conhecidas como “doenças tropicais negligenciadas”, incluem as doenças em que a eliminação tornou-se mandatória. Entende-se por eliminação a interrupção da transmissão da doença em áreas geográficas amplas. Esse termo, usado primeiramente pela OMS, difere, portanto, de erradicação, que é definida como interrupção da transmissão de uma doença pela extinção do agente patogênico causador por meio da contenção e vigilância. Até o momento, a varíola ainda é o único exemplo de doença humana erradicada (Brasil, 2014).

A malária, exemplo de doença negligenciada, é uma doença causada por protozoários do gênero *Plasmodium* e é responsável por, pelo menos, meio milhão de mortes por ano (Oni; Unwin, 2015). Diante disso, essa doença ainda interfere significativamente na morbidade e mortalidade, principalmente de países tropicais e subtropicais. No Brasil, a transmissão é quase restrita à região amazônica e predominam três espécies dos agentes etiológicos: o *P. vivax* (mais incidente), *P. falciparum* (forma mais grave da doença) e *P. malariae* (Brasil, 2014). A Figura 2 mostra as fases de eliminação da malária por *P. falciparum*.

Figura 2. Municípios brasileiros, segundo fases de eliminação para malária falciparum, baseada na classificação de risco de transmissão de 2012 a 2014



Fonte: Sivep-malária e Sinan (critérios PNCM), excluídas as recidivas.

Já foi mencionado que ainda não há uma vacina eficiente e acessível para a malária. Porém, a perspectiva de eliminação dessa doença deve incitar os gestores, de modo que as estratégias de controle e eliminação sejam intensificadas.

Tuberculose

Apesar da tuberculose (TB) ser uma doença que pode ser prevenida e curada, estima-se que um terço da população mundial esteja infectada. A TB foi responsável por aproximadamente 72 mil novos casos e 4650 óbitos entre 2005 e 2014 no Brasil (Brasil, 2014). Além disso, a TB está relacionada com outras condições clínicas como o diabetes mellitus tipo 2 (ver capítulo 6), que é uma doença amplamente distribuída pelo mundo e um importante fator de risco para TB. Estima-se que 15% de todos os adultos com TB são diabéticos. Além disso, o tabagismo e o uso de corticosteroides por indivíduos acometidos por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) aumentam o risco para TB (Oni; Unwin., 2015). Nessa perspectiva do impacto da TB como problema de saúde pública foram criadas estratégias globais com objetivo de reduzir a carga dessa doença. Em 1993, foi criada a estratégia DOTS (*Directly Observed Treatment Short-Course*) que prioriza fornecimento gratuito de medicamentos por meio de tratamento diretamente observado.

Em 2000, a TB foi contemplada no objetivo seis dos oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, o qual foi mundialmente alcançado, em 2013. Em 2006, foi lançada estratégia *Stop TB* para fortalecer a estratégia DOTS. De acordo com o Relatório Global da Tuberculose da OMS, o Brasil atingiu as metas internacionais relacionadas à incidência, prevalência e mortalidade (Brasil, 2015).

No entanto, apesar das metas internacionais terem sido alcançadas, ainda é preciso implementar estratégias visando à eliminação da TB. Nesse sentido, a Assembleia Mundial de Saúde (AMS) aprovou, em 2014, a estratégia global e metas para prevenção, atenção e controle da tuberculose pós-2015. Essa tem como visão a eliminação total de mortes, adoecimentos e sofrimento resultante da TB e como objetivo eliminar a epidemia, reduzindo a incidência para menos de 10 casos por 100 mil habitantes e a taxa de mortalidade em 95% no período de 2015 a 2035 (Brasil, 2015).

Os pilares da estratégia pós-2015:

1. Prevenção e cuidado integrado e centrado no paciente:

a) Diagnóstico precoce, teste de sensibilidade antimicrobiano universal, investigação sistemática dos contatos e das populações mais vulneráveis;

b) Tratamento de todos os casos de tuberculose, incluindo casos de tuberculose drogarr resistente e apoio ao paciente;

c) Atividades colaborativas TB-HIV e manejo de outras comorbidades;

d) Tratamento preventivo para pessoas com alto risco de adoecimento e vacina contra a tuberculose.

2. Políticas arrojadas e sistemas de apoio

a) Comprometimento político, alocação adequada de recursos para o cuidado e a prevenção da tuberculose;

b) Envolvimento comunitário, das organizações da sociedade civil e dos setores público e privado;

c) Políticas de cobertura universal em saúde, regulamentação da notificação de casos, registro vital, uso qualitativo e racional de medicamentos e controle da infecção;

d) Proteção social, redução da pobreza e ações relacionadas aos determinantes da tuberculose.

3. Intensificação da pesquisa e inovação

a) Descoberta, desenvolvimento e rápida absorção de novas ferramentas, intervenções e estratégias;

b) Pesquisa para otimizar a implantação e impacto e a promoção de inovações (Brasil, 2015, p. 154-155)

HIV e Sífilis

O HIV e a sífilis permanecem agravos de grande magnitude, significância e suscetibilidade, sendo assim problemas de saúde mundial. Estima-se que 34 milhões de pessoas sejam portadoras de HIV no mundo e no caso da sífilis sejam aproximadamente 36 milhões de pessoas infectadas (Brasil, 2015). Desde o início da epidemia de HIV houve aproximadamente 39 milhões de óbitos. No Brasil, essa epidemia teve início em 1980 e até 2014 haviam sido registrados 757042 casos e nos últimos cinco anos foram registrados em média 39,7 mil casos (Brasil, 2015). Mundialmente, o HIV é a quinta causa de perda de DALYs (*Disability Adjusted Life Years*), ou seja, quinta causa de redução da esperança de vida corrigida pela incapacidade e, também, é a sexta causa de óbitos (Oni; Unwin, 2015). Assegurar o acesso de mulheres e adolescentes a serviços de saúde, incluindo prevenção e tratamento precoce, seria o ideal para acabar com a epidemia em 2030. Nesse sentido, o

HIV tem sido considerado uma questão de direitos humanos, equidade de gênero e justiça social na qual as mulheres têm importância essencial nas estratégias de eliminação (OMS, 2016).

Os países das Américas têm compromisso com as metas da iniciativa de eliminação da Organização Pan-Americana de Saúde (Opas) de eliminar a transmissão vertical de HIV e sífilis, reduzindo a taxa de transmissão vertical para menos de 2% e a incidência de sífilis congênita para menos de 0,5 casos por 1000 nascidos vivos. No Brasil, a prevenção e o diagnóstico precoce desses agravos em gestantes têm sido feito na atenção básica por meio da estratégia Rede Cegonha (Brasil, 2015).

Considerações finais

No contexto das doenças transmissíveis, a investigação epidemiológica surge como instrumento capaz de identificar epidemias e melhorar seu controle por meio da vigilância, prevenção, quarentena e tratamento. No entanto, os recursos para investigação e controle dessas doenças são limitados, de modo que o uso do método epidemiológico ainda é um desafio para os profissionais de saúde (Bonita, 2010). No Brasil, há uma tendência de aprimoramento das ações de vigilância, controle de doenças infecciosas e alcance de metas internacionais. Nada obstante, é necessário monitoramento contínuo das Doenças Crônicas Transmissíveis, de modo que não haja somente controle e eliminação, mas sim erradicação desses agravos, associada à cessação da desigualdade social e garantia de acesso à saúde por toda a população.

Referências

- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTROM, T. Epidemiologia e prevenção: doenças crônicas não transmissíveis. In: **Epidemiologia básica**. Santos, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Saúde Brasil 2014**: uma análise da situação de saúde e das causas externas. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.
- OMS. Organização Pan-Americana de Saúde. **HIV**: Assegurar o acesso de mulheres e adolescentes aos serviços de saúde será a chave para acabar com epidemia em 2030. Disponível em: <<https://goo.gl/mRdTcC>>. Acesso em: 9 jul. 2016.
- ONI, T.; UNWIN, N. Why the communicable/non-communicable disease dichotomy is problematic for public health control strategies: implications of multimorbidity for health systems in an era of health transition. **International health**, v. 7, n. 6, p. 390-399, 2015.
- ROUQUAYROL, M. Z. Aspectos epidemiológicos das doenças transmissíveis. In: ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia & saúde**. 7. ed. Rio de Janeiro, 2013, p. 201-234.

PARTE II

A EPIDEMIOLOGIA NO CAMPO DA PESQUISA

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

Nesta seção da obra, o leitor entrará em contato com os principais delineamentos de estudos epidemiológicos: estudos transversais, ecológicos, coorte, caso-controle e ensaio clínico. Antes de abordar os delineamentos, os autores buscaram apresentar as bases da epidemiologia descritiva e epidemiologia analítica, de forma a tornar mais claro aos leitores as características de cada tipo de estudo.

Ademais, o capítulo inicial da Parte II traz conceitos e práticas das principais medidas de eventos de interesse em epidemiologia: medidas de ocorrência e de associação. A compreensão de tais medidas é indispensável para a aplicação do método epidemiológico, com a finalidade de medir exposições e desfechos em cada tipo de estudo.

Por fim, o leitor encontrará na Parte II, intitulada *A Epidemiologia no campo da pesquisa*, capítulos sobre temas específicos, um deles com foco especial nas questões éticas que emergem em pesquisas epidemiológicas e outro com um olhar atento à importância da estatística no campo da saúde como um instrumento essencial de trabalho.

Prof. Dr. Eliseu Alves Waldman

Departamento de Epidemiologia

Faculdade de Saúde Pública

Universidade de São Paulo

CAPÍTULO 7

MEDIDAS DE OCORRÊNCIA E DE ASSOCIAÇÃO: ELEMENTOS-CHAVE NA EPIDEMIOLOGIA

Andressa Oliveira Pereira

Fabício Gomes de Freitas

Fábio Morato de Oliveira

Medidas de ocorrência

Epidemiologia é o estudo dos fatores determinantes de frequência e distribuições das doenças nas populações. Enquanto a clínica dedica-se ao estudo da doença no indivíduo, analisando caso a caso, a epidemiologia debruça-se sobre os problemas de saúde em grupos de pessoas, às vezes pequenos grupos, na maioria das vezes envolvendo populações numerosas (Lima, 2013). Portanto, epidemiologia é o estudo da frequência, da distribuição e dos determinantes de uma doença em determinadas populações e a aplicação desses estudos no desenvolvimento de estratégias de prevenção e controle dos problemas de saúde (Last, 2001). Assim, é essencial quantificar frequências em epidemiologia. Existem dois conceitos principais de medidas de ocorrência: *prevalência* e *incidência* (Costa; Kale, 2002).

Prevalência é a frequência de todos os casos existentes de uma doença ou problema de saúde, em uma população de risco, em determinado período de tempo. Esta medida é importante para quantificar a carga da doença nessa população e para melhor planejamento dos serviços de saúde. Geralmente é expressa em porcentagem e pode ser calculada assim:

$$\text{Coeficiente de prevalência} = \frac{\text{Número de casos}}{\text{População total}}$$

A prevalência é uma medida estática, sendo que a amostra é observada apenas uma vez, de modo que é obtida por estudos transversais. O termo prevalência pontual indica que a pesquisa ocorreu em um momento específico e com duração curta para demonstrar a realidade desse momento. Esse termo enfatiza que a prevalência precisa de apenas uma observação (Costa; Kale, 2002).

A incidência refere-se aos casos novos de uma doença ou problema de saúde em uma população de risco. Portanto, é uma medida dinâmica, na qual a amostra é observada pelo menos duas vezes, pois essa medida expressa uma mudança no estado de saúde do indivíduo (Bonita et al., 2010). Ainda neste contexto, a incidência está indispensavelmente relacionada com certo período de tempo. E, geralmente, é obtida em estudos longitudinais, nos quais há acompanhamento do paciente por certo período de tempo. A incidência pode ser expressa por:

$$\text{Incidência} = \frac{\text{Novos casos no período } t}{\text{População suscetível}}$$

O Quadro 1 mostra as principais diferenças entre prevalência e incidência.

O Quadro 1. Diferenças entre prevalência e incidência

PREVALÊNCIA		INCIDÊNCIA
Numerador	Número de casos existentes (novos e velhos) de uma doença em um ponto do tempo;	Número de novos casos de doença durante um período específico de tempo;
Denominador	População em risco;	População em risco;
Foco	Presença ou ausência de doença; O período de tempo é arbitrário, pode ser um curto espaço de tempo;	Se o evento é um novo caso; Tempo de início da doença;
Utilização	Estima a probabilidade de a população estar doente no	Expressa o risco de tornar-se doente;

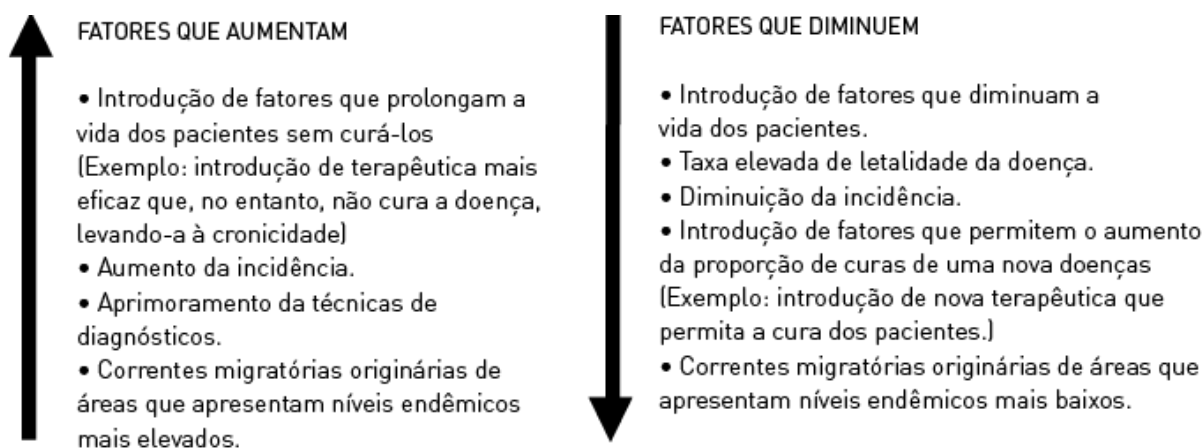
	período do tempo em que o estudo está sendo realizado; Mais útil em estudos que visam determinar a carga de doenças crônicas em uma população e suas implicações para os serviços de saúde.	É a principal medida para doenças ou condições agudas, mas pode, também, ser utilizada para doenças crônicas; Mais útil em estudos de causalidade.
--	---	--

Observação: se os casos incidentes não são resolvidos e continuam por todo o tempo, então eles tornam-se casos prevalentes. Neste caso, prevalência = incidência *versus* duração.

Fonte: Adaptado de Bonita, 2010.

A prevalência é determinada pela taxa de incidência e duração de uma doença, mas isso não significa necessariamente que uma elevada taxa de incidência implique em uma prevalência elevada, por exemplo, se houver curta duração do problema de saúde como em períodos epidêmicos, pode haver alta incidência sem correspondência da prevalência (Bonita et al., 2010). Outro fator determinante são os movimentos migratórios, uma vez que a emigração de casos e a imigração de não doentes reduz a prevalência, assim como a imigração de doentes e emigração de não doentes a eleva (Figura 1).

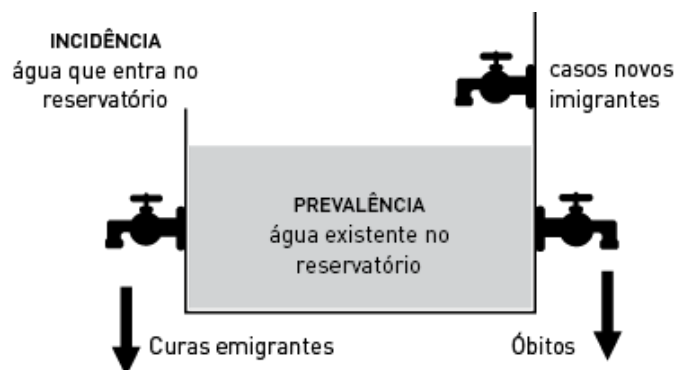
Figura 1. Fatores que influenciam a magnitude das taxas de prevalência



De acordo com a Figura 2 podemos imaginar a prevalência como total de água existente no reservatório e a incidência como a água que entra. Desse

modo, a imigração de doentes e os casos incidentes, ou seja, os casos novos aumentam a prevalência, assim como os óbitos, a emigração de doentes e as curas diminuem a prevalência (Bonita et al., 2010).

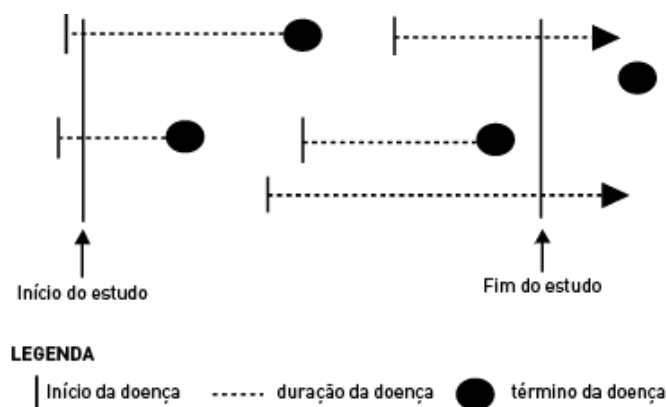
Figura 2. Processo epidemiológico



Fonte: Pedigoni, 2015.

Outra forma de exemplificar essas medidas é pensar em um estudo longitudinal. A Figura 3 mostra que no período do estudo havia seis casos da doença, o que significa que o número de casos prevalentes é igual a seis. Três casos da doença surgiram durante o período do estudo, logo, o número de novos casos ou casos incidentes é três. Supondo que a população do estudo possui 5 mil indivíduos, a prevalência é de 12 por 10 mil habitantes e a incidência é de 6 por 10 mil habitantes.

Figura 3. Representação gráfica de casos de doença em um estudo longitudinal



O número de casos incidentes isoladamente não permite comparações de incidência entre populações. Desse modo, associações de causa e efeito são feitas usando incidência expressa em frequência relativa como na taxa de incidência e na incidência acumulada (Lima, 2013). Dessa forma, a taxa de incidência é definida como a frequência com que surgem novos casos da doença ou problema de saúde em relação ao tamanho de uma população por unidade de tempo. Pode ser calculada da seguinte forma:

$$\text{Taxa de incidência} = \frac{\text{Novos casos}}{\text{Pessoa-tempo}}$$

Nesse caso, pessoa-tempo é o período em que a pessoa ficou exposta ao risco de desenvolver a doença. A incidência acumulada é uma proporção que estima risco de desenvolvimento de uma doença em uma população durante um intervalo de tempo determinado. Pode ser calculada da seguinte forma:

$$\text{Incidência acumulada} = \frac{\text{Número de casos incidentes durante o intervalo de tempo}}{\text{População exposta no início do intervalo de tempo}}$$

Medidas de associação

Os estudos epidemiológicos são realizados com o objetivo de entender se alguma característica biológica do indivíduo ou do seu ambiente estão relacionados com uma doença ou evento relacionado à sua saúde (Wagner; Callegari-Jacques, 1998). Dentre os principais estudos com esse objetivo, tem-se o estudo de caso-controle e o estudo de coorte. Ambos os estudos tentam principalmente buscar a etiologia das condições e eventos em saúde (Gordis, 2013). O clínico busca esses estudos para tentar entender se há relação entre algum fator biológico, medicamento, hábito de vida ou algo a que o paciente foi exposto com o aparecimento, curso clínico, desenvolvimento, piora ou melhora de alguma condição do paciente. Então, se trabalha com associações entre grupos que estavam doentes ou que se

submeteram a alguma condição, com grupos que não estavam doentes ou que não tiveram as mesmas exposições (Jaeschke et al., 1995).

Há situações em que o estudo não evidencia nenhuma associação ou, então, determinado estudo pode mostrar que algo esteve relacionado com o desfecho do paciente, ou seja, com o evento que se pesquisa. Dentre exemplos de desfechos temos: aparecimento de algum sintoma, doença, melhora ou piora do quadro, óbito, reações colaterais ou qualquer outro fator que interfira no processo saúde-doença (Wagner; Callegari-Jacques, 1998).

A exposição denota contato com fatores de risco, ou seja, uma variável que está associada ao desfecho. O risco é simplesmente a probabilidade de desenvolver o desfecho durante certo período de tempo. Para entender se há relação ou associação do fator de risco com aparecimento do desfecho, temos formas diferentes de expressar o risco. São as chamadas medidas de associação. Dentre elas podemos citar principalmente o *risco relativo* (RR), *risco atribuível* e o *odds ratio* (OR) (Wagner; Callegari-Jacques, 1998).

O termo exposição é usado não só para designar a exposição a alimentos, vetores de doenças, parceiro com doenças sexualmente transmissíveis ou contaminação tóxica, mas, também, a características inerentes aos indivíduos (como idade, etnia e sexo), características biológicas (como o sistema imunológico), atividades e condições de vida (acesso à saúde, estado socioeconômico e meio em que vive) (Gordis, 2013). Como determinar se certo desfecho está ou não associado com certa exposição? Primeiramente devemos determinar se há maior presença do desfecho em pessoas que foram expostas do que as não expostas e, para isso, vamos usar os dados dos estudos epidemiológicos realizados (Gordis, 2013). É importante ter noção a respeito das tabelas que nos mostram os resultados dos estudos. As formas de apresentar os resultados são diversas, mas de forma simplificada, o princípio geralmente é o mesmo: demonstrar a quantidade de pessoas que desenvolveram ou não tal desfecho, dividindo-as em expostas e não expostas (Tabela 2) (Jaeschke et al., 1995).

Tabela 2. Representação geral e simplificada das tabelas dos estudos de Coorte e caso-controle

	COM DESFECHO	SEM DESFECHO	TOTAL
Com exposição	A	B	A + B
Sem exposição	C	D	C + D
TOTAL	A + C	B + D	

Fonte: Adaptado de Jaeschke et al. (1995).

Esse tipo de tabela pode ser detalhado com as mais diversas variáveis e resultados trabalhados e evidenciados pelo estudo. Então, é a partir dos dados apresentados nessas tabelas que os estudos vão aplicar as medidas de associação. Para usar os dados do estudo, é importante saber calcular e interpretar essas medidas (Jaeschke et al., 1995). Quanto ao tipo de estudo, para os estudos de coorte utiliza-se principalmente o risco relativo e o *odds ratio*. Para os estudos de caso-controle, o *odds ratio* têm maior importância. Ao analisar esses valores, se o risco é maior que 1, geralmente é considerada uma associação positiva no grupo exposto ou tratado; e se o risco é menor que 1, então, há associação negativa (Ferril, 2010).

A partir dessa abordagem inicial, as medidas de associação serão introduzidas: *risco relativo*; *risco atribuível* e *odds-ratio*.

Risco relativo

O risco relativo aparece para determinar a probabilidade de o desfecho ocorrer em pessoas expostas comparado à probabilidade do mesmo evento ocorrer em indivíduos não expostos. Seu cálculo se dá basicamente pela razão entre essas duas probabilidades (Wagner; Callegari-Jacques, 1998).

A seguir, os dados presentes na Tabela 3 serão utilizados como exemplo para demonstrar essas medidas. Trata-se de um estudo de coorte hipotético associando o fator de risco, *ser fumante*, com a ocorrência de *câncer de pulmão*. Os pacientes foram acompanhados por alguns anos. A incidência de câncer de pulmão entre as pessoas fumantes de cigarro é 183/1008, ou aproximadamente 0,18 (18%), enquanto a incidência entre os não fumantes é 12/1074, ou aproximadamente 0,01 (1%).

Tabela 3. Exemplo hipotético de estudo

--

FATOR DE RISCO	CÂNCER DE PULMÃO (CASOS)	SEM CÂNCER DE PULMÃO (CONTROLES)	TOTAL
Exposto (Fumantes)	183	825	1008
Não expostos (Não fumantes)	12	1062	1074
Total	195	1887	2082

Fonte: Elaborado por Pereira e Freitas (2016).

Neste sentido é que existe o *risco* relativo para determinar a probabilidade de o evento (desenvolver a doença) ocorrer em pessoas expostas comparado à probabilidade de o mesmo evento ocorrer em indivíduos não expostos. O *risco relativo* é basicamente a razão entre essas duas probabilidades (Wagner; Callegari-Jacques, 1998). Dessa forma, o valor do *risco relativo* obtido indica, então, em quantas vezes a exposição ao fator de risco aumenta o risco de contrair a doença (Ferril et al., 2010), e pode ser apresentado como se segue:

Incidência da doença entre indivíduos expostos ao fator de risco

$$\text{Risco Relativo (RR)} = \frac{\text{Risco}}{\text{Incidência da doença entre indivíduos não expostos ao fator de risco}}$$

De acordo com Gordis (2013), a interpretação dos resultados relacionados ao *risco relativo* se dá conforme apresentado no quadro abaixo.

Quadro 1. Interpretação do *risco relativo* a partir de um determinado desfecho

RISCO RELATIVO (RR)	INTERPRETAÇÃO
Se RR = 1	Risco nos expostos é igual ao risco nos não expostos (Não há associação)
Se RR > 1	Risco nos expostos é maior que o risco nos não expostos (Associação positiva ou possivelmente casual)

Se $RR < 1$	Risco nos expostos foi menor que o risco nos não expostos (Associação negativa ou potencialmente protetora)
-------------	--

Fonte: Adaptado de Gordis (2013).

Como visto no quadro acima, quando o *risco relativo* é um valor inferior a 1, passa a ter um significado diferente, indicando que tal fator de exposição (por exemplo, uma vacina), na verdade, atuou contribuindo para evitar o desenvolvimento da doença (Gordis, 2013).

Ao tomarmos como referência o exemplo da Tabela 3, para o cálculo do *risco relativo*, tem-se que: como a incidência da doença entre indivíduos expostos é 0,18 e a incidência em indivíduos não expostos é 0,01, o RR é $0,18/0,01$, ou simplesmente 18. Dessa forma, pode-se afirmar que pessoas que fumaram cigarros tiveram 18 vezes mais chances de desenvolver câncer de pulmão do que aquelas que não são fumantes.

Dentre outras medidas envolvendo o *risco relativo* estão a *redução do risco relativo*, *redução do risco absoluto* e *número necessário para tratar*. Essas medidas são mais utilizadas nos ensaios clínicos, com o objetivo de avaliar a eficácia de uma substância (*nesse caso seria a exposição*), na redução do risco de desenvolver uma doença. O grupo não exposto é aquele que recebe o placebo (Ferril et al., 2010).

Redução do risco relativo (RRR): em um estudo clínico, no qual determinada substância mostrou eficácia na redução da mortalidade para o grupo tratado, como visto anteriormente, o risco relativo assumirá valor menor que 1, indicando que a associação foi potencialmente protetora. A redução do risco relativo é dada pela fórmula (Ferril et al., 2010):

$$\text{Redução do risco relativo} = 1 - \text{risco relativo}$$

Por exemplo, se a mortalidade foi 2,2% no grupo controle e 1,5% no grupo tratado, o risco relativo para os que receberam a droga será $1,5/2,2 = 0,68$. Então, a *redução do risco relativo* será $(1 - 0,68) = 0,32$, ou seja, 32%. Esse resultado demonstra que 32% das mortes foram prevenidas pela substância.

Redução do risco absoluto (RRA): é a diferença nas taxas do risco absoluto entre o placebo e a substância testada. Quantifica de forma absoluta o benefício que a intervenção irá trazer (Ferril et al., 2010).

Considerando o exemplo anterior, seria dado por $2,2\% - 1,5\% = 0,7\%$, mostrando que dentre as pessoas tratadas pela substância, 0,7% foram beneficiadas pelo tratamento.

Número necessário para tratar (NNT): a estimativa desse valor está relacionada ao número de pacientes que necessitariam de tratamento para a prevenção de um desfecho negativo, como a morte (Ferril et al., 2010). É calculado a partir da fórmula:

$$NNT = \frac{1}{(Taxa \text{ no grupo controle}) - (Taxa \text{ no grupo tratado})}$$

Por exemplo, se a mortalidade em um grupo não tratado pelo medicamento for 15% e a mortalidade em um grupo tratado for 10%, tem-se: $15\% - 10\% = 0,05 = 0,05$. Então, seria preciso tratar 20 pessoas para se evitar uma morte.

Risco atribuível

O *risco atribuível* representa a incidência adicional de uma doença que é atribuível ao fator de risco em questão. Assim, é possível obter uma medida que condiz com o que de fato a doença tem de potencial para ser desenvolvida em um indivíduo realmente exposto ao fator de risco (Wagner; Callegari-Jacques, 1998).

O cálculo do *risco atribuível* é dado por:

Risco Atribuível (RA) = Incidência em indivíduos expostos – Incidência em não expostos

Ainda com relação ao exemplo apresentado na Tabela 3 (*câncer de pulmão em fumantes*), o risco atribuível será $0,18 - 0,01$, ou seja 0,17 (17%). Em outras palavras, considerando a incidência de 18% de câncer de pulmão em fumantes, 17% refere-se ao fato do indivíduo ser fumante. Os demais 1% são representativos da incidência da doença em indivíduos, independente do fator de risco em questão.

Odds ratio

Utilizado em estudos de caso-controle, o *odds ratio* (ou razão de chances) é a medida de associação entre a frequência da exposição e a frequência do desfecho. Nos estudos de caso-controle, como ambos os grupos (*caso e controle*) são selecionados pelo pesquisador, e não são uma proporção real da população, esse tipo de estudo não determina o risco de contrair uma doença (Wagner; Callegari-Jacques, 1998).

O *odds ratio* é uma mensuração indireta e estimativa do risco relativo, que atua como indicador de associação entre o fator de risco e a doença ao analisar as proporções de pessoas com ou sem a doença que foram ou não expostas ao fator de risco (Ferril et al., 2010).

Analizando novamente os dados da Tabela 3, abaixo representados, porém, assumindo que as informações foram obtidas a partir de um estudo de caso-controle em que o histórico de exposição ao fator de risco (ter sido fumante) foi comparado em 347 casos (com câncer de pulmão) e 1735 controles (sem câncer de pulmão) tem-se que, dos 195 casos, 183 indivíduos foram expostos ao fator de risco; 12 não foram expostos. A probabilidade de que um caso de câncer de pulmão tenha acompanhado a exposição ao fator de risco é de $183/195 = 0,94$ (94%). E a probabilidade de que não esteja associado ao fator de risco é 0,06 (6%).

A chance de um indivíduo, entre os que possuem câncer de pulmão, ter sido fumante anteriormente é de $0,94/0,06 = 15,7$. Dessa forma, pode-se afirmar que a pessoa teve 15,7 vezes mais chance de ter sido fumante do que não fumante. Da mesma forma, entre os 1887 controles, 825 pessoas foram expostas ao fator de risco, e 1062 não foram. A probabilidade de um indivíduo do grupo controle ter sido exposto anteriormente é $825/1887 = 0,45$. A probabilidade de um indivíduo do grupo controle não ter sido exposto anteriormente é $1062/1887 = 0,56$. Então, as chances de um controle ter sido fumante são de $0,45/0,56 = 0,80$, assim, a pessoa sem câncer de pulmão teve 0,80 vezes mais chance de ter sido fumante do que não ter sido. O *odds ratio* representa a razão dessas chances nos dois grupos, caso e controle, sendo expresso por:

$$\text{Odds Ratio (OR)} = \frac{\text{chances do caso ter sido exposto ao fator de risco}}{\text{chances do controle ter sido exposto ao fator de risco}}$$

chances do controle ter sido exposto ao fator de risco

Assim, nesse exemplo, o OR é de $15,7/0,87 = 19,4$. Isso significa que entre os indivíduos nesse estudo de caso-controle, a pessoa com câncer de pulmão tem 19,4 vezes mais chance de ter sido exposta ao fator de risco do que uma pessoa sem câncer de pulmão. Interpreta-se o *odds ratio* da mesma forma que o risco relativo. Se a exposição está relacionada à doença, o *odds ratio* será igual a 1. Quando o valor é superior a 1, é indicação positiva de que a exposição está relacionada à doença. Se a exposição é negativamente relacionada à doença, o valor de *odds ratio* será menor que 1 (Gordis, 2013).

Referências

- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTROM, T. **Epidemiologia básica**. Santos, 2010.
- COSTA, A. J. L.; KALE, P. L. Medidas de frequência de doenças. In: MEDRONHO, R. A.; et al. (ed.). **Epidemiologia**. São Paulo: Editora Atheneu, 2002, p. 15-31.
- FERRIL, M. J.; BROWN, D. A.; KYLE, J. A. Clinical versus statistical significance: Interpreting p values and confidence intervals related to measures of association to guide decision making. **Journal of Pharmacy Practice**, 23, p. 344-351, 2010.
- GORDIS, L. Estimating Risk: Is there an Association? In: _____. **Epidemiology**. 5. ed. Philadelphia: Elsevier/Saunders, 2013, cap. 11, p. 215-229.
- JAESCHKE, R.; et al. Basis statistics for clinicians 3: assessing the effects of treatment: measures of association. **Canadian Medical Association Journal**, 152, p. 351-357, 1995.
- LAST, J. M. **A dictionary of epidemiology**. 4. ed. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- LIMA, J. R. C.; PORDEUS, A. M. J.; ROUQUAYROL, M. Z. Medida da Saúde Coletiva. In: ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia & saúde**. 7. ed. Rio de Janeiro, 2013, p. 25-64.
- PEDIGONI, R. **Medidas Epidemiológicas**. Disponível em: <<https://goo.gl/Q4DVNt>>. Acesso em: 23 set. 2015.
- WAGNER, M. B.; CALLEGARI-JACQUES, S. M. Medidas de associação em estudos epidemiológicos: risco relativo e odds ratio. **Jornal de Pediatria**.

74, p. 247-251, 1998.

CAPÍTULO 8

EPIDEMIOLOGIA DESCRITIVA: QUEM, QUANDO E ONDE?

Fabício Gomes de Freitas

Edlaine Faria de Moura Villela

“O importante não é estar aqui ou ali, mas ser. E ser é uma ciência delicada, feita de pequenas-grandes observações do cotidiano, dentro e fora da gente. Se não executarmos essas observações, não chegamos a ser: apenas estamos, e desaparecemos.” (Carlos Drummond de Andrade)

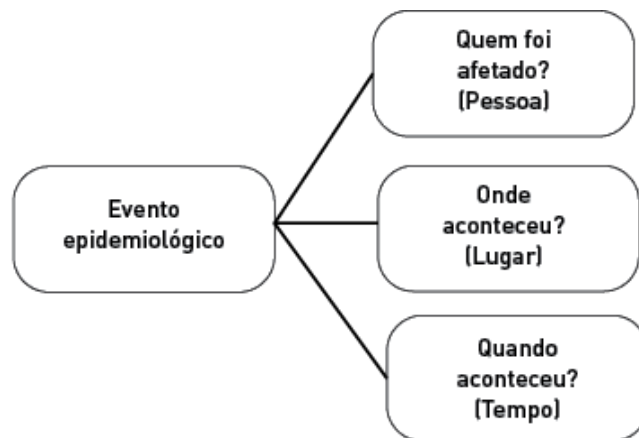
Introdução

A epidemiologia descritiva tem o objetivo de descrever a ocorrência e distribuição de doenças ou outros fenômenos. A intenção não é dar explicações ou testar uma teoria ou hipótese, mas simplesmente tentar gerar uma descrição da frequência da doença ou outro fenômeno de interesse de acordo com o local, o tempo e as pessoas envolvidas (Neto et al., 2013).

Por ser o primeiro método a se usar no estudo de uma doença ou condição de saúde específica, a epidemiologia descritiva também auxilia para gerar hipóteses que serão testadas nos estudos analíticos (Neto et al., 2013).

As variáveis trabalhadas nos estudos epidemiológicos descritivos estão relacionadas às seguintes questões: quem foi afetado? Onde aconteceu? Quando aconteceu? (Neto et al., 2013).

Figura 1. Tripé da epidemiologia descritiva



Fonte: Adaptado de Neto et al., 2013.

Por exemplo, considere que algumas pessoas sofreram de uma doença na mesma cidade ao decorrer de certo período. Um estudo epidemiológico descritivo será capaz de levantar os dados acerca das características dos indivíduos, como idade, sexo, as formas clínicas dessa doença, os sinais e sintomas e os exames realizados no diagnóstico.

Com todos esses dados levantados, o pesquisador poderá chegar a conclusões relativas a tal população, naquele período e local, como estabelecer a idade de risco para a doença. Então, devido a essa possibilidade de mostrar padrões para um fenômeno é que os estudos descritivos são importantes para a epidemiologia e para a saúde pública (Neto et al., 2013).

Veja um estudo descritivo realizado em Goiânia, que analisou a ocorrência de mortes por tuberculose em um hospital terciário no período de 2008 a 2009.

O estudo intitulado *Tuberculosis deaths in a tertiary hospital in Goiânia, Brazil: a descriptive study*, de Tavares et al. (2013) consegue avaliar vários padrões relativos aos indivíduos mortos pela doença e possibilita dizer, por exemplo, qual a idade, sexo e

forma clínica são mais suscetíveis a ter o desfecho de morte quando diagnosticados com tuberculose (Tabela 1).

Tabela 1. Características clínicas dos pacientes que morreram de tuberculose no Hospital de Doenças Tropicais, Estado de Goiás, Brasil – 2008/2009

PACIENTES (N = 39)		
Idade (anos), n/%	18-39	20/51.3%
	40-59	13/33.3%
	>60	6/15.4%
Sexo, n/%	Feminino	7/18%
	Masculino	32/82%
Formas clínicas, n/%	Pulmonar	20/51.3%
	Disseminada	12/30.8%
	Pleuropulmonar	3/7.7%
	Sistema nervoso central	3/7.7%
	Linfonodal	1/2.5%
Sinais e sintomas	Febre > 3 semanas	29/74.4%
	Tosse > 3 semanas	27/69.2%
	Perda de peso	31/79.5%
	Diarreia	11/28.2%
	Dispneia	23/59%
Coinfecção Tuberculose/HIV	Coinfecção	22/56.4%
	Sem coinfecção	17/43.6%

Fonte: Adaptado de Tavares, 2013.

Com isso, estratégias podem ser tomadas na expectativa de reduzir a mortalidade em grupos específicos. Essa mesma ideia é levada quando se tratam de estudos grandes envolvendo condições de saúde: um estudo descritivo é realizado, a partir dele se tiram conclusões e levantam-se hipóteses, e estratégias em saúde são

direcionadas para atenderem a demandas específicas na tentativa de reduzir a ocorrência desse fenômeno em grupos dentro daquela população (Pereira, 2006a).

Essas conclusões também podem servir como pontapé para estudos analíticos futuros que poderão, por exemplo, estabelecer comparações entre populações distintas e analisar o porquê de um fator ser predominante em uma população e menos frequente em outra.

As variáveis: pessoa, lugar e tempo

Pessoa

De acordo com Pereira (2006a), as variáveis relativas às pessoas são classificadas em: variáveis demográficas, variáveis sociais e variáveis que expressam o estilo de vida. Entender que essas variáveis se diferem quanto ao processo saúde-doença, devido à exposição a diferentes fatores de risco, é importante para a saúde pública, principalmente no sentido de desenvolver políticas públicas direcionadas para populações específicas, visando reduzir a morbimortalidade de forma mais efetiva. Segue os principais exemplos:

- Variáveis demográficas: idade, sexo e grupo étnico;
- Variáveis sociais: estado civil, renda, ocupação e instrução;
- Variáveis que expressam estilo de vida: hábito de fumar, consumo alimentar, prática de exercício físico e uso de drogas.

Idade

Das variáveis de pessoa, a idade é a que apresenta maior variação de taxas, pelo fato de existirem muitas doenças idade-específicas (Friss, 2010). Comumente se divide as idades em

grupos etários, que contêm conjuntos de pessoas dentro de um mesmo intervalo etário (Neto et al., 2013).

De acordo com Friss (2010), as causas de morbidade e mortalidade diferem de acordo com o estágio da vida:

- Infância: doenças infecciosas;
- Adolescência: acidentes, violência e abuso de substâncias;
- Adultos jovens: acidentes;
- Adultos e idosos: doenças crônicas.

O que explica essas diferenças é o fato de que cada grupo etário ter suas características biológicas diferenciadas (como o sistema imunológico) e por estar sob riscos próprios e diferentes (doenças características e interação com o meio ambiente) (Neto et al., 2013).

Sexo

O sexo é uma variável muito relevante, pois se evidencia que homens e mulheres possuem diferenças fisiológicas e anatômicas, exercem papéis sociais e comportamentos diferentes. Isso faz com que os coeficientes de morbimortalidade tenham padrões distintos para ambos os sexos, independentemente do grupo etário analisado (Pereira, 2006a).

Grupo étnico

O grupo étnico é aquele em que os indivíduos possuem semelhança quanto ao patrimônio genético, apesar da etnia também ser uma construção social e cultural. Portanto, é necessário cuidado ao interpretar a maior incidência de certas doenças em populações étnicas específicas para não existir confusão entre etnia e classe social. Porém, biologicamente a diferença é principalmente genética e fisiológica, por exemplo, fazendo com que negros sejam mais susceptíveis à anemia falciforme, e o melanoma mais susceptível

em brancos. No Brasil, há grande heterogeneidade genética, devido à mistura étnica ao longo da história do país (Pereira, 2006a).

Estado civil e estilo de vida

Quanto ao estado civil, os estudos apontam melhores níveis de saúde para indivíduos casados quando comparado aos solteiros, viúvos ou divorciados. Isso ocorre por dois motivos principais: as pessoas saudáveis têm mais tendência a se casarem; o estilo de vida entre casados e solteiros costuma ter alterações, sabendo-se que há certa mudança de comportamentos, o que implica em diferenças quanto aos riscos de vida. A pluralidade de estilos de vida geram fatores importantes para o processo saúde-doença devido aos diferentes fatores de risco que os indivíduos enfrentam. Hábitos alimentares, tabagismo, sedentarismo, consumo de álcool e outras drogas são as principais práticas associadas ao estilo de vida que acabam gerando importantes fatores de risco para o desenvolvimento de doenças, sendo uma variável importante a ser analisada pelos estudos epidemiológicos (Pereira, 2006a).

Renda, ocupação, instrução

De acordo com Friss (2010), o nível socioeconômico compreende a renda, tipo de ocupação e grau de instrução. Sabe-se que as diferenças de renda geram impacto no acesso aos serviços de saúde, qualidade de vida, alimentação, condições sanitárias, entre outros fatores. Essas disparidades também podem se refletir na ocupação e instrução, mesmo que esses pontos estejam associados. Indivíduos com melhores níveis socioeconômicos enfrentam menores taxas de morbimortalidade.

Todas essas variáveis de pessoa, assim como as outras variáveis de lugar e tempo, podem ser mostradas pelos estudos

epidemiológicos com padrões de prevalência diferentes. Os estudos de prevalência, ou estudos transversais, utilizam parte de uma população, tentando obter uma amostra representativa e analisando essa população a partir da presença ou não de uma doença ou desfecho. Ter uma boa compreensão das variáveis faz com que o estudo consiga ser mais abrangente quanto à pesquisa dos fatores de risco e das variáveis que interferem no processo saúde-doença, evitando a limitação das análises a serem realizadas (Fletcher; Fletcher, 2006).

Lugar

De acordo com Neto et al. (2013), o lugar interfere na situação de saúde das populações. A geografia das doenças passou a ser melhor compreendida quando o espaço passou a significar local de intervenção humana, produzindo “focos naturais de doenças transmissíveis”. A forma como o homem intervém no local onde vive, altera complexamente a relação meio ambiente-indivíduo-infermidade. Então, as condições geográficas, sejam elas alteradas ou não, vão interferir no processo saúde-doença, ao ter papel na interferência do desenvolvimento de fatores de risco para os indivíduos.

Observam-se diferentes padrões de morbidade e mortalidade ao se analisar diferentes espaços geográficos comparados de forma internacional, nacional ou localizada (Friss, 2010).

- Internacional: observa-se que os países possuem diferentes incidências quanto às doenças que afligem seus habitantes. O principal ponto nesse aspecto são as diferenças socioeconômicas e quanto à gestão das políticas em saúde, mas fatores culturais e propriamente geográficos (como clima e temperatura) também são

importantes. Exemplos de fatores associados a isso incluem diferenças quanto: controle, prevenção e manejo das doenças infecciosas e de doenças crônicas; má-nutrição; mortalidade infantil, suicídio e outras condições em saúde (Friss, 2010).

- Nacional: quanto às diferenças regionais entre os estados do país, tanto relacionados ao clima, latitude, poluição do ambiental, quanto aos aspectos socioeconômicos, demográficos e culturais. Quanto maior a extensão do país, maiores serão as distinções quanto às condições ambientais e de vida dos indivíduos. Por exemplo, no Brasil têm-se diferenças muito grandes quanto à situação geral de saúde da população de cidades da região norte quando comparados às cidades da região sudeste. Ao se observar diferenças em variáveis que envolvam o local, essas informações devem ser úteis para o país quanto à gestão das políticas públicas, que devem ser diferenciadas de acordo com as demandas regionais (Pereira, 2006b).

- Localizada, quanto às áreas urbanas e rurais: as condições em saúde da população quanto às áreas urbanas e rurais estão relacionadas, principalmente, com fatores ambientais e estilo de vida. Nas zonas urbanas há maior associação com doenças infectocontagiosas, acidentes de trânsito, doenças crônicas relacionadas a hábitos de vida, condições associadas à pobreza e poluição urbana. Os habitantes de zonas rurais já deixam de estar expostos a muitos dos fatores de risco, estando mais sujeitos a lesões por acidentes, contaminação por pesticidas e agrotóxicos, e desfechos relacionados ao baixo acesso a atendimento e conscientização em saúde (Pereira, 2006b).

- Localizada, quanto a locais dentro da cidade, bairro, quarteirão, fazenda ou local restrito: geralmente associadas a

condições ambientais específicas, como qualidade da água, condições sanitárias e presença de vetores de doenças (Pereira, 2006b).

Tempo

De acordo com Neto et al. (2013), na descrição epidemiológica de um evento quanto ao tempo existem as chamadas séries temporais, que se trata da análise dos eventos e fenômenos em saúde de acordo com o tempo, admitindo intervalos específicos. Várias escalas de tempo podem ser adotadas para melhor descrever o intervalo de observação dos eventos. O objetivo é ter um quadro de informações mais dinâmico possível e que dê um bom entendimento da evolução do evento. Podem, então, auxiliar no planejamento, análise de resultados, monitorização, indicação de riscos e prevenção da ocorrência de eventos.

Como as séries temporais podem estar sujeitas a diversos fatores aleatórios, podem ter formas diferentes de se apresentarem. São analisadas a partir de quatro componentes principais (Neto et al., 2013):

- Tendência geral (histórica ou secular): mudanças graduais na frequência de doenças ao longo de grandes períodos de tempo. Mesmo com melhoria do tratamento e prevenção, algumas doenças continuam sob aumento da frequência, como hipertensão arterial (Neto et al., 2013);

- Variações cíclicas: aumento e redução da frequência da doença ou fenômeno ao longo do período de um ou mais anos. Como exemplo tem-se a febre amarela no Brasil, em que a cada 5-7 anos são registrados aumentos do número de casos (Neto et al., 2013);

- Variações sazonais: tipo de variação cíclica que ocorre no mesmo ano, de acordo com as estações do ano. Por exemplo, nos meses frios há maior incidência de doenças respiratórias (Pereira, 2006c);

- Variações irregulares (atípicas): doenças que se manifestam com padrão inesperado, devido a eventos imprevisíveis. Dentre elas se encaixam os surtos epidêmicos, como doenças transmitidas por consumo de água contaminada (Neto et al., 2013).

De acordo com Soares e Siqueira (1999), em epidemiologia utiliza-se dois tipos de variáveis para registrar os dados, as variáveis discretas e as variáveis contínuas. As variáveis discretas são aquelas que possuem precisão e não podem ser fragmentadas ou simplificadas, pois são resultados de uma contagem. Dentre os exemplos, podemos citar o número de famílias que participaram de um estudo: só há possibilidade de dizer que 2, 60, 830 ou 1560 famílias participaram do estudo, ou seja, números inteiros. Já as variáveis contínuas são aquelas passíveis de detalhamento, geralmente obtidas por medição. Como exemplo, temos: dizer que um estudo foi realizado com 100 crianças de 5 anos certamente significa a existência de crianças com 5 anos e 3 meses, mas que foram encaixadas nesse intervalo, então, utiliza-se uma aproximação para conseguir agrupar indivíduos.

Este capítulo foi elaborado com o intuito de fornecer ao leitor conceitos básicos e essenciais sobre a epidemiologia descritiva, permitindo que, a partir de agora, o leitor possa desbravar os tipos de estudos descritivos existentes.

Referências

FRISS, R. H. Chapter 4: Descriptive Epidemiology: Patterns of Disease – Person, Place, Time. In: RIEGELMAN, R. (Org.).

- Epidemiology 101**. 5. ed. Sudbury, MA: Jones & Bartlett Publishers, 2010, p. 65-88.
- FLETCHER, R. H.; FLETCHER, S. W. Capítulo 4 – Frequência. In: _____. **Epidemiologia clínica – Elementos essenciais**. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2006, p. 82-97.
- NETO, A. S. L.; et al. Epidemiologia Descritiva: Características e Possibilidades de Uso. In: ROUQUAYROL, M. Z.; SILVA, M. G. C. **Epidemiologia & Saúde**. 7. ed. Rio de Janeiro: MedBook, 2013.
- PEREIRA, M. G. Capítulo 9: Variáveis Relativas às Pessoas. In: _____. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006a, p. 187-217.
- _____. Capítulo 10: Variáveis Relativas ao Lugar. In: _____. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006b, p. 218-244.
- _____. Capítulo 11: Variáveis Relativas ao Tempo. In: _____. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006c, p. 245-267.
- SOARES, J. F.; SIQUEIRA, A. L. Descrição e apresentação de dados. In: _____. **Introdução à estatística médica**. Belo Horizonte: Departamento de Estatística – UFMG, 1999, p. 35.
- TAVARES, C.; et al. Tuberculosis deaths in a tertiary hospital in Goiânia, Brazil: a descriptive study. **Le Infezioni in Medicina**, n. 4, p. 279-286, 2013.

CAPÍTULO 9

ESTUDOS TRANSVERSAIS: QUAL A SUA IMPORTÂNCIA?

Fabício Gomes de Freitas

Edlaine Faria de Moura Villela

“É preciso sentir a necessidade da experiência, da observação, ou seja, a necessidade de sair de nós próprios para aceder à escola das coisas, se as queremos conhecer e compreender.”
(Émile Durkheim)

Os estudos transversais são aqueles que avaliam a relação entre as doenças (ou outros desfechos em saúde) e outras variáveis de interesse existentes em uma população definida (Porta, 2014). Diferentemente dos estudos longitudinais, os estudos transversais analisam a doença e a exposição simultaneamente para cada indivíduo (Gordis, 2013).

É utilizado, principalmente, para doenças comuns e crônicas. Logo, a doença em estudo deverá estar mais prevalente nos expostos do que entre os não expostos.

Também são chamados de estudos de prevalência, pois quando um indivíduo com a doença de interesse do estudo é identificado, esse passa a contar como um caso prevalente, desde que exista no momento do estudo. Como exemplo, pode-se realizar um estudo transversal buscando evidência de doença coronariana (doença) através de um eletrocardiograma em indivíduos com níveis elevados de colesterol (fator de risco ou variável). A partir desse momento,

serão identificados os casos de doença coronariana no momento do estudo, logo, casos prevalentes da doença (Gordis, 2013).

Quanto ao delineamento dos estudos epidemiológicos transversais, têm-se (Gordis, 2013):

- 1 – Definição de qual variável será avaliada;
- 2 – Definição de qual doença ou desfecho em saúde será avaliado;
- 3 – Seleção da população a ser estudada;
- 4 – Investigação da variável e da doença;
- 5 – Elaboração de resultados e avaliação das taxas de prevalência.

Figura 1. Delineamento de um estudo Transversal



Fonte: Adaptado de Gordis, 2013.

No entanto, os estudos transversais não necessariamente abordam as variáveis. Geralmente o foco é maior na doença do que na exposição. Quando analisam as variáveis e os desfechos, podem elaborar hipóteses a respeito da relação entre eles (Friss, 2010).

Dentre as limitações dos estudos de prevalência (Gordis, 2013; Glaser, 2014):

- Viés de sobrevivência: nesses estudos há maior tendência em representar as doenças crônicas e representar menos as doenças agudas. Isso ocorre devido à maior chance de abordar indivíduos com as doenças crônicas;
- O indivíduo pode sair da comunidade, excluindo-o do estudo;

- Não detectam os casos incidentes (novos);
- Excluem as pessoas que morreram devido à doença por não realizarem investigação histórica;
- A exposição deve gerar sobrevida para que possa ser associada à doença;
- Limitação temporal: não são capazes de indicar o período de tempo entre a exposição e a doença;
- Não são capazes de dizer se algo levou a outra coisa, pode ser apenas sugestivo de um possível fator de risco;
- Efeito da casualidade reversa: como a exposição e o desfecho são estudados juntos, não é possível determinar certamente se a exposição realmente precedeu o desfecho ou o contrário (Menezes, 2001).
- Se a prevalência da doença estudada for baixa, o número de indivíduos do estudo deve ser elevado (Menezes, 2001).

De acordo com Menezes (2001), as vantagens desse tipo de estudo são: rapidez, custo baixo, capacidade de identificar os casos, detectar grupos de risco.

Dentre as medidas utilizadas nesse estudo estão as medidas de ocorrência e associação. Mais detalhes a respeito das medidas de ocorrência e associação estão no Capítulo 7. Na Tabela 1 é possível observar uma tabela representativa de um estudo hipotético:

Tabela 1. Exemplo de tabela de estudo hipotético e fórmula para cálculo da prevalência de um desfecho

	<i>Doentes</i>	<i>Sadios</i>	<i>Total</i>
Expostos	a	b	a + b
Não-expostos	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	N

$$\text{Prevalência} = \frac{\text{Nº casos}}{\text{Total}} = \frac{a + c}{N}$$

Fonte: Menezes, 2001.

Na prática, o estudo transversal subsidia a realização de estudos epidemiológicos analíticos, por permitir que seja feito um inquérito epidemiológico sobre o tema a ser estudado. O intuito deste breve capítulo foi “preparar o terreno” para que agora o leitor possa, cada vez mais, aprofundar seus conhecimentos sobre outros tipos de estudo epidemiológicos, inclusive sobre os analíticos mais adiante.

Referências

- FRISS, R. H. Chapter 4: Descriptive Epidemiology: Patterns of Disease – Person, Place, Time. In: RIEGELMAN, R. (Org.). **Epidemiology** 101. 5. ed. Sudbury, MA: Jones & Bartlett Publishers, 2010, p. 65-88.
- GLASER, A. N. Chapter 5: Asking Clinical Questions: Research Methods. In: _____. **High-Yield Biostatistics, Epidemiology, and Public Health**. 4. ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2014, p. 45-58.
- GORDIS, L. Case-Control and Other Study Designs. In: _____. **Epidemiology**. 5. ed. Philadelphia: Elsevier/Saunders, 2013. cap. 10, p. 189-214.
- MENEZES, A. M. B. Noções básicas de epidemiologia. In: SILVA, L. C.; MENEZES, A. M. B. (Org.). **Epidemiologia das doenças respiratórias**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001, p. 1-25.
- PORTA, M. **A dictionary of epidemiology**. 6. ed. New York: Oxford University Press, 2014.

CAPÍTULO 10

ESTUDOS ECOLÓGICOS: O TODO PELA PARTE

Thiago Vieira Sasse

Igor Lino Cintra Silveira

Edlaine Faria de Moura Villela

“Epidemiologia é como um biquíni:

O que é revelado é interessante;


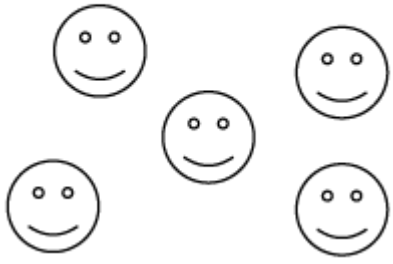
O que é ocultado é crucial” (Peter Duesberg)

Introdução

A epidemiologia é o ramo das ciências médicas que se dedica ao estudo da frequência de ocorrência das doenças em diferentes grupos populacionais. A epidemiologia surgiu a partir da consolidação de elementos conceituais, metodológicos e ideológicos, por exemplo, clínica médica, probabilidade, estatística e saúde coletiva.

Enquanto a clínica médica volta seu olhar para a(s) doença(s) em um único indivíduo, estudando, portanto, um caso clínico, a epidemiologia volta seu olhar para os fatores que determinam a frequência e a distribuição da(s) doença(s) em grupos de pessoas (Miranda, 1998). Seguem figuras ilustrativas para exemplificar a teoria (Figuras 1 e 2).

Figura 1. Diferenças entre clínica médica e epidemiologia	Figura 2. Elementos formadores da epidemiologia
--	--

<p>CLÍNICA MÉDICA</p> 	<p>EPIDEMIOLOGIA</p> 
---	---

Rouquayrol (2003) define epidemiologia como a ciência que estuda o processo saúde-doença na sociedade, analisando a distribuição populacional e os fatores determinantes das doenças, danos à saúde e eventos associados à saúde coletiva, propondo medidas específicas de prevenção, controle ou erradicação de doenças e fornecendo indicadores que sirvam de suporte ao planejamento, administração e avaliação das ações de saúde.

O objetivo final da epidemiologia é produzir conhecimento científico e tecnologia capazes de promover a saúde individual através de medidas de alcance coletivo. Numerosas doenças cujas origens até recentemente não encontravam explicações vêm sendo estudadas em suas associações causais pela metodologia epidemiológica.

Portanto, a epidemiologia mantém seu caráter essencialmente coletivo e social, assim como vem ampliando o seu importante papel na consolidação de um saber científico sobre a saúde humana, fornecendo subsídios para o planejamento e a organização das ações de saúde e para a avaliação de programas, atividades e procedimentos preventivos e terapêuticos (Rouquayrol, 2003).

No contexto epidemiológico busca-se estabelecer uma relação entre um determinado risco e a probabilidade de tal desfecho.

Existem medidas de ocorrência e medidas de associação (Figura 3). As principais medidas de ocorrência são a incidência, a prevalência e taxa de ataque. As principais medidas de associação são o risco relativo (RR), *Odds Ratio* (Razão de Chances) e risco atribuível. Estes conceitos são muito importantes para o estudante de medicina. Ele pode se deparar com essas medidas lendo um artigo científico no primeiro período da faculdade e provavelmente continuará se deparando com essas ideias durante todo o curso.

Figura 3. Tipos de Medidas

Medidas de Ocorrência	Medidas de Associação
<ul style="list-style-type: none">- Incidência- Prevalência- Taxa de Ataque	<ul style="list-style-type: none">- Risco Relativo- Odds- Ratio/ Razão de chance- Risco Atribuível

Tipos de estudos

No contexto da epidemiologia existem vários tipos de desenhos de estudo possíveis de serem utilizados, de acordo com as demandas da pesquisa. O desenho de estudo escolhido deve ser o mais adequado para responder à pergunta científica formulada. No presente capítulo, os autores se dispõem a discorrer sobre os estudos ecológicos.

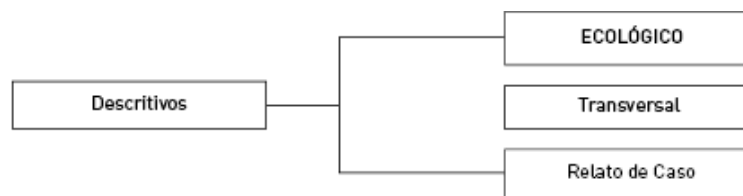
Os estudos epidemiológicos dividem-se em estudos descritivos e analíticos. Os estudos analíticos subdividem-se em observacionais e experimentais (Figura 4).

Figura 4. Tipos de Estudos Epidemiológicos



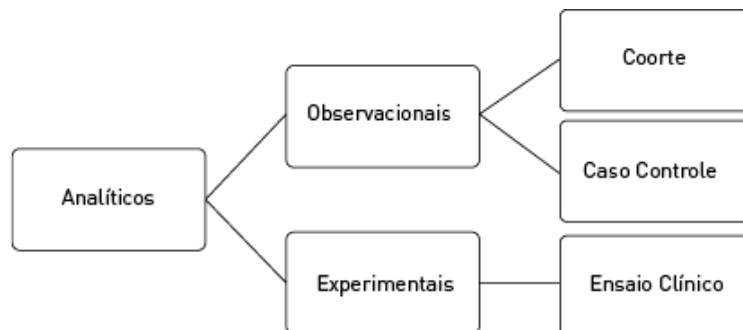
Os estudos descritivos incluem os estudos transversais, ecológicos e os relatos de caso (Figura 5).

Figura 5. Tipos de Estudos Descritivos



Estudos observacionais incluem os estudos de coorte e os de caso controle. Estudos experimentais incluem os ensaios clínicos.

Figura 6. Tipos de Estudos Analíticos



Não existem, tecnicamente, estudos que sejam “melhores” ou “superiores” um ao outro. No entanto, diferentes desenhos produzem resultados de estudos com diferentes níveis de evidência e recomendação. No presente capítulo, os autores se dispõem a versar sobre os estudos ecológicos.

Estudos ecológicos

Nos estudos ecológicos é feita a comparação entre a ocorrência de doenças e a exposição de interesse entre grupos de indivíduos (populações de países, regiões ou municípios, por exemplo) para verificar a possível associação entre elas. Assim, o estudo ecológico compara medidas agregadas de dados coletivos, em massa, da exposição e da doença (Lima-Costa; Barreto, 2003).

Os estudos ecológicos abordam áreas geográficas, analisando comparativamente indicadores globais, quase sempre por meio de correlação entre variáveis ambientais ou socioeconômicas e indicadores de saúde. Um exemplo de estudo ecológico é a investigação da ocorrência de correlação entre concentração populacional e níveis de sintomatologia.

Nesse tipo de estudo não existem informações sobre a doença e exposição do indivíduo, mas do grupo populacional como um todo. Uma das suas vantagens é a possibilidade de examinar associações entre exposição e doença/condição relacionada na coletividade. Isso é particularmente importante quando se considera que a expressão coletiva de um fenômeno pode diferir da soma das partes do mesmo fenômeno (Lima-Costa; Barreto, 2003).

Vantagens e desvantagens

Assim como os outros tipos de estudos epidemiológicos, o estudo ecológico, enquanto observacional e analítico, apresenta vantagens e desvantagens intrinsecamente relacionadas à natureza do seu delineamento específico.

As principais vantagens dos estudos ecológicos se apresentam em consequência de seu método de análise (aparato, tempo de duração, materiais), pois permitem baixos custos e rapidez no

trabalho de coleta e processamento de dados. Considerando essa característica, é possível não só gerar um maior número de hipóteses, mas, também, testá-las quanto à validade.

Figura 7. Vantagens dos Estudos Ecológicos

Vantagens		
Barato	Rápido	Permite levantar hipóteses

Evidentemente, assim como as vantagens, as desvantagens derivam dos aspectos específicos do estudo em questão, como a utilização de dados coletivos. Uma importante desvantagem é a impossibilidade de se associar a exposição ao fator em nível individual, já que a dinâmica de coleta de dados não permite precisar números individuais. Outra desvantagem expressiva é a dificuldade de se controlar os fatores de confusão, pois podem existir parâmetros não levados em consideração com poder de influência no desfecho.

Falácia ecológica

Por outro lado, embora uma associação ecológica possa refletir, corretamente, uma associação causal entre a exposição e a doença/condição relacionada à saúde, a possibilidade do viés ecológico é sempre lembrada como uma limitação para o uso de correlações ecológicas. O viés ecológico – ou falácia ecológica – é possível porque uma associação observada entre agregados não significa, obrigatoriamente, que a mesma associação ocorra em nível de indivíduos.

Falácias em estudos ecológicos podem ocorrer quando o pesquisador faz inferências sobre os indivíduos com base em

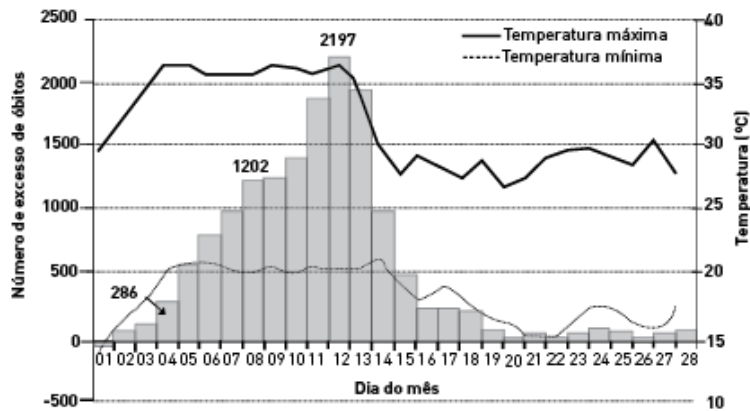
informações agregadas sobre o grupo ao qual o determinado indivíduo pertence. Do ponto de vista essencialmente numérico, isso significa o seguinte: o indivíduo possui uma determinada característica que faz com que ele pertença a um determinado grupo ou vive na região escolhida para o estudo. É correto afirmar que, em média, cada indivíduo desse grupo apresenta determinados valores para qualquer medida que se queira fazer a respeito deles. No entanto, é incorreto afirmar que individualmente todos apresentam os mesmos valores, correspondendo à média. Chama-se média justamente, porque alguns indivíduos apresentam valores acima e outros apresentam valores abaixo. Este é o primeiro ponto em que se pode cometer um erro do tipo falácia ecológica (Figura 8). Configura-se uma importante desvantagem desse tipo de estudo (Bonita, 2010; Rouquaryol, 2013).

Figura 8. Falácia Ecológica



O segundo ponto plausível de ocorrência do erro de falácia é um pouco mais subjetivo do que o primeiro. Supondo-se que não foram feitas inferências incorretas com relação aos valores individuais e os valores da média do grupo, o próximo passo é estabelecer relações de causalidade. Neste momento, é possível que algum parâmetro não seja levado em consideração (Bonita, 2010; Rouquaryol, 2013).

Figura 9. Um exemplo de Estudo Ecológico



Fonte: Bonita, 2002.

Considerações finais

Diante de tudo que foi exposto, considera-se que o conhecimento dos estudos ecológicos é muito importante para o estudante de medicina no contexto da epidemiologia.

Durante os primeiros anos da graduação, os alunos costumam ter acesso a muitas bases de dados, principalmente do SUS, mas não sabem exatamente o que fazer com toda aquela informação coletada. Pois bem: os estudos ecológicos constituem a principal ponte, o *link* essencial entre esse enorme volume coletado por órgãos oficiais e uma aplicação médica prática. Adiante, o aluno formado perceberá que, durante a carreira médica, é preciso um conhecimento aprofundado para interpretar corretamente os achados de um estudo ecológico.

Referências

- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTRÖM, T. **Epidemiologia Básica**. 2. ed. OMS, 2006.
- LIMA-COSTA, M. F.; BARRETO, S. M. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do

envelhecimento. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 12, n. 4, p. 189-201, dez. 2003.

ROUQUAYROL, M. Z.; SILVA, M. G. C. da. **Rouquayrol – epidemiologia & saúde**. 7. ed. Rio de Janeiro: MedBook, 2013.

CAPÍTULO 11

EPIDEMIOLOGIA ANALÍTICA: EXPOSIÇÃO E COMPARAÇÃO

Danilo Pires Basílio Carlos Henrique Avelino Duarte

Edlaine Faria de Moura Villela

“Faz-se ciência com os fatos, como se faz uma casa com pedras;

mas uma acumulação de fatos não é ciência,

assim como um monte de pedras não é uma casa.” (Jules Henri Poincaré, 1902)

Introdução

A epidemiologia é definida como o estudo que visa identificar e investigar a influência de diferentes fatores relacionados à ocorrência de uma doença em uma população previamente estabelecida. Desse modo, a epidemiologia divide-se em duas vertentes que se complementam ao fim acima apresentado: epidemiologia descritiva e epidemiologia analítica (Lima-Costa; Barreto, 2003).

A epidemiologia descritiva, abordada em capítulos anteriores, busca fatores determinantes do processo estudado e, assim, produz hipóteses baseadas em fatores de risco – cada qual com sua relevância – e resultados prévios. Faz-se importante, aqui, a colocação de que não se estabelecerá uma relação de causa e efeito.

A epidemiologia analítica, assunto desse capítulo, visa à investigação, em escala individual, dos fatores componentes da população e, assim, lança mão da análise variacional daqueles em cada um dos indivíduos que formam o universo estudado. Pode-se dizer, pois, que a essência do estudo analítico é que a comparação entre a ocorrência de determinados fatores estabelecerá a relação existente entre a exposição a eles e a ocorrência do resultado pretendido, isto é, testar-se-ia a hipótese (Overview of Analytic Studies, 2012).

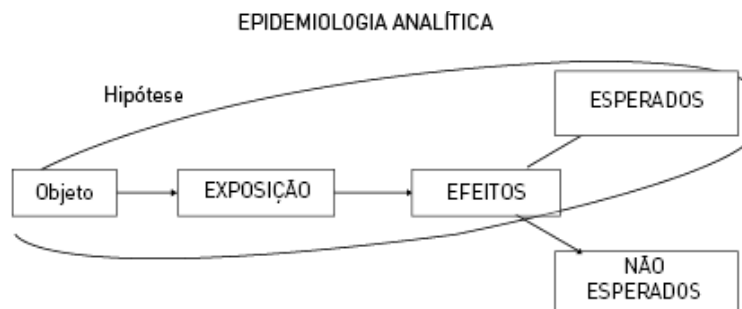
Dessa forma, ao passo que a epidemiologia descritiva detalha a ocorrência de uma doença e/ou seus determinantes, a epidemiologia analítica direciona-se ao conhecimento – quantitativo e qualitativo – da influência que os determinantes têm no fenômeno estudado, trabalha e testa na prática as hipóteses (SES, 2015).

Como a epidemiologia analítica trabalha associando exposições a efeitos é válido definir o que se entende por estes dois: na exposição, leva-se em conta a duração ou quantidade a que se expôs ou se associou o objeto de estudo ao fator de risco, além de contar com características próprias de cada um, como sexo, tipo sanguíneo, idade etc.; já os efeitos relacionam-se a uma gama de padrões que permitem estabelecer quem se enquadra nas características investigadas. Dentro desse contexto, observamos que a epidemiologia analítica lança mão da comparação como método básico para cumprir seu papel; a partir das hipóteses previamente levantadas, compara-se os efeitos das diferentes exposições nos diferentes indivíduos.

Desse modo, necessário se faz que haja uma complementação entre a descrição e análise para a aplicação da ciência epidemiológica, uma vez que o levantamento de hipóteses necessita

de uma comprovação sistemática, bem como o estabelecimento de parâmetros necessários à investigação sucede um fundamento descritivo dos objetos estudados. Encontra-se, assim, a íntima relação entre a epidemiologia descritiva e a epidemiologia analítica.

Figura 1. Esquema sobre o delineamento da epidemiologia analítica



Conhecendo um estudo epidemiológico analítico

No intuito de testar as hipóteses levantadas, com base em dados relacionados à ocorrência do fenômeno, o estudo epidemiológico analítico observacional do tipo coorte, por exemplo, verifica, basicamente, o risco de indivíduos expostos e de indivíduos não expostos a um fenômeno desenvolverem a moléstia em estudo. Desse modo, frente aos grupos expostos e aos grupos não expostos, o pesquisador não intervém e nem lança mão de vieses.

Previamente, é necessário salientar aqui a importância do bom entendimento dos conceitos de exposição e efeito, definidos anteriormente, uma vez que da exposição vem o provável fator de risco; e o agravo, dela consequente, é estabelecido como o efeito.

Vale lembrar, aqui, que dois são os tipos de estudos analíticos que os pesquisadores utilizam: observacionais e experimentais. Relativo aos estudos analíticos observacionais, temos os estudos de

coorte e os estudos de caso-controle. Já nos estudos analíticos experimentais, temos os ensaios clínicos e os ensaios na comunidade (Hsieh; Feng; Wang, 2015).

No estudo de coorte, a relação causa-efeito é estabelecida mediante uma comparação de ocorrência do agravo nos grupos expostos e nos grupos não expostos. Ainda, os fatores analisados precedem o resultado (“outcome”), de modo que a medição daqueles determinam as exposições no presente mantendo-se, assim, livre de vieses de fontes imprecisas, bem como da ocorrência de indivíduos que já teriam conhecimento do quadro da doença.

Já no estudo caso-controle, toma-se como ponto de partida o agravo que atinge a população, dividindo-os, assim, a título de comparação, em indivíduos atingidos e não atingidos pelo agravo. Cabe ao pesquisador, portanto, estabelecer a discriminação entre a quantidade de expostos entre os portadores do agravo e a quantidade de expostos entre os não portadores do agravo, estabelecendo para a segurança dos cálculos um grupo de controle.

Retomando a divisão anteriormente apresentada, temos, também, os estudos experimentais, conhecidos como *Ensaio Clínico*. Os ensaios clínicos consistem em um conjunto de procedimentos utilizados na finalidade de alavancar os dados de segurança, bem como a eficácia para com o problema analisado, de um medicamento em desenvolvimento. Trata-se, pois, de uma abordagem investigativa que concluirá se a estratégia e/ou o tratamento que se desenvolveu atende os padrões de eficiência e segurança para os pacientes.

A clareza das informações-riscos, motivações do estudo, finalidade da pesquisa e etc.— bem como a qualidade de segurança e a responsabilidade dos envolvidos, tornam-se inerentes aos

procedimentos utilizados, uma vez que estes tomarão parte em voluntários humanos. Deve-se, assim, ser um estudo regulamentado e aprovado pelo conselho de ética, e pelas instituições autoritárias da saúde, da região onde aqueles tomarão parte.

Os ensaios clínicos são divididos em cinco etapas, sendo cada uma delas entendida como um teste separado ao fim dos quais os pesquisadores deverão apresentar o relatório às autoridades competentes das instituições regulamentadoras. As fases são:

Fase 0 (pré-clínica): os estudos são voltados à compreensão da farmacocinética e da farmacodinâmica do objeto terapêutico. Realizam-se, aqui, estudos para a determinação da janela terapêutica, para o estabelecimento da relação medicamento-finalidade, e para a avaliação da relação dose-efeito do medicamento em regiões do organismo isoladas.

Fase I: extrapolando o ambiente laboratorial, esta etapa toma parte com voluntária de humanos – geralmente em grupos de 20 a 100 pessoas. A finalidade, aqui, é a determinação de como o medicamento é absorvido, metabolizado e excretado, além da análise dos efeitos colaterais, principalmente, nas doses em que ocorrem. O foco, portanto, é a segurança do medicamento.

Fase II: aumentando o grupo de estudos – geralmente de 50 a 200 pessoas – o objetivo agora é determinar a eficiência do medicamento. A maioria das aplicações utilizadas nessa fase são randomizadas, ou seja, a um grupo de pacientes é ministrado o medicamento experimental, enquanto ao outro – grupo de controle – é ministrado um medicamento padrão ou placebo. Essa abordagem permite aos pesquisadores estabelecerem a real e comparativa eficiência e segurança do medicamento frente a outro(s).

Fase III: os estudos agora abordam grupos enormes de pessoas – de 200 a 10000 – na finalidade de prover tanto às autoridades como à indústria farmacêutica uma melhor compreensão acerca da eficiência, dos benefícios e das extensões dos efeitos colaterais do medicamento utilizado. Essa etapa dura de meses a anos e, uma vez aprovada, a droga já poderá ser divulgada, apresentada em marketing e comercializada.

Fase IV: os estudos, agora com o medicamento em comercialização, encontram-se voltados à comparação do objeto com os concorrentes, ao monitoramento dos efeitos adversos e, conseqüentemente, dos impactos dele na qualidade de vida do paciente a longo prazo e à determinação do binômio custo-benefício do medicamento frente aos outros medicamentos e terapias disponíveis no mercado para o mesmo fim.

Os estudos analíticos, tanto observacionais, como experimentais, serão abordados com detalhes nos capítulos a seguir, garantindo a plena compreensão do tema pelo leitor.

Estudo epidemiológico descritivo ou analítico: qual escolher?

Para se analisar a relação entre o uso de benzodiazepínicos – medicamentos ansiolíticos – e a perda de memória, qual seria o melhor tipo de estudo a ser feito, caro leitor? Descritivo ou analítico? Reparem que nesse caso temos uma exposição – o uso de benzodiazepínico – e um efeito – a perda de memória. Estudos descritivos, além de não permitirem que se estabeleçam relações de causa e efeito, trabalham com fatores de risco, isto é, o fator de interesse e o desfecho são determinados simultaneamente. Logo, essa relação deve ser analisada através de estudo epidemiológico

analítico, mais especificamente do tipo coorte, visto que o ponto de partida é a exposição e não o agravo.

Considerações finais

A epidemiologia analítica tem por objeto a elaboração e a condução de estudos, bem como a extração dos dados neles obtidos para a validação, ou descarte, das hipóteses levantadas. Os estudos analíticos revelam claramente a susceptibilidade de diferentes grupos, em suas peculiaridades, às exposições estudadas. Por exemplo, num estudo sobre a incidência de diabetes nas diferentes faixas etárias, divididas em crianças, adolescentes, adultos e idosos, a diabetes seria o evento e a idade a característica própria de cada grupo. Entende-se, desse modo, que para a validação de uma hipótese criada a partir da análise de efeitos de exposição, uma vez estabelecido o tempo em que essa ocorreu, bem como o teor dos indivíduos analisados, a epidemiologia analítica, usando métodos de comparação, mostra-se mais adequada e eficiente em relação à descritiva.

Referências

- HSIEH, J. J.; FENG, C.; WANG, H. Descriptive and Analytic Epidemiology. Disponível em: <<https://goo.gl/ffiWen>>. Acesso em: 23 set. 2015.
- LIMA-COSTA, M. F.; BARRETO, S. M. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. **Epidemiologia e Serviços da Saúde**, Brasília, v. 12, n. 3, 2003.
- OVERVIEW of Analytic Studies. Disponível em: <<https://goo.gl/zP4EPG>>. Acesso em: 23 set. 2015.
- SES. Secretaria Estadual de Saúde de Santa Catarina. **ANEXO 3**: Principais delineamentos aplicados em estudos epidemiológicos.

Disponível em: <<https://goo.gl/fWTFMX>>. Acesso em: 23 set. 2015.

CAPÍTULO 12

ESTUDOS DE COORTE: DA ORIGEM À APLICABILIDADE

Paula Fernanda Freitas Lima

Bianca Dantas Vieira

Edlaine Faria de Moura Villela

“Cada um só vê do universo aquilo que a sua sensibilidade ou a sua

maneira de ser lhe permite. O universo pode ser muito mais vasto e muito mais diferente do que aquilo que é apenas o nosso mundo.” (Agostinho da Silva)

Introdução

O termo coorte, datado da época do Império Romano, tem uma origem militar e diz respeito a um grupo de 300 a 600 homens. Vem do latim “cohorte”, que significa uma de dez divisões de uma legião de soldados do antigo império, cujos membros por analogia compartilhariam uma experiência comum. Em epidemiologia, coorte é também entendido como um grupo de pessoas acompanhadas ao longo do tempo a partir de uma exposição na direção de um ou mais desfechos. A relação entre os termos, militar e epidemiológico, pode, então, ser compreendido como um grupo de pessoas “marchando” em diante na linha do tempo (Dias, 2008).

Em 1935, o termo coorte foi utilizado pela primeira vez pelo médico Wade Hampton Frost, considerado o pai da epidemiologia moderna, a fim de estudar a incidência da tuberculose em relação

ao sexo e à idade. Posteriormente, passou a ser utilizado, também, no estudo de doenças não transmissíveis. O holandês Korteweg, vinte anos depois, utilizou o estudo de coorte para descrever a epidemia do câncer de pulmão.

Definição

O estudo de coorte é, antes de mais nada, uma ferramenta de estudo epidemiológico que visa proporcionar uma comparação entre grupos, a fim de responder certo questionamento estabelecido previamente pelo pesquisador. Pode ser classificado como observacional, mas é também dito prospectivo, longitudinal, de incidência ou de seguimento. Bonita et al. (2010) preocupa-se em esclarecer que, apesar do termo prospectivo ser usualmente utilizado, devemos ressaltar que este refere-se ao momento de coleta de dados, e não à relação exposição-efeito.

Segundo Waldman (1998), os estudos observacionais são assim denominados uma vez que o pesquisador não intervém, mas apenas analisa com fundamento no método epidemiológico os dados de um experimento natural. Eles abrangem, além dos estudos de coorte, os estudos de corte transversal e os de caso-controle, que têm por objetivo verificar se o risco de desenvolver uma doença ou evento adverso à saúde é maior entre os expostos do que entre os não expostos ao fator de interesse.

Os estudos de coorte iniciam-se com indivíduos que não apresentam o desfecho de interesse e, após segui-los por algum tempo, analisa-se a existência ou não de possíveis associações do tipo exposição-efeito por meio da comparação da ocorrência do evento adverso à saúde entre expostos e não expostos ao possível fator de risco.

Nesse estudo, os indivíduos, tidos como unidades de observação, são classificados de acordo com o grau de exposição. Cabe ao investigador analisar as relações existentes entre fatores de risco e o desenvolvimento das prováveis enfermidades.

Dessa forma, conclui-se que, nesse tipo de estudo, em que a unidade de estudo é o indivíduo, o investigador limita-se a observar e analisar a relação existente entre a presença de fatores de risco ou características e o desenvolvimento de enfermidades, em grupos da população (Hulley et al., 2003).

Modelo conceitual

Em um estudo de coorte, o passo inicial consiste na escolha de uma população de interesse e em um corte transversal, quando todos os componentes da coorte são submetidos a exames clínicos, laboratoriais e aplicação de questionário. A seguir, são acompanhados por determinado período de tempo com periódicas mensurações das variáveis de interesse ao estudo, com o objetivo de medir as exposições e identificar a ocorrência do desfecho (Szklo; Nieto, 2000).

Nos delineamentos mais simples, a coorte é formada, inicialmente, por um ou mais grupos de pessoas sadias ou que não apresentam o desfecho de interesse, e prossegue-se à delimitação de dois grupos distintos de acordo com a exposição ou não ao fator estudado: a coorte de expostos (ou coorte de exposição) e a coorte de não expostos (ou coorte de referência). O objetivo do estudo será comparar a incidência de determinado evento em uma ou mais coortes, a partir do acompanhamento dos grupos no decorrer de um tempo preestabelecido e averiguar se a incidência da doença difere entre o subgrupo de expostos a um determinado fator de risco se

comparado com o subgrupo não exposto. Em outros termos, busca-se identificar se essa exposição está associada ao desfecho de interesse. Assim, pode-se estimar riscos, taxas ou tempos de ocorrência. Nos delineamentos mais complexos, a coorte pode ser formada por diversos grupos com diferentes graus de intensidade e duração da exposição (Mausner; Kramer, 1985; Grimes; Schultz 2002).

O estudo de Coorte é utilizado principalmente para:

- Avaliar a etiologia de doenças (ex. associação entre tabagismo e desenvolvimento de tumor pulmonar);
- Avaliar a história natural de doenças (ex. evolução de pacientes tuberculosos);
- Estudar o impacto de fatores prognósticos (ex. marcadores tumorais e evolução do câncer);
- Estudar as intervenções diagnósticas (ex. impacto da realização de colpocitologia sobre a mortalidade por câncer de colo uterino);
- Estudar as intervenções terapêuticas (ex. impacto da realização da cirurgia de ponte de safena na mortalidade de pacientes cardiopatas).

Para melhor compreensão, pode-se utilizar como referência o seguinte esquema:

Figura 1. Características do estudo de coorte



Segundo Waldman (1998), os estudos de coorte são os únicos que testam hipóteses etiológicas produzindo medidas de incidência e, portanto, medidas diretas de associação, ou seja, o risco relativo (RR). Permitem aferir a contribuição individual ou combinada de mais de um fator de risco associado com determinada doença. Partem de grupos de pessoas sadias que naturalmente se distribuem em subgrupos de expostos e não expostos ao fator de risco em estudo, sendo que tais grupos, após certo período de tempo, se dividirão em subgrupos de atingidos e não atingidos pelo efeito que se supõe estar associado ao fator de risco objeto do estudo. É importante atentar-se ao fato de que o grupo estudado deverá ser o mais homogêneo possível ao maior número de variáveis, que não sejam aquelas sob estudo (variáveis independentes).

Tipos de estudo

São dois os tipos de estudo de coorte:

- Estudos concorrentes, de coorte prospectiva ou clássica;
- Estudos não concorrentes, de coorte histórica ou retrospectiva.

Estudos concorrentes ou de coorte prospectiva

Neste tipo de estudo, a ocorrência do agravo dá-se no futuro. Inicialmente, há a separação dos indivíduos em grupos de expostos e não expostos a determinado fator de risco escolhido previamente pelo pesquisador. São coletados dados basais e, no desenrolar do estudo, novas coletas são feitas, a fim de que haja um acompanhamento contínuo durante o tempo pré-estabelecido. É importante ressaltar que existem casos em que o fator de exposição encontra-se presente antes do início da investigação, sendo que a duração e a intensidade dessa exposição podem influenciar diretamente o evento de interesse. Nesses casos é aconselhável o uso de questionários, entrevistas ou prontuários médicos para se determinar o grau de influência desses fatores no evento de interesse.

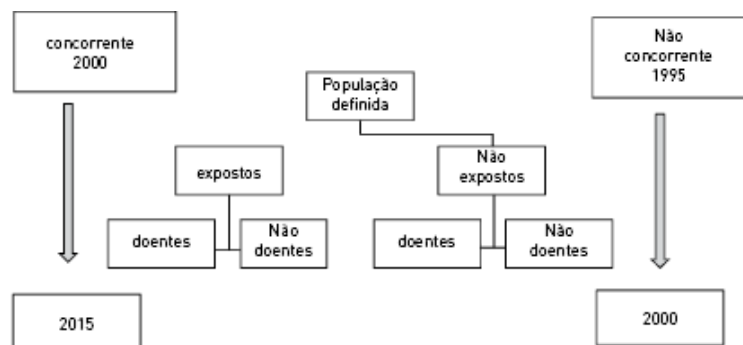
Estudos não concorrentes, de coorte histórica ou retrospectiva

Neste estudo, as pessoas são identificadas de acordo com registros do passado, de forma que todos os dados sobre exposição e efeito são coletados antes do início do estudo. Nesse caso, a informação deve ser suficientemente consistente para que, de modo retrospectivo, seja possível medir a frequência do agravo nos grupos de expostos e não expostos ao suposto fator de risco. Assim, o estudo em questão é uma investigação que se inicia no passado, no momento em que a exposição ocorreu, mas mantém o princípio básico dos estudos de coorte, já que trata-se da exposição em direção ao evento.

Traçando um paralelo entre o estudo concorrente e não concorrente, percebe-se que o primeiro pode ser dispendioso, principalmente por se tratar de um estudo que, normalmente, requer acompanhamento por um longo período

de tempo. Isso dá margem para que os grupos diminuam (abandono ou óbito), causando interferência na geração de dados. Já o segundo permite um ganho de tempo, sendo possível gerar resultados mais rápidos e evitar a desagregação dos grupos. Além disso, o custo necessário para sua condução é menor, pois não há coleta e análise contínuas de dados e nem tampouco necessidade de acompanhamento constante por parte do pesquisador.

Figura 2. Aspectos epidemiológicos dos estudos de coorte



Um dos primeiros passos da formulação de um estudo de coorte consiste no cálculo do tamanho da amostra. Tal cálculo pode ser feito através de fórmulas presentes em livros de epidemiologia ou com base em programas estatísticos de computador. Há vários destes programas disponíveis para uso na atualidade, dentre eles: Minitab, BioEstat, Excel, StatDisk e Scilab. Para o cálculo da amostra, o investigador deve definir parâmetros antes da realização do estudo, isto é, ainda na fase de planejamento. A depender do programa escolhido, os parâmetros considerados podem mudar. Alguns possíveis parâmetros a se considerar são razão entre participantes expostos e não expostos; valor mínimo do risco relativo (RR) a ser detectado; frequência do evento de interesse no grupo de não exposto (p_0); nível de significância (α); poder do teste.

Após o cálculo do tamanho da amostra necessária ao estudo, deve-se recrutá-la/selecioná-la e, feito isso, deve-se instituir um método eficaz de acompanhamento da amostra. No momento de seleção da população em estudo, o investigador deve primeiramente selecionar um tipo de amostra: se dinâmica (quando é possível, durante o desenrolar do estudo, o acréscimo de indivíduos nos grupos de expostos ou não expostos, ou a exclusão de indivíduos, ou, ainda, a “migração” de indivíduos entre os grupos) ou fechada; se representará a população geral, grupos de população restritos ou grupos especiais de exposição. Independentemente do tipo de população em estudo, os grupos devem ser comparáveis e representativos da mesma população-base, e os sujeitos devem ser similares nas outras características que são consideradas de risco para a doença, à exceção do fator de exposição de interesse no estudo.

Segundo a publicação Métodos de Investigação Epidemiológica em Doenças Transmissíveis, organizada e editada pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás em conjunto com outras universidades, é importante certificar que na ocasião da seleção o participante não esteja com a doença de interesse ou com outras enfermidades consequentes da exposição. Nos estudos concorrentes, a exposição é determinada por observação e/ou exame da população (ou de uma amostra representativa desta). A escolha do grupo de comparação (não expostos) deve obedecer aos mesmos critérios empregados para seleção do grupo de expostos. Se os participantes são selecionados através de uma amostra da população, classificados de acordo com a presença ou não da exposição, então, o estudo é de comparação interna. Em alguns estudos, só a comparação externa é utilizada.

Assim, o grupo não exposto é selecionado como uma amostra da população geral de onde o grupo exposto foi identificado e os dois grupos podem diferir em relação a outros fatores de risco e quanto à qualidade do monitoramento. Em estudos de coorte não concorrente, principalmente quando as informações são de longo tempo, o maior problema é o da qualidade das informações, pois muitas vezes estas não estão disponíveis em fontes confiáveis, ou grande parte delas pode ter se perdido, como é o caso do uso de prontuários incompletos como fonte de dados.

A exposição é obtida através de entrevistas, questionários, testes de laboratórios, avaliações clínicas ou biológicas, prontuários médicos e fichas. Os membros da coorte podem, então, ser classificados em várias categorias da exposição, incluindo a ausência à exposição. Em estudos prospectivos para certas doenças infecciosas, como, por exemplo, doença de Chagas, leishmaniose, malária, outras características devem ser observadas. A presença, duração e intensidade da exposição ao agente infeccioso depende da fonte de infecção e dos meios de transmissibilidade do agente. Assim, a divisão em expostos e não expostos pode ser dificultada pela presença de várias fontes de exposição ou meios de transmissão. Durante o desenvolvimento do estudo podem ocorrer mudanças na exposição aos fatores de risco e, quando isto ocorre, nem sempre o investigador tem controle em relação a estas mudanças.

Além da avaliação da exposição, cabe ao investigador avaliar o evento de interesse. Tal avaliação e suas limitações mudam conforme o tipo de estudo de coorte desenvolvido. Em estudos concorrentes, a identificação da enfermidade ou morte se dá através da coleta de informações em exames clínicos ou de laboratório,

entrevistas ou questionário, revisão de prontuários médicos ou da declaração de óbito. Tudo isso é realizado periodicamente durante o desenvolvimento do estudo. As limitações nesse tipo de estudo de coorte se devem ao fato de muitas vezes o preenchimento da declaração ser de qualidade duvidosa, haver erro na classificação da causa de morte, entre outros aspectos. Nos estudos não concorrentes, além das limitações citadas para o estudo concorrente, há outras que concernem à perda de documentos, ao fato de a ação de se coletar informações ter, na época, objetivos diferentes do proposto pelo estudo e, com isso, haver falta de informações pertinentes ao estudo, entre outras.

Análise dos resultados

Para se estudar o comportamento das doenças ou eventos adversos à saúde e seus fatores de risco, é necessário medir a ocorrência das doenças e os desfechos que dela podem advir. A ocorrência de doenças pode ser medida por meio de *taxas* e *proporções*, sendo que a primeira indica quão rápida é a ocorrência da doença, e a segunda aponta qual é a fração da população afetada (Waldman, 1998).

Decorrido o tempo de estudo, dispõe-se dos resultados em tabelas, como a descrita a seguir, que representa um esquema simples de dupla entrada 2x2:

Tabela 1. Modelo padrão de uma tabela de análise de Estudo de Coorte

DOENÇA EM ESTUDO	DOENTES	NÃO DOENTES	TOTAL
Expostos	a	b	a + b
Não expostos	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	a + b + c + d

Obs.: As letras na tabela correspondem a valores numéricos obtidos no estudo em questão.

No estudo de coorte calcula-se a taxa de incidência ou mortalidade para o grupo de expostos e não expostos ao fator investigado, com o objetivo de se verificar se a taxa de incidência é maior entre os expostos do que entre os não expostos. Se isso ocorrer, pressupõe-se que há relação entre a exposição e o desfecho (desenvolvimento da doença). A incidência de uma doença é definida como o número de casos novos de uma doença ou evento adverso à saúde ocorrida durante um período de tempo especificado. É uma medida dinâmica, pois expressa a mudança no estado da saúde, portanto, é uma *medida de risco* (Gordis, 2000).

O cálculo da incidência entre os expostos (**le**) é feito através da razão entre o número de indivíduos expostos que desenvolveram o agravo (número de casos novos que surgiram durante o período de observação entre os expostos) e o número total de indivíduos expostos ao fator de risco. Portanto, **le** pode ser expressa assim: “**le = a/a + b**”. O valor da incidência entre os não expostos (“**lo**”), seguindo o mesmo raciocínio do empregado para o cálculo da incidência entre os expostos, é calculado através da expressão: “**lo = c/c + d**”. Importante lembrar que essa incidência não tem relação com o fator em discussão e deve existir por conta de outros fatores que no contexto não estariam sendo focalizados. Além disso, “lo” sempre irá adquirir algum valor, já que as doenças geralmente são multicausais. Subtraindo “lo” de “le”, a incidência que resta é exclusivamente devida ao fator implícito na hipótese do estudo de coorte.

Chega-se, assim, ao conceito de **risco atribuível “RA”**, dado pela expressão: “**RA= le-lo**”. Devido à operação ser de subtração, o

“**RA**” continua sendo uma incidência. Quanto maior for “**le**” em relação a “**lo**”, mais se pode acreditar que o fator é de risco. Assim, o próximo passo é determinar a “força” da associação entre o fator de risco e o desenvolvimento do agravo, o que é feito através do cálculo do risco relativo (RR), definido como “a razão (ou o quociente) entre a taxa de incidência da doença no grupo exposto e a taxa de incidência da doença no grupo não exposto”. O RR permite ao pesquisador saber quantas vezes a **le** é maior que a **lo**. A fórmula seria: “**RR = le/lo**” (Gordis, 2000, s/p).

Devido ao fato de numerador e denominador possuírem a mesma unidade, o “**RR**” é um número puro. O valor assumido por ele reflete quantas vezes, diante da atuação do fator suspeito, a frequência da doença é aumentada e pode variar de zero ao infinito. Um $RR = 1$ indica não haver associação entre o fator de risco e a enfermidade; na medida em que o valor do RR aumenta (afasta-se de 1), aumenta também a “força” desta associação, indicando que o fator atuou e provocou um acréscimo de doença. A incidência do agravo na sua presença ficou maior do que na sua ausência, sendo este um fator “perigoso”. Um RR menor que 1, situado entre o zero e a unidade, indica que o fator de exposição atuou e diminuiu a incidência da doença. Diz-se, então, que tal fator é de “proteção”, significando que poderia ser usado, até mesmo, como medida profilática. Se “**le**” maior que “**lo**”.

Conclui-se que a magnitude do RR reflete, portanto, a força da associação fator de risco-doença. Fórmulas para cálculo do intervalo de confiança do RR estão disponíveis para testar sua significância estatística. Este procedimento é indicado para aqueles estudos onde o tempo de seguimento é uniforme e constante para todos os participantes no estudo.

Vantagens e desvantagens

Como todo estudo epidemiológico, o estudo de coorte também apresenta vantagens e desvantagens.

Vantagens:

- Calcular o risco relativo. Isso porque pode-se calcular a razão entre a incidência do desfecho entre indivíduos expostos e a incidência do desfecho entre os não expostos ao fator de risco estudado;
- Fornecer uma relação temporal clara entre a exposição e a doença, já que são feitas coletas periódicas de informações durante a realização do estudo. Assim, minimiza-se a chance de se introduzir vieses no estudo;
- Colher informações a respeito de exposições múltiplas;
- Fornecer informações a respeito de múltiplos desfechos (*outcomes*) a partir da exposição a um mesmo fator de risco, já que nem sempre um fator de risco associa-se intrinsecamente a apenas um desfecho;
- Por se tratar de um estudo observacional, não é necessário ao investigador expor os participantes ao fator de risco. Portanto, não são gerados problemas éticos;
- Permitem calcular o risco atribuível;
- Os indivíduos são observados com critérios diagnósticos uniformes;
- Conhecem-se com precisão as populações expostas e não expostas;
- Mais fáceis de evitar vieses. Portanto, há menor probabilidade de conclusões falsas ou inexatas;

- Por ser um estudo de longo prazo, geralmente é melhor planejado do que os estudos de caso-controle.

Desvantagens:

- Demandam altos custos e, muitas vezes, exigem acompanhamento por longo período de tempo antes da obtenção de resultados;

- Para o cálculo de um risco relativo significativo, exige-se que o estudo seja composto por um grande número amostral, o que dificulta principalmente a análise de doenças raras;

- Devido à observação constante e os exames periódicos realizados durante o estudo, mudanças em relação ao comportamento dos indivíduos podem ocorrer, influenciando o resultado final;

- Por, na maioria das vezes, se tratar de um estudo de longa duração, pode haver diminuição do grupo amostral, ou por abandono ou por morte.

- Em estudos de coorte histórica, a necessidade da coleta de dados passados pode dificultar a análise, já que depende-se geralmente de prontuários, da memória dos indivíduos, o que pode fornecer dados incompletos, dificultando o estudo;

- Dificuldade em separar efeitos causados pelas variáveis de exposição daqueles gerados por variáveis extrínsecas ou demais fatores que podem mascarar a associação entre a enfermidade e a variável de exposição;

- Desenvolvimento complexo;
- Alto custo;
- Risco de viés ou distorção premeditada do observador;
- Eventuais mudanças na equipe de investigadores.

A fim de melhor elucidar o estudo de coorte, optamos por fazer uso de um artigo científico que nos auxiliará na caracterização do estudo e no entendimento de sua aplicação no contexto de epidemiologia e saúde. Para tanto, selecionamos o artigo metodologia do estudo da coorte de nascimentos de 1982 a 2004-5, Pelotas (RS), disponível na base de dados da Bireme. Os descritores utilizados para localização do artigo são: Estudos de Coortes; Métodos Epidemiológicos; Métodos e Procedimentos Estatísticos; Desenvolvimento; Infantil; Desenvolvimento Humano; Brasil.

O trabalho em questão teve como objetivo descrever os métodos utilizados no estudo longitudinal e de acompanhamento das crianças nascidas em Pelotas (RS), em 1982. Este estudo acompanhou a maior parte dos jovens da coorte durante 23 anos de vida e distintas visitas, e provou que a metodologia empregada permitiu estudar a influência de exposições precoces sobre a determinação das doenças na vida adulta.

Caracterização do Estudo

Primeiro passo: definição, por parte do pesquisador, da pergunta a ser respondida. O pesquisador do estudo da coorte de nascimentos levantou a seguinte pergunta: qual a influência de exposições precoces na determinação das doenças da vida adulta e qual o impacto das desigualdades sociais sobre a situação de saúde de uma população?

Segundo passo: esclarecer os critérios para definição dos grupos de expostos e não expostos. Nesse caso, os participantes da coorte foram descritos conforme variáveis demográficas, socioeconômicas

e de saúde colhidas nos primeiros acompanhamentos, as quais foram utilizadas como variáveis de exposição

Terceiro passo: definir a população de referência a ser amostrada. No caso do estudo em questão, os pesquisadores escolheram como população a ser amostrada a população da cidade de Pelotas (RS). A fonte de seleção dos expostos e não expostos foi o serviço de saúde perinatal.

Quarto passo: cálculo do tamanho da amostra. Nesse caso, os pesquisadores não realizaram o cálculo do tamanho da amostra. Optaram por, a partir de um inquérito de saúde perinatal de todas as 6.011 crianças nascidas nas maternidades de Pelotas em 1982, incluir todas as 5.914 crianças nascidas vivas nos estudos de acompanhamento.

Quinto passo: elaboração dos instrumentos para coleta de informações. O estudo iniciou com a utilização de um inquérito de saúde perinatal para localização da amostra a ser seguida. Logo depois, fez-se uso de questionário incluindo informações socioeconômicas, demográficas e de saúde, que foi aplicado às mães na maternidade. Em todos os acompanhamentos durante a infância, a mãe ou responsável foi entrevistada(o) utilizando-se um questionário padronizado e pré-codificado. Nos acompanhamentos realizados na adolescência, um questionário era aplicado ao jovem e outro à mãe ou responsável, exceto na entrevista de 2000, realizado com os jovens que haviam sido recrutados para o serviço militar, e no acompanhamento de 2004-5, quando apenas o jovem foi entrevistado.

Sexto passo: definição dos eventos que serão avaliados durante o acompanhamento e o evento final de interesse. As variáveis de exposição do estudo de Pelotas (RS) foram divididas em

demográfica (sexo e cor da pele), socioeconômica (renda familiar, escolaridade materna, escolaridade paterna, mudança de renda, escolaridade do jovem), saúde materna/paterna (fumo na gestação, história de asma materna ou paterna), saúde da criança (peso ao nascer, aleitamento materno). Os desfechos também foram divididos. Citam-se: desfecho socioeconômico (trabalho e escolaridade do jovem), nutrição do jovem (índice de massa corporal), serviço de saúde (número de consultas, tipo de serviço), comportamento do jovem (tabagismo, atividade física, iniciação sexual, consumo de álcool e drogas, maternidade/paternidade) e saúde do jovem (presença de chiado, transtornos psiquiátricos menos, glicemia e pressão arterial).

Sétimo passo: especificar as questões éticas. Consentimento informado verbal foi obtido dos responsáveis pelas crianças nas fases do estudo de 1982-1986, pois inexistia um comitê de ética na Universidade Federal de Pelotas. Nas fases recentes, o comitê de ética em pesquisa da universidade aprovou o estudo, sendo obtido consentimento informado por escrito. A confidencialidade foi assegurada em todas as fases do estudo.

Oitavo passo: descrever a metodologia de acompanhamento dos participantes e acompanhá-los. As taxas de acompanhamento das fases do estudo variaram conforme a estratégia de busca. Os acompanhamentos que obtiveram maior êxito foram os precedidos por um censo da cidade, quando todas as residências foram visitadas. Houve acompanhamento entre 1982-1986, 1995-2001 e 2004-5, quando as variáveis de exposição já citadas foram pesquisadas através de entrevistas e questionários. O estudo finalizou-se em 2005, quando os desfechos, também anteriormente citados, foram analisados pelos pesquisadores.

A coorte usada como exemplo para esclarecer a metodologia de um estudo de coorte é muito mais densa do que pretendemos mostrar, cabendo a todo pesquisador, ou mesmo aluno de graduação que se propõe a realizar tal tipo de estudo, aprofundar-se ainda mais no tema. Para isso, encontra-se disponível em bases de dados como Bireme, PubMed, Scielo diversos estudos de coorte, suas metodologias, assim como vantagens e desvantagens desse tipo de estudo que, atualmente, representa uma poderosa ferramenta de estudo epidemiológico por permitir a análise da influência de determinados fatores de risco no desencadeamento de desfechos nem sempre favoráveis.

O estudo de coorte esclarece, dessa forma, a necessidade de mudanças de hábitos da população para a construção de uma vida social com melhores índices de qualidade de vida e bem-estar.

Referências

- ANDRADE, A. L. S. S.; ZICKER, F. **Métodos de Investigação Epidemiológica em Doenças Transmissíveis**. OMS, s/d.
- GRIMES, D. A.; SCHULTZ, K. F. **Cohort studies**: marching towards outcomes. *Lancet* 2002; 359, p. 341-345.
- HULLEY, S. B.; et al. **Delineando a pesquisa clínica**. Uma abordagem epidemiológica. Trad. Michael Schmidt Duncan e Ana Rita Peres. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- MAUSNER, J. S.; KRAMER, S. **Epidemiology** – an introduction text. Philadelphia, W.B.: Saunders Company, 1985, p. 1-361.
- ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia e Saúde**. 7. ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2013.
- SZKLO, M.; NIETO, F. J. **Epidemiology**: beyond the basics. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg: Maryland, 2000, p. 495.

CAPÍTULO 13

ESTUDO CASO-CONTROLE: INVESTIGANDO O PASSADO

Euslan de Almeida Junior

Raíza Michelle Vidal dos Santos

Edlaine Faria de Moura Villela

“Medicina é a arte da incerteza e a ciência da probabilidade.”
(William Osler)

Introdução

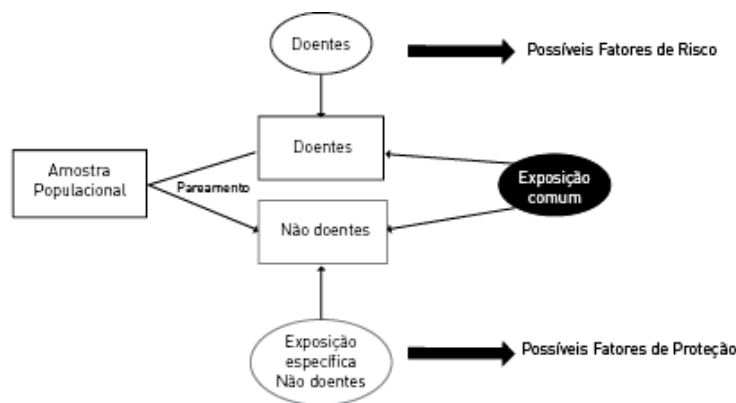
O estudo tipo caso-controle é um tipo de estudo epidemiológico em que um grupo de indivíduos acometidos pela doença em estudo – os casos – são comparado com outro grupo de indivíduos não acometidos – os controles. Esses dois grupos devem ser os mais semelhantes possíveis, diferindo somente por não apresentarem a referida doença. Sendo assim, recomenda-se, por exemplo, a similaridade de área geográfica, fatores socioeconômicos e culturais da comunidade e de instituições ou serviços de saúde nos quais tenham sido atendidos os sujeitos afetados pela doença (Bonita, 2010).

O caso-controle é um tipo de *estudo analítico observacional*, que são aqueles em que o pesquisador permite que a natureza determine seu curso, sem intervir na amostra. Dentro desse tipo de estudo, podemos classificá-lo, ainda, como um estudo analítico que,

diferentemente do estudo descritivo, aborda com mais profundidade a condição estudada e sua relação a outras variáveis.

Ainda dentro das classificações, o estudo de caso controle é classificado como um estudo longitudinal, que é quando a coleta de dados é feita levando em consideração um momento do tempo em que houve exposição aos fatores e um momento em que houve ocorrência da doença (Bonita, 2010).

Figura 1. Delineamento de um estudo caso controle



Na prática, como ocorre um estudo de Caso Controle?

O pesquisador, após definir a doença a ser estudada, separa um grupo de pessoas doentes para serem os casos. Dentro da mesma amostra em que ele separou os casos, ele seleciona indivíduos não acometidos pela doença para serem parte do grupo controle. Então, partindo desses dois grupos, o pesquisador começa a investigar se os grupos se diferem em relação à exposição a um possível fator de risco em um determinado momento do tempo.

As seleções dos grupos para compor tanto os casos quanto os controles são feitas da seguinte maneira:

1. Casos: é necessário que a doença esteja bem definida e que se tenha empregado corretamente os métodos diagnósticos para a

averiguação da real presença da doença. Diante disso, as formas clínicas mais graves da doença devem ser preferidas na escolha das pessoas para esse grupo. Dentro desse contexto, devemos, ainda, valorizar os casos mais recentes, já que normalmente objetiva-se estudar o desenvolvimento da doença.

2. Controles: para a seleção do grupo dos controles, como já mencionado, é recomendado que esse grupo se pareça das mais diversas maneiras com o grupo de casos, diferindo somente na não apresentação da doença. Para isso, o pesquisador pode utilizar a técnica do pareamento que, através de ferramentas apropriadas (um exemplo seria a filtragem em um banco de dados), permite a seleção de indivíduos para o grupo controle com, por exemplo, mesma idade, sexo, cor, local de moradia, hábitos de vida (fumante ou não fumante/sedentário ou não sedentário...) etc.

Quando é recomendado o estudo Caso Controle?

- Quando há surtos epidêmicos ou diante de agravos desconhecidos de alguma doença, em que é indispensável a identificação urgente da etiologia da doença com o objetivo de uma imediata ação de controle;
- Esse estudo também permite, de forma rápida e pouco dispendiosa, a investigação de fatores de risco associados a doenças raras e de longo período de latência.

Vantagens e desvantagens do estudo

Assim como os demais estudos epidemiológicos, o estudo caso-controle também apresenta vantagens e desvantagens, as quais precisam ser conhecidas para que o pesquisador consiga escolher o estudo que se adequa melhor à sua necessidade. A seguir, são

apresentadas as principais vantagens e desvantagens do estudo em questão.

Quais as vantagens de se utilizar o estudo Caso Controle?

- Bastante eficiente para doenças raras;
- Útil para gerar hipóteses sobre novas doenças ou surtos não usuais, pois avalia um grande número de variáveis preditoras;
- É um estudo relativamente barato.

Quais as desvantagens de se utilizar o estudo Caso Controle?

- Não permite a estimativa do risco ou incidência diretamente. Desta forma, esse cálculo é feito através do *odds-ratio*, que será explicado mais à frente;
- É possível a análise de apenas um desfecho;
- É muito suscetível a vieses especialmente os vieses de seleção com amostragem diferencial entre casos e controles e vieses de informação (de memória), já que a análise retrospectiva depende muito dos dados oferecidos pelos casos e controles ou registrados em algum documento.

Conhecendo os possíveis vieses do estudo

Viés é um equívoco cometido ao longo do estudo, podendo acontecer de diversas maneiras, as quais alteram a medida do efeito ou o desfecho que se estuda.

Eles podem ser classificados em vários tipos, destacando-se no estudo de caso controle os seguintes:

1. Viés de seleção: caracteriza-se pela diferença sistemática feita ao se selecionar o grupo caso e o grupo controle. É comumente atribuído aos seguintes fatores:

- Inclusão ao grupo pelo voluntariado, o que não permite ao pesquisador aplicar toda a técnica de pareamento apropriado;
- Não aplicabilidade intencional ou não do pareamento;
- Seleção por conveniência do pesquisador que propositalmente escolhe indivíduos que melhor se adaptam ao resultado final que o mesmo espera chegar.

2. Viés de memória (informação): para obtenção de informações relevantes para o estudo, o estudo caso controle obtém essas informações das mais diversas formas, entre elas através de questionários aplicados aos próprios componentes dos grupos casos e controles. O viés de memória surge justamente quando casos e controles lembram-se de forma diferente de sua exposição ou não e da maneira como os mesmos foram expostos. Isso tendencia os resultados, visto que as informações não são tão fidedignas como deveriam ser.

Diante desses vieses, como evitá-los?

Para os vieses de seleção, podemos adotar algumas medidas, tais como: utilização de uma mesma amostra para a seleção dos casos e dos controles, sempre utilizando a mesma técnica de seleção, e que os indivíduos se diferencie apenas em ter ou não ter a doença. Além disso, podemos fazer o chamado pareamento, que é um método simples que torna os casos e controles comparáveis a respeito de fatores constitucionais importantes, tais como idade, sexo e raça, já mencionados anteriormente.

Em relação aos vieses de informação, uma maneira de evitá-los é obter o máximo de registros a respeito dos casos e controles, feitos antes da ocorrência do desfecho (doença). Registros de internações, prontuários, cartão de vacinação. Outro meio é fazer o

chamado “cegamento” do estudo, que é a ocultação de informações para os indivíduos estudados em relação ao status do desfecho e em relação ao fator de exposição em estudo. Esse cegamento pode ser feito, também, com os próprios observadores-pesquisadores, evitando, assim, o tendenciamento de algum fator estudado (Medronho, 2009).

Medida de Associação Odds Ratio (OR) ou Razão das chances

O Odds Ratio (ou razão de chances) é a medida de associação entre a frequência da exposição e a frequência do desfecho. Assim, visa determinar se a chance do grupo exposto é maior ou menor do que a do grupo não exposto de desenvolver a doença, como no exemplo abaixo de estudo de caso-controle:

Um exemplo de OR seria a associação do câncer de pulmão com os hábitos de fumar e beber, a qual foi verificada em um estudo epidemiológico tipo caso-controle, conduzida no município de São Paulo (Brasil). Foram comparadas 1.008 pessoas que fumantes (casos), sendo que dentre esses 183 desenvolveram câncer de pulmão e 825 não desenvolveram a patologia, com 1.074 pessoas que não fumam (controle), sendo que 12 desenvolveram câncer de pulmão e 1.062 não desenvolveram. O estudo buscava descobrir se existe uma associação entre fumar e desenvolver câncer de pulmão, ou seja, se fumar aumentava sua chance de desenvolver câncer de pulmão. Estimativas brutas por ponto e por intervalo dos “odds ratio” foram obtidas para as variáveis de estudo. Com base nos resultados da análise do OR, temos:

Tabela 1. Tabela de contingência

	CÂNCER DE PULMÃO	SEM CÂNCER DE PULMÃO	TOTAL
--	-----------------------------	---------------------------------	--------------

	(CASOS)	(CONTROLES)	
Expostos (fumantes)	183	825	1.008
Não expostos (não fumantes)	12	1.062	1.074
Total	195	1887	2.082

- **195** casos de câncer de pulmão.
- **183** fumantes.
- **12** nunca fumaram.

Probabilidade (p) dos casos de indivíduos com câncer terem sido fumantes é $183 / 195 = 0.94 = 94\%$. Probabilidade de não terem sido fumantes é $12 / 195 = 0.06 = 6\%$.

A chance de um caso de um indivíduo com câncer de pulmão ter sido fumante é $94\% / 6\% = 15,7$.

Em outras palavras, uma pessoa com câncer de pulmão teve 15,7 vezes mais chance de ter sido fumante do que de não ter sido fumante.

Quanto aos valores de OR, abaixo segue uma explicação sobre o que eles representam:

- Quando $OR=1$, temos ausência de associação, ou seja, a exposição não interfere no desfecho. Isso significa que os indivíduos expostos têm a mesma chance de desenvolver a doença que os não expostos.
- Quando $OR>1$ significa que o fator estudado é um fator de risco. Assim, a exposição aumenta a chance de desenvolver a doença.
- Quando $OR<1$ significa que o fator estudado tem ação protetora, ou seja, a exposição diminui a chance de desenvolver a doença.

- Quanto mais o valor de OR afasta-se de 1 (independente da direção), maior a força de associação entre exposição e efeito estudado.

O Odds Ratio (OR) é geralmente usado em estudos do tipo caso-controle, mas também pode ser usado com menor frequência em estudos transversais e coorte. Pode, ainda, ser usado para avaliar se uma determinada exposição é fator de risco para um desfecho e conhecer o quanto este fator influencia no referido desfecho.

Dentre as potencialidades do OR podemos citar que essa medida pode ser estimada diretamente de um estudo caso-controle no qual a razão de risco nem sempre é possível. Além disso, tem propriedades estatísticas que permitem a aplicação de técnicas estatísticas multivariadas. Quando a doença é rara, o OR calculado de um estudo de coorte ou caso-controle é interpretado como uma razão de taxas.

Em estudos de caso-controle aninhados com coorte, em que há estimativa da incidência e as frequências de doença e exposição não variam com o tempo, o OR é uma boa estimativa do risco relativo, independente da magnitude da doença (Gordis, 2010). OR é uma boa estimativa do risco relativo em um caso-controle quando os casos estudados são representativos de todas as pessoas com a doença na população e quando os controles são representativos de todas as pessoas sem a doença na população. Uma limitação desse estudo é que não permite estimar incidência nem prevalência da doença, o que pode-se estimar é a razão de doentes e não doentes conforme a exposição.

Referências

BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTRÖM, T. **Epidemiología básica**. 2. ed. Washington: Organização Mundial da Saúde, 2010.

GORDIS, L. **Epidemiologia** . 4. ed. Editora Revinter, 2010.

MEDRONHO, R.; et al. **Epidemiologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

CAPÍTULO 14

PEDRA ANGULAR DA MEDICINA BASEADA EM EVIDÊNCIAS: ENSAIO CLÍNICO

Kamila Kronit Bastos

Matheus Silva de Paula Rocha

Fábio Morato de Oliveira

“Insanidade é continuar fazendo sempre a mesma coisa e esperar resultados diferentes.” (Albert Einstein)

Introdução

Segundo Buehler et al. (2009), o ensaio clínico constitui um estudo analítico, o qual, ao contrário dos estudos descritivos, relaciona *exposição* e *doença*, sendo, geralmente, randomizado. É considerado “padrão ouro” quando se tem o objetivo de reconhecer uma relação causa-efeito entre dois eventos. Nesta modalidade de investigação, os participantes são subdivididos em grupos de indivíduos expostos e não expostos ao procedimento ou medicamento, o qual se deseja testar, ou seja, em grupo de intervenção e grupo-controle. Por ser randomizado (isto é, o grupo de participantes da pesquisa apresenta características semelhantes em aspectos que influenciem na eficácia do medicamento, e é subdividido de maneira aleatória em dois grupos) evita-se viés de seleção, o que por vezes dificulta a análise final dos resultados do estudo.

É importante, ainda, considerar que os ensaios clínicos, além de testarem novidades antes de irem para ao mercado, permitem, também, verificar a eficácia de um novo tratamento em relação ao preconizado e, também, permite avaliação contínua de tratamento em uso (Coutinho; Cunha, 2005).

O artigo 198 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 garante a participação da comunidade nas ações e serviços públicos de saúde. Desse modo, é essencial que pesquisadores e as comunidades em geral, que se beneficiam dos achados científicos aplicados à saúde, entendam o delineamento de um ensaio clínico e tenham noções sobre como são verificadas e validadas as pesquisas, tendo em vista que, para um bom planejamento do sistema de saúde, se faz necessário o conhecimento das inovações e descobertas científicas relacionadas à saúde. Ademais, de acordo com Lobato et al. (2014), é fundamental a compreensão dos direitos dos participantes, das vantagens e desvantagens de se participar da pesquisa. Diante dessa necessidade, o capítulo visa fornecer uma breve descrição sobre o método de pesquisa acima apresentado.

Fases de um ensaio clínico

De acordo com as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária Brasileira (Anvisa), o desenvolvimento de um ensaio clínico está sujeito a uma sequência de importantes eventos. Inicialmente, tem-se uma fase não clínica, na qual os medicamentos ou determinados procedimentos, alvos da investigação, são testados em animais sob condições controladas. Em outras palavras, os objetivos estão voltados ao entendimento acerca das ações farmacológicas do produto testado, no tocante à segurança

para o usuário. Nesse sentido, todas as normas relacionadas à proteção aos animais de experimentação devem ser seguidas e, não raras vezes, os projetos são cancelados por não se mostrarem satisfatórios (SBPPC, 2016). Nesta fase inicial, quando a atividade farmacológica se mostra específica e a toxicidade ou contraindicações são aceitáveis, o estudo em curso é submetido a uma nova etapa, a fase clínica. Nesta etapa, os testes são desenvolvidos em seres humanos e têm seu processo dividido em quatro fases. Somente após a conclusão com sucesso da fase pré-clínica e das fases I, II e III da fase clínica é que se pode prescrever o medicamento ou indicar o procedimento à população (SBPPC, 2016; Lobato et al., 2014; Nishioka et al., 2006).

No desenvolvimento de um determinado ensaio clínico, a fase I contará com a participação de pessoas que podem, ou não, estar saudáveis em grupos com aproximadamente 20 indivíduos. Depois de alcançados os resultados desejados, ou seja, avaliados toxicidade e farmacocinética do fármaco, o estudo torna-se elegível para fase II. Na fase II, a eficácia do medicamento testado é avaliada em um grupo com cerca de 90 indivíduos, nos quais se analisa atividade terapêutica ou imunogênica, em caso de vacinas. Caso os resultados obtidos evidenciem eficácia e ausência de toxicidade, a investigação segue para a próxima fase. Subsequentemente, na fase III o tratamento em investigação é comparado com as formas de tratamento vigentes. A partir de um grupo de 1000 indivíduos, com características próximas ao perfil do futuro público usuário, por exemplo, uma vacina para crianças menores de 1 ano deverá ser testada em indivíduos nessa faixa etária. Desenvolve-se, então, um estudo randomizado cego ou duplo cego, a fim de se constatar se, além de eficiente, é mais eficaz que as estratégias de tratamento

vigente. Por fim, a fase IV consiste no acompanhamento da evolução dos pacientes que adotaram o tratamento defendido pela pesquisa e que já foi aprovado para comercialização, além da análise de novos efeitos colaterais, posologias, contraindicações e combinações terapêuticas (SBPPC, 2016; Lobato et al., 2014). A Figura 1 apresenta um fluxograma de etapas durante o desenvolvimento de um ensaio clínico.

Figura 1. Diagrama representativo sobre as fases de um ensaio clínico



Equipe

De acordo com as normas da Sociedade Brasileira de Pesquisadores em Saúde Clínica (SBPSC, 2016), a equipe utilizada no delineamento e execução de um ensaio clínico é composta por um pesquisador principal e seus auxiliares. Assim, tem-se um médico como investigador principal, um subinvestigador, também médico, e coordenadores do estudo, os quais geralmente são enfermeiros ou farmacêuticos. A função dos pesquisadores é acompanhar regularmente os pacientes, comparar os resultados obtidos, garantir que os pacientes estejam seguindo o tratamento e que tenham entendido a condução da pesquisa. Em caso de serem necessárias prescrições, somente médicos e dentistas estão aptos a coordenar a equipe. Isso porque a Anvisa, a partir da portaria nº 344

de 1998, exige que a prescrição de tratamentos em humanos seja feita exclusivamente por esses dois profissionais (Anvisa, 2016).

A resolução nº 196 do Conselho Nacional de Saúde (1996) determina que a participação na pesquisa deva ser de forma voluntária e sem remuneração. O participante deve ser informado de que detém a liberdade para abandonar a pesquisa a qualquer momento. Contudo, deve colaborar com o estudo aderindo ao tratamento caso assuma o compromisso de fazê-lo. No tocante às autoridades regulatórias, de acordo com a resolução supracitada, tem-se o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), o qual tem função de aprovar um ensaio clínico a ser desenvolvido em determinado centro de pesquisa, e a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), a qual aprova o estudo em âmbito nacional. A atividade dessas entidades visa, prioritariamente, à proteção do participante. Esta resolução determina, ainda, que o patrocinador é aquele indivíduo ou empresa, pública ou privada, que oferece apoio financeiro ao desenvolvimento da pesquisa. Este deve ser explicitado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, ainda, deve estar isento de conflito de interesses em relação ao pesquisador ou aos participantes.

Planejamento da pesquisa

Após entrar na fase clínica, a resolução nº 196 do Conselho Nacional de Saúde (1996) estabelece a necessidade de haver seleção dos participantes a partir da definição de características que são de interesse para o teste da hipótese em questão. Após convidá-los a participarem da pesquisa informando-os dos riscos e do caráter randomizado da pesquisa, o paciente assina o TCLE e é integrado à pesquisa. Em seguida, os participantes são subdivididos

nos grupos de controle e de intervenção. Então, inicia-se o tratamento a ser testado no grupo de intervenção, e o placebo ou tratamento já utilizado no grupo controle. A SBPSC (2016) defende que o acompanhamento desses pacientes deve ser feito da mesma forma nos dois grupos para que depois se possam comparar os resultados obtidos e, por fim, obter-se uma evidência científica acerca da eficiência do tratamento proposto.

Farmacovigilância

Na fase IV tem-se o início de uma importante ferramenta da saúde pública: a **farmacovigilância**. Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), a farmacovigilância é definida como a ciência e atividades relativas à identificação, avaliação, compreensão e prevenção de efeitos adversos ou qualquer problema possível relacionado com fármacos. Além de avaliar os efeitos adversos de um determinado fármaco, essa ferramenta também busca avaliar possíveis desvios de qualidade dos produtos farmacêuticos, erros na administração de fármacos, perda da eficácia, uso em circunstâncias não indicadas/aprovadas, notificações de intoxicações agudas e crônicas, mortalidade, erro e abuso de medicamentos, além de interações medicamentosas previamente desconhecidas (WHO, 2016).

No Brasil, a farmacovigilância originou-se a partir da criação da Anvisa, em 1999, e faz parte do setor de Vigilância em Eventos Adversos e Queixas Técnicas. Com fins de se identificar os eventos adversos em decorrência do uso de medicamentos, a farmacovigilância faz uso de notificações espontâneas/voluntárias. O formulário de notificação deve ser preenchido por profissionais da saúde, embora o paciente prejudicado pelo fármaco em uso possa

preencher o formulário de comunicação do evento adverso (Anvisa, 2016). Considerando-se que, mesmo após inúmeros testes e avaliações de um medicamento, ao longo de um ensaio clínico ainda exista a possibilidade de que haja reações adversas ao paciente, não descritas ou pouco desconhecidas, a importância da complementaridade da farmacovigilância para a saúde pública deve ser realçada. Essa abordagem é, portanto, um componente fundamental na fase clínica IV, a qual acompanha o impacto do medicamento comercializado na sociedade e busca complementar a descrição (*realizada previamente à fase de mercantilização do produto*) das possíveis reações adversas do medicamento (Anvisa, 2016).

Direitos do participante

Qualquer indivíduo que atenda às especificidades da pesquisa pode participar do desenvolvimento de um ensaio clínico. De acordo com a resolução nº 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde, são assegurados alguns direitos a esses indivíduos, tais como: permanecer em anonimato, não ser submetido a uma pesquisa na qual os riscos sejam maiores que os benefícios, acesso ao pesquisador principal e ao CEP para retirar dúvidas e ressarcimentos dos gastos relacionados à pesquisa, como, por exemplo, transporte para ir ao centro do estudo ou para o pagamento de exames. Além disso, deve ser preservada a autonomia do paciente de sair a qualquer momento da pesquisa, garantindo-se que seja indenizado por danos decorrentes do estudo clínico.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

O TCLE é um contrato entre o participante e o grupo de pesquisa, ele assegura os direitos do participante e garante amparo legal aos pesquisadores em relação à voluntariedade e consciência do participante (SBPPC). Esse documento deve ser aprovado pelo CEP e apresenta uma descrição da pesquisa, assim como seus objetivos e seu caráter confidencial, já que o nome do paciente não será exposto. Contém, também, o contato dos pesquisadores e a ressalva de que se pode retirar da pesquisa a qualquer momento com a garantia de não ser prejudicado nem punido em nenhum aspecto. O TCLE deve ser assinado pelo participante da pesquisa e deve conter a data da assinatura. Além disso, é importante que haja duas cópias, sendo que uma deve permanecer com o pesquisador e a outra com o paciente (SBPPC).

Como avaliar criticamente um ensaio clínico

Tendo em vista a ampla divulgação científica de artigos em diversos meios, como, por exemplo, revistas e internet, e o volume de material que vem sendo produzido, é de suma importância que se saiba avaliar criticamente esses trabalhos, especialmente os ensaios clínicos. É necessário certificar se um trabalho é confiável e relevante, a fim de repensar a prática clínica e cirúrgica dos profissionais de saúde.

De acordo com Tura (2003), se faz necessário checar na descrição da metodologia do ensaio clínico a ocorrência de real sigilo dos componentes dos grupos controle e experimental. Isso evita que haja alocação de pacientes para um determinado grupo, a fim de assistir o patrocinador, por exemplo. Em seguida, deve-se analisar se a maioria dos pacientes concluiu o estudo. De modo a analisar se essa perda de seguimento foi excessiva, é necessário

considerar que todos os indivíduos perdidos no grupo controle evoluíram bem e os perdidos no grupo experimental evoluíram mal. Se dessa maneira os resultados ainda forem os mesmos de antes dessa consideração, pode-se dizer que a perda de seguimento não ultrapassou o limite aceitável.

Pereira (1995) nos lembra de que um estudo duplo cego é o mais confiável. O fato de o médico, o paciente e o resto da equipe não saberem distinguir qual tratamento está sendo oferecido a cada paciente evita que haja influência nos exames e distorção dos resultados. É importante, também, de acordo com Tura (2003), que os pacientes que não aderiram parcial ou completamente ao tratamento tenham sido considerados nos cálculos estatísticos, ou seja, a comparação ao final dos estudos deve incluí-los. Isso é explicado pela análise feita da intenção de se tratar, preservando o valor da randomização e conferindo as possibilidades prognósticas.

Além disso, Berwanger (2003) adverte que o leitor deve-se certificar de que ambos os grupos receberam o mesmo acompanhamento. Deve certificar, também, que no final do estudo houve um desfecho relevante, e não um substituto. Isso porque o relevante se refere à redução de outras morbidades, em especial daquelas com alta taxa de mortalidade, enquanto a substituta trata o problema, mas não o prognóstico. Apesar de ser um achado importante, é preferível que, além de assistir o paciente em sua morbidade atual, interfira positivamente no futuro. É, ainda, essencial a observação do número de participantes da pesquisa e de eventos. Quanto maiores forem esses valores, mais credibilidade o estudo terá.

De acordo com Berwanger (2006), é importante que o tamanho da amostra não seja inferior a 6.000 pacientes e que haja pelo

menos um estudo com observação de 350 eventos. Tura (2003) defende que na busca por adotar a medicina baseada em evidências na prática clínica é também importante levar em conta os achados globais, e não as análises entre subgrupos, como raça, idade ou gênero, por exemplo, caso não estiverem no delineamento inicial do estudo. É, por fim, necessário que se leve em conta a significância clínica, por meio do NNT (número necessário para tratar). Ele representa quantos pacientes precisam ser tratados em determinados tempo para que seja evitado certo desfecho.

Considerações finais

A partir do conhecimento acerca dos objetivos, metodologia e resultados de um ensaio clínico, pode-se programar novas condutas na prática médica. Como, por exemplo, uso de medicamentos mais modernos com menos efeitos colaterais para determinado sintoma ou, ainda, adoção de fármacos mais eficientes para analgesia cirúrgica ou oncológica. Diante disso, é fundamental que os profissionais da saúde estejam sempre em busca de novos estudos e qualificação para que sejam capazes de analisar os diversos estudos que surgem diariamente. Desse modo, espera-se aperfeiçoamento diário da prática clínica.

Somado a isso, temos que o conhecimento acerca desse tipo de estudo permite com que seja mais explorado e estimulado. A partir do estudo da Quental (2006), o qual conclui que os estudos de fase I são incipientes do Brasil, apreende-se que há mais execução de estudos do que desenhos sendo delineados. Isso implica que há necessidade de novos estudos e com maior qualidade científica, a fim de que a saúde física e mental das pessoas seja resguardada. Logo, é essencial a leitura e análise crítica de ensaios clínicos,

assim como a participação como voluntário em ensaios clínicos e o estímulo público e privado à pesquisa científica.

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Disponível em: <<https://goo.gl/NEaZK7>>. Acesso em: 18 jan. 2016.
- _____. Disponível em: <<https://goo.gl/2Rwy6U>>. Acesso em: 18 jan. 2016.
- BERWANGER, O.; et al. Os dez mandamentos do ensaio clínico randomizado – princípios para avaliação crítica da literatura médica. **Rev Bras Hipertens**, v. 13, n. 1, p. 65-70, 2006.
- BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE, MINISTÉRIO DA SAÚDE (BVSMS). Disponível em: <<https://goo.gl/92aPA4>>. Acesso em: 18 jan. 2016.
- BUEHLER, A. M.; et al. Como avaliar criticamente um ensaio clínico de alocação aleatória em terapia intensiva. **Rev. bras. ter. intensiva**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 219-225, jun. 2009.
- COUTINHO, E. S. F.; CUNHA, G. M. da. Conceitos básicos de epidemiologia e estatística para a leitura de ensaios clínicos controlados. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 27, n. 2, p. 146-151, 2005.
- LOBATO, L.; et al. Conhecimento e voluntariedade para participação em pesquisas: um estudo descritivo com participantes de um ensaio clínico. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 6, p. 1305-1314, jun. 2014.
- NISHIOKA, S. de A.; SA, P. F. G. de. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária e a pesquisa clínica no Brasil. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 52, n. 1, p. 60-62, fev. 2006.
- PEREIRA, G. P. **Epidemiologia**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1995.
- QUENTAL, C.; SALLES FILHO, S. Ensaio clínico: capacitação nacional para avaliação de medicamentos e vacinas. **Rev. bras. epidemiol.**, v. 9, n. 4, p. 408-424, dez. 2006.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PROFISSIONAIS EM PESQUISA CLÍNICA. Disponível em: <<https://goo.gl/6aZoaZ>>. Acesso em: 17

jan. 2016.

TURA, B. R.; SILVA, N. A. de S.; PEREIRA, B. B. **Avaliação crítica e limitações dos ensaios clínicos.** Disponível em: <<https://goo.gl/wZBVso>>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Disponível em: <<https://goo.gl/a8hzTB>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

CAPÍTULO 15

ESTATÍSTICA APLICADA À SAÚDE: DESVENDANDO OS NÚMEROS

Luana Kronit Bastos

Carlos Henrique Avelino Duarte

Fábio Morato de Oliveira

“Dar o exemplo não é a melhor maneira de influenciar os outros –
é a única.” (Albert Schweitzer)

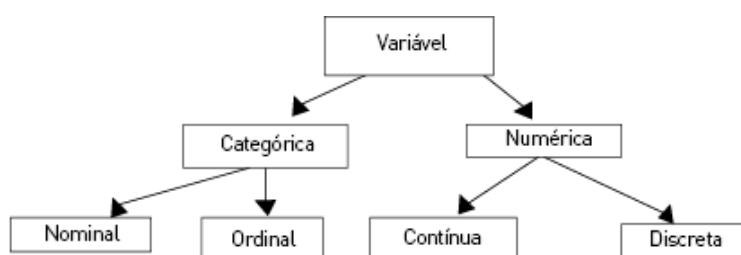
Introdução

A bioestatística consiste na ciência estatística aplicada às áreas da saúde. Os cálculos possuem definições simples, mas, por vezes, podem agregar uma importante dificuldade em lidar com os valores, por isso ocorre rotineiramente o uso de softwares e calculadoras para o seu desenvolvimento. O objetivo principal da aplicação da estatística em saúde reside na utilização de ferramentas matemáticas em estudos e análises visando à elaboração de conceitos por meio do método indutivo. Dessa forma, a bioestatística permite a elaboração de planos para melhorar os caracteres que não atendem às expectativas na área da saúde (Rocha, 2017). Este capítulo não pretende explorar profundamente o tema, mas, ao menos, sugerir um ponto de partida para aqueles que se interessam e buscam os conhecimentos fundamentais a respeito da estatística aplicada às áreas de saúde.

Dados & Variáveis

Na estatística descritiva, algumas considerações se fazem importantes, como, por exemplo, a definição de *dados* e *variáveis*. Esses dois conceitos representarão o ponto de partida para a organização dos valores em quadros, tabelas, gráficos, visando-se facilitar estudos futuros (Peternelli, 2015). Os *dados* representam o conjunto de ordenadas ou não, de acordo com a variável em estudo. Assim, os dados coletados podem estar relacionados à mortalidade, morbidade, às doenças, ao estresse, aos partos entre outros. Neste mesmo contexto, as *variáveis* representam as condições em cada elemento da amostra que se deseja medir. Como, por exemplo: o gestor de uma maternidade deseja identificar a situação dos partos, em que aborto, prematuro, ou a termo são as variáveis, e o número em cada opção serão os dados a serem obtidos. Assim, as variáveis são classificadas em categóricas e numéricas. Estas são subdivididas em dois subtipos conforme mostrado na Figura 1.

Figura 1. Diagrama representativo da classificação das variáveis



Uma variável é classificada como *nominal* quando os dados se enquadram em categorias, os quais não podem ser colocados em ordem numérica. A exemplo dessa classificação, tem-se a distribuição de tipos sanguíneos de um grupo de indivíduos (categorizados em: tipo A, AB, B e O). Por outro lado, as *variáveis ordinais* constituem uma categorização de dados com ordenação

natural, ou seja, há uma hierarquia, exemplo: avaliação do atendimento multidisciplinar em “ruim”, “satisfatório” ou “excelente”. Quando as variáveis podem assumir qualquer valor dentro de um intervalo de números reais, como, por exemplo, estatura 173 cm, peso 80,63 kg, Índice de Massa Corporal 24,9, e etc., essas são ditas *variáveis numéricas contínuas*. Situações onde os resultados possíveis podem ser quantificados apenas por meio de processo de contagem, como, por exemplo, número de filhos, número de ossos, e etc. *constituem variáveis numéricas discretas*.

Estatística descritiva

A estatística descritiva é um ramo da estatística que, como sugere o próprio nome, trabalha na descrição dos dados sem se preocupar com previsões ou conclusões a respeito deles (Guedes et al., 2016). Definições sobre medidas de posição, assim como a manipulação de gráficos e tabelas são utilizadas em prol da categorização dos valores. A primeira etapa dos estudos estatísticos inclui a execução do processo inicial de coleta, a organização e a descrição dos dados (Rocha; Carvalho, 2017). As formas de descrever os números são inseridas de maneira simples, lançando mão dos conceitos de medidas de posição (média, moda, percentis, quartis, mediana) e de medidas de dispersão (amplitude, intervalo-interquartil, variância, desvio padrão, coeficiente de variação).

Manobra de números

Os números estão presentes em virtualmente todos os aspectos da nossa vida, assim como na saúde e na sua relação ao processo saúde-doença. Sendo assim, após a atribuição dos valores às suas respectivas variáveis, em uma tabela pode-se desejar conhecer o

quanto os valores estão próximos uns aos outros ou dispersos. Dessa forma, no contexto da estatística descritiva são exploradas as medidas de posição/tendência central e as medidas de dispersão. É possível comparar diferentes valores de dados a partir das medidas de posição. Média, moda, mediana e quartis ajudam a centralizar valores, facilitando a interpretação, em amplo espectro, a partir de dados tabulados para o estudo de uma amostra representativa da população. Como exemplo, observe a Tabela 1, a qual descreve a distribuição da estatura em centímetros para 32 indivíduos do sexo masculino, residentes na cidade de Jataí (GO) (*dados fictícios*).

Tabela 1. Valores em centímetros atribuídos à estatura de 32 indivíduos do sexo masculino, residentes na cidade de Jataí (GO)

INDIVÍDUOS ESTATURA (CM)		INDIVÍDUOS ESTATURA (CM)	
1	165	17	182
2	166	18	183
3	168	19	183
4	170	20	183
5	170	21	184
6	171	22	184
7	172	23	186
8	172	24	187
9	172	25	187
10	176	26	189
11	177	27	189
12	177	28	189
13	178	29	190
14	179	30	191
15	181	31	191
16	182	32	192

Fonte: Dados fictícios.

A *média* é o resultado da razão entre a soma de todos os valores observados e o número total de observações. De acordo com o levantamento observado na Tabela 1, a média da estatura entre os indivíduos é de 180,18 cm. A *moda* é a categoria ou valor dos dados que têm a maior frequência. No mesmo exemplo da Tabela 1 existem dois valores que aparecem com maior frequência: 172 e 183. Cada um deles ocorre três vezes na amostra obtida. Neste caso tem-se uma amostra bimodal. Entretanto, vale considerar que a moda não é útil com dados contínuos numéricos em que não há valores iguais. A *mediana* representa o valor central em uma série ordenada. Assim, metade dos valores obtidos será igual ou menor que o valor mediano e a outra metade igual ou maior do que ele. Então, a mediana é o valor localizado na posição definida pela fórmula: $(Md) = \frac{1}{2} (n+1)$. Para o exemplo da Tabela 1, o valor da mediana encontrado é 16,5. Assim, a mediana é o 16,5º valor da série apresentada. Este será obtido a partir da soma dos valores ocupados pelas posições 16º e 17º, dividindo-os por dois. Ou seja, o valor da mediana será 182. Os *quartis* dividem a distribuição em quatro partes, ou seja, com os dados ordenados são definidos o 1º *quartil* – (percentil 25), o qual delimita o primeiro quarto, ou seja, a posição abaixo da qual temos 25% dos dados e acima do qual temos 75%. O 2º *quartil* define o valor que deixa 50% dos dados abaixo dele e 50% acima dele, ou seja, é a *mediana*. Por fim, o 3º *quartil* ou *quartil superior* delimita a quarta parte restante (*vide representação na Tabela 1*).

Medidas de dispersão

As medidas de dispersão são constituídas pela *amplitude*, *variância*, *desvio padrão*, *coeficiente de variância* e *erro padrão*. São utilizadas para medir a variabilidade (dispersão) dos dados dentro de uma amostra. Em uma situação em que se deseja encontrar um valor que defina a variabilidade da sensação de dor quando pacientes são submetidos à injeção, a partir de uma escala numérica (0-10), pode-se aplicar as medidas de dispersão a fim de simplificar a observação. À medida que se descreve a variação de valores entre os dados, pode-se desejar saber o valor da *amplitude*. Considere, por exemplo, a distribuição de dias de internação: 4, 2, 40, 10, 7, 8, 6. Para determinação da amplitude, inicialmente se faz necessário construir um *hol*, ou seja, os valores são colocados em ordem crescente (*hol*: 2, 4, 6, 7, 8, 10, 40). A partir daí fica fácil selecionar o menor e o maior valor e, por fim, determinar a amplitude, 38. Duas outras medidas bastante utilizadas para se descrever o grau de dispersão entre os valores observados em relação à média são representadas pela *variância* e o *desvio padrão*. A variância (s^2) pode ser obtida por meio da soma dos quadrados da diferença entre cada valor e a média aritmética, dividida pela quantidade de elementos observados, menos um ($n - 1$), quando se deseja obter a variância amostral (*vide fórmula*). Vale ressaltar que quanto maior for a variância, mais distantes da média estarão os valores, e quanto menor for a variância, mais próximos os valores estarão da média.

$$\text{Variância } (\sigma) = \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2}{(n - 1)}$$

Considere, por exemplo, a seguinte situação: o diretor de uma clínica pretende saber, em média, quantos pacientes são atendidos por cada médico em um dia. Sabe-se que nem todos os médicos da

clínica conseguem realizar a mesma quantidade de consultas, mas o diretor pede que cada médico faça um registro sobre seus atendimentos em uma semana de trabalho. Ao fim desse período, chegou-se à seguinte tabela:

Tabela 2. Média, variância e desvio-padrão dos atendimentos realizados por quatro médicos, em uma clínica particular, durante o período de uma semana

MÉDICOS	MÉDIA DE ATENDIMENTOS	VARIÂNCIA (s^2)	DESVIO PADRÃO (S)
A	$(10 + 9 + 11 + 12 + 8)/5 = 10,0$	2,0	1,41
B	$(15 + 12 + 16 + 10 + 11)/5 = 12,8$	5,4	2,32
C	$(11 + 10 + 8 + 11 + 12)/5 = 10,4$	1,8	1,36
D	$(8 + 12 + 15 + 9 + 11)/5 = 11,0$	6,0	2,45

Fonte: Dados fictícios.

Tendo em vista a apresentação dos valores da Tabela 2, pode-se afirmar que o número de atendimentos do médico C é mais uniforme em relação aos demais colegas médicos. Em contrapartida, o número de atendimentos realizados pelo médico D representa maior a variabilidade em relação à média de atendimentos. Ainda com relação às medidas de dispersão há situações em que o cálculo da variância pode não ser tão informativo, em vista de essa medida sofrer influência por valores que estão muito dispersos em relação à média. Ademais, o fato de a variância ser calculada “ao quadrado” causa certa camuflagem dos valores, dificultando sua interpretação. Uma alternativa para solucionar esse problema é cálculo do *desvio*

padrão. Na prática, o desvio padrão representa qual o “erro” atribuível em torno da média e pode ser obtido por meio da raiz quadrada da variância (*vide fórmula*). De acordo com o exemplo apresentado na Tabela 2, o desvio padrão representa o quão são fidedignos os valores médios obtidos. Dessa forma, sua representação se faz da seguinte forma: média aritmética \pm desvio padrão (s). Assim, para cada média de atendimento obtida, tem-se os respectivos erros: médico A, média de atendimentos: $10,0 \pm 1,41$; médico B, média de atendimentos: $12,8 \pm 2,32$; médico C, média de atendimentos: $10,4 \pm 1,36$; e médico D, média de atendimentos: $11,0 \pm 2,45$. O *erro padrão* constitui uma estimativa da variabilidade entre médias amostrais obtidas da mesma população. Diferentemente do desvio padrão, essa medida permite uma estimativa da variabilidade entre amostras, ao passo que o desvio padrão mede apenas a variabilidade em uma única amostra. O cálculo do erro padrão é obtido pela razão entre o desvio padrão e a raiz quadrada do número de elementos ($E = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$). Ao tomarmos como exemplo os dados apresentados na Tabela 2, em relação ao médico A tem-se um erro padrão de 0,1994 atendimentos (*razão entre o desvio padrão e a raiz quadrada do número de atendimentos realizados, pelo médico A, $1,41/\sqrt{50}$*). Esse valor indica que a média de atendimentos realizados pode variar 0,1994 para mais ou para menos. Quando são obtidos valores menores do erro padrão da média, estes indicam estimativas mais precisas da média da população. Usualmente, valores elevados para o desvio padrão conferem uma medida de erro padrão da média maior e uma estimativa menos precisa. Por outro lado, um tamanho amostral maior resulta em um erro padrão da média menor e uma estimativa mais precisa.

Quando se deseja comparar dois conjuntos de dados, pode-se lançar mão do cálculo do desvio padrão, sendo necessário que os conjuntos de dados apresentem a mesma unidade de medida. Entretanto, quando os conjuntos de dados constituem medidas de grandezas diferentes, a comparação deverá ser realizada por meio do *coeficiente de variação*. O cálculo é obtido pela razão entre variação total e a média. Dessa forma, o coeficiente de variabilidade permite expressar a variabilidade dos dados excluindo a influência da ordem de grandeza da variável. O coeficiente de variação (CV) analisa a dispersão em termos relativos, logo, será apresentado em porcentagem $CV = S/\bar{x} \times 100$. Quanto menor for o valor obtido para essa medida, mais homogêneos serão os dados obtidos, ou seja, menor será a dispersão em torno da média. Em geral, tem-se que coeficiente de variação igual ou inferior a 15% significa baixa dispersão (*dados homogêneos*); valores expressos entre 15-30% significam média dispersão e, por fim, valores acima de 30% conferem alta dispersão (*dados heterogêneos*).

Apresentação dos dados

A apresentação dos dados obtidos em vista de determinado estudo realizado pode ser feita por meio da elaboração de tabelas ou gráficos. Em ambas as formas deve-se salientar a necessidade de que a apresentação dos dados deve ser suficiente para a compreensão do leitor, sem que seja necessária a leitura do texto.

Para a confecção de *tabelas*, os dados são inicialmente adquiridos por meio de pesquisas em prontuários, junto ao Datasus/Tabnet¹, ou a partir de outras fontes. Subsequentemente, deve ser realizada a apuração dos dados, verificando aqueles que contribuem para a compreensão da tabela. Dessa forma, será

necessário escolher o que irá compor o corpo da tabela (colunas, linhas e dados), títulos (explica o que a tabela tem), cabeçalho (indica conteúdo das colunas) e coluna indicadora (indica conteúdo das linhas). Além disso, a tabela deve apresentar linhas divisórias horizontais (*necessário após o cabeçalho*), mas não traços verticais (salvo para separar colunas, mas não cabeçalho). O rodapé é reservado para observações pertinentes, como, por exemplo, a identificação da fonte dos dados (Vieira, 2011; Bonita, et al., 2010). Em tabelas com variáveis qualitativas convém apresentar valores referentes à frequência relativa (%). Quanto ao critério de agrupamento, as tabelas podem ser classificadas em: cronológica, temporal, evolutiva ou histórica; geográfica ou de localização; específica (*as informações são categorizadas de acordo com a modalidade de ocorrência*), distribuição de frequência e tabelas de dupla entrada ou tabela mista. As tabelas de frequência constituem uma das principais formas de apresentação e análise de dados estatísticos. Os dados são agrupados de acordo com a frequência que ocorrem e podem ser apresentados em classes ou não, dependendo do tipo de variável (Tabela 3).

Tabela 3. Notificações de casos de hepatite viral, no estado de Goiás, entre os anos de 2014 e 2015

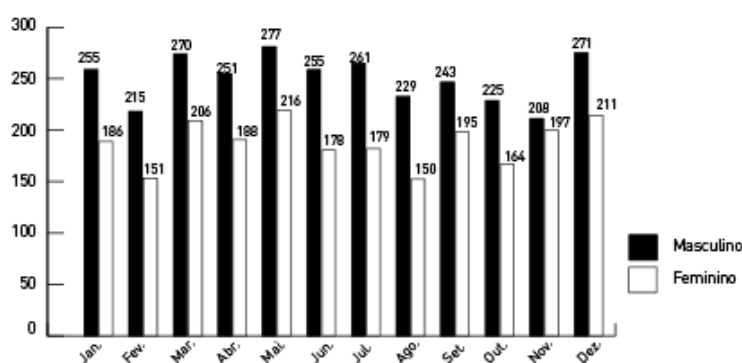
FORMA CLÍNICA	CASOS CONFIRMADOS
Hepatite Aguda	224
Hepatite Crônica/Portador	906
Hepatite Fulminante	5
Inconclusivo	54
Total	1.189

Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

Os *gráficos* são uma forma mais ilustrativa da distribuição de dados. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os gráficos devem apresentar título e, caso haja necessidade de apresentar legendas explicativas, as mesmas devem estar à direita. A escolha do gráfico mais apropriado fica a critério do analista. Contudo, na escolha e elaboração de um gráfico deve-se considerar os elementos: simplicidade, clareza e veracidade das informações. Todo gráfico deverá apresentar título, escala, título da escala e fonte. Quanto à legenda, a mesma será exigida quando houver mais de uma representação no mesmo gráfico.

Para apresentação e análise de variáveis qualitativas podem ser utilizados, por exemplo, o *Gráfico de barras*. Inicialmente elabora-se um plano cartesiano. Em seguida indicam-se os valores numéricos verticais e as variáveis verticais. Por fim, devem ser feitas barras de igual largura e com alturas variáveis, acrescentando-se também o título e as legendas (Figura 2).

Figura 2. Óbitos por causas evitáveis em menores de 5 anos, no estado de São Paulo, para o ano de 2015



Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

Já o *gráfico de setores* é tradicionalmente conhecido como gráfico de pizza. Para sua elaboração é importante considerar que o número de variáveis seja pequeno, sendo exclusivamente utilizado para a representação de dados nominais. Na elaboração faz-se um círculo e riscam-se raios de acordo com a proporção entre ângulo e porcentagem. Os valores de cada categoria estatística representada são proporcionais às respectivas medidas dos ângulos (1% no gráfico de setor equivale a $3,6^\circ$). A Figura 3 mostra um exemplo de gráfico de setores utilizado para representação de dados na saúde.

Figura 3. Distribuição dos casos de hipertensos no estado de Goiás, no período de janeiro a junho de 2012, segundo a situação de sobrepeso

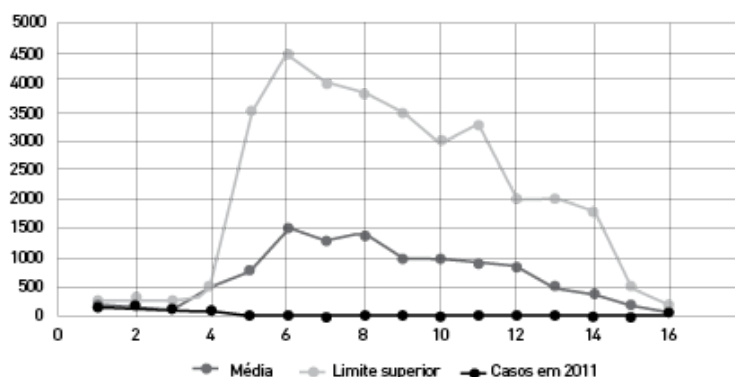


Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

O *diagrama de linhas* normalmente é útil para exposição de dados numéricos discretos, de acordo com a frequência. São definidos a abcissa com os dados das variáveis e as ordenadas com as frequências. As colunas são pouco espessas e afastadas, para deixar mais claro as variações de dados, sem esquecer-se do título

e legendas. A Figura 4 mostra um exemplo de diagrama de linhas no qual é possível evidenciar casos notificados de dengue, no estado do Pernambuco, no ano de 2011.

Figura 4. Casos de dengue notificados no estado de Pernambuco, para o ano de 2011



Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

Gráficos de pontos – os gráficos de funil mostram os valores em vários estágios de um processo. Por exemplo, você poderia usar um gráfico de funil para mostrar o número de pessoas que aderiram a um determinado programa, segundo a faixa etária. Normalmente, os valores diminuem gradualmente, permitindo que as barras se pareçam com um funil (Figura 5).

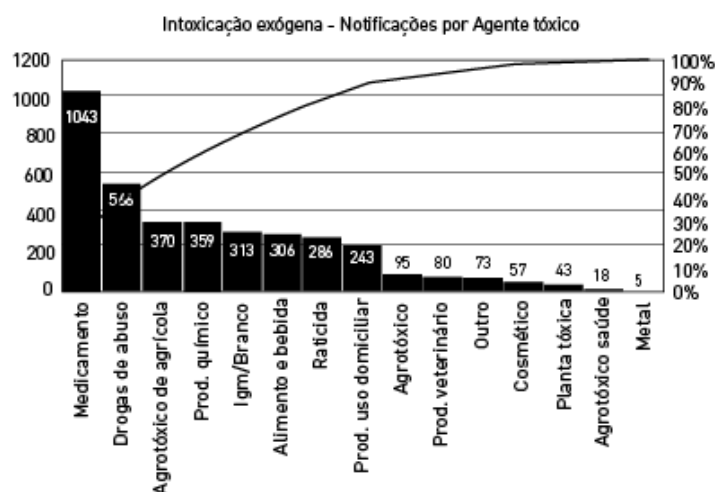
Figura 5. Acompanhamento nutricional de usuários da atenção básica no estado de Goiás, registradas no ano de 2007, segundo a faixa etária



Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

Diagrama de Pareto – é um gráfico de barras que ordena as frequências das variáveis, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas. Mostra ainda a curva de porcentagens acumuladas. Sua vantagem é a de permitir uma fácil visualização e identificação das causas ou problemas mais importantes, possibilitando a concentração de esforços sobre os mesmos. Esse tipo de gráfico é utilizado para dados qualitativos (Figura 6).

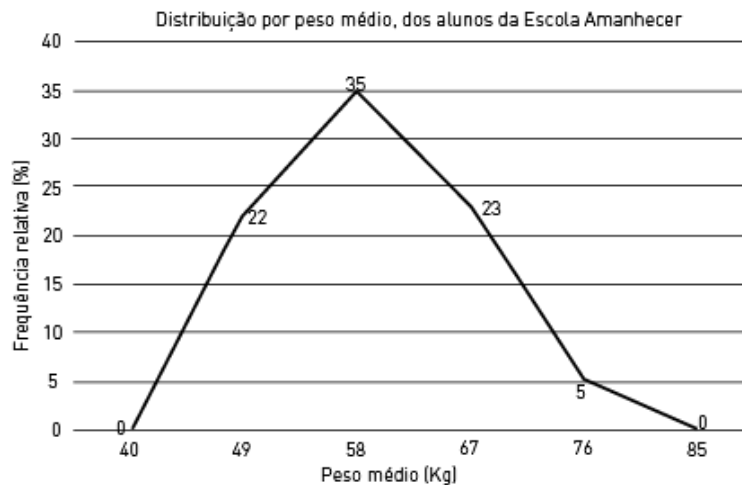
Figura 6. Notificações de intoxicação exógena no estado de Goiás, registradas no ano de 2013 segundo o agente intoxicante



Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

Polígono de frequências – um polígono de frequência é um gráfico que se constrói por meio da união dos pontos mais altos das colunas num histograma de frequência (que utiliza colunas verticais para mostrar as frequências). Quando são representadas as frequências acumuladas de uma tabela de dados agrupados obtém-se um histograma de frequências acumuladas que permite dispor em diagrama o seu polígono correspondente (Figura 7).

Figura 7. Distribuição dos alunos (frequência relativa) de uma escola primária segundo o peso médio dos estudantes



Fonte: Dados fictícios.

Introdução à estatística inferencial

Os procedimentos básicos de inferência estatística compreendem duas estratégias. Uma delas é chamada de *estimação*, na qual utiliza-se o resultado amostral para estimar o valor desconhecido. Na outra estratégia, denominada *teste de hipóteses*, utiliza-se o resultado amostral para avaliarmos se uma afirmação sobre o determinado parâmetro (hipótese) é sustentável ou não (Kato, 215). Na estimação são definidas média, moda ou variância para a característica de interesse, ou seja, retoma-se à estatística descritiva. Então, deve ser realizado o teste de hipótese, comparando-se o valor de “ p ” e as possibilidades de cada hipótese.

As informações evidenciadas na Tabela 4 serão adotadas como referência à apresentação dos conceitos relacionados à estatística inferencial.

Tabela 4. Comparação entre apresentação clínica da mola hidatiforme completa e casuística histórica do *New England*

Trophoblastic Disease Center. Houve diminuição em todos os parâmetros sintomatológicos relatados e aumento no número de pacientes assintomáticas com relação ao grupo histórico NS
= Não Significativo

1965-1975 1988-1993					
Sintomatologia	n	%	n	%	p
Hemorragia vaginal	297	97,00	62	84,00	0,001
Útero aumentado de tamanho	156	51,00	21	28,00	0,001
Anemia	165	54,00	4	5,00	0,001
Pré-eclâmpsia	83	27,00	1	1,30	0,001
Hiperêmese	80	26,00	6	8,00	0,001
Hipertiroidismo	80	7,00	-	-	0,02
Angústia respiratória	21	2,00	-	-	NS
Assintomático	-	-	7	9,00	0,001

Fonte: Belfort; Braga, 2004.

A probabilidade implica em afirmar que se for possível a ocorrência de “n” eventos mutuamente exclusivos e igualmente com chances de ocorrerem, se “m” desses eventos tiverem a característica que chamaremos A, a probabilidade de que ocorra um evento com a característica A é indicada por $P(A)$ e é dada pela razão m/n . Entretanto, na prática, é comum expressarmos probabilidade em porcentagens. Ao tomarmos como exemplo o lançamento de uma moeda é comum afirmarmos que a probabilidade de sair “cara” quando se lança uma moeda é 50%. Conforme a Tabela 4, a probabilidade de pré-eclâmpsia é 27%, no período de 1865-1975, e de 1,3% no período de 1988-1993. Essas probabilidades representam a manifestação do fenômeno (pré-eclâmpsia), em um grupo de mulheres investigadas. No tocante à diferenciação entre *amostra* e *evento*, tem-se que o espaço amostral

é o conjunto de todos os possíveis resultados para o experimento, enquanto o evento é um subgrupo do espaço amostral. Assim, conforme apresentado na Tabela 4, foram avaliados aproximadamente 306 pacientes no primeiro período (1965-1975) (100%), portanto, a amostra foi de 306. As pacientes que tiveram hemorragia vaginal nesse período foram 297 pacientes (97%), assim, tem-se que o evento foi de 297.

A *probabilidade condicional* é calculada por meio da relação existente entre a ocorrência do evento “m” considerando que um evento condicionante, “n”, tenha ocorrido (Vieira, 2011). Desse modo, o evento condicionante comporta-se como o espaço amostral para a ocorrência de m, sendo tal relação matematicamente expressa por: $P(a) = m/n$. Ao calcularmos a probabilidade de ocorrer mais de um evento simultâneo, usa-se o “e”, e devem ser multiplicadas as probabilidades de cada evento. $P(B \cap C) = a/b \times a/c$, assim, a probabilidade de uma paciente da Tabela 4 apresentar hemorragia vaginal e aumento do tamanho do útero, no período compreendido entre 1988-1993, é calculada por $0,84 \times 0,28$, ou seja, 23,54%. Quando se deseja saber a probabilidade de ocorrer um dos eventos, utiliza-se o “ou” e devem ser somadas as probabilidades $P(B \cup C) = a/b + a/c$, assim, a probabilidade de a paciente, no período de 1965-1975, apresentar hemorragia vaginal ou hiperêmese é calculada como se segue: $0,97 + 0,26 - 0,25$ (a *intercessão deve ser excluída*), resultando em uma probabilidade de 99%.

O *comportamento probabilístico* pode ser apresentado a partir de alguns padrões de distribuição, sendo o mais utilizado a distribuição do tipo *Gaussiana*. A média da distribuição normal padrão está em “0” e tem variação de “-1” a “1” e pode ser realizada a padronização.

Este modelo é definido pela média e pela variância, essa é a *distribuição normal*. A distribuição que se constitui da repetição de ensaios de Bernoulli (*com opções dicotômicas*) independentes é um modelo ideal para dados discretos. As opções são sucesso ou fracasso, e a soma de suas probabilidades resulta em 1, que é a distribuição binomial. Pode ser expresso numericamente por: $P(x) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$, substituindo-se “n” pela amostra, “k” pelo número de sucesso, “p” pela probabilidade de sucesso (Vieira, 2011). (e.g. Indivíduos com ou sem diabetes-sucesso-hipoteticamente, $n=10$, $p=0,1$, então a probabilidade de um indivíduo ser diabético é dada por:

$P(x = 1) = \binom{10}{1} \cdot 0,1^1 \cdot (1 - 0,1)^{10-1} = 0,3854$, 38,54% de chance).

Em muitas situações nos deparamos com a situação em que o número de ensaios é grande ($n \rightarrow \infty$) e p é pequeno ($p \rightarrow 0$) no cálculo da função binomial, o que nos leva a algumas dificuldades, pois, como podemos analisar, para muito grande e pequeno, fica relativamente difícil calcularmos a probabilidade de sucessos a partir do modelo binomial, isto é, utilizando a função de probabilidade. A distribuição mais apropriada nestas circunstâncias é denominada *distribuição de Poisson*. Matematicamente, os valores podem ser

definidos por: $P(X) = \frac{\lambda^x \cdot e^{-\lambda}}{x!}$. Sendo que X é o número de ocorrências, λ é o número de eventos esperados de acordo com a média, “e” é a constante natural de Euler $\approx 2,71828$ (Vieira, 2011), (e.g. Número de acometidos por câncer de próstata, se hipoteticamente, em 12 horas $X = 0$, $\lambda = 5$; a taxa desse período foi $\frac{5^0 \cdot 2,7182^{-5}}{0} = 0,0067$).

O valor de “ p ” é a probabilidade de 0-1 de uma hipótese ser verdadeira, por isso é utilizado em teste de hipóteses. Esse valor é definido de acordo com os parâmetros com base nos dados da variável, a proporção entre a quantidade de experimentos com resultado semelhante e a quantidade de experimentos possíveis. Conforme apresentado na Tabela 4, o valor de p para a maioria dos sinais e sintomas semiológicos é de 0,001, ou seja, há a chance de 0,1% de que os eventos portem valores com falso positivo. Nesse caso, os valores de “ p ” foram baixos. Assim, pode-se atribuí-los ao nível de relacionamento médico-paciente em que, se os laços de confiança e empatia mais fortes melhoram o “ p ”, diminuem seu valor (Vieira, 2011).

O *intervalo de confiança* demonstra uma margem de aceitabilidade para os parâmetros estudados (Paternelli, 2015). Tem como objetivo, pois, limitar a amostra em um valor mínimo com maior probabilidade, em uma distribuição normal de encontrar certa característica (e.g. em certo consultório a variância de peso dos pacientes hipertensos é de 144 $\rightarrow \sigma = 12$, foram atendidos 36 pacientes $\rightarrow n$, com média de 63,4kg $\rightarrow M$, com intervalo de confiança 90% $\rightarrow Z_{(\alpha/2)=1,645}$; então limite inferior = $63,4 - 1,645 \cdot 12/6 = 60,11$; limite superior = $63,4 + 1,645 \cdot 12/6 = 66,69$). Matematicamente, para um gráfico de distribuição normal, com área Z para uma probabilidade α , com espaço amostral de “ n ” elementos, e uma média amostral “ M ”, os limites do intervalo de confiança são estabelecidos por: Limite inferior: $M - Z_{(\alpha/2)} \cdot \sigma/\sqrt{n}$ Limite superior: $M + Z_{(\alpha/2)} \cdot \sigma/\sqrt{n}$ (Vieira, 2011).

O teste de hipótese abrange: teste qui-quadrado e *t-Student*, que permitem, por meio de uma amostra, verificar a validade estatística de certa conclusão sobre o grupo em estudo. Calcula-se,

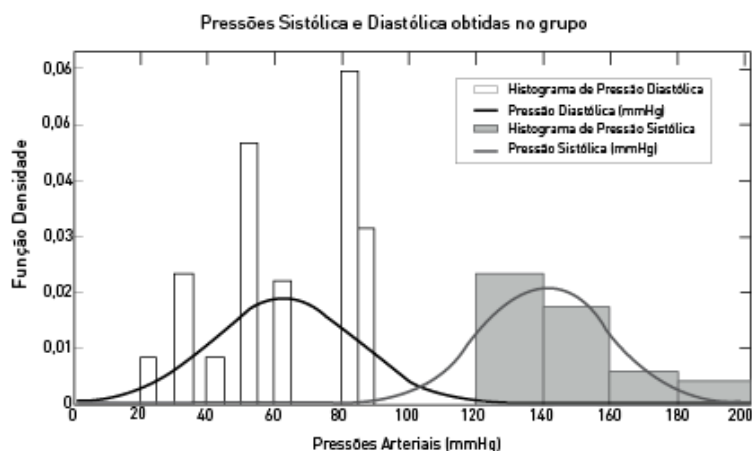
estatisticamente, ainda que os valores não estejam incluídos no intervalo de confiança. De maneira geral, primeiro identificam-se os parâmetros de interesse e as hipóteses H_0 e H_1 , posteriormente busca-se o valor de significância (geralmente 0,01 ou 0,05) e, por fim, analisa-se a estatística do teste de modo que os cálculos definam a validade de H_0 . O teste verifica a independência entre duas variáveis, estabelecendo uma relação por meio da comparação entre o resultado obtido no experimento e o resultado esperado para o fenômeno teórico. Pode ser usado quando o espaço amostral possuir mais que 20 elementos, distribuição normal e as variáveis forem nominais. Podem ocorrer dois tipos de erro: o *erro I* quando rejeita H_0 , sendo verdadeiro, enquanto o *erro II* quando não rejeita H_0 , sendo falso esse é dito *teste qui-quadrado*.

Sendo, $a=P(\text{Erro I})$ $b=P(\text{Erro II})$, $\chi^2 = \sum_{j=1}^n \frac{1}{\sigma_j} (O_j - E_j)^2$. Sendo que os valores obtidos a partir da fórmula acima apresentada denotam a confiabilidade dos experimentos utilizados. Dessa forma, seja “ n ” o número de elementos do espaço amostral do estudo, se $\chi^2 \leq n$, há uma boa concordância entre as distribuições, e se $\chi^2 \gg n$, a probabilidade de que a hipótese para o fenômeno seja falsa é grande.

O teste utilizado quando não se tem a distribuição normal, e não se pode certificar qual é a média, denomina-se de *teste t-student*. Desse modo, basicamente busca um valor provável para da média e, conseqüentemente, da variância e demais medidas associadas. O grau de liberdade é um parâmetro adicional para este tipo de teste, podendo estabelecer uma maior confiança à média obtida. Matematicamente tem-se, para uma média amostral “ M ”, e um espaço amostral de “ n ” elementos: $t=(M - \mu)/(\sigma/\sqrt{n})$. Assim, quanto

maior o valor de t , maior será a diferença entre a média amostral e a média estabelecida, ou seja, maior será a confiança a ser atribuída aos prováveis valores obtidos para aquela média. Tomarmos como exemplo um levantamento feito das pressões sistólicas e diastólicas, a partir de um grupo de 26 mulheres ($n=26$), entre 30 e 40 anos de idade. As pressões foram aferidas e obteve-se uma média amostral (M) de 140,342 mmHg para a pressão sistólica e 62,40mmHg para a pressão diastólica. De posse dos valores obtidos, foi construído um gráfico da distribuição dos valores aferidos conforme a distribuição em t (Figura 8).

Figura 8. Distribuição em t das Pressões Sistólicas e Diastólicas obtidas em um grupo de 26 mulheres, na faixa etária entre 30 e 40 anos. Observa-se o quão semelhante as curvas de distribuição são a uma distribuição normal (curva em sino), revelando, assim, a confiança a ser estabelecida para os valores obtidos



Fonte: Elaborado por Bastos e Duarte, 2016.

É importante notar que o *teste t-student*, no caso tratado, apresenta-se com boa precisão devido ao grupo de análise ser pequeno ($n=26$), e pelo fato de não se ter um conhecimento exato

da variância dos dados obtidos, o que revela uma aproximação bem satisfatória em relação à distribuição normal (curva de sino) para os mesmos dados.

Referências

- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTROM, T. **Epidemiologia Básica**. 2. ed. Livraria Santos. Com. Imp. Ltda, 2010.
- FILHO, U. D. **Introdução a Bioestatística, para Simples Mortais**. 7. Triagem. São Paulo: Negócio Elsiever, 1999.
- GUEDES, T. A.; MARTINS, A. B. T.; ACORSI, C. R. L. **Projeto de Ensino Aprender Fazendo Estatística**. Disponível em: <<https://goo.gl/wXC4Yq>>. Acesso em: 13 out. 2016.
- KATO, S. **Teste de Hipótese**. PUCRS – FAMAT – Deptº de estatística. Disponível em: <<https://goo.gl/gcNVC8>>. Acesso em: 10 out. 2015.
- MSPC – Informações técnicas. **Intervalo de Confiança**. 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/gDJydV>>. Acesso em: 18 out. 2015.
- PETERNELLI, L. A. **Programa Analítico, Capítulo 2: Estatística Descritiva**. Disponível em: <<https://goo.gl/ZE2bPT>>. Acesso em 13 out. 2016.
- _____. **Programa Analítico, Capítulo 7: Intervalo de Confiança**. Disponível em: <<https://goo.gl/k3CtxT>>. Acesso em: 18 out. 2015.
- ROCHA, H. A. L.; CARVALHO, E. R. **Conceitos Básicos em Epidemiologia e Bioestatística**. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Ceará. Disponível em: <<https://goo.gl/FrtkeX>>. Acesso em: 10 maio 2017.
- VIEIRA, S. **Introdução a Bioestatística**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

Nota

1. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br>>. Acesso em: 30 out. 2016.

CAPÍTULO 16

A ÉTICA COMO PILAR DA PESQUISA EPIDEMIOLÓGICA: UMA QUESTÃO DE EQUILÍBRIO ENTRE CIENTIFICISMO E PRINCÍPIOS MORAIS

Wanderson Sant'Ana de Almeida

Pedro Paulo Dias de Sá

Fábio Morato de Oliveira

Edlaine Faria de Moura Villela

“A ética não é uma etiqueta que a gente põe e tira, é uma luz que a gente projeta, para segui-la com os nossos pés, do modo que pudermos, com acertos e erros, sempre e sem hipocrisia.”
(Herbert Souza, Betinho, *O Estado de São Paulo*, 09/04/1994)

Introdução

Na pesquisa epidemiológica existem inúmeros fatores que devem ser levados em consideração. E um deles é a ética que estabelece o equilíbrio entre cientificismo e os princípios morais. Sabendo disso, tem-se que, a partir das diversas tecnologias de acesso à informação, existem várias possibilidades de se obter conhecimento por meio de pesquisas. Junto a isso faz-se necessário considerar a responsabilidade individual de natureza ética em assegurar que a tecnologia venha beneficiar a sociedade, definindo, dessa forma, o conceito e necessidade do uso da ética nas pesquisas epidemiológicas.

Nessa perspectiva, saber da relevância social e política das decisões no âmbito da saúde quando falamos de aspectos éticos e científicos no campo da epidemiologia e a importância intrínseca que ela tem para todos os homens faz com que a discussão sobre ética ocorra de forma mais abrangente, ultrapassando os limites estreitos de uma ética aplicada (Dallari, 1994). Dessa maneira, em tempos de extrema globalização e maior amparo quanto à saúde da população, a ética em pesquisas epidemiológicas permite que o estudo, propriamente dito, continue buscando e trazendo resultados positivos para a sociedade, sendo embasado, primeiramente, do respeito e integridade aos valores éticos e morais de cada indivíduo expandidos para o coletivo.

Rita Barata (2005) traz em seus estudos que:

As ações humanas acontecem na confluência de circunstâncias em meio às quais é preciso discernir o modo correto de agir. A ética situa-se no campo do saber prático, do conhecimento acerca do que é contingente. A ética é do domínio dos juízos morais ou juízos de valor. O desencantamento do mundo contemporâneo tem sua contrapartida no esforço para recompor o interesse pela ética. As relações entre saúde pública e direitos humanos são principalmente de três ordens: a busca do equilíbrio entre o bem coletivo e os direitos individuais; os métodos e técnicas para identificar as violações aos direitos humanos e avaliar seu impacto negativo; e, a vinculação entre proteção dos direitos humanos e promoção da saúde. As relações entre ética e epidemiologia vão além dos aspectos éticos relacionados à pesquisa em seres humanos. Desdobram-se em compromissos políticos, práticas nos serviços de saúde e produção de conhecimentos.

Assim, a partir dessa breve apresentação, é possível observarmos o quanto a ética em epidemiologia entrelaça entre si. Há, aqui, um fio condutor que controla dois campos: o do saber

científico e o dos valores morais. Portanto, é notável que a ética em epidemiologia ultrapasse o papel de regular apenas os aspectos éticos envolvidos à pesquisa em seres humanos, mas, também, estabelece compromisso político, produção de conhecimentos, garantia de direitos para ambos os envolvidos e, sempre, promoção de saúde. Logo, a partir de tamanha responsabilidade quando falamos de pesquisas envolvendo seres humanos, a ética é um dos pilares das pesquisas epidemiológicas no que se refere ao avanço da ciência de forma segura, eficaz e, principalmente, sem ferir qualquer direito moral do homem.

Premissas que norteiam a ética em pesquisas com seres humanos

Os pilares que regem a ética em pesquisa são representados pelos princípios da *autonomia*, *a beneficência*, *a não maleficência* e *a justiça*. Essas premissas convergem para um aspecto comum, o qual se define como o de respeito à dignidade humana. Nesse contexto devemos ressaltar a necessidade de reflexão do pesquisador, e sua equipe, acerca das implicações éticas do projeto de pesquisa, e não apenas o cumprimento de tais princípios no desenvolvimento da pesquisa (Santana, 2011).

O *princípio da autonomia* sempre deve ser considerado em questões bioéticas. Essa premissa infere independência, liberdade moral ou intelectual ou autossuficiência. Trata-se de um direito individual que garante ao indivíduo gerir e tomar decisões relacionadas à sua vida, sua saúde, sua integridade físico-psíquica e às suas relações sociais e, portanto, efetuar suas próprias escolhas racionalmente. No âmbito da pesquisa, o *princípio da autonomia* institui a provisão de informações adequadas aos

participantes da pesquisa, o que implica que os indivíduos tenham assegurado o direito de decidir sobre a sua participação, livres de qualquer tipo de coerção ou pressão. Ou seja, o indivíduo dotado de valores e regras próprias que estão isentas das concepções de outras pessoas pode gerenciar sua vontade, livre da influência de outros indivíduos (Medronho et al., 2006). Disso decorre o *Termo de Consentimento Livre Esclarecido* (TCLE), elaborado em linguagem e estilo apropriados à compreensão, por meio do qual o pesquisador obtém a aceitação do participante, livre de qualquer forma de coerção ou pressão (Santana, 2001).

O *princípio da beneficência* estabelece que o desenvolvimento de pesquisas, quando voltadas para o benefício dos participantes, são consideradas eticamente aceitáveis. O bem-estar das pessoas que participam de pesquisas deve estar acima dos interesses da ciência e da sociedade. As pesquisas devem ser relevantes e ter utilidade social e científica. Entretanto, se faz necessário considerar que toda pesquisa envolve riscos, os quais devem sempre ser avaliados em detrimento aos benefícios a serem obtidos (Santana, 2001).

O *princípio da não maleficência* vem assegurar que cada participante da pesquisa não sofra danos ou prejuízos à sua saúde. No planejamento da pesquisa se faz necessário estimar os riscos existentes e minimizá-los. Deve garantir que os riscos previsíveis sejam evitados e se faz importante prestar assistência quando causar algum dano decorrente da participação na pesquisa. O *princípio da não maleficência* pressupõe evitar situações que conduzam ao desespero, à escassez de recursos terapêuticos e à expectativa de cura, frente a tratamentos, ainda em fase experimental (São Paulo, 2010).

O *princípio da justiça* assegura a igualdade de direitos entre os participantes. Ou, ainda, na perspectiva da equidade, relativa a tratamentos desiguais, mas compatíveis com as desigualdades individuais ou sociais para superá-las. Dessa forma, todo participante deve partilhar dos benefícios dos seus resultados. Ademais, o *princípio da justiça* assegura a mesma chance do indivíduo de ser selecionado, tendo em vista a coerência com os objetivos e a metodologia da pesquisa empregada. Por fim, consiste uma disparidade ao *princípio da justiça*, por exemplo, que as pesquisas sejam realizadas com pessoas economicamente fragilizadas e que seus resultados benéficos não retornem aos mesmos e se limitem apenas às pessoas que possam pagar por eles (São Paulo, 2010).

Instituições relacionadas à ética em pesquisa no Brasil

Com o objetivo de garantir segurança e, principalmente, respeito à diversidade étnica, religiosa, validade científica e valor social, dentre outros aspectos, como o consentimento informado, não exploração, essencialidade, privacidade e confidencialidade, precaução e minimização dos riscos, competência profissional, responsabilidade e transparência, justiça distributiva, arranjos institucionais, domínio público e adesão, faz-se necessário que instituições de pesquisa sigam e regulem todos os elementos quando se tem um processo de pesquisa epidemiológica sendo desenvolvido. Sejam principalmente aqueles que envolvam humanos, até aqueles que necessitam de acompanhamento. O fato é que toda pesquisa epidemiológica passa pela comissão de ética. É, então, a partir disso e por isso que existem instituições no país que estão relacionadas quanto ao norteamiento, à regularização e

ao acompanhamento do processo de pesquisa desenvolvido pelo pesquisador e toda sua equipe, bem como ao objeto de pesquisa, com maior destaque para o ser humano.

Seguindo essa linha, quando uma pesquisa é iniciada, os pesquisadores devem obedecer às disposições contidas nos códigos de ética das suas respectivas categorias profissionais e às normas específicas de ética em pesquisa, cujo documento principal, no Brasil, é a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que criou a Conep (*Comissão Nacional de Ética em Pesquisa*), responsável pelo acompanhamento dos Comitês de Ética em Pesquisa (CEP). Várias outras resoluções complementares a sucederam e podem ser consultadas na página eletrônica da Conep. A proteção inerente aos direitos dos participantes de determinada pesquisa constitui responsabilidade do CNS, o qual por meio da Conep tem garantido a atuação do poder público na normatização e no monitoramento. A Sisnep é uma instância colegiada do CNS, de natureza consultiva, deliberativa, normativa e educativa, que administra o Sisnep, sistema em linha para registro de pesquisas envolvendo seres humanos (Santana, 2011).

Dessa maneira, sabendo dos órgãos que regulamentam e regem qualquer estudo quando envolvido aspectos éticos diretamente ou não, o pesquisador deve recorrer e buscar se regularizar, a fim de que a pesquisa possa ser executada respeitando-se os princípios éticos determinados por lei no país que, aliás, foram apresentados anteriormente neste mesmo capítulo. Tem-se, então, a necessidade de que o planejamento de uma pesquisa a ser desenvolvida contenha a explicitação dos aspectos éticos envolvidos e a serem desenvolvidos. Assim, para sua fundamentação e execução no que se refere ao próprio desenvolvimento da pesquisa, há a

necessidade da compreensão e formação de conhecimento quanto aos princípios e recomendações contidas nos instrumentos internacionais e marcos regulatórios do país. Tais informações devem estar relacionadas a eixos principais, que aqui serão apresentados como sendo seção intitulada “aspectos éticos” (Quadro 1), servindo de instrumento para discussão e reflexão de toda a equipe, cujo objetivo maior é garantir um bom resultado juntamente com a preservação dos direitos e princípios de todos os envolvidos. Logo, são notáveis o quanto importantes são as instituições reguladoras quanto à ética no país e o quanto isso garante ao pesquisador e ao indivíduo envolvido na pesquisa segurança de sua integridade intelectual e moral.

Quadro 1. Exemplos de seções aspectos éticos de projeto de pesquisa baseado em questionários

Inclusão por gênero, grupos de idade e cor da pele

Participantes deste estudo não serão excluídos por gênero, etnia ou cor da pele. As exclusões dos desempregados ou outras categorias não formalmente definidas como trabalhadoras, como estudantes e membros da família que não estejam trabalhando ou procurando por trabalho, justifica-se pelo próprio objetivo do estudo e encontram-se detalhadas na seção específica de Métodos.

Sujeitos humanos

Este projeto foi revisado e aprovado pela Comissão de Ética da INSTITUIÇÃO (Prot. No. xx, data), bem como das instituições colaboradoras, INSTITUIÇÃO A (Prot. No. xxx data) e INSTITUIÇÃO A (Prot. No. xxx data). Os investigadores têm considerado a questão da delicadeza no trato de aspectos sensíveis como o assédio sexual, sintomas psiquiátricos e de etnicidade evidente no TCLE na linguagem empregada nos questionários, e instruções para os entrevistadores contidas no Manual do Entrevistador.

Material de pesquisa a ser obtido

Compõe-se apenas de dados obtidos por meio de questionários aplicados por entrevistadores contendo informações familiares, sociais, ocupacionais e de saúde.

Recrutamento de pessoas

Já foi assinalado na seção de Métodos, que todos os residentes nos domicílios das áreas estudadas serão selecionados para a pesquisa estratégia empregada com sucesso em outros estudos prévios. A natureza voluntária da participação e os procedimentos de garantia de confidencialidade dos dados serão descritos para os participantes.

Consentimento verbal será obtido pelos entrevistadores e assinados os formulários TCLE. Para os que recusarem assinar, serão obtidas assinaturas de testemunhas. Permissão para acesso aos prontuários médicos e permissão verbal também serão obtidas, além da informação de que serão feitas outras visitas nas etapas posteriores do estudo.

Riscos potenciais

Não existe indicação de que os procedimentos do estudo ofereçam riscos para os seus participantes. Todavia, relato de experiências passadas desagradáveis, como O AGRAVO EM ESTUDO, pode causar algum desconforto psicológico, embora possa ampliar a consciência dos perigos nos locais de trabalho. Esse desconforto pode ser minimizado pelo reconhecimento de que isso pode ser uma contribuição relevante para a comunidade e contribuição na adoção de medidas de proteção no trabalho. Experiências prévias com a população desta cidade têm indicado grande receptividade a pesquisas dessa natureza.

Procedimentos contra riscos

Nomes individuais dos participantes serão empregados apenas para propósitos de logística da condução do estudo, como a localização das pessoas nos seus endereços para administração dos questionários, e revisita no seguimento. Uma vez revisado e processado, nomes serão removidos dos questionários e arquivados separadamente. Um número único identificador será atribuído e utilizado em toda a análise. O código do estudo será

mantido em armários trancados cujas chaves estarão sob a responsabilidade do investigador principal. Identificadores individuais não serão empregados para a digitação, análise e geração de relatório.

Fonte: Pontuações sobre ética na saúde pública. Rev. Associação Médica Brasileira. 2011. Adaptado por Almeida, W. S. A. e Sá, P. P. D.

Por fim, a partir do disposto e da análise do quadro, é possível entender e relacionar o quanto é de grande valia que o pesquisador esteja atualizado quanto aos protocolos e regimentos presentes no país, a fim de desenvolver sua pesquisa sem intercorrências no que se refere à violação de valores éticos e morais. Uma vez que esses protocolos exigem qualidade desde o sujeito humano pesquisado, até materiais de pesquisa a serem investidos. De uma forma objetiva, deve-se entender que todos os estudos epidemiológicos devem ser revisados e aprovados por um comitê de ética com intuito de manter qualidade, eficácia e segurança para os envolvidos.

Estudos que necessitam de considerações éticas para sua execução

Os estudos epidemiológicos se classificam em intervencionais, denominado por muitos autores de *experimentais* e observacionais, também conhecidos como *não experimentais*. Nos estudos intervencionais, o investigador controla o fator de exposição e, com isso, promove intencionalmente alterações no estado de saúde dos indivíduos que integram a sua amostra ou população, por meio, por exemplo, de um esquema profilático ou terapêutico. Por outro lado, nos estudos observacionais o investigador apenas observa a presença ou não da exposição. Dentro desses grupos podemos citar o transversal, coorte, caso-controle e ecológico (Medronho, 2006). Ainda que os estudos não experimentais sejam realizados com

maior frequência, os estudos experimentais elencam maior número de discussões de cunho ético devido ao seu caráter intervencionista e por isso as normas e diretrizes éticas mostram uma maior preocupação para com este tipo de estudo. Entretanto, os estudos observacionais também devem ter por base os princípios da ética relacionados à pesquisa em seres humanos uma vez que podem estar associados a uma gama de aspectos particulares a estes estudos.

Ao contrário do que se pensa, os estudos observacionais também envolvem riscos. Fortes e Zoboli (2008), por exemplo, afirmam que estudos observacionais não são isentos de riscos, pois podem invadir a privacidade dos participantes da pesquisa ou levar a situações de discriminação devido a divulgação inadequada dos dados dos mesmos. É importante lembrarmos também dos inquéritos utilizados em estudos observacionais, em que determinadas questões éticas devem ser levadas em consideração, por exemplo, o risco que os entrevistadores correm em situações de intensa violência urbana, o retorno dos resultados para a população e a preservação da identidade dos entrevistados (Barros, 2008).

Em estudos epidemiológicos é comum desenvolver estudos com dados secundários, sejam eles disponibilizados em banco de dados ou também por meio da revisão de prontuários, documento no qual contêm informações confidenciais do paciente, e cuja utilização deve ser feita mediante consentimento (Palácios et al., 2009). Logo, em alguns casos como, por exemplo, óbito e desaparecimento, torna-se inviável obter o consentimento, sendo necessário justificar ao conselho de ética em pesquisa o motivo.

Outro estudo que traz algumas especificidades e, portanto envolve discussões éticas é o de coorte, pois existe o fato do

acompanhamento decorrer em longo prazo. Dessa forma, surge o dilema se o consentimento dado no início do estudo é válido para todos os anos de desenvolvimento da pesquisa (Palácios et al., 2009). Segundo Santana e Castilho (2012), é comum na prática epidemiológica realizada em termos de saúde pública a ocorrência de problemas ou dilemas éticos. Por exemplo, no controle de epidemias de doenças transmissíveis há, por vezes, necessidade de colher amostras para exames laboratoriais ou entrevistas pessoais. Caso isso não ocorra, as consequências podem deixar de afetar apenas o âmbito individual e passar a acometer o âmbito coletivo (uma vez que outros indivíduos podem estar sujeitos à transmissão). Dessa forma, o isolamento ou a quarentena se torna um meio de controlar essa transmissão, embora a liberdade do indivíduo seja restringida.

Ao se fazer um estudo epidemiológico, seja ele observacional ou experimental, é preciso levar em conta aspectos éticos fundamentais tais como a distribuição dos riscos e benefícios na população e o grau de restrição dos direitos individuais necessários para que se possa alcançar o objetivo almejado (Zoboli, 2003). Não é ético expor os indivíduos a situações de desconforto sem que se possa ter um benefício real, uma vez que tal fato fere uma das principais premissas da ética, no caso o princípio da beneficência (Hosnne, 1998).

Portanto, a medida ética a ser tomada por parte do pesquisador é analisar os riscos tanto individuais quanto coletivos, não sendo, portanto interessante expor participantes a riscos que poderiam ser evitáveis ou a consequências de estudos mal delineados. Dessa forma, o que se pretende elucidar sobre o exposto acima é o fato de que estudos epidemiológicos, sejam eles observacionais ou

experimentais, à medida que envolvem humanos dotados de uma moral própria devem ter como premissa fundamental a ética, garantindo assim aos sujeitos de estudos o devido respeito.

Considerações finais

Pronto! A partir da leitura do nosso capítulo, acreditamos sem dúvidas de que você terá o conhecimento de bases fundamentais e excepcionais quando falamos dos aspectos que envolvem a ética em epidemiologia e acreditamos também termos oferecido subsídios suficientes para entendimento do tema e uma base sólida para avançar aprofundando em outros materiais, caso ache necessário. Isso tudo porque, tendo em vista o advento de novas tecnologias e maior número de pesquisas que envolvem seres humanos nos últimos anos, é necessário que tanto o sujeito pesquisador, quanto o pesquisado, assim como os observadores sejam conscientes dos parâmetros, leis e princípios que regem o uso da ética em pesquisas epidemiológicas com a finalidade de preservar os princípios morais de cada ser, contudo, sem evitar o avanço da ciência.

Por fim, acreditamos que a ciência é algo em constante evolução. Sendo assim, é importante que a sociedade esteja apta a entender, refletir, impedir e criticar de forma justa, quando necessário, as novas pesquisas envolvendo seres humanos no que se refere aos riscos e benefícios da pesquisa proposta ao grupo envolvido e receptores da pesquisa, ou seja, desde os agentes envolvidos diretamente até os sujeitos externos como a população, essa envolvida indiretamente. Dessa forma, confiamos que o sucesso pleno da ciência será sempre alcançado quando os princípios éticos forem postos como bases fundamentais para o desenvolvimento de qualquer pesquisa epidemiológica,

preservando, então, os direitos morais constituídos e garantidos por lei.

Referências

- BARATA, R. B. Ética e epidemiologia. **Hist. cienc. Saúde**, Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 735-753, 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/CwYDjw>>. Acesso em: 22 jan. 2016.
- BARROS, M. B. A. Inquéritos domiciliares de saúde: potencialidades e desafios. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 11, p. 6-19, 2008. Suplemento.
- DALLARI, S. G. Ética sanitária. In: LIMA E COSTA, M. F. F.; SOUSA, R. P. (Org.). **Qualidade de vida**: compromisso social da epidemiologia. Belo Horizonte: Coopmed/Abrasco, 1994.
- FORTES, P. A. C.; ZOBOLI, E. L. C. P. Ética na saúde pública. In: ROCHA, A. A.; CÉSAR, C. L. G. (Org.). **Saúde pública**: bases conceituais. São Paulo: Atheneu, 2008, p. 197-209.
- HOSSNE, W. S. Epidemiologia, desenvolvimento tecnológico e ética. In: VERAS, R. P.; et al. **Epidemiologia**: contextos e pluralidade. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1998, p. 147-166.
- MANUAL sobre ética em pesquisa com seres humanos. Prefeitura do Município de São Paulo. Secretaria Municipal da Saúde. Comitê de Ética em Pesquisa. São Paulo: s.n., 2004. [2ª edição revista, 2010.]
- MEDRONHO, A. R.; et al. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu, 2006.
- PALÁCIOS, M.; et al. Eticidade da Pesquisa Científica: o caso da Regulamentação Brasileira da ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos. In: MEDRONHO, R. A.; et al. **Epidemiologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2009, p. 605-619.
- SANTANA, V. S.; CASTILHO, E. A. Pontuações sobre ética na saúde pública. **Rev. Associação Médica Brasileira**, 2011.
- _____. Pontuações sobre ética na saúde coletiva. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 57, n. 3, p. 249-255, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/LHRpaz>>. Acesso em: 17 maio 2017.

ZOBOLI, E. L. C. P. **Ética em pesquisa epidemiológica**. 2003.
Disponível em: <<https://goo.gl/ZXzTTs>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

PARTE III

TÓPICOS ESPECIAIS EM EPIDEMIOLOGIA

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

Nesta parte da obra são apresentados alguns tópicos especiais no campo da epidemiologia. Antes de darmos início à leitura, segue uma breve reflexão sobre o primeiro capítulo da Parte III: Inteligência Epidemiológica.

O que é inteligência epidemiológica e qual é sua importância para a área de saúde? Seria a inteligência epidemiológica um objeto ou uma classificação, um método ou uma finalidade?

Antes de explorar a questão motivacional é preciso destacar que o substantivo “inteligência” pode conectar-se ao significado cognitivo, para indicar a capacidade individual de realizar procedimentos linguísticos, lógicos, motores, espaciais, musical, interpessoal e intrapessoal; o termo também está vinculado às atividades de órgãos de segurança ou às práticas de espionagem industrial, que criaram a estigmatização e que afastaram o meio acadêmico do tema. O significado que interessa à epidemiologia resulta da etapa evolutiva da ciência da informação, que sistematiza a construção de conhecimento, que é centrado em tecnologia de informação e que depende de conhecimento interdisciplinar para realizar análises mais complexas sobre determinada política ou condição de saúde.

Os problemas da área da saúde não são triviais e, por isso, existe uma variedade de modelos de causalidade que admitem determinantes/condicionantes biológicos, sociais, psicológicos, ambientais, além da organização dos serviços de saúde, para ajudar a estruturar uma análise epidemiológica coerente das doenças, dos agravos ao estado de bem-estar de saúde e do desempenho dos serviços de saúde. De todos os fatores

determinantes/condicionantes, a organização dos serviços de saúde tem uma influência preponderante no desenvolvimento dos programas e das ações previstas nas políticas de saúde, cuja eficácia depende da realização de estudos operacionais para identificar prioridades e para estimar a magnitude das demandas pelos serviços de saúde. Para que estes estudos sejam realizados corretamente, informações verossímeis são necessárias, além da criação, da manutenção e do compartilhamento entre fontes de informações, que representam uma tendência irreversível do cenário informacional acadêmico-profissional, sem deixar de considerar a responsabilidade sanitária dos gestores sobre a tomada de decisão de natureza administrativa.

A ciência da informação reconhece o ciclo de produção de informação [epidemiológica], como sendo etapas sucessivas que se iniciam com o planejamento do estudo e que são seguidas da coleta de dados, da organização dos dados, da análise de dados, da produção de informação e, finalmente, da distribuição desta informação a quem interessa ou a quem tenha contratado, formando um ciclo ininterrupto e contínuo. A informação é gerada quando houver uma finalidade específica ou um interesse particular, como: uma tese acadêmica é elaborada com um ciclo de informação, cujos resultados aproveitam a área em que é desenvolvida (anatomia, bioquímica, cardiologia, psicologia clínica, nutrição, clínica médica, economia etc.); um levantamento epidemiológico dá conhecimento à autoridade sanitária sobre a incidência de uma doença ou sobre suas causas, para que sejam desencadeadas as ações necessárias; uma auditoria administrativa revela pontos fracos da prestação de serviços de saúde, indicando falhas de desempenho. À medida em que os estudos são realizados e disponibilizados, coleções de

dados e de informações se acumulam na forma de “sistemas de informações em saúde”, que podem ter acesso público ou controlado, motivando e viabilizando novos estudos temáticos sobre eventos vitais, morbidade, demografia, comportamento, fases da vida, assistência, economia, além de outros. O SIM, Sinasc, Sinan, Siab, Siah etc. não devem ser considerados sistemas de informações, apesar de serem conhecidos como tal, porque tais sistemas são, na verdade, sistemas gerenciadores de dados, e não de informações, pois a transformação de dados em informação somente se opera pela razão e pela valoração; assim, os aludidos sistemas de informações em saúde do Ministério da Saúde são sistemas que gerenciam fontes de dados.

Considerando que o Ministério da Saúde mantém diversos programas e diversas ações em saúde e que cada um produz suas fontes, então, é possível fazer uma abordagem de gestão estratégica dos serviços de saúde utilizando um ciclo de produção de inteligência, em analogia ao ciclo de produção de informação, que consiste em planejar a ação estratégica, em coletar informações das fontes disponíveis, em organizar as informações obtidas, em analisar as informações, em interpretar os resultados da análise à luz dos cenários político-administrativos e em distribuir as estratégias propostas para fundamentar a tomada de decisão. O ciclo de inteligência é análogo ao ciclo de informação, mas diferem na natureza da matéria prima, isto é, este transforma dados em informação, e aquele, informações em inteligência, em decisão estratégica. Pensando desta maneira, é possível compreender a metodologia de Sala de Situação, do Ministério da Saúde, como uma técnica de inteligência, por utilizar fontes de dados e de informações relativas à vigilância em saúde.

Entretanto, o termo “inteligência epidemiológica” tem sido usado para designar as atividades de inteligência em vigilância epidemiológica (*epidemic intelligence*), ao invés de “inteligência de epidemias”; tal diferenciação se cristaliza quando se considera as definições conceituais de epidemia e de epidemiologia, permitindo identificar a epidemia como espécie do gênero epidemiologia. A inteligência epidemiológica representa um ideal integrador do conhecimento epidemiológico, para a realização de pesquisas mais complexas, sejam de natureza científica ou operacional, adotando métodos científicos apropriados e utilizando fontes de informações disponíveis, visando a elaborar estratégias para atingir determinados fins. Por ser uma consequência das etapas evolutivas do processo de construção do conhecimento, a atividade de inteligência epidemiológica valoriza a metodologia científica como elemento essencial para a verossimilhança das fontes de informações. Como um ocorre em todos os ciclos, a análise de inteligência retoma a questão do método científico, buscando a compatibilidade centrada nos problemas práticos, e não nos teóricos, incrementando a qualidade dos estudos singulares (experimentação, coorte, caso-controle, transversais, ecológicos, séries temporais etc.) e viabilizando as revisões sistemáticas, sem descuidar do viés de publicação e tentando resgatar os resultados negativos não publicados, além de considerar a participação de informantes como fontes humanas de informação (experiência clínica, vivência profissional, relatos de casos, por exemplo).

Atualmente, os grandes desafios da epidemiologia se concentram na abordagem qualitativa, porque muitas das ações sem saúde não são efetivas por causa do comportamento humano, tanto de quem deve receber os cuidados de saúde, quanto por

quem deve prestar os serviços de saúde. O fator humano agrega uma complexidade apenas observável à causalidade epidemiológica tradicional, mas a atividade de inteligência sociocultural permite modificar hábitos de uma comunidade. Se considerarmos o “marketing” como uma atividade publicitária inteligente, verificaremos ser possível influenciar a escala de preferências do consumidor, com o propósito de tornar o produto mais atrativo e de aumentar as vendas; se é possível alterar a escala de preferências dos indivíduos para que se tornem consumidores mais susceptíveis, então, não seria justo promover a modificação de valores culturais e sociais para difundir as boas práticas de saúde em uma comunidade? Poderíamos admitir o “marketing” em saúde pública como uma atividade de inteligência sociocultural epidemiológica? Eu creio que sim, apesar do perigo ideológico inerente em interferir com os valores de uma comunidade, ou de uma sociedade. A atividade de inteligência epidemiológica é, sem dúvida, uma ferramenta poderosa, que deve ser usada com seletividade.

A abordagem de inteligência epidemiológica pode ser usada para o desenvolvimento de prontuários médicos. Como se sabe, o prontuário médico é a documentação de um processo, e não apenas uma coleção de dados coletados que registra as observações de informantes (HUMINT) e os resultados de exames e procedimentos realizados (MASINT, SIGINT e TECHINT), sendo uma fonte de restrita informação. O conteúdo do prontuário médico pode ser tipificado em dados literais e não literais (imagens, gráficos, sinais, códigos, etc.), mas os prontuários médicos não são apenas um aglomerado de ontologias isoladas e estáticas, pois são suscetíveis às práticas das equipes de profissionais ou das “redes humanas heterogêneas”, que influenciam sua qualidade, completude e

verossimilhança dos dados. Para compreender todas as nuances do prontuário médico, é preciso realizar uma abordagem transdisciplinar e desenvolver uma análise de inteligência sociocultural, com fulcro na subjetividade, no senso comum, no fato histórico, na organicidade, na objetividade, no fato social, na coerção, na exterioridade, na instituição, na consciência coletiva, na ação social, na burocracia, na forma ideal, na adaptabilidade etc. Embora a informatização de prontuários torne o sistema mais ágil, os problemas atribuídos às dificuldades, à incapacidade ou à resistência dos usuários em lidar com a tecnologia não se resolvem com a coerção normativa enquanto houver um valor social ou uma prática cultural que interfira com a eficácia do instrumento. Na abordagem multidisciplinar do prontuário médico, a inteligência epidemiológica exerce um papel essencial, pois permite estabelecer classificações dos conteúdos das fontes de informações para formar equipes de profissionais especializados em cada área de atuação (assistente social para manter contato direto com os usuários, farmacêutico para dispensar medicamentos, radiologista para analisar imagem, cardiologista para interpretar eletrocardiograma, geneticista para decifrar o DNA, informata para adequar os sistemas informatizados às necessidades de cada área etc.), e permite detectar práticas, comportamentos e valores dentre as equipes profissionais que interferem no desempenho dos serviços e que devem ser neutralizados.

Esta breve reflexão sobre a inteligência epidemiológica pretendeu estimular o desejo por adquirir mais conhecimento sobre o assunto e que as situações apresentadas tenham ajudado a configurar o cenário em que a epidemiologia participa do fenômeno de sociedades de informação. Há muito trabalho a ser feito para que

esta evolução em direção às sociedades de informação seja consequência de projetos bem sucedidos, mas não devemos esquecer que o Brasil tem dimensões continentais e que os problemas de saúde são comparáveis com esta dimensão, cujo desenvolvimento humano é desigual nas várias regiões do País, principalmente no que se refere aos princípios dogmáticos da universalidade, integralidade, igualdade e continuidade do SUS. Este fato deve ser entendido como um desafio, e não como uma barreira intransponível, pois representa apenas um parâmetro a mais a ser incluído na análise de inteligência epidemiológica. A interdisciplinaridade entre a epidemiologia, a ciência da informação e a informática é viável, com reflexos no ambiente acadêmico e no mercado, com a formação de profissionais com perfil pouco convencional.

Finalmente, a inteligência epidemiológica pode ser um objeto de estudo, tratado pela epistemologia, pode ser uma metodologia análoga às salas de situação do Ministério da Saúde, pode ser um instrumento de controle de fontes de dados e de informações e pode ter a finalidade de atingir determinadas metas ou objetivos. Pode-se dizer que a atividade de inteligência epidemiológica apresenta perfeito enquadramento metodológico, ao apresentar elementos epistemológicos, axiológicos, ontológicos e teleológicos, que a lastreiam como parte do conhecimento aplicado em saúde. Este é um campo de trabalho bastante promissor e empreendedor, pois gera interesses acadêmicos e mercadológicos.

Prof. Dr. Antonio Luiz Rodrigues Júnior

Departamento de Medicina Social

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

Universidade de São Paulo

CAPÍTULO 17

INTELIGÊNCIA EPIDEMIOLÓGICA COMO INSUMO ESTRATÉGICO

Mariana Sousa Rodrigues

Carla Moraes Guimarães

Edlaine Faria de Moura Villela

“É coisa preciosa, a saúde, e a única, em verdade, que merece que em sua procura empreguemos não apenas o tempo, o suor, a pena, os bens, mas até a própria vida; tanto mais que sem ela a vida acaba por tornar-se penosa e injusta.” (Michel de Montaigne)

Introdução

Caros leitores, já lhes adiantamos que o principal objetivo deste capítulo é contar-lhes mais sobre a inteligência epidemiológica, um conceito relativamente recente no Brasil, muito eficaz em situações adversas à saúde pública. No entanto, é impossível falar sobre a Inteligência Epidemiológica (IE) sem antes dar um mergulho pelos conceitos e ações da vigilância em saúde.

Vivemos em um mundo global, no qual a tecnologia vem avançando tanto que o acesso às informações é hoje muito mais rápido e fácil do que era há 100 anos. Além disso, a diminuição das distâncias e a migração das pessoas deixaram uma porta aberta para a propagação de doenças transmissíveis e, com isso, potencializaram o surgimento de grandes epidemias. Tendo em vista que os governos têm a responsabilidade de zelar pelo bem-estar e pela saúde de suas populações, surgiu a necessidade de

reestruturar o antigo sistema de vigilância em saúde, a fim de que os estudos epidemiológicos tivessem resultados mais oportunos e apresentassem tomadas de decisão em saúde eficazes aos administradores responsáveis. Neste contexto é que surge a Inteligência Epidemiológica.

Vigilância em saúde

Primeiramente, precisamos conceituar a vigilância em saúde. Descrita em 1963, por Alexander Langmuir, a Vigilância em Saúde é uma

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-las. (Brasil, 2005)

Notamos nesse conceito, então, o que a IE veio acrescentar à Vigilância em Saúde: mais do que apenas a disseminação dessas informações, ela pretende trabalhar com propostas de ação, além dos estudos inicialmente necessários. E realizar tudo isso da maneira mais rápida e eficiente possível. Já que nesta noção de “vigilância” a decisão e a operacionalização de medidas são deixadas a cargo das próprias autoridades sanitárias (Waldman, 1998).

No Brasil, nas décadas de 1960 e 1970, com a instituição do Sistema de Notificação Compulsória de Doenças é organizado o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica (1975). Em 1976 é criada a Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. E na década de 1990 começa a ser pensada a vigilância ambiental. A partir desses

três pilares surge, então, em 1998, o Projeto de Estruturação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde – VIGISUS (Brasil, 1998), que pretendia atrelar suas ações às ações do Sistema Único de Saúde (SUS), a fim de garantir a integralidade da atenção.

Resumidamente, o Projeto VIGISUS contou com três etapas. A primeira foi a de implantação, de 1999 a 2004 e que visava à estruturação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde (SNVS). A segunda foi de 2004 a 2009, com objetivo de fortalecer o SNVS. E a terceira tinha previsão de término para 2015, com a pretensão de consolidar o sistema. No entanto, até o momento não foram encontrados dados sobre a finalização dessa última etapa. Nota-se aqui que não só a Inteligência Epidemiológica é um conceito novo e em estruturação como também é o sistema de vigilância em saúde.

Vigilância epidemiológica

Agora que já entendemos o complexo que é a vigilância em saúde e como ela se estruturou no Brasil, podemos explicar um pouco mais sobre a vigilância epidemiológica, área na qual a Inteligência Epidemiológica é mais ativa (muito embora possa ser uma ferramenta também das vigilâncias ambiental e sanitária).

Importante instrumento de saúde pública, a vigilância epidemiológica é uma aliada da epidemiologia em eventos adversos à saúde. Ela promove um acompanhamento sistemático de doenças na comunidade, que inclui uma criação de banco de dados por coleta, avaliação progressiva e atualizada desses dados e a disseminação das informações necessárias para a aplicação de uma resposta para o controle e prevenção de doenças.

O processo de atuação da vigilância tem como característica o dinamismo, pois requer observação contínua da distribuição e

tendências da incidência de doenças em determinadas regiões, levando em conta condições e todos os determinantes sociais de doenças que se apliquem à região em observação.

A vigilância epidemiológica em seus primeiros registros atuava com medidas individuais de reclusão/isolamento diante de casos confirmados de doenças transmissíveis, como se observou em surtos de cólera pela Europa.

Em 1946, preocupados com o risco de uma guerra biológica e com a condição de saúde nos campos de guerra, numa tentativa de controle de surtos de malária nesses campos, o Serviço de Saúde Pública do Governo dos Estados Unidos cria um órgão que seria o primórdio do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (Centers for Diseases Control and Prevention – CDC). O CDC foi pioneiro no serviço de estabelecimento de bases técnicas e científicas para o controle e erradicação de doenças e epidemias.

No Brasil, consolidou-se a partir de meados da década de 1960, com a campanha de erradicação da varíola, pela qual realizou-se uma busca ativa de casos para confirmação, submissão ao tratamento e controle da transmissão. Porém, só em 1975/76 foi instituído e regulamentado o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica.

Sobre a coleta de dados, a vigilância epidemiológica pode utilizar dois métodos: ativo e passivo. Mais simples, barato e de notificação espontânea, a coleta passiva de dados é frequentemente utilizada, pois em muitos eventos adversos a saúde não se faz necessário conhecer o número exato de indivíduos afetados para que se proponha uma intervenção. No entanto, esse método apresenta como deficiência subnotificação, ausência de sensibilidade e

especificidade e não garantia ou erro na notificação (Waldman, 1998).

Já a coleta ativa de dados é mais dispendiosa e requer uma infraestrutura bem elaborada, com comunicação constante entre a fonte de dados e os departamentos de vigilância. Essa coleta a partir de clínicas, laboratórios e hospitais permite um conhecimento qualitativo e quantitativo mais aprofundado sobre as doenças que ameaçam a saúde pública (Waldman, 1998).

As fontes de dados utilizadas pelo sistema de vigilância epidemiológica são com base em sistemas de notificações de doenças, sistemas articulados de laboratórios, dados hospitalares, análise de certificados de óbitos, informações obtidas de “Médicos Sentinelas” e vigilância com base em informações obtidas em Unidade de Assistência Primária à Saúde (Waldman, 1998).

Segundo Waldman (1998), a vigilância epidemiológica é utilizada no Sistema Nacional de Saúde por meio de sistemas, o que apresenta compatibilidade com as diretrizes constitucionais vigentes e a Lei nº 8.080 e ainda permite um referencial teórico com enfoque sistêmico, o que proporciona uma melhor identificação e delimitação das atividades, instrumentos, especificidade de perfil de recursos humanos e da infraestrutura necessária.

Criados de acordo com as atividades exercidas pelo Sistema Nacional de Saúde, os subsistemas da vigilância epidemiológica são: subsistema de serviços de saúde, de pesquisa e de inteligência epidemiológica.

O subsistema de serviços de saúde atua na organização desde a infraestrutura a instrumentos necessários para a garantia da integralidade no suporte à saúde. O subsistema de pesquisa abrange pesquisas epidemiológicas e laboratoriais que têm como

objetivo buscar soluções para questões emergentes ou reincidentes que possam ameaçar a saúde pública. Por fim, o subsistema de inteligência epidemiológica é responsável por avaliar informações referentes a eventos adversos à saúde, de forma que, a partir dessa análise, sejam fornecidas informações técnicas e científicas que deem suporte para a intervenção.

Inteligência epidemiológica

Agora que já elucidamos os principais conceitos necessários para o entendimento do tema deste capítulo, vamos voltar o foco, começando pelo conceito de Inteligência Epidemiológica e, em seguida, falaremos sobre seus objetivos e ações, sua estruturação em âmbito nacional, a formação das equipes profissionais, a relação da IE com os outros subsistemas, o uso da monitorização como ferramenta de ação e, por fim, uma breve conceituação de contrainteligência.

O conceito de inteligência no campo da epidemiologia como estratégia de atuação foi importado de comunidades militares e jurídicas. Apesar dos diferentes objetivos para cada comunidade, todos esses sistemas de inteligência compartilham a manutenção e proteção do estado de bem-estar das populações.

Como um subsistema da vigilância epidemiológica, os serviços de inteligência epidemiológica são competentes ao Estado, uma vez que a condição de bem-estar individual e populacional, também assegurada pelos serviços de inteligência epidemiológica, é um direito constitucional de responsabilidade do governo.

A inteligência epidemiológica tem como objetivo, basicamente, o enfrentamento de emergências em saúde pública e desastres. Para garantir a agilidade e eficácia desse objetivo ela deve atuar de

maneira integrada com os demais subsistemas de serviços de saúde e de pesquisa. Ademais, deve utilizar-se do estabelecimento de bases técnicas com a finalidade de definir as ações de controle dos eventos específicos e adversos à saúde (Waldman, 1998).

Identificar tais eventos adversos que ameaçam a integridade da saúde pública é o passo inicial na atuação da inteligência epidemiológica e ocorre a partir das coletas de dados ativas e passivas.

Depois de identificada a ameaça à saúde pública, ocorre sua avaliação de risco, incluindo pesquisa operacional. Só então com os resultados dessa análise são desenvolvidas as estratégias de prevenção e de proteção, levando-se em conta o contexto sociocultural e econômico da comunidade afetada. Por fim, ainda é responsabilidade dos setores de inteligência epidemiológica a transmissão das informações geradas nesse processo.

A avaliação de risco da potencial ameaça à saúde pode ser realizada a partir da identificação de lacunas no conhecimento e indução de pesquisas, que vão buscar fatores determinantes para o desenvolvimento e resolução dessa ameaça. Como, por exemplo, a saga de combate ao zika vírus que, após a identificação do agente e da doença associada, tem-se buscado avaliar suas formas de transmissão, sintomas desenvolvidos, áreas de epidemia, faixa etária mais acometida, tratamentos empíricos adequados, entre outros (Waldman, 1998).

O gerenciamento do efeito adverso utiliza os dados da avaliação de risco como ferramenta e considera, além dos referenciais científicos, as questões legais, econômicas, políticas e sociais associadas às ações desenvolvidas com relação ao evento adverso. É nessa fase que são realizadas as pesquisas operacionais, com o

uso de modelos matemáticos, estatística e algoritmos para ajudar na elaboração de estratégias de resolução, prevenção e proteção.

O desenvolvimento dessas estratégias deve ser um processo ágil e adequado para as condições sociais, culturais, econômicas e geográficas da comunidade cuja saúde está ameaçada. Além disso, deve-se considerar que as emergências em saúde pública ou os desastres podem provocar o aumento da incidência de doenças e de mortes desnecessárias, a contaminação dos suprimentos de água e de alimentos, a destruição da infraestrutura de serviços, além dos efeitos negativos sobre o estado psicológico da comunidade.

Quando determinada a ação estratégica mais adequada à situação, é o momento da distribuição de informações emergenciais. Essa distribuição de informações deve ser realizada ao final do processo, porque somente nessa fase as pesquisas e dados apresentam confiabilidade científica e foram selecionadas as estratégias mais adequadas, tanto para os órgãos efetores quanto para a população.

A identificação do evento adverso à saúde pública dentro da IE faz parte do processo de produção de informação que, juntamente à coleta de dados, ao tratamento e à distribuição da informação, compõem o ciclo de informação. O conjunto de ciclos de informação, acrescido de análise de risco e de tomada de decisão e de ação formam o ciclo de inteligência.

Desde as primeiras fases de execução de suas atividades, a inteligência epidemiológica exige equipe profissional muito especializada, além de equipamentos e infraestrutura laboratorial de elevado custo e complexidade tecnológica. No entanto, ela não necessita dispor, obrigatoriamente, de uma estrutura própria, como

é o caso do modelo desenvolvido pelo CDC. Sendo assim, poderá adotar uma opção menos onerosa que é utilizar equipes de profissionais e infraestruturas, inclusive laboratoriais, já existentes no país. Por isso deve ser desenvolvida e custeada em nível nacional dos serviços de saúde (Waldman, 1991).

Nacionalmente, a inteligência epidemiológica deve constituir a primeira instância de produção e incorporação de novo conhecimento científico e tecnológico desenvolvido a partir de pesquisa. Para isso, deve valer-se de boletins epidemiológicos semanais e treinamentos profissionais constantes nessa área. Portanto, identifica, induz à pesquisa e dissemina o conhecimento adquirido a partir desta, o qual deverá ser adequado às realidades locais e regionais para posterior aplicação.

Para facilitar a adequação às realidades regionais e locais, o sistema de inteligência epidemiológica pode associar-se a centros de pesquisa, como universidades e laboratórios referências. O primeiro, para desenvolvimento da pesquisa, voltada para questões regionais específicas e disseminação da informação em veículos acadêmicos de grande impacto e o segundo para obtenção de material, reagentes padrões e resultados de diversos testes laboratoriais que servirão como dados base para a pesquisa.

Além da articulação com esferas menores, deseja-se que o sistema de inteligência epidemiológica, para maior agilidade, aprofundamento e disseminação das novas informações articule-se, tecnicamente, com órgãos e instituições internacionais de atuação semelhante.

De acordo com Waldman (1991), deverão ser identificadas equipes de epidemiologistas e de profissionais de laboratório já formados em áreas específicas e que ainda disponham da

infraestrutura adequada. Feito isso, deverá ser realizado o credenciamento perante o SNS. O autor sugere, ainda, a criação, junto a um dos grandes laboratórios de saúde pública do país, de um Centro Nacional de Inteligência Epidemiológica para eventos adversos à saúde.

Em qualquer que seja situação, deve-se buscar a excelência técnica e infraestrutura adequadas para o desenvolvimento salutar dos objetivos a que se propõe a IE junto às práticas em saúde pública do SNS.

A partir dessas características da IE, podemos notar a função que ela tem em conectar os subsistemas de serviços de saúde e o de pesquisa do SNS, citados no início do capítulo.. Isso porque tanto pode induzir linhas de pesquisas que respondam ao evento adverso em estudo quanto pode incorporar os novos conhecimentos produzidos, atualizando as bases técnicas dos programas de controle de doenças.

Sobre a coleta de dados, é importante destacar que a fonte das pesquisas permite-nos classificar as atividades de inteligência. As fontes mais utilizadas são a humana, os bancos de dados, as imagens, as fontes públicas de informação e as atividades de mensuração. As respectivas abreviações em inglês são “humint”, “sigint”, “imint”, “osint” e “masint”. Essas abreviaturas significam a junção do termo referente à fonte, em inglês, mais o sufixo “int” referente à “intelligence” (Rodrigues-Júnior, 2012).

Alguns exemplos dessas fontes são: a) humana: questionários, prontuários; b) bancos de dados: SINAM, SIM; c) imagens: fotografias, sensoriamento remoto, lâminas microscópicas; d) fontes públicas: periódicos, revistas, documentos oficiais; e) atividades de

mensuração e assinatura: biometria, registros (Rodrigues-Júnior, 2012).

Relacionada à IE, temos a monitorização, que é peça-chave no desenvolvimento de suas atividades. Conceitualmente, ela pode ser entendida como uma forma de controle mediante acompanhamento e avaliação. Esse controle, de maneira geral, pode ser aplicado a diversas áreas nas quais seja necessária a contínua observação de um programa. Dessa forma, a monitorização é uma ferramenta de estudo e de trabalho que permite concluir se os objetivos planejados estão sendo desenvolvidos.

Aplicada na saúde pública, a ela pode adquirir características que a façam assemelhar-se à vigilância. No entanto, existem diferenças entre as duas que nos fazem perceber com clareza o porquê da monitorização ser considerada uma ferramenta, e não um órgão efector, como é a vigilância.

De acordo com Waldman (1998), a monitorização trabalha especificamente com indicadores, sejam eles de saúde, econômicos, sociais etc. Já a vigilância acompanha o comportamento dos eventos adversos à saúde de uma comunidade, bem como os seus efeitos sobre ela, objetivando ainda a solução desse evento.

Além disso, outra diferença interessante entre as duas é que a vigilância preocupa-se exclusivamente com o controle da doença, tendo, portanto, sua atuação restrita à saúde pública e tendo como profissionais atuantes somente aqueles envolvidos com os problemas relacionados à saúde. Já a monitorização, por trabalhar na análise da situação, elucida os problemas associados e pode envolver os mais diversos profissionais relacionados àquele indicador que esteja em estudo.

O que ambas trazem em comum é a maneira contínua de atuar com coleta de dados, análise regular destes e disseminação dos resultados. Pra fechar o conceito da monitorização, a Organização Mundial de Saúde traz o seguinte conceito: “o contínuo acompanhamento das atividades de forma a garantir que as mesmas sejam desenvolvidas de acordo com o planejado”.

Agora fica fácil entender o quanto essa ferramenta é importante no desenvolvimento da inteligência epidemiológica, visto que proporciona o acompanhamento dos dados referentes ao evento adverso à saúde, que é o objeto de trabalho da IE. Ademais, permite avaliar se as ações planejadas estão ocorrendo e se estão atingindo os objetivos propostos. E pode, ainda, ser aplicada na avaliação do desempenho dos profissionais envolvidos, de riscos ambientais, da qualidade de produtos de consumo humano e de necessidade de desenvolvimento de estudos científicos ou de tecnologias (Last, 1988).

Waldman (1991) chega a escrever que “as atividades de monitorização podem ser caracterizadas como a inteligência do SNS”, visto o compartilhamento dos objetivos e das atuações da monitorização, aplicada à saúde pública, com a IE.

Outro conceito importante e que vale a pena ser citado neste capítulo é o de contrainteligência. Ela refere-se às medidas de defesa, que podem ser ativas ou passivas. Diferentemente da IE, que atua depois do acontecimento do evento adverso, a contrainteligência atua na prevenção, visando impedir que os eventos adversos venham à tona. Dessa forma, trabalha-se com a manutenção do estado de bem-estar da população e com a redução dos custos, já que evita os gastos relativos a tratamentos.

Exemplos de atividades de contrainteligência são: a eliminação de reservatórios naturais de doenças e dos complexos patogênicos, os programas de imunização, o aperfeiçoamento do subsistema de informação, a proteção do conhecimento, os programas de biossegurança e de biosseguridade, os planos de contenção, etc. (Rodrigues-Júnior, 2012).

Considerações finais

Como podemos ver, a Inteligência Epidemiológica é um conceito bastante útil e abrangente, capaz de ampliar as ações da saúde coletiva e da epidemiologia e gerar muitos benefícios para as populações, principalmente no que diz respeito às ações de emergência em saúde pública.

No entanto, muito embora já seja um tema em adiantado desenvolvimento noutros países, como Estados Unidos e México, por exemplo, percebemos que é um tema recente no Brasil no que se refere à sua utilização, aplicação e conhecimento por parte dos profissionais da área. Tal conclusão se baseia no fato de que aqui o número de fontes e de trabalhos publicados sobre esse assunto são bem reduzidos, o que mostra que ainda há muito em que se aprofundar a cerca de suas metodologias e aplicabilidades.

Diante disso, tentamos trazer uma explanação sobre a Inteligência Epidemiológica e demais conceitos e órgãos relacionados a fim de simplificar o entendimento e estimular o interesse de profissionais por esse campo do conhecimento.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Curso Básico de Vigilância Epidemiológica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

- _____. **Projeto VIGISUS – Estruturação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 1998.
- CDC. **Historia de los CDC**. Disponível em: <<https://goo.gl/MrDNMN>>. Acesso em: 21 out. 2015.
- CONSELHO Federal em Enfermagem. **Vigilância em saúde e o projeto Vigisus**. Disponível em: <<https://goo.gl/JFf562>>. Acesso em: 21 out. 2015.
- DICIONÁRIO da Educação profissional em saúde. **Vigilância em Saúde**. Disponível em: <<https://goo.gl/69QEMw>>. Acesso em: 21 out. 2015.
- RODRIGUES-JUNIOR, A. L. A inteligência epidemiológica como modelo de organização em saúde. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 797-805, mar. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/2zVhDE>>. Acesso em: 11 abr. 2016.
- WALDMAN, E. A. **Vigilância em Saúde Pública**. v. 7. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1998.
- _____. **Vigilância Epidemiológica Como Prática De Saúde Pública**. 176 p. 1991. Tese – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo.

CAPÍTULO 18

EPIDEMIOLOGIA AMBIENTAL EM PAUTA, O QUE SABER?

Marcelo Luiz Mauad Júnior

Carolina Elias Abrahão Terceiro

Edlaine Faria de Moura Villela

Fábio Morato de Oliveira

“A terra ensina-nos mais acerca de nós próprios do que todos os livros. Porque ela nos reside.” (Antoine de Saint-Exupéry)

Introdução

Olá, leitor, anda gostando do livro? Sei que é um apreciador do assunto, por já ter conseguido chegar aqui. Neste capítulo falaremos de *epidemiologia ambiental* e, pelo próprio nome, já se tem uma ideia do assunto que trataremos. Esse campo de investigação relaciona o estudo das causas ambientais em populações e como esses riscos variam em relação à intensidade e duração da exposição e outros fatores, como a suscetibilidade genética. É, sem dúvida, a ciência básica sobre a qual as agências reguladoras do governo dependem da definição de normas para proteger a população contra riscos ambientais e ocupacionais¹ (Guimarães, 2012). No contexto da epidemiologia ambiental, temos alguns assuntos de grande importância, como, por exemplo: *estratégias de controle ambiental, medidas de saneamento, gestão de resíduos, intoxicação química* etc.

Estratégias de controle ambiental

O comportamento das empresas no decorrer dos últimos anos demonstra como as mesmas se utilizam de novas técnicas para aumentar o lucro e sua rentabilidade, além da adesão às práticas ambientais nos negócios (supondo uma melhor imagem de *marketing*), visando alcançar vantagens competitivas no mercado consumidor tão concorrido. (Lee, 2009; Berry; Rondinelli, 1998; Porter; Van Der Linde, 1995)

Tendo em vista a atual situação do mundo em que vivemos, as empresas começam a ter mais comprometimento com o meio ambiente, buscas constantes de alternativas para minimizar impactos ambientais, redução dos níveis de degradação e maior atenção às exigências dos *stakeholders*¹ que interagem com a organização. As empresas procuram assumir o seu compromisso de responsabilidade social e passam a desenvolver práticas que se incorporam com esses objetivos. Tais práticas quando somadas são denominadas de estratégias ambientais. Porém, algumas empresas simplesmente seguem um sistema de gestão ambiental focado nas premissas da Norma ISO 14001 (*Aplicável a qualquer tipo de organização que tem por objetivo obter um desempenho ambiental correto, tem como buscar sua certificação por uma organização externa competente*), o que é uma visão equivocada das estratégias ambientais e da sustentabilidade organizacional. Isso acontece, por vezes, por exigência dos clientes, que em suas auditorias cobram esse cumprimento de práticas ambientalmente responsáveis. Outras vezes, para criar um diferencial competitivo e para criar visibilidade perante os “eco-chatos” e entidades sociais que monitoram esses aspectos (Sehnem; Rosetto, 2012).

As empresas tomam medidas de gestão diferenciadas para se adequar às novas estratégias. A gestão ambiental consubstanciada,

por exemplo, nas estratégias ambientais direciona-se a novos paradigmas como: as ecoestratégias geram novas oportunidades de negócios; a função ambiental deve fazer parte do planejamento estratégico de empresa; a implantação do sistema de gestão ambiental visa estabelecer novas vantagens, como: 1) diferencial competitivo (*conquista de novos mercados; aumento de produtividade, melhoria de imagem*); 2) melhoria organizacional (*gestão ambiental sistematizada; integração da qualidade ambiental à gestão dos negócios da empresa; conscientização ambiental dos funcionários; relacionamento de parceria com a comunidade*); 3) minimização de custos (*eliminação dos desperdícios; conquista da conformidade ao menor custo; racionalização de alocação dos recursos humanos, físicos e financeiros*); 4) minimização dos riscos (*segurança legal; segurança das informações; minimização dos acidentes e passivos ambientais; minimização dos riscos dos produtos; identificação das vulnerabilidades*) (Brunstein; Buzzini, 2015). Ligada à evolução da tecnologia “corpo de conhecimento” ambiental, a responsabilidade da função ambiental da empresa delinea novos direcionadores: 1) gestão da conformidade face à legislação ambiental, dentro e fora da unidade fabril; 2) mensuração e controle das emissões, dos resíduos industriais e dos produtos e processos nocivos ao meio ambiente; 3) condicionamento positivo nas relações com a comunidade local, órgãos governamentais, entidades ambientalistas e com a comunidade em geral; 4) treinamento e conscientização do pessoal; 5) influência nas decisões estratégicas da organização: concepção de novos produtos, instalação de novas unidades, políticas de P&D etc. (Brunstein; Buzzini, 2015).

Quando falamos de ecoestratégias ou estratégias ambientais, podemos abordá-las de três formas: reativas, ativas e proativas. As ecoestratégias reativas são caracterizadas por visarem cumprir exclusivamente a legislação ambiental. Já as ativas focam principalmente na prevenção, reciclagem, reutilização de materiais como matéria-prima, produção de energia alternativa e interação ambiental; resumidamente o controle ambiental se relaciona com a função de produção, os processos produtivos e práticas, transpondo as simples estratégias de controle da poluição. Por fim, as ecoestratégias proativas se definem como aquelas que ultrapassam a reativa e a ativa podendo juntá-las e ainda acrescentar o pensamento ambiental na administração, o que leva a um planejamento estratégico, metas favoráveis ao ambiente, planos de ação, políticas e cenários diferenciados (Azzone; Bertelè, 1994; Barret, 1992; Coopers; Lybrand Delloitte, 1991; Gemi, 1991; Gilbert, 1994; Greeno; Robinson, 1992; Levy, 1996; Maimon, 1996; Reis, 1996; Schmidheiny, 1992; Winter, 1988). Essas ecoestratégias, entretanto, também se relacionam com a mudança de valores da sociedade em relação ao bem-estar ambiental do nosso planeta. Apesar de parecer que elas possuem uma relação somente com as indústrias em si, seus meios de produção, descarte e transporte relacionados com o produto, o fato de uma empresa possuir algum tipo de estratégia ambiental se tornou um atrativo para os compradores dos tempos atuais. Além disso, a capacidade de absorção desse pensamento e valores dentro dos meios de produção demonstram uma certa flexibilidade nos processos de trabalho, decisões, redução do ciclo de vida dos serviços e produtos etc. (Brunstein; Buzzini, 2015).

Medidas de saneamento

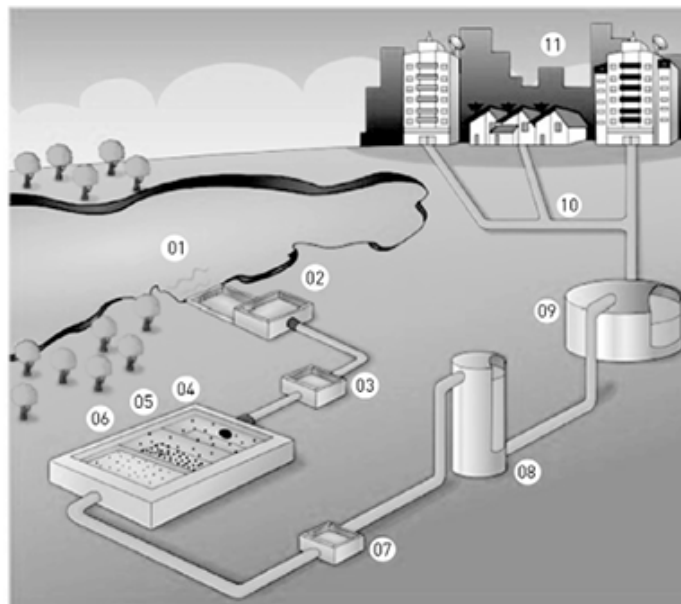
Passemos agora, leitor, para o segundo tópico: *medidas de saneamento*. Mas o que é saneamento? Saneamento é definido como um conjunto de medidas e ações tomadas para que haja a preservação das condições ambientais ou até suas modificações de modo que previna doenças e se conserve a saúde. A partir dessa definição, podemos inferir que o saneamento básico abranja o abastecimento de água, esgoto e a coleta de lixo. Por fim, concluímos que a base do saneamento se encontra em uma prevenção e controle de doenças, melhorar a produtividade dos moradores da região advindo de uma melhoria de vida e facilitar a atividade econômica advinda da promoção dessa qualidade de vida (Martins, 1995; Carvalho, 1981; IBGE, 1989; Ministério da Saúde, 1981).

Abastecimento de água

A água liberada para consumo (potável) não pode possuir substâncias que indicam poluição por matéria orgânica, como: compostos nitrogenados, oxigênio consumido e cloretos. Devido à demanda, a solução para o abastecimento de água deve ser coletiva, excetuando-se comunidades rurais afastadas. O trabalho do sistema público de água se baseia em: *represa/manancial; captação e bombeamento; pré-cloração/pré-alcalinização/coagulação; floculação; decantação; filtração; cloração/fluoretação; reservatório; distribuição; redes de distribuição e cidade* (Figura 1). As redes de abastecimento de água possuem mecanismos de descontaminação e adequação ao consumo da água a qual é coletada para a sua distribuição pelos municípios. Os métodos de tratamento variam e podem ser da fervura até correção de dureza, corrosão etc., já nas estações é dividida em fases como:

decantação, flotação, filtração e, algumas vezes, cloração. A rede de fornecimento de água se baseia em vários canos que estão ligados e transportam água a partir da pressão até a residência final do usuário (Martins, 1995; Carvalho, 1981; IBGE, 1989; Ministério da Saúde, 1981).

Figura 1. Sistema de tratamento de água. 01 – Represa; 02 – Captação e bombeamento; 03 – Pré-cloração/Pré-alcalinização/Coagulação; 04 – Floculação; 05 – Decantação; 06 – Filtração; 07 – Cloração/Fluoretação; 08 – Reservatório; 09 – Distribuição; 10 – Redes de distribuição; 11 – Cidade



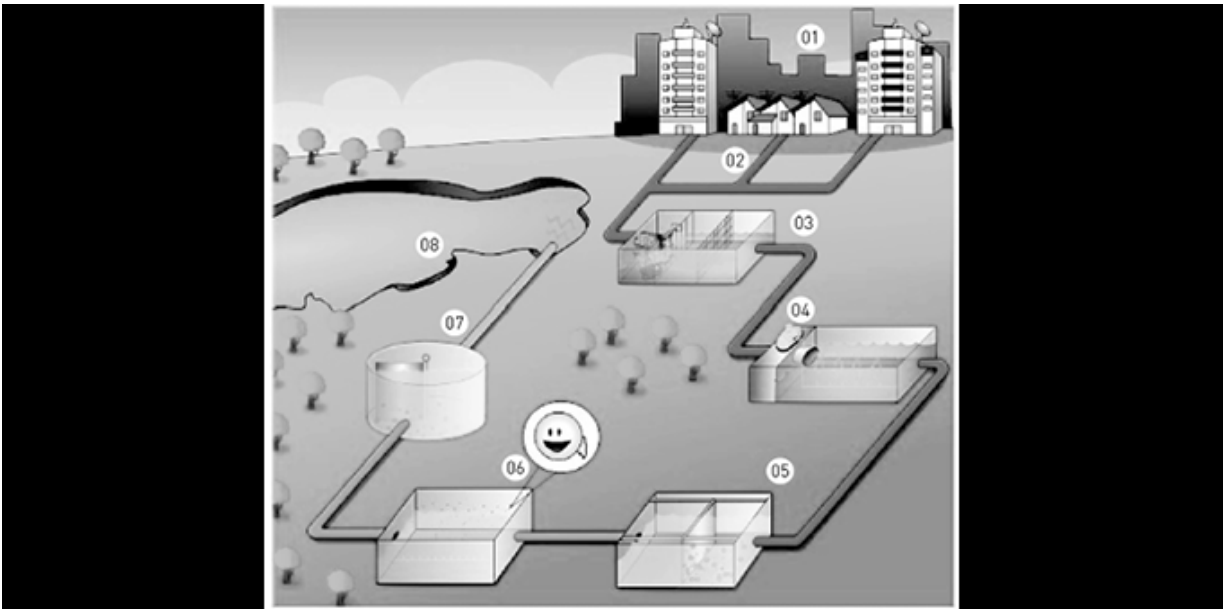
Fonte: Adaptado de Sabesp, 2017 por Oliveira, F. M.

Sistema de esgoto

Tendo em vista a associação entre contato direto com dejetos e adoecimento, além do mau cheiro e ocupação espacial, criou-se assim o sistema de esgoto. Esse sistema auxilia na diminuição de infecção e contágio de água e solos de utilização humana por agentes nocivos à saúde e também diminui a poluição ambiental.

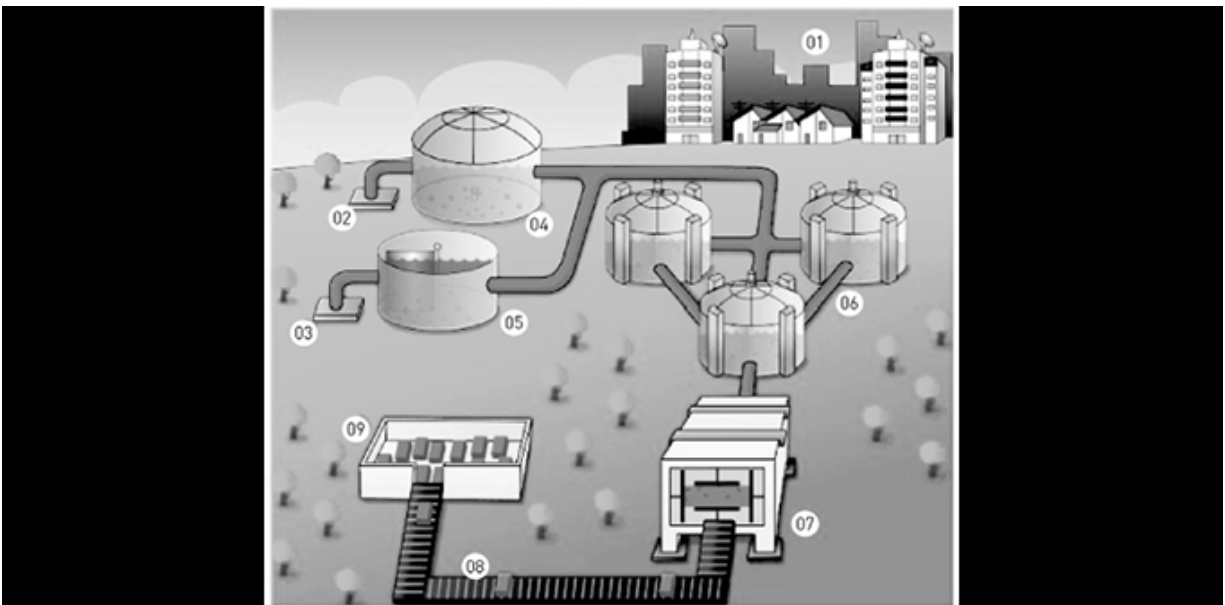
Dessa forma, o processo de tratamento de esgotos consiste na remoção de partículas poluentes e o método a ser utilizado depende das características físicas, químicas e biológicas que compõem os esgotos. Uma estratégia desenvolvida na Inglaterra, em 1914, é amplamente utilizada para tratamento de esgotos domésticos e industriais. Nesse sistema uma massa biológica cresce, forma flocos e é continuamente recirculada e colocada em contato com a matéria orgânica sempre com a presença de oxigênio (aeróbio). O processo é estritamente biológico e aeróbio, no qual o esgoto bruto e o lodo ativado são misturados, agitados e aerados em unidades conhecidas como tanques de aeração. Após este procedimento, o lodo é enviado para o decantador secundário, onde a parte sólida é separada do esgoto tratado. O lodo sedimentado retorna ao tanque de aeração ou é retirado para tratamento específico. A grande questão do esgoto é a presença de micro-organismos, logo em locais que as condições permitam a oxidação não há necessidade de tratamento, caso contrário a estação de tratamento se encarrega disso (além de existir o processo das lagoas de oxidação) (Martins, 1995; Carvalho, 1981; IBGE, 1989; Ministério da Saúde, 1981; Sabesp 2016). As ilustrações que se seguem mostram como funciona o processo de tratamento de esgotos (figuras 2 e 3).

Figura 2. Sistema de tratamento de esgoto líquido. 01 – Cidade; 02 – Redes de esgotos; 03 – Grades; 04 – Caixa de areia; 05 – Decantador primário; 06 – Tanques de aeração; 07 – Decantador secundário; 08 – Rio



Fonte: Adaptado de Sabesp, 2017 por Oliveira, F. M.

Figura 3. Sistema de tratamento de esgoto sólido. 01 – Cidade; 02 – Entrada do lodo primário; 03 – Entrada do lodo secundário; 04 – Adensadores; 05 – Flotadores; 06 – Digestadores; 07 – Filtros prensa; 08 – Esteira; 09 – Tortas para aterro sanitário



Fonte: Adaptado de Sabesp, 2017 por Oliveira, F. M.

Disposição do lixo

O lixo... Isso mesmo, caro leitor, novamente tratando deste assunto polêmico e que gera tanta discórdia no mundo atual. Aquela velha história de mudança do pensamento para que assim possamos mudar o mundo que deixaremos aos nossos filhos temendo ser uma imensa pilha de lixo nossa maior herança... Uma imensa e irresponsável herança, tão simples de resolver a partir de pequenas mudanças de hábito dos acomodados consumidores frenéticos do século XXI e tão prejudiciais a ponto de arriscar a continuidade da propagação dos genes da nossa própria espécie.

O lixo pode ser definido como todo resíduo sólido restante de alguma atividade humana. Um dos maiores problemas do lixo se baseia no psicológico, como a limpeza de algum lugar afeta o pensamento da comunidade. Temos que nos lembrar, também, da poluição visual, certo? Gostamos de ter nossos quartos, casas e cidades limpas. Podemos auxiliar na diminuição dessa carga de herança ao reciclar, reutilizar e repensar sempre que falemos de lixo. O sistema de coleta do lixo deve possuir uma frequência regular e de curtos períodos, sendo mais indicada a coleta noturna (sem atrapalhar o trânsito, poluição visual e mau cheiro pela cidade durante horas do *rush* ajudam bastante na melhoria da qualidade de vida do cidadão). Seu destino pode variar entre mares, rios, enterrado incineração e aterro sanitário (hoje o aconselhável), além da reutilização de graxas e gorduras, sendo fermentado ou passando pelo processo *indore de compostagem*² (Martins, 1995; Carvalho, 1981; IBGE, 1989; Ministério da Saúde, 1981).

Doenças causadas pela falta de saneamento básico

Diversas doenças infecciosas podem ser contraídas a partir da falta de saneamento básico: leptospirose (*que vem da urina do rato*), cólera, amebíase (*se ingerido causa severas diarreias*), sarampo, malária etc. Os custos dos tratamentos por pessoa podem variar de R\$ 3,16 (rubéola e sarampo sem complicações) até R\$ 154,03 (*Leishmaniose*) (Martins, 1995; Carvalho, 1981; IBGE, 1989; Ministério da Saúde, 1981).

Teixeira e cols. (2014) realizaram um estudo sobre o impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública brasileira entre 2001 e 2009 e constataram que o número total de óbitos por doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado variou de 14.460, em 2001, a 12.056 óbitos, em 2009, sendo que o valor médio encontrado foi de 13.449 mortes por ano ao longo dos anos 2000, ou seja, uma média de 1,31% dos óbitos ocorridos no período de estudo. Observou-se, ainda, um número decrescente de mortes por doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado no período de 2001 a 2009, com uma queda de 16,63%. No ano de 2001 houve aumento do número de mortes devido a dengue (42 óbitos registrados), enquanto em 2009 este número saltou para 375, ou seja, durante este período houve um aumento de 792% nos óbitos relacionados à doença.

Ainda de acordo Teixeira e cols. (2014), as diarreias e a doença de Chagas representaram, juntas, nos anos de estudo, mais de 83% do total de óbitos. Os casos de diarreia podem ter sua origem relacionada à falta de abastecimento de água, incluindo a falta de tratamento e o armazenamento inadequado da água no ambiente doméstico, além da ausência de redes de esgoto. A doença de Chagas tem sua transmissão associada ao contato do homem

suscetível com as excretas de insetos conhecidos no Brasil como barbeiros, contaminadas pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*.

Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) visa alterar o comportamento do país para que se possa ter o correto manejo do lixo. Ela prevê a redução e prevenção da quantidade de lixo a partir de hábitos sustentáveis como a reciclagem e os cortes em áreas desnecessárias, além da correta eliminação do lixo, favorecendo uma menor poluição. Essa política de baseia na Lei nº 12.305/10 de 02 de agosto de 2010. A PNRS responsabiliza todas as etapas de produção de algum material na geração de algum tipo de resíduo (fabricação, importação, distribuição, vendas, consumidor e empresas responsáveis pela limpeza urbana). Além disso, predispõe metas a serem alcançadas em todos os níveis de governo (de nacional até municipal) em relação à eliminação de lixões e planejamento. Ela também impõe regras para as empresas particulares criarem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, sendo fiscalizadas e multadas dependendo do cumprimento dessas metas. Essa política nos coloca em parceria e igualdade com outros países também comprometidos com o bem-estar ambiental do planeta, ainda mais no quesito ao marco legal e inova com o surgimento de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis na separação do lixo coletado. Além disso, com a PNRS, o Brasil tem uma chance maior de atingir a meta do Plano Nacional sobre Mudança do Clima de obter um índice de reciclagem de 20% em 2015 (Ministério do Meio Ambiente, 2017).

A problemática “Resíduos Sólidos”

A partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), com dados de 2008, foi possível constatar que quase todos os municípios brasileiros em sua totalidade possuem algum tipo de serviço de manejo de Resíduos Sólidos já discutidos acima quando falamos sobre a PNRS. Entretanto, pouco mais que a metade deles depositam os resíduos em vazadouros, 22,5% em aterros controlados e 27,6% em aterros sanitários. Essas constatações nos mostram que grande maioria ainda descarta seus resíduos de forma inadequada (sem contar os 0,61% que incineram), o que vai contra a ideia de melhoria da qualidade de vida populacional relacionada ao meio ambiente. Esses descartes em lixões, além disso, ainda mantém algumas famílias de “catadores” que se utilizam dos restos para produzir alguma renda, arriscando suas vidas nesses locais contaminados. Infelizmente, leitor, o problema também se encontra no nível de prefeituras municipais, as quais ainda não possuem meios completos (técnicos e financeiros) para prover uma boa administração desses resíduos. Além disso, ainda se conservam relutantes em propor parcerias com segmentos especializados e cooperação com federados, apesar da Lei de Saneamento Básico (nº 11.445/2007) e de Consórcios Públicos (nº 11.107/2005) preverem isto (Ministério do Meio Ambiente, 2017).

Coleta Seletiva Solidária

Este projeto, baseado no Decreto nº 5940 de 2006, visa à separação do lixo reciclável e seu transporte para associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Desse modo, o governo estará não só auxiliando numa manutenção da qualidade de um ambiente limpo, como também estará gerando emprego para

excluídos socioeconomicamente. Esse Decreto faz com que seja criada uma Comissão para a Coleta Seletiva que gerencie todo o processo de separação e reciclagem, assim como também deve apresentar ao Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo uma avaliação do processo (Brasil, 2017).

Intoxicação química

Devido à extensão do assunto trataremos somente do que achamos o principal: agrotóxico. Mas o seu estudo realmente é importante? Segundo o IBGE em conjunto com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), o Brasil se encontra numa posição muito importante no quesito safra. A partir do 6º levantamento para produção agrícola para a safra 2014/2015 temos uma estimativa de 198,5 milhões de toneladas, o que nos coloca na 5ª posição mundial de exportadores de grãos (IBGE, 2015). Ainda neste contexto, vale destacar que a produção brasileira contribui para a construção do ranking de produtividade do país, acabando por definir o Centro-oeste como sendo a região mais produtiva do Brasil. Os dados coletados sugerem que a produção por região seguem as seguintes perspectivas: centro-oeste, 80,6 milhões de toneladas; sul, 75,7 milhões de toneladas; sudeste, 18,8 milhões de toneladas; nordeste, 18,9 milhões de toneladas; e norte, 5,5 milhões de toneladas, totalizando 199,6 milhões de grãos. Foi, também, estimada a região total destinada para produção de grãos no país: 57,2 milhões de hectares. Dessa produção nacional, destaca-se os três estados de maior produção, que em conjunto totalizam 57,9% da produção nacional: Mato Grosso com 23,6%; Paraná com 18,5% e Rio Grande do Sul 16,3%. Goiás se encontra na 4ª posição, com estimativa de 9,1% (IBGE, 2015). Faz-se importante a abordagem

inicial de tais dados e informações como forma de expor, na prática, o que é epidemiologia ambiental, como ela se insere no cotidiano e sua importância mediante a mensuração da qualidade de vida (saúde) da população. Estabelece-se, assim, um tripé entre atividade humana, o meio ambiente e a interação deste último na geração de problemas de saúde da sociedade. Como todo estudo visa formular conceitos possíveis de serem aplicados na prática, com este estudo não será diferente. Justificando a importância do estudo da produção de grãos e os reflexos dessa produtividade no centro-oeste, abordaremos como pivô central da discussão da epidemiologia ambiental os problemas relacionados ao uso de agrotóxicos nesta região, a nível ambiental e populacional.

Formas de contaminação

Conforme o decreto 4074 de janeiro de 2002, que regulamenta a lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, no seu artigo 1º inciso IV - agrotóxicos e afins, tem-se por definição de agrotóxico:

produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento. (Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil, 1988, 12. ed., 446 p.)

O uso de agrotóxicos permitiu ao produtor controle das pragas em sua plantação e aumento da produtividade a fim de atender à crescente demanda por alimentos devido ao crescimento

populacional. Assim, seu uso se intensifica a cada ano, movimentando seu comércio. Esse aumento no uso de produtos químicos nas lavouras, contudo, traz graves problemas de contaminação do meio ambiente e intoxicação de seres humanos devido a seu mau uso. O maior problema relacionado à contaminação por defensivos químicos está em sua quantidade. O acúmulo dessas substâncias acaba sendo dispersado através dos ventos e água das chuvas, podendo atingir outras regiões e mexendo em sua biodinâmica. Ou, até mesmo, espalhar em sentido vertical, alcançando o lençol freático (Terra, 2008).

Atualmente, dá-se grande destaque também à contaminação da população pela ação dos pesticidas. A contaminação por agrotóxicos nos seres humanos devido a seu mau uso, se reflete nos seguintes aspectos: no campo com manuseio do praguicida pelo agricultor, estando ele desprotegido; o desrespeito ao tempo de carência do praguicida (*tempo em que o princípio ativo permanece agindo na planta*), fazendo com que consumidores, ao ingerirem o produto, fiquem sob efeito dele. Como o efeito é cumulativo, a longo prazo surgem consequências relacionadas a danos no sistema nervoso, aparecimento de neoplasias, alterações fetais, problemas auditivos e problemas respiratórios. As principais formas de contato ocorrem pelo contato direto (exemplo: durante o manuseio do produto, por acidente acaba por entrar em contato com a pele, ou durante a aplicação entra em contato pelas vias aéreas), ou indireto (exemplo: quando se ingere água ou alimentos contaminados por produtos químicos). Maiores explicações sobre contaminação serão melhor abordadas mais à frente no capítulo. Dessa forma, para evitar maiores riscos aos seres humanos e ao meio ambiente, o

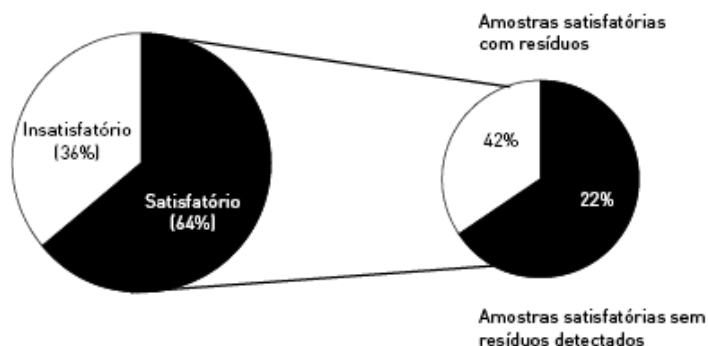
Ministério da Agricultura informa em seu site os procedimentos legais a serem tomados:

agrotóxico precisa ser registrado pelo Ministério da Agricultura (Mapa), pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). (Mapa, 2015)

Principais alimentos contaminados por agrotóxicos

O Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (Para) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), desenvolvido a partir de 2001, teve como objetivo estruturar um serviço para avaliar e promover a qualidade dos alimentos em relação ao uso de agrotóxicos e afins. Entretanto, a partir de 2003, o projeto previamente estabelecido foi transformado em Programa e passou a ser desenvolvido anualmente no âmbito do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) (Anvisa, 2017). Os relatórios anuais do Programa têm constituído uma das principais ferramentas para avaliação da qualidade dos alimentos adquiridos no mercado varejista e consumidos pela população. Assim, as informações obtidas desde 2001 permitiram elaborar um panorama acerca da utilização de agrotóxicos, nas culturas abrangidas pelo respectivo programa. A partir de amostras analisadas em 2011, constatou-se que 64% das amostras monitoradas foram consideradas satisfatórias quanto aos ingredientes ativos pesquisados, sendo que em 22% delas não foram detectados resíduos e 42% apresentaram resíduos dentro dos limites estabelecidos. Das amostras monitoradas, 36% foram consideradas insatisfatórias (Figura 4).

Figura 4. Distribuição das amostras analisadas segundo a presença ou a ausência de resíduos de agrotóxicos



Fonte: Anvisa, 2017.

Ainda no tocante aos dados apresentados pela Anvisa, as amostras monitoradas de alface, mamão, pepino, pimentão e uva apresentaram elevados índices de resultados insatisfatórios pela utilização de agrotóxicos não autorizados para cultura. Ademais, nessas culturas foram evidenciadas amostras insatisfatórias por apresentarem concentração de resíduos de agrotóxicos acima do limite estabelecido para a cultura. Assim, pode-se afirmar que os resultados insatisfatórios, com níveis de agrotóxicos superiores ao limite recomendado, demonstram a utilização dessas substâncias em desacordo com as indicações constantes nos rótulos e bulas, seja pela extrapolação da quantidade de agrotóxicos aplicada por hectare, por ciclo ou por safra da cultura, seja por número de aplicações acima do recomendado, seja por não cumprimento do intervalo de segurança ou período de carência (Anvisa, 2017).

Os dados aqui apresentados sugerem preocupação e, sobretudo, indicam que a necessidade de melhoria na formação dos produtores rurais e o acompanhamento do uso de agrotóxicos na agricultura brasileira, de modo a garantir as boas práticas agrícolas. O uso continuado de agrotóxicos em culturas para as quais eles não estão autorizados pode acarretar em maior exposição ocupacional e gerar

risco à saúde não apenas do trabalhador rural, mas também do consumidor final.

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Disponível em: <<https://goo.gl/85TvhJ>>. Acesso em: maio 2017.
- AZZONE, G.; BERTELE, V. Exploiting green strategies for competitive advantage. **Long Range Planning**, v. 27, n. 6, p. 69-81, 1994.
- BARRET, S. Strategy and the environment. **Columbia Journal of World Business**, v. 27, n. 3/4, p. 202-208, 1992.
- BERRY, M. A.; RONDINELLI, D. A. Proactive corporate environmental management: a new industrial revolution. **Academy of Management Executive**, v. 12, n. 2, 1998.
- BRASIL. **Casa Civil**: Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <<https://goo.gl/QS1CVT>>. Acesso em: 10 maio 2017.
- _____. **Casa Civil**: Subchefia Para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <<https://goo.gl/qUmN7Z>>. Acesso em: 25 set. 2015.
- _____. IBGE. **Economia e emprego**: IBGE e Conab preveem crescimento da safra de 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/uStHgo>>. Acesso em: 23 set. 2015.
- BRUNSTEIN, I.; BUZZINI, R. R. **Estratégias Ambientais (Ecoestratégias) e Estratégias de Produção** – A Busca da Integração: Estudo de Casos. Disponível em: <<https://goo.gl/fAfRJL>>. Acesso em: 20 out. 2015.
- CARVALHO, B. de. **Glossário de Saneamento e Ecologia**. Editado por Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, 1981
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (SABESP). Disponível em: <<https://goo.gl/qrhWVu>>. Acesso em: 10 maio 2017.
- COOPERS & LYBRAND DELLOITTE, Business in the environment, your business and the environment, ADIY, Review for companies, 1991.

- GEMI, CORPORATE QUALITY ENVIRONMENTAL MANAGEMENT. **The first conference:** global environmental management initiatives. Washington: GEMI,,1991.
- GILBERT, M. J. **Achieving environmental management standards.** Pitman Publishing, 1994.
- GREENO, J. L.; ROBINSON, S. N. **Rethinking corporate environmental management.**
- GUIMARÃES, R. M. **Implicações da epidemiologia ambiental para a tomada de decisão estratégica na gestão em saúde pública.** Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2012.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 1989.** Rio de Janeiro, 1992.
- LEE, K-H. Why and how to adopt green management into business organizations? The case study of Korean SMEs in manufacturing industry. **Management Decision**, v. 47, n. 7, 2009.
- LEVY, INSTITUTO HERBERT. **Gestão Ambiental**, 1996.
- MAIMON, D. **Gestão ambiental e competitividade rumo a ISO 14000.** APED Editora, 1996.
- MANUAL DE SANEAMENTO. **Fundação Serviços de Saúde Pública.** 2. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, 1981.
- MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Notícias:** Produto Interno Bruto da agropecuária deve ser de R\$ 1,1 trilhão. Disponível em: <<https://goo.gl/Abc3CT>>. Acesso em: 25 set. 2015.
- MARTINS, G. **Benefícios e custos do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário em pequenas comunidades.** 1995. Dissertação (Mestrado)– Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Disponível em: <<https://goo.gl/xAkcFD>>. Acesso em: 10 maio 2017.
- PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. Green and competitive. **Harvard Business Review**, set./out. 1995.
- REIS, M. **ISO 14000 – gerenciamento ambiental – um novo desafio para sua competitividade.** Ed. Quality mark, 1996.
- SCHMIDHEINY, S. **Changing course:** a global business perspective on development and environment. MIT PRESS, 1992.

SEHNEM, S.; ROSETTO, A. M. Estratégias ambientais: um estudo de caso em um frigorífico brasileiro. **Revista Gestão Organizacional**, Santa Catarina, v. 5, n. 1, p. 42-69, 2012.

TEIXEIRA, J. C.; et al. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 87-96, mar. 2014.

TERRA, F. H. B. **A indústria de agrotóxicos no Brasil**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/T54FHa>>. Acesso em: 6 jul. 2016.

WINTER, G. **Business and the environment**. Mc Graw Hill, 1988.

Notas

1 Em português, parte interessada ou interveniente que devem estar de acordo com as práticas de governança corporativa.

2 Processo no qual os resíduos da fazenda eram transformados em húmus e aplicado no solo em época propícia, restaurando a fertilidade do local por meio de processos biológicos naturais.

CAPÍTULO 19

EPIDEMIOLOGIA NA SAÚDE E SUAS APLICAÇÕES

Andressa Oliveira Pereira

Antônio Carlos da Trindade Júnior

Edlaine Faria de Moura Villela

A saúde é o resultado não só de nossos atos como também de nossos pensamentos. (Mahatma Gandhi)

Definição: Uma visão abrangente e geral do conceito de epidemiologia

Inicialmente a epidemiologia surgiu com propósito de investigar a causa das doenças e de promover controle adequado dessas. Em meados da década de 1970, surge a epidemiologia clínica para que os princípios e métodos epidemiológicos sejam usados na prática clínica, ou seja, surgiu para tornar a arte da medicina mais científica. Posteriormente, na década de 1980, surge a epidemiologia social, haja vista que o processo de adoecimento tem relação direta com o empobrecimento e a exclusão (Alexandre, 2012).

Nesse sentido, a epidemiologia estuda os fatores que influenciam a distribuição de doenças. E, assim como os fatores que direcionam o ciclo de uma doença são amplos e diversos, as ferramentas de estudo que regem a epidemiologia também o são. Contudo, existem vieses que podem apresentar maior influência sobre um ciclo de uma determinada doença, como o ciclo de infecção de determinado vetor e, de maneira mais geral, os aspectos da região em que essa

doença está ocorrendo, como, também, as características da população que está sendo acometida com essa doença. Portanto, a epidemiologia é o estudo da distribuição das doenças nas populações e dos fatores que influenciam ou determinam essas distribuições (Gordis, 2010). Outra definição mais abrangente de epidemiologia seria

Uma ciência que estuda o processo saúde e doença em coletividades humanas, analisando a distribuição de fatores determinantes das enfermidades, danos à saúde coletiva, propondo medidas específicas de prevenção, controle, ou erradicação das doenças, e fornecendo indicadores que sirvam de suporte ao planejamento, administração e avaliação das ações de saúde. (Rouquayrol, 2013)

Quando são referidas características da população, deve-se compreender que existem influências genéticas, as quais são somadas, por sua vez, às características da região, em que a população está inserida. Assim, visa-se traçar metas e planos buscando o controle ou erradicação da doença, o que é feito analisando-se a etiologia e os vieses.

Tendo como exemplo uma epidemia de dengue em determinada cidade, em que é sabido que o vetor da dengue necessita de água parada para se reproduzir, além de estar portando uma cepa do vírus da dengue – etiologia – e que, após análises, percebeu-se que em determinado bairro havia maior número de casos de dengue e também maior número de terrenos abandonados com focos de desenvolvimento do vetor por haver locais com água parada – vieses – caracterizando o início do ciclo de entendimento do processo de propagação da doença naquela região.

Além disso, outra aplicabilidade da epidemiologia é, por meio do estudo da região, quantificar e qualificar se a doença que está em

estudo, dentro de um grau de importância, deve ser tratada de forma primária ou secundária, assim, desenvolver uma estratégia para reverter a epidemia. A epidemiologia também trabalha com dois aspectos importantes: a prevenção e os grupos de risco. A primeira visa estabelecer, guiando-se pelos dados obtidos, a melhor forma de se evitar que determinada doença volte a se expressar. Já os grupos de risco podem ser observados pelos: (a) fatores de risco, os quais são os maleáveis que podem ser contornados como: obesidade, dietas e fatores comportamentais e pelos; (b) fatores de alto risco, que são os não maleáveis como idade, sexo e raça (Gordis, 2010).

Posto que o conhecimento epidemiológico deva ser aplicado no diagnóstico da situação de saúde, determinação de risco e desenvolvimento de intervenções de prevenção pode-se dividir a prevenção em: primária, secundária, terciária e quaternária. O Quadro 1 apresenta as definições e alguns exemplos dos tipos de prevenção (Gordis, 2010; Norman, 2009).

Quadro 1. Tipos de prevenção

TIPOS	DEFINIÇÃO	EXEMPLOS
Primária	Evitar que a doença inicie o seu desenvolvimento.	Campanhas contra dengue; Imunização.
Secundária	Detectar de forma precoce a doença.	Rastreamento do câncer.
Terciária	Tratamento da doença ou reabilitação do doente.	Medicação e fisioterapia.
Quaternária	Evitar intervenções médicas desnecessárias e iatrogenia.	Excesso de rastreamento; Solicitação desnecessária de exames complementares;

		Medicalização de fatores de risco.
--	--	------------------------------------

Fonte: Adaptado de Gordis, 2010.

No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) forneceu desenvolvimento de vários sistemas de informação como dados sobre nascidos vivos, mortalidade, doenças, internações e outros dados que estão disponíveis para uso público via Data SUS. Essas informações são fundamentais no direcionamento do planejamento, da organização e da avaliação dos serviços de saúde. Dentre as atividades influenciadas por esses dados podemos citar a construção e realização de programas de saúde coletiva, efetividade dos programas de saúde em reduzir a morbidade e a mortalidade, educação para saúde da comunidade, indicadores de saúde, estimativa do acesso e cobertura dos programas e avaliação de intervenções (Alexandre, 2012).

Histórico: um passeio pela história da epidemiologia

Retomando o conteúdo visto no Capítulo 1 deste livro, a história da epidemiologia advém da Grécia Antiga com os ensinamentos hipocráticos, os quais incluíam o cuidado ao indivíduo e, também, às necessidades coletivas. Esses ensinamentos originaram posteriormente perspectivas sobre higiene e higiênico. Em Roma, apesar de terem sido priorizados atendimentos individuais, os censos periódicos deram origem à estatística que representa um eixo essencial na epidemiologia (Alexandre, 2012).

Na Idade Média, predominava o conhecimento mágico-religioso. Nessa época, os nobres tinham médicos particulares e os plebeus tinham que recorrer a barbeiros ou boticários. Já no oriente havia atendimento à saúde coletiva com base nos textos gregos

hipocráticos. As ideias hipocráticas foram resgatadas do Renascimento à Idade Moderna (Alexandre, 2012).

Um estudioso do século XVII, John Graunt, pai da bioestatística e um dos precursores da epidemiologia, merece destaque por ter sido o primeiro a realizar estimativas dos padrões de natalidade, mortalidade, ocorrência de doenças e do número de populações. Já no século XIX, tem destaque o pai da estatística vital e da vigilância – William Far (Alexandre, 2012).

Ainda no século XIX, John Snow foi um anestesiológista que correlacionou uma epidemia de cólera entre 1849 e 1854 em Londres com o consumo de água contaminada com fezes humanas. Assim, esse estudioso sistematizou a metodologia do raciocínio epidemiológico, sendo considerado, então, o pai da epidemiologia. Contudo, não fora somente essa correlação percebida por John Snow, pois também analisou os hábitos de vida da população londrina avaliando que sua higiene pessoal favorecia alguns tipos de infecção. Dessa forma, John Snow traçou algumas possíveis causas da infecção: pessoa-a-pessoa, fômites como roupas de indivíduos contaminados e fonte comum, por exemplo, a água contaminada (Barreto, 2002).

Figura 1. John Snow



John Snow

Fonte: Cerda, 2007.

No século XVIII, Villermé foi pioneiro nos estudos sobre etiologia social das doenças. Seguindo esse pensamento, no século XIX, Farr descreveu uma classificação de doenças e as leis das epidemias. Ainda nesse século, outros dois estudiosos destacaram-se. Virchow comprovou que a febre tifoide na Alemanha não tinha causas apenas físicas e biológicas, mas, também, sociais, econômicas e políticas. E, Pasteur, o pai da bacteriologia, teve inúmeras contribuições, dentre elas o método de pasteurização e o desenvolvimento da vacina antirrábica (Alexandre, 2012).

Verifica-se com o acúmulo de conhecimento no século XIX e continuidade do aprofundamento e construção de novos estudos até atualmente, portanto, que diversos personagens de vários locais sempre estiveram preocupados com o processo saúde e doença e sempre buscando uma forma de prevenir e enfrentar as

enfermidades, de modo a melhorar a qualidade de vida da população.

Tem-se, em comparação, que esse processo é mais recente no Brasil, ainda que já sejam observados benefícios. Podemos destacar, no início do século XX, a atuação de Oswaldo Cruz em seus estudos de prevalência em epidemias e endemias. Porém, uma visão mais voltada para a epidemiologia em si se deu com o geógrafo brasileiro Milton Santos, com sua geografia crítica (Barreto, 2002).

Ressaltamos outros marcos do avanço no campo da epidemiologia no Brasil. Primeiramente, a 1ª Reunião Nacional Sobre Ensino e Pesquisa na Epidemiologia que ocorreu em 1984, em Friburgo, na qual se destaca a epidemiologia sendo aplicada ao planejamento do serviço de saúde pública e padronização dos registros de saúde. No período entre 1984 a 1994, houve uma iniciação da participação direta dos epidemiologistas formados no país, visando reavaliar e redefinir as prioridades do SUS. Por fim, em 1995, ano em que houve o 2º Plano Diretor Para o Desenvolvimento da Epidemiologia, que teve como foco a importância da evolução do SUS, como também avaliar os principais pontos de avanço após a introdução dos estudos epidemiológicos nos programas governamentais de saúde (Barreto, 2002).

Importância

A aplicabilidade dos estudos epidemiológicos é vasta e se dá principalmente para solução de doenças de determinado local. Porém, não se resume a uma avaliação de como a doença atua de maneira geral, mas também por meio da comparação de grupo caso e grupo controle, por exemplo, compara os usuários de um

tratamento e os não usuários desse tratamento. Primeiro é feito a escolha de uma população elegível, visando evitar vieses, depois, é feita uma seleção e uma divisão entre o grupo que utiliza o tratamento e o que não utiliza o tratamento. Assim, é feita a análise final, identificando dentre esses dois grupos quais pessoas obtiveram melhora e quais pessoas não melhoraram (Gordis, 2010).

No Brasil existem várias doenças, de âmbito nacional, que se apresentam como epidemias e endemias, sendo a dengue o principal exemplo. Como se trata de doenças de caráter nacional os estudos epidemiológicos que são referidos a ela são de suma importância para o controle, prevenção e também para se entender de que forma essa doença se distribui no país. O estudo epidemiológico nesse caso é direcionado aos vieses gerais e específicos. Os gerais se caracterizam principalmente como ciclo do vetor e características comuns que propiciam o desenvolvimento dessa doença em todo o país. Já os específicos estão relacionados com cada região do país, pois existem vieses que são diferentes em cada região como: índice pluviométrico, organização da coleta de lixo e tratamento de esgoto.

Nesse sentido, a epidemiologia baseada em diversos delineamentos de estudos, que serão discutidos adiante nesse capítulo, apresenta relevante contribuição no planejamento em saúde e uso racional de recursos destinados à saúde, uma vez que as investigações epidemiológicas são capazes de detectar mudanças no perfil de saúde de uma população e, também, a influência de cada fator nessas mudanças (Silva, 2013).

Podemos citar como exemplo a vigilância em doenças crônicas não transmissíveis (ver Capítulo 6), a qual consiste em várias ações que nos permitem conhecer a distribuição, magnitude, tendência e

fatores de risco dessas doenças, além de identificar os determinantes sociais, econômicos e ambientais. Por conseguinte, epidemiologia aplicada a uma determinada população é capaz de fornecer subsídios quanto ao planejamento, execução e avaliação das ações de prevenção e controle de agravos aos gestores de saúde daquela região (Brasil, 2005).

O estabelecimento de programas de promoção e prevenção da saúde deve ser o foco do planejamento em saúde, uma vez que essas medidas reduzem consideravelmente a necessidade de procedimentos complexos, diminuindo os gastos em saúde. Além disso, há redução da incidência de agravos, da necessidade de tratamentos prolongados, de complicações, além de considerável melhoria da qualidade de vida (Brasil, 2005).

Segundo a teoria do capital humano, os gastos com saúde e educação são investimentos em capital capazes de melhorar a produtividade dos indivíduos, o que influencia de forma positiva o desenvolvimento do país. Assim, o capital humano associado ao capital físico, à população empregada e ao desenvolvimento tecnológico determina o crescimento econômico (Andrade, 2010).

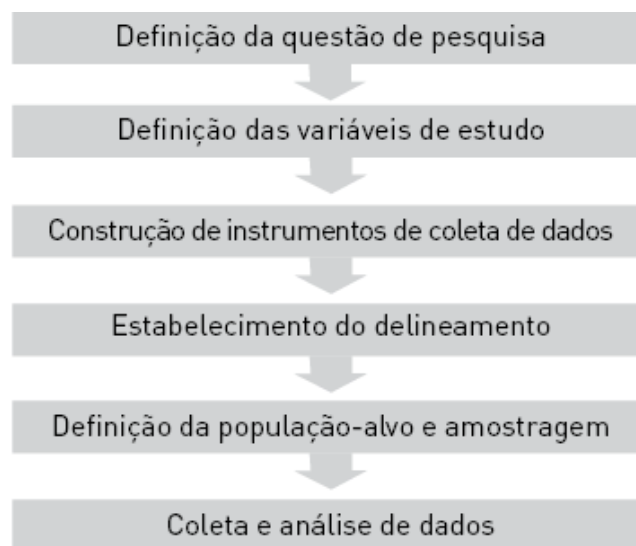
Estudos epidemiológicos

A epidemiologia apresenta um método próprio de reconhecer, quantificar e avaliar seu objeto de estudo. Desta forma, o método epidemiológico é desenvolvido para ser aplicado à investigação do processo saúde e doença, de modo que permite estudar a frequência, distribuição e os determinantes associados a eventos de saúde (Madalosso, 2012).

A epidemiologia fornece informações sobre doenças ou agravos, que contribuem para tomada de decisões clínicas, políticas e sociais

relacionadas à saúde. Essas decisões devem resultar em ações imediatas, que permitam controle de epidemias, avaliação da eficácia de tratamentos e identificação de fatores associados. Portanto, a investigação epidemiológica deve ser baseada em métodos de pesquisa desenvolvidos (Lopes, 2013). As etapas a serem seguidas na pesquisa epidemiológica são descritas na figura 1.

Figura 2. Etapas da investigação epidemiológica



Fonte: Adaptado de Lopes, 2013.

A questão da pesquisa deve ter algumas características essenciais. Deve ser **factível**, ou seja, é possível de ser realizada, os pesquisadores envolvidos têm domínio do assunto abordado e o tempo e o custo para realização da pesquisa são viáveis. A pesquisa deve ser **interessante** para o pesquisador e **inovadora**, de modo que confirme ou acrescente algo aos achados anteriores. Além disso, deve ser ética, respeitando o princípio da autonomia por meio do consentimento livre e esclarecido dos participantes e proteção dos vulneráveis e legalmente incapazes, o princípio da

beneficência, de modo que a pesquisa promova o máximo benefício e mínimo de dano aos participantes e princípio da justiça e equidade, considerando o objetivo sócio-humanitário e, também, os interesses dos envolvidos. Por fim, a pesquisa deve ser **relevante** para o conhecimento científico, para as diretrizes e para direcionamento de futuras pesquisas (Fontelles, 2009).

Atualmente as principais fontes de levantamento de problemas epidemiológicos são: a atividade acadêmica, o sistema de investigação epidemiológica e o exercício da prática clínica. A elaboração da questão constitui uma etapa fundamental da investigação epidemiológica, uma vez que se formulada de maneira inadequada, todas as demais etapas da pesquisa são comprometidas (Madalosso, 2012; Lopes, 2013).

As variáveis são mensurações de características da população estudada. Podem ser divididas em variável desfecho ou dependente e variáveis explanatórias, independentes ou preditoras. Nessa etapa, é fundamental que o método de mensuração seja criteriosamente escolhido, de modo que preferencialmente seja em escala contínua a fim de fornecer maior informação sobre a variável (Lopes, 2013).

Na próxima etapa, instrumentos de coleta de dados devem ter algumas características observadas pelo pesquisador: consistência interna, medidas de acurácia, incluindo sensibilidade, especificidade e valor preditivo, verificação da adequação e validade preditiva (Lopes, 2013).

O Quadro 2 lista os tipos de estudos epidemiológicos e a seguir serão abordados os principais delineamentos das pesquisas epidemiológicas: estudos transversais, caso-controle, coorte e estudos ecológicos.

Quadro 2. Tipos de estudos epidemiológicos

TIPO DE ESTUDO	UNIDADE DE ESTUDO
Estudos observacionais	
Estudos descritivos	
Estudos analíticos	
Ecológicos	População
Transversais	Indivíduo
Casos-controles	Indivíduo
Coortes	Indivíduo
Estudos experimentais	
Ensaio clínico randomizado controlado	Pacientes
Ensaio clínico randomizado controlado com grupos	Grupos
Ensaaios de campo	
Ensaaios comunitários	Indivíduos saudáveis de uma comunidade

Fonte: Adaptado de Bonita, 2010.

Nos estudos transversais, também chamados de seccionais ou de prevalência, as mensurações de exposição e desfecho são feitas em um único momento no tempo. Esses estudos podem ser usados quando se quer descrever a variável e sua distribuição (Lopes, 2013).

Dentre as vantagens destacamos que esse tipo de estudo permite calcular a prevalência do desfecho estudado, apresenta baixo custo, pequeno risco de perdas e não há necessidade de acompanhamento. Em contrapartida, não permitem inferir associações como relações causais entre a exposição e o desfecho

e, também, não permitem inferências a respeito da história natural da doença estudada (Lopes, 2013).

Os estudos caso-controle são estudos retrospectivos que buscam comparar o grupo caso, que apresenta o desfecho de interesse e o grupo controle, que não apresenta o desfecho. Esse estudo não permite calcular incidência, prevalência ou risco, mas apenas *odds ratio*, uma medida que representa uma aproximação do risco relativo (RR) (Lopes, 2013).

Esse tipo de estudo pode ser usado para fenômenos raros ou crônicos, apresenta logística simples, não requer grande número de indivíduos, exigindo menos tempo e menos recursos, além de estudar vários fatores envolvidos com o fenômeno estudado. Por outro lado, existem algumas dificuldades como encontrar um meio custo-efetivo de selecionar a amostra do grupo de casos, selecionar um grupo controle que represente prevalência de exposição e determinar o início e duração da exposição. Além de que, nos estudos, caso-controle podem ocorrer vieses de seleção, de memória e de registro, os quais influenciam no resultado do estudo (Bonita, 2010; Lopes, 2013).

O estudo de coorte é um estudo longitudinal em que o pesquisador acompanha um grupo de indivíduos de determinada população por um período de tempo a fim de estudar a ocorrência de um ou mais desfechos (Greenberg et al., 2006). Os estudos de coorte podem ser: (a) prospectivos e estudar um desfecho futuro ou; (b) retrospectivos, em que os dados são obtidos de registros de exposição no passado (Lopes, 2013).

Coortes prospectivas apresentam maior confiabilidade, pois o próprio pesquisador pode colher os dados, permitem calcular a incidência, prevalência, RR e risco absoluto e, também, avaliar se a

exposição é fator de risco ($RR > 1$), de proteção ($RR < 1$), provocador (RR muito maior que 1) ou sem efeito ($RR = 1$). Porém, esses estudos demandam longo período de tempo para serem concluídos, além de apresentarem logística difícil, alto custo e não são adequados para doenças raras ou que apresentam prognóstico ruim muito rápido (Bonita, 2010).

Coortes retrospectivas permitem estudo de períodos de tempo maiores, de várias doenças, inclusive raras e crônicas, apresentam menor custo e as informações sobre exposição estão pouco sujeitas a viés. No entanto, perdem em confiabilidade, uma vez que usam dados secundários (Bonita, 2010).

Ao contrário dos estudos anteriormente descritos, os estudos ecológicos, agregados ou de correlação têm como unidade de estudo uma população ou conjunto de indivíduos. Esses estudos podem fazer comparação múltipla entre grupos ou estudar tendências temporais, sendo úteis para gerar hipóteses. No entanto, podem gerar falácias ecológicas, as quais representam conclusões inadequadas tiradas a partir de estudos ecológicos, por exemplo, uma associação em nível coletivo pode não ser verdadeira quando aplicada ao nível individual (Bonita, 2010; Lopes, 2013).

Desenvolvimento intersetorial

A intersetorialidade para Zioni (2011) seria

um processo em que os objetivos, as estratégias, as atividades e os recursos de cada setor são considerados segundo suas repercussões e efeitos sobre os objetivos, as estratégias, as atividades e os recursos dos demais setores.

Esse processo compreende, portanto, os determinantes do estado de saúde, da qualidade de vida e do bem-estar do indivíduo

de um ponto de vista multidimensional. Dessa forma, o desenvolvimento intersetorial abrange a dinâmica das relações entre diferentes setores, além de fatores econômicos e sociais (OPS, 2006).

Nesse sentido, o desenvolvimento intersetorial consiste em um amplo campo de possibilidades, no qual o conhecimento sobre políticas públicas de saúde é essencial. No relatório final da 8ª Conferência Nacional de Saúde (CNS), “Democracia é Saúde”, de 1986 foi proposto um conceito ampliado de saúde nos fundamentos do Sistema Único de Saúde (SUS), o qual precisaria da formulação de novas políticas públicas de saúde e de maior participação social na estruturação dessas políticas (Brasil, 2006).

Assim, a cooperação intersetorial deve ter integração de pelo menos cinco setores básicos: saúde, educação, trabalho, ambiente e agricultura. No âmbito da saúde, essa cooperação seria uma forma de atingir o desenvolvimento tanto econômico quanto social por meio de ações que objetivam alcançar o estado de saúde almejado (OPS, 2006).

Ademais, os serviços de saúde devem deixar a organização setorial e individualizada e valorizar as oportunidades de parcerias entre rede pública e privada, de modo que ocorra uma associação entre o desenvolvimento econômico e a promoção da saúde (WHO, 2010).

Integração entre prática clínica e epidemiologia

No contexto histórico em que se insere o sistema de saúde do Brasil, é de fundamental importância compreender que houve vários modelos de saúde. Destaca-se, portanto, a transição do **modelo biomédico** com referencial técnico e instrumental das biociências e

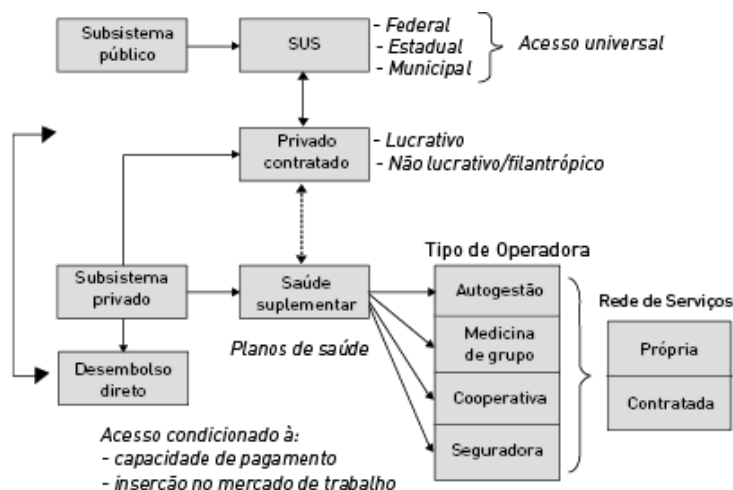
com uma visão tecnicista que vê a doença como uma máquina para o **modelo biopsicossocial** que tem uma visão integral do ser e adoecer em suas dimensões física, biológica e social (Marco, 2006).

Atualmente, o que se espera nos serviços de saúde é que o profissional tenha uma capacidade técnica adequada, mas principalmente exerça um modelo de saúde assistencial, interdisciplinar e focado na atenção integral. Desse modo, deve haver um equilíbrio entre biológico e social, ou seja, deve haver interação entre a clínica e a epidemiologia e entre o individual e o coletivo.

Nesse novo modelo, insere-se o SUS, institucionalizado pela Constituição Federal e regulamentado pela Lei Orgânica da Saúde (Lei nº 8.080/90 e Lei nº 8.142/90), que tem como princípios doutrinários: universalidade, equidade e integralidade e como princípios organizativos: hierarquização, descentralização e participação da comunidade. Assim, deve haver democratização da saúde no Brasil, a qual deve ser vista como um bem público garantido à população pelo Estado (Alexandre, 2012).

O sistema de saúde brasileiro é constituído pelos componentes público e privado, os quais são interdependentes. A Figura 3 esquematiza a estruturação do serviço de saúde do Brasil.

Figura 3. Estruturação do sistema de saúde do Brasil



Fonte: Adaptado de Alexandre, 2012.

Desse modo, a rede de prestação de serviços divide-se em coletivo e assistência médica. Os coletivos incluem saneamento, vigilância sanitária, vigilância ambiental, vigilância epidemiológica, já a assistência médica é dividida em serviços ambulatoriais, hospitalares, de atenção a doenças crônicas e de longa duração (Alexandre, 2012).

Porém, ainda existem muitas limitações relacionadas à saúde, decorrentes principalmente da distribuição desigual de serviços, uma vez que nos municípios há cobertura da atenção básica, mas os serviços especializados e de alta complexidade estão nos grandes centros com mais infraestrutura, concentrados principalmente nas regiões Sudeste e Sul (Alexandre, 2012).

Nos países não desenvolvidos, o aumento da dívida externa e a contradição entre política de acúmulo de capital e política distributiva do Estado têm contribuído para aumento dos problemas de saúde e da desigualdade social. Assim, a fim de que haja uma mudança desse cenário é fundamental que a participação da população, que vem se desenvolvendo desde a década de 80, seja consolidado

para que as propostas do SUS estejam de acordo com necessidades e desejos da população (Alexandre, 2012).

Além disso, deve ser combatido o financiamento insuficiente do SUS decorrente do atual contexto político e social do país que gera sucateamento ou falta de equipamentos de saúde, tendência à privatização e à terceirização de serviços, redução do acesso à saúde garantido por lei, falta de política de valorização dos recursos humanos e dificuldade nos modelos de gestão (Alexandre, 2012).

No entanto, o financiamento insuficiente não é o único causador de problemas relacionados ao SUS. Há uma esfera socioeconômica que influencia no acesso e qualidade do sistema. Podemos citar alguns fatores que contribuem com esses problemas como aumento da superespecialização, desvalorização da clínica e da saúde pública e procedimentos diagnósticos e terapêuticos sendo mais valorizados que o cuidado integral (Alexandre, 2012).

Dessa forma, é fundamental que a construção do SUS não seja baseada na organização do mercado, mas no planejamento em saúde por meio na integração entre clínica e epidemiologia, além de informações trocadas entre profissionais da saúde de usuários do SUS para que haja uma democratização do gerenciamento (Quadro 3).

Quadro 3. Avanços e desafios na implementação do SUS

EIXO ESTRATÉGICO	AVANÇOS	DESAFIOS
Financiamento	Aumento da participação de municípios; Aumento das transferências automáticas de recursos	Dificuldade na regulamentação e cumprimento da vinculação constitucional da saúde;

	federais para estados e municípios.	Volume insuficiente de recursos; Baixa participação dos investimentos no gasto público em saúde.
Relações público-privadas	Aumento da oferta pública de serviços de saúde; Aumento da capacidade gestora de diversos estados e municípios.	Crescimento do setor privado supletivo subsidiado por renúncia fiscal, com segmentação de clientela; Regulamentação dos prestadores privados do SUS e setor privado supletivo ainda incipiente; Multiplicação de novas formas de articulação público-privada na saúde.
Descentralização e relações entre gestores	Transferência progressiva de responsabilidades, atribuições e recursos de nível federal para municipal; Comissões intergestores como instâncias efetivas de negociação e decisão.	Imprecisão no papel do gestor estadual, com riscos de fragmentação do sistema; Conflitos e competitividade nas relações entre gestores dos diversos níveis.
Gestão e organização do sistema	Aumento da capacidade gestora e experiências inovadoras de gestão e	Heterogeneidade na capacidade gestora; Excesso de oferta de algumas ações e falta

	<p>organização de rede de serviços de saúde; Expansão da oferta de serviços para áreas antes desassistidas.</p>	<p>de outras, pouca interação entre serviços;</p>
<p>Atenção aos usuários</p>	<p>Ampliação do acesso a ações oferecidas pelo SUS; Experiência inovadora com novos modelos de gestão; Mudança das práticas de atenção em diversas áreas; Expansão do programa de saúde da família; Melhoria dos indicadores de saúde.</p>	<p>Persistência da desigualdade do acesso; Persistência de distorções no modelo de atenção; Problemas em qualidade e resolubilidade da atenção.</p>
<p>Recursos humanos</p>	<p>Aumento da capacidade de gestão do sistema de saúde.</p>	<p>Distorções na formação de profissionais de saúde; Heterogeneidade na constituição de equipes técnicas; Dificuldade de municípios em contratar profissionais, intensificada pela pressão de redução de gastos; Distribuição desigual de profissionais da saúde pelo país;</p>

		Precariedade das relações de trabalho em saúde.
Controle social	Conselhos de saúde estabelecidos em âmbito nacional, estadual e municipal.	Funcionamento variável dos conselhos; Caráter predominantemente consultivo do conselho em detrimento do deliberativo sobre a política.
Desenvolvimento científico e tecnológico e de produção de insumos para saúde	Preservação da capacidade nacional de produção em áreas estratégicas, por exemplo, medicamentos e vacinas.	Defasagem tecnológica em alguns setores e uso inadequado em outros; Estagnação da indústria nacional; Alta dependência de importações; Custos elevados de insumos.
Provisão e regulação de insumos para o setor	Aumento da disponibilidade de equipamentos e insumos; Garantia de medicamentos por meio de programas específicos; Programa de medicamentos genéricos.	Persistência de insuficiência e desigualdade da distribuição de insumos; Grande contribuição do setor privado na oferta de procedimentos de apoio diagnóstico;

		Dificuldade de acesso a diversos medicamentos e equipamentos; Limitações da assistência farmacêutica pública; Limitada regulação estatal sobre mercados de insumos em saúde.
--	--	--

Fonte: Adaptado de Alexandre, 2012.

Apesar do modelo político e econômico, além do contexto de desigualdade social representarem dificuldades de implementação do SUS em sua totalidade, esse tem sido a política social voltada para coletividade que está mais avançada no país. Assim, tem-se um resumo dos principais avanços e desafios do SUS por eixo estratégico.

Referências

- ALEXANDRE, L. B. S. P. **Epidemiologia aplicada aos serviços de saúde**. São Paulo: Martinari, 2012.
- ANDRADE, R. **Teoria do capital humano e a qualidade da educação nos estados brasileiros**. 2010.
- BARRETO, M. L. Papel da epidemiologia no desenvolvimento do Sistema Único de Saúde no Brasil: histórico, fundamentos e perspectivas. **Rev. bras. epidemiol**, v. 5, n. supl. 1, p. 4-17, 2002.
- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTROM, T. Epidemiologia e prevenção: doenças crônicas não transmissíveis. In: **Epidemiologia básica**. Santos, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **A vigilância, o controle e a prevenção das doenças crônicas não transmissíveis**: DCNT

- no contexto do Sistema Único de Saúde brasileiro. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde**. Brasília-DF, 2006.
- CERDA, J.; VALDIVIA, G. John Snow, la epidemia de cólera y el nacimiento de la epidemiología moderna. **Revista chilena de infectología**, v. 24, n. 4, p. 331-334, 2007.
- FONTELLES, M. J.; et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.
- GORDIS, L. Introdução. In: _____. **Epidemiologia**. 4. ed. Rio de Janeiro, 2010, p. 3-17.
- _____. Abordagem epidemiológica para avaliação de programas de rastreamento. In: _____. **Epidemiologia**. 4. ed. Rio de Janeiro 2010, p. 313-334.
- GREENBERG, R. S.; et al. **Epidemiologia Clínica**. 3. ed. Porto Alegre. 2006.
- LOPES, M. V. O. Desenhos de Pesquisa em epidemiologia. In: ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia & Saúde**. 7. ed. Rio de Janeiro, 2013, p. 121-132.
- MARCO, M. A. Do modelo biomédico ao modelo biopsicossocial: um projeto de educação permanente. **Rev Bras Educ Med**, p. 60-72. 2006.
- NORMAN, A. H.; TESSER, C. Prevenção quaternária na atenção primária à saúde: uma necessidade do Sistema Único de Saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 9, p. 2012-2020, 2009.
- OPS/OMS. **Alianza Estratégica para El Cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Del Milenio**. In: 47º Consejo Directivo, 58ª Sesión del Comité Regional. Washington (DC). 2006.
- ROUQUAYROL, M. Z.; GOLDBAUM, M.; SANTANA, E. W. P. Epidemiologia, História Natural e Prevenção de Doenças. In: ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia & Saúde**, 7. ed. Rio de Janeiro, 2013, p. 11-23.
- SILVA, A. J. M. Epidemiologia e Planejamento em Saúde. In: ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia & saúde**. 7. ed. Rio de

Janeiro, 2013, p. 467-471.

WARSCHAUER, M.; DE CARVALHO, Y. M.. O conceito “Intersectorialidade”: contribuições ao debate a partir do Programa Lazer e Saúde da Prefeitura de Santo André/SP. **Saúde e Sociedade**, v. 23, n. 1, p. 191-203, 2014.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Government of South Australia. **Adelaide Statement on health in all policies**. Adelaide: WHO; 2010.

ZIONI, F.; WESTPHAL, M. F.; NASCIMENTO, P. R. **Desenvolvimento econômico-social e ações integradas de governo: repercussões na saúde da população**. Rio de Janeiro: Portal DSS Brasil, 1 ago. 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/yC33tq>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

CAPÍTULO 20

SAÚDE GLOBAL: UMA VISÃO COLETIVA E ABRANGENTE

Priscyla Rocha da Silva

Antônio Carlos da Trindade Júnior

Edlaine Faria de Moura Villela

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

(Arthur Schopenhauer)

Conhecendo a construção do conceito: um breve histórico

É fundamental que iniciemos a nossa discussão acerca de um tema tão abrangente e novo como a saúde global com as mudanças ocorridas que denotam o conhecido termo globalização. Apesar de tal relação ser aparentemente óbvia, é imprescindível que se conheça os diversos fatores e contextos envolvidos nessa trajetória de evolução para que se entendam os aspectos e agentes componentes da saúde global.

Faz-se oportuno ressaltar neste primeiro momento o processo de transformação do campo saúde internacional para saúde global. Entende-se que os diversos significados destes termos mudaram ao longo do tempo, no entanto não de forma linear e sim correspondente aos acontecimentos ora distantes entre si, ora simultâneos. Pode-se dizer que as primeiras práticas para impedir uma epidemia como o isolamento e a quarentena estavam

relacionadas às rotas comerciais, as quais não configuram o processo de globalização contemporâneo. Neste contexto, o campo da saúde internacional passa por várias etapas (Gómez-Dantéz; Barak Khoshnood, 1998):

- Inicia-se com uma perspectiva centrada na medicina curativa de atuação dos colonos sobre os migrantes;
- Depois amplifica-se com a criação de organizações internacionais com enfoque na prevenção de doenças infectocontagiosas, principalmente nas fronteiras por meio de programas da saúde pública;
- Na terceira etapa, destaca-se a criação do Regulamento Sanitário Internacional, o qual gera o caráter normativo e regulador para a vigilância na saúde pública, ainda que se mantenha o objetivo de controle das doenças nas fronteiras e portos;
- A fundação da Organização Mundial de Saúde (OMS) é o marco da quarta etapa, esta instituição objetiva a criação de campanhas para o controle das doenças gerando ações institucionalizadas; surge ainda a preocupação com a organicidade e fortalecimento dos sistemas e serviços de saúde dos países, o que resulta, por exemplo, na maior qualificação dos profissionais da área;
- Por fim, a quinta etapa foi altamente influenciada pela Declaração de Alma-Ata e pela reorganização do sistemas de atenção à saúde no sentido de que os serviços não poderiam mais ser estruturados verticalmente e sim baseados na atenção primária; a partir do momento em que a saúde é compreendida como resultado das estruturas econômica, social e política, ela passa a ser um objetivo social do governo, se tornando, então, mais presente na agenda destes estados.

Com essa progressão, a saúde deixa de ser uma preocupação técnica ou humanitária e passa a fazer parte dos interesses dos estados, relacionando-se com três áreas globais:

- Segurança – em virtude do medo dos países de pandemias ou contágio intencional de doenças, assim como do aumento dos conflitos humanos;
- Economia – pelo impacto das doenças no desenvolvimento econômico e também pelo mercado de bens e serviços de saúde;
- Justiça social – por saúde ser um direito humano, considerado um valor social por muitas sociedades.

A partir do século XX, o conceito de saúde sofre uma brusca transformação: os grandes avanços científicos e tecnológicos juntos dos determinantes do processo saúde-doença acrescentam necessidades e desafios às sociedades contemporâneas. Essa complexidade do conceito de saúde passa a exigir análises multidisciplinares e/ou transdisciplinares, ou seja, o processo saúde-doença é compreendido a partir das dimensões social, econômica, política, biológica, ambiental e cultural. Com isso, a abordagem do campo da Saúde Internacional começa a adquirir aspectos congruentes ao processo de globalização. No final da década de 1980, devido ao fim da Guerra Fria, as relações internacionais (RI) são ampliadas e aprofundadas. Países em desenvolvimento entram em organismos internacionais, nos quais defendem os seus interesses, as relações comerciais sofrem um maior estreitamento e os debates das questões socioeconômicas são aprimorados, tudo contribui para a transformação da abordagem dos aspectos sanitários, o que gera respostas mais complexas e com maior número de agentes (países).

Para muitos historiadores, a globalização inicia-se com a abertura das fronteiras ao comércio, aos fluxos de capital econômico, à crescente incorporação tecnológica, à ampliação dos meios de comunicação, ao surgimento da internet e à presença das redes sociais. Esse novo conjunto de relações interpessoais resultantes dessa abertura favoreceu ainda as mudanças climáticas e transformações ambientais, além de culminar na rápida crescente migração das populações em busca de melhores condições de vida e de trabalho ou fugindo de perseguições políticas ou de desastres naturais e/ou tecnológicos.

Neste contexto, surge o HIV/Aids alarmando diversos países com a sua crescente disseminação em conjunto com a rápida morbimortalidade dos pacientes. Essa preocupação resulta na frequente abordagem da saúde nos organismos internacionais de forma a contribuir efetivamente para a formulação de políticas externas. Dessa forma, o HIV/Aids consolida o aumento tanto da cooperação entre os países quanto dos investimentos na área da saúde, que muito influencia nos âmbitos econômico e social. Vale ressaltar, ainda, que todo este contexto de cooperação está entremeado pela disputa permanente de poder (ou por sua manutenção) na arena internacional de forma a conciliar os interesses nacionais de cada país envolvido com a dinâmica externa.

O campo da saúde internacional amadurece com a evolução das relações internacionais. No contexto da disputa de poder, as medidas de saúde pública tornam-se mais uma ferramenta de dominação dos países ricos sobre os países mais pobres e em desenvolvimento. Nesse sentido, as negociações tipicamente diplomáticas assumem papel fundamental na formulação das

respostas às questões sanitárias, respeitando a configuração hierárquica do amplo cenário internacional. A década de 1990 apresenta certas particularidades quando se analisa as RI: diferenças sociopolíticas entre os países industrializados e os países em desenvolvimento, a defesa de valores como a igualdade e o benefício mútuo e a transnacionalização dos modelos de atenção e de gestão à saúde (Barillas, 1999).

Nesse momento, a globalização passa a ser o contexto das discussões e reflexões acerca do campo da saúde. A crescente complexidade das RI aceleram ainda mais as mudanças nos perfis epidemiológicos e a transformação dos sistemas de saúde. Logo, os pesquisadores em saúde pública e saúde internacional, os profissionais dos organismos internacionais e os gestores de países devem aprofundar a análise das relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre os países e suas repercussões sobre a saúde diante da globalização.

Globalização e equidade em saúde

O conceito de equidade em saúde não está ligada diretamente à relação de que todas as pessoas devem ter acesso ao mesmo tipo de tratamento ou remédio, e sim à conceituação de que esse acesso deve ser analisado de forma individual. Portanto, ao se prescrever um remédio ou tratamento a uma pessoa, deve-se observar não só a patologia em si, mas buscar considerar também as condições financeiras, local onde mora, hábitos de vida e a religião desse paciente dentre vários outros fatores. Assim, pode-se implementar o conceito de equidade em saúde de forma mais correta.

No tocante à globalização é possível analisar – equidade em saúde – com duas visões que se complementam; a primeira são os pontos que corroboram essa igualdade e a segunda são os pontos que dificultam essa igualdade.

A ampliação do sistema de saúde consiste no principal ponto que corrobora para essa equidade, pois com ela é possível levar a outras localidades metodologias que visam à melhoria do acesso à saúde, como o conceito de metodologia ativa – tem como base o estudante sendo o guia do seu próprio aprendizado e tendo acesso a processos educacionais que colocam em primeiro plano a equidade – e a integralidade da comunidade, os centros de pesquisa e ensino, gestores públicos com os centros de saúde. Além disso, é possível ampliar o controle de doenças globais e, assim, compartilhar com outras localidades as melhores formas de se alcançar, para a população, prognósticos favoráveis. Contudo, em contrapartida existem os pontos que dificultam essa equidade, o principal deles é a inserção da globalização econômica em localidades que ainda não apresentam uma política de saúde bem organizada e preparada para lidar com mudanças bruscas. Pode-se exemplificar esse fato com o livre acesso de comunidades indígenas à alimentação industrializada, assim, fazendo uso indiscriminado desses alimentos que provocam inúmeras doenças obesidade e diabetes.

Emergência do conceito de “Saúde Global”

A ampliação das relações internacionais, assim como o aumento da complexidade destas relações, reflete o que se denomina como globalização econômica. Esta é a terminologia mais próxima do que se tem visto na sociedade contemporânea. A primazia do âmbito

econômico sobre as demais esferas sociais – política, cultural, ambiental e tecnológica – enfraqueceu o papel atuante do Estado como responsável pelo bem-estar social. Assim, a autonomia do Estado é altamente limitada pela insegurança gerada na flexibilidade da arena internacional. Logo, a definição e a defesa das políticas sociais não são apenas formuladas e aplicadas pelos gestores de países, mas também pelos agentes que entram na cena internacional de saúde: profissionais de organizações governamentais e intergovernamentais, fundações privadas e grandes corporações transnacionais (Bauman, 2003).

A introdução desses novos agentes no cenário internacional, o qual era composto apenas pelos governos nacionais, resultou no descrédito da OMS ainda no final do século XX (Brown et al., 2006). Para restabelecer tal prestígio, acadêmicos e a própria instituição empenharam-se na construção de uma nova configuração que a colocasse novamente na liderança da saúde pública mundial. Birn (2011) propõe ainda que haja uma enorme sobreposição dos conceitos de saúde internacional e saúde global, cuja finalidade é favorecer a rede de poder e influência nos diversos aspectos que contribuem para a maximização do lucro de agentes envolvidos na agenda da saúde global.

A saúde global nasce, portanto, nas interfaces e conexões entre globalização e saúde. A análise dos fatos e do contexto relacionado a cada período de tempo remete não mais do que à caracterização de aspectos e nuances da saúde global. Este campo tem como objetivos a melhoria da saúde das populações e a luta pela equidade em saúde num nível mundial. Para isso, ela requer colaboração estreita entre os diferentes atores envolvidos, tanto de dentro como de fora das ciências da saúde. A saúde global envolve

ainda as perspectivas de promoção da saúde e de prevenção das doenças com os cuidados clínicos a nível individual. Dessa forma, a saúde global é um meio que combina investigação e intervenção com os determinantes da saúde e a distribuição das doenças (Kickbusch, 2002).

A diplomacia da saúde nasce como o principal instrumento de governança global em saúde à medida que serve como o meio para a formação de alianças bi ou multilaterais entre os atores envolvidos no campo da saúde global. Assim, ela constitui uma ponte entre saúde pública e política externa. Esse instrumento sofre forte influência da entrada dos atores privados, que favorecem as parcerias público-privadas, além de alterar as prioridades, propriedades e controle no campo da saúde global. Essas parcerias têm gerado uma discrepância entre o discurso e a responsabilização dos atores deste campo devido à multiplicidade de temas da agenda mundial e de atores envolvidos (Kickbusch et al., 2007).

Ainda diante de tais críticas, a diplomacia da saúde tem sido efetiva na cooperação entre os agentes, a fim de apoiar a organização, estruturação e institucionalização de sistemas de saúde. Isso tem contribuído para a firmação de relações internacionais mais estreitas entre países de mesmo nível de desenvolvimento para formular programas de saúde pública que não se submetam aos interesses dos países mais ricos (Pires-Alves et al., 2010).

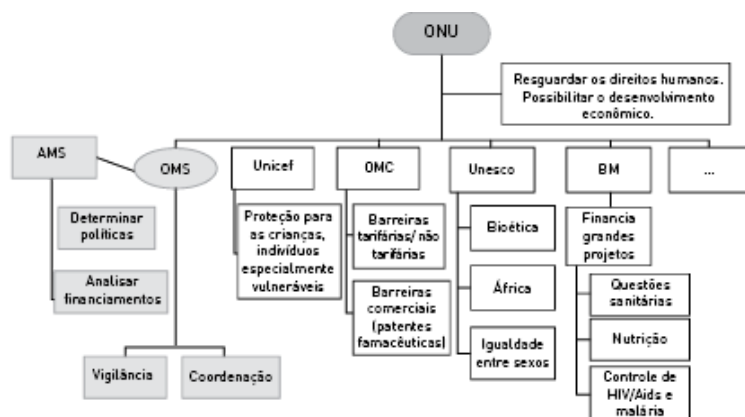
As premissas da saúde global permitem concluir que este campo está diretamente relacionado à disputa de poder entre os Estados e como esse aspecto se distribui na arena internacional. O amplo espectro de temas emergentes abordados pela saúde global exige complexidade e multidimensionalidade dos instrumentos teóricos e

metodológicos para obtenção de maior conhecimento. Destacam-se, por fim, neste escopo, temas como a crescente migração e mobilidade humana, o multiculturalismo, a construção de identidades e a sustentabilidade socioambiental, questões que ocupam atualmente a agenda da saúde global (Nigro; Perez, 2014).

Para que se entenda melhor como as instituições internacionais atuam em saúde global, segue um pequeno esboço da arquitetura funcional da Organização das Nações Unidas (ONU). Esta instituição apresenta diversos departamentos com diretoria (Figura 1). Dentro desta rede, encontra-se a OMS que objetiva oferecer atenção aos grupos desfavorecidos e vulneráveis através da coordenação e da direção da saúde internacional/global. É dirigida pelo diretor-geral designado pela Assembleia Mundial de Saúde (AMS), um candidato proposto pelo Conselho Executivo, o qual ainda efetiva as decisões da AMS debatidas anualmente (Fortes; Pedalini, 2014).

Para dinamizar a atuação sobre a saúde, a OMS foca em áreas de trabalho principais. São elas: sistemas de saúde; promoção da saúde por meio do curso de vida; doenças não transmissíveis; doenças transmissíveis; serviços corporativos; e preparação, vigilância e resposta (OMS, 2015).

Figura 1. ONU: principais agências especializadas e principais objetivos atuais



Fonte: Adaptado de Fortes e Pedalini, 2014.

Transição epidemiológica: perfil das doenças e globalização

Tendo como base as condições de saúde e a qualidade de vida no século XIX, podemos determinar a transição epidemiológica e demográfica ocorrida até então. Essa transição caracteriza-se não só pela prolongada e gradativa mudança nos padrões de mortalidade e adoecimento, mas, também, pelas complexas mudanças nos padrões saúde/doença, acompanhadas da variação dos perfis de doenças.

Vale ressaltar, ainda, que toda essa transformação do processo saúde-doença é profundamente influenciada pelos determinantes demográficos, econômicos e sociais. Dessa forma, conseguimos compreender como, em 1900, as condições como saneamento insuficiente, fome endêmica, elevadas taxas de mortalidade se relacionam com a expectativa de vida inferior a 50 anos, até mesmo em países industrializados. Passando para o século XX, percebemos, de forma heterogênea, as mudanças decorrentes da ampliação do saneamento, melhora das condições de higiene e de habitação e do ambiente de trabalho. Além disso, os avanços tecnológicos em todas as áreas, inclusive na saúde, acompanhada

das mudanças culturais e na rotina de trabalho favoreceram a melhora das condições de vida.

Neste século acompanha-se intensa modificação dos padrões que determinam o perfil de morbimortalidade. Ocorreu drástica diminuição da mortalidade por doenças infecciosas (principalmente diarreia), as quais foram substituídas por doenças degenerativas e agravos produzidos pelo homem, inclusive em países de desenvolvimento intermediário.

Devido a todas essas transformações que constroem a transição epidemiológica, tem-se ainda a transição demográfica que se caracteriza já no século XX pelo aumento expressivo da expectativa de vida e queda da mortalidade infantil. Em conjunto, essas mudanças culminam no acelerado crescimento demográfico. Outro ponto importante dessa transformação é a diminuição da taxa de fecundidade, que acompanhada da mudança desses demais parâmetros levam a um envelhecimento da população. Fazendo a relação entre essas alterações e as modificações estruturais promovidas nesse século, percebe-se que o saneamento, em especial o acesso à água tratada, induziu à principal das mudanças em relação ao padrão das doenças que eram responsáveis por grande parte da mortalidade até então.

Portanto, a interação entre o processo de industrialização, urbanização, melhoria da infraestrutura, ampliação da renda, do acesso à educação e aos serviços de saúde, ingresso da mulher no mercado de trabalho, declínio da fecundidade, aumento dos processos migratórios e os avanços tecnológicos nas diversas áreas contribuiu para essas intensas transformações decorridas ao longo do século XX e que ainda evoluem ao longo do século XXI, inclusive pela heterogeneidade em que elas se caracterizam quando

comparadas aos diversos países do globo. A partir de todos esses âmbitos, os agentes contemporâneos preocupam-se com os diversos campos da modernidade a fim de garantir segurança humana e sanitária.

Segurança sanitária

Em decorrência da grande transformação dos agentes atuantes nesse mais novo campo, saúde global, os interesses defendidos por cada um nem sempre culminam na manutenção da segurança sanitária. A necessidade em dispor de recursos humanos e operacionais assim como base jurídica para prevenir e reagir às denominadas “emergências em saúde pública” gera diversos conflitos (Carmo et al., 2008). Tais problemas ganham maiores dimensões quando são abordados quanto à sua influência econômica, tanto local quanto globalmente. Entende-se, portanto, que as frequentes situações de oposição entre os conceitos de saúde global e segurança sanitária decorrem dessa ora desejada, ora indesejada influência.

Dentre os fatores que mais propiciam o surgimento das emergências em saúde pública, destacam-se as doenças infectocontagiosas, pelo forte caráter pandêmico. Outros que também geram emergências de influência mundial são os desastres naturais e acidentes ambientais. Claramente, esses constituem acontecimentos que exigem preparação dos países e diversos organismos internacionais.

Ainda assim, manter a visão somente sobre os embates econômicos é ignorar a complexidade das questões sanitárias globais. Esses problemas envolvem desde fatores culturais, desenvolvimento socioeconômico, normas e valores sociais até a

quantidade de recursos dispostos além das transformações provenientes da globalização, como o intenso processo de migração (Frenk; Moon, 2013).

Dessa forma, políticas que até meados do século XX visam apenas à obtenção de segurança para soldados e comerciantes que trabalham em suas colônias a fim de evitar a disseminação de doenças infectocontagiosas. Com a globalização, elas passam a ser planejadas sobre o consenso de que ameaças à saúde da população podem refletir-se na estabilidade e segurança dos países (Amorim et al., 2007). Além disso, a necessidade do fortalecimento da vigilância global também é um dos focos constantes de discussão no sentido de desenvolver uma organização global para resposta rápida às “emergências de saúde pública”.

Nesse contexto, surgem documentos como o elaborado pela United Nations Development Programme, em 1994, que aborda os componentes da segurança humana: liberdade do medo e liberdade do desejo, em que ambas deveriam ser obtidas por meio da batalha travada em duas frentes: segurança e âmbitos econômico e social. Esse documento aborda ainda as diferenças ameaças que cada camada social entende afligir sua segurança, de modo que países ricos preocupam-se com doenças degenerativas e incuráveis, criminalidade e drogas nas ruas, além do medo de perder o emprego.

Somado a essas preocupações, os países pobres preocupam-se ainda com a constante ameaça de fome, as doenças e a pobreza. Outro documento, elaborado pela Comissão de Segurança Humana da Secretaria Geral das Nações Unidas em 2003, já mais atualizado quanto aos fatores que a segurança humana deve se amparar, como estar intimamente atrelada a segurança do Estado, coloca em

foco os direitos humanos e o desenvolvimento humano demonstrando a necessidade do Estado garantir o acesso universal aos serviços de saúde.

Diante de todos esses aspectos, as considerações fundamentais que devem permear as discussões da modernidade a fim de se atingir segurança humana/sanitária são as ameaças globais que ainda não apresentam planos de proteção bem delimitados e eficientes, a dedicação de novos agentes engajados na construção de projetos para a resolução de problemas de saúde de relevância global além da maior integração dos países para a formulação e atuação de iniciativas conjuntas a nível regional e global.

Campos da saúde global

Os estudos que englobam a saúde global têm como referência e influência diversos fatores que norteiam os seus principais pontos de análise. Assim como a diversidade genética da espécie humana, os problemas que são inerentes à saúde se apresentam mundialmente com uma diversidade de alterações, dessa forma não há uma conduta geral a ser seguida para a solução de diversas problemáticas, pois estão inseridas em contextos socioeconômicos e culturais díspares.

Percebendo o cenário mundial é notório que o mercado de trabalho exerce uma grande influência na saúde de uma população, pois exige que o trabalhador – dentro de um cenário muito competitivo – vivencie um ambiente, na maioria dos casos, pouco saudável tanto psicologicamente como do ponto de vista físico. Vale salientar, ainda, que os efeitos dessa sobrecarga de tarefas diárias se tornam mais nocivo à saúde em países que não apresentam leis trabalhistas bem definidas e que a fiscalização é incipiente.

Mesmo sendo um hábito já condenado pela OMS, o tabagismo ainda leva ao desenvolvimento de inúmeras doenças, tendo em vista que houve um aumento mundial do consumo de tabaco. Outra variável que apresenta impacto importante na saúde é a dieta a base de alimentos industrializados, essa alteração na dieta básica mundial comprometeu a saúde de várias pessoas, pois esses alimentos apresentam em sua composição vários conservantes que podem ser nocivos, além de conterem níveis de sódio inconsistentes com o bom funcionamento daquele indivíduo.

Além disso, doenças que são amplamente conhecidas e que já possuem tratamentos ainda vitimam parte significativa da população mundial. A tuberculose, por exemplo, apresenta tratamento relativamente simples e de fácil aplicação, porém exige intensa adesão do paciente conforme a prolongada duração do tratamento, o que configura um ponto negativo para se ter êxito na cura desta enfermidade.

Dois campos começaram a ser amplamente analisadas como dois fatores que alteram de forma contundente o equilíbrio da saúde global, esses vetores de desequilíbrio se tornaram latentes e preocupantes, pois surgiram com a modernização dos meios de comunicação e transportes e do descaso com o meio ambiente. Primeiramente, as mudanças ambientais têm impacto direto na saúde das pessoas; influenciando alterações de temperatura ambiente, poluição exacerbada no ar que milhões de habitantes respiram nas grandes metrópoles e de forma mais preocupante nos mananciais que servem como fonte de água potável para estados e grandes cidades.

Assim, estas mudanças concorrem para que doenças relacionadas aos aparelhos respiratório e cardiovascular além de

doenças que afetam as crianças e neonatos se tornem mais periódicas. Por fim e não menos importante, a facilitação de viagens internacionais e a criação e consolidação dos blocos econômicos, como o Mercado Comum, apresentam-se, não como uma disfunção em si, mas como um meio de transmissão e disseminação de doenças infectocontagiosas. O livre trânsito diário de mercadorias e pessoas que esses acordos e blocos permitem eleva o risco, em casos extremos, da ocorrência de pandemias.

Assim, deve-se reavaliar o papel de instituições que buscam entender e mapear o sistema de saúde global para que haja um monitoramento desses instáveis vetores que são influenciados por contextos em constante oscilação.

Contextualizando a saúde global

Existem, no âmbito global, determinadas patologias que se apresentam ainda como grandes desafios para organizações que visam à melhoria da saúde e para governos. Além de patologias existem hábitos de vida e comportamentos, algumas vezes relacionados a determinadas profissões, que são prejudiciais à saúde, além disso, se deve observar qual a influência das alterações climáticas e a saúde no mundo.

Quando se elenca as principais doenças que ainda causam morte em várias partes do mundo, tem-se a principal delas a tuberculose – sendo uma patologia de origem bacteriana – dentre outras que serão apresentadas neste capítulo.

Dessa forma, será discorrido sobre a tuberculose e suas principais características e porque ela ainda é uma doença de grande incidência mundial, assim abordando e definindo as LER/DOR (Lesão por Esforço Repetitivo/Distúrbios

Osteomusculares Relacionados ao Trabalho) que afetam vários trabalhadores, principalmente em países em que a fiscalização não se faz presente; além da LER/DOR se tem o câncer de pele e a depressão como doenças relacionadas de forma direta com determinadas profissões. Por fim, será abordado doenças ligadas às alterações climáticas, melhor observadas em países com clima tropical.

Tuberculose

Foi descoberta em 1882 pelo bacteriologista Robert Koch (Neto, 2015), porém se enquadra como uma das doenças mais antigas registradas, apresentou-se na história em duas principais vertentes; primeira associada aos poetas e intelectuais, a segunda relacionada a um mal social em que os acometidos eram isolados da sociedade em sanatórios. Logo se trata de uma doença infectocontagiosa que de forma geral é transmitida pelas vias aéreas, tem como agente etiológico principal a bactéria *Mycobacterium tuberculosis*, entretanto pode ser causada por outros agentes etiológicos como: *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium africanum* e *Mycobacterium microti* (Castro, 2010). Apresenta-se como uma doença de sintomatologia característica sendo o emagrecimento acentuado, tosse com ou sem secreção por mais de três semanas, estado febril, sudorese noturna e palidez suas principais características. O diagnóstico é feito com radiografia do tórax além de exames laboratoriais utilizando escarro do paciente.

Embora seja uma doença em que se tenha um conhecimento vasto, tanto com relação à sua forma de ação, como à de prevenção e tratamento, a tuberculose ainda vitima muitas pessoas por todo o mundo; ao analisar os principais locais de incidência da doença é

percebido que os países China, Índia e África do Sul detêm 60% dos casos (Neto, 2015) – o Brasil está entre os 22 países com maiores números de doentes, esses países por sua vez representam 80% dos casos de tuberculose no mundo –assim essa relação se dá principalmente pela ineficiência de políticas públicas aplicadas em várias vertentes que englobam a saúde, como: boas condições de trabalho, acompanhamento médico durante todo o tratamento e informações melhores difundidas pelas mídias de comunicação.

Entretanto, houve avanços no cenário global que possibilitaram melhorias: pode-se citar a redução de 25% na incidência dos casos, a diminuição em 32% (Mudanças Climáticas e Ambientais e suas Doenças Infecciosas, 2016) na mortalidade e a vacinação em crianças utilizando a vacina BCG que previne a forma grave da doença. Contudo, por quais razões a tuberculose ainda é uma doença que contamina tantas pessoas?

De maneira inicial podemos elencar três situações que respondem o questionamento. Existem fatores secundários que interferem na disseminação da doença estando associados à pobreza e à má distribuição de renda; o segundo seria o tratamento, pois se trata de uma intervenção que dura de seis meses a um ano, utilizando antibióticos, e os resultados são notados com poucos meses de uso dos medicamentos, assim sendo, muitos pacientes – alguns por falta de informação e outros por descuido – interrompem o tratamento acarretando na evolução da doença para a tuberculose multirresistente; o terceiro fator está ligado à dificuldade de alguns estados de criarem políticas mais abrangentes de saúde pública que forneçam à doença atenção integral, e também a divulgação da forma de tratamento alertando para a não interrupção da terapia.

O Brasil apresentou uma iniciativa muito positiva no ano de 1999 (Mudanças Climáticas e Ambientais e suas Doenças Infecciosas, 2016), em que consistia na criação do Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT) (Mudanças Climáticas e Ambientais e suas Doenças Infecciosas, 2016).

Mercado de trabalho

Nos moldes da globalização e de uma sociedade interligada a noção de trabalho se tornou semelhante em todo o mundo, assim, pode-se analisar pontos positivos e negativos no mercado de trabalho de uma forma geral. Para uma doença ser definida como uma patologia do trabalho, ela, por sua vez, deve ser o vínculo causal entre as condições de trabalho e o trabalhador; além disso, são em sua maioria silenciosas levando de 10 a 20 anos para manifestarem os primeiros sintomas, logo quando diagnosticadas já causaram um dano severo ao trabalhador e em muitos casos impedem-no de exercer a sua função. Essa consequência para um país não é positiva.

Existem grupos de doenças que são frequentemente mais relacionadas às patologias do trabalho, pois abrangem condutas que a maioria das profissões possui. Dessa forma, pode-se elencar a LER/DOR (Lesão por Esforço Repetitivo/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho) que é provocada principalmente por posturas antiergonômicas e por esforço repetitivo; no Brasil e em países que ainda usam como combustível o carvão vegetal a Antracose se faz presente, se caracteriza como uma lesão pulmonar causada pela inalação de pó de carvão podendo levar a uma fibrose pulmonar. Uma análise a ser levada em consideração é que em grandes metrópoles os níveis elevados

de poluentes na atmosfera já são suficientes para desencadear essa patologia. A surdez temporária ou definitiva se apresenta quando o trabalhador se encontra em um ambiente de trabalho que possui ruídos constantes, assim, essa perda de receptividade auditiva pode se tornar irreversível, além disso, é de difícil diagnóstico, pois se apresenta de forma lenta e gradual sendo, no início, quase imperceptível para o paciente.

As patologias relacionadas acima já se apresentavam com uma maior frequência, porém as doenças psicossociais vinculadas ao trabalho são predominantes nos ambientes de trabalho das grandes cidades, e sua incidência vem aumentando e prejudicando o desempenho dos empregados. Doenças como depressão são as mais relatadas, haja vista que os ambientes de trabalho estão cada vez mais exigindo resultados expressivos dos seus empregados e forçando-os ao máximo. Todas essas principais patologias do trabalho relatadas causam efeitos graves à saúde das pessoas, à saúde de empresas e conseqüentemente do mercado de trabalho. Assim sendo, poderiam ser evitadas com fiscalizações mais contundentes protegendo, assim, a qualidade de vida dos trabalhadores.

Mudanças climáticas e doenças infecciosas

O clima e as condições ambientais apresentam forte influência nas doenças de maneira geral, porém a abordagem que será feita visa a um melhor entendimento sobre essa relação com as doenças infectocontagiosas. Com o advento da utilização de fontes de energia poluidoras, que contribuem para o agravamento da problemática que envolve o aumento da temperatura global, algumas doenças relacionadas a vetores estão se tornando mais

frequentes no cenário mundial. Dessa forma, esses vetores encontram condições favoráveis em outros locais que possuem também um nicho adequado para o seu desenvolvimento. Assim, passam a transmitir doenças antes não encontradas na região, exigindo uma mobilização de organizações vinculadas à saúde que em muitos casos não estão preparadas para solucionar o problema em tempo reduzido, elevando a mortalidade nessas regiões; os países tropicais são mais vulneráveis a essas alterações, pois já possuem climas mais propícios para o desenvolvimento desses vetores.

A dengue é uma dessas patologias que sofrem influência climática, por ser uma doença febril aguda e uma arbovirose (Saúde, 2012) – doença transmitida por artrópodes – e assim afetando o homem em todo o mundo, entretanto existem medidas que podem minimizar a proliferação da doença como o manejo ambiental – mudanças no meio ambiente que impeçam ou minimizem a propagação do vetor – além de melhorias no saneamento básico e conscientização da população.

Outra patologia que se assemelha à dengue é a febre amarela. O vírus do oeste do Nilo é uma doença comum em países do hemisfério norte, dentre os seus danos o quadro neurológico grave é o mais preocupante, podendo acometer tanto humanos quanto animais. Enquadra-se também como uma arbovirose (Vírus do Oeste do Nilo em Pauta, 2016). O primeiro vestígio do vírus em território brasileiro fora em 2011, em que pesquisadores encontraram em sangue de cavalos do pantanal do Mato Grosso do Sul anticorpos para o vírus. Assim, no ano de 2014 foi confirmado o primeiro caso em humanos no país (Vírus do Oeste do Nilo em Pauta, 2016).

Dessa forma, pode-se observar que doenças antes não registradas no país agora são. Porém, não fica provado que há relação entre os casos relatados e as mudanças climáticas. Entretanto, é notório que um vírus que não tinha condições favoráveis para se propagar agora já possui tais condições.

Avanços e desafios

A avaliação do papel da saúde na segurança nacional e global é fundamental para se traçar novas metas de fiscalização das normativas da saúde, como o cumprimento dos ODM, o acesso aos medicamentos, o controle da emergência de doenças e o apoio internacional ao fortalecimento dos sistemas de saúde. A integração da saúde em todas as políticas e abordagem estratégica visa ao melhor controle das doenças não transmissíveis de forma geral, assim tornando mais eficaz o controle de doenças que ainda se apresentam como endemias. (WHO, Regional Office for Europe, 2010). Como principal desafio a ser observado, que também se trataria do maior avanço caso seja alcançado, é a união das organizações ligadas à saúde como um todo buscando a homogeneidade das ações para alcançar um bem comum.

Referências

- AMORIM, C.; et al. Oslo Ministerial Declaration-global health: a pressing foreign policy issue of our time. **The Lancet**, 369, p. 1.373-8, 2007.
- BARILLAS, E. Nuevas dimensiones de La salud internacional em la globalización [carta]. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 6, n. 3, p. 221, 1999.
- BAUMAN, Z. **Vida para consumo**: a transformação das pessoas em mercadoria. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

- BIRN, A. E. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 30, n. 2, p. 101-5, 2011.
- BRONW, T.; CUETO, M.; FEE, E. The World Health Organization and the Transition from International to Global Public Health. **American Journal of Public Health**, v. 96, n. 1, p. 62-72, 2006.
- CARMO, E. H.; PENNA, G.; OLIVEIRA, W. K. Emergências de saúde pública: conceito, caracterização, preparação e resposta. **Estudos Avançados**, 22, p. 19-32, 2008.
- DENGUE. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO. 2002. Ministério da Saúde; páginas 6 e 18.
- DOENÇAS relacionadas ao trabalho Ministério da saúde do Brasil. Organização Pan-americana da saúde/ Brasil.
- CASTRO, J. E. E. e; CRUZ, W. M. da. **Noções de saúde pública: doenças infecto parasitárias**. Goiânia: Editora Opirus, 2010, p. 129-130.
- FORTES, P. A. C.; PEDALINI, L. M. Instituições internacionais que atuam em saúde global. In: FORTES, P. A. C.; RIBEIRO, H. **Saúde Global**. 1. ed. Barueri: Manole Ltda., 2014. Cap. 02, p. 23-36.
- FRENK, J.; MOON, S. Governance challenges in global health. **New Engl**, v. 368, n. 10, p. 936-42, 2013.
- GÓMEZ-DANTÈS, O.; BABAK KHOSHNOOD, M. C. La evolución de la salud internacional en el siglo XX. **Salud Pública Méx**, v. 33, n. 4, p. 314-29, 1991.
- KICKSBUSCH, I. The Future Value of Health. Perspectives in Health. The magazine of the Pan American Health Organization. **Centennial issue**, v. 7, n. 2, p. 28-32, 2002.
- KICKBUSCH, I.; SILBERSCHMIDT, G.; BUSS, P. Global health diplomacy: the need for new perspectives, strategic approaches and skills in global health. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 85, n. 3, p. 230-232, 2007.
- MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AMBIENTAIS E SUAS DOENÇAS INFECCIOSAS. Disponível em: <<https://goo.gl/n5HUQV>>. Acesso em: 16 jan. 2016.
- NIGRO, D. S.; PEREZ, F. A. Saúde Global: Um campo em construção. In: FORTES, P. A. C.; OMS. **O que nós fazemos?**

- Disponível em: <<https://goo.gl/A9gwzM>>. Acesso em: 2 nov. 2015.
- PIRES-ALVES, F. E.; et al. A cooperação técnica Opas-Brasil e o desenvolvimento de recursos humanos em saúde: trajetórias históricas e agendas contemporâneas. **RECIIS – R. Eletr. de Com. Inf. Inov. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 68-77, mar. 2010.
- RIBEIRO, H. **Saúde Global**. 1. ed. Barueri: Manole Ltda., 2014. Cap. 01, p. 01-22.
- RUFFINO NETO, A. **Sociedade Brasileira de medicina tropical: Tuberculose a calamidade negligenciada**. Disponível em: <<https://goo.gl/8iBhaB>>. Acesso em: 23 dez. 2015.
- SAÚDE GLOBAL. Disponível em: <<https://goo.gl/5rNjRs>>. Acesso em: 14 jan. 2016.
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. Human Development Report 1994. Copyright. New York, 1994.
- VÍRUS DO OESTE DO NILO EM PAUTA. Disponível em: <<https://goo.gl/jDsf5G>>. Acesso em: 16 jan. 16.
- WALDMAN, E. A.; CARVALHO, R. R. P. Segurança sanitária e saúde global. In: FORTES, P. A. C.; RIBEIRO, H. **Saúde Global**. 1. ed. Barueri: Manole Ltda., 2014. Cap. 04, p. 55-69.

CAPÍTULO 21

A EPIDEMIOLOGIA MOLECULAR EM PROL DA SAÚDE GLOBAL HUMANA

Pedro Paulo Dias de Sá

Wanderson Sant'Ana de Almeida

Edlaine Faria de Moura Villela

Fábio Morato de Oliveira

“Nem tudo que achamos ser no campo visível é necessariamente ou significa aquilo que pensamos ser, pois dentro dele há ainda, um mundo invisível, pequeno, porém infinito, que guarda muitas das respostas das quais o visível não é capaz de responder.”
(Wanderson Sant'Ana de Almeida, 2016)

Novos caminhos, novas respostas...

A prevenção de doenças e a promoção da saúde requerem a combinação e o envolvimento de abordagens clínicas e científicas integradas sob o ponto de vista epidemiológico. No tocante à saúde pública, a epidemiologia se constitui como uma ferramenta tão importante quanto a medicina clínica na avaliação individual das pessoas. Entretanto, em investigações epidemiológicas complexas, a interferência de variáveis não reconhecíveis pode afetar a associação com o desfecho ou tornar obscuras as associações verdadeiras (Silbergeld, 2009). A maior parte das doenças é de origem multifatorial e somente alguns poucos fatores relevantes podem se tornar conhecidos com o tempo. Dessa forma, para determinadas abordagens se faz necessário recorrermos à

incorporação de estratégias laboratoriais. No âmbito da epidemiologia, desenvolveu-se um novo termo denominado *epidemiologia molecular*.

A epidemiologia molecular constitui uma forma de abordagem, cujas ferramentas se sobrepõem aos conceitos aplicados à saúde pública e à ciência experimental. De fato, não há na literatura um consenso com relação à definição de “epidemiologia molecular”. Dessa forma, para um epidemiologista, a epidemiologia molecular deve se relacionar a qualquer estudo de natureza epidemiológica, baseada na mensuração de determinada característica biológica (Boffetta, 2000). Entretanto, a utilização do grau de variabilidade das características biológicas, relacionadas aos estudos de interesse epidemiológico, não é algo inédito. Duas áreas nas quais os estudos têm sido conduzidos por décadas, os quais hoje em dia se apoiam sob a perspectiva da “epidemiologia molecular” são a epidemiologia das doenças infecciosas e a epidemiologia relacionada a doenças cardiovasculares. No tocante às doenças cardiovasculares, por exemplo, os níveis elevados de colesterol, presentes no soro, se constitui como um biomarcador de exposição relacionado ao risco de desenvolvimento de doença isquêmica cardíaca (Boffetta, 2000; Truett, 1967). O uso de biomarcadores têm representado uma mudança significativa no paradigma científico em outras áreas relacionadas à epidemiologia de doenças crônicas, como, por exemplo, na epidemiologia do câncer (Boffetta, 2000).

Por outro lado, de acordo com o Centro de Controle de Doença em Atlanta, Estados Unidos (*Centers for Disease Control – CDC*), epidemiologia molecular define-se como sendo a utilização de estratégias bioquímicas e moleculares para “classificar” e “sub-classificar” patógenos (CDC, 1994). A partir dessa definição fica

claro que os objetivos da epidemiologia molecular estão relacionados à identificação de espécies e subespécies/linhagens de organismos patogênicos. Para tal, se faz necessário a utilização de ferramentas moleculares. Ainda sob a perspectiva do CDC, a significativa contribuição da epidemiologia molecular está relacionada à elucidação de “rotas” percorridas pelas epidemias, por meio do rastreamento de análises moleculares relacionadas. Entretanto, de acordo com AVISE (2004), se faz necessário enfatizar que a “epidemiologia molecular” não se institui como uma nova adaptação da epidemiologia clássica, ela apenas representa nada mais do que a utilização de sistemática molecular, aplicada em casos específicos de identificação do agente patogênico.

Tecnologias modernas & epidemiologia molecular

Por muito tempo a caracterização de agentes patogênicos tem sido realizada por meio da investigação de proteínas provenientes desses patógenos. Nessa circunstância, as proteínas obtidas de interesse analítico são coletivamente chamadas de marcadores proteicos, sendo avaliadas por meio de uma técnica chamada eletroforese, a qual permite a separação de diversas proteínas de acordo com o tamanho e o seu ponto isoelétrico¹. A utilização de marcadores proteicos permitiu significativos avanços não apenas da identificação de linhagens patogênicas, como também em estudos de genética de populações, com modelos bacterianos (Selander et al., 1986). Entretanto, com o advento de novas abordagens moleculares mais específicas, o uso de biomarcadores proteicos tem gradativamente dado espaço às análises voltadas exclusivamente para a molécula de DNA. Em parte, tal fato aconteceu tendo vista a baixa resolução de estratégias que

empregam proteínas, quando a escala microevolutiva é considerada. Ademais, essas estratégias são laboriosas e delicadas.

A grande contribuição das técnicas moleculares no âmbito da epidemiologia molecular adveio do uso da reação em cadeia da polimerase, amplamente conhecida pela sigla PCR (do inglês, *polymerase chain reaction*). A técnica de PCR tornou virtualmente possível a amplificação de segmentos de DNA a partir de uma única célula. Com seu elevado potencial de especificidade e resolução, a partir da utilização de *primers* específicos, tem sido possível a clonagem de um grande número de moléculas de DNA, específicas de patógenos, até mesmo quando misturados com moléculas de DNA de outra origem. Atualmente existem diferentes variações da técnica de PCR, as quais não merecem ser abordadas neste capítulo. Uma vez amplificada determinada sequência, por meio da PCR, o DNA patogênico pode ser analisado no tocante às sutis variações na sequência de bases do DNA (polimorfismos), as quais ditam, em última análise, especificidades do patógeno (Pearson et al., 2009).

Biomarcadores e sua excelência no estudo de pesquisas epidemiológicas

Tendo em vista o ampliado conhecimento acerca da fisiopatologia de determinado agravo, tem sido possível identificar moléculas orgânicas, as quais podem ser utilizadas como marcadores genéticos, bioquímicos ou imunológicos que contribuem não só com o diagnóstico das doenças, mas também com a atividade e remissão de processos patológicos (Scriefer, 2008). Dessa forma, tais moléculas orgânicas são chamadas de

biomarcadores e consistem na principal forma de mensuração utilizada pela epidemiologia molecular (Quadro 1).

Quadro 1. Classes de biomarcadores

CLASSE	EXEMPLOS NA EPIDEMIOLOGIA DO CÂNCER
Exposição	DNA/Proteína; DNA viral; Metabolito urinário
Doença	Mutação gênica; Aberração cromossômica; Condições pré-neoplásicas
Susceptibilidade	Polimorfismo metabólico; Atividade de reparo de DNA

Fonte: McMichael, 1995 adaptado por Oliveira, 2017.

Segundo McMichael (1995), os biomarcadores moleculares têm sido usados especialmente na epidemiologia do câncer, com a finalidade de se avaliar a extensão de danos ao DNA, polimorfismos genéticos herdáveis que influenciam na susceptibilidade, além dos genes que se associam ao próprio desenvolvimento das neoplasias. Biomarcadores também são utilizados para o estudo das enfermidades infecciosas que usam avaliações moleculares de cepas genéticas de microrganismos e investigações de ácidos nucleicos de origem viral dentro de células hospedeiras. Logo, os biomarcadores podem ser empregados para avaliação de vários aspectos que sejam úteis às pesquisas epidemiológicas, tais como características que influenciam na exposição ou fatores de risco para desenvolvimento de uma doença, a resposta biológica precoce, resultados e efeitos modificadores no indivíduo. Além disso, são essenciais na identificação de fenômenos biológicos mediadores e para diferenciar os que causam danos à saúde ou não.

A aflatoxina representa um bom exemplo de biomarcador de exposição, como forma de se identificar riscos para o

desenvolvimento do câncer. O fungo *Aspergillus flavus* representa um tipo de fungo cosmopolita que se desenvolve em vários tipos substratos, dentre os quais alimentos como grãos de amendoim. Essa espécie de fungo está especialmente presente no oeste da África e leste da Ásia. A partir de determinadas condições de estocagem do alimento, o fungo produz uma toxina chamada de aflatoxina, com elevado potencial hepatotóxico e propriedades carcinogênicas. Tendo em vista a ausência de evidências de cor, textura ou cheiro da aflotoxina em alimentos processados, não há como saber se o alimento ingerido está contaminado ou não. Estudos acerca do efeito carcinogênico da aflatoxina são limitados pela dificuldade na determinação dos níveis de exposição individual, em áreas de estudos ecológicos (por exemplo, vilas), na qual as contaminações são frequentes e os indivíduos ali residentes apresentam maior frequência de carcinoma hepático em relação a áreas vizinhas, onde os casos de contaminações são menos frequentes. Entretanto, essa situação mudou a partir da identificação de biomarcadores da aflatoxina no soro e urina, comumente chamados de metabólitos urinários de aflotoxina (Boffetta, 2000).

A epidemiologia molecular tem auxiliado na prática clínica?

Para responder a essa questão se faz necessário levarmos em conta o que se define como epidemiologia molecular. Se analisarmos as considerações de Boffetta (2000), assim como a definição oferecida pelo CDC (1994), no início deste capítulo, a qual considera que epidemiologia molecular representa a quantificação de qualquer característica biológica, a partir da realização rotineira de testes serológicos, que possa ser empregada numa investigação epidemiológica, de fato não há dúvida de que a epidemiologia

molecular tem realizado considerável contribuição na prática clínica. Entretanto, quando se aplicam ferramentas de genômica comparada para fins de identificação de cepas e clones, visando-se à construção de árvores filogenéticas, a partir de marcadores moleculares proveniente de *Helicobacter pylori*, por exemplo, de fato, nesse contexto a epidemiologia molecular pouco contribuiu na prática médica (Humphreys, 2004). Por outro lado, o levantamento e o controle das epidemias de H5N1, por exemplo, não teriam sido possíveis sem a contribuição da epidemiologia molecular. De fato, podemos afirmar que a epidemiologia molecular permanece no limite entre a pesquisa básica e a pesquisa biomédica operacional, na qual os resultados devem ser alcançados para que decisões sejam tomadas (Tibayrenc, 2012).

Viés em epidemiologia molecular

Os três principais tipos de vieses presentes na epidemiologia também podem ser encontrados em estudos nos quais se utiliza biomarcadores e, portanto, na epidemiologia molecular. São eles: o *viés de seleção*, *de informação* e *de confusão*. O *viés de seleção* é resultante da falta de parâmetros de comparação entre grupos inseridos no estudo, ou escolha inadequada dos grupos que comporão determinado estudo. Por exemplo, casos expostos podem ser mais suscetíveis a participar do que não expostos. O *viés de informação* envolve erro de classificação dos participantes no que diz respeito à doença ou à exposição. Ao se levar em consideração estudos baseados em biomarcadores, o *viés de informação* abrange os aspectos de validade, reprodutibilidade e estabilidade dos marcadores. Por fim, o *viés de confusão* deve-se à exposição a outros fatores de risco que não aqueles em estudo (Boffetta, 2000).

O *viés de seleção* pode ser evitado por meio da identificação adequada da população estudada. Infelizmente, em alguns estudos epidemiológicos não há muito rigor na seleção dos participantes. Esta situação deve ser particularmente considerada em investigações que envolvam estudos genéticos, como, por exemplo, avaliações de polimorfismos associados ao desenvolvimento de doenças. Estudos relacionados à associação entre polimorfismos do gene *CYP2D6* e o desenvolvimento de câncer de pulmão, por exemplo, não apresentaram resultados conclusivos, em vista da utilização de um grupo controle inadequado (Smith, 1999). De uma forma geral, em estudos prospectivos, como, por exemplo, estudo de coorte, estes são menos suscetíveis ao viés de seleção do que estudos retrospectivos (Boffetta, 2000).

Variações atribuíveis às utilizações de marcadores moleculares podem estar presentes quando se compara casos *versus* controles, por exemplo. No entanto, outras fontes são responsáveis por erros de classificação, como, por exemplo, a variabilidade interindividual, a qual se deve a fatores genéticos e/ou ambientais (Boffetta, 2000).

Entretanto, algumas precauções devem ser tomadas com a finalidade de se minimizar fontes de variações que não sejam relacionadas à variabilidade entre grupos. No tocante ao *viés de informação*, as fontes potenciais de viés são inúmeras, por exemplo, a forma como as amostras biológicas são obtidas, processadas, estocadas e analisadas podem representar problemas quando forem realizadas as análises de associação entre grupos, tendo em vista determinado desfecho. Ademais, se faz necessário conceder certa importância aos ensaios e instrumentos técnicos a serem utilizados. É preciso ter certeza de que equipamentos e metodologias estejam devidamente certificados para sua utilização.

Todos estes fatores podem de certa forma contribuir para desfechos desfavoráveis, como resultado falso-positivo.

Embora a epidemiologia molecular possua a vantagem de estabelecer uma relação entre exposição e risco humano, por meio de biomarcadores, ao contrário de outros modelos experimentais que exigem extrapolação para humanos, está também sujeita a limitações inerente aos estudos epidemiológicos, como a vulnerabilidade a fatores de confusão. Além disso, muitos dos biomarcadores utilizados em estudos moleculares de cunho epidemiológico requerem validação. Além disso, sem precauções adequadas, o uso desses biomarcadores traz o potencial de graves danos sociais. Atualmente, vários biomarcadores são úteis na avaliação da exposição, efeitos deletérios e precoces e risco potencial para um grupo ou população; alguns marcadores, no entanto, não estão suficientemente caracterizados para estimativas quantitativas do risco individual para o desenvolvimento de doenças.

Questões éticas na epidemiologia molecular: até onde devemos avançar?

No tocante à aplicação de técnicas de biologia molecular, no âmbito da epidemiologia, há de se considerar os aspectos éticos inerentes às pesquisas epidemiológicas, e em última análise à própria vida das pessoas. Em um contexto mais amplo, a epidemiologia avalia as exposições ambientais, por exemplo, a partir da utilização prática de questionários. Entretanto, a partir do advento de ensaios moleculares em investigações de cunho epidemiológico, tem-se o uso de marcadores moleculares avaliados a partir da coleta de amostras de pessoas expostas e não expostas a determinada situação potencialmente classificada como de risco

(Hunter & Caporaso, 1997). De certa forma, a coletividade expressa nos ensaios da epidemiologia clássica passam a contar com aspectos inerentes à suscetibilidade individual, no âmbito da epidemiologia molecular.

Os resultados obtidos por meio de ensaios moleculares em pessoas devem ser utilizados de forma cautelosa. Imaginem, por exemplo, se fossem utilizados biomarcadores para a seleção de indivíduos no mercado de trabalho, ou como critérios para o estabelecimento de valores a serem cobrados por determinada empresa prestadora de planos de saúde. Os resultados poderiam indicar os mais aptos *versus* os menos aptos para o desenvolvimento de determinada atividade, ou os mais susceptíveis para o desenvolvimento de determinado agravo de natureza crônica. Dessa forma, criaríamos uma massa marginalizada, tecnicamente surgida a partir de sua herança genética desastrosa (Soskolne, 1997).

Devemos estar atentos para as consequências do desenvolvimento tecnológico para não nos tornarmos vítimas dessa situação. Se faz necessário criar espaços para o debate acerca da utilização ética de novas técnicas e conhecimentos científicos. A população precisa conhecer os riscos e benefícios inerentes ao desenvolvimento científico e ter a oportunidade de opinar sobre os adventos da genética moderna e sua capacidade transformadora.

Considerações finais

Dessa forma, podemos concluir que, apesar dos estudos baseados em biomarcadores pertencerem à epidemiologia molecular, eles estão sujeitos aos mesmos problemas de desenho e análise dos estudos epidemiológicos tradicionais/clássicos (vieses,

por exemplo). Tal fato é compreensível, uma vez que não são áreas distintas.

Contudo, é importante salientar que os biomarcadores contribuem para superar algumas das limitações da epidemiologia clássica. Ainda que o panorama futuro das pesquisas com base em epidemiologia molecular seja obscuro em termos éticos, em vista de não ser possível mensurar seus desdobramentos futuros, seus desdobramentos devem ser incentivados. O motivo para isto é a promoção de grandes avanços na área médica, principalmente em relação às doenças crônicas, infecciosas e neoplásicas.

Apesar das dificuldades oriundas da união de áreas distantes e de trajetórias independentes, esta junção permite vantagens como integrar perspectivas e experiências próprias de cada área, o que poderá expandir o entendimento dos determinantes epidemiológicos responsáveis pela variação da distribuição de doenças nos indivíduos e nas populações.

Referências

- AVISE, J. C. **Molecular markers, natural history and evolution**. 2. ed. New Yoork: Chapman & Hall, 2004.
- BOFFETTA, P. Molecular epidemiology. **Journal of Internal Medicine**, 2000.
- CDC. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Addressing emerging infectious diseases threat**. A prevention strategy for the United States, 27, Atlanta, 1994.
- HUMPHREYS, H. Does molecular typing make any contribution to the care of patients with infection? **Clin Microbiol Infect**, v. 10, n. 4, p. 269-71, 2004.
- HUNTER, H.; CAPORASO, N. Informed consent in epidemiologic studies involving genetic markers. **Epidemiology**, v. 8, p. 596-599, 1997.

- MCMICHAEL, A. J. La “epidemiología molecular”: nueva ruta de investigación o compañero de viaje?. Comunicación científica. **Bol. Oficina Sanit Panam**, 1995.
- PEARSON, T.; et al. Phylogenetic understanding of clonal populations in an era of whole genome sequencing. **Infect Genet Evol**, v. 9, n. 5, p. 1010-19, 2009.
- SCHRIEFER, A.; CARVALHO, E. M. Biomarcadores em Medicina. **Gazeta Médica da Bahia**, Salvador, p. 47-53, 2008.
- SELANDER, R. K.; et al. Methods of multilocus enzyme electrophoresis for bacterial population genetics and systematics. **Appl Environ Microbiol.**, v. 51, n. 5, p. 873-84, 1986.
- SILBERGELD, E. K. Molecular epidemiology and the prevention of disease. In: **Global Perspectives in Health** – Volume II, EOLSS Publications, 2009.
- SMITH, G.; WOLF, C. R. Cytochrome O450 CYP2D6. In: MALATS, N.; et al. (eds.). **Metabolic Polymorphisms and Susceptibility to Cancer (IARC Scientific Publications no. 148)**. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 1999, p. 209-29.
- SOSKOLNE, C. L. Ethical, social, and legal issues surrounding studies of susceptible populations and individuals. **Environmental Health Perspectives**, 105. Supl., p. 837-841, 1997.
- TIBAYRENC, M. Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics of Infectious Diseases. In: **New Frontiers of Molecular Epidemiology of Infectious Diseases**. Springer Netherlands, 2012, p. 29-43.
- TRUETT, J.; CORNFIELD, J.; KANNEL, W. A multivariate analysis of the risk of coronary heart disease in Framingham. **J Chron Dis**, v. 20, p. 511-24, 1967.

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

O papel da epidemiologia no contexto da vigilância em saúde

A Epidemiologia e a Vigilância em Saúde: a primeira é uma ciência; a segunda é uma importante área da saúde coletiva. A Epidemiologia é a ciência que estuda os eventos de saúde em uma determinada população, sim, eventos de saúde, pois estamos falando de doenças, agravos, condicionantes e fatores de risco. A Vigilância em Saúde é área da saúde coletiva responsável por vigiar, cuidar, prevenir, promover e proteger a saúde da população.

A Epidemiologia é grande e transversal, ultrapassa os limites da Vigilância em Saúde. É necessária e, por que não dizer, indispensável e fundamental para todas as subáreas da Vigilância: Vigilância Epidemiológica, Vigilância Sanitária, Vigilância em Saúde Ambiental, Imunização e Saúde do Trabalhador. Algumas subáreas podem até utilizar mais, levam até o nome “epidemiologia” no seu sobrenome, como por exemplo a Vigilância Epidemiológica, mas todas necessitam do raciocínio epidemiológico para o planejamento e desenvolvimento de suas ações, para alcance de seus resultados e, conseqüentemente, para melhorar a saúde da população.

Me. Márcio Henrique de Oliveira Garcia
Coordenador Geral de Vigilância e Resposta às
Emergências em Saúde Pública
Secretaria de Vigilância em Saúde
Ministério da Saúde

Nota

1. Ponto isoelétrico: é o valor de pH em que uma proteína apresenta carga elétrica líquida igual a zero.

CAPÍTULO 22

O PAPEL DA VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA NA CONSTRUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SAÚDE E TOMADAS DE DECISÃO

Iasmim Rodrigues Cavalcante

Wallace Antunes Damásio do Nascimento

Edlaine Faria de Moura Villela

“Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes.” (Paulo Freire)

Introdução

O estudo epidemiológico dentro dos sistemas de saúde é importante para um gerenciamento adequado com tomadas de decisão acuradas. Os objetos de pesquisa e os dados obtidos são amplos e fornecem a distribuição e gravidade dos problemas de saúde da população, gerando informações essenciais para o bom planejamento, execução e avaliação das áreas de controle, prevenção e tratamento de doenças. Além disso, o uso da epidemiologia informa quais são os aspectos prioritários dentro de uma comunidade, além de permitir a avaliação dos aspectos relacionados com a determinação biológica, social e temporal das enfermidades, permitindo assim resolver estrategicamente aquilo que é mais emergente e incapacitante, e trabalhar na base dos

problemas de saúde, reduzindo a prevalência e a magnitude dos acometimentos.

Depois de utilizado em outras partes do mundo e a constatação das melhorias efetivas dentro das redes de saúde pública, surge no Brasil o conceito de vigilância epidemiológica, inicialmente utilizado em alguns programas de controle de doenças transmissíveis, gerenciados pelo Ministério da Saúde. Em 1969, foi organizado um sistema de notificação semanal de doenças, baseado na rede de unidades permanentes de saúde e sob a coordenação das secretarias de Vigilância Epidemiológicas dos estados. As informações de interesse desse sistema passaram a ser divulgadas regularmente pelo Ministério da Saúde, através de um boletim epidemiológico de circulação quinzenal, editado pelo Serviço Especial de Saúde Pública (SESP).

Em 1975, por recomendação da 5ª Conferência Nacional de Saúde, foi instituído o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica (SNVE). Em 1990, com a criação do SUS, através da Lei Orgânica de Saúde, o conceito de vigilância epidemiológica foi bem explicitado. Segundo a Lei Orgânica de Saúde, a Vigilância Epidemiológica é:

Um conjunto de ações que proporciona o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes da saúde individual ou coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos.

A vigilância epidemiológica tem o objetivo de orientar os responsáveis pela decisão e execução de ações de controle de doenças e agravos. Esse fundamento é conhecido como tríade informação-decisão-ação (Brasil, 2009) e se dá através da prática

em saúde fundamentada pela disponibilização de informações atualizadas a respeito da ocorrência dessas doenças e agravos, bem como dos seus fatores determinantes, em uma área ou população determinada.

Além disso, a vigilância epidemiológica possui as atribuições de coleta, processamento, análise e interpretação de dados; recomendação de medidas de controle; promoção de ações de controle e avaliação da eficácia e efetividade das medidas adotadas. Dessa maneira, ela se torna importante instrumento para o planejamento, organização e operacionalização dos serviços de saúde.

Mas como funciona a coleta de dados?

A coleta de dados acontece em todos os níveis de atuação do sistema de saúde (municipal, estadual e federal). As informações coletadas se referem a dados de morbidade, mortalidade, dados demográficos e ambientais, notificação de surtos e epidemias.

Os dados são obtidos por resultados de exames laboratoriais, declarações de óbito e nascimento em sistemas de notificação especiais, hospitais e ambulatórios, investigações epidemiológicas; estudos epidemiológicos especiais, sistemas sentinela, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e questionários aplicados em visitas domiciliares.

Os dados podem ser analisados e interpretados por qualquer sujeito, seja no nível governamental a fim de obter embasamento estatístico para definição de estratégias de administração pública, seja em nível de pesquisa e publicação científica. Contudo, os responsáveis pela análise desses dados devem estar capacitados a realizar boa investigação, conseguindo diagnosticar os casos

corretamente, e retratar a realidade de forma mais fidedigna possível. Assim, assegura-se a qualidade da informação gerada.

Quais os tipos de dados de interesse da Vigilância Epidemiológica?

- Dados demográficos, socioeconômicos e ambientais;
- Dados de morbidade e mortalidade;
- Notificação de surtos e epidemias.

Quais as fontes de dados?

A notificação compulsória de doenças – comunicação da ocorrência (suspeita ou confirmada) de determinada doença ou agravo à saúde, feita à autoridade sanitária por profissionais de saúde ou qualquer cidadão – é uma das principais fontes de dados da vigilância epidemiológica. A seleção das doenças para a composição da lista nacional do Sistema de Doenças de Notificação Compulsória baseia-se nos seguintes critérios: magnitude (medida pela frequência); potencial de disseminação; transcendência (medida pela severidade, relevância social e econômica); vulnerabilidade (existência de instrumentos de prevenção); compromissos internacionais de erradicação, eliminação ou controle; epidemias, surtos e agravos inusitados.

Além da notificação, são também fontes de dados para vigilância epidemiológica:

- Laboratórios;
- Sistemas Nacionais de Informação: registros de dados sobre saúde, por exemplo, Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), Sistema de Informações Hospitalares (SIH) etc.;
- Investigação epidemiológica de campo: fontes de infecção, modos de transmissão;

- Imprensa e população.

Como acontece o diagnóstico de casos?

Os diagnósticos ocorrem dentro da rede de saúde na qual aquele indivíduo se reporta, e os profissionais podem utilizar desde o conhecimento clínico de enquadramento de sinais para reconhecimento de uma doença, até aparatos laboratoriais e mecânicos mais sofisticados quando estes são necessários e uma suspeita clínica não pode ser prontamente confirmada.

É necessário que os profissionais responsáveis sejam qualificados e apresentem o conhecimento e habilidades necessárias para o bom encaminhamento desde o diagnóstico até a notificação dessas condições nos sistemas epidemiológicos específicos ou dentro de outros sistemas internos que não os monitorados pelo Ministério da Saúde brasileiro. Dessa maneira, assegura-se a confiabilidade do sistema de notificação dos serviços de saúde e uma aproximação real daquilo que está escrito em prontuários e é disponibilizado ao domínio público em forma de dados, do que realmente acontece e da realidade da comunitária local onde os dados foram coletados.

Investigação epidemiológica

Realiza-se a partir de casos notificados (confirmados ou suspeitos) e seus contatos. Apresenta os seguintes objetivos: identificar fonte e modo de transmissão; grupos expostos a maior risco; fatores determinantes; confirmar o diagnóstico; determinar as principais características epidemiológicas e orientar medidas de controle para impedir a ocorrência de novos casos.

Processamento e Análise de dados

Organiza-se os dados coletados de acordo com relacionadas à pessoa, ao espaço, ao tempo, à causa, e realiza-se uma disposição em tabelas, gráficos, mapas, etc. Dessa maneira, permite-se uma visão geral do evento/doença investigado e comparações com outras ocorrências. Finalmente ocorre a análise de dados para a produção de informação, orientando a respeito de possíveis medidas de controle.

Normatização

A existência de protocolos e regras que ditem sobre o processo de vigilância epidemiológica é extremamente necessária, desde a definição de caso até as etapas de preenchimento e análise de dados. Assim, havendo definição estrutural e conhecimento dos processos exigidos durante a vigilância pelos recursos humanos que a operam, o processo de informação pode ocorrer da mesma forma em todas as comunidades do país, fornecendo à etapa de decisão e ação a segurança de que aqueles dados chegaram até essa etapa da forma correta e podem ser utilizados de forma encaminhativa e resolutive para as etapas seguintes.

Normatizar todo o processo não permite apenas uma organização burocrática dentro do sistema de saúde, mas sim a existência de recursos humanos e técnicos que trabalhem da mesma forma e que, por isso, sejam capazes de ser uma etapa fundamental dentro das fases percorridas dentro da vigilância.

Retroalimentação do Sistema

O processamento de dados, seja ele de morbidade, mortalidade ou demografia constitui um trabalho ciclicamente perpétuo, desde que a epidemiologia continue a ser aplicada em um determinado contexto. Da mesma forma, infinitos são os dados epidemiológicos

fornecidos por fontes de dados que executem de forma fidedigna seu trabalho. Isto é, a simples existência de um dado epidemiológico relevante, como a ocorrência de um novo surto de alguma doença, obriga que haja a coleta e o processamento dessas informações e que, depois de encaminhados e utilizados na tríade estudo-decisão-ação, novos dados voltem a ser coletados para realimentar o sistema.

A retroalimentação do sistema constitui etapa fundamental da metodologia epidemiológica e fundamenta a continuação do serviço, a atualização de dados e a reformulação de estratégias de saúde em acordo com as mudanças de perfil de saúde de uma população. Além disso, a retroalimentação permite que os serviços de gestão possam reformular métodos de coleta de dados, elaborar estratégias mais efetivas para determinada falha em algum evento anterior e realizar uma autocrítica e avaliação do sistema, mantendo assim um processo de aperfeiçoamento e controle de qualidade dos sistemas de vigilância epidemiológica.

Uma grande crítica feita por trabalhadores da saúde que estão de alguma forma envolvidos com a coleta de dados epidemiológicos é que não se observa resolutividade das condições que estão sendo rastreadas (doenças, propagação de epidemias) ou mudança de postura político-administrativa resultante dos dados apresentados aos serviços de gestão. Contrariamente ao que deve ocorrer, essa percepção dificulta o entendimento sobre a importância da estratégia epidemiológica para a população, inclusive por pessoas envolvidas com sua execução, fazendo com que o relapso do sistema esteja incutido nas próprias pessoas responsáveis pela sua execução. Por apresentar-se como um método verticalizado, as etapas posteriores à coleta de dados não devem ter sua importância

e efetivação minimizadas, permitindo que o ciclo se complete, tendo seus dados transformados em condutas resolutivas e que as informações depois de processadas possam retornar aos serviços de base, mostrando assim sua importância e resposta em tempo oportuno.

A disseminação da informação não só cumpre o papel de aperfeiçoar recursos humanos, físicos e estratégicos, como permite também que haja sobre os serviços de epidemiologia o controle social. O acompanhamento das etapas da vigilância epidemiológica pela população estabelece parâmetros de comparação e monitoração realizados pela própria comunidade que, muitas vezes, é consciente sobre o passado epidemiológico de uma determinada região, além de fomentar bases de discurso e argumentação para que a população conteste e lute por melhorias nos serviços de saúde que abrangem sua área de habitação.

Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica

O sistema brasileiro de vigilância epidemiológica, assim como sistemas nacionais de vigilância de outros países, evolui de forma a cobrir eficazmente eventos epidemiológicos característicos do país e a trazer maior resolutividade levando em consideração intrínsecas particularidades que exigem um sistema diferente e adaptado que possa lidar, gerenciar e resolver questões singulares. No Brasil, a Lei 8.080 que institui em 1990 o Sistema Único de Saúde implementa o conceito de Vigilância Epidemiológica que mais tarde dará origem aos Sistemas de Informação (SIS) que protocolam mecanismos específicos de coleta, processamento, análise e disseminação da informação, divididos em subsistemas, entre eles:

- **Sinan** (Sistema de Informação de Agravos e Notificação): desenvolvido entre 1990 e 1993, consiste em um sistema que pode ser consultado online e que compila notificações de ocorrência e não ocorrência (notificação negativa) de doenças e agravos catalogados na lista nacional de doenças de notificação compulsória. As notificações são sistematizadas através do preenchimento de fichas, como a Ficha Individual de Notificação e a Ficha Individual de Investigação; além de planilhas e boletins de acompanhamento de surtos e doenças específicas, como a hanseníase e a tuberculose. Além disso, existem categorias especiais de notificação que destacam doenças de maior ocorrência e risco de comorbidades associadas, como o Hiperdia – categoria exclusiva para informação de notificação e agravos de casos de hipertensão e diabetes.

- **SIM** (Sistema de Informações sobre Mortalidade): iniciou em 1975 e notifica os falecimentos por município através da emissão da Declaração de Óbito pelo local de falecimento do indivíduo. A notificação de óbitos em uma determinada região constitui importante instrumento de estratégia epidemiológica pois evidencia o processo de adoecimento e morte de uma população, permitindo investigar e correlacionar as causas de morte com as condições sanitárias e dos serviços de saúde da região.

- **Sinasc** (Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos): sistema que inclui informações sobre nascimentos através das Certidões de Nascimento, condições da criança ao nascer, parto e gravidez. Funciona no Brasil desde 1990.

- **SIH** (Sistema de Informações Hospitalares): é o maior sistema de informação nacional, registrando cerca de 11,5 milhões de internações/ano. Seu objetivo principal é a remuneração de

internações ocorrida nos hospitais públicos e privada, conveniados com o SUS.

Tomada de decisão em saúde: como proceder?

A vigilância epidemiológica está presente em todas as etapas de construção de um serviço de saúde. Tal fato se demonstra quando faz-se a análise da construção de dados científicos construídos por coleta e análise para uma tomada de decisão acurada dentro da gestão da rede, até percorrer todo o processo de demanda e atendimento para chegar ao final do percurso na avaliação do serviço. Assim, a epidemiologia inicia um serviço por estar presente em sua base científica de prática e o finaliza ao ser também a metodologia usada em sua avaliação.

Percebe-se então um caráter cíclico que permeia a atividade de gestão em todas as suas etapas: as decisões são primariamente tomadas após um estudo epidemiológico de determinada variável em algum local; e voltam a ser tomadas após todo o trabalho ser executado dentro do serviço de saúde e surgir a necessidade de realizar mudanças que venham a aperfeiçoar critérios não satisfatórios ou com potencial de melhora depois de reestudar as etapas anteriormente estabelecidas.

Os serviços de saúde constroem-se então ancorados em dois pilares, intrinsicamente relacionados entre si. Independentemente do contexto, toda nova proposta de trabalho dentro da rede, sendo ela um serviço novo ou uma nova etapa de um já existente, surge de uma demanda detectada ou exigida por uma amostra dentro do seu local de implantação. Assim, seja para gerir corporativamente o serviço ou referenciá-lo socialmente, é imprescindível que haja abordagem não só da estrutura física e tecnológica da proposta,

mas também da efetivação do processo, da forma como ele se constrói e o impacto positivo que tem na saúde de uma população.

Por exemplo, no caso de uma Unidade Básica de Saúde (UBS), é visto que a comunidade enfrenta um surto de dengue. Então, a partir de dados coletados pelos Agentes Comunitários de Saúde a respeito das condições de moradia da comunidade, do perfil dos moradores, das condições de higiene locais e, pelos dados obtidos em prontuários dos pacientes que apresentam o quadro da doença, são realizadas análises para síntese de informações que auxiliam na tomada de decisão pelo gestor. Assim, o gestor ao analisar as informações levando em conta seus conhecimentos pregressos e discutir com os demais profissionais da UBS, aplica na comunidade uma possível solução para eliminação do problema.

Dessa maneira, a tomada de decisão é caracterizada como a função de um gestor ao determinar um caminho a ser seguido frente à determinada situação-problema. Independente do tipo de decisão, esta deve ser pautada em um processo que envolve o estudo do problema, análise de dados, produção de informação, levantamento de possíveis soluções, escolha da decisão e prática. Diversos autores conceituam etapas para o processo de tomada de decisão, Cornélio (1999) o divide em três fases:

1) Identificação: reconhecimento da causa e efeito para situação de decisão;

2) Desenvolvimento: procura de soluções previamente existentes para elaborar soluções especiais ou para modificar as já prontas;

3) Seleção: avaliação, escolha e execução.

Em qualquer situação de gestão, é função do gestor, diante de determinado problema enfrentado, analisar a situação através das informações já obtidas, podendo pedir auxílio de demais

funcionários, devendo, além de colocar soluções elencadas em prática, avaliar sua **eficiência e efetividade**. Esses termos surgem para avaliação da positividade e resolutividade de propostas planejadas quando aplicadas dentro de um contexto real, comunitário e não controlado.

É importante salientar que apesar dos vários modelos propostos para a tomada de decisão, a existência de informações é imprescindível para a atitude do gestor. Além disso, a avaliação dessa atitude após ter sido colocada em prática indica a eficácia da gestão.

Em conclusão, é imprescindível que os conceitos de Vigilância Epidemiológica e Tomada de Decisão estejam acoplados e se tornem complementares e sobrepostos em uma ordem de ação, sendo que as informações obtidas pela primeira servem tanto de suporte quanto para a manutenção eficaz para o funcionamento da segunda.

Considerações finais

O caminho percorrido desde a elaboração da metodologia de pesquisa para a coleta de informações até a análise e o fornecimento de dados possibilitam a formulação de estratégias de ação em saúde. Dessa forma, no que tange ao processo de gestão em saúde, deve ser salientado que esse eixo longitudinal de estudo-decisão-ação sempre será o que melhor irá atender às necessidades de uma dada população, quando essas dinâmicas envolvem as necessidades dessas pessoas e o trabalho é realizado desde a base levando em consideração a epidemiologia de informações e os dados e características locais que possibilitam o raciocínio exclusivo e dedicado a resolver necessidades locais.

Além do avanço e do aprimoramento dos estudos epidemiológicos, é necessário que as forças governamentais que direcionam e executam os serviços de saúde pública se conscientizem da imprescindibilidade do embasamento científico e as etapas de avaliação da qualidade estejam intrincadas em todas as novas ofertas que venham a ser planejadas e implantadas, bem como acoplar esse mesmo método nos serviços já existentes e desprovidos desse rigor científico e executivo que beneficiam os utentes diretamente atingidos pelos reflexos dessas ações.

Referências

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde: Secretaria de Vigilância Epidemiológica, 2009.
- BROWNSON, R. C.; GURNEY, J. G.; LAND, G. H. Evidence-based decision making in public health. **Journal of Public Health Management and Practice**, 1999.
- GUIMARÃES, E. M. P.; EVORA, Y. D. M. Sistema de informação: instrumento para tomada de decisão no exercício da gerência. **Ci. Inf.** [on-line], v. 33, n. 1, p. 72-80, 2004.
- JENICEK, M.; STACHENKO, S. Evidence-based public health, community medicine, preventive care. **Medical Science Monitor**, 2003.
- MACEDO, S. D. P. **O uso da informação na tomada de decisão para gestão estratégica de estagiários remunerados de um hospital de grande porte de Porto Alegre**. 2011. Monografia (Especialização em Informação Científica e Tecnológica em Saúde) – Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz / Grupo Hospitalar Conceição, Rio Grande do Sul.
- MEDRONHO, R. A. **Epidemiologia**. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.

TANAKA, O. Y.; TAMAKI, E. M. O papel da avaliação para a tomada de decisão na gestão de serviços de saúde. **Ciênc. saúde coletiva** [on-line], v. 17, n. 4, p. 821-828, 2012.

UCHÔA, S. A. C. **Os protocolos e a decisão médica**: evidências ou vivências? 2003. Tese – IMS/Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

Por que gostamos tanto de mapas?

Imagino que a resposta esteja em seu poder de comunicação. Quantas palavras, escritas ou faladas, são economizadas quando inserimos mapas em nossos artigos, tese, apresentações etc.? Muitas! Além disso, esse poder rompe barreiras idiomáticas, sociais e econômicas entre pesquisadores, gestores e público em geral.

E que magia é essa? Nada em uma mão, nada na outra, ou melhor, coordenadas geográficas em uma mão e atributos na outra e, do nada, surgem os mapas? Do nada? A magia dos sistemas de informação geográfica está em ligar os aspectos geográficos das feições com seus atributos por meio de geocódigos em bancos de dados relacionais. E que magia! Os resultados obtidos têm ampla aplicação nos diversos campos do conhecimento.

Causa certa estranheza que o uso de técnicas de geoprocessamento na epidemiologia tenha demorado a decolar e só recentemente vemos o seu uso disseminado. Dado o papel primordial do espaço na determinação do processo saúde-doença e a tradição brasileira na chamada geografia médica, poderíamos esperar um processo mais veloz de disseminação do uso destas técnicas. Talvez isso esteja relacionado com o papel menor anteriormente dado pela epidemiologia clássica aos chamados estudos ecológicos. A boa notícia é a superação desta defasagem, com a aplicação cada vez mais presente destas técnicas no campo da epidemiologia.

Finalmente, é importante destacar que não há como realizarmos estudos sobre os determinantes do processo saúde-doença, na sua componente espacial, sem levar em conta a chamada primeira lei da geografia (o grau de similaridade entre vizinhos é maior do que entre não vizinhos). Quero dizer, o uso das técnicas de geoprocessamento não é apenas uma questão de escolha do pesquisador que quer considerar o espaço em sua pesquisa. É também uma necessidade metodológica com fins à obtenção de resultados fidedignos, uma vez que a consideração da dependência espacial das variáveis de estudo produz resultados mais acurados.

Prof. Dr. Francisco Chiaravalloti Neto

Departamento de Epidemiologia

Faculdade de Saúde Pública

Universidade de São Paulo

CAPÍTULO 23

GEOPROCESSAMENTO APLICADO À EPIDEMIOLOGIA

Fabício Gomes de Freitas

Tatiane Gonçalves Silva

Fábio Morato de Oliveira

“Nesta terra em se plantando tudo dá.” (Pero Vaz de Caminha,
em carta enviada ao Rei de Portugal)

As bases do Geoprocessamento e Análise Espacial

O geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de técnicas destinadas à interpretação de informações geográficas de diferentes formas (mapas, imagens de satélite, cartas topográficas, entre outros). As geotecnologias se definem como novas ferramentas tecnológicas relacionadas à ciência geográfica e sua utilização em pesquisas intersetoriais, auxiliando no planejamento, gestão, manejo, análise e tratamento de informações e dados (Nardi et al., 2013).

Historicamente, o geoprocessamento só se tornou uma realidade a partir da segunda metade do século XX, com o surgimento gradual de tecnologias de informática capazes de possibilitar a inserção computacional de dados. Anteriormente a esse surgimento, as informações relacionadas à distribuição de informações sobre os fenômenos do território somente ocorriam associadas geograficamente a documentos de papel e mapas (Martinelli, 2014).

A utilização do geoprocessamento permite a integração de diversos bancos de dados com informações socioeconômicas, de saúde e ambientais, facilitando o entendimento do contexto em que há fatores determinantes de agravos à saúde. Sabe-se que a epidemiologia tem como uma de suas principais atribuições a compreensão do processo saúde-doença no âmbito das populações, mediante a sua distribuição temporal, espacial e de atributos sociais, visando identificar o padrão geral de ocorrência e os grupos sob risco. Pode-se entender que a relação entre espaço-território proporcionada pelo geoprocessamento integra os estudos epidemiológicos com dados relevantes para melhor análise, por exemplo, do processo de adoecimento de determinadas populações (Nardi et al. 2013).

Conceitos básicos de Geoprocessamento

Alguns conceitos são de importância para o entendimento do Geoprocessamento:

Sistema de Informações Geográficas (SIG) – Trata-se de um sistema informacional de geoprocessamento que incorpora mapas digitalmente construídos e também usa técnicas de modelamento sofisticadas para analisar e mostrar dados informacionais. Imagens de satélite e sensoriamento remoto têm sido amplamente usadas para aumentar a base desses dados geográficos dos SIGs. As aplicações são diversas. Por exemplo, é possível analisar a composição da vegetação e a precipitação em uma região e estabelecer relações dessas informações com o surgimento de doenças específicas (Bonfim; Medeiros, 2008). No âmbito da saúde pública, o objetivo inerente ao geoprocessamento é observar os problemas e sua distribuição no território, estabelecendo relações

com a epidemiologia, ecologia, e outros fatores geográficos, inclusive no contexto social, demográfico e econômico. Para isso, o sistema deve ser capaz de integrar diversas funcionalidades: captura; armazenamento; manipulação; seleção e busca de informação; análise e apresentação de dados. Os resultados apresentados podem auxiliar no processo de entendimento da ocorrência de eventos, compreendendo tendências, possibilitando simulações, auxiliando no planejamento e definição de estratégias. Com isso, melhorar o serviço de vigilância em saúde (Bonfim; Medeiros, 2008).

Como os dados de saúde são obtidos por inquéritos e censos demográficos, ou através dos sistemas de vigilância, os SIGs são dependentes da captação de informações pela gestão municipal, em suas várias formas, para comporem os sistemas de informação em saúde que serão usados nos sistemas de geoprocessamento (Magalhães, 2012). Os dados passam por um processo de mapeamento, em que os eventos relacionados à saúde são conectados com o local de ocorrência, como, por exemplo, bairros, setores censitários e lotes ou trechos de logradouros (Magalhães, 2012). Exemplos de dados aplicados nos sistemas, que têm sido usados nos núcleos de geoprocessamento pelo Brasil compreendem (Barcellos; Bastos 1996):

- Distribuição espacial de doenças notificadas e fatores envolvidos nesses agravos;
- Acompanhamento dos programas de controle de doenças;
- Controle da ocorrência de acidentes de trabalho e trânsito;
- Integração com os serviços de atendimento de urgência e emergência;

- Integração com as redes de atendimento básico (como as Equipes de Saúde da Família e os Núcleos de Apoio à Saúde da Família).

Cada vez mais os SIGs e tecnologias relacionadas com o sensoriamento remoto estão sendo utilizados para analisar as relações entre os fatores relacionados às doenças, principalmente as infecciosas e parasitárias (quanto aos agentes, vetores, hospedeiros) e o espaço geográfico, identificando e tipificando os problemas e as necessidades em saúde. Guimarães (2010) realizou um estudo sobre a esquistossomose no estado de Minas Gerais, utilizando dados da vigilância epidemiológica, variáveis socioeconômicas, dados meteorológicos e ambientais obtidos por sensoriamento remoto. Com isso conseguiu integrar essas informações em um SIG, desenvolvendo metodologias e ferramentas para isso na tentativa de caracterizar a distribuição espacial da doença, fortalecendo a análise com variáveis diversas.

Delineamento de estudo utilizado: estudo epidemiológico ecológico – Esse tipo de estudo é preferencial, por traçar melhor os riscos de adoecimento da população, em relação aos diferentes grupos populacionais em um mesmo território. De acordo com Brasil (2007, p. 15):

[...] A correta compreensão das dimensões envolvidas nos estudos de nível ecológico e de nível individual, além das relações entre eles, possibilita explorar o potencial da abordagem ecológica em saúde pública, mediante o emprego de ferramentas de análise apropriadas que permitam controlar possíveis fatores de confusão e evitar vieses de análise, principalmente os clássicos, como os de produzir inferências cruzadas, ou seja, de um nível para outro.

Ainda de acordo com Brasil (2007), o ponto de vista ecológico é interessante por considerar o espaço como fator multidimensional de estratificação de populações e, com isso, possibilita diversas abordagens e facilita a identificação das diferenças que os grupos populacionais estão submetidos pelo Sistema de Vigilância em Saúde Pública.

Cluster espacial – Os clusters espaciais são os eventos ocorridos no território que se aglomeram e que podem apresentar alguma casuística comum. Sua identificação é um foco importante dos estudos na estatística espacial e geoprocessamento. Quando de origem comum podem estar associados a diversas variáveis, como um agente infeccioso, contaminação ambiental e vários outros fatores que podem estar relacionados com os grupos populacionais. Existe também um sistema de classificação de *clusters* que melhor determina a gravidade dos casos (Brasil, 2007).

No final de 2015, em Pernambuco, um número crescente de neonatos com microcefalia foi identificado, até que se associou esse fato com uma epidemia pelo vírus Zika que ocorreu no mesmo ano, assim como foi relatado por Teixeira et al. (2016). Os primeiros casos de microcefalia se somaram e formaram um *cluster*. Na Figura 1 tem-se a representação geográfica do *cluster* citado.

Figura 1. Distribuição dos Casos Reportados de Microcefalia por Unidade Federativa, Brasil, 2015-2016



Fonte: Teixeira et al., 2016.

Principais bancos de dados geográficos e de saúde – É importante reconhecer que a estruturação desses bancos de dados contribui para aumentar as bases informacionais para o desenvolvimento das técnicas de geoprocessamento, não somente representadas pelo Sistema de Informação Geográfica (Barcellos; Santos, 1997):

- Dados geográficos: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel); Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (Ibama); Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra);
- Dados em saúde: Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM); Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (Sinasc); Sistema de Informação sobre Agravos Notificados (Sinan); Sistema de Informação sobre Internações Hospitalares (SIH); Sistema de Informação sobre Procedimentos Ambulatoriais (SAI).

Tipos de dados considerados na análise espacial

As análises espaciais podem ser manipuladas por meio de programas como, por exemplo, o AutoCad e por pacotes estatísticos. Porém, os SIG se caracterizam por permitir ao usuário, a realização de complexas operações de análise sobre os dados espaciais (Filho, 1995). Consideram-se geralmente três tipos de dados na análise de problemas espaciais (Câmara et al., 2002).

- *Eventos ou padrões pontuais*: É um tipo de análise que utiliza como dados eventos localizados no espaço, denominados processos pontuais, como exemplos têm-se a ocorrência de doenças, localização de crimes e ocorrência de espécies vegetais (Câmara et al., 2002)

- *Superfícies contínuas*: Essa análise tem como dados amostras de campo que podem estar regularmente ou irregularmente distribuídas e matrizes. Usualmente, esse tipo de dado é resultante de levantamento de recursos naturais e inclui depósitos minerais, mapas geológicos, topográficos, ecológicos, fitogeográficos e pedológicos (Câmara et al., 2002).

- *Áreas com Contagens e Taxas Agregadas*: Trata-se de dados associados a levantamentos populacionais, como censos e estatísticas de saúde e que originalmente referem-se a indivíduos localizados em pontos específicos do espaço. Por razões de confidencialidade, esses dados são agregados em unidades de análise, usualmente delimitadas por polígonos fechados (setores censitários, zonas de endereçamento postal, municípios) (Câmara et al., 2002).

Com base nessas informações pode-se concluir que a análise espacial utiliza dados ambientais e socioeconômicos, cuja finalidade é a escolha de um modelo inferencial que considere explicitamente os relacionamentos espaciais presentes no fenômeno. Esse

processo de modelagem é precedido de uma fase de análise exploratória, associada à apresentação visual dos dados sob forma de gráficos e mapas e a identificação de dependência espacial no fenômeno em estudo (Câmara et al., 2002).

Geoprocessamento e análises epidemiológicas em saúde

A utilização do geoprocessamento permite a integração de diversos bancos de dados com informações socioeconômicas, de saúde e ambientais facilitando o entendimento do contexto em que há fatores determinantes de agravos à saúde (Barcellos; Santos, 1997). Sabe-se que a epidemiologia tem como uma de suas principais atribuições a compreensão do processo saúde-doença no âmbito das populações, mediante a sua distribuição temporal, espacial e de atributos sociais, visando identificar o padrão geral de ocorrência e os grupos sob risco (Hino et al., 2006). Pode-se entender que a relação entre espaço-território proporcionada pelo geoprocessamento integra os estudos epidemiológicos com dados relevantes para melhor análise, por exemplo, do processo de adoecimento de determinadas populações.

Estudos, principalmente temporais, têm relacionado exposição ambiental a agentes de risco e condições de saúde. As associações entre qualidade do ar e mortalidade por doenças pulmonares são exemplos de estudos no campo da saúde ambiental que avaliam o impacto das condições ambientais adversas sobre a saúde em curtos períodos de tempo. Tais relações podem ser observadas não apenas temporalmente, mas também e de maneira mais evidente na dimensão espacial. Isto porque no espaço há sobreposição de outras instâncias sociais, como a econômica e a cultural-ideológica, além de fatores propriamente ambientais, que se manifestam em

variáveis socioeconômicas quantificáveis que podem atuar como fatores de confusão (*confoundings*) em estudos ecológicos (Barcellos; Bastos, 1996.).

A regionalização proporcionada pelo geoprocessamento é frequentemente utilizada em estudos epidemiológicos, isso ocorre por meio da junção de variáveis de análise, como sexo, idade e classe social. Este tipo de análise tem servido a estudos exploratórios, mas não permitem por si só a incorporação do espaço e seus elementos no âmbito da pesquisa em saúde. A diferença quanto à incidência de câncer entre diversos países tem permitido o estabelecimento de hipóteses etiológicas da doença, mas não é porque um país tenha incidência de câncer de bexiga, por exemplo, maior que a média global que morar neste país possa ser considerado puramente um fator de risco. Antes de tais classificações precisam-se analisar outros fatores determinantes para o desenvolvimento da doença, como a existência de padrões genéticos, culturais ou ambientais que possam contribuir para a determinação de risco àquela população, tendo em vista que, para a diferenciação espacial subentendem-se diversos outros diferenciais, tais como cultura, educação, renda, características genéticas e habitacionais (Barcellos; Bastos, 1996).

Uma das tecnologias que compõem o arcabouço tecnológico do geoprocessamento nos estudos no campo da saúde são os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), os quais se iniciaram no final da década de 1980 com a finalidade de localizar e distribuir espacialmente a ocorrência das enfermidades. A partir de então, as abordagens espaciais constituem os serviços de saúde e atualmente está presente nas secretarias de saúde de estados e municípios brasileiros. Isso só foi possível devido, em grande parte,

à disponibilidade de SIG com interfaces mais fáceis de serem manuseadas e de baixo custo.

Os sistemas de informações nacionais sobre saúde como, por exemplo, o Sistema de Informação de Mortalidade, permitem a agregação de dados por município de residência ou por local de ocorrência do óbito, exigindo um grande esforço para o endereçamento de informações em unidades espaciais menores. De modo geral os municípios reúnem grande parte das condições necessárias que viabilizam seu uso como unidade espacial de análise, por ser dotado de autonomia administrativa e servir como referência de dados primários em saúde e ambiente (Barcellos; Santos, 1997), o que facilita a caracterização do perfil endêmico inclusive dos municípios, orientando melhor as ações públicas.

Cada vez mais o SIG e tecnologias relacionadas com o sensoriamento remoto estão sendo utilizados para analisar as relações entre os fatores patológicos (agentes, vetores, hospedeiros e pessoas) e o espaço geográfico, identificando e tipificando os problemas e as necessidades em saúde. A redução nos custos e a maior acessibilidade à informática são fatores contributivos para a disseminação do uso dessas tecnologias (Bonfim; Medeiros, 2008).

Historicamente a relação entre a geografia e a saúde é reconhecida desde a Antiguidade (Pessoa, 1978) por Hipócrates (480 a.C.), responsável pela primeira obra sobre a relação entre o local e o aparecimento de enfermidades (Meade, 2005), denominada: Ares, Águas e Lugares. Nela destacou-se o papel que os elementos, como o lugar e o modo de vida desempenhavam no processo saúde-doença (Hippocrates, 2006). Desde então a

geografia médica se desenvolveu com os próprios avanços da medicina.

Compreender a organização do espaço possibilita uma maior aproximação dos fatores relacionados ao desenvolvimento das doenças e da sua distribuição entre os diversos grupos sociais. As desigualdades espaciais precisam ser identificadas para que se possa qualificar e organizar os serviços de saúde de acordo com as particularidades de cada área geográfica. Certamente, o desafio atual para a epidemiologia é desenvolver trabalhos centrados na perspectiva da valorização do espaço, explorando as potencialidades de métodos inovadores do ponto de vista das intervenções em saúde pública (Bonfim; Medeiros, 2008).

Dados considerados em análises espaciais

As análises espaciais podem ser manipuladas por meio de programas como, por exemplo, o AutoCad e por pacotes estatísticos. Porém, os SIG se caracterizam por permitir ao usuário, a realização de complexas operações de análise sobre os dados espaciais (Filho, 1995). Consideram-se geralmente três tipos de dados na análise de problemas espaciais (Câmara et al., 2002):

- Eventos ou padrões pontuais – É um tipo de análise que utiliza como dados eventos localizados no espaço, denominados processos pontuais, como exemplos têm-se a ocorrência de doenças, localização de crimes e ocorrência de espécies vegetais (Câmara et al., 2002).

- Superfícies contínuas – Essa análise tem como dados amostras de campo que podem estar regularmente ou irregularmente distribuídas e matrizes. Usualmente, esse tipo de dados é resultante de levantamento de recursos naturais e inclui

depósitos minerais, mapas geológicos, topográficos, ecológicos, fitogeográficos e pedológicos (Câmara et al., 2002).

- Áreas com contagens e taxas agregadas – Trata-se de dados associados a levantamentos populacionais, como censos e estatísticas de saúde e que originalmente referem-se a indivíduos localizados em pontos específicos do espaço. Por razões de confidencialidade, esses dados são agregados em unidades de análise, usualmente delimitadas por polígonos fechados (setores censitários, zonas de endereçamento postal, municípios) (Câmara et al., 2002).

Com base nessas informações pode-se concluir que a análise espacial utiliza dados ambientais e socioeconômicos, cuja finalidade é a escolha de um modelo inferencial que considere explicitamente os relacionamentos espaciais presentes no fenômeno. Esse processo de modelagem é precedido de uma fase de análise exploratória, associada à apresentação visual dos dados sob forma de gráficos e mapas e a identificação de dependência espacial no fenômeno em estudo (Câmara et al., 2002).

Referências

- BARCELLOS, C.; BASTOS, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 389-397, 1996.
- BARCELLOS, C.; BASTOS, F. I.; SANTOS, S. M. Colocando dados no mapa: a escolha da unidade espacial de agregação e integração de bases de dados em saúde e ambiente através do geoprocessamento. **Inf. Epidemiol. Sus.**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 21-29, 1997.
- BONFIM, C.; MEDEIROS, Z. Epidemiologia e Geografia: Dos Primórdios ao Geoprocessamento. **Revista Espaço para a Saúde**, Londrina, v. 10, n. 1, p. 53-62, 2008.

- BRASIL. Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde; Fundação Oswaldo Cruz. Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública. SANTOS, S. M.; SOUZA, W. V. (Org.). Brasília: Ministério da Saúde (Série B. Textos Básicos de Saúde) (Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde; 3). 2007.
- CÂMARA, G.; et al. Análise espacial e geoprocessamento. In: DRUCK, S.; et al. (Org.). **Análise espacial de dados geográficos** [on-line]. Brasília: EMBRAPA Cerrados. 2002. Disponível em: <<https://goo.gl/PFjyq8>>. Acesso em: 10 maio 2016.
- FILHO, J. L. **Introdução a SIG** – Sistemas de Informações Geográficas. 1995.
- GUIMARÃES, R. J. P. S. **Ferramentas de Geoprocessamento para o Estudo e Controle da Esquistossomose no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Santa Casa de Belo Horizonte, 2010.
- HINO, P.; et al. Geoprocessing in health area. **Rev. Latino-Am. Enfermagem** [on-line], v. 14, n. 6, p. 939-943, 2006.
- HIPPOCRATES. On Airs, Waters, and Places (Classics Revisited – 400 BCE). **HYGEIA – Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 2, n. 3, p. 1-12, 2006.
- MAGALHÃES, G. B. O uso do Geoprocessamento e da Estatística nos Estudos Ecológicos em Epidemiologia: O Caso da Dengue em 2008 na Região Metropolitana de Fortaleza. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde – Hygeia**, v. 8, n. 15, p. 63-77, 2012.
- MARTINELLI, M. **Mapas da geografia e cartografia temática**. 6. ed. São Paulo: Contexto. 2014.
- MEADE, M. S.; EARICKSON, R. J. **Medical Geography**. 2. ed. Guilford Press: New York, 2000.
- NARDI, S. M. T.; et al. Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 185-91, 2013.
- PESSOA, S. B. **Ensaio Médico-Sociais**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara-Koogan. 1960.

TEIXEIRA, M. G.; et al. The Epidemic of Zika Virus – Related Microcephaly in Brazil: Detection, Control, Etiology, and Future Scenarios. **American Journal of Public Health**, v. 106, n 4, p. 601-605, 2016.

BATE-PAPO COM ESPECIALISTA

Ao se propor a publicar um livro de epidemiologia no recém-criado curso de medicina da Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí, essa dupla de professores e grupo de estudantes não apenas superam uma barreira importante, mas também disponibilizam esse belo e profícuo material.

O capítulo a seguir disponibilizado, “Os reflexos dos estudos epidemiológicos na sociedade”, sistematiza de uma forma didática tanto a história do surgimento e consolidação desse ramo do conhecimento no cenário da pesquisa científica quanto a relevância do estudo dos determinantes sociais no processo saúde-doença.

Essa escrita, alicerçada em extenso referencial teórico, se manifesta plenamente engajada nas denúncias da violência social, da repressão ideológica e do mascaramento das reais causas e determinantes das desiguais distribuições do sofrimento e das doenças em extensas populações.

Obra indispensável para os estudiosos e para os que utilizam desses conhecimentos em sua prática profissional cotidiana. De maneira especial, um presente aqui no cerrado goiano, no coração do Brasil.

Prof. Me. Elias Rassi Neto

Departamento de Saúde Coletiva
Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública
Universidade Federal de Goiás

CAPÍTULO 24

OS REFLEXOS DOS ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS NA SOCIEDADE

Wanderson Sant'Ana de Almeida

Wallace Antunes Damásio do Nascimento

Edlaine Faria de Moura Villela

“O homem – por mais que seja um indivíduo *particular*, e justamente é sua particularidade que faz dele um indivíduo e um ser social *individual* efetivo – é, na mesma medida, a *totalidade*, a totalidade ideal, o modo de existência subjetivo da sociedade pensada e sentida para si, do mesmo modo que também na efetividade ele existe tanto como intuição e gozo efetivo do modo de existência social, quanto como uma totalidade de exteriorização da vida humana.” (Karl Marx, 1864)

“ O todo sem a parte, não é todo, a parte sem o todo não é parte, mas se a parte o faz o todo, sendo parte, não se diga que é parte, sendo todo.” (Gregório de Matos, séc. XVII)

Epidemiologia Social e sua importância na pesquisa científica

Neste capítulo iremos tratar do surgimento, das relações e importância da epidemiologia social no cenário de pesquisa científica. Assim, já dizemos de passagem que essa nasceu concomitantemente com a pesquisa epidemiológica, mesmo que naquela época de forma indireta, já que esse conceito foi definido e empregado no início do século XX, sendo, sem dúvidas, uma das linhas mais importantes quando se trata dos aspectos que tangem o desenvolvimento de uma pesquisa no campo da epidemiologia.

Nessa perspectiva, temos que os fenômenos estudados pela epidemiologia pertencem ao âmbito coletivo e, portanto, devem remeter ao social. A epidemiologia social se distingue pela insistência em investigar explicitamente a distribuição, a influência e os determinantes sociais no processo saúde-doença (Barata, 2005, 8p.).

Tendo em vista isso, o que distingue a epidemiologia social das outras linhas epidemiológicas não é a consideração de aspectos sociais, já que, bem ou mal, todos reconhecem a importância desses aspectos, mas a explicação do processo saúde-doença. Trata-se, portanto, de uma distinção no campo teórico. Ou seja, naquilo em que será tratado com maior relevância dentro da pesquisa estudada.

Assim, a partir da introdução do conceito de epidemiologia social e da importância dessa para a pesquisa, vamos analisar as principais transformações e, conseqüentemente, avanços alcançados nos últimos anos.

Epidemiologia Social: a era da saúde social

Como vimos anteriormente, a epidemiologia social é definida como o ramo da epidemiologia que estuda a distribuição e a influência dos fatores sociais na saúde. Sabendo disso, e a partir de uma análise da conjuntura de pesquisas no país, é notável o quanto a epidemiologia trabalha com a transdisciplinaridade, pois leva em consideração em suas investigações, as várias determinações políticas, econômicas e sociais no que diz respeito a agravos a saúde, compreendendo saúde-doença como fases de um mesmo processo, tornando-se, então, um dos objetos das ciências sociais em que ações interdisciplinares e transdisciplinares são

indispensáveis para criar condições de vida saudáveis. Ou seja, são ações que transcendem as atividades clínico-assistenciais. Acrescido a isso, é imprescindível citar que esse novo paradigma possui forte caráter político frente aos problemas de saúde e ao sistema de saúde de cada país, uma vez que cada governo oferece seu próprio modelo de saúde em que o objetivo é um só: oferecer e garantir qualidade de vida aos seus indivíduos.

Nesse sentido, a determinação social exercida pelo controle público cria um ciclo político-social dependente. Isto é, se na maioria dos modelos de representação civil os gestores são pessoas escolhidas indireta ou diretamente pela população, são as pessoas que estão envolvidas com os pilares da construção da saúde pública que decidirão os representantes e nortearão pelas suas ações enquanto gestores.

Não obstante, e com a finalidade de trazer resolutibilidade para os problemas de saúde e ao sistema de cada país, a epidemiologia social leva para mesa de discussões questões locais, regionais, estaduais, nacionais e internacionais. As Conferências de Saúde no Brasil são um exemplo que como esse controle social é feito em hierarquias diferentes de governo, mas que representam e são controladas por pessoas que constroem os trabalhos de base dentro da saúde pública, desde o seu nível local até patamares nacionais.

Indo um pouco além, uma vez que não é somente os mercados financeiros que se tornaram globais, as questões de saúde que são discutidas permanentemente em vários países, seguindo modelos semelhantes ou não aos do Brasil, constantemente extrapolam fronteiras e congruem para discussões internacionais quando os problemas de saúde são os mesmos em diversas regiões do globo. Dito isso, temos exemplos que retratam tal questão e são frutos da

globalização, porém, ausentes de planejamentos urbanos e sociais plenos. Temos então, as migrações devido à própria pobreza, ao desemprego, à desnutrição, à precariedade do trabalho, entre tantas outras condições. Todas essas questões impactam consideravelmente no viver do homem no que tange ao processo saúde-doença, assinalando, portanto, medidas de planejadas, cuidado e controle com questões como essas, uma vez que são definidoras de bem-estar social e saúde global.

Logo, ao se pensar na globalização de todos esses fatores como determinantes sociais e biológicos do processo saúde-doença, inicia-se um processo de descarte de modelos de saúde segmentaristas e de visões isoladas do desenvolvimento de quadros patológicos, e começa-se a pensar em modelos globais, que não deixam de focar a determinação da doença em si, mas que extrapolam as questões socioeconômicas e procuram analisar todos os cenários aos quais um indivíduo está submetido, como ele se relaciona com esses meios, e como essa interação reflete na construção e na integridade do seu ser biológico, psíquico e social.

Essa moderna epidemiologia argumenta com os clichês, contesta a estigmatização, contraria estereótipos, desmascara a violência social imposta pelo autoritarismo de mercado e por organismos políticos corruptos, excomunga a repressão imposta por ideologias neoliberais até desgastar por completo o modelo ultrapassado de ciência baseada na monocausalidade das doenças que oculta a realidade dos fatos e escamoteia os aspectos políticos, econômicos e sociais que favorecem ideologias reacionárias comprometidas unicamente com o lucro em detrimento da saúde e da vida, inaugurando assim um novo paradigma na saúde: a saúde social.

É a partir desse paradigma que questões são levantadas quanto a limites conceituais teóricos da epidemiologia social. Esse limite é advindo da condução das pesquisas e ao nível de análise dos fenômenos no plano individual e coletivo. Como decorrência dessas diferentes opções teóricas, vários modelos são estudados com o objetivo de explicar a epidemiologia social da melhor maneira possível a partir de cada olhar do indivíduo envolvido, seja ele pesquisador, cientista, filósofo ou sociólogo.

Tendo em vista tais aspectos, Barata (2005) menciona que:

Esses modelos são todos consideravelmente mais amplos e complexos, criando problemas consideráveis com respeito à disponibilidade de dados e de métodos analíticos apropriados. Portanto, além de nem toda epidemiologia poder ser denominada de social, ainda haveria que distinguir entre diferentes epidemiologias sociais.

Modelos epidemiológicos sociais

A seguir, apresentaremos alguns modelos epidemiológicos sociais:

- A eco-epidemiologia de Susser;
- A teoria do capital social;
- Perspectiva do curso de vida;
- Produção social da doença.

A Eco-epidemiologia de Susser

A ascensão da mortalidade por doenças crônicas na segunda metade do século XX fortaleceu o paradigma do risco na pesquisa epidemiológica. Este modelo de causalidade, frequentemente chamado de paradigma da caixa preta, baseia-se na identificação de inúmeros fatores de risco nem sempre conectados

adequadamente por meio de uma teoria da doença, considerando-se suficiente a menção ao conceito de multicausalidade (Barata, 2005).

Com o objetivo de apresentar novas propostas e quebrar conceitos, Susser traz o conceito da eco-epidemiologia, uma vez que ele acredita que as doenças são inseridas em grupos e comunidades sociais a partir do desdobramento da própria epidemiologia, e que essa depende diretamente dos fatores socioculturais de determinada região.

Nessa perspectiva, Rita Barata defende em seu artigo “Epidemiologia Social” que o enfoque epidemiológico adequado é aquele que analisa os determinantes e desfechos em diferentes níveis de organização, levando em conta a hierarquia de complexidade e as múltiplas interações entre e através dos diferentes níveis de desenvolvimento na pesquisa estudada. O nível mais externo desse processo deve ser o meio-ambiente físico que contém sociedades e populações (o terreno da epidemiologia), indivíduos isolados, sistemas fisiológicos, tecidos, células e moléculas.

Há nesse modelo um respeito aos diferentes níveis hierárquicos dentro do processo de epidemiologia ecológica. Logo, apesar de buscar representar os atributos de cada ser de forma individual, os aspectos grupais não são deixados de lado e variáveis como desigualdade de renda, capital social ou características de vizinhança devem ser incorporadas a essa análise. Temos então a abordagem eco-epidemiológica como um modelo que parte do nível individual de compreensão do processo saúde-doença em direção ao nível populacional.

Por fim, embora utilize a noção de totalidade, ou seja, conceba o todo como qualitativamente diferente da simples soma entre as partes, resultante do processo de autopoiese (emergência do novo a cada nível de organização do sistema) e caracterizado pela complexidade, não há lugar nesse sistema de lógica para a explicação das transformações históricas. As mudanças no processo serão explicadas pelas alterações ambientais (Barata, 2005).

A teoria do capital social

O conceito de capital social conta com várias denominações, segundo filiações teórico-metodológicas distintas. Tal teoria ganhou maior destaque a partir da década de 1980, em que o filósofo francês, Pierre Bourdieu aprofundou seus estudos definindo a temática tanto como capital social quanto capital cultural.

Bourdieu (1998, p. 67, grifos do autor) define o capital social como:

o conjunto dos recursos reais ou potenciais que estão ligados à posse de uma rede durável de relações mais ou menos institucionalizadas de interconhecimento e de inter-reconhecimento mútuos, ou, em outros termos, à vinculação a um grupo, como o conjunto de agentes que não somente são dotados de propriedades comuns (passíveis de serem percebidas pelo observador, pelos outros e por eles mesmos), mas também que são unidos por ligações permanentes e úteis. (Bourdieu, 1998, p. 67)

Assim como Bourdieu apresenta, essas relações e/ou vinculações não se reduzem às relações objetivas de proximidade no espaço geográfico ou mesmo no espaço econômico e social, uma vez que são fundadas em trocas materiais e simbólicas e cuja

prática supõe o reconhecimento dessa proximidade. É então a partir dessa proximidade que se discute a interrelação do capital com o social, sabendo que o capital, através dos seus conceitos econômicos, cria uma realidade social. Ou seja, o social sofre alterações, sejam elas benéficas ou não, a partir do capital.

As críticas dirigidas contra esse enfoque ressaltam que as interpretações sobre o processo saúde-doença deveriam começar pelas causas estruturais e materiais, ao invés de valorizar tanto as percepções da desigualdade vindas do econômico. Ressalta-se que um modelo baseado na incorporação física e psicossocial das influências do ambiente material seria mais frutífero para a compreensão das desigualdades e mais útil como embasamento para políticas públicas do que um modelo focalizado no funcionamento psicológico individual e nas relações interpessoais (Neves, 2005).

Logo, a partir de tal análise, o conceito de “capital social” subordina o de “capital físico” e, por extensão, o de “capital biofísico”, desconsiderando as sociabilidades existentes em espécies não humanas, as complexas relações entre corpo-mente-ecossistemas e instituições humanas, além do desafio socioambiental expresso pela solidariedade diacrônica (entre as presentes e futuras gerações).

Perspectiva do curso de vida

Barata (2005) traz em seu estudo sobre epidemiologia social e suas linhas que:

A abordagem do curso de vida baseia-se na suposição de que o estado de saúde de uma dada coorte não reflete apenas as circunstâncias de vida atual, mas incorpora também as circunstâncias anteriores, ou seja, que a trajetória pessoal

moldada pelo contexto social e pelas condições materiais de vida acabam por determinar o estado de saúde.

Nessa perspectiva, o curso de vida envolve aspectos da vivência atual – tanto individual quanto coletivo –, assim como das vivências passadas, relacionadas a condições materiais que refletem diretamente no modo de viver do ser no momento. Segundo Krieger, o estado de saúde atual dos indivíduos resulta das trajetórias de desenvolvimento pessoal ao longo do tempo, conformadas pela história de cada um referida ao contexto social, econômico, político e tecnológico das sociedades nas quais tais trajetórias se desenvolveram (Krieger, 2001, p. 695).

Nesse sentido, as transformações sofridas pelo indivíduo ao longo de sua vida moldam seu percurso de vida. E os efeitos dessas transformações sobre a saúde podem ser latentes (seja no campo material ou imaterial), caracterizando a intensidade e duração de exposições nocivas ao longo da vida.

Produção social da doença

Os séculos XIX e XX foram ricos em descobertas no campo da saúde e em análises posteriores que começaram a criticar o modelo da história da doença estabelecido a partir dos conhecimentos adquiridos anteriormente. Isto é, primeiramente houve uma fase de avanço de estudos biológicos, como uma ciência isolada, que não dialogava inclusive com a medicina. Depois de um longo período de descobertas e estabelecimento de teoremas a partir delas, começou-se a questionar o caráter biologicista e mecanicista que estava sendo implantado, e a formulação de hipóteses e objetos de estudos que extrapolassem a unicausalidade do processo de

adoecimento e passasse a considerar outras questões intrínsecas ao ambiente de desenvolvimento do sujeito.

Nessa cronologia, a queda do Relatório Flexner (*Flexner Report*, 1910) representa um importante momento de ruptura na história da saúde pública com os modelos curativistas e especializados, por romper com um paradigma que instrumentalizava os modelos de educação médica e de pesquisa em saúde. As críticas que começaram a surgir ao relatório e o posterior abandono desse modelo de padronização retiraram a epidemiologia e a medicina de um caráter exclusivamente sanitarista e as elevaram para áreas de estudo multifocais.

Se até então o avanço da ciência baseava-se na compartimentalização de um sujeito como ser biológico, a partir de agora ele retoma seu caráter social e psicológico e deve passar a ser estudado em sua totalidade, garantindo sua integridade através de uma visão holística do ser.

Entre os pré-requisitos básicos para que uma população possa ser saudável, a partir de amplas concepções de saúde e bem-estar, orientando-nos pelo paradigma da história social da saúde estão: paz (contrário de violência); habitação adequada em tamanho por habitante, em condições adequadas de conforto térmico; educação pelo menos fundamental; alimentação imprescindível para o crescimento e desenvolvimento das crianças e necessária para a reposição da força de trabalho; renda decorrente da inserção no mercado de trabalho adequada para cobrir as necessidades básicas de alimentação, vestuário e lazer; ecossistema saudável preservado e não poluído; justiça social e equidade garantindo os direitos fundamentais dos cidadãos (Carta de Ottawa, 1986).

Com essa noção abrangente de saúde não ser mais a simples ausência da doença, a melhor denominação para o novo paradigma é a de produção social da saúde.

O modelo da determinação social da saúde e da doença procura articular as diferentes dimensões da vida. Está vinculada a compreensão dos modos e estilos de vida, como fatores culturais e práticas sociais, o modelo sistêmico multinível, modelo de campo da saúde e o conceitual da determinação social da saúde, o enfoque ecossistêmico da saúde.

A teoria da produção social do processo saúde-doença filia-se ao materialismo histórico e dialético utilizando modelos de explicação que explicitam os determinantes políticos, econômicos e sociais da distribuição da saúde e da doença, no interior e entre as sociedades, identificando os aspectos protetores e os nocivos à saúde presentes na organização social. (Lynch, 2000, p. 405).

Nessa perspectiva, Breih (1990), em “A saúde e enfermidade como novo feito social”, relata:

A determinação social é o processo pelo qual os determinantes (fatores essenciais) põem limites ou exercem pressão sobre outras dimensões da realidade, sem serem necessariamente determinísticos. O processo de produção se completa com a mediação que os componentes das dimensões subsumidas exercem sobre esses determinantes, daí resultando a conformação de distintos perfis epidemiológicos.

A teoria ecossocial

A teoria ecossocial proposta por (Krieger, 2001) procura articular o raciocínio social e biológico adotando uma perspectiva histórica e ecológica. Para a teoria ecossocial, a questão fundamental é “o que e quem é responsável pelas tendências populacionais de saúde,

doença ou bem-estar, manifestadas nas desigualdades sociais de saúde presentes e passadas e em suas modificações?”. Portanto, as explicações epidemiológicas adequadas devem considerar as distribuições temporais e espaciais das doenças, tanto as persistentes como as temporárias, inclusive as desigualdades sociais em saúde.

Mais que simplesmente acrescentar “biologia” às análises “sociais”, ou “fatores sociais” às análises “biológicas”, o marco conceitual do ecossocial começa a pensar em um enfoque integrado mais sistemático, capaz de gerar novas hipóteses, e não na simples reinterpretação dos fatores identificados por um enfoque (por exemplo, o biológico) em termos do outro (por exemplo, o social).

Deste modo, a teoria ecossocial convida a considerar como se gera a saúde da população, a partir das condições sociais, vinculadas necessariamente aos processos biológicos, em todas as escalas temporais e espaciais, desde a subcelular à mundial ou do nanosegundo ao milênio.

Dilemas e perspectivas da epidemiologia social

Em seu trabalho intitulado “Epidemiologia Social”, Barata (2005) afirma que há um conjunto de questões teóricas, metodológicas e de técnicas de análise que cercam o empreendimento científico da epidemiologia social. Dentre as questões teóricas duas apresentam maior relevância. A primeira refere-se ao abandono ou não da visão causalista. Grande parte dos esforços despendidos pelas chamadas vertentes de explicação psicossocial decorrem da persistência do conceito de causa em algumas das abordagens mencionadas.

Partindo dessa ideia, o questionamento que surge é: o que vem a ser causa e determinação social? E qual a diferença entre elas?

O conceito de causa, na versão uni ou multicausal, necessita da identificação de eventos independentes relacionados através de uma ligação unidirecional, necessária, específica e capaz de gerar o desfecho de interesse. Tais características são raramente observadas nos processos biológicos e sociais. A busca por mecanismos de causalidade, assemelhados aos fisiopatológicos e tendo como causa um fator social está fadada ao fracasso, uma vez que os aspectos da vida social não podem ser dissociados sob pena de perderem sua significação, e de não fazerem sentido quando isolados do contexto da sua produção. (Barata, 2005).

O conceito de determinação é mais adequado para a compreensão de processos sociais complexos, pois não necessita do isolamento completo das variáveis nem da noção de independência entre elas. Tampouco está baseado na ideia de um vínculo necessário, genético e específico. Na perspectiva das diferentes variedades de determinação existentes no mundo material, os limites nem sempre são claros, não há vínculos unidirecionais, e a maioria das relações são contingentes, ou seja, não são nem necessárias nem suficientes em si mesmas (Laurell, 2009).

Nesse sentido, quando analisamos a fundo tais conceitos, a determinação social se mostra mais adequada em muitos estudos e facilita a compreensão tanto do objeto de pesquisa quanto do pesquisador no processo.

A epidemiologia social, como vimos, apresenta grande relevância e, em tempos de forte representatividade capitalista, torna-se uma forte aliada na compreensão das relações sociais e o impacto do modo de vida partindo do individual para o coletivo nas relações na sociedade. Esses impactos sofrem alterações ou são guiados pela

etnia, cultura, qualidade de vida, aspectos econômicos, trajetória de vida e outros.

Partindo desse pressuposto e relevância dessa linha para o estudo epidemiológico, o compromisso histórico da epidemiologia com a melhoria da saúde das populações e com a redução das desigualdades sociais obriga todos os epidemiologistas que se reconhecem como atores na área da saúde coletiva a prosseguirem no desenvolvimento de novas teorias, novas estratégias de investigação e novas ferramentas de análise que possam, cada vez mais, fornecer elementos corretos para orientar as intervenções sociais no campo de saúde e a formulação de políticas públicas baseadas no reconhecimento dos direitos de cidadania, na garantia das liberdades democráticas e na busca da felicidade humana.

Referências

- AGRIPINO, D. A. M. F. In: **Epidemiologia Social**: Compreensão e crítica. É a epidemiologia social um paradigma? São Paulo: Editora Hucitec, 2003, p. 25-38.
- BARATA, R. B. Epidemiologia Social. **Revista Brasileira Epidemiologia**, p. 7-17, 2005.
- BOURDIEU, P. O capital social – notas provisórias. In: CATANI, A.; NOGUEIRA, M. A. (Orgs.). **Escritos de Educação**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- BREILH, J.; et al. **La salud enfermedad como hecho social**: un nuevo enfoque. Capítulo 2. Deterioro de la vida. Equador: Corporación Editora Nacional, 1990.
- FLEXNER, A. **Medical Education in the United States and Canada**. New York: Carnegie Foundation for The Advancement of Teaching; 1910.
- GLOSSÁRIO adaptado a partir de Krieger Nancy. Glosario de epidemiologia social. **Revista Panamericana Saúde Pública**. Disponível em: <<https://goo.gl/oQMbEa>>. Acesso em: 5 out. 2015.

- HISTÓRIAS das Conferências de Saúde.** Disponível em: <<https://goo.gl/u8tjGw>>. Acesso em: 11 jan. 2016.
- KRIEGER, N. A glossary for social epidemiology. **J Epidemiol Community Health**, p. 693-700, 2001.
- LAURELL, A. C. A saúde-doença como processo social. Trad. E. D. Nunes. **Revista Latinoamericana de Salud**, México, v. 2, p. 7-25, 2009.
- LYNCH, J.; et al. Social capital – Is it good investment strategy for publichealth? **J Epidemiol Community Health**, v. 54, p. 404-408, 2000.
- NEVES, L. M. W. (Org.). Capital Social. **Dicionário da educação profissional em saúde.** Disponível em: <<https://goo.gl/rL9zWb>>. Acesso em: 5 out. 2015.
- OUVERNEY, A. M.; NORONHA, J. C. Modelos de organização e gestão da atenção à saúde: redes locais, regionais e nacionais. In: FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **A saúde no Brasil em 2030 – prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro: organização e gestão do sistema de saúde** [on-line]. v. 3. Rio de Janeiro: Fiocruz/Ipea/Ministério da Saúde/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2013, p. 143-182.
- PAGLIOSAL, F. L.; ROS, M. A. **O Relatório Flexner: Para o Bem e Para o Mal.** Disponível em: <<https://goo.gl/zuVu1U>>. Acesso em: 13 fev. 2016.
- SANTOS, J. L.; WESTPHAL, M. F. **Práticas emergentes de um novo paradigma de saúde: o papel da universidade.** Disponível em: <<https://goo.gl/yhpUK6>>. Acesso em: 28 dez. 2015.
- VALÉRIA, M. **Epidemiologia social.** Disponível em: <<https://goo.gl/Camgir>>. Acesso em: 19 out. 2016.

CAPÍTULO 25

EPIDEMIOLOGIA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO EM SAÚDE

Bianca Dantas Vieira

Paula Fernanda Freitas Lima

Edlaine Faria de Moura Villela

“Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas.

Pessoas transformam o mundo.” (Paulo Freire)

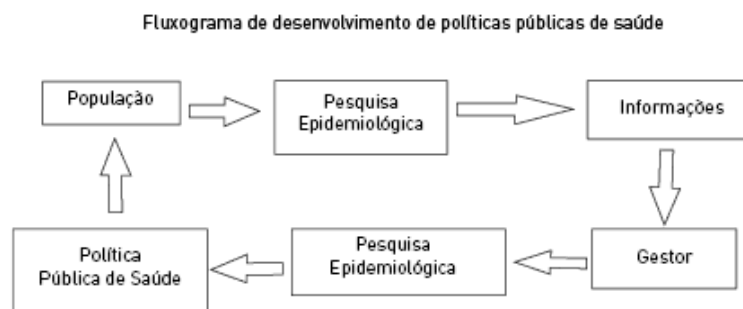
A compreensão da importância da epidemiologia no contexto da educação em saúde depende, antes de mais nada, do entendimento de sua definição. Em 1995, J. Last definiu a epidemiologia como o estudo da frequência, da distribuição e dos determinantes dos estados ou eventos relacionados à saúde em populações específicas, e a aplicação desses estudos no controle dos problemas de saúde.

A epidemiologia, com todas as suas nuances, auxilia no desenvolvimento e implementação de políticas públicas de saúde. O estudo epidemiológico é feito analisando-se determinada população-alvo durante um período de tempo, durante o qual observam-se fatores que afetam o estado de saúde, entre eles os fatores biológicos, químicos, físicos, sociais, culturais, econômicos, genéticos e comportamentais. A partir dessa observação, torna-se possível listar estados ou eventos relacionados à saúde nos quais incluem-se doenças, causas de óbito, hábitos comportamentais,

reações a medidas preventivas e a utilização e oferta de serviços de saúde.

Nessa fase do estudo, em que os dados epidemiológicos foram gerados, cabe ao gestor de saúde pública canalizar as informações e buscar utilizá-las no desenvolvimento de políticas públicas que atendam às necessidades daquela população. As políticas públicas têm como objetivo a promoção da saúde e envolvem, antes de tudo, capacitar a população para que possam ter um maior controle sobre sua própria saúde.

Figura 1. Fluxograma de desenvolvimento de políticas públicas de saúde



Elaborado por: Vieira e Lima, 2016.

A partir desse fluxograma pode-se entender como se aplica a epidemiologia e seu retorno para a sociedade quando corretamente realizada. A saúde no Brasil foi aos poucos se adequando a esse modelo tendo a educação em saúde como base epidemiológica.

A institucionalização de práticas de saúde pública no Brasil data de 1808, quando no dia 27 de fevereiro desse ano foi criado o cargo de Provedor-Mor de Saúde da Corte e do Estado do Brasil. Mas foi apenas em 1889 que os primeiros impressos sobre etiologia e prevenção de certas doenças começaram a ser distribuídos pela Junta Central de Higiene Pública vinculada ao Ministério do Império

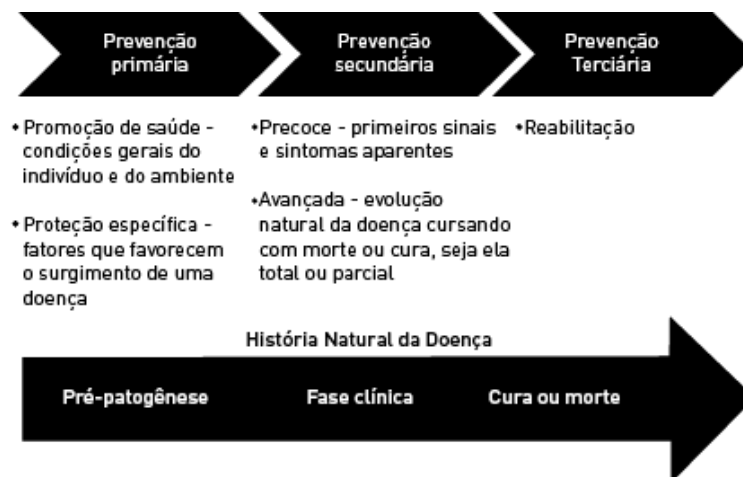
(Rouquayrol; Gurgel, 2013). A Junta Central de Higiene Pública atuou em diversas esferas públicas, cuidando desde o indivíduo até o espaço urbano, buscando controlar todas as instâncias que competissem à saúde. A relação entre esse órgão e a sociedade nem sempre se dava de forma pacífica, pois as ações autoritárias e coercitivas utilizadas eram maquiadas pelas medidas higienizadoras, quando na verdade o intuito era controlar “grupos de risco”. Entre eles destaca-se a parcela mais carente da população, principalmente os habitantes de cortiços, comuns à época (Alves; Thiesen, 2016).

Com a implementação do Sistema Único de Saúde (SUS) na década de 1980, o modelo coercitivo e autoritário foi sendo gradualmente desconstruído na tentativa de empossar a população como líder de seu processo de saúde e adoecimento. Nesse novo modelo, a integralidade torna-se o conceito fundamental, não apenas por propor um cuidado amplo ao indivíduo, mas também por se atentar a questões de ordem epidemiológica como a educação em saúde. Assim, o processo de saúde-doença recebe um terceiro elemento centrado no cuidado holístico, partindo da promoção da saúde até a reabilitação, fornecendo ao indivíduo e à coletividade o direito aos diversos aspectos que envolvem o que se entende por “estar saudável”.

Por isso, o foco é deslocado da doença e de sua cura para a atenção primária à saúde. É neste estágio pré-patogênico e pré-clínico que o indivíduo é capaz de atuar mais fortemente sobre os “fatores de risco” aos quais estão submetidos e alterar essas condições de modo a tornar efetiva a promoção de saúde. Para isso, a educação em saúde ganha destaque por ser a ferramenta principal e, através dela, desenvolver habilidades pessoais que

culminarão na participação comunitária durante todo o processo de saúde-doença-cuidado.

Figura 2. A história natural da doença e seus níveis de prevenção



Elaborado por: Vieira e Lima, 2016.

Foi a partir da Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde realizada em Ottawa em 1986 que a ideia de promoção de saúde se fortaleceu e mostrou quão amplo é este conceito e sua complexidade para uma verdadeira implementação. A Carta de Ottawa, redigida a partir da conferência, chama a atenção da comunidade interacional para a necessidade de colocar a saúde na agenda de prioridades de políticos e dirigentes em todos os níveis e setores. A participação individual é importante, mas, segundo o documento, a política de promoção da saúde deve combinar diversas abordagens complementares e incluir medidas legislativas, taxações e mudanças organizacionais. Tudo isso é necessário para o desenvolvimento de habilidades pessoais, a fim de empossar a população como parte ativa do processo de saúde-doença-cuidado.

O questionamento que surge a partir da construção desse processo seria a verticalização dos saberes. As esferas políticas estariam em um patamar sempre superior, como produtora de conhecimento, e a população no papel de propagar o conhecimento produzido, sem necessariamente entender sua real condição de saúde. Para isso, o documento elaborado em Ottawa traz o conceito de capacitação colocando a equidade como foco na promoção de saúde. Dessa forma, seriam garantidas oportunidades e recursos para capacitar igualmente a população, tornando-a verdadeiramente conhecedora de suas capacidades e potencialidades. Para tanto, seria necessário prover ambientes favoráveis, acesso à informação, a experiências e habilidades na vida, além de garantir oportunidades que permitam escolhas mais saudáveis.

Tendo isso em vista e percebendo que a capacitação sozinha não seria suficiente, principalmente quando abordamos doenças negligenciadas, o Ministério da Saúde (MS) notou a necessidade de criação de programas de saúde específicos, fornecendo um olhar mais atento a condições de saúde-doença-cuidado que exigem maior investimento e uma maior preocupação quanto à educação em saúde e à educação popular. Por isso, a educação popular em saúde não tem como ponto de partida um único lugar nem como ponto de chegada um único projeto, podendo ser direcionado a diversos subgrupos como as mulheres, os moradores de rua e os indígenas, por exemplo.

Além disso, foi feita gradualmente uma expansão das atividades de educação em saúde tentando abranger os diversos locais de atuação como escolas, lares, locais de trabalho e demais espaços comunitários. Assim, foi implementado em 1993 o Programa de Saúde da Família, em 1996 o Projeto Saúde na Escola foi integrado

à TV Escola do MEC. Em 2007, o Projeto Saúde na Escola evoluiu para o Programa Saúde na Escola desenvolvido pelos profissionais da Estratégia de Saúde da Família.

O desafio encontrado na aplicação da educação em saúde e da educação popular é a composição do aspecto interdisciplinar necessário para a integralização da promoção de saúde. A integralidade vista diz respeito também aos diversos profissionais envolvidos no processo de cuidado e, por isso, os modelos biologistas exercem particular influência por muitas vezes apresentarem rigidez de pensamento e pouca flexibilidade (Lima; Cadore, 2016). Assim, a evolução de um modelo biomédico para um modelo biopsicossocial entremeia a interprofissionalidade almejada pelo SUS, provendo ao indivíduo o cuidado holístico previsto.

O que antes se entendia por saúde era ainda mecanicista e engessado tendo origem no Renascimento e com demasiada atenção para achados e descrições patológicas, sendo, portanto, mais preocupado com o adoecimento do que com a saúde em si. Além disso, as questões psicossociais eram quase sempre ignoradas e, por isso, mudar o pensamento e o modelo médico praticado foi aos poucos se tornando necessário, originando o modelo biopsicossocial. Aos poucos surgiram a psicologia médica, psicossomática, psicanálise, medicina comportamental e interconsulta e, dessa forma, a criação de equipes integradas e com o objetivo comum do cuidado deu origem à educação permanente em saúde já que as capacitações se tornaram pontuais e insuficientes.

Na tentativa de trilhar esse novo caminho, o Ministério da Saúde criou a Política de Educação Permanente em Saúde atentando-se sempre para os princípios do SUS e, por isso, tendo a democracia como alicerce pela valorização dos sujeitos envolvidos no processo

de produção da saúde (Sarreta, 2009). Para que essa política funcione, a comunicação entre todos os profissionais envolvidos é primordial. O entendimento da importância individual e coletiva de cada profissional passa pelo desenvolvimento da capacidade de aceitar críticas, de fazer autocríticas e de refletir sobre o contexto local de acordo com a realidade de cada equipe de saúde.

Considerando que a educação permanente é o conceito pedagógico, no setor da saúde, para efetuar relações orgânicas entre ensino e as ações e serviços, e entre docência e atenção à saúde, sendo ampliado na reforma sanitária brasileira para as relações entre formação e gestão setorial, desenvolvimento institucional e controle social em saúde, a educação permanente liga-se diretamente à educação interprofissional. Para isso, a educação interprofissional deve se atentar para o desenvolvimento de três competências a citar a primeira como sendo comum a todas as profissões, a segunda como sendo a específica de cada área profissional e a terceira como a colaborativa, sendo, dessa forma, exposto por Batista (2012).

Carotta et al. (2009) afirmam que a educação permanente em saúde trabalha com ferramentas que buscam a reflexão crítica sobre as práticas de atenção, gestão e formação, sendo, por si só, um processo educativo aplicado ao trabalho, possibilitando mudanças nas relações, nos processos, nos atos de saúde e nas pessoas e uma melhor articulação para dentro e para fora das instituições. Por isso é preciso envolver gestores, trabalhadores, usuários e instituições de ensino neste processo de educação. E é, também, por isso que a educação interprofissional deveria ser inserida desde a formação profissional e universitária, tendo nas instituições de ensino uma base para gradativamente modificar as competências

envolvidas na educação interprofissional. No Brasil, as iniciativas para o ensino interprofissional ainda são escassas, o que acaba refletindo de maneira indireta na própria educação permanente que é penalizada pelo desânimo dos profissionais de saúde, o que torna as políticas públicas inviáveis para a sociedade atual.

Tudo isso se deve às precárias condições de trabalho acompanhadas de longas jornadas, salários baixos e das constantes intervenções político-partidárias que impedem uma ação continuada das políticas públicas. Isso transmite para a comunidade a ideia de que o SUS é precário e que a população que depende desse serviço não merece ser atendida com qualidade. Tudo isso é ainda reflexo do modelo mecanicista, sendo herança do capitalismo. A ideia do modelo de gestão compartilhada, focada no diálogo, na participação dos profissionais e da sociedade, na troca de experiências e na busca de soluções coletivas é a base para a educação permanente em saúde, mas acaba esbarrando nos problemas citados. Portanto, o desafio atual do Ministério da Saúde vai além da criação de novos programas ou políticas, mas está centrado em prover o necessário para que a política atual seja aplicada.

Referências

- ALVES, M. H.; THIESEN, I. **Junta Central de Higiene Pública (1850-1889):** Controle Populacional e Vigilância Salutar a Partir da Medicina Estatal. Disponível em: <<https://goo.gl/Hrnbe6>>. Acesso em: 15 abr. 2016.
- CAROTTA, F.; KAWAMURA, D.; SALAZAR, J. Educação permanente em saúde: uma estratégia de gestão para pensar, refletir e construir práticas educativas e processos de trabalhos. **Saúde e Sociedade**, v. 18, n. supl. 1, 2009.

CARTA DE OTTAWA. Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde. Ottawa, novembro de 1986.

LIMA, F. S.; CADORE, I. **Educação Interprofissional em saúde:** conceitos, práticas e desafios. 2016. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Epidemiologia e Saúde) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí, Jataí.

ROUQUAYROL, M. Z.; GURGEL, M. (Orgs.). **Epidemiologia e Saúde**. 7. ed. Rio de Janeiro: MedBook, 2013.

SARRETA, F. O. **Educação permanente em saúde para os trabalhadores do SUS**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/964V7P>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

Obrigado por ler este livro que
publicamos!

Esperamos que esta obra tenha correspondido às suas expectativas.

Compartilhe por [e-mail](#) suas dúvidas e sugestões conosco.

Adquira outros títulos em www.livrosdapaco.com.br

Conheça o novo site da [Paco Editorial](#) com conteúdos exclusivos para professores!

Av. Dr. Carlos Salles Bloch, 658 - Sala 21
Anhangabaú - Jundiaí-SP - 13208-100