

Investigação de Surtos Infecciosos em Serviços de Saúde

5



Investigação de Surtos Infecciosos em Serviços de Saúde

Série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde

Copyright © 2ª. Edição. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2026

Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde (GGTES)

Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde (GVIMS)



Alguns direitos reservados. Esta obra está disponível nos termos da licença CC BY 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

De acordo com os termos desta licença, esta obra pode ser copiada, redistribuída e adaptada, desde que a nova obra seja publicada com a mesma licença Creative Commons, ou equivalente, e com a referência bibliográfica adequada, como indicado abaixo. Em nenhuma circunstância deve-se dar a entender que a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) endossa uma determinada organização, produto ou serviço, sendo o uso do logotipo da OPAS não autorizado.

Diretor-Presidente

Leandro Pinheiro Safatle

Diretores

Daniel Meirelles Fernandes Pereira

Daniela Marreco Cerqueira

Leandro Pinheiro Safatle

Marcelo Mário Matos Moreira (Substituto)

Thiago Lopes Cardoso Campos

Quinta Diretoria

Thiago Lopes Cardoso Campos

Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde – GGTES

Edmilson Silva Diniz Filho

Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde – GVIMS

Magda Machado de Miranda Costa

Equipe Técnica

Ana Clara Ribeiro Bello dos Santos

André Anderson Carvalho

Daniela Pina Marques Tomazini

Heiko Thereza Santana

Humberto Luiz Couto Amaral de Moura

Lilian de Souza Barros

Luciana Silva da Cruz de Oliveira

Mara Rúbia Santos Gonçalves

Maria Dolores Santos da Purificação Nogueira

Uiara Cavalcante Silva

Capa, Projeto Gráfico e Diagramação

Librum Editora

Elaboração

Ícaro Boszczowski

Mara Rúbia Santos Gonçalves

Suzie Marie Gomes

Redação

Ícaro Boszczowski

Mara Rúbia Santos Gonçalves

Revisão Anvisa

Lilian de Souza Barros

Luciana Silva da Cruz de Oliveira

Magda Machado de Miranda Costa

Mara Rúbia Santos Gonçalves

Maria Dolores Santos da Purificação Nogueira

Suzie Marie Gomes

Uiara Cavalcante Silva

Revisão Externa

Coordenações Estaduais/Distrital de Prevenção e Controle de IRAS – CECIRAS/CDCIRAS

Comissão Nacional de Prevenção e Controle de IRAS – CNCIRAS

Julia Yaeko Kawagoe – Faculdade Israelita de Ciências da Saúde

Albert Einstein, São Paulo

Rogério da Silva Lima – Organização Pan-Americana da Saúde – OPAS/OMS

Maria Jesus Sanchez Martin – Organização Pan-Americana da Saúde – OPAS/OMS

Investigação de Surto Infecçioso em Serviços de Saúde

INVESTIGAÇÃO DE SURTOS INFECCIOSOS EM SERVIÇOS DE SAÚDE

A presente publicação consiste em um instrumento regulatório não normativo, que contém recomendações mínimas a serem seguidas pelos serviços de saúde do país e expressa o entendimento da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) sobre as melhores práticas com relação a procedimentos, rotinas e métodos.

Contribuições técnicas em relação à esta publicação da Anvisa poderão ser enviadas por meio do formulário eletrônico disponível em <https://pesquisa.anvisa.gov.br/index.php/473953?lang=pt-BR> com as devidas referências bibliográficas utilizadas para embasamento. As contribuições serão avaliadas e poderão subsidiar as futuras revisões desta publicação.

Atenção: A fim de garantir maior transparência ao processo de elaboração dos instrumentos regulatórios editados pela Anvisa, esclarecemos que os nomes dos responsáveis pelas contribuições (pessoas físicas e jurídicas) são considerados informações públicas e serão disponibilizados de forma irrestrita nos relatórios e outros documentos gerados a partir dos resultados desta publicação. Já o e-mail e o CPF dos participantes, considerados informações sigilosas, terão seu acesso restrito aos agentes públicos legalmente autorizados e às pessoas a que se referem tais informações, conforme preconiza o artigo 31, §1º, inciso I da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Outras informações que venham a ser consideradas sigilosas pelos participantes poderão ser inseridas em campo específico no formulário eletrônico.

Ficha Catalográfica

I34 Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Investigação de Surto Infecciosos em Serviços de Saúde / Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Brasília: ANVISA, 2026
81 p. Série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde
Modo de acesso: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br>
ISBN 978-65-89701-19-4
1. Segurança do paciente. I. Título.

CDU 614.8

Sumário

Siglário	7
Apresentação	9
Introdução	11
Capítulo 1. Princípios, conceitos e fundamentos para investigação de surtos infecciosos em serviços de saúde	15
Capítulo 2. Etapas do processo de investigação de surtos infecciosos em serviços de saúde	27
Capítulo 3. Organização de dados e modelos de estudos aplicados à investigação de surtos	39
Capítulo 4. Investigação laboratorial	47
Capítulo 5. Implantação e avaliação das medidas de controle de surtos infecciosos em serviços de saúde	57
Capítulo 6. Comunicação e notificação de surtos infecciosos em serviços de saúde	61
Anexos	65

Siglário

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CCIH	<i>Comissão de Controle de Infecção Hospitalar</i>
CEP	Controle Estatístico de Processo
DI	Densidade de Incidência
DP	Desvio-padrão
EA	Evento Adverso
EGRC	<i>Enterobacter gergoviae resistente a carbapenem</i>
ESBL	<i>Extended Spectrum β-lactamases</i> (β -lactamases de Espectro Ampliado)
GGTES	Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde
GVIMS	Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde
ICS	Infecção da Corrente Sanguínea
ICS-CVC	Infecção da Corrente Sanguínea associada a cateter venoso central
ISC	Infecção de Sítio Cirúrgico
IRAS	Infecção Relacionada à Assistência à Saúde
LSC	Limite Superior de Controle
MCR	Micobactéria de Crescimento Rápido
MRSA	<i>Methicilin-Resistant Staphylococcus aureus</i> (<i>Staphylococcus aureus</i> Resistente à Meticilina)
MS	Ministério da Saúde
RN	Recém-Nascido
SCIH	Serviço de Controle de Infecção Hospitalar
SINAVIS	Sistema Nacional de Vigilância e Monitoramento de Surtos Infecciosos em Serviços de Saúde
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUS	Sistema Único de Saúde
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

Apresentação

A ocorrência de eventos adversos tem um importante impacto nos serviços de saúde por acarretar o aumento na morbidade, na mortalidade, no tempo de tratamento dos pacientes e nos custos assistenciais, além de repercutir em outros campos da vida social e econômica do país.

A intervenção efetiva nas situações de crise provocada pela ocorrência de eventos adversos infecciosos e não infecciosos requer uma cultura institucional fundamentada na segurança do paciente, na qualidade das técnicas e processos, além do gerenciamento das tecnologias usadas em serviços assistenciais.

As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) estão entre os eventos adversos mais comuns e afetam milhões de pacientes no mundo a cada ano, especialmente em unidades de internação de maior complexidade. Nessas unidades, os pacientes gravemente enfermos são, constantemente, submetidos a procedimentos invasivos que, por sua vez, os expõem aos mais diversos riscos.

Por sua vez, os surtos infecciosos além de agravarem ainda mais os problemas de saúde acarretados pelos eventos adversos, ainda contribuem para a disseminação da resistência aos antimicrobianos, um dos maiores problemas de saúde pública global da atualidade.

A preocupação com a qualidade da assistência prestada pelos serviços de saúde e segurança dos pacientes, tem sido uma questão de alta prioridade na agenda da Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde (GGTES), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que nos últimos anos vem instituindo uma série de ações voltadas à consolidação e fortalecimento do Sistema Nacional de Vigilância e Monitoramento de Surtos em Serviços de Saúde (SINAVIS).

A implementação de um sistema nacional para vigilância e monitoramento de surtos infecciosos em serviços de saúde é fundamental para o aumento da sensibilidade e oportunidade na detecção, controle e redução de riscos de surtos infecciosos. Refletindo diretamente na segurança do paciente e na qualidade dos serviços de saúde do país.

No sentido de instrumentalizar os profissionais e gestores de saúde para uma ação rápida, coordenada e bem direcionada com vistas a reduzir a gravidade dos casos e o número de pessoas afetadas pelos surtos infecciosos, a Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde (GVIMS/GGTES/ANVISA)

disponibiliza esta publicação como parte de uma estratégia que objetiva contribuir para os diferentes aspectos que englobam a segurança do paciente e a melhoria qualidade da assistência nos serviços de saúde.

A publicação envolve alguns elementos importantes para a investigação dos

surtos infecciosos em serviços de saúde e é destinada aos gestores e profissionais de instituições de saúde, educadores e aos profissionais que atuam no Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS).

Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Introdução

Todos os anos, um grande número de pacientes é acometido por eventos adversos (EA) que podem levar ao óbito devido aos cuidados de saúde inseguros, criando uma elevada taxa de morte e invalidez em todo o mundo, especialmente em países de baixa e média renda¹.

O EA em serviços de saúde, entre as diversas acepções existentes no mundo, pode ser identificado como “uma *lesão ou dano não intencional causado ao paciente pela intervenção assistencial, e não pela doença de base [...] evitável, não evitável ou erro*”². De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde e dá outras providências, EA consiste no “incidente que resulta em dano à saúde”³.

Os EA em serviços de saúde podem ser, didaticamente, categorizados em EA infecciosos, nos quais estão incluídas as IRAS, e EA não infecciosos ou EA relacionados à assistência à saúde, como ocorre na troca de lateralidade em cirurgias, eventos de medicação, quedas e fraturas.

Os surtos infecciosos correspondem a uma minoria das IRAS⁴. No entanto, têm grande relevância devido a alguns aspectos: (a) são frequentemente caracterizados por aumento súbito de mortalidade; (b) causam consternação entre os profissionais da saúde e, com alguma frequência, na imprensa leiga e na população geral⁵.

Por outro lado, os surtos são mais passíveis de controle do que as infecções endêmicas⁶. Além disso, podem representar uma oportunidade para estreitamento dos laços entre as equipes de prevenção e controle de infecção e as equipes de assistência⁷. Também podem representar uma oportunidade para a mudança na cultura de segurança. Historicamente, são direcionadores importantes para mudanças positivas nas políticas públicas⁸.

Os desafios frente a um surto são grandes, incluindo desde sua detecção precoce e medidas imediatas de controle, até estratégias de comunicação com profissionais e usuários de serviço de saúde, além de muitas vezes envolver a imprensa⁹.

A Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) com frequência toma conhecimento de surtos em fins de semana, feriados e/ou períodos nos quais há dificuldade operacional. Por essa razão, é de grande importância haver um preparo constante para ação imediata, além de um sistema de vigilância com

bons atributos de oportunidade que permita identificar situações anômalas a tempo de implementar medidas de controle¹⁰.

A detecção precoce e o controle efetivo, ainda nos estágios iniciais do surto, são exigências no processo de vigilância epidemiológica das IRAS, como determinado pela Portaria MS nº. 2.616, de 12 de maio de 1998¹¹.

O controle de situações de surto em serviços de saúde exige uma intervenção rápida e bem direcionada, para reduzir a gravidade dos casos e o número de pessoas afetadas. Além das medidas de controle, essa intervenção deve prever a investigação do evento. Os principais objetivos da investigação do surto são:

- Conhecer a amplitude e extensão do evento, assim como o seu potencial de disseminação e propagação para outros setores, serviços de saúde ou estados;
- Reduzir o número de casos associados;
- Identificar eventos novos ou desconhecidos no ambiente;
- Identificar novas causas de doenças conhecidas;
- Estabelecer a eficácia das medidas de prevenção, instituídas na contenção de novos casos;
- Aumentar a acurácia da equipe investigadora/Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), para a identificação precoce dos surtos, a fim de atuar na investigação, controle e prevenção da recorrência;
- Fundamentar a reformulação de normativas sanitárias e das práticas assistenciais;
- Identificar as pessoas expostas ao risco;

- Obter informação sobre a epidemiologia das enfermidades transmitidas no ambiente do estabelecimento de assistência à saúde, sobre a etiologia dos agentes causais. Estas informações poderão ser utilizadas para o planejamento de programas, na implantação de medidas preventivas e educativas;
- Conhecer e controlar as fontes de transmissão, os fatores de risco e pontos específicos de propagação da infecção;
- Identificar e monitorar os grupos de pacientes expostos a riscos, assim como os elementos críticos nos processos de trabalho;
- Propor medidas para controlar o surto e prevenir a recorrência de acontecimentos similares.

Normalmente, a decisão de investigar um surto depende da avaliação de fatores como magnitude do evento, identidade (ou incerteza) do agente causador, velocidade de surgimento dos casos e gravidade.

A gravidade do evento representa um fator que condiciona a urgência no curso da investigação e na implantação de medidas de controle. Em determinadas situações, especialmente quando a fonte e o modo de transmissão já são evidentes, as ações de controle devem ser instituídas durante ou até mesmo antes da realização da investigação¹².

No entanto, a decisão de investigar também pode ser influenciada por outros fatores como limitações de recursos financeiros e humanos qualificados, pressão política local, regional ou nacional, interesses científicos e de saúde pública.

Do ponto de vista sanitário, um dos pilares do processo investigativo dos EA, tanto os infecciosos, quanto os não infecciosos, é

a compreensão do conjunto de processos e práticas instituídas no serviço de saúde, sem atribuir precocemente os resultados danosos às pessoas envolvidas com a assistência ou aos produtos. Ao destacar o caráter preventivo e de intervenção sobre os problemas sanitários, a Lei Orgânica da Saúde (Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990), determinou a prioridade da ação da vigilância sanitária na defesa da saúde acima de quaisquer outros interesses. Nesse sentido, o caráter sanitário da investigação de surtos em serviços de saúde é ressaltado nos aspectos que cercam o controle do agravo, normativos ou não, fiscalizador ou educativo.

Tanto os serviços de saúde do país, quanto os entes do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) devem estar preparados para enfrentar os riscos e agravos determinados pelos surtos em serviços de saúde, de modo a favorecer o processo de vigilância, notificação, investigação e comunicação com ações integradas para interromper e minimizar os danos a partir da identificação e intervenção oportunas.

Este módulo tratará da investigação dos surtos infecciosos com o foco principal na prática investigativa em serviços de saúde, com orientações para o manejo desses eventos, desde sua identificação oportuna até seu controle, passando pela notificação e comunicação. Seu objetivo é capacitar os profissionais dos serviços de saúde para o enfrentamento efetivo de surtos infecciosos com vistas à segurança dos pacientes e à qualidade na assistência prestada pelos serviços de saúde. ■

Referências

1. World Health Organization (WHO). Global patient safety action plan 2021-2030: towards eliminating avoidable harm in health care. Geneva: World Health Organization; 2021.
2. Amaya, S. L. Seguridad del Paciente: Conceptos e análisis de eventos adversos. Centro de Gestión Hospitalaria/ ViaSALUD, n.48, p.6-21, jul 2009.
3. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 36, de 25 de julho de 2013. Institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, jul. 2013.
4. Sood G, Perl TM. Outbreaks in Health Care Settings. *Infect Dis Clin North Am.* 2016;30:661-87.
5. APECIH. Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Epidemiologia para a prevenção e controle de infecções relacionadas a assistência à saúde: Princípios e práticas. São Paulo: APECIH, 2016.
6. Al-dorzi HM, Arabi YM. Outbreaks in the adult ICUs. *Curr Opin Infect Dis.* 2017;30:432-439.
7. Johnson J, Quach C. Outbreaks in the neonatal ICU: a review of the literature. *Curr Opin Infect Dis.* 2017;30:395-403.
8. Padoveze M.C., Nogueira-Jr C., J. Tanner, J. Timmons, S. What are the main drivers for public policies to prevent healthcare-associated infections? *J Hosp Infect.* 2019 Mar; 101(3): 292–294. Published online 2018 Dec 13. doi: 10.1016/j.jhin.2018.07.047.
9. Exner M. Erfahrungen aus dem Ausbruchmanagement bei nosokomialen Infektionen. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2012;55:1432-43.
10. Bryant KA, Harris AD, Gould CV, Humphreys E, Lundstrom T, Murphy DM, Olmsted R, Oriola S, Zerr D. Necessary Infrastructure of Infection Prevention and Healthcare Epidemiology Programs: A Review. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2016;37:371-80.

11. Brasil. Portaria nº 2.616, de 12 de maio de 1998. Regulamenta as ações de controle de infecção hospitalar no país. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 maio 1998.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. 07. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

Capítulo 1.

Princípios, conceitos e fundamentos para investigação de surtos infecciosos em serviços de saúde

A investigação de surtos infecciosos em serviços de saúde em nada se distingue da sua investigação em saúde pública. Assim, para aqueles que quiserem se aprofundar no método investigativo, recomendamos o estudo de livros-texto de epidemiologia^{1,2,3,4}.

A definição de surto pode ser um tanto imprecisa, mas, fundamentalmente, se refere ao aumento observado de um “evento” com base na sua ocorrência histórica monitorada em sistemas de vigilância⁵.

O Sistema Nacional de Vigilância e Monitoramento de Surtos Infecciosos em Serviços de Saúde (SINAVIS) define surto como o aumento da ocorrência de casos de infecção acima do limite endêmico (incidência máxima esperada) ou a confirmação da ocorrência de um caso por microrganismo ou perfil de resistência que não havia sido anteriormente identificado no serviço de saúde⁶.

Há métodos para se definir o nível endêmico de eventos infecciosos em serviços de saúde. Apresentaremos algumas ferramentas básicas adiante, como o *Controle Estatístico de Processo* (CEP). Para eventos raros, um pequeno número de casos, não previamente identificados, é suficiente para desencadear medidas de controle e investigação.

Basicamente, durante a investigação de um surto, buscamos relações de causa e efeito para o evento em estudo. Análises descritivas e inferenciais a partir de estudos observacionais são delineadas para avaliação de causalidade. Os estudos observacionais são descritos, sucintamente, no Capítulo 3 desse manual, mas apresentaremos a seguir, alguns conceitos importantes para o seu entendimento.

1. Pseudosurto

É definido como um falso surto, em que se verifica também um aumento (ou suposto aumento) numérico de casos de uma infecção, sem que essa elevação seja verdadeira.

A interpretação equivocada do comportamento do evento pode ser ocasionada por alterações nas características da população atendida, em variações nos métodos laboratoriais ou da própria vigilância epidemiológica⁷.

O pseudosurto pode refletir falhas na coleta ou no processamento da amostra, e ainda, ser atribuído a outras fontes, como ocorre, por exemplo, na contaminação de dispositivos, de frascos de coleta, de meios de cultura ou na modificação da técnica para a identificação por parte do laboratório.

Pode também estar relacionado com alterações nos métodos de vigilância. Por exemplo, em hospital público terciário vinculado a uma universidade, o Serviço de Controle de Infecção Hospitalar (SCIH) notificava as infecções de sítio cirúrgico (ISC) apenas em pacientes internados, não fazendo vigilância pós-alta. Dessa maneira, as ISC só eram capturadas quando ocorriam durante a internação no serviço no qual a cirurgia foi realizada ou se houvesse readmissão em função da complicação infecciosa da cirurgia.

A partir de determinado momento, o SCIH implantou, em parceria com uma Escola de Enfermagem, um sistema de vigilância pós-alta por meio de contato telefônico. Alunos de graduação, treinados para a vigilância, faziam até três contatos e, quando conseguiam abordar o paciente ou responsável, faziam perguntas padronizadas acerca dos critérios de ISC. A nova estratégia aumentou a capacidade de detecção de ISC em cinco vezes. A mudança do método de vigilância foi divulgada para todas as equipes que “consumiam” a informação para a gestão de

seus serviços, a fim de que não interpretassem erroneamente esse aumento da taxa como “surto” de ISC.

Situações que podem levar a um pseudosurto:

1. Mudança no sistema de vigilância das infecções;
2. Mudança na definição de caso empregada na rotina do serviço;
3. Melhoria nos procedimentos de diagnóstico;
4. Erro na interpretação de diagnóstico;
5. Implantação de melhorias no laboratório de microbiologia, com maior sensibilidade para identificação de microrganismos;
6. Introdução de nova rotina de coleta de espécimes microbiológicos em uma unidade assistencial.

2. Investigação epidemiológica

A investigação epidemiológica de campo consiste em uma designação específica para as investigações de surtos, com o objetivo de identificar a fonte de infecção e o modo de transmissão, grupos expostos ao risco e fatores de risco, confirmar o diagnóstico, determinar as principais características epidemiológicas e orientar as medidas de controle e prevenção de recorrências⁸.

Embora a investigação em epidemiologia de campo possua semelhanças com a pesquisa em epidemiologia, ela distingue-se desta última principalmente por três diferenças, descritas a seguir^{9,10}:

- a) A investigação inicia-se, com frequência, sem hipótese clara, requerendo o uso de estudos descritivos para a formulação de hipóteses que, posteriormente, poderão ser testadas por meio de estudos epidemiológicos analíticos (buscamos uma relação

causa-efeito), como estudos de coorte retrospectiva ou de caso-controle;

- b) A investigação é demandada imediatamente a partir de problemas identificados na rotina das autoridades sanitárias ou dos profissionais de serviços de saúde, sendo que a gravidade do evento representa um fator que condiciona a urgência no curso da investigação e na implantação de medidas de controle;
- c) Na maioria das vezes, devido à necessidade urgente de se dispor de informações complementares, para que medidas de controle possam ser instituídas, a investigação não precede da elaboração de projeto de pesquisa aprovado em comitês de ética em pesquisas, como verificado nos estudos de cunho acadêmico.

A investigação epidemiológica requer que tenhamos a diferença clara entre dado, informação e conhecimento. Na prática do investigador, essa diferença acaba sendo agrupada em uma atividade contínua.

Em uma investigação, seja para iniciantes ou até mesmo para os mais experientes, os maiores desafios são: a) obter dados, (b) interpretá-los e (c) relacioná-los. Logo, a representação de um dado define sua forma; o conteúdo dessa representação define seu significado ou interpretação, enquanto a informação é o dado somado a seu significado¹¹.

3. Estudos descritivos

Os estudos descritivos “objetivam determinar a distribuição das doenças ou condições relacionadas à saúde, segundo o tempo, o lugar e/ou as características dos indivíduos”¹².

A análise descritiva das informações disponíveis permite caracterizar qualitativamente

a distribuição das frequências, enquanto a descrição quantitativa permite conhecer a distribuição das doenças ou condições relacionadas à saúde, de acordo com as características dos indivíduos, o lugar, em um período de tempo¹².

A descrição quantitativa da distribuição é realizada por estatísticas descritivas básicas, nas quais podem ser usados tanto os dados secundários, aqueles pré-existentes, como internações e mortalidade, quanto primários, que são coletados pelo investigador com o objetivo de responder quando, onde e quem adocece.

As medidas de tendência central são a média, mediana e moda, e indicam os valores prováveis de distribuição, conforme a média se desloca em relação à mediana. A moda é o valor mais frequente na curva de distribuição das frequências. Isoladamente, as medidas de tendência central não são suficientes para caracterizar um conjunto de dados, pois existe variação na natureza que deve ser considerada.

Para caracterizar um conjunto de dados consideramos o cálculo das medidas de dispersão, como a amplitude e o desvio padrão. As medidas de dispersão em torno da média são dadas pela variância, desvio padrão, coeficiente de variação e pela amplitude interquartil. Por exemplo, a amplitude dá a ideia de variação ou dispersão dos dados, já o desvio indica a distância de um valor X, em relação à média do conjunto de valores.

No Capítulo 3, abordaremos os diferentes modelos de estudo mais utilizados em investigação de surtos. A seguir, apresentaremos alguns conceitos epidemiológicos básicos.

3.1 Medidas de ocorrência – incidência e prevalência

Conhecer a frequência com que um determinado evento ocorre é uma etapa importante para a investigação de um possível

surto¹³. Por exemplo, numa unidade de terapia intensiva houve dois casos de *Acinetobacter* sp. resistentes a *carbapenem* (uma infecção primária da corrente sanguínea e uma pneumonia associada à ventilação mecânica) no primeiro trimestre do ano. Trata-se de um surto?

Para responder a essa pergunta, é importante saber qual é a frequência com que as infecções por esse agente ocorrem na unidade no período de tempo definido. Ou seja, como os casos estão distribuídos em um intervalo de tempo. Assim, você quer saber qual é a **incidência** trimestral de *Acinetobacter* sp. resistentes a *carbapenem* (RC) causadores de infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) nessa unidade.

Por definição, **incidência** é o número de **casos novos** de um agravo que ocorre durante um período determinado em uma população sob risco para o desenvolvimento desse agravo¹⁴.

Incidência = $[\text{n}^\circ \text{ de casos novos} / \text{População exposta ao risco}] \times 1000$

Em nosso exemplo, incidência é o número de casos novos (numerador) de IRAS por *Acinetobacter* sp. RC por 1000 pacientes-dia (denominador) na unidade de terapia intensiva (UTI) contabilizados trimestralmente, que pode ser expresso matematicamente pela seguinte fórmula:

Incidência = $[\text{n}^\circ \text{ de casos novos de infecções por } \textit{Acinetobacter} \text{ RC}^* / \text{Total de pacientes-dia}] \times 1000$

* na população/unidade definida, no período definido

Por ser uma medida de eventos, isto é, transição do estado de não doença para o estado de doença, a taxa de incidência é uma medida de risco.

Outra forma de conhecer a frequência é calcular a prevalência. A **prevalência** é o **total de pessoas acometidas** por uma determinada doença ou agravo **em dado momento** (anual, semestral etc.). Ou seja, a proporção da população que está afetada pelo agravo/doença no momento determinado.

Prevalência = $\text{n}^\circ \text{ de casos novos e antigos} / \text{n}^\circ \text{ total de pessoas expostas no período}$

No caso hipotético acima, você poderia fazer, por exemplo, quatro estudos de prevalência anuais (um por trimestre). Em um determinado dia do trimestre você poderia avaliar se há pacientes identificados com uma infecção por *Acinetobacter* sp. RC internados na UTI naquele período.

Prevalência = $\text{n}^\circ \text{ total de casos de infecções por } \textit{Acinetobacter} \text{ RC}^*, \text{ novos e antigos} / \text{n}^\circ \text{ total de pessoas expostas no período}$

* na população/unidade definida, no período definido

A diferença entre incidência e prevalência é que a prevalência pode ser vista como uma parcela da população, em um determinado momento, no qual se identifica quem apresenta e quem não apresenta o agravo, sem considerar quando esse agravo/doença iniciou, enquanto a incidência representa todos os casos novos identificados no período¹⁴.

3.2 Medidas de tendência central

A representação das frequências de maneira condensada pode ser obtida por meio das medidas de tendência central como **média**, **mediana** e **moda**¹³. Essas medidas podem, juntamente com as medidas de dispersão, compor o CEP e ajudar a confirmar a ocorrência de um surto, como veremos adiante.

A **média** aritmética, ou simplesmente média, ou ainda esperança matemática (tem a ver com *valor esperado*), é a medida de tendência central mais utilizada, sendo útil para comparações entre populações.

Quando trabalhamos com dados que apresentam distribuição normal ou de Gauss, a média é a medida de tendência central mais adequada. Ela é obtida somando-se todos os valores de uma série de dados e dividindo-se o valor obtido pelo número de elementos (ou número de valores) da série. Matematicamente, a média é expressa da seguinte forma:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Onde:

$\bar{x}$ = média

$\sum x$ = somatória dos valores observados

n = número de valores observados

A **mediana** separa uma série de dados em dois conjuntos. Imagine que todos os valores observados da série estejam dispostos numa reta ordenada do menor valor, à esquerda, para o maior valor, à direita. A mediana será representada pelo valor central que divide de maneira igual o número de valores observados à esquerda e à direita. Observe que, nessa série, se diferentes elementos tiverem o mesmo valor, eles serão computados (na representação da reta) apenas uma vez. Essa medida não é afetada por valores extremos e é mais usada quando a distribuição de dados não é gaussiana. Matematicamente, a mediana é expressa da seguinte forma:

$$M = \frac{n+1}{2}$$

Onde:

n = número de valores observados

Essa fórmula indica a posição do valor que representa a mediana. Imagine uma amostra com 23 valores de dias de internação de pacientes estudados. A mediana dos dias de internação será $(23+1/2=12)$, portanto será o 12º valor da série.

3.3 Medidas de dispersão ou de variabilidade

Conhecer a variabilidade de um evento na instituição é importante para compreender se, por exemplo, uma taxa percebida como elevada em meses consecutivos está dentro da variação esperada, quando se analisa a série histórica, ou se apresenta aumento significativo (estatisticamente) de valores¹². Assim, é importante calcularmos a variabilidade dos eventos (por exemplo, taxas de infecção, taxas de colonização, taxas de óbito associadas a IRAS etc.).

A medida mais simples de dispersão é a **amplitude de variação (a)**. Ela é calculada pela diferença entre o maior e o menor valor observado. Matematicamente, a amplitude de variação é dada pela seguinte fórmula, na qual analisamos uma série de valores $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$:

$$a = x_7 - x_1$$

Onde:

a = amplitude de variação

x_7 = maior valor observado

x_1 = menor valor observado

Por exemplo, numa amostra de 6 pacientes atendidos no Pronto Atendimento com queixa de tosse e febre num período de 4 horas, temos que suas idades (em anos) foram as seguintes: 19, 24, 24, 35, 53, 62. Portanto, a amplitude de variação foi $a = 62 - 19 = 43$, ou a amplitude de variação da idade foi de 43 anos.

Nas situações em que é importante ter uma ideia de quanto cada elemento de uma amostra varia, pode-se utilizar a **variância**. A variância utiliza todos os valores da série e seu desvio em relação à média amostral.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \mu)^2}{n}$$

Onde:

σ^2 = a variância

Σ = somatória das diferenças de cada valor em relação à média amostral

x = valor da variável (por exemplo, idade de um indivíduo do exemplo anterior)

μ = média amostral

n = número de valores da série

Um problema imposto ao se utilizar a variância como medida de dispersão é que o resultado apresentado é o quadrado da unidade de medida da variável sob análise (veja na fórmula acima). Para se resolver esse problema, extraímos a raiz quadrada da variância e obtemos dessa forma outra medida de dispersão que é o **desvio-padrão**.

3.4 Medidas de associação e causalidade

Um dos pressupostos básicos para inferência de causalidade é a associação entre um “fator de risco” e o desfecho analisado¹³. A magnitude dessa associação pode ser dada por medidas como o **risco relativo** e a **odds ratio** (razão de chances). Quanto maior a associação observada, maior a probabilidade de haver causalidade implicada.

Outro aspecto importante é a temporalidade. Segundo o postulado de Koch, a presença de um determinado agente infeccioso deve anteceder o evento (agravo/doença)¹⁴. No Capítulo 3, trataremos sobre quando e como aplicar as medidas de associação.

4. Vigilância e controle estatístico de processo

A concepção de surto ou de agregado de casos está intimamente relacionada à sua identificação precoce, a partir da vigilância epidemiológica criteriosa dos indicadores de infecção/colonização nos pacientes. É essa vigilância, especialmente pela busca ativa de casos, que permitirá a identificação oportuna sem que sejam necessários complexos cálculos estatísticos.

Muitas vezes, aumentos súbitos na ocorrência de IRAS são tão evidentes que o corpo clínico e de enfermagem do serviço acometido os identificam facilmente. Outras vezes, porém, esse aumento é mais sutil^{15,16}. Por essa razão, o SCIH deve manter ativas múltiplas estratégias de detecção de surto, das quais listamos algumas:

- Monitorização contínua de resultados microbiológicos;
- Identificação da incidência endêmica de IRAS em cada setor;
- Diálogo constante com equipes assistenciais;
- Monitorização de óbitos por unidade.

O monitoramento sistemático de indicadores de resultado, como, por exemplo, taxas de infecção do sítio cirúrgico (ISC) em cirurgia limpa ou densidade de incidência de infecção da corrente sanguínea associada a um cateter venoso central (ICS-CVC), é parte da rotina de todo controlador de infecção.

O CEP é um método frequentemente utilizado e útil para avaliação contínua da variabilidade desses eventos. Ele é uma forma prática e rápida de testar a hipótese de que a variação na ocorrência de IRAS, em diferentes tempos, foi estatisticamente significativa e, portanto, fora do esperado com base na série histórica do serviço de saúde¹⁷.

Há diferentes métodos para se construir um diagrama de CEP para acompanhar a ocorrência de IRAS. A seguir, apresentamos um exemplo de gráfico de CEP.

Imagine uma UTI para a qual estamos monitorando, historicamente, a densidade de incidência (DI) de ICS-CVC. As DI mensais do último ano são apresentadas na Tabela 1.

Avaliando essa tabela, observamos que no mês de dezembro houve a maior DI do ano. Uma pergunta importante é: essa variação está acima do esperado para a série

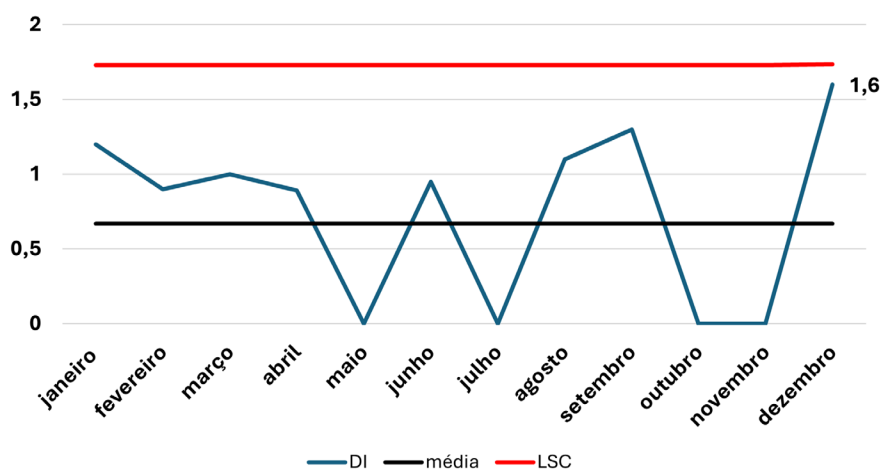
histórica dessa UTI? Para responder a essa pergunta, podemos “testar” o mês de dezembro construindo um gráfico do tipo *u*. Ele é assim chamado por descrever eventos (ex. ICS) por unidade considerando o tempo sob risco (ex. cateter venoso central-dia).

A Figura 1 mostra o gráfico construído com a série histórica dos últimos doze meses, descritos na Tabela 1. Veja que a DI de dezembro, embora a mais elevada do ano, está dentro da variabilidade esperada para essa série histórica, não ultrapassando o limite superior de controle (linha vermelha).

Tabela 1. Densidade de incidência (DI) de infecção da corrente sanguínea associada a um cateter venoso central (ICS-CVC) na unidade de terapia intensiva de adultos no ano de 2019

Mês	DI de ICS-CVC (nº de ICS-CVC/1000 pacientes-dia)
Janeiro	1,2
Fevereiro	0,9
Março	1,0
Abril	0,8
Maio	0
Junho	0,9
Julho	0
Agosto	1,1
Setembro	1,3
Outubro	0
Novembro	0
Dezembro	1,6

Figura 1. Densidade de incidência de infecção da corrente sanguínea associada a um cateter venoso central na unidade de terapia intensiva no ano de 2019



Fonte: Elaborada pelos autores.

Nesse exemplo, para facilitar a demonstração da construção do limite superior de controle (LSC), nós avaliamos a média e o desvio padrão dos onze meses que antecederam o mês testado (dezembro). Nesse caso, a linha preta central representa a média de ICS dos onze meses que antecedem dezembro e a linha vermelha é calculada somando-se 2 desvios padrões à média (mais precisamente $1,96 \times DP$). Assim, matematicamente o LSC é expresso da seguinte forma:

$$LSC = \mu + 1,96 \times DP$$

Onde:

LSC = limite superior de controle

μ = média amostral

DP = desvio-padrão

Como pode haver mensalmente uma variação sazonal no denominador, geralmente construímos um LSC para cada mês. Assim, a média amostral e o DP referem-se aos últimos n de janeiros, n de fevereiro e assim por diante. Quanto maior é o número de observações, mais robusta é a avaliação da sua variabilidade. Assume-se, então, que são necessárias, pelo menos, cinco observações para se construir o LSC.

O modelo acima auxilia o controlador de infecção a interpretar a variação da ocorrência de eventos infecciosos ao longo do tempo. É importante ressaltar que se trata de modelagem e a interpretação dos dados deve levar em conta fatores como: mudança de processo - por exemplo, a introdução de um novo método diagnóstico que levou ao aumento da identificação de um agente, antes subdiagnosticado; ou mudanças na rotina de assistência, como a mudança de profissionais não treinados para o cuidado de um dispositivo invasivo. Usualmente, utiliza-se como “linha de alerta” para a ocorrência de surto, quando o evento atinge um valor acima do “primeiro desvio-padrão” e “linha

de controle” ou “limite superior de controle” quando atinge dois desvios-padrão¹¹. Mas a escolha do nível de variabilidade (tolerância) deve levar em conta a gravidade do evento.

A detecção de surtos deve ser oportuna, para permitir ações de controle. No entanto, os diagramas de controle geralmente avaliam taxas mensais, podendo haver retardo na identificação do evento. Assim, uma maneira de conseguir uma detecção mais rápida, a ser aplicada em complemento aos diagramas de controle, é a monitorização semanal da incidência “bruta”.

Nesse caso, através da rotina de vigilância, identificamos a média de casos de IRAS identificada semanalmente (ver exemplo na Tabela 2).

A partir da vigilância por 20 semanas podemos, neste exemplo, calcular a média semanal de casos que neste exemplo é de 2,45. Este número é evidentemente uma abstração, pois não existe 0,45 paciente. Mas serve para os fins estatísticos. Este tipo de evento, com pequena ocorrência em períodos, segue a distribuição estatística de Poisson¹⁸.

Na distribuição de Poisson, o desvio padrão é descrito como RAIZ da média. Em nosso exemplo, se a média é 2,45, nosso desvio padrão é 1,57. A partir destes dois números podemos calcular um “limite de alerta”, que corresponde à Média + 2 x Desvio Padrão. Em nosso exemplo = $2,45 + 2 \times 1,57 = 5,58$.

Devemos então arredondar o resultado para números absolutos (afinal, estamos trabalhando com número de casos), nesse exemplo, para 6. Portanto, os profissionais de prevenção e controle de infecção devem estar atentos para a ocorrência semanal de mais de 6 casos, que pode representar um surto.

Como podemos ver, esse procedimento simples pode alertar para ocorrência de um

Tabela 2. Número de casos semanais de pneumonias em uma casa de repouso de grande porte (500 residentes)

Semana epidemiológica (SE)	Casos de pneumonia	Semana epidemiológica (SE)	Casos de pneumonia
SE 1	1	SE 11	0
SE 2	0	SE 12	1
SE 3	3	SE 13	2
SE 4	1	SE 14	7
SE 5	1	SE 15	11
SE 6	0	SE 16	1
SE 7	1	SE 17	2
SE 8	3	SE 18	3
SE 9	4	SE 19	4
SE 10	2	SE 20	2

surto a cada avaliação semanal das IRAS em determinado setor, sem necessidade de expressão em taxas de incidência proporcional ou densidade de incidência.

Conforme citado anteriormente, há algumas circunstâncias para as quais a taxa elevada não reflete um surto verdadeiro. Um hospital privado monitorava sistematicamente suas taxas de diarreia causadas por *Clostridioides difficile* há uma década. Em razão de acordos comerciais com as operadoras de planos de saúde, o diagnóstico era fundamentalmente estabelecido por meio da pesquisa de toxinas A e B pelo método de ELISA. Após revisão dos acordos comerciais, o principal método diagnóstico passou a ser a pesquisa dos genes que codificam as toxinas A e B por meio de reação em cadeia da polimerase em tempo real (RT-PCR). O novo método, muito mais sensível, passou a confirmar mais casos.

Portanto, o aumento do número de casos deveu-se a mudança nos critérios diagnósticos e não ao real aumento de casos. A esse fenômeno chamamos **pseudosurto**. Nem sempre as circunstâncias que levam a um pseudosurto são óbvias. Assim, ainda que o aumento do número de casos de eventos endêmicos esteja acima das “linhas de

alerta” ou que se detecte patógenos previamente raros ou inexistentes, tais resultados precisam ser avaliados com crítica. É importante estar atento aos métodos pelos quais se deu o diagnóstico e levar esse aspecto em conta no momento da **definição de caso**.

5. Sensibilidade x Especificidade

Na fase inicial da investigação, é necessária uma “definição de caso”, como veremos adiante. Geralmente, nesta etapa, não há clareza sobre o que está acontecendo, de maneira que é preferível uma definição mais sensível.

Quanto mais ampla essa definição, mais “sensível” ela será. Isso significa que todos ou a maioria dos “casos verdadeiros” serão capturados pela definição. No entanto, definições muito “sensíveis” poderão conter “casos falsos”.

Quanto mais “específica” for a definição, significa que todos os “casos negativos” ficarão de fora dela. No entanto, se a definição for específica demais, há risco de deixarmos “casos verdadeiros” de fora também.

Geralmente inicia-se a investigação com definições mais sensíveis e, à medida que há

mais clareza do que está acontecendo, pode-se redefinir tornando-a mais específica¹⁹.

Conceitualmente, sensibilidade e especificidade são “medidas” de acurácia de um teste diagnóstico e expressam a “probabilidade”, mas não a “certeza” de um diagnóstico. As expressões matemáticas de sensibilidade e especificidade se baseiam na relação da doença/agravo com um teste (ou definição, em nosso exemplo) como mostrado abaixo²⁰:

Relação de doença com teste			
		Doença	
		Positivo	Negativo
		VP	FP
Teste	Positivo	VP	FP
	Negativo	FN	VN

Legenda: VP = verdadeiro positivo; VN = verdadeiro negativo; FP = falso positivo; FN = falso negativo.

De onde podemos estabelecer que:

Sensibilidade = $VP / VP + FN$

Especificidade = $VN / FP + VN$



Referências

1. Medronho, R A. Epidemiologia, 2ª edição, 2008, editora Atheneu.
2. Rouquayrol MZ, Gurgel M. Epidemiologia e Saúde, 8ª edição 2018, Medbook.
3. Moyses Szklo, Javier Nieto F. Epidemiology, beyond the basics. Aspen Publications. 2000.
4. Magno, C., Padovez, M.C. Epidemiologia para a prevenção e controle de infecções relacionadas à assistência à saúde. Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Coordenação: Carlos Magno Castelo Branco Fortaleza e Maria Clara Padoveze. São Paulo, SP, 2016.
5. Bonita R, Beaglehole R, Kjellström T. Basic Epidemiology 2nd edition, World Health Organization 2006.
6. Anvisa. Sistema Nacional de Vigilância e Monitoramento de Surtos Infecciosos em Serviços de Saúde, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/SistemaNacionaldeVigilanciaeMonitoramentodeSurtosInfecciososFINAL.pdf>.
7. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. In: E. A. MEDEIROS. Investigação e controle de epidemias (surtos) hospitalares, vol. III. São Paulo, SP: Unifesp, 2004. p. 48.
8. Brasil. Surto de intoxicação exógena com óbitos por ingestão de medicamento manipulado. Paraná, setembro a outubro de 2008. Boletim eletrônico de investigação em vigilância sanitária, v.1, n.1, p.1-5, 2009.
9. Waldman, E. Investigação de surtos epidêmicos. In: V.N.G.; T.V. CUTAIT R. Vigilância em Saúde Pública. São Paulo: Fundação Peirópolis, 1998. p. 133-167.
10. Gregg, M. Field Epidemiology (3rd ed.). New York: Oxford University Press, 2008.
11. Bernstam, E. V., Smith, J. W., Johnson, T. R. What is biomedical informatics? Journal of Biomedical Informatics, 2010, 43(1), 104–110. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2009.08.006>.

12. Lima-Costa. F, Maria Barreto M, Revisão, D.S. Types of Epidemiologic Studies: Basic Concepts and Uses in the Area of Aging Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento, 2003, 189 ARTIGO. In Epidemiologia e Serviços de Saúde (Vol. 12, Issue 4).
13. Sídia M. C.J. Bioestatística, princípios e aplicações. Editora Artmed AS, 2004, 1ª reimpressão.
14. Gordis L. Epidemiologia, 5ª edição, 2017, editora Revinter.
15. Sood G, Perl TM. Outbreaks in Health Care Settings. Infect Dis Clin North Am. 2016;30:661-87.
16. APECIH. Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Epidemiologia para a prevenção e controle de infecções relacionadas a assistência à saúde: Princípios e práticas. São Paulo: APECIH, 2016.
17. Sellick JA. Beyond Infection Control: the new hospital epidemiology. Infect Control Hosp Epidemiol, 1993, 14(11):649-56.
18. Cantón R. Role of the microbiology laboratory in infectious disease surveillance, alert and response. Clin Microbiol Infect. 2005;11 (Suppl 1):3-8.
19. Fletcher RH, Fletcher S, Wagner EH. Epidemiologia clínica: elementos essenciais, 3a edição 1996, editora Artes Médicas.
20. Kawamura T. Interpretação de um teste sob a visão epidemiológica. Eficiência de um teste. Arq Bras Cardiol 2002, 79(4) <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2002001300015>.

Capítulo 2.

Etapas do processo de investigação de surtos infecciosos em serviços de saúde

Classicamente, o rito da investigação segue os princípios postulados por Evans¹, nos quais, a divisão da investigação em etapas, apresentada a seguir, é meramente didática e, em geral, as ações ocorrem simultaneamente.

A investigação deve ser iniciada tão logo se tenha conhecimento do evento e pode-se resumir que consiste na repetição das etapas abaixo até que os objetivos sejam alcançados²:

- Consolidação e análise de informações já disponíveis;
- Conclusões preliminares a partir dessas informações;
- Apresentação das conclusões preliminares e formulação de hipóteses;
- Definição e coleta das informações necessárias para testar as hipóteses;
- Reformulação das hipóteses preliminares, caso não sejam confirmadas, e comprovação da nova conjectura, caso necessária;
- Definição e adoção de medidas de prevenção e controle, durante todo o processo.

Devem-se buscar respostas às questões elementares para o controle do evento infeccioso, dentre as quais as destacadas no Quadro 1.

O clima institucional pode estar conturbado a depender da natureza do surto, o que demanda alto nível de organização. O ideal é constituir uma equipe de investigadores com um líder designado, de preferência com experiência em investigação de surto, que possa coordenar as ações. Cabe ao líder reunir os integrantes, apresentar as informações até então disponíveis, esboçar um plano de investigação e estabelecer a necessidade de ação conjunta com outras entidades parceiras³.

Quadro 1. Questões norteadoras da investigação

Investigação	
Questões a serem respondidas	Informações produzidas
Trata-se realmente de casos da doença que se suspeita?	Confirmação do diagnóstico
Quais são os principais atributos individuais dos casos?	Identificação de características biológicas, ambientais e sociais
A partir do quê ou de quem foi contraída a doença?	Fonte de infecção
Como o agente da infecção foi transmitido aos doentes?	Modo de transmissão
Outras pessoas podem ter sido infectadas/afetadas a partir da mesma fonte de infecção?	Determinação da abrangência da transmissão
A quem os casos investigados podem ter transmitido a doença?	Identificação de novos casos/contatos/comunicantes
Que fatores determinaram a ocorrência da doença ou podem contribuir para que os casos possam transmitir a doença a outras pessoas?	Identificação de fatores de risco
Durante quanto tempo os doentes podem transmitir a doença?	Determinação do período de transmissibilidade
Como os casos encontram-se distribuídos no espaço e no tempo?	Determinação de agregação espacial e/ou temporal dos casos
Como evitar que a doença atinja outras pessoas ou se dissemine na população?	Medidas de controle

Fonte: Brasil².

A equipe de investigação deve ser multidisciplinar e seu tamanho e a composição podem variar, dependendo do tipo, magnitude e complexidade do evento⁴. O SCIH obrigatoriamente deverá fazer parte da equipe e a gerência de risco, o laboratório de microbiologia e o núcleo de epidemiologia hospitalar são exemplos de setores do hospital que, dependendo do evento, também devem integrar a equipe de investigação.

Reuniões periódicas (diárias, semanais ou quinzenais, a depender do surto) são fundamentais para comunicar os achados e realinhar as ações. Importante a realização de uma reunião inicial, com a equipe de investigação para, entre outros aspectos, discutir o escopo da investigação e compartilhar as responsabilidades. Nessa reunião, deve-se definir o interlocutor com os meios de comunicação social.

As etapas da investigação devem ser planejadas e os resultados bem documentados.

Etapa 1. Confirmar a existência do surto

O primeiro passo da investigação de um surto é a confirmação de sua “existência”. Colocando de outra maneira, é preciso que o investigador se certifique que a ocorrência do evento em questão, de fato, caracteriza-se como um surto¹.

Há alguns critérios objetivos para essa caracterização que variam de acordo com o cenário. Por exemplo, a ocorrência de duas infecções causadas por agentes raros ou pouco frequentes e temporalmente relacionadas pode caracterizar um surto (ex. bacteremias causadas por *Burkholderia cepacia*)⁵.

É possível criar alertas automáticos para monitoramento de “resultados críticos” ou “exames laboratoriais críticos” com o objetivo de aumentar a sensibilidade de detecção para eventos mais raros (ex. envio automático de resultado positivo para pesquisa de *Clostridioides difficile*).

Para a confirmação de um surto é necessário verificar o número de casos observados e comparar com aqueles usualmente encontrados na população de estudo para um mesmo período. Logo, deve-se determinar o número de casos previstos para aquela população em um prazo determinado (nível endêmico).

No caso de aumento do número de casos de eventos endêmicos, é importante avaliar se a variação observada se encontra acima do esperado com base na série histórica da unidade (ex. pneumonia associada à ventilação mecânica numa UTI). Veja que o evento pode ser uma infecção microbiologicamente documentada, pode ser uma síndrome ou um evento não infeccioso (ex., aumento do número de óbitos, aumento do número de extubações acidentais)⁶.

Alguns eventos são tradicionalmente medidos de maneira sistemática e, portanto, passíveis de terem sua variabilidade avaliada com base nos dados acumulados. Por outro lado, para eventos não medidos sistematicamente, o aumento do número de casos depende da percepção dos profissionais que atuam na unidade.

Outra diferença é que, para os eventos vigiados sistematicamente, existem critérios bem definidos, por exemplo, infecção da corrente sanguínea associada a cateter venoso central. Por outro lado, há eventos, como diarreia em pacientes internados, em que as definições podem ser menos precisas. Dessa maneira, para a confirmação da existência de um surto é necessário inicialmente estabelecer uma **definição de caso**.

1. Definição de caso

A definição de caso, imprescindível para qualquer investigação, permitirá distinguir corretamente os casos do evento, sob investigação de outros eventos, que estão ocorrendo simultaneamente no serviço de saúde. Ela estabelece uma identidade para os indivíduos que apresentam um agravo de interesse para o monitoramento ou a investigação em uma determinada população. Consiste na padronização de um conjunto de critérios clínicos, laboratoriais e epidemiológicos para estabelecer se um determinado paciente deve (ou não) ser classificado como “caso” em relação ao agravo de interesse à investigação. Para tanto, três perguntas precisam ser respondidas:

O quê? Quando? Onde?

A primeira pergunta estabelece critérios bem definidos do evento e funciona como uma espécie de enunciado. A segunda estabelece o intervalo de tempo da ocorrência que, no caso das doenças infecciosas, deve levar em conta os períodos de incubação da doença. E a terceira pergunta estabelece uma delimitação no espaço. Tomemos como exemplo a seguinte ocorrência hipotética:

A coordenadora da UTI de adultos procura o SCIH numa segunda-feira pela manhã, dia 19/8, após um feriado prolongado, para reportar que durante o final de semana houve cinco casos de diarreia entre pacientes. Não havia relato de diarreia entre profissionais de saúde.

Diante desse relato, a equipe do SCIH deu início à investigação e, como primeira medida, se concentrou na confirmação da existência do surto de diarreia, embora intuitivamente houvesse muitos pacientes com diarreia num pequeno espaço de tempo.

Para a confirmação da existência do surto, a equipe estabeleceu uma **definição de caso** com o seguinte enunciado:

Indivíduo (pacientes e/ou profissionais de saúde) com três ou mais episódios de fezes líquidas ou pastosas/dia (o quê?), ocorridas após terça-feira 13/8 (quando?), na unidade de terapia intensiva de adultos – UTIA (onde?).

A equipe do SCIH foi até a UTIA para revisar os dados dos pacientes relatados pela coordenadora e “verificar” se eles preenchem os critérios da **definição de caso**. Os resultados foram os seguintes:

- Paciente 1 – admitido no hospital e na UTIA no dia anterior (domingo, 18/8) já com quadro de diarreia em sua casa há três dias;
- Paciente 2 – admitido na UTIA, na quinta-feira 15/8, proveniente do pronto socorro com relatos de diarreia há dois dias;
- Paciente 3 – foi admitido na UTIA na sexta-feira 16/8, proveniente da unidade de clínica médica com relato de diarreia há 1 dia;
- Paciente 4 – admitido na UTIA há 1 mês, apresentou um único episódio de fezes pastosas no sábado dia 17/8;
- Paciente 5 – admitido na UTIA há 10 dias, apresentou dois episódios de fezes líquidas na sexta-feira 16/8, três episódios no sábado e um no domingo.
- Não havia outros pacientes com registro de diarreia no mesmo período.
- Nenhum profissional de saúde/apoio relatou episódios de diarreia na última semana.

Note que o paciente 5 era o único que se encaixava na definição de caso. Os demais pacientes não tinham diarreia bem caracterizada ou, quando presente, ela havia se iniciado fora da UTIA, não podendo se estabelecer um vínculo entre os casos. Assim,

não se configura um surto e a investigação do surto se encerrou nesse momento.

É possível “refinar” a definição de caso a partir do estabelecimento de diferentes critérios. No exemplo acima, utilizamos um **(a) critério clínico**, já que levamos em conta sinais e sintomas de doença diarreica aguda e, portanto, o diagnóstico se baseou num diagnóstico sindrômico. Podemos dizer que também utilizamos um **(b) critério epidemiológico**, definido por caracterização de pessoa, tempo e lugar. Poderíamos ter utilizado um **(c) critério laboratorial**, utilizando ferramentas para detecção de toxinas A e B de *Clostridioides difficile* ou biologia molecular para amplificação de DNA de *C. difficile* e/ou coprocultura para bactérias enteropatogênicas.

Utilizando estes critérios, pode-se classificar os casos em categorias, a saber⁴:

- **Suspeito:** caracteriza-se por incluir os critérios clínicos e epidemiológicos relacionados com o agravo. A definição de caso suspeito deve ser mais sensível, isto é, permitir a inclusão de um maior número de casos, e é, geralmente, utilizada no início da investigação;
- **Provável:** caracteriza-se por incluir critérios clínicos e epidemiológicos mais específicos, podendo ainda apresentar informações sobre dados laboratoriais ou até mesmo de tratamento farmacológico;
- **Confirmado:** a principal característica é a inclusão, quando possível, de parâmetros laboratoriais para caso suspeito ou provável;
- **Descartado:** indivíduos que, embora enfermos, não satisfazem as definições de caso da investigação.

Num outro exemplo, o laboratório clínico de um hospital terciário com 10 UTIs alertou o SCIH para a identificação de *Pantoea agglomerans* em hemoculturas de três pacientes diferentes, de UTIs também diferentes, ocorridas em dois dias consecutivos. As hemoculturas foram coletadas nos dias 7 e 8 de novembro. Numa rápida revisão de prontuários dos pacientes envolvidos, chamou a atenção da equipe de investigadores que, embora eles estivessem em UTIs diferentes e apresentassem doenças de base distintas, tinham em comum o fato de estarem em diálise por insuficiência renal aguda. Na elaboração da **definição de caso**, o SCIH propôs a seguinte classificação:

- **Caso suspeito:** pacientes com sinais de sepse grave (definido pelo critério *sepsis* 3 do Instituto Latino-Americano de Sepse), de início a partir de 5 de novembro em qualquer unidade do hospital (enfermaria ou UTI);
- **Caso provável:** pacientes com sinais de sepse (definido pelo critério *sepsis* 3 do Instituto Latino-Americano de Sepse), de início a partir de 5 de novembro em qualquer unidade do hospital (enfermaria ou UTI) **E** em hemodiálise;
- **Caso confirmado:** paciente internado em qualquer unidade do hospital (enfermaria ou UTI) **E** com hemocultura positiva para *Pantoea agglomerans*.

Nas fases iniciais da investigação, quando ainda não há clareza do que está acontecendo, critérios mais sensíveis são mais adequados para captação de casos. À medida que a investigação avança, os casos podem ser redefinidos, utilizando-se critérios mais específicos.

Quando um evento é monitorado sistematicamente, como no exemplo das ICS-CVC, a confirmação pode se dar por meio do monitoramento contínuo das “linhas de alerta” obtidas nos **diagramas de controle** (veja Capítulo 1).

Quando o evento não é monitorado sistematicamente, o investigador pode fazer um levantamento retrospectivo da sua ocorrência em anos anteriores. Para isso, deve-se considerar intervalos de tempo iguais ao compreendido pela suspeita de surto atual, preferencialmente envolvendo os mesmos meses de anos anteriores, a fim de se evitar influências sazonais.

A partir disso, é importante calcular as taxas de incidência (risco) dos períodos atual e anteriores e calcular a razão das taxas ou a razão dos riscos. Se a razão for igual a 1, provavelmente a variação é a esperada para a ocorrência do evento; se for maior que 1, há maior probabilidade de se tratar de um surto.

Nesse sentido, deve-se realizar uma análise criteriosa da vigilância epidemiológica do evento. O período de investigação poderá aumentar, se considerar o comportamento do agente causador da infecção, o período de incubação do microrganismo e o tempo médio de manifestação clínica. Nestes casos, modifica-se a definição de caso, ampliando a busca retrospectiva de casos, por exemplo:

Alguns pacientes submetidos à extração extracapsular da catarata podem ter início dos sintomas até no quinto dia do pós-operatório, sendo possível que outros casos ainda não apresentem sinais clínicos.

Na vigilância epidemiológica, os casos podem ser categorizados como “caso suspeito”, “caso provável” e “caso confirmado”.

Os casos considerados **suspeitos ou possíveis** são aqueles que apresentam alguns sinais e sintomas que sugerem a mesma sintomatologia.

Pacientes submetidos à cirurgia de catarata que desenvolveram clínica compatível com infecção, no período X a Y, no serviço de saúde XX, no município/UF.

Os casos **prováveis** são aqueles que apresentam clínica compatível, sem que tenha havido a confirmação laboratorial ou identificação de vínculo epidemiológico.

Pacientes submetidos à cirurgia de catarata que desenvolveram clínica compatível com endoftalmite, no período X a Y, no serviço de saúde XX, no município/UF.

Os **casos confirmados** são aqueles que atendem aos critérios clínicos, laboratoriais e epidemiológicos.

Assim, se pode ter a seguinte definição para uma investigação:

Pacientes submetidos à cirurgia de catarata que desenvolveram clínica compatível com endoftalmite e isolamento de (nome do micro-organismo) no período de X a Y, no serviço de saúde X, no município/UF.

Note que a definição deve refletir claramente as informações sobre o tempo, lugar e pessoa.

- **Tempo:** período de X a Y;
- **Lugar:** serviço de saúde X, no município/UF;
- **Pessoa:** pacientes submetidos à cirurgia de catarata que apresentaram clínica compatível com endoftalmite.

A descrição por tempo, lugar e pessoa indica as características comuns aos casos (Quadro 2). Essa descrição básica permite elaborar hipóteses para serem testadas em estudos analíticos, bem como auxilia na implantação de medidas precoces de controle.

Com o desenvolvimento do processo investigativo e com a obtenção de informações mais detalhadas sobre o evento que permitam uma análise preliminar dos dados, a definição de caso pode ser revisada, além de aumentar a especificidade.

Confirmada a existência do surto, as etapas subsequentes de elucidação das causas e proposição de medidas de controle devem ser adotadas.

2. Busca de casos

Uma vez estabelecida a definição de caso e afastada a possibilidade de se tratar de um pseudosurto, inicia-se a realização da busca intensiva de casos com o propósito de determinar a verdadeira magnitude do surto. Essa busca deve ocorrer em todos os lugares que tenham tido alguma relação com o surto investigado³.

A estratégia de busca de casos pode ser de dois tipos: “ativa” e “passiva”. A primeira requer a busca “ativa” junto aos serviços de saúde ou setores de um serviço específico, laboratórios, quando for o caso, e até mesmo junto aos pacientes para identificar condições que atendam a definição de caso estabelecida. A forma passiva, que é menos dispendiosa, seria examinar as bases de dados dos serviços de vigilância do local para identificar casos já notificados³.

Salienta-se que a busca intensiva de casos é essencial, pois, os casos que até então foram notificados, podem representar apenas uma pequena fração (ponta do *iceberg*) do número total de casos relacionados com o surto⁷.

Confirmada a existência do surto, as etapas subsequentes de elucidação das causas e proposição de medidas de controle devem ser adotadas.

Quadro 2. Indagações importantes relacionadas com TEMPO, LUGAR e PESSOA a serem consideradas na investigação

Caracterização descritiva do surto	Perguntas	Representação gráfica
Tempo	1. Qual é o período exato do surto?	Curva epidêmica
	2. Qual o período provável da exposição?	
	3. Existe ainda um incremento de casos?	
	4. O surto se deve a uma fonte comum, propagada ou ambas?	
	5. Qual é a sequência no tempo para o aparecimento dos achados clínicos?	
Lugar	1. Qual é o local com a maior ocorrência de casos (residência, hospital, berçário do hospital, Unidade de Terapia Intensiva (UTI), escola)?	Mapas e croquis
	2. Há casos novos em outras áreas?	
	3. Quais são as taxas de ataque por local de exposição?	
Pessoas	1. Qual é a proporção de doentes por idade e sexo?	Tabelas e gráficos
	2. Quais são os grupos, segundo idade e sexo, que apresentaram maior e menor risco de adoecer?	
	3. Quais são as características que distinguem os casos da população geral do serviço de saúde?	
	4. Quais fatores de risco podem ter contribuído para a ocorrência dos casos?	

Fonte: Eco;¹⁴ Waldman.¹⁵

Etapa 2. Reservar amostras para investigação microbiológica

Não se deve cultivar soluções, equipamentos ou superfícies de maneira indiscriminada, sem que haja uma hipótese bem fundamentada de elo epidemiológico. Na maioria das vezes, a contaminação ambiental é consequência e não a causa primária do surto.

No entanto, em algumas situações, em fases incipientes da investigação, reservar amostras de soluções, alimentos ou produtos que possam ter implicação causal é uma medida de cautela. Essas podem ser investigadas laboratorialmente numa fase posterior⁶.

Etapa 3. Revisar sistematicamente a literatura especializada

A revisão de literatura especializada e as experiências com eventos anteriores contribuem para a formulação inicial de hipóteses, assim como para a escolha de variáveis de interesse para compor a análise descritiva apresentada mais adiante, na Etapa 5.

Há muitas formas de revisão da literatura especializada. A consulta de bases como PubMed, Medline, LILACS e Researchgate nos traz extenso conhecimento sobre ocorrência, investigação e medidas de controle de surtos em serviços de saúde.

No entanto, a forma de relato de surto adotada pela maioria dos autores não é padronizada, o que torna a busca por

informações relevantes como fonte de contaminação, formas de transmissão, fatores de risco e medidas de controle, bastante árdua e demorada.

O site <https://www.outbreak-database.com> foi criado para facilitar a busca por essas informações durante investigações de surto em serviços de saúde. Trata-se de um repositório de informações bem estruturadas na web. O repositório contava, em janeiro de 2025, com 3.571 surtos publicados entre os anos de 1936 e 2023 e compreendia 330 patógenos. Na sua página inicial, é possível buscar as palavras-chave que retornam com as pesquisas feitas pelos especialistas. O resultado da busca apresenta arquivos em PDF com resumos estruturados dos artigos publicados. Os resumos trazem informações como cenário, pessoas afetadas, microrganismo envolvido, fonte, modo de transmissão e medidas de prevenção, além de um *hiperlink* para o artigo original. Essa análise sistematizada de surtos já investigados e publicados é uma ferramenta valiosa para guiar as fases iniciais mais exploratórias de uma investigação.

Etapa 4. Elaborar um gráfico da curva epidêmica

A curva epidêmica auxilia na caracterização da distribuição dos casos ao longo do tempo, segundo a data do início dos sintomas ou data de procedimentos cirúrgicos, bem como a maneira como o agravo se propaga e sua amplitude. Sua elaboração pode fornecer alguns parâmetros importantes, como o significado da variação observada, a magnitude do evento e pistas para a fonte de contaminação (fonte comum ou propagada).

O primeiro deles é a significância da variação do evento. Podemos determinar, por meio de um diagrama de controle, se o evento está variando em torno da ocorrência média ou se houve variação acima da esperada com base na série histórica.

No diagrama de controle (apresentado no Capítulo 1) dos surtos de **fonte comum**, geralmente há um ponto único de exposição dos indivíduos susceptíveis à fonte de infecção por uma exposição única. À medida que se esgotam os susceptíveis há uma queda progressiva do número de novos casos.

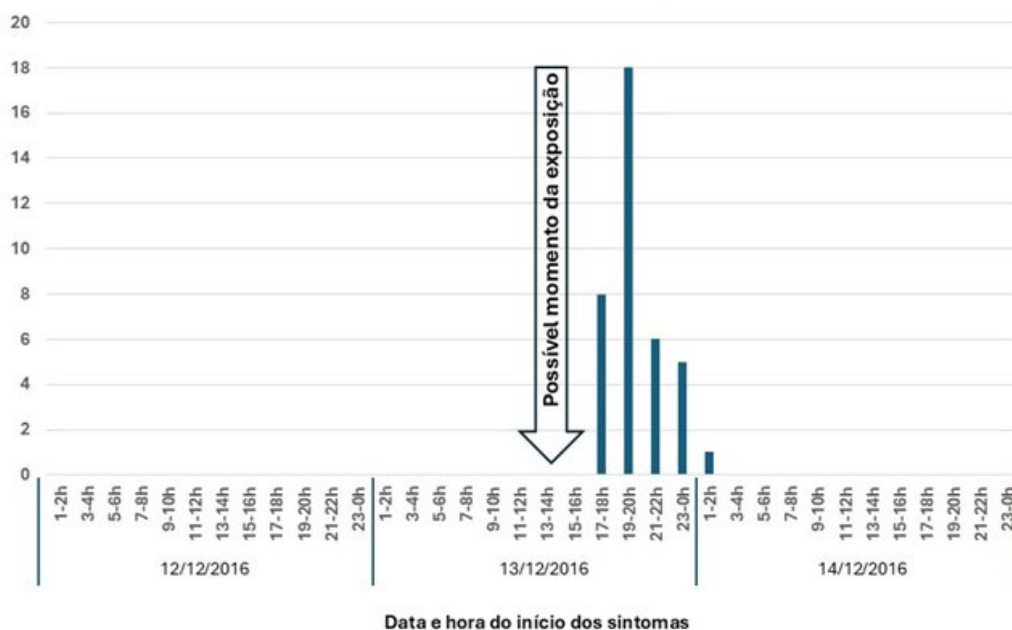
A exposição à fonte única pode ser pontual, contínua ou intermitente, como nos casos de soluções parenterais contaminadas (fármacos, nutrição parenteral). Exemplos típicos de fonte comum são os surtos de toxinfecção alimentar, como demonstrado na curva epidêmica do Gráfico 1.

As **fontes propagadas** podem levar a uma curva com vários “picos” de incidência. Geralmente, isso ocorre quando os susceptíveis se expõem de maneira sequencial (Figura 4). É comum em doenças com períodos de incubação e transmitidas de pessoa-a-pessoa. Um exemplo típico são casos de varicela transmitidos dentro de uma enfermaria de pediatria.

A distinção entre os dois tipos de fontes nem sempre é fácil, e há ocasiões em que os dois modelos se mesclam⁶. Surtos por transmissão cruzada/fonte progressiva geralmente envolvem patógenos de fácil disseminação em ambiente de assistência. Eles são transmitidos de forma direta ou indireta de um indivíduo colonizado ou com infecção para um indivíduo suscetível, tais como microrganismos multirresistentes,^{9,10,11} vírus como Influenza¹² e mesmo ectoparasitas como o *Sarcoptes scabiei* (agente da sarna ou escabiose)¹³.

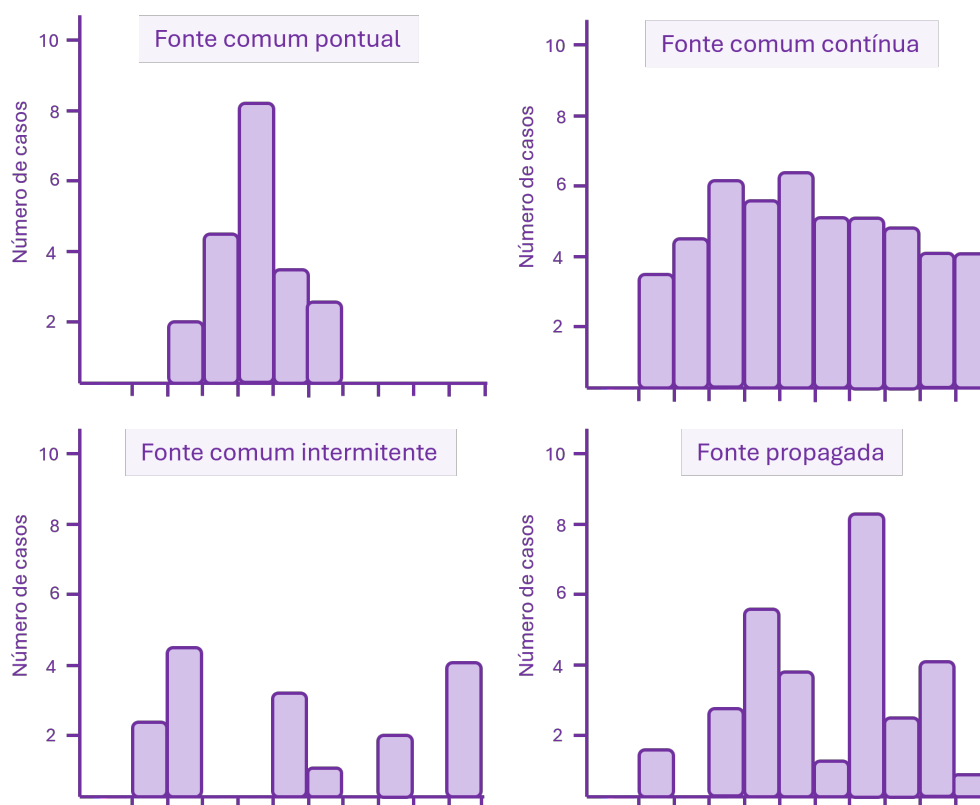
O comportamento usual destes surtos é o aumento gradual de casos ao longo de um período variável de tempo, no qual há múltiplas gerações de pessoas (ex.: pacientes, acompanhantes, profissionais da saúde) acometidas. A curva epidêmica contribui para a identificação de um surto por transmissão cruzada, com contínuo surgimento de novos casos.

Gráfico 1. Curva epidemiológica de surto de doença de transmissão alimentar no Hospital Central em Harare, 2016



Fonte: Adaptado de Sithole et al., 2017⁸.

Figura 4. Exemplos de curvas epidemiológicas de acordo com a fonte da exposição



Fonte: Elaborado pelos autores.

Etapa 5. Epidemiologia descritiva

Listar os casos continuamente pode nos indicar de maneira clara algum “fator” comum a todos, orientando medidas iniciais de controle. Além da caracterização de **pessoa, tempo e lugar**, outros fatores de interesse podem ser listados como medicamentos administrados, procedimentos realizados, rotinas e técnicas adotadas pelos profissionais de saúde etc. Esta lista pode ser organizada na forma de um “planilhão” como apresentamos no Anexo 1, Exercício 1.

A revisão da literatura, sugerida na Etapa 3, pode orientar a definição das variáveis que constarão no instrumento de coleta de dados (“planilhão”), como elementos importantes identificados em surtos anteriores, nos ajudando a selecionar variáveis de interesse para o evento em investigação.

A definição do período de incubação, o agente etiológico, o tipo de fonte e de transmissão e o momento de exposição podem apoiar a formulação de hipóteses. Após uma análise descritiva consistente, em geral, é possível formular hipóteses sobre a provável fonte de infecção e o modo de transmissão.

Quando as evidências epidemiológicas, clínicas, laboratoriais e ambientais são suficientes para apoiar as hipóteses, torna-se desnecessário o seu teste formal, pois os fatos estabelecidos são suficientes. Entretanto, quando as circunstâncias são menos evidentes, deve-se lançar mão da epidemiologia analítica, cuja característica principal é a utilização de um grupo de comparação. É importante lembrar que a formulação de hipóteses é um passo crítico em uma investigação. Além disso, é um processo criativo que requer a realização de um balanço entre manter uma atitude aberta e seguir pistas científicas válidas com o objetivo de minimizar o uso de escassos recursos financeiros e humanos³.

Geralmente, avaliar se boas práticas de infecção estão implantadas e corrigir problemas estruturais e/ou processuais são suficientes para resolver mais da metade dos surtos de IRAS. No entanto, uma proporção estimada de 30% dos surtos necessitará de análises mais sofisticadas⁷, abordadas no Capítulo 3.

As etapas subsequentes da investigação, como estudos para análise de surtos, coleta de amostras laboratoriais, notificação e comunicações internas e externas, além de implantação e monitoramento das medidas de controle serão discutidas nos capítulos subsequentes.■

Referências

1. Kelsey JL, Thompson WD, Evans AS. Methods in observational epidemiology. Oxford University Press; New York, 1986.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. 07. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.
3. NCCPHP. FOCUS on Field Epidemiology. Volumen 1, 2 and 3. The North Carolina Institute for Public Health.
4. Arrasco, J.C.; Gómez, J.L. Guía de investigación de brotes de infecciones respiratorias agudas e Influenza. Ministerio de Salud del Peru, Lima, 2007.
5. Bonita R, Beaglehole R, Kjellström T. Basic Epidemiology 2nd edition, World Health Organization 2006.
6. Fortaleza, CMC, Padoveze, MC. Epidemiologia para a prevenção e controle de infecções relacionadas à assistência à saúde. Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde – APECIH. Coordenação: Carlos Magno Castelo Branco Fortaleza e Maria Clara Padoveze. São Paulo, SP, 2016.
7. Reingold AL. Outbreak investigations – a perspective. *Emerg Infect Dis*, 1998, 4(1):21-7.
8. Sithole Z, Juru T, Chonzi P, Bangure D, Shambira G, Gombe NT et al. Food borne illness amongst health care workers, at a central hospital, Harare, Zimbabwe, 2016: a retrospective cohort study. *BMC Res Notes* (2017) 10:715. <https://doi.org/10.1186/s13104-017-3030-x>
9. Miller RM, Price JR, Batty EM, Didelot X, Wyllie D, Golubchik T, Crook DW, Paul J, Peto TE, Wilson DJ, Cule M, Ip CL, Day NP, Moore CE, Bowden R, Llewelyn MJ. Healthcare-associated outbreak of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteraemia: role of a cryptic variant of an epidemic clone. *J Hosp Infect*. 2014;86:83-9.
10. Humphries RM, Yang S, Kim S, Muthusamy VR, Russell D, Trout AM, Zaroda T, Cheng QJ, Aldrovandi G, Uslan DZ, Hemarajata P, Rubin ZA. Duodenoscope-Related Outbreak of a Carbapenem-Resistant *Klebsiella pneumoniae* Identified Using Advanced Molecular Diagnostics. *Clin Infect Dis*. 2017; 65:1159-1166.
11. Bianco A, Quirino A, Giordano M, Marano V, Rizzo C, Liberto MC, Focà A, Pavia M. Control of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit of a teaching hospital in Southern Italy. *BMC Infect Dis*. 2016;16:747.
12. Wilson KE, Wood SM, Schaecher KE, Cromwell KB, Godich J, Knapp MH, Sklar MJ, Ewing D, Raviprakash K, Defang G, Whitman TJ. Nosocomial outbreak of influenza A H3N2 in an inpatient oncology unit related to health care workers presenting to work while ill. *Am J Infect Control*. 2019;47:683-687.
13. Belvisi V, Orsi GB, Del Borgo C, Fabietti P, Ianari A, Albertoni F, Porcelli P, Potenza C, Mastroianni CM. Large Nosocomial Outbreak Associated with a Norwegian Scabies Index Case Undergoing TNF- α Inhibitor Treatment: Management and Control. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015;36:1358-60.
14. Eco. Curso de Brote de Enfermedades Ambientales y Ocupacionales. Cómo investigar una epidemia o brote de una enfermedad ambiental u ocupacional. Metepec, México, 1997. p.35-82.
15. Waldman, E. Investigación de surtos epidêmicos. In: V.N.G.; T.V. CUTAIT R. Vigilância em Saúde Pública. São Paulo: Fundação Peirópolis, 1998. p. 133-167.

Capítulo 3.

Organização de dados e modelos de estudos aplicados à investigação de surtos

1. Modelos de ferramentas para coleta de dados

As ferramentas para a coleta de dados são fundamentais ao processo de investigação, permitindo a caracterização do surto por tempo, pessoa e lugar, a identificação do vínculo entre os casos, do número de envolvidos, das fontes de infecção e demais variáveis associadas. Essas informações comporão os relatórios parciais e o final da investigação, subsidiando a adoção de medidas pertinentes para o controle e prevenção de novos surtos.

Dessa forma, para que o instrumento seja capaz de atender aos objetivos propostos, alguns aspectos basilares devem ser observados:

1. Todas as questões devem ser elaboradas previamente ao início da coleta de dados, ainda que seja um teste piloto ou a validação dos campos da ferramenta, para que se baseiem nas hipóteses. Evitando que sejam direcionadas pelos achados ou sejam valorizados os acasos, conhecidos por fatores de confundimento ou vieses¹. A validade interna da ferramenta deve considerar, além das limitações (acaso, confundimento, viés), o grau de aproximação dos resultados do estudo da associação entre a exposição e o desfecho.
2. A tarefa de elaboração de um instrumento requer inicialmente revisão da literatura e aplicação de conhecimentos acerca do evento. O conhecimento é extremamente necessário para a proposição das variáveis (campos de coleta) e para a coleta de dados. Essa sistematização facilita a análise do dado coletado e o estabelecimento de medidas viáveis a

partir das informações identificadas¹. Em algumas situações, as informações da literatura auxiliam a análise e a padronização dos agrupamentos de respostas.

3. O instrumento deve prever a coleta de informações mais detalhadas sobre:

a) **Caracterização Pessoa-tempo-lugar.**

Após a revisão da literatura, deve-se ter em mente que as perguntas deverão trazer como respostas a caracterização epidemiológica do surto, podendo ser utilizadas as seguintes variáveis:

- **Pessoa:** idade e data de nascimento, nome da mãe (ex.: Recém Nascido de FT ou RN de Fulana de Tal), sexo, raça, escolaridade, ocupação, hipótese diagnóstica, doenças pré-existentes, procedimento realizado, via de acesso, exposição aos fatores de risco, dentre outras;
- **Tempo:** data da internação, do procedimento, do início dos sinais/sintomas, da coleta de amostra e de liberação dos resultados laboratoriais, hábitos e ações retrospectiva, tais como consumo de alimentos etc.;
- **Lugar:** procedência (unidade ou setor hospitalar), endereço residencial, telefone de contato.

- b) **Informações clínicas sobre o curso da doença,** como sinais e sintomas, sítio infecciosos, data de início de sintomas, resultados laboratoriais e de imagem, nome do laboratório responsável pela emissão do resultado, entre outros;

- c) **Informações sobre os possíveis fatores de risco associados:** exposição, quantidade e tempo de exposição,

agente etiológico envolvido, período de incubação, identificação do(s) serviço(s) de saúde e do(s) profissional(is) relacionado(s), intervalo entre os procedimentos, lotes e medicamentos utilizados tanto pelo paciente individualmente, quanto de uso coletivo (ex.: rastreabilidade de medicamento multidoso ou do processamento de instrumental). É importante avaliar a rota de exposição, principalmente se a hipótese causal envolver produtos e procedimentos assistenciais.

Essas informações devem ser coletadas, de forma a identificar possíveis fatores de confundimento, ou seja, características da população exposta, que aparentemente estão relacionadas ao acometimento do evento, mas comprovadamente não são consideradas fatores de risco.

A elaboração dos instrumentos de coleta de dados depende do conhecimento, ao menos de uma parte do problema, das hipóteses testadas, do tipo de informação que se deseja obter e da população afetada^{2,3}.

1.1 Coleta e organização de dados

Discutimos anteriormente, no Capítulo 2, que a análise exploratória dos dados por meio de um “planilhão” contribui para a preparação de representações gráficas e a compreensão do cenário encontrado, facilitando a elaboração de hipóteses para a ocorrência do evento e orientando intervenções dirigidas.

Mais da metade dos surtos serão interrompidos por meio da revisão de boas práticas de controle de infecção e por medidas guiadas após análise descritiva a partir da investigação descritiva da sua ocorrência. Uma proporção menor de casos dependerá de análises mais sofisticadas, com estudos delineados para identificação dos fatores causais do evento em curso.

Para a organização dos dados do “planilhão”, pode-se utilizar a ferramenta disponível no pacote Office da Microsoft, planilha de Excel™ e os dados da planilha eletrônica editada no Excel™ podem ser importados para dentro de um software de análise estatística, como o Epi-INFO (*software* gratuito que pode ser baixado pelo site <https://www.cdc.gov>), o SPSS ou o software livre R.

No entanto, a construção do Excel™ tem como desvantagem a “alimentação” manual dos dados, por meio de digitação, que é trabalhosa, consome tempo e é sujeita a erro. Uma importante tarefa para quem trabalha em planilhas de Excel™ é ter um “leitor de prova” (uma pessoa que não participou da digitação) para checar a consistência dos dados.

Ao elaborar a planilha, é importante lembrar de colocar na primeira linha do “planilhão” os nomes das variáveis analisadas e na primeira e segunda colunas, os identificadores do paciente. É importante ter, no mínimo, dois identificadores para evitar erro de identificação no momento da coleta do dado.

Existem inúmeros recursos que podem substituir o Excel™ e que têm vantagens em relação à segurança. Entre eles, os Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBD), como o Access™. Os dados são inseridos no SGBD a partir de uma máscara estruturada, o que permite incluir o dado a partir de um “clique” no botão estruturado, diminuindo a chance de erro. Também podem ser utilizadas as ferramentas Google, como as planilhas Google e o Datastudio, que atualizam automaticamente as representações gráficas e possibilitam o compartilhamento periódico de relatórios às partes interessadas.

Há ainda *softwares* disponíveis gratuitamente para uso por instituições de saúde que permitem o armazenamento e o gerenciamento de dados. Um exemplo é o REDCap (*Research Electronic Data Capture*), uma ferramenta para construção e gerenciamento

de banco de dados *online* criada para uso em pesquisa clínica, que atende às necessidades de organização de informações durante a investigação de surtos. Seus questionários e máscaras para inserção de dados são de fácil manejo. É possível, ainda, inserir dados a partir de um *desktop*, *laptop*, *tablet* ou celular. Para informações sobre uso e licenças, deve-se consultar o Consórcio REDCap Brasil no site <https://www.redcapbrasil.com.br>.

Conforme a tabela com as informações de todos os casos for preenchida, deve-se avaliar se os casos identificados pela busca intensiva realmente se enquadram na definição de caso suspeito, provável ou confirmado. Os casos descartados podem permanecer na planilha, porém seus dados não podem ser usados para descrição do evento e cálculo de proporções.

1.2 Como eleger as variáveis que farão parte da análise descritiva?

A caracterização geral da população estudada é fundamental. Dessa maneira, os dados clínico-demográficos básicos devem compor o instrumento de coleta de dados, como sexo, idade, data de internação, doenças de base, motivo da admissão, uso de dispositivos invasivos (cateteres, sondas e drenos), medicamentos endovenosos recebidos, data do evento (ex. data da infecção primária da corrente sanguínea associada a cateter venoso central) e data e tipo de saída (alta, óbito ou transferência).

Para incluir variáveis capazes de demonstrar “possível” associação com o evento investigado é necessário focar nas particularidades do surto. Assim, fazer uma busca na literatura para avaliar o que outros investigadores encontraram em situações semelhantes é fundamental para que a análise descritiva seja mais informativa e robusta.

Por exemplo, numa UTI neonatal em que foram detectados três casos de infecção da corrente sanguínea por *Candida pelliculosa*

(anteriormente conhecida como *Pichia anomala* ou *Hansenula anomala*) no período de um mês. Para construir o “planilhão” e descrever os três casos pode-se inserir dados clínico-demográficos básicos dos pacientes, como sexo, data de nascimento, peso ao nascimento, via de parto, localização do leito, dispositivos invasivos usados e medicações. Além disso, pode investigar quais fatores foram associados à ICS causados por *Candida pelliculosa* em surtos envolvendo UTI neonatal publicados na literatura. Como já apresentamos no Capítulo 2, o repositório de publicações de surtos <https://www.outbreak-database.com> pode oferecer um conjunto de informações úteis para essa etapa.

Um aspecto importante na descrição das variáveis é a sua padronização. É importante que a equipe de trabalho, ao selecionar as variáveis, estabeleça definições claras do que se busca. Assim, diferentes participantes da coleta de dados poderão realizar trabalho padronizado. Por exemplo, diarreia é definida por “três ou mais episódios de fezes líquidas ou mais que três episódios de fezes amolecidas em um intervalo de 24 horas”. Um dicionário de variáveis, explicitando suas definições é frequentemente usado como forma de padronização.

Em algumas situações, novos casos de infecção continuam ocorrendo mesmo após a adequação das medidas de controle e prevenção de infecção adotadas. A análise descritiva pode nos apontar para algum fator ou processo potencialmente associado aos casos. Para confirmar a hipótese gerada pelo estudo descritivo, muitas vezes é preciso elaborar estudos epidemiológicos bem desenhados.

Ao final dessa publicação, em Anexos, apresentamos alguns estudos com exemplos de variáveis para a coleta de dados para análise descritiva. Vale lembrar que a epidemiologia descritiva orienta a investigação e o levantamento de hipóteses, determinando as pessoas sob risco.

2. Estudos analíticos ou observacionais

Os estudos analíticos ou observacionais servem para testar as hipóteses para a ocorrência do surto e para examinar a existência de associação entre uma exposição e uma doença ou condição relacionada à saúde⁴.

Os desenhos mais utilizados em investigação de surtos de IRAS são os observacionais, particularmente, o caso-controle, o coorte (prospectivo) e o transversal ou seccional.

A primeira etapa do desenho de um estudo é estabelecer uma pergunta clara e objetiva. Esse processo pode ser um tanto trabalhoso inicialmente e a pergunta deve ser reformulada tantas vezes quantas forem necessárias, até que haja clareza do objeto em investigação.

As perguntas muito amplas podem ser de difícil manejo e devem ser desmembradas em perguntas menores, passíveis de respostas objetivas. Por exemplo, a epidemia de COVID-19 influenciou as práticas de prevenção de IRAS nos hospitais? Essa é uma pergunta muito ampla e difícil de ser respondida, mas pode ser desmembrada em outras pequenas perguntas como: houve aumento de adesão à higiene das mãos pelos profissionais da UTI após o início da epidemia de COVID-19? Ou ainda, houve aumento global do consumo de produto alcoólico para higiene das mãos no serviço de saúde após o início da epidemia de COVID-19?

Estabelecida a pergunta, é preciso avaliar se ela é relevante e se pode subsidiar o aprimoramento das práticas de prevenção de infecção ou elucidar uma questão não resolvida. Também é preciso definir o método que será aplicado para a solução do problema. Então surge a questão: *qual tipo de estudo conduzir?*

O desenvolvimento de um estudo epidemiológico sempre envolve: a definição dos objetivos; a escolha do delineamento

adequado, de acordo com a viabilidade do estudo e os recursos disponíveis; a identificação da população de estudo; o planejamento e a condução da investigação; a coleta, análise e interpretação das informações; e a divulgação dos resultados.

Os estudos de caso-controle e os de coorte são úteis para investigar a etiologia de doenças ou de condições e determinantes relacionados à saúde e para avaliar ações e serviços de saúde. Os estudos de coorte também podem ser utilizados para investigar a história natural das doenças¹.

Estudos de intervenção também podem ser utilizados (do tipo *quasi-experimental* ou antes-depois), sobretudo após a geração de hipóteses a partir de análises descritivas ou estudos observacionais.

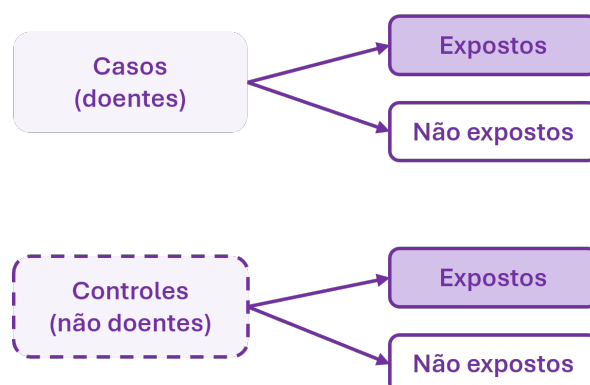
2.1. Estudos de caso-controle

Os estudos de caso-controle são frequentemente utilizados para investigação de surtos de IRAS. Nesse modelo, o investigador reúne um número de casos (doentes) a serem investigados, seleciona potenciais fatores de risco (por hipótese), com base em sua análise exploratória inicial ou em dados da literatura, e avalia o nível de exposição dos casos a esses fatores comparando com o nível de exposição de um grupo controle (sem a doença) de indivíduos.

Os estudos de caso-controle partem do efeito (doença) para a investigação da causa (exposição). Imagine um estudo no qual a pergunta é avaliar se o uso de nutrição parenteral estava associado a candidemia em uma UTI neonatal. Após selecionar casos e controles você tem as seguintes possibilidades:

- a) Pacientes com candidemia que receberam nutrição parenteral (caso exposto);

Diagrama de caso-controle



- b) Pacientes com candidemia que não receberam nutrição parenteral (caso não exposto);
- c) Pacientes sem candidemia que receberam nutrição parenteral (controle exposto);
- d) Pacientes sem candidemia que não receberam nutrição parenteral (controle não exposto).

A partir dessa distribuição é possível calcular a associação entre receber nutrição parenteral e apresentar candidemia. Para isso, podemos utilizar uma Tabela 2x2:

Nutrição parenteral	Com candidemia	Sem candidemia	Total
Com	a	b	a+b
Sem	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

Dessa forma, a razão (chance) entre os casos é a/c e a razão (chance) entre controles é b/d . Se a **razão das chances (Odds Ratio – OR)** entre casos e controles (a/c dividido por b/d) for igual 1, significa que não há associação entre a exposição (nutrição parenteral) e o desfecho (candidemia). Se a OR for maior que 1, há associação entre exposição e desfecho, sendo a exposição um

“**fator de risco**” para o desfecho. Se a OR for menor que 1, há associação entre exposição e desfecho, sendo a exposição um “**fator de proteção**” para o desfecho. O valor numérico da OR expressa a “**força de associação**”, entre exposição e desfecho. Por exemplo, no caso acima, se $OR = 6$, indica que quem recebeu nutrição parenteral teve uma chance 6 vezes maior de apresentar candidemia, comparado a quem não recebeu.

Os estudos de caso-controle são **sempre retrospectivos** e relativamente rápidos, não há necessidade de incluir uma grande população, sendo úteis, especialmente para eventos raros. Além disso, permite a avaliação de um conjunto grande de exposições.

A OR calculada em estudos de caso-controle é uma estimativa do risco relativo, calculada nos estudos de coorte. Por serem sempre retrospectivos (exposição e desfecho já ocorreram no momento do estudo), há limitações como a qualidade do registro das exposições, podendo ser difícil garantir que a exposição tenha precedido o evento. A seleção dos controles requer atenção, devendo casos e controles serem sempre selecionados de uma mesma população para serem comparáveis, caso contrário pode levar a viés de interpretação, superestimando ou subestimando o resultado. Por exemplo, em surtos de unidades hospitalares, o controle deve ser selecionado, preferencialmente da mesma unidade de internação e tendo “compartilhado” a unidade no mesmo período de tempo que o caso. Dessa maneira, o controle poderia ter tido a mesma “oportunidade” de se expor ao fator de risco que os casos. Não é possível calcular a incidência (risco) porque não trabalhamos com todo o universo de expostos, mas com controles selecionados aleatoriamente pelo investigador.

2.2 Estudos de coorte

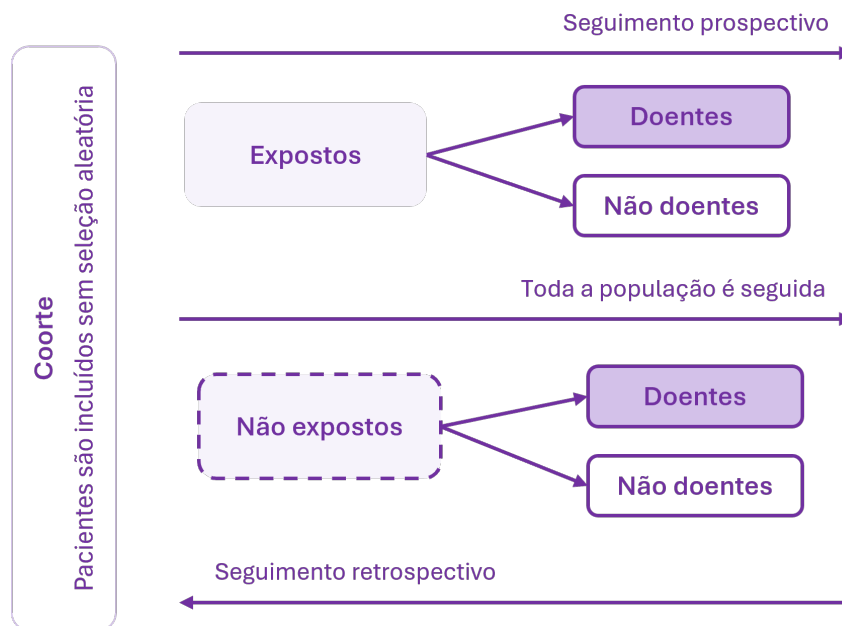
Nesse modelo, o investigador reúne uma população na qual ocorre o desfecho de interesse (por exemplo, a candidemia da UTI

neonatal), seleciona os fatores de exposição que quer avaliar e segue prospectivamente toda a população até que ocorra o desfecho (candidemia) ou a saída da unidade (alta, óbito ou transferência). Uma diferença fundamental entre coorte e caso controle é o fato de seguir **toda** a população sob risco. Diferente dos estudos de caso-controle que são sempre retrospectivos e partem do agravo/doença (caso), as coortes podem ser prospectivas ou retrospectivas e partem de uma população exposta até o agravo/doença ocorrer. Por isso, os estudos de coorte são também chamados de estudo de incidências.

Voltando ao exemplo da tabela 2x2, o risco (incidência) de candidemia entre expostos (nutrição parenteral) é $a/a+b$ e o risco de candidemia entre não expostos é $c/c+d$. Se a razão dos riscos (ou razão das incidências, ou ainda, risco relativo) entre expostos e não expostos $a(c+d)/c(a+b)$ for igual a 1, indica que não há diferença entre receber ou não receber nutrição parenteral e apresentar candidemia. Se essa razão for maior que 1, há associação entre exposição (receber nutrição parenteral) e desfecho (candidemia), sendo a exposição “**fator de risco**” para o desfecho. Se o **RR** for menor que 1, há associação entre exposição e desfecho, sendo a exposição “**fator de proteção**” para o desfecho. O valor numérico de **RR** indica a força de associação entre exposição e desfecho. Nesse exemplo, **RR** = 4, indica que os pacientes que receberam nutrição parenteral tiveram uma incidência (**risco**) quatro vezes maior de candidemia comparados aos pacientes que não receberam.

Em suma, no estudo de coorte identifica-se a população de estudo, classificam-se os participantes em expostos e não expostos e os acompanham em relação a um determinado fator de interesse. Ele pode ser concebido tanto prospectivamente como retrospectivamente, a depender do momento em que o investigador atua, ou seja, podemos

Diagrama de coorte



“seguir” uma coorte prospectivamente até a ocorrência dos casos ou podemos analisar uma coorte de modo retrospectivo. Sempre incluindo toda a população sob risco, por exemplo, a população de uma UTI num dado ano.

É possível calcular o risco relativo entre expostos e não expostos porque seguimos toda a população sob risco. Nos estudos de coorte, é possível selecionar as variáveis de exposição e certificar-se de que a exposição precede o evento. Dessa forma, a associação entre exposição e evento é mais robusta. Há a possibilidade de avaliar múltiplos efeitos de uma única exposição, mas uma desvantagem desse tipo de estudo é que para eventos raros pode haver seguimento por tempo muito longo, tornando-o caro e inviável.

1.3 Estudo transversal

É um tipo de estudo observacional, cuja amostra populacional é avaliada em um

único momento, ou seja, não há seguimento. Dessa forma, a exposição e o desfecho são medidos uma única vez e simultaneamente. Embora seja possível calcular a sua associação, não se pode assumir relação causal decorrente de tal associação, pois nesse tipo de estudo não está explícito que a exposição precede o desfecho.

Ademais, não é possível calcular a incidência (ou risco) de um desfecho em expostos porque não há seguimento da população. Por outro lado, pode-se medir a prevalência do desfecho, que é o número de doentes presentes no momento da avaliação.

É importante mencionar que também é possível repetir um estudo de prevalência de desenho idêntico e comparar prevalências em dois pontos diferentes no tempo. Esse estudo pode ser de rápida execução, além de incluir diferentes exposições e desfechos e, geralmente, apresenta-se com baixo custo. A grande desvantagem é a limitação para inferência de relações causais.■

Referências

1. Haynes, B. Formulando Questões de Pesquisa. In: HAYNES R.; Sackett D.; Guyatt G.; Tugwell P., Epidemiologia Clínica-Como realizar pesquisa clínica na prática Porto Alegre-RS: Artmed, 2008. p. 19-30.
2. Stehr-Green, P.A.; Stehr-Green, J.K.; Nelson, A. Developing a Questionnaire. (P. D. MACDONALD, Ed.) Focus on field epidemiology, v.2, n.2, p.2-6, 2003.
3. Bowling, A. Research Methods in Health: Investigating Health and Health Services. Open University Press, 3 ed, 2009.
4. Costa, FL. M., Barreto MS., Revisão, D. (2003). Types of Epidemiologic Studies: Basic Concepts and Uses in the Area of Aging Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento 189 ARTIGO. In Epidemiologia e Serviços de Saúde (Vol. 12, Issue 4). ERA O 1
5. APECIH. Manual de epidemiologia aplicada ao controle de infecções em hospitais e serviços correlatos. Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar., 2000, São Paulo, SP, Brasil.
6. Fletcher, G. Epidemiologia clínica: elementos essenciais, 6ª edição, 2021, Artmed, Porto Alegre, RS, Brasil.
7. Szklo M, Nieto FJ. Epidemiology; beyond the basics. Aspen Publication, 2000, Gaithersburg, Maryland, Estados Unidos da América.

Capítulo 4.

Investigação laboratorial

A investigação laboratorial nem sempre é necessária para a interrupção da transmissão durante um surto de IRAS. Da mesma forma, nem sempre é necessária para elucidação da causa ou “fator” implicado na origem do surto.

É importante lembrar que o surto de cólera, ocorrido em Londres, em 1854, foi investigado e solucionado por *John Snow* sem nenhum apoio laboratorial¹. A hipótese de contaminação pela água decorreu de observação de dados bem estruturados, baseados em estudo epidemiológico observacional. Nem mesmo a noção de bactérias como causa de doença era bem estabelecida à época, uma vez que a teoria microbiana foi publicada por *Louis Pasteur*, somente em 1878².

A investigação laboratorial, quando necessária, é ferramenta importante para a confirmação das hipóteses levantadas por estudos observacionais ou de intervenção para controle do surto.

Diante da suspeita de um surto, não se deve colher indiscriminadamente amostras clínicas ou ambientais. De fato, toda investigação de surto deve se apoiar fundamentalmente no método epidemiológico.

Uma vez evidenciada a necessidade, as coletas para análises laboratoriais, de amostras clínicas (ex.: sangue, urina, saliva etc.), de produtos, de instrumentais (ex.: cânulas de lipoaspiração), de equipamentos ou mesmo do ambiente (ex.: ar condicionado), devem ocorrer o mais rápido possível. Esses resultados podem confirmar os achados epidemiológicos da investigação.

Se o surto está em curso no momento da investigação, os resultados da própria investigação poderão conduzir à coleta das amostras específicas a serem enviadas ao laboratório³. Não é recomendado coletar todo tipo de material e encaminhá-lo ao laboratório sem que haja uma forte suspeita respaldada pela análise epidemiológica.

Em alguns casos, é possível que os equipamentos, produtos e medicamentos sejam segregados e tenha seu uso suspenso até que seja possível descartá-los como fonte do evento. E, nesse caso, somente após a obtenção de elementos mais consistentes que orientem para a confirmação laboratorial, é que o item suspeito será enviado para análise.

Adicionalmente, é recomendável que os profissionais do laboratório que farão as análises sejam incluídos na investigação, não necessariamente como investigadores, mas como apoiadores para as possíveis análises e tenham conhecimento das suspeitas. Sempre que possível, a orientação é que seja informado o agente causal do surto e, uma vez identificada a cepa responsável pelo evento, armazenar para análises futuras.

Contudo, não encontrar o agente causal em uma amostra ambiental não descarta de maneira conclusiva uma fonte como causa do problema, pois a amostra coletada e examinada pode não representar a que foi realmente utilizada pelo paciente. De modo que, as técnicas laboratoriais podem ser pouco sensíveis ou a lista de produtos pesquisados pode não conter a real substância responsável pelo evento³.

A tarefa que antecede qualquer investigação laboratorial é estabelecer uma pergunta clara e objetiva para o estudo. Caso contrário, os achados laboratoriais podem gerar mais confusão do que esclarecimento acerca da origem do surto.

Contudo, a investigação laboratorial, no contexto de um surto, pode auxiliar a responder algumas perguntas:

1. Há um reservatório que favorece a manutenção do surto (ocorrência de casos novos)?
2. Que tipo de reservatório está perpetuando o surto?

a) Humano

- Um paciente (novos casos a partir de transmissão cruzada por mãos de profissionais de saúde ou equipamentos compartilhados e incorretamente limpos/desinfetados);
- Múltiplos pacientes (novos casos a partir de transmissão cruzada por mãos de profissionais de saúde ou equipamentos compartilhados e incorretamente limpos/desinfetados);
- Profissional de saúde persistentemente colonizado pelo patógeno implicado no surto.

b) Ambiental

- Solução/ medicamento contaminado;
- Equipamentos contaminados;
- Água contaminada;
- Ar contaminado;
- Superfícies contaminadas (geralmente, as superfícies contaminadas não constituem a “causa” do surto, mas atuam como elo da cadeia de transmissão cruzada. Em geral, não é útil a cultura indiscriminada de superfícies).

A depender da hipótese formulada pelo investigador, podemos utilizar diferentes estratégias de investigação.

A pesquisa de pacientes colonizados e infectados pelo agente do surto (vigilância ativa) pode ser uma estratégia de investigação laboratorial quando suspeitar que a transmissão cruzada seja a razão de perpetuação de casos novos. No entanto, será útil apenas se acompanhada de medidas educativas quanto a higiene oportuna das

mãos e precauções de contato aplicadas a pacientes identificados como infectados/colonizados.

A busca de pacientes colonizados geralmente é feita por meio de *swabs* de vigilância. O sítio de coleta dos *swabs* dependerá do agente investigado. Para bacilos Gram negativos não fermentadores da glicose, como *Acinetobacter* sp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistentes a carbapenem, a melhor estratégia é a coleta em sítios combinados. Nesse caso, um mesmo *swab* pode ser aplicado em orofaringe, axila e reto.

Um estudo no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo mostrou que a combinação de sítios aumenta a identificação de pacientes portadores assintomáticos para *Acinetobacter* sp. e *Pseudomonas aeruginosa* e que nenhum sítio isoladamente apresentava boa positividade (Tabela 3)⁴.

O sítio de pesquisa na vigilância ativa deve, portanto, ser baseado no agente que está sob investigação:

- MRSA (*Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina): o vestíbulo nasal é considerado o melhor sítio para a pesquisa do agente. Pesquisa de

feridas, eczemas e/ou perianais podem aumentar a taxa de positividade. Sítios combinados também podem aumentar a chance de identificação deste patógeno⁵.

- VRE (*Enterococcus* resistente à vancomicina): fezes e *swabs* peri-retais são considerados sensíveis para a pesquisa do VRE⁶.
- Bacilos Gram negativos Não Fermentadores da glicose resistentes a carbapenem: deve-se colher *swabs* de sítios combinados parece ter melhor sensibilidade em comparação a sítio único⁴.
- Enterobactérias resistentes aos carbapenêmicos: fezes e *swabs* retais apresentam boa sensibilidade⁷.

Atualmente, podemos dividir os métodos disponíveis para vigilância de bactérias multirresistentes em métodos de cultura (microbiologia clássica) ou métodos moleculares que identificam a presença de um gene de resistência (ex.: RT-PCR – da sigla em inglês, *real time polymerase chain reaction* ou reação em cadeia da polimerase em tempo real). Há vantagens e desvantagens em ambos os métodos⁸.

Tabela 3. Taxa de positividade de cultura de vigilância de diferentes sítios para *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistentes a carbapenem entre pacientes colonizados (portadores)

Sítio de vigilância	Nº de culturas positivas	Taxa de positividade	IC 95%
<i>Acinetobacter</i> spp.*			
Orofaringe	48	47%	37-56
Retal	40	39%	29-48
Axilares	28	27%	19-36
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> **			
Orofaringe	12	38%	21-54
Retal	11	34%	18-51
Axilares	15	47%	30-64

Legenda: IC – Intervalo de confiança; *Total de 103 conjuntos de *swabs* colhidos de portadores; **Total de 32 conjuntos de *swabs* colhidos de portadores.

A **cultura clássica** pode levar de três a cinco dias para a identificação do agente com perfil de sensibilidade aos antimicrobianos. Apesar de trabalhosa, fornece informações que a biologia molecular não traz, como por exemplo, gênero e espécie envolvidos. Além disso, identifica fenótipos de resistência, mas não os genes envolvidos.

A **RT-PCR**, por sua vez, é rápida (resultado em horas) e de execução automatizada. Tem a capacidade de identificar um ou vários genes de resistência (**PCR multiplex**), mas não traz informação sobre sua expressão fenotípica. No entanto, não identifica a partir de qual patógeno o gene foi amplificado (pode-se inferir nos casos em que se combinam ambos os métodos) e é mais cara que a cultura clássica. Quando há disponibilidade de recursos, as técnicas podem se complementar e gerar resultados mais consistentes.

Além disso, técnicas moleculares como estudo de restrição enzimática de DNA em campo pulsátil (**PFGE**), técnicas baseadas em sequenciamento de genes (**MLST – multilocus sequence typing**) e o sequenciamento completo do genoma (**WGS – whole genome sequencing**) podem ser utilizadas para estudo de clonalidade durante a investigação laboratorial de um surto.

O estudo molecular nem sempre é fundamental para se controlar o surto. No entanto, esses estudos podem confirmar a existência de uma fonte comum ou apontar práticas e/ou processos inadequados de controle de infecção. Alguns exemplos são descritos nos Anexos.

Após a decisão de se buscar ativamente um reservatório para o microrganismo envolvido, é fundamental definir algumas estratégias juntamente com a equipe do laboratório de microbiologia, a depender da natureza do surto:

- I. Qual material investigar?
 - Amostras de pacientes;

- Amostras de profissionais;
 - Amostras ambientais.
- II. Qual é o melhor sítio e técnica de coleta das amostras?
 - III. Quais os meios seletivos mais adequados para identificação do patógeno investigado?
 - IV. Qual é a estratégia de busca?
 - Prevalência (coleta única, transversal);
 - Incidência (coleta periódica, ex.: semanal).

O planejamento prévio, guiado pelas respostas acima, é importante para a racionalização dos recursos. De modo que a revisão da literatura acerca de surtos publicados pode ajudar nesse planejamento. Para MRSA (*Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina), por exemplo, meios seletivos cromogênicos podem aumentar a rapidez de detecção (18 a 24h) a um custo mais sustentável quando comparados à biologia molecular. Da mesma maneira, para pesquisa de *Enterococcus* resistentes à vancomicina (VRE) há meios seletivos associados a indicadores cromogênicos de identificação relativamente rápida, de grande utilidade em culturas de vigilância.

Outro aspecto importante na investigação de reservatórios humanos, especialmente profissionais da instituição, é o impacto que pode gerar do ponto de vista comportamental, uma vez que pode causar a culpabilização improdutiva e perigosa de pessoas. Não é uma decisão fácil ou trivial. Portanto, esta decisão deve estar bem fundamentada quando a investigação preliminar apontar para esta possibilidade. A comunicação aos profissionais deve ser cuidadosa, com oportunidade para se debater o assunto, além de ressaltar que tem um caráter não punitivo e de resolução do problema. A garantia da privacidade e anonimização das informações também deve ser observada.

Exemplos de investigação laboratorial no contexto de surtos de IRAS

a. Investigação laboratorial sistemática em pacientes

Um surto de *Enterobacter gergoviae* resistente a carbapenem (EGRC) de ocorrência prolongada foi detectado na unidade de transplante renal do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP)⁹.

Em abril de 2014, EGRC foi isolado em cinco pacientes da unidade de transplante renal. Dois isolados foram obtidos durante vigilância semanal para pesquisa de enterobactérias resistentes a carbapenem (CRE), que já era realizada rotineiramente na unidade de transplante renal, além de outros três isolados a partir de amostras clínicas. Uma médica do SCIH avaliou retrospectivamente

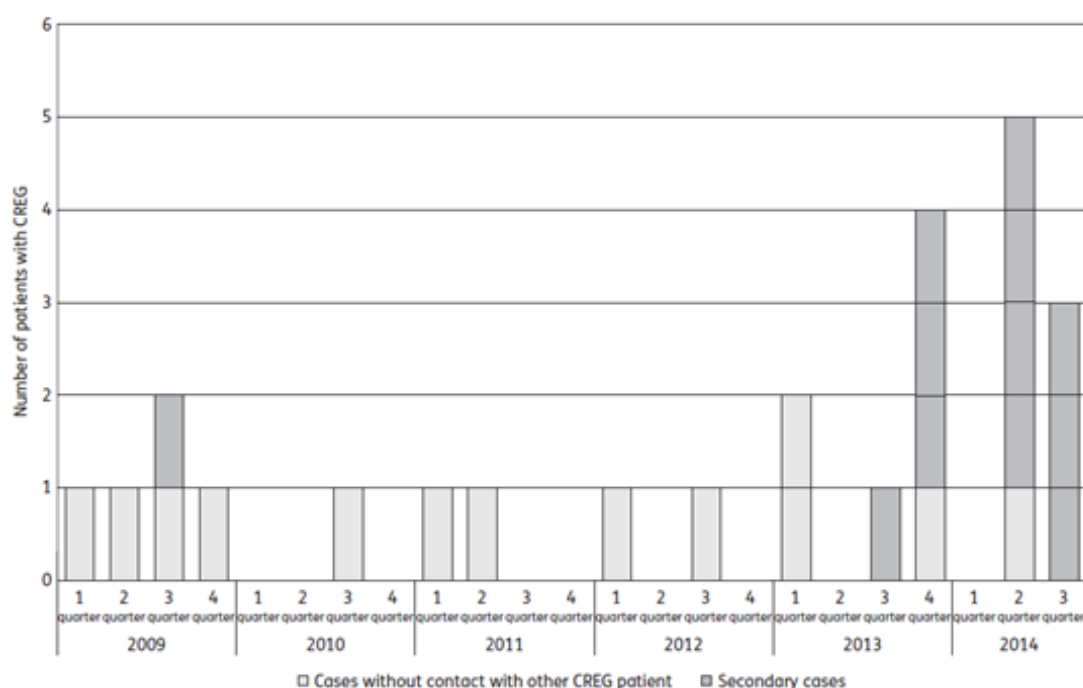
o banco de dados de isolados do hospital e encontrou registro de EGRC desde janeiro de 2009 em ocorrências esporádicas entre as culturas rotineiras de vigilância de CRE.

A Figura 5 mostra claramente um aglomerado de casos num curto espaço de tempo quando se avalia a série histórica desse agente na unidade.

A partir dos resultados obtidos, estabeleceu-se assim a hipótese de surto. Visitas da equipe de prevenção e controle de infecção à unidade, em conjunto com os gestores locais, foram realizadas com o objetivo de revisar as práticas de prevenção de infecção no cuidado direto ao paciente e cuidado com materiais médico-hospitalares e limpeza do ambiente.

Apesar da revisão das medidas de prevenção e controle de infecção, novos casos continuavam a surgir. Assim, um estudo de caso-controle foi desenhado para a investigação do problema.

Figura 5. Distribuição de casos primários e secundários de aquisição de EGRC, entre 2009 e 2014, por trimestre



Fonte: Freire et al.,⁹.

A definição de caso foi estabelecida como: paciente pós-transplante renal com cultura positiva (de amostra clínica ou de vigilância) para EGRC entre janeiro de 2009 e dezembro de 2014. Os controles foram selecionados a partir de uma tabela de números randômicos e tinha que ter os seguintes critérios: paciente pós-transplante renal internado por mais de 72 horas na mesma unidade que seu caso pareado. A razão caso-controle foi de 1:2. Os fatores de risco que mostraram significância estatística foram: idade (casos com média mais elevada 56 X 47, $p = 0,02$); sexo masculino, re-transplante e implantação de *stent* uretral.

Vinte e seis pacientes foram identificados como casos, metade desses (13) não tiveram contato com outro paciente colonizado ou infectado por EGRC. Sete pacientes (27%) tiveram infecção. O sítio mais frequente foi o trato urinário.

Diante disso, metade dos casos não poderia ser explicada por transmissão cruzada. O SCIH resolveu coletar amostras ambientais para investigação de um possível reservatório. Foram colhidas amostras ambientais (*swab*) de pias, torneiras, ralos, agulha de biópsia renal (gatilhos e porção externa), tricotomizadores elétricos, computadores, aparelhos de ultrassonografia, dispensadores de sabão, manguitos de esfigmomanômetros e cálices para coleta de urina. Também foram incluídas amostras de mãos de profissionais de saúde.

Novas auditorias foram realizadas pelo SCIH e foram observadas falhas na limpeza e desinfecção da agulha de biópsia renal. A agulha era utilizada em múltiplos pacientes no mesmo dia e o processo de limpeza e desinfecção mais abrangente era realizado apenas ao final do dia. O reprocessamento após cada paciente foi ajustado. Não foram identificados novos casos após o ajuste do processo.

Todas as culturas de ambiente e mãos de profissionais de saúde foram negativas para EGRC. A distribuição dos casos, os fatores de risco identificados no estudo de caso-controle, associados aos achados de inadequação da limpeza e desinfecção da agulha de biópsia, apontavam para a possibilidade de ser esse o reservatório e, conseqüentemente, o elo entre os casos. Sequenciamento genético posterior demonstrou a circulação de dois *clusters* de EGRC, sendo que os casos ocorridos em 2014 pertenciam todos ao mesmo *cluster*.

b. Investigação laboratorial de profissionais de saúde

Existem alguns surtos descritos na literatura cujos reservatórios eram profissionais de saúde persistentemente colonizados por bactérias multirresistentes. Lesões crônicas de pele e anexos facilitam a colonização persistente. Nessa condição, o sítio da lesão pode atuar como um reservatório de bactérias e, mesmo higienizando-se as mãos oportunamente, o risco de transmissão para o paciente permanece elevado.

No mês de julho de 1999, o SCIH de um hospital de referência para quatro municípios da região metropolitana de São Paulo, identificou quatro casos de infecção por *Klebsiella pneumoniae* produtoras de beta-lactamase de espectro estendido (ESBL), três bacteremias e uma infecção urinária ocorridas numa unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) inaugurada há seis meses¹⁰.

Analisando retrospectivamente os dados da unidade, esse perfil fenotípico não havia sido detectado em casos de infecção ou colonização até aquele momento. Como primeira medida, o SCIH reuniu-se com a equipe da UTIN e revisou as medidas de prevenção de infecção da unidade como banho do recém-nascido, cuidados com o coto umbilical, cuidados com o cateter, cuidados

com a pele, limpeza e desinfecção das incubadoras, higiene das mãos dos profissionais de saúde, entre outros.

As incubadoras ficavam dispostas em três salões independentes e os pacientes migravam de um para outro salão numa lógica de melhora da condição clínica, nível de invasão e ganho de peso (Figura 6).

Esses espaços foram reorganizados para segregar pacientes contactantes dos casos de julho, que ficaram fisicamente separados dos novos pacientes admitidos. Durante o surto, a equipe de enfermagem ficava dedicada a um dos salões ao longo do plantão, mas mudavam de salão em plantões subsequentes.

Foi implantada uma rotina de cultura de vigilância de colonização por *Klebsiella pneumoniae* produtora de ESBL (KP-ESBL) por meio de swabs retais de vigilância, colhidos semanalmente em toda a unidade, novas admissões e contactantes dos casos iniciais.

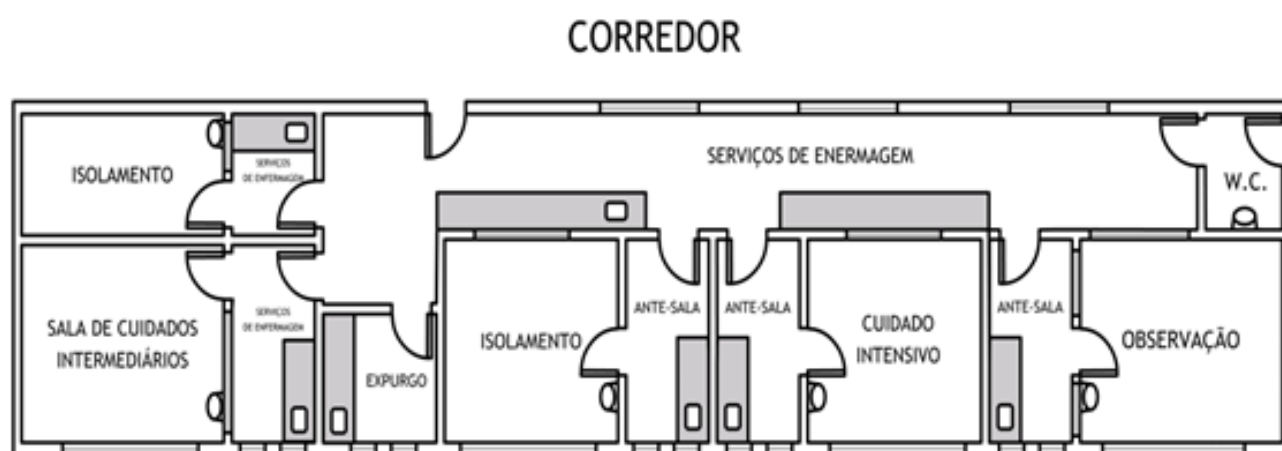
Apesar da revisão e monitoramento dos processos e segregação dos novos admitidos, casos novos de colonização por KP-ESBL eram identificados semanalmente e, curiosamente, no salão de contactantes

e de novas admissões. Após 10 semanas de segregação, sem sucesso na contenção da disseminação do agente, SCIH promoveu uma oficina de higiene das mãos com o objetivo educacional e de sensibilização para o problema. Ele colheu swab das mãos de profissionais com propósito puramente educativo. Foi observado que entre os participantes da oficina, havia um profissional que apresentava uma lesão ungueal com alterações tróficas decorrentes de onicomicose.

Após a oficina, o colaborador se ausentou para férias, e a UTIN passou quatro semanas sem nenhum caso novo de colonização por KP-ESBL detectado. Após o retorno das férias desse colaborador, novos casos surgiram (Figura 7).

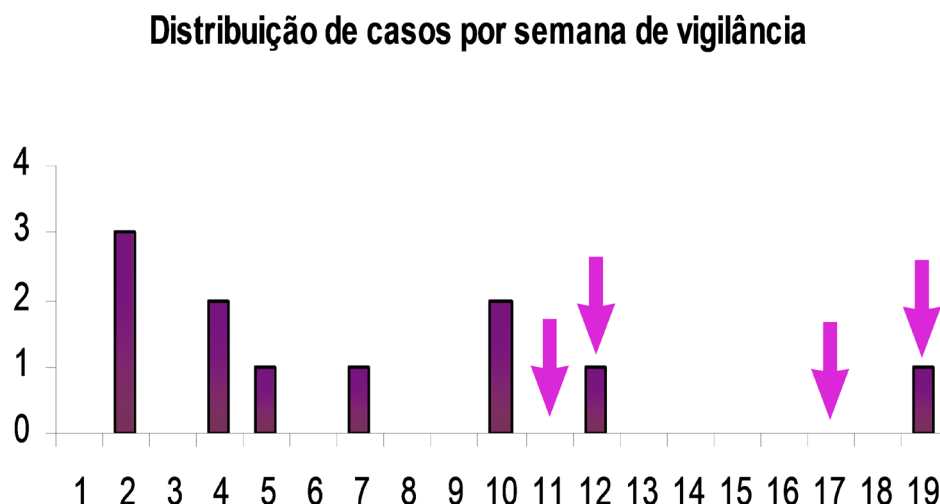
Os resultados das culturas coletadas durante a oficina foram liberados na mesma semana e mostraram isolamento de KP-ESBL na cultura do leito ungueal acometido por onicomicose com perfil fenotípico idêntico ao dos isolados obtidos da vigilância dos pacientes. O colaborador foi afastado das atividades assistenciais diretas durante o tratamento da onicomicose e não houve novos casos de KP-ESBL na UTIN pelos próximos seis meses.

Figura 6. Planta física da unidade de terapia intensiva neonatal



Fonte: Boszczowski et al.¹⁰.

Figura 7. Distribuição de novos casos de colonização por KP-ESBL por semana de vigilância na unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN)



Legenda: A seta da semana 11 indica a oficina de higiene de mãos e coleta de *swabs* de mãos de profissionais de saúde. A seta da semana 12 indica o afastamento (por férias) do profissional colonizado. A seta da semana 17 indica o retorno da técnica de enfermagem à UTIN. A seta da semana 19 indica o afastamento permanente do profissional colonizado.

Fonte: Fonte: Boszczowski et al.¹⁰.

Um dado importante é que após sessenta dias de tratamento da onicomicose, ainda com lesão trófica residual, o colaborador persistia colonizado por KP-ESBL. Posteriormente, análise de clonalidade pela técnica de *Pulsed Field Gel Electrophoresis* (PFGE) mostrou que o isolado do colaborador era relacionado com os isolados de pacientes, confirmando a fonte única intermitente do surto (Figura 8).

c. Investigação laboratorial de ambiente

Em um hospital onco-pediátrico, um paciente neutropênico de 17 anos, admitido há 10 dias por recidiva de leucemia mieloide aguda e recebendo quimioterapia, apresentou febre sem qualquer outro sintoma¹². A tomografia de tórax mostrou nódulos pulmonares bilateralmente. Durante o tratamento com voriconazol, lesões subcutâneas de 1 cm, dolorosas e avermelhadas, surgiram

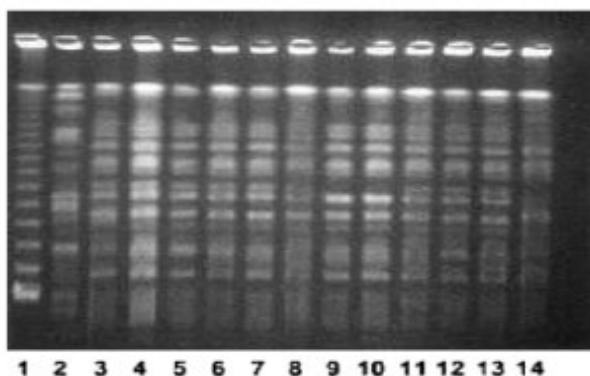
em braços e pernas e a cultura de biópsia da pele identificou *Fusarium solani*.

Um segundo caso foi identificado 11 dias mais tarde e a suspeita de um surto de *Fusarium* sp. foi aventada. Diante disso, a equipe do SCIH iniciou a investigação e elaborou a seguinte definição de caso: “paciente com cultura positiva para *Fusarium* sp., obtida de sítio estéril, associada a alterações clínicas e/ou radiológicas compatíveis com infecção fúngica.”

Profissionais de saúde foram investigados para a presença de onicomicose, mas nada foi encontrado.

Estudando-se a forma de aquisição de *Fusarium* spp., verificamos que a inalação de conídios é a forma mais comum. No entanto, pacientes imunodeprimidos podem ser inoculados diretamente na pele. Uma revisão da literatura também mostrou que água pode ser uma importante fonte de infecção, principalmente por *Legionella* spp. e

Figura 8. Tipagem molecular dos isolados de KP-ESBL



Legenda: Linha 1 indica marcador de peso molecular, linha 2 indica um controle de *K. pneumoniae* não relacionada, linha 3 indica isolado da mão do profissional colonizado, linhas 4 a 14 indicam isolados obtidos da vigilância de pacientes.

Fonte: Fonte: Boszczowski et al.¹⁰.

Pseudomonas spp., mas também por fungos filamentosos inclusive *Fusarium* spp.

Dez casos foram identificados entre fevereiro de 2009 e junho de 2011. A investigação foi longa e o controle do surto difícil. Dois meses após a identificação do primeiro caso, foi realizada ampla inspeção da infraestrutura do hospital, incluindo a área dos pacientes acometidos e todo o sistema de distribuição de água. Amostras de água foram colhidas de torneiras, chuveiros e caixa d'água, assim como *swabs* de torneiras, maçanetas e ralos. Também foram coletadas amostras de ar dos quartos dos pacientes.

Algumas medidas de controle ambiental foram instituídas:

- Interrupção de novas admissões na unidade por um período de 47 dias;
- Transferência dos pacientes internados para outro prédio;
- Reformas dos quartos e banheiros dos quartos com troca de placas de teto por teto de gesso (hermeticamente fechados);

- Desconexão de reservatórios centrais de água quente por chuveiros elétricos (aquecimento instantâneo);
- Limpeza e cloração da caixa d'água (cloração contínua com 1.5 ppm);
- Instalação de filtros de água antes da sua entrada no reservatório central (filtros de 10 μ m).

Apesar de todas essas medidas, culturas obtidas das piaas, chuveiros e amostras de ar dos quartos continuavam positivas e dois novos casos foram identificados entre pacientes, levando à instalação de novos filtros (de 0,2 μ m) em torneiras e chuveiros de todos os quartos. Mesmo assim, quatro novos casos ainda surgiram após essa medida, havendo controle do surto apenas depois de junho de 2011.

Vale ressaltar que a combinação das informações de estudos epidemiológicos, ambiental e laboratorial foram complementares e ajudaram a esclarecer as causas que levaram à ocorrência do surto³.■

Referências

1. Snow J. Sobre a transmissão do cólera. 2ª ed. Brasileira, ver. E ampl. Sob direção de José Rubem de Alcântara Bonfim, HUCITEC-ABRASCO, São Paulo-Rio de Janeiro, 1999.
2. Daniel-Ribeiro CT, Lima MM. A morning with Louis Pasteur: a short history of the “clean hands”. *Cad Saúde Pública* 2020;36(6):e00068619.
3. NCCPHP. FOCUS on Field Epidemiology. Volumes 1, 2 and 3. The North Carolina Institute for Public Health.
4. Dalben MF, Oliveira MS, Garcia CP, Lobo RD, Costa SF, Toscano CM et al. Swab cultures across three different body sites among carriers of carbapenem resistant *P. aeruginosa* and *Acinetobacter* species: a poor surveillance strategy. *J Hosp Infection* 2010(74):395-401.
5. Grmek-kosnik I, Dermota U, Ribic H, Storman A, Petrovic Z, Zohar-Cretnic T. Evaluation of single vs pooled swab cultures for detecting MRSA colonization. *J Infect Control* 2017, 98(2018):149-154.
6. Linfield RY, Campeau S, Injean P, Gregson A, Kaldas F, Rubin Z et al. Practical methods for effective vancomycin-resistant enterococci (VRE) surveillance: experience in a liver transplant surgical intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018(39):1178-1182.
7. Jimenez A, Trepka MJ, Munoz-Price LS, Pekovic V, Boubakari I, Abbo LM et al. Epidemiology of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae in hospitals of a large healthcare system in Miami, Florida from 2012 to 2016: Five years of experience with an internal registry. *Am J Infect Control* 2020, S0196-6553(20)30239-X.
8. Salomão MC, Guimarães T, Duailibi DF, Perondi MBM, Letaif LSH, Montal AC et al. Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae in patients admitted to the emergency department: prevalence, risk factors, and acquisition rate. *J Hosp Infect* 2017, 97(3):241-246.
9. Freire MP, Garcia DO, Cury AP, Spadão F, Di Gioia TSR, Francisco GR et al. Outbreak of IMP-producing carbapenem-resistant *Enterobacter gergoviae* among kidney transplant recipients. *J Antimicrob Chemother* 2016; 71:2577-2585.
10. Boszczowski I, Nicoletti C, Puccini DM, Pinheiro M, Soares RE, Van der Heijden IM et al. Outbreak of extended spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* infection in a neonatal intensive care unit related to onychomycosis in a health care worker. *Pediatr Infect Dis J*. 2005; 24(7):648-50.
11. Litvinov N, Silva MTN, Van der Heijden IM, Graça MG, Oliveira LM, Fu L et al. An outbreak of invasive fusariosis in a children's cancer hospital. *Mycology* 2014, 21(3):268.e1-268.e7.
12. Bernstam, E. V., Smith, J. W., Johnson, T. R. (2010). What is biomedical informatics? *Journal of Biomedical Informatics*, 43(1), 104-110. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2009.08.006>

Capítulo 5.

Implantação e avaliação das medidas de controle de surtos infecciosos em serviços de saúde

As medidas de controle estão entre as primeiras ações após a suspeita da ocorrência de um surto com o objetivo de reduzir oportunamente o aparecimento de casos adicionais e óbitos. Porém, a implantação dessas medidas pode se dar em qualquer momento da investigação.

O principal fator que contribui para a disseminação de um surto é a falta de adesão dos profissionais às práticas de prevenção e controle de infecções, sendo fundamental a participação ativa de todos os profissionais envolvidos na assistência ao paciente para o controle e a interrupção do surto.

Outro aspecto importante para que as medidas de prevenção e controle sejam efetivas, é o comprometimento da direção do serviço de saúde, tanto na investigação propriamente dita, quanto na aceitação e operacionalização das ações propostas pela equipe.

Em surtos infecciosos com causas ainda desconhecidas, em que não se tem ideia das medidas a serem tomadas, a recomendação e adoção das medidas de controle devem ser feitas de acordo com os resultados da investigação epidemiológica. Porém, devem ser reforçadas imediatamente as medidas básicas de prevenção de infecção (por exemplo, higiene de mãos, limpeza ambiental e precauções padrão e por tipo de transmissão). Aguardar o final da investigação para adotar medidas já estabelecidas como eficazes é inadmissível sob a perspectiva de saúde pública, podendo comprometer a segurança do paciente, prevenção de casos adicionais e óbitos¹.

Por outro lado, uma ação precipitada, como fechamento de uma unidade de saúde ou implementar desnecessariamente as precauções para todos os pacientes, por exemplo, pode gerar pânico infundado. Além disso, também podem ter efeitos negativos como desgaste da imagem institucional e implicações econômicas e legais para os profissionais e para a instituição.

Desse modo, o equilíbrio entre a responsabilidade pela segurança do paciente no controle e na prevenção de recorrência dos casos e a necessidade de proteger a credibilidade e a reputação de uma instituição e da investigação torna-se um grande desafio².

As medidas de controle para conter um surto devem ser seguidas por todos os profissionais da instituição, sejam profissionais de saúde, de apoio ou administrativos. Essas ações que interrompem ou previnem novos casos devem ter objetivos claros, constantemente revistos e atualizados. Ademais, devem apresentar baixo custo de operacionalização; que não sejam por demais trabalhosas e que não alterem os procedimentos usuais do serviço. Esses critérios são importantes a serem analisados pela equipe de investigação para que contem com o imprescindível apoio das equipes de enfermagem, médica e administrativa².

Deve ser realizada imediata visita técnica à(s) área(s) acometida(s), para verificação dos processos de trabalho, com ênfase naqueles envolvidos na epidemiologia do evento epidêmico (ex.: precauções e higiene das mãos em surtos por microrganismos multirresistentes; cuidados peri-operatórios em surtos de infecção de sítio cirúrgico etc.). Essa observação deve ser imediatamente seguida do reforço das medidas gerais de prevenção e controle de IRAS.

As medidas gerais estabelecidas para a prevenção e o controle das IRAS pelo SCIH são favoráveis à contenção de surtos e devem ser adaptadas à realidade de cada

instituição. Imediatamente após a identificação do possível meio de transmissão pela investigação epidemiológica ou do agente causal, as normas e rotinas internas da instituição devem ser reavaliadas e adaptadas às peculiaridades epidemiológicas do agente envolvido.

As medidas de controle devem ser entendidas para além dos casos, aos contatos, susceptíveis e meio ambiente hospitalar. Entre as medidas de controle imediatas que podem ser adotadas estão:

- Instituição e reforço da prática de higiene das mãos;
- Revisão técnica de procedimentos (ex.: inserção e manutenção de cateter, validação da esterilização, transferência de pacientes);
- Instituição de protocolos para a identificação de pacientes colonizados e infectados;
- Coorte de pacientes;
- Utilização de métodos de barreira física (luvas, aventais, máscaras);
- Modificação/correção no fluxo de pessoal;
- Limpeza concorrente e terminal da unidade;
- Suspensão do uso do produto suspeito;
- Interdição cautelar de lotes de determinado produto.

Tais medidas, com base no princípio da precaução, têm o propósito de cessar a exposição dos pacientes aos riscos, até que seja concluída a investigação.

Antes de estabelecer a estratégia de controle, é necessário conhecer a dinâmica da ocorrência/transmissão do evento, isto é, se os casos estão aumentando ou se já

foram controlados, se as áreas afetadas estão sendo ampliadas ou se estão contidas. Com essa informação, as ações prioritárias de controle serão estabelecidas.

Em uma situação em que o número de casos ou a área afetada está expandindo, o objetivo será prevenir casos novos com prioridade para adoção de medidas de controle. Já quando há ocorrência de casos graves e óbitos, o objetivo será identificar um protocolo de tratamento que reduza esses efeitos.

Caso o surto esteja controlado, o objetivo passa a ser prevenir eventos semelhantes no futuro; portanto, a investigação deverá centralizar seus esforços principalmente em identificar os fatores de risco que contribuíram para a ocorrência do evento.

Monitoramento e avaliação das medidas de controle

É importante a avaliação contínua de indicadores de processo (ex. indicadores de cuidado com o cateter venoso central como, aspecto do curativo, cobertura do sítio de inserção, desinfecção das conexões) além dos indicadores de desfecho (taxas). Visitas técnicas com o objetivo de avaliar boas práticas de prevenção e controle de infecção nos setores implicados são importantes e podem fornecer informações fundamentais para a investigação.

O acúmulo de informações sistematizadas e, eventualmente, o resultado de estudos observacionais (Capítulo 3) podem oferecer elementos para um plano de controle objetivo e direcionado.

- **Controlar a fonte** do organismo patogênico pela remoção da fonte de contaminação, isolamento e tratamento do indivíduo infectado, retirar pessoas do risco de exposição;
- **Interromper a transmissão** pela desinfecção ou esterilização,

interromper as disseminações ambientais, promover ou intensificar as medidas de higiene de mãos;

- Controlar ou modificar a **resposta do hospedeiro** à exposição, como por exemplo, alterando a terapia empírica da unidade durante a investigação.

A interrupção da ocorrência de novos casos é a forma mais objetiva de se avaliar a efetividade das ações implantadas. Portanto, os dados de vigilância são fundamentais na avaliação das medidas de controle.

Em algumas situações, o monitoramento laboratorial sistemático pode contribuir para avaliar a ocorrência de novos casos. A seguir, apresentamos um exemplo de monitoramento das medidas de controle por meio de monitoramento laboratorial.

Um hospital de Barcelona publicou um surto de *Klebsiella pneumoniae* produtora de ESBL (*extended spectrum beta-lactamase*) associado à alimentação de pacientes internados³. Medidas iniciais de controle como identificação precoce de colonizados, instituição de precauções de contato e reforço de higiene das mãos não foram suficientes para contenção do surto. Os investigadores fizeram uma ampla investigação entre profissionais de saúde buscando um possível reservatório, sem êxito. A investigação sistemática de novos casos entre pacientes, por meio de busca ativa entre novas admissões, encontrou até 38% de colonização em algumas enfermarias. O tempo entre colonização e admissão era bem curto (< 48h). Os dados da investigação entre pacientes levaram à suspeita de uma fonte comum, possivelmente alimentar. Uma nova investigação na cozinha identificou superfícies contaminadas e profissionais colonizados. Após reformas estruturais na cozinha e revisão das práticas de manipulação e preparo de alimentos houve controle do surto.■

Referências

1. Reingold, A. Outbreak investigations – a perspective. *Emerging Infectious Diseases*, v.4, n.1, p.21-27, 1998.
2. NCCPHP. Focus on Field Epidemiology. Volumes 1, 2 and 3. The North Carolina Institute for Public Health.
3. Calbo E, Freixas N, Xercavins M, Riera M, Nicolás C, Monistrol O et al. Foodborne nosocomial outbreak of SHV1 and CTX-M-15 producing *Klebsiella pneumoniae*: epidemiology and control. *Clin Infect Dis* 2011; 52(6):743-749.
4. Dewey-Mattia D, Manikonda k, Hall AJ, Wise ME, Crowe SJ. Surveillance for foodborne disease outbreaks – United States, 2009-2015. *MMWR* 2018 67(10):1-11.
5. Maciel AL, Assis DB, Madalosso G, Padoveze MC. Evaluating the quality of outbreak reports on healthcare-associated infections in São Paulo, Brazil, during 2000-2010 using the ORION statement findings and recommendations.

Capítulo 6.

Comunicação e notificação de surtos infecciosos em serviços de saúde

1. Comunicação

A comunicação oportuna e transparente no contexto de um surto é fundamental, requer uma condução delicada e com habilidade. Essa comunicação se dá em vários níveis: administração do serviço de saúde, gestão local (departamentos e unidades envolvidos), pacientes, fornecedores, órgão gestor da vigilância em saúde do Sistema Único de Saúde (SUS), ao qual o serviço está hierarquicamente ligado, empresas acreditadoras e, eventualmente, a imprensa.

Antes de qualquer comunicação, é importante que o SCIH confirme o surto, conforme discutimos em capítulos anteriores, caso contrário, haverá mobilização e desgaste desnecessários. Uma vez confirmado, é importante que o responsável pelo grupo de trabalho da investigação, ou um porta-voz designado, conduza a comunicação institucional a todas as partes interessadas, de forma organizada e transparente.

A seguir alguns aspectos importantes para gerenciar a informação numa situação de crise, como a ocorrência de surtos:

- Pense que o serviço de controle de infecção não pode parar. Um grupo de trabalho dedicado ao surto deve ser designado;
- Declare e demonstre o empenho do grupo na solução do problema de forma ágil e rápida;

- Não faça especulações. Seja transparente no que há de “certezas” e “incertezas” a respeito do surto;
- Forneça constantemente informações claras e objetivas sobre o que está ocorrendo. Lembre-se que falará para diversos públicos, então tenha em mente que as informações devem estar “calibradas” para o seu público-alvo;
- Fale com as pessoas. É importante que as comunicações estejam documentadas em atas e *e-mails*. No entanto, articulações por meio de conversas presenciais e/ou telefônicas são importantes para garantir comunicação efetiva e redução de “ruídos”.

Na maioria das vezes, nas fases iniciais, não há clareza do que está causando o surto e é importante que todos entendam quais são as informações concretas disponíveis até o momento, como e o quanto o grupo de trabalho está empenhado na solução do problema. Há necessidade de se discutir os recursos que deverão ser alocados para a investigação e estabelecer prioridades de ações e disponibilidade de recursos.

Em casos de grande impacto, envolvendo óbitos por exemplo, um gabinete de crise, no qual tem assento membros da alta administração e de setores estratégicos de apoio da instituição, poderá ser constituído. Nessa situação, reuniões diárias de seguimento são importantes para avaliação de novas ocorrências, avaliação de medidas de controle, avaliação de resultados parciais da investigação, revisão constante de recursos necessários e definição da comunicação externa da instituição, por exemplo com a imprensa.

Durante o processo investigativo devem ser elaborados relatórios parciais, com os dados preliminares. Esses relatórios devem ser

compartilhados com os gestores do serviço de saúde, lideranças das unidades envolvidas no evento e Coordenação Estadual, Municipal ou Distrital de Prevenção e Controle de IRAS. Uma vez controlado o surto, também é necessário compartilhar com essas pessoas o relatório final do evento. Como em todos os documentos relacionados ao controle de infecção, esse relatório deve ser objetivo, evitando excessos de termos técnicos e/ou de difícil compreensão. Também devem ser evitadas tabelas complexas e/ou extensas.

O relatório deve conter, minimamente:

- Informação de como o surto foi detectado;
- Ações adotadas;
- Descrição do processo de investigação do surto, incluindo definições de casos e informações coletadas;
- Epidemiologia descritiva e, quando necessária, analítica;
- Ações finais para controle do surto;
- Recomendações para evitar eventos semelhantes.

Atenção especial deve ser dada a esse último item. No relatório final, devem constar recomendações claras e bem fundamentadas. Estas também precisam ser discutidas em encontros presenciais com membros da equipe assistencial e gestores.

Os relatórios parciais e final devem ser anexados à notificação do surto realizada ao Sistema Nacional de Vigilância e Monitoramento de Surtos Infecciosos em Serviços de Saúde (SINAVIS), conforme descrito abaixo.

É recomendável também uma publicação, para divulgação junto aos pacientes, acompanhantes e familiares e mesmo à comunidade, com um resumo dos principais

pontos do evento, escrito em linguagem simples de fácil entendimento. O diálogo com pacientes, acompanhantes, comunidade e imprensa deve ser realizado com transparência, enfatizando a agilidade das ações de controle e as medidas para prevenção de novos surtos.

Ao final da investigação, a comunicação científica é desejável, pois com ela aprendemos a investigar surtos, além de fornecer dados valiosos para futuras investigações. Essa comunicação pode ser feita por meio de um artigo publicado em periódico especializado em prevenção e controle de IRAS.

Além disso, a publicação de um resumo ampliado da investigação na forma de boletim eletrônico, pode ser uma estratégia importante de retroalimentação para o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) do país. Além do SNVS é importante encaminhar esse resumo ampliado também para os meios de comunicação social, principalmente, para registrar com mais detalhes a investigação realizada.

2. Notificação

A identificação de um surto em serviços de saúde deve ser comunicada oportunamente às diferentes esferas que compõem o sistema de vigilância em saúde. Paralelamente, a investigação deve ser iniciada imediatamente após a notificação, com a finalidade de obter dados mais precisos para a análise do evento. A notificação deve ser feita, mesmo em caso de suspeita. Se o surto não tiver sido confirmado e se não houver confirmação laboratorial, pois os resultados podem demorar, a adoção de medidas de controle e a investigação oportunas são necessárias para evitar a ocorrência de novos casos¹.

A notificação de surtos pelos serviços de saúde é um pilar fundamental do Sistema Nacional de Vigilância e Monitoramento de Surtos Infecciosos em Serviços de Saúde (SINAVIS), pois possibilita a gestão de risco

pelas diferentes esferas que o compõem. Além disso, fornece as informações que apontam se o serviço de saúde necessita de apoio ou colaboração para a investigação ou o controle do evento¹.

A notificação dos casos suspeitos ou confirmados deve ser realizada de acordo com as recomendações e orientações para notificação de surtos infecciosos disponíveis no portal da Anvisa em <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicosdesaude/prevencao-e-controle-de-infeccao-e-resistencia-microbiana/surtos-em-servicos-de-saude>.

No Brasil, a prática de relato de surtos investigados aos sistemas de vigilância de IRAS é pouco frequente. Maciel e colaboradores investigaram a publicação em bases indexadas de surtos investigados no estado de São Paulo entre 2000 e 2010 e compararam com o número de relatos à Divisão de Infecção Hospitalar do Centro de Vigilância Epidemiológica Prof. Alexandre Vranjac, da Secretaria de Saúde do estado³. Apenas 17% dos surtos publicados haviam sido reportados. Além disso, os relatos foram considerados de baixa qualidade. A avaliação da qualidade desses relatos utilizou as diretrizes ORION (*outbreak reports and intervention studies of nosocomial infection*).

A investigação e notificação de surtos, assim como a publicação dos resultados da investigação, fornecem elementos importantes para subsidiar respostas rápidas em futuros surtos. Além disso, pode identificar medidas de segurança que devem ser incorporadas em processos de assistência à saúde. Um exemplo disso é o sistema de vigilância e investigação de surtos relacionados a alimentos nos Estados Unidos (*Foodborne Disease Outbreak Surveillance System – FDOSS* <https://www.cdc.gov/fdoss>)³. ■

Referências

1. ANVISA. Sistema Nacional de Vigilância e Monitoramento de Surtos Infecciosos em Serviços de Saúde, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicosdesaude/prevencao-e-controle-de-infeccao-e-resistencia-microbiana/surtos-em-servicos-de-saude>.
2. Piratininga, P. Mídia a seu favor: as melhores práticas para ser notícia. CLA editora 2014.
3. Dewey-Mattia D, Manikonda k, Hall AJ, Wise ME, Crowe SJ. Surveillance for foodborne disease outbreaks – United States, 2009-2015. MMWR 2018 67(10):1-11

Anexos

Anexo 1. Estudo dirigido de investigação de surtos

Esse é um estudo dirigido, com perguntas e respostas ao final do texto. Evite olhar as respostas. Concluir por você mesmo é uma boa estratégia de fixação de conceitos. Não há uma única resposta possível para algumas das perguntas apresentadas, elas servem apenas de orientação.

Exercício 1.

Surto de toxinfecção alimentar num refeitório de colaboradores de um hospital secundário de 230 leitos

Descrição do evento:

Em 20/08/2002

O médico do trabalho do Hospital procurou o Serviço de Controle de Infecção Hospitalar (SCIH) para informar que pela manhã seis funcionários do hospital o procuraram por terem iniciado quadro diarreico agudo durante a madrugada de 19 para 20/08. Neste mesmo dia, dois funcionários foram atendidos no pronto-socorro com queixa de diarreia aguda e necessitaram de hidratação endovenosa.

- **Pergunta 1.** O que você faria nesse momento?
- **Pergunta 2.** Quais medidas você adotaria de imediato?

Uma visita ao Serviço de Nutrição foi realizada nesse mesmo dia com os seguintes achados:

- 193 almoços servidos em 19/08
- Menu: Suco; Salada verde; Salada de beterraba; Arroz; Feijão; Fricassê de frango; Abobrinha refogada; Sobremesa.
- Não havia nenhum funcionário com quadro diarreico previamente. Entretanto havia três funcionários que iniciaram diarreia naquela manhã.

A partir dos dados obtidos pela análise descritiva inicial (“planilhão”) e visita ao SND, foram tomadas as seguintes medidas:

- Evitar todos os ingredientes utilizados na refeição do dia anterior;
- Enviar amostra da refeição de 19/08 para análise no Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN);
- Encaminhar todos os funcionários com alterações gastrointestinais à medicina do trabalho.

Em 21/08/2022:

- Médico do Trabalho comparece ao SCIH referindo que foi procurado no dia anterior por mais 16 funcionários referindo diarreia e vômitos que iniciaram após o almoço de 19/08. Alguns referiram já ter cessado o quadro. Ele refere que nas duas semanas anteriores não havia atendido nenhum funcionário com alterações gastrointestinais;
- Total de acometidos até o momento: 22;
- Total de funcionários do Hospital: 475.

→ **Pergunta 3.** Você está diante de um surto?

→ **Pergunta 4.** Como você definiria caso? Utilize as perguntas orientadoras: O quê? Quando? Onde?

→ **Pergunta 5.** Calcule a taxa de ataque (taxa entre os expostos) do dia 19/8.

→ **Pergunta 6.** Partindo do pressuposto de que algum item do cardápio do almoço do dia 19/8 estava impróprio para o consumo, de que maneira você testaria sua hipótese?

Respostas do exercício 1

1. Elaborar uma definição de caso e confirmá-los por meio de entrevista com os colaboradores envolvidos. Fazer um “planilhão inicial”, conforme o exemplo abaixo, para explorar o que há em comum entre os casos.
2. Medidas imediatas
 - a) Visita ao Serviço de Nutrição e refeitório;
 - b) Levantamento de casos de diarreia entre pacientes;
 - c) Orientações aos médicos do Pronto Socorro:
 - Colher coprocultura de novos casos entre colaboradores e orientá-los a procurar a medicina do Trabalho para seguimento. Administração de antibiótico de acordo com a avaliação clínica;
 - d) Orientações à Medicina do Trabalho:
 - Colher coprocultura;
 - Colher história alimentar detalhada;
 - Orientar higiene básica, incluindo boas práticas de higiene das mãos;
3. Sim, não havia casos nas duas semanas precedentes, segundo o médico do trabalho e fichas de atendimento do PS.
4. Definição de caso – funcionário ou visitante do hospital que almoçou no refeitório no dia 19/8 e iniciou quadro de gastroenterite aguda (mais de dois episódios de fezes líquidas e/ou vômitos) após as 14h desse mesmo dia.

“Planilhão inicial”

Nome	Idade	Setor	Diarréia	Data Início	Hora início	Febre	Vômitos	Café 19/08	Almoço 19/08	Jantar 19/08	Festa dia anterior?	Final de semana
Fabio	23	Recep.	S	19/08	15h	N	S	Casa	Hosp.	Casa	N	Praia
Luciana	25	Adm.	S	19/09	19h	N	S	Casa	Hosp.	Mac.	N	Praia
Rosemeire	33	RH	S	20/08	2h	N	N	Casa	Hosp.	Habibs	N	Sítio
Antonio	40	Almox.	S	20/08	1h	N	S	Hosp.	Hosp.	Casa	N	Casa+ Futb.
Jurandir	37	Farm.	S	19/08	20h	S	N	Hosp.	Hosp.	Casa	N	Casa+ Cine
Cláudio	28	PS	S	19/08	18h	N	N	Casa	Hosp.	Cheese Tudo	N	Casa+ Balada

5. Taxa de ataque (entre os que almoçaram no Hospital dia 19/08, ou seja, entre os expostos):

a) $(22/193) \times 100 = 11,4\%$

6. A hipótese pode ser testada a partir de um estudo do tipo caso-controle ou de coorte retrospectiva.

Exercício 2.

Surto por agente incomum

Cenário 1: No dia 3 de janeiro, o laboratório de microbiologia notifica o SCIH que o sistema automatizado de identificação bacteriana havia alertado para o isolamento em sangue, de três diferentes pacientes de UTI, os *agentes Rahnella aquatilis/Enterobater intermedius*. Por se tratar de agentes exóticos, os isolados foram confirmados manualmente. Ao final de uma semana, os isolados foram identificados como *Pantoea agglomerans*.

Cenário 2: Em 4 de janeiro, um homem previamente hígido, apresentou-se ao banco de sangue para doação de granulócitos. Durante a aférese, o doador apresentou calafrios, mal-estar e $T = 38^{\circ}\text{C}$. O hematologista que acompanhava o procedimento, interrompeu a aférese imediatamente. Colheu hemoculturas do paciente e inoculou duas amostras do anticoagulante (citrato-dextrose) utilizado na máquina de aférese em

frascos de hemocultura e enviou ao laboratório de microbiologia. Administrou uma dose de ceftriaxona ao paciente e o encaminhou para internação. A farmácia e o SCIH foram notificados do evento.

- **Pergunta 1.** Quais as primeiras medidas que você tomaria como técnico do SCIH diante da situação descrita acima?

O SCIH elaborou um “planilhão” descrevendo as características clínico-demográficas dos três pacientes cujas hemoculturas resultaram em identificação de *Pantoea agglomerans*. Os principais achados foram:

- Paciente 1: feminino, 22 anos, previamente hígida, admitida por meningoencefalite de provável etiologia autoimune. Foi indicada plasmaférese como parte do tratamento da meningoencefalite. De acordo com a rotina do serviço, a solução de citrato-dextrose foi utilizada para anticoagulação durante o procedimento.
- Paciente 2: masculino, 52 anos, admitido por complicação de púrpura trombocitopênica, foi submetido à plasmaférese utilizando citrato-dextrose como anticoagulante.

- Paciente 3: masculino, 68 anos, admitido por síndrome de Guillain-Barré. Na evolução apresentou insuficiência renal aguda e iniciou hemodiálise. Foi utilizada solução de citrato-dextrose para anticoagulação durante a hemodiálise.

→ **Pergunta 2.** Quais as primeiras medidas que você tomaria como técnico do SCIH diante da situação descrita no Cenário 2?

O SCIH fez uma visita técnica imediata à Farmácia e ao banco de sangue (setor de doação de sangue e aférese). Na farmácia, identificou que o citrato-dextrose utilizado na máquina de aférese é manipulado na farmácia do hospital. O produto foi bloqueado com um recall de todas as bolsas de citrato-dextrose manipuladas distribuídas pelo hospital. A farmácia fez um levantamento de todos os pacientes que fizeram uso das bolsas. A solução de citrato dextrose era utilizada nas máquinas de plasmáfereze e em alguns pacientes em hemodiálise que tinham contraindicação do uso de heparina.

A visita técnica ao banco de sangue não identificou nenhum desvio de boas práticas

de prevenção de infecção nas rotinas de doação de hemoderivados ou plasmáfereze.

A hemocultura do doador de granulócitos resultou negativa. No entanto, a cultura da bolsa com a solução de citrato-dextrose identificou *Pantoea agglomerans*.

Após a definição de caso, foram identificados 7 casos confirmados além do doador de granulócitos que consideramos como caso índice. Não houve casos possíveis ou prováveis.

Após a interrupção da manipulação das bolsas de ACD na instituição não houve novos casos.

→ **Pergunta 3.** Diante da hipótese de um surto de *Pantoea agglomerans* nos contextos descritos acima, como você definiria caso?

→ **Pergunta 4.** A partir da definição de caso que você propôs acima, qual a estratégia de busca de novos casos não identificados?

→ **Pergunta 5.** Construa um histograma dos casos da Tabela A1 abaixo.

Tabela A1. Dados demográficos, fatores de exposição e desfechos de pacientes com bacteremia por *Pantoea agglomerans* durante um surto causado por solução contaminada de citrato-dextrose (ACD), Hospital das Clínicas, dezembro de 2009 a janeiro de 2010

Paciente	Sexo	Id	Diagx	Hmd	Aférese	Anticg hmd	Anticg aférese	Data infecção	Desfecho
1	M	44	DG	Não	Sim	-	ACD	4/1	cura
2	F	22	ECF	Não	Sim	-	ACD	31/12	cura
3	M	68	GBS	Sim	Sim	Heparina	ACD	1/1	cura
4	M	52	TTP	Não	Sim	-	ACD	1/1	óbito
5	F	83	ICC	Sim	Não	ACD	-	1/1	óbito
6	F	55	TXP	Sim	Não	ACD	-	15/1	óbito
7	F	72	ICC	Sim	Não	ACD	-	17/1	óbito
8	M	67	TXP	Não	Não	-	-	19/1	óbito

Legenda: ACD – citrato-dextrose; id-idade; HMD – hemodiálise; anticg-anticoagulante; DG – doador de granulócitos; ECF – encefalite; GBS – síndrome de Guillain-Barré, TTP – púrpura trombocitopênica; ICC – insuficiência cardíaca congestiva; TXP – transplante de pulmão.

Respostas do exercício 2

→ **Pergunta 1.** Proceder a uma busca na literatura (ex. outbreak.database.com) a fim de identificar os principais fatores de risco associados a estes patógenos. Com base nesta leitura, elaboraria um “planilhão” para verificar o que havia em comum entre os casos.

→ **Pergunta 2.**

- Identificaria o lote ao qual pertencia a bolsa de aférese e o recolheria armazenando-o para eventual análise posterior;
- Investigaria o uso de outras soluções usadas neste doador para recolher e armazenar para eventuais análises posteriores;
- Faria uma visita técnica imediata para avaliar boas práticas de manipulação de soluções e ouvir os profissionais envolvidos sobre como foi este procedimento em particular.

→ **Pergunta 3. Definição de caso**

- Caso confirmado – isolamento de *Pantoea* sp em sangue, de 28 de novembro em diante (essa foi a data da produção do lote suspeito de contaminação usado no doador de granulócitos) em pacientes submetidos à hemodiálise ou plasmáfereze;
- Caso possível – febre, calafrios ou tremores durante ou após hemodiálise e/ou plasmáfereze de 28 de novembro em diante;
- Caso provável – sepse grave ou choque séptico em pacientes submetidos à hemodiálise ou plasmáfereze de 28 de novembro em diante cujas hemoculturas identificaram *Citrobacter* sp ou *Enterobacter* sp. Esses microrganismos foram incluídos em razão da

possibilidade de identificação equivocada pelo sistema automatizado.

→ **Pergunta 4.**

- Elaboração de um “planilhão” incluindo todos os pacientes que foram submetidos a diálise de agudos enquanto internados no hospital e/ou foram submetidos à plasmáfereze.
- Para a elaboração do “planilhão” acesse o site <https://www.otubreak-database.com> e digite na caixa de busca o termo “*Pantoea*”. Avalie os arquivos em PDF que ele disponibiliza e anote as informações relevantes. Se você tiver dificuldade com a língua inglesa, use um tradutor disponível na internet. Ajuda muito!

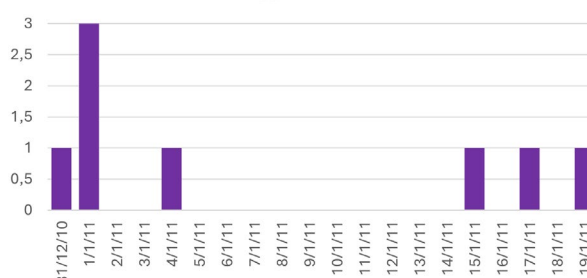
Você deve complementar sua busca na literatura médica:

- Acesse <https://www.pubmed.gov> e digite na caixa de busca os termos “nosocomial outbreak” AND “*pantoea agglomerans*”;
- Acesse o portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e digite na caixa de busca os termos “nosocomial outbreak” AND “*pantoea agglomerans*”.

Após a revisão da literatura feita acima, elabore novo “planilhão” com informações que você gostaria de obter dos casos.

→ **Pergunta 5.**

Distribuição de casos de bacteremia por *Pantoea agglomerans*



→ Reflexões do estudo desses surtos

1. A manipulação de soluções é um processo crítico e de alto risco. Idealmente as soluções devem ser industrializadas (processo altamente controlado). Quando houver necessidade de manipulação, o SCIH, em conjunto com a área técnica manipuladora, deve estabelecer protocolos de boas práticas, educação e vigilância constantes do processo;
2. A taxonomia microbiológica tem mudado constantemente. Em razão de técnicas moleculares avançadas é possível diferenciar patógenos que antes pertenciam a um mesmo gênero ou espécie. Nesse caso, a ocorrência de um patógeno incomum chamou a atenção do laboratório clínico que prontamente notificou o SCIH. É possível que se o sistema tivesse “identificado” os agentes como *Enterobacter* sp ou *Citrobacter* sp haveria um atraso na identificação do surto ou, eventualmente, a ele passaria completamente despercebido. O caso do doador de granulócitos também chama a atenção para o processo;
3. Durante a investigação, foi importante definir o caso em diferentes categorias como confirmado, possível e provável, principalmente por haver incerteza sobre a correta identificação laboratorial do patógeno envolvido;
4. A revisão de literatura, especialmente quando há patógenos incomuns envolvidos, é fundamental para orientar a investigação epidemiológica e revisão de processos que podem estar envolvidos no surto.

Anexo 2. Exemplos de estudos de caso de surtos de IRAS por diferentes microrganismos

Nesse anexo, apresentamos alguns surtos da “vida real”. Sugerimos que simule que a situação esteja ocorrendo em sua instituição e tente realizar a investigação seguindo o passo a passo apresentado neste manual.

Exemplo 1.

Título: Epidemia de infecções pós-operatórias causadas por *Mycobacterium massiliense*

Autores: Rafael Silva Duarte e colaboradores

Referência: Journal of Clinical Microbiology, July 2009, p. 2149-2155

Tipo de estudo: descrição de investigação laboratorial de epidemia de infecção pós-operatória vídeo-assistida causada por micobactéria de crescimento rápido.

Cenário e descrição resumida: investigação desencadeada pela Secretaria de Estado da Saúde do Rio de Janeiro. Foram 1051 casos notificados após cirurgias vídeo-assistidas de diferentes especialidades (colecistectomia 56%, laparoscopia diagnóstica 7,8%, apendicectomia 7,1%, artroscopia 5,5%, ooforectomia/ooforoplastia 3,3%, hernioplastia 2,3%, ligadura tubária 2,3%, miomectomia 2,3%, gastroplastia 1,5%, retossigmoidectomia 1,5%, e outros procedimentos vídeo-assistidos 10,6%). Sessenta e três hospitais foram envolvidos. Um caso foi definido como *possível* se o paciente havia sido submetido à cirurgia vídeo-assistida, entre agosto de 2006 a setembro de 2007 no estado do Rio de Janeiro, apresentando sinais de inflamação persistente no sítio de incisão e que não respondiam à antibioticoterapia padrão. Um caso *provável* foi definido como aquele que preenchia os critérios de *possível* e tinha granulomas

nos tecidos manipulados durante a cirurgia ou estruturas adjacentes ou observação de bacilo álcool-ácido resistente à baciloscopia e cultura negativa para micobactéria. Um caso foi definido como *confirmado* quando preenchia os critérios de *possível* e tinha cultura positiva para micobactéria em amostra obtida de tecido manipulado durante a cirurgia ou estruturas adjacentes. Cento e quarenta e seis pacientes tiveram cultura positiva para micobactéria. A maioria desses isolados apresentaram um padrão de restrição sugestivo para *Mycobacterium bolletii* ou *Mycobacterium massiliense*. Setenta e quatro desses isolados foram parcialmente sequenciados com identificação dos genes *hsp65* ou *rpoB* confirmando a identificação de espécie como *M. massiliense*. Análise de padrão de restrição enzimática em campo pulsado (PFGE) identificou um predomínio clonal que foi denominado BRA100. Cinco isolados pertencentes ao clone BRA100 mostraram-se resistentes ao glutaraldeído a 2% após 30 minutos e 10 horas de exposição.

Microbiologia

Investigação laboratorial

- Baciloscopia;
- Cultura em meio Lowenstein Jensen;
- Análise com enzimas de restrição de DNA;
- Sequenciamento parcial de DNA para identificação de espécie;

Microrganismo **envolvido:**
Mycobacterium massiliense

Fonte do surto

Todos os hospitais com casos confirmados usavam glutaraldeído a 2% para desinfecção de alto nível ou esterilização química em materiais termo sensíveis que não podem ir em autoclave. Uma fonte comum não pôde ser

completamente elucidada. Algumas hipóteses foram aventadas:

- O clone estava disseminado no ambiente há muito tempo e a pressão seletiva do uso de glutaraldeído a 2% associada à limpeza mecânica inadequada de instrumentais cirúrgicos podem ter facilitado a ocorrência da epidemia;
- A disseminação do clone por soluções de glutaraldeído não ativadas, disponíveis comercialmente, e associada à limpeza mecânica inadequada de instrumentais cirúrgicos podem ter facilitado a ocorrência da epidemia;
- As equipes de cirurgia podem ter levado seus equipamentos contaminados e reprocessados de forma inadequada a diferentes hospitais.

Transmissão: Instrumental contaminado? Formação de biofilme? Limpeza mecânica inadequada de instrumentais? Resistência ao glutaraldeído a 2%.

Fatores de risco: cirurgia vídeo-assistida.

Medidas de controle: proibição de uso de glutaraldeído a 2% para esterilização química.

Exemplo 2.

Título: Emergência de infecção nosocomial por *Mycobacterium massiliense* em Goiás, Brasil

Autores: Alessandra Marques Cardoso e colaboradores.

Referência: Microbes and Infection, n 10 (2008); p. 1552e1557

Tipo de estudo: investigação molecular de isolados relacionados a surto de infecção por NTM (*Mycobacterium* não *tuberculosis*).

Cenário e descrição resumida: um *cluster* de infecção de sítio cirúrgico após artroscopia e laparoscopia ocorreu em Goiânia, entre 2005 e 2007. Cento e vinte e um casos clínicos e epidemiologicamente relacionados foram notificados. NTM foram isoladas de abscessos cutâneos de 18 pacientes de sete hospitais privados e submetidos à análise molecular.

Microbiologia

Investigação laboratorial: caracterização microbiológica do agente envolvido a partir de cultura clássica, identificação fenotípica e molecular por meio de PRA-*hsp65* (PCR-*Restriction-enzyme Analysis*) e sequenciamento genético parcial de *rpoB*. A relação entre os isolados foi investigada por meio de tipagem por PFGE (*Pulsed-Field Gel Electrophoresis*).

Microrganismo envolvido:
Mycobacterium massiliense.

Fonte do surto

Provável fonte comum foi instrumental cirúrgico. A hipótese é que reprocessamento inadequado tenha favorecido a formação de biofilme com *M. massiliense* viáveis que contaminaram e infectaram os pacientes. À época, os instrumentais eram submetidos à esterilização química por glutaraldeído a 2%, processo que requer protocolo estrito de limpeza antecedendo a imersão completa na solução esterilizante. A imersão deve ser de, no mínimo, 8 horas para que haja esterilização. Inspeções da vigilância sanitária identificaram falhas no processo. Além disso, alguns isolados de NTM mostraram-se ser resistentes a glutaraldeído a 2%.

Transmissão: provável transmissão ocorreu por meio do uso de material cirúrgico (artroscopia e laparoscopia) contaminado com *M. massiliense*.

Fatores de risco: pacientes submetidos a artroscopia (principalmente de joelho) e laparoscopia

Medidas de controle: a ANVISA determinou a proibição do uso de esterilização química com glutaraldeído para material de videocirurgias laparoscópicas ou artroscopias. Esta recomendação está documentada na RDC nº 8 de 27 de fevereiro de 2009.

Exemplo 3.

Título: Surto hospitalar de infecção pelo vírus da hepatite B em uma unidade de onco-hematologia pediátrica na África do Sul: investigação epidemiológica e medidas para prevenir transmissão futura.

Autores – Ané Büchner e colaboradores

Referência: *Pediatr Blood Cancer*, 2015;62:1914-1919

Tipo de estudo: descrição de investigação de surto.

Cenário e descrição resumida: o surto ocorreu em uma unidade de onco-hematologia de um hospital universitário terciário na África do Sul. A unidade tinha capacidade para 30 pacientes internados e 10 leitos para hospital-dia. Havia, na ocasião, 120 admissões por ano. Os pacientes passavam por múltiplas internações ao longo do ano para tratar sua doença de base. Todos os pacientes eram investigados à admissão para seus *status* de imunidade contra o vírus da hepatite B (HBV) por meio de pesquisa de anti-HBs, anti-HBc total e HBsAg e, também, anti-HIV. Antes da ocorrência do surto, os pacientes soronegativos para hepatite B não eram imunizados. Entre março e abril de 2012, foram detectados três casos de hepatite aguda por HBV. Os três primeiros pacientes estavam assintomáticos e a suspeita clínica de hepatite foi aventada em razão de alteração significativa de transaminases em exames de rotina. A partir da suspeita da ocorrência de um surto, os pacientes passaram a ser

triados, sistematicamente, independente de sintomas ou alterações laboratoriais e *status* sorológico à admissão. A definição de caso foi “paciente seguido no serviço de onco-hematologia e que se tornou HBs Ag e/ou anti-HBc positivo entre julho de 2011 a outubro de 2013. Entre maio de 2012 a janeiro de 2013, 18 novos casos de pacientes com HBs Ag foram identificados indicando infecção por HBV. A partir de fevereiro de 2013, toda a população atendida pelo serviço foi investigada. No total, 49 pacientes foram identificados com infecção por HBV.

Microbiologia

Investigação laboratorial

- Testes sorológicos (anti Hbs, anti-Hbc, Hbs Ag e Hbe Ag);
- Análise filogenética de amostras de sete pacientes:
 - I. Pertenciam ao mesmo *cluster*;
 - II. Todos eram do genótipo E.

Microrganismo envolvido: vírus da Hepatite B

Fonte do surto: não foi completamente elucidada

Transmissão

Possíveis vias de transmissão investigadas

- Profissionais de saúde foram testados para HBV;
- Os dados sobre o *status* vacinal de profissionais não foram publicados;
- Havia uma prática de uso de solução comum para aplicação em diferentes pacientes (ex.: salina), embora os profissionais afirmassem que não havia reuso de seringas e agulhas para aspiração dessas soluções;

- Sangue e hemoderivados são testados por NAT para HBV (teste de ácido nucleico) desde 2005 e por sorologia desde 1984, na África do Sul. Nenhum caso de possível período de “janela” foi identificado entre os produtos recebidos;
- Reação em cadeia da polimerase (PCR) para HBV foi realizada em soluções de clorexidina onde se depositavam tampas de acesso venoso para desinfecção. Não se identificou material genético de HBV, embora não seja possível excluir a possibilidade de ter havido degradação do material genético viral na solução.

Fatores de risco: ter sido atendido na unidade no período do surto.

Medidas de controle

- Reeducação sobre vias de transmissão de HBV foi disseminada entre os profissionais;
- Profissionais não imunizados foram vacinados;
- Uso de solução para múltiplas aplicações em diferentes pacientes foi proibida;
- Pacientes soro-negativos para HBV à admissão (independente de esquema vacinal prévio) foram imunizados. Aqueles que apresentavam títulos abaixo de 10 UI/ml de anti-Hbs receberam uma dose de reforço da vacina.

Exemplo 4.

Título: Surto de fusariose invasiva em hospital pediátrico de câncer

Autores: Nadia Litvinov e colaboradores

Referência: Clinical Microbiology and Infection, v. 21 n. 3, March, 2015

Tipo de estudo: descrição de investigação de surto

Cenário e descrição resumida: um surto de fusariose invasiva acometeu 10 pacientes em um hospital especializado em oncologia pediátrica pertencente ao complexo do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. O caso índice foi um adolescente do sexo masculino de 17 anos, neutropênico, admitido por recidiva de leucemia mieloide aguda em uso de quimioterapia. Após 10 dias da admissão, apresentou febre sem outros sinais ou sintomas. A tomografia de tórax mostrou nódulos pulmonares bilaterais. Durante tratamento com voriconazol apresentou lesões nodulares avermelhadas em braços e pernas cuja biópsia identificou *Fusarium solani*. Um segundo caso ocorreu, no hospital, onze dias depois e desencadeou a investigação do surto.

Microbiologia

Investigação laboratorial: cultura de ambiente a partir de amostras de:

- Água de chuveiro, torneiras dos quartos de paciente e reservatórios (caixa d'água);
- Ar dos quartos dos pacientes;
- Saídas de torneiras, chuveiros e drenos ("ralos") das pias foram "swabados" e cultivados;
- Isolados clínicos e de ambiente foram submetidos a tipagem molecular.

Microrganismo envolvido: *Fusarium* spp. (*F. oxysporum* e *F. solani*)

Fonte do surto: provavelmente a água contaminada do sistema de distribuição do hospital.

Transmissão: principalmente pela água contaminada de chuveiros e torneiras dos quartos dos pacientes.

Fatores de risco: neutropenia e imunossupressão (neste surto, secundárias a doença onco-hematológica avançada).

Medidas iniciais de controle

- Interrupção de novas admissões na unidade durante 47 dias;
- Transferência dos pacientes hospitalizados para outra unidade em outro prédio;
- Reforma de quartos e banheiros com fechamento de comunicações entre corredores e quartos. Substituição das placas removíveis do teto por forro de gesso;
- Limpeza das caixas d'água com cloro e cloração contínua dos reservatórios (1,5 ppm) controlado por um dispositivo de cloração;
- Filtragem da água da rede pública (antes da entrada no reservatório) com filtros de 10 µm.

Resultados após as medidas iniciais de controle

- Durante os dez meses que se seguiram às medidas iniciais de controle, todas as culturas de água dos quartos e caixas d'água foram negativas;
- Apesar do resultado descrito acima, *swabs* dos quartos e amostras de ar foram positivas para *Fusarium* spp.;
- Dois novos casos de pacientes com fusariose foram diagnosticados.

Medidas finais de controle

- Instalação de filtros de 0,2 µm em chuveiros e torneiras dos quartos dos pacientes;

- Ao longo do ano seguinte, nenhuma cultura de ambiente resultou positiva. Quatro novos casos foram diagnosticados. Investigação desses casos não conseguiu definir relação com os anteriores e os pacientes tinha passagem por outros serviços. Após o último diagnóstico, não houve mais casos de fusariose durante um período de três anos.

Exemplo 5.

Título: Um caso índice não diagnosticado levando a um surto hospitalar de escabiose: como um tratamento com dose única de ivermectina em massa pode ajudar a controlar um surto hospitalar.

Autores: Pierre H. Boyer e colaboradores.

Referência: Infection control e hospital epidemiology, may 2018, v. 39, n. 5.

Tipo de estudo: descrição de manejo de surto hospitalar.

Cenário e descrição resumida: o surto ocorreu num departamento de onco-hematologia (DOH) do Hospital Universitário de Strasbourg, na França. A unidade tem capacidade para 76 pacientes internados e 47 em regime de hospital-dia. Em fevereiro de 2015, 4 profissionais de saúde do DOH foram diagnosticados com escabiose. Os investigadores, ao entrevistar os profissionais afetados (casos) e demais profissionais identificaram um paciente denominado X, provável caso índice, admitido 10 dias antes do primeiro diagnóstico em profissional de saúde. O paciente X havia sido admitido por GVHD (*graft versus host disease*) e apresentava lesões de pele (assumidas como GVHD) cuja descrição poderia ser atribuída à escabiose. A família do paciente X era cronicamente infestada. O paciente X evoluiu a óbito 9 dias após a sua admissão. Ao todo, 20 profissionais e 17 pacientes foram considerados casos secundários, dos quais, seis

pacientes estavam internados ao mesmo tempo que o paciente X, dois pacientes foram admitidos entre o momento do óbito do paciente X e a detecção do surto e seis pacientes foram atendidos no hospital-dia nas 24 horas que sucederam a admissão do paciente X. Três casos não puderam ter vínculo epidemiológico estabelecido.

Microbiologia

Investigação laboratorial: não houve (o diagnóstico foi clínico).

Microrganismo envolvido: *Sarcoptes scabiei*.

Fonte do surto: fonte propagada

Transmissão: transmissão cruzada

Fatores de risco: contactante de caso

Medidas de controle

- Precauções de contato para casos e contactantes até 48 horas após o tratamento;
- Tratamento de casos com ivermectina 200 µg/kg, duas doses com intervalo de uma semana;
- Tratamento de contactantes com ivermectina 200 µg/kg em dose única.

Exemplo 6.

Título: Contenção de um surto de *Acinetobacter baumannii* complex resistente a carbapenem (CR) em uma UTI de COVID-19

Autores: Paula Eckardt e colaboradores

Referência: P. Eckardt et al. American Journal of Infection Control, 50 (2022) p. 477–481.

Tipo de estudo: Coorte prospectiva

Cenário e descrição resumida: hospital comunitário de cuidados agudos com 176 leitos e 18 leitos de Unidade de Terapia Intensiva. *Acinetobacter* CR não havia sido identificado antes da ocorrência deste surto. Durante a pandemia, a UTI foi dedicada a cuidados de pacientes com COVID-19 e, em novembro de 2020, um paciente índice do *Acinetobacter* CR foi identificado desencadeando as medidas de controle. Três pacientes adicionais tiveram infecções diagnosticadas por esse agente.

Microbiologia

Investigação laboratorial

Culturas de vigilância foram realizadas, uma prevalência pontual inicial e prevalências semanais subsequentes.

Foram utilizados meios de cultura seletivos. A identificação foi realizada por meio de MALDI TOF. A susceptibilidade aos antimicrobianos confirmada por meio automatizado, VITEK 2.

Para a primeira análise de prevalência, foram colhidas amostras de *swab* de orofaringe de todos os pacientes da UTI COVID-19 e UTI não COVID (as duas UTIs compartilhavam equipe de enfermagem e fisioterapia) e de dois egressos recentes, sendo identificado um paciente colonizado.

Após essa análise inicial, foram colhidos *swabs* de vigilância obtidos de dois sítios (um *swab* com passagem em axilas e região inguinal) para pesquisa de *Acinetobacter* CR, durante quatro semanas. Após duas semanas com resultados negativos, a transmissão cruzada foi considerada interrompida.

Um laboratório de referência investigou, posteriormente, os seguintes genes de resistência: KPC, NDM, OXA-48, VIM, IMP, OXA-42/40-like, OXA58-like, e OXA-23-like. Em todos os isolados, o gene OXA-23-like foi identificado.

Não houve investigação ambiental.

Microrganismo envolvido: *Acinetobacter baumannii* complex resistente a carbapenem

Fonte do surto: não foi identificada uma fonte única.

Transmissão: possível transmissão cruzada

Fatores de risco: não identificados

Medidas de controle

Higiene e limpeza

- Equipe dedicada à limpeza diária de superfícies de alto contato (maçanetas, teclados, grades de cama, painéis de equipamentos), “várias” vezes ao dia;
- Limpeza terminal com solução de hipoclorito de sódio;
- Limpeza do chão com quaternário de amônio;
- Disponibilidade adicional de *hampers* para evitar descarte inadequado de aventais e, conseqüente, contaminação do ambiente;
- Vapor de peróxido de hidrogênio foi utilizado como um método final de limpeza terminal.

Assistência direta ao paciente

- Banho diário com clorexidina em todos os pacientes e duas vezes ao dia nos pacientes colonizados;
- Troca diária de circuitos de ventilação mecânica e sistema de aspiração;
- Preparo de medicação (antes realizado em posto central na UTI) passou a ser feito à beira leito.

Educação das equipes assistenciais

- Reforço das medidas de higiene das mãos (havia observação de que o uso de luvas e avental durante a pandemia reduziu a adesão à higiene de mãos oportuna);

- Reforço da necessidade de higiene ambiental adequada;
- Reforço sobre paramentação e desparamentação adequadas.

Exemplo 7.

Título: surto de escabiose entre profissionais de saúde um hospital alemão de cuidados agudos.

Autores: Rasmus Leistner e colaboradores.

Referência: Journal of Infection Prevention 2017, 18(4), p.189-192.

Tipo de estudo: caso-controle.

Cenário e descrição resumida: um paciente foi diagnosticado tardiamente com escabiose crostosa (sarna norueguesa). A hipótese inicial era de eczema ou psoríase. Treze profissionais de saúde (PS) tiveram diagnóstico de escabiose. Todos tiveram contato com o paciente índice. Ao todo, 37 PS assistiram esse paciente. O time que investigou o surto elaborou um questionário e enviou a todos os PS que assistiram o paciente. A taxa de resposta do questionário foi de 73% (n=27). Entre os treze PS com escabiose, onze (85%) eram enfermeiras. A mediana de tempo entre o contato e o início dos sintomas foi de 8 dias (variou de 3 a 42 dias). Os casos ocorreram, predominantemente, entre enfermeiras ($p=0,02$) e entre quem raramente usou luvas ($p=0,05$).

Microbiologia

Investigação laboratorial: não houve. O diagnóstico foi clínico e dermatoscópico.

Microrganismo envolvido: *Sarcoptes scabiei hominis*.

Fonte do surto: paciente com escabiose crostosa.

Transmissão: contato direto.

Fatores de risco: assistir ao paciente sem luvas e contato físico muito próximo.

Medidas de controle: tratamento tópico com permetrina 5% de todos os casos secundários de escabiose.

Exemplo 8.

Título: Como as novas ferramentas moleculares podem auxiliar os “caçadores de bichos”: investigação de um surto de *Burkholderia cepacia* complex.

Autores: Amanda Luiz Pires Maciel e colaboradores.

Referência: Rev Inst Med Trop de São Paulo, 2020; 62:e59

Tipo de estudo: caso controle seguido de investigação de ambiente com sequenciamento genético utilizando RNA ribossômico 16s.

Cenário e descrição resumida: o surto ocorreu em hospital terciário privado de 357 leitos no município de São Paulo. Em 2013, o serviço de controle de infecção hospitalar identificou um número de bacteremias causadas por *B. cepacia* complex acima do usual para a série histórica. Dez casos ocorreram em 18 meses. Foi realizado um estudo de caso-controle, cuja definição de caso era bacteremia por *B. cepacia* complex adquirida após 48 h da admissão hospitalar e o controle era um paciente que compartilhou a mesma unidade de internação que o caso, no mês de ocorrência da bacteremia por, pelo menos, sete dias. O resultado do estudo de caso-controle apontou como fatores de risco na análise univariada: traqueostomia, ventilação mecânica, e uso de linezolida, meropenem, propofol, cisatracurium e nabufina. Embora os primeiros fatores apontem para a gravidade dos pacientes, o uso de cisatracurium apontavam para a sedação, principalmente, em ambiente de centro cirúrgico onde era mais utilizado

na instituição. Os lotes da droga administrados aos pacientes eram distintos. A partir desses resultados, o time de investigação “seguiu” o caminho do cisatracurium, uma droga termolábil dispensada pela farmácia satélite do centro cirúrgico. Amostras obtidas de refrigeradores, gelo seco, caixas de transporte resultaram negativas na cultura clássica. Amostras enviadas para sequenciamento genético por RNA ribossômico 16s identificou a presença de *B. cepacia* complex em toda a cadeia de transporte do cisatracurium.

Microbiologia

Investigação laboratorial: investigação molecular orientada pelos resultados do estudo epidemiológico.

Microrganismo envolvido: *Burkholderia cepacia* complex.

Fonte do surto: provável contaminação da superfície externa das ampolas de cisatracurium associada a técnica inadequada de desinfecção no momento do preparo para infusão (higiene das mãos e desinfecção das ampolas e dos *hubs* com álcool).

Transmissão: contaminação ambiental.

Medidas de controle: a adequação das medidas de limpeza e higiene de toda a cadeia de armazenamento e transporte do cisatracurium, além de orientação dos anestesistas quanto à manutenção de técnica asséptica no preparo de medicação levou ao controle do surto.

Exemplo 9. Surtos em serviços de saúde causados por microrganismos usualmente transmitidos na comunidade

Tabela A2. Exemplos de surtos em serviços de saúde causados por microrganismos usualmente transmitidos na comunidade

Infecção (local)	Identificação	Investigação	Medida de controle	Referência
Tuberculose (Brasil)	3 neonatos tiveram tuberculose diagnosticada	Foi identificada, na maternidade onde ocorreram os nascimentos, uma profissional de enfermagem bacilífera. 1054 neonatos nascidos no período foram investigados: 90 apresentavam infecção latente; 14 apresentavam infecção ativa.	Afastamento temporário e tratamento da funcionária.	Nota de Hospital à comunidade. https://www.hmmt.com.br/institucional/hmmt-news/o-madre-theodora-esclarece_-caso-de-tuberculose/187
Pertussis (Estado Unidos)	3 neonatos com diagnóstico de Coqueluche (Pertussis)	Investigação revelou 15 casos de coqueluche, sendo 5 em neonatos e 10 em profissionais da saúde	Afastamento temporário e tratamento dos profissionais.	Yasmin S, Sunenshine R, Bisgard KM, Wiedeman C, Carrigan A, Sylvester T, Garcia G, Rose K, Wright S, Miller S, Huerta Rde L, Houser H, D'Souza A, Anderson S, Howard K, Komatsu K, Klein R. Healthcare-Associated Pertussis Outbreak in Arizona: Challenges and Economic Impact, 2011. J Pediatric Infect Dis Soc. 2014;3:81-4.

continua

continuação

Tabela A2. Exemplos de surtos em serviços de saúde causados por microrganismos usualmente transmitidos na comunidade

Infecção (local)	Identificação	Investigação	Medida de controle	Referência
Influenza (Estados Unidos)	Pacientes de uma enfermaria de oncologia apresentaram quadro gripal	No curso de oito dias, foi laboratorialmente diagnosticada influenza H3N2 em 7 de 10 pacientes internados, 16 profissionais da saúde e 2 visitantes.	Fechamento da unidade para novas internações. Tratamento dos infectados, profilaxia de outros expostos com Oseltamivir. Afastamento dos profissionais sintomáticos até melhora.	Okamoto A, Abe A, Okamoto M, Kobayashi T, Inaguma Y, Tokuda M, Yanada M, Morishima S, Kanie T, Yamamoto Y, Tsuzuki M, Mizuta S, Akatsuka Y, Yatsuya H, Yoshikawa T, Emi N. A varicella outbreak in B-cell lymphoma patients receiving rituximab-containing chemotherapy. J Infect Chemother. 2014;20:774-7.
Meningite Meningocócica(Alemanha)	Em tipagem retrospectiva de isolados de Neisseria meningitidis, dois casos associados epidemiologicamente foram identificados.	Uma criança de 11 anos, internada para terapia imunossupressora na mesma enfermaria onde um adolescente com meningite meningocócica estava sendo tratado. A criança desenvolveu meningite, e o agente foi associado por genotipagem àquele do adolescente.	Intensificação de precauções para meningite meningocócica	Elias J; Health Office in the Rural District Office Wartburgkreis, Claus H, Frosch M, Vogel U. Evidence for indirect nosocomial transmission of Neisseria meningitidis resulting in two cases of invasive meningococcal disease. J Clin Microbiol. 2006;44:4276-8.
Pneumonia por Legionella (Brasil)	Oito casos de pneumonia por Legionella em uma unidade de transplante renal.	Foi encontrada Legionella na água do sistema central de aquecimento, utilizada para o banho dos pacientes.	Instituição de chuveiros elétricos para substituir a água centralmente aquecida resultou no controle dos surtos.	Levin AS, Caiaffa Filho HH, Sinto SI, Sabbaga E, Barone AA, Mendes CM. An outbreak of nosocomial Legionnaires' disease in a renal transplant unit in São Paulo, Brazil. Legionellosis Study Team. J Hosp Infect. 1991;18:243-8.
Escabiose (Itália)	Casos de escabiose identificados no hospital.	28 profissionais, 17 pacientes e 12 familiares foram identificados com escabiose. Ao todo, 695 pessoas foram incluídas entre os contatos. Caso índice foi identificado, e havia transmitido a doença a 5 familiares.	Precauções de contato, investigação ativa de casos e tratamento dos infectados.	Belvisi V, Orsi GB, Del Borgo C, Fabietti P, Ianari A, Albertoni F, Porcelli P, Potenza C, Mastroianni CM. Large Nosocomial Outbreak Associated with a Norwegian Scabies Index Case Undergoing TNF-α Inhibitor Treatment: Management and Control. Infect Control Hosp Epidemiol. 2015;36:1358-60.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa

SIA Trecho 05 – Guará, Brasília/DF. CEP 71205-050

Canais de Atendimento

Fale conosco – <https://antigo.anvisa.gov.br/fale-conosco>

0800 642 9782 – Segunda a sexta, das 7h30 às 19h30 (exceto feriados).

Webchat – <https://anvisa.chat.comunix.tech/chat-externo>

Ouvidoria – <https://falabr.cgu.gov.br/web/home>

ISBN: 978-65-89701-19-4

CDL



9 786589 701194



MINISTÉRIO DA
SAÚDE

