

MÓDULO TEÓRICO 6

Planejando Investigações em Epidemiologia

Fernando Ribas Feijó
Marco Antônio Vasconcelos Rêgo



ASST

Curso de Atualização para Análise de Situação de
Saúde do Trabalhador aplicada aos serviços de saúde

***Módulo Teórico 6:
Planejando Investigações em Epidemiologia***

Autores

Fernando Ribas Feijó
Marco Antônio Vasconcelos Rêgo

**Curso de Atualização para
Análise de Situação de Saúde do Trabalhador -
ASST aplicada aos serviços de saúde.**

Equipe de Coordenação

Kionna Oliveira Bernardes Santos
Coordenação geral

Mônica Angelim Gomes de Lima
Vice Coordenação

Amanda Menegola Blauth
Coordenação Pedagógica e Design Educacional

***Validação e revisão técnica do Módulo Teórico
Coordenação-Geral de Saúde do Trabalhador do Ministério da
Saúde (CGSAT/DSASTE/SVS/MS)***

Ana Cristina Martins de Melo
Adriana Soares de Araújo
Anne Caroline Luz Grudtner da Silva
Carolina Teru Matsui
Cristiano Barreto de Miranda
Flávia Nogueira e Ferreira de Sousa
Guillierme Chervenski Figueira
Hayssa Moraes Pintel Ramos
Nathalie Alves Agripino
Rafael Junqueira Buralli
Olga de Oliveira Rios

Editoração Eletrônica e Design Gráfico
Marlon Xavier

Como citar este módulo

Rêgo MAV, Feijó FR. **Módulo Teórico 6:** Planejando Investigações em Epidemiologia. In: Brasil. Ministério da Saúde. Curso de Atualização para Análise de Situação de Saúde do Trabalhador -ASST aplicada aos serviços de saúde [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Universidade Federal da Bahia. – Brasília: Ministério da Saúde, pp. 1-41, 2021.



Sumário

Apresentação	5
Seção 1	
Introdução ao tema.....	7
Seção 2	
Conhecendo como fazer	10
2.1 Estudos epidemiológicos.....	10
2.1.1 Estudo de vigilância	10
2.1.2 Estudos de caso e de série de casos	13
2.1.3 Estudo de corte transversal.....	13
2.1.4 Estudos de coorte	16
2.1.5 Estudo caso-controlé	19
2.1.6 Estudos de intervenção e avaliação	22
2.1.7 Ensaios clínicos randomizados	23
2.1.8 Ensaios comunitários	24
2.1.9 Estudo de agregados.....	25
2.2 Indicadores epidemiológicos	26
2.2.1 Indicadores de exposição	26
2.2.2 Indicadores demográficos, de morbidade e mortalidade	28
2.2.3 Indicadores de carga da doença	31
Seção 3	
Indo pra prática.....	33
Síntese	36
Referências	37
Apêndice 1	
Sugestões de respostas e abordagens às questões suscitadas como exercícios.....	38



Apresentação

Olá! Bem-vindos e bem-vindas ao sexto Módulo Teórico! Até aqui você já deve ter estudado sobre determinantes da saúde das pessoas que trabalham, aprofundou os temas da territorialização e da vigilância em saúde do trabalhador, pode ainda ter aprendido a utilizar e manejar as informações disponíveis nos bancos de dados secundários de saúde. Este novo módulo abordará um dos aspectos centrais do campo da saúde pública, qual seja o da realização de estudos epidemiológicos. Planejar investigações em epidemiologia, em suas diferentes etapas, faz parte (ou pelo menos deveria fazer) do cotidiano dos serviços de saúde. Para tal, você verá neste módulo alguns conceitos básicos sobre o tema que serão muito valiosos para a sua prática. Posteriormente, para complementação do conteúdo que você verá aqui, acesse os módulos “Sistemas de Informação para Análise da Situação de Saúde dos Trabalhadores” e “Medidas de Frequência em Epidemiologia”, nos quais mais detalhes e ferramentas práticas foram abordados sobre indicadores de saúde e sistemas de informação.

Todos os profissionais de saúde certamente já tiveram algum contato com a Epidemiologia. Nos tempos atuais, isso ocorre com maior aproximação, em função de tudo que é veiculado por conta da pandemia do novo coronavírus. Através da Epidemiologia, por um lado, busca-se o conhecimento sobre a distribuição de agravos à saúde e de fatores de risco à saúde em populações humanas em seus diversos subgrupos, por exemplo, por sexo, faixa etária, escolaridade, ocupação, hábitos de vida, etc. Por outro lado, busca-se também investigar a associação entre fatores de risco e agravos à saúde, através de estudos específicos.

Na era da informação, todos sabem, até crianças, que o cigarro causa câncer; que dietas desfavoráveis causam diversos problemas de saúde; que consumo exagerado de álcool causa doenças no fígado. Os exemplos são inúmeros, e a pergunta é: como se chegou a esse conhecimento? A resposta é simples: através de estudos de base populacional, estudos epidemiológicos. Pensando na relação entre a saúde/doença e os processos de trabalho, os exemplos também são fartos. Jamais se pode esquecer, por exemplo, da associação entre câncer da bolsa escrotal e exposição à fuligem, feita por um

cirurgião inglês, Percival Pott, há mais de 200 anos, ao examinar trabalhadores limpadores de chaminés. No mesmo caminho estão as doenças pulmonares causadas por poeiras e gases, as dermatites de contato, as intoxicações por diversos metais e substâncias orgânicas, a perda auditiva induzida por ruído, as diversas patologias, como as mentais e as musculoesqueléticas, associadas à organização do trabalho. Enfim, todo esse conhecimento no campo específico da saúde do trabalhador veio a partir da observação e descrição de efeitos adversos e condições de trabalho, e posteriormente, das conclusões de estudos epidemiológicos de cunho mais analítico.

E o que profissionais que estão nos serviços, e que não são epidemiologistas, cientistas ou pesquisadores, podem pensar sobre isso? Alguém pode dizer: eu sou médico(a), sou enfermeira(o), sou técnica(o) de enfermagem, sou fisioterapeuta, sou assistente social, sou agente de saúde, e não tenho nada a ver com isso. Grande engano! Bom lembrar do exemplo do Dr. Pott dado acima, um cirurgião que fez uma descoberta importantíssima. O mesmo pode-se dizer do Dr. Gregg, que ao observar casos de malformação congênita em recém-natos os associou ao fato de as mães terem tido rubéola na gestação. Olhos atentos de um oftalmologista! Que gestantes querem passar perto de alguém com rubéola hoje em dia? Nesse sentido, é importante destacar, portanto, que todos são pesquisadores em potencial; mesmo os que não são epidemiologistas e estão rotineiramente no serviço de saúde.

Este módulo, por ter um conteúdo um pouco maior que os demais, será desenvolvido em quatro etapas, sendo elas: seção 1 - introdução ao tema; seção 2 - Conhecendo como fazer, com a primeira parte, na qual você terá uma visão geral sobre os tipos de estudos epidemiológicos, suas especificidades e diferentes abordagens; e com a segunda parte, que tratará de alguns indicadores epidemiológicos úteis e necessários para a saúde do trabalhador; e, por fim, indo para a prática, seção 3, na qual você poderá realizar exercícios e refletir sobre a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos.

Seção 1

Introdução

Bem, pelo exposto até aqui, você já percebeu que existem **estudos descritivos** e **estudos analíticos**; os primeiros, como o nome diz, são utilizados para descrever os eventos na população; são extremamente úteis para se verificar, em termos populacionais e territoriais, como as doenças e os riscos se distribuem, como dito acima. Eles podem se valer de indicadores (alguns deles que você viu ou verá no Módulo Teórico 4 - “Sistemas de Informação para Análise da Situação de Saúde dos Trabalhadores”), calculando-se medidas de frequências, como a prevalência, a incidência e as taxas de mortalidade ou morbidade, mensuradas e descritas em determinado tempo, espaço e local. Além de apontar as populações mais vulneráveis e serem muito úteis ao planejamento em saúde, são importante fonte de hipóteses para a realização de estudos posteriores de cunho analítico. Esses, por sua vez, vão buscar as razões para o adoecimento, os fatores de riscos que a ele se associam, e as possíveis causas. Isso porque não discutimos causalidade depois, às vezes reduzida, na área da Saúde do Trabalhador, ao chamado nexos causal.

Afinal, que tipo de doenças ou condições de saúde o trabalho causa? Essa discussão está muitas vezes presente em discussões veiculadas na imprensa, conforme as reportagens abaixo.



O excesso de trabalho pode levar à morte? Veja a reportagem da BBC sobre Karoshi no Japão.

<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-40140914>



Estressores do trabalho podem acarretar transtornos mentais e levar ao suicídio? Conheça o caso da France Telecom.

<https://www.dw.com/pt-br/operadora-francesa-%C3%A9-condenada-ap%C3%B3s-onda-de-suic%C3%ADdios/a-51757301>



O que mais causa afastamentos do trabalho no Brasil?

<https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2021/02/04/trabalho-pode-te-deixar-doen-te-veja-o-que-mais-causa-afastamentos-no-pais.htm>

Ao contrário dos estudos descritivos, os analíticos necessitam da conformação de um grupo de indivíduos para servir de referência, de

comparação. Ou seja, um grupo de indivíduos sem uma determinada exposição de interesse é comparado com outro sem a referida exposição. Da mesma forma, pode-se comparar um grupo de indivíduos doentes com um grupo formado por pessoas sem a doença de interesse. As comparações são então feitas calculando-se medidas de morbidade, como a incidência ou a prevalência (você já conhece essas medidas), ou ainda a chance de ocorrência de um evento, quando as clássicas medidas não puderem ser calculadas. A partir dessas medidas, calculam-se as razões (a medida de um grupo sobre a do outro) para se verificar a existência ou não de uma associação entre exposição e doença. **Não se preocupe com isso agora. Essas razões serão discutidas adiante.**

Existem outros aspectos preliminares a serem vistos. Os estudos podem ser simplesmente observacionais, ou seja, não há nenhuma intervenção dos pesquisadores; apenas observa-se, descreve-se e analisa-se a população de estudo quanto à frequência da exposição e do agravo. Assim são os estudos epidemiológicos clássicos, de corte transversal, de coorte e caso-controle, que serão vistos adiante. Então, você já deduz que existem estudos nos quais há a intervenção do pesquisador, também chamados de estudos experimentais. Nesse caso, o pesquisador manipula (no bom sentido) a exposição. De forma controlada, um grupo será exposto a determinada condição favorável à saúde e o outro ficará livre da exposição. O objetivo é verificar a eficácia de determinada exposição, que pode ser uma dieta, um procedimento cirúrgico, um medicamento, uma vacina. Vacina? Com certeza você já sabe muita coisa sobre esse tipo de desenho, tão difundido atualmente na mídia, em função da COVID-19 (estudos de fase I, fase II, fase III...). Conforme o caso, o resultado desejado pode ser a cura (um medicamento), o controle de uma doença (atividade física, dieta) ou sua prevenção (vacina, por exemplo).

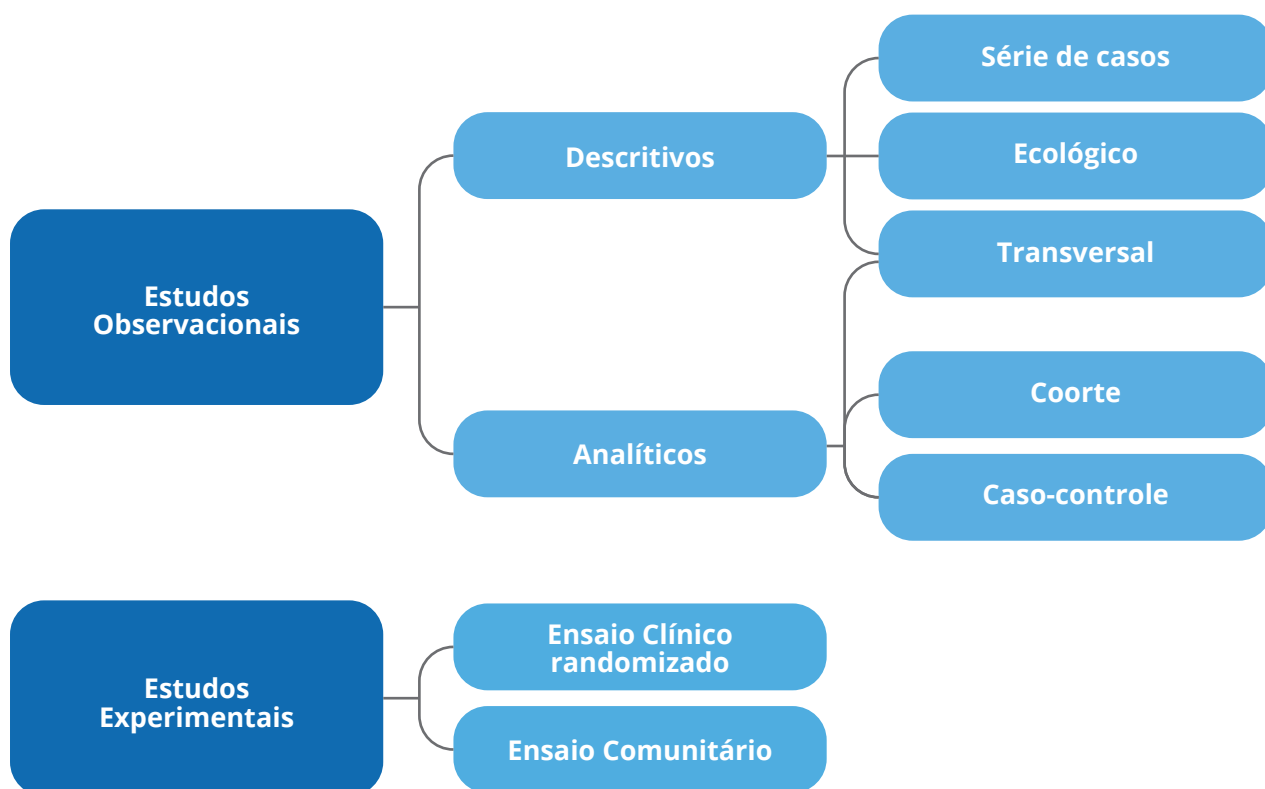
Mais um aspecto geral? Vamos lá. Quanto à conformação da população, com reflexos na forma de análise dos dados, os estudos podem ser classificados em individuais (é assim mesmo que se chama) ou de agregados. No primeiro caso, a informação quanto à exposição e ao agravo é tomada de cada indivíduo. Sabe-se qual a idade, o sexo, a escolaridade, a ocupação, a tal exposição, o agravo etc. de cada pessoa. Pode-se, portanto, classificar os indivíduos do estudo conforme suas características (variáveis) individuais, com base, por exemplo, em informações obtidas através de um questionário, de um prontuário médico, de uma entrevista. Já nos estudos de agregados, não há informação de cada membro do estudo; comparam-se populações utilizando-se indicadores diversos. Podem ser comparados os indicadores de morbidade ou de mortalidade de áreas distintas, ou indicadores de uma mesma área em tempos distintos. Por exemplo, pode-se investigar a correlação entre taxa de mortalidade por câncer de pulmão e proporção de trabalhadores empregados

na indústria, com dados de cada estado brasileiro. Portanto, não se tem informação de cada trabalhador, se pertence à indústria ou se morreu por câncer de pulmão.

Mas agora é bom pensar na questão do tempo, ou seja, quanto ao momento da realização do estudo. Estes podem ser transversais ou longitudinais; os primeiros são utilizados para se verificar a condição da população em um dado momento, como numa fotografia; sabe-se quem está ou não exposto e quem está ou não com o agravo. Os longitudinais olham a população ao longo do tempo, e nesse caso podem ser retrospectivos, quando no momento de realização do estudo a exposição e o agravo já ocorreram em um período de tempo definido, ou prospectivos, quando o estudo se inicia em dado momento e a população é seguida ao longo do tempo para que se verifiquem os desfechos de interesse. Está claro? Vai ficar melhor logo a seguir, quando forem apresentados os desenhos de estudo específicos, pois cada um deles engloba características vistas acima.

Abaixo, apresenta-se um organograma que sintetiza os diferentes tipos de estudos epidemiológicos que serão abordados no primeiro componente deste módulo:

Figura 1: Organograma dos tipos de estudos epidemiológicos



Seção 2

Conhecendo como fazer

2.1 Estudos epidemiológicos

2.1.1 Estudos de vigilância

Estudos de vigilância são fundamentais para a prática em saúde e para o desenvolvimento de ações e políticas de saúde que visem a intervir na realidade, seja para prevenir exposições, doenças ou acidentes, seja para buscar soluções para problemas já existentes. Os estudos de vigilância se dão a partir do monitoramento de agravos de saúde, seja pela identificação dos casos novos (incidentes) de determinado problema (como intoxicações ocupacionais, tendinites relacionadas ao trabalho, acidentes de trabalho, etc) ou pela verificação de todos os casos existentes de alguma doença em determinado momento do tempo (ex.: prevalência de depressão entre trabalhadores da saúde do Brasil em janeiro de 2021, no contexto da pandemia de COVID-19).

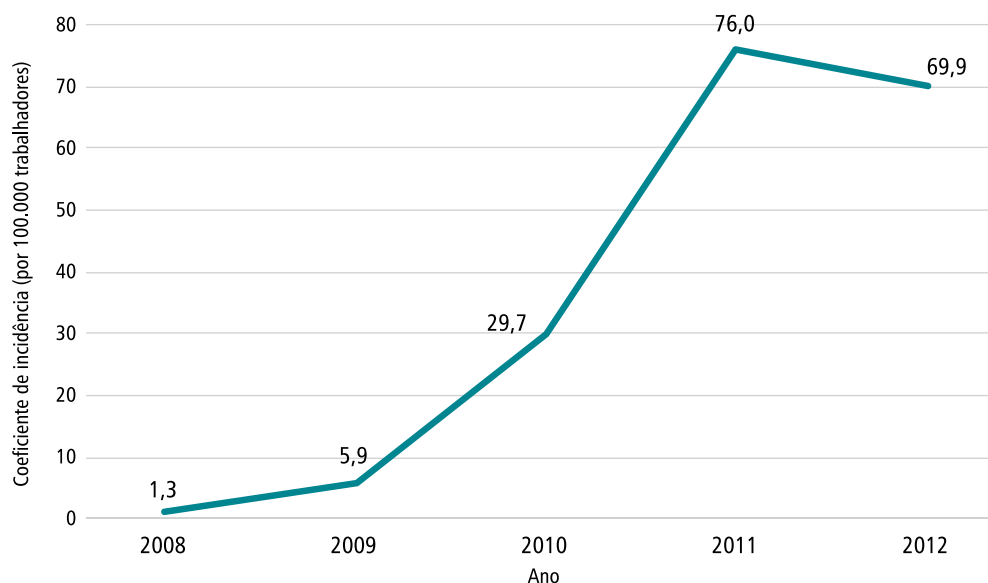
Qualquer um dos delineamentos epidemiológicos que serão abordados a seguir neste módulo pode ser utilizado para o desenvolvimento de estudos de vigilância, com destaque para os estudos observacionais. Estudos de vigilância podem ser construídos a partir de dados primários, nos quais o pesquisador coleta informações a respeito do trabalho e da saúde de um determinado grupo de trabalhadores; ou pode se dar a partir de bancos de dados secundários, oriundos dos sistemas de informação existentes no país. Esses sistemas de vigilância estão especificados no módulo “Sistemas de Informação em Saúde”, no qual você poderá encontrar mais detalhes a respeito. No caso dos estudos com dados primários, a partir de uma questão de pesquisa e de um planejamento prévio, os dados podem ser coletados por equipe de saúde de unidades de atenção primária ou centros de referência em saúde do trabalhador, para guiar ações de saúde. Já para estudos com dados secundários, podem ser coletadas informações de prontuários ou bases de dados já existentes.

Boa parte das vezes, para a prática em saúde coletiva em serviços de saúde, a descrição dos eventos no tempo e no espaço é o primeiro passo para o planejamento e execução das ações de saúde. No Sistema Único de Saúde (SUS), o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) constitui uma das principais bases de dados que armazena informações em saúde da população brasileira. Outros dados que podem ser utilizados são os dados da Previdência Social (Instituto Nacional do Seguro Social, INSS), do antigo

Ministério do Trabalho e Emprego e dos demais sistemas de notificação do SUS, como Sistema de Informação Hospitalar (SIH) e Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM).

A seguir, três exemplos são apresentados:

Figura 2- Número de casos de acidentes de trabalho graves (ATGs) notificados por ano. Rondônia, 2008-2012



Fonte: Brasil. Ministério da Saúde. A epidemiologia da saúde do trabalhador no Brasil [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Universidade Federal da Bahia. – Brasília : Ministério da Saúde, 2020.

Este gráfico representa um exemplo do monitoramento de acidentes de trabalho graves no Estado da Bahia, a partir de eventos notificados e registrados no SINAN. Nele, você pode ver o aumento do número de casos registrados entre 2007 e 2012. É importante salientar neste ponto, conforme explicitado no Módulo Teórico 3 - Fundamentos para o Manejo de Bancos de Dados Secundários e no Módulo Teórico 4 - Sistemas de Informação para Análise da Situação de Saúde dos Trabalhadores, que, para a realização dos estudos epidemiológicos, além da verificação dos números de casos, análise de dados e criação de tabelas e gráficos, precisa-se de um mínimo de conhecimento prévio acerca da qualidade da informação, da geografia local e da conjuntura social e econômica nas quais essas informações estão inseridas. Portanto, cada estudo de vigilância deve ser analisado e interpretado a partir do contexto em que os dados foram obtidos, levando em conta possíveis inconsistências das notificações. Voltando para o gráfico acima, o aumento do número de casos representa a realidade do total de casos? Ou seria apenas uma melhoria da qualidade das notificações? Tais questões precisam ser pensadas dentro do contexto referido anteriormente.

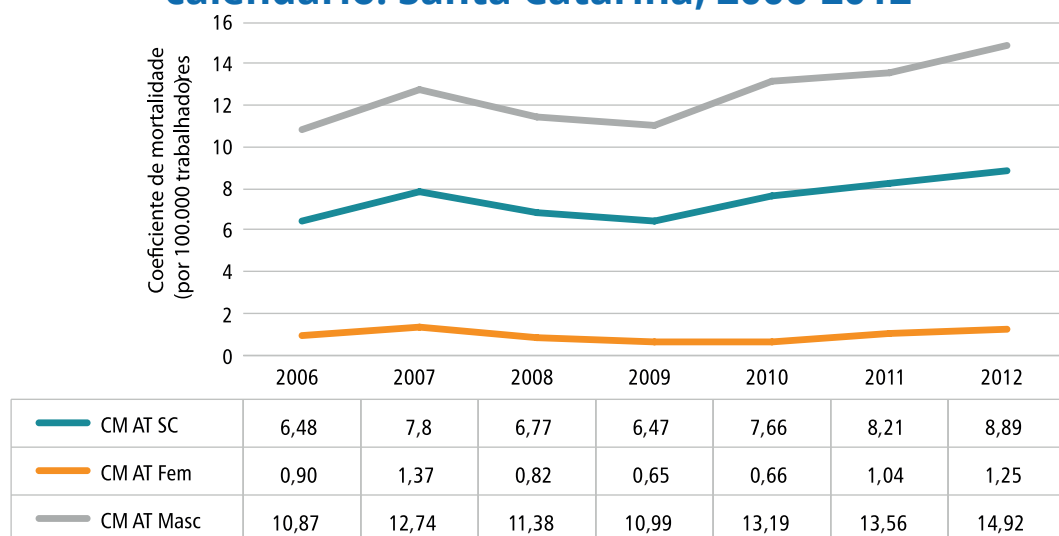
Quadro 1- Distribuição proporcional perfil produtivo, segundo Classificação Brasileira de Ocupações (CBO, 2002) e ramos de atividade econômica (CNAE 2.1). Macrorregião extremo sul do estado da Bahia, 2010 (N=27)

Setor	CLT	Estatutário	Outros (Informal)
1. Extrativa Mineral	2.672	1	5
2. Indústria de Transformação	132.195	11	3.407
3. Serv. Indústria de Utilidade Pública	5.864	172	46
4. Construção Civil	29.684	253	284
5. Comércio	84.631	61	1.117
6. Serviços	146.593	7.674	6.537
7. Administração Pública	2.859	160.992	9.529
8. Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	3.312	2	9
Total	407.810	169.166	20.934

Fonte: Brasil. Ministério da Saúde. A epidemiologia da saúde do trabalhador no Brasil [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Universidade Federal da Bahia. – Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

Na tabela acima, você vê a descrição dos acidentes de trabalho fatais de acordo com o setor e tipo de vínculo, conforme dados disponíveis no banco de dados do Ministério do Trabalho e Emprego.

Figura 3- Coeficiente de mortalidade por AT por sexo e ano-calendário. Santa Catarina, 2006-2012



Fonte: Brasil. Ministério da Saúde. A epidemiologia da saúde do trabalhador no Brasil [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Universidade Federal da Bahia. – Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

Já o gráfico acima representa o monitoramento da mortalidade (coeficiente) por 100 mil trabalhadores em cada ano, entre 2006 e 2012, no

Estado de Santa Catarina. Como você pode perceber, é possível verificar as diferenças entre os sexos, e o comportamento ao longo do período, baseando-se, também, na inclinação da curva (que pode indicar, por exemplo, uma tendência de aumento das mortes ou das notificações).

Em suma, os estudos de vigilância auxiliam no monitoramento da incidência ou prevalência de problemas de saúde específicos e permitem a identificação das pessoas ou grupos de trabalhadores em maior risco. A partir desses dados, novas hipóteses de investigação podem ser geradas; programas, políticas ou ações de saúde podem ser interpretadas à luz das informações existentes; instituições ou entes públicos podem guiar sua oferta de serviços ou desenvolvimento de novas; permite a população e a sociedade conhecerem os dados divulgados.



Veja esta sugestão de leitura complementar!

Nobre LCC, Galvão ANF, Cardim A, Mendes TT. Vigilância em Saúde do Trabalhador no Sistema Único de Saúde, cap 8, p. 275-314. In: Nobre LCC, Pena PGL, Baptista RF. A Saúde do Trabalhador na Bahia. Edufba, Salvador, 2011.

2.1.2 Estudos de caso e de série de casos

Esta é seguramente a abordagem mais simples, mas nem por isso menos importante; trata-se da descrição de casos que podem ser considerados inusitados, ainda não vistos, ou que chamem a atenção de alguma forma. Por exemplo, em um ambulatório de doenças do trabalho, ou em qualquer serviço de saúde, podem-se diagnosticar três casos de hipertensão arterial em trabalhadores de um mesmo setor de trabalho; com uma história bem feita, descobre-se que os três são expostos a vibração de corpo inteiro. Está aí um caso a ser descrito. O fato é que, em outros locais, casos semelhantes podem ter sido vistos. E, a partir disso, esse caso se torna visível e uma questão para a realização de estudo mais aprofundado. Arbitrariamente, define-se que um estudo de caso tem até 10 casos, e, a partir daí, com os mesmos objetivos, tem-se a série de casos. Veja que qualquer profissional de saúde pode se deparar com uma situação inusitada.

2.1.3 Estudo de corte transversal

Considerando-se as formas vistas acima, no que se refere à classificação dos estudos epidemiológicos, o estudo de corte transversal é observacional, individuado e, como consta no próprio nome, transversal quanto ao aspecto

temporal (vide o organograma, figura 4). Esse estudo serve para avaliar a população em dado momento do tempo, ou seja, não há seguimento dos indivíduos. Uma população inteira ou uma amostra representativa pode ser estudada, isso vai depender do tamanho dessa população. O objetivo é avaliar os indivíduos do estudo no momento presente, se são ou não expostos e se têm ou não o agravo (ou agravos) de interesse. Dessa maneira, formar-se-ão quatro grupos: exposto/doente (a), exposto/não doente (b), não exposto/doente (c) e não exposto/não doente (d) (Figura 4).

Esses quatro grupos são dispostos numa tabela 2x2 (duas linhas e duas colunas), de forma que a razão $a/a+b$ será a prevalência da doença entre os expostos; a razão $c/c+d$, a prevalência da doença nos não expostos. Quantas vezes a primeira prevalência é maior ou menor que a segunda? Para saber isso, basta dividir a primeira pela segunda, e encontra-se a Razão de Prevalência (RP). Obter-se-ão resultados acima, abaixo e igual a 1. Com o primeiro resultado diz-se que há uma associação positiva (não no sentido de benefício) entre a exposição e a doença, ou seja, a prevalência é maior entre os expostos. Quando o resultado é abaixo de 1, significa que a exposição protege (associação negativa); a prevalência da doença é menor, por exemplo, nos expostos a uma dieta favorável. E claro, quando o resultado é igual a 1, não há associação entre exposição e efeito (Figura 5).

Nesse tipo de estudo, assim como nos demais, há sempre a possibilidade de ocorrência de erro consequente à natureza do próprio delineamento ou devido a descuidos do pesquisador quanto à seleção dos indivíduos e/ou quanto à forma de obtenção dos dados. Esses erros são chamados de vieses; no primeiro caso, de seleção, e no segundo, de aferição ou de informação, como visto no Módulo Teórico 3 - Fundamentos para o Manejo de Bancos de Dados Secundários.

É importante notar que doenças agudas ou com tempo **curto de duração** não devem ser investigadas com uso da prevalência. Por um lado, dificilmente você obterá sucesso ao realizar estudo de corte transversal para investigar a associação entre uma dada exposição e irritação das vias aéreas superiores, por exemplo (doença aguda de curso rápido). Por outro lado, se estiver interessado(a) em alguma doença crônica, frequente, de difícil cura, mas que raramente leva à morte (hipertensão arterial, por exemplo), com certeza você encontrará bons números.

E quanto às vantagens e desvantagens desse desenho? Por não haver seguimento dos indivíduos, são estudos **rápidos** e de **custos baixos**. Claro

que isso é relativo. Dependerá do tamanho da população e dos gastos com a coleta de dados, entre outros aspectos. Entretanto, justamente por não haver seguimento, será difícil detectar se a exposição precedeu o adoecimento (visto acima). Você já viu as limitações desse desenho em parágrafos anteriores (relação temporal, viés da prevalência, doenças raras). Revise-os. Um alerta que vale para os demais desenhos: os indivíduos do estudo podem ser erroneamente classificados quanto à presença da doença e/ou da exposição. Um indivíduo é exposto e termina sendo classificado como não exposto, e vice-versa. Com base em entrevistas, por exemplo, um indivíduo pode não saber que foi ou é exposto a determinada substância, e responder negativamente. O contrário também pode acontecer; responder “sim” quando não há ou não houve exposição. O mesmo pode ocorrer com a doença de interesse. Isso ocorre às vezes em função da natureza desses eventos, das dificuldades que estes podem oferecer para serem adequadamente reconhecidos. Não há como escapar desse problema se a doença já existe em fase inicial e ainda não apresenta sinais ou sintomas, nem pode ser detectada por outros exames. Esse problema ocorre mais frequentemente devido a questões técnicas, como instrumentos inadequados, entrevistas e exames mal feitos, falta de treinamento da equipe, etc. Como há sempre uma probabilidade de erro de classificação ocorrer, o importante é que ele seja o menor possível.

Figura 4- Delineamento do estudo de corte transversal.

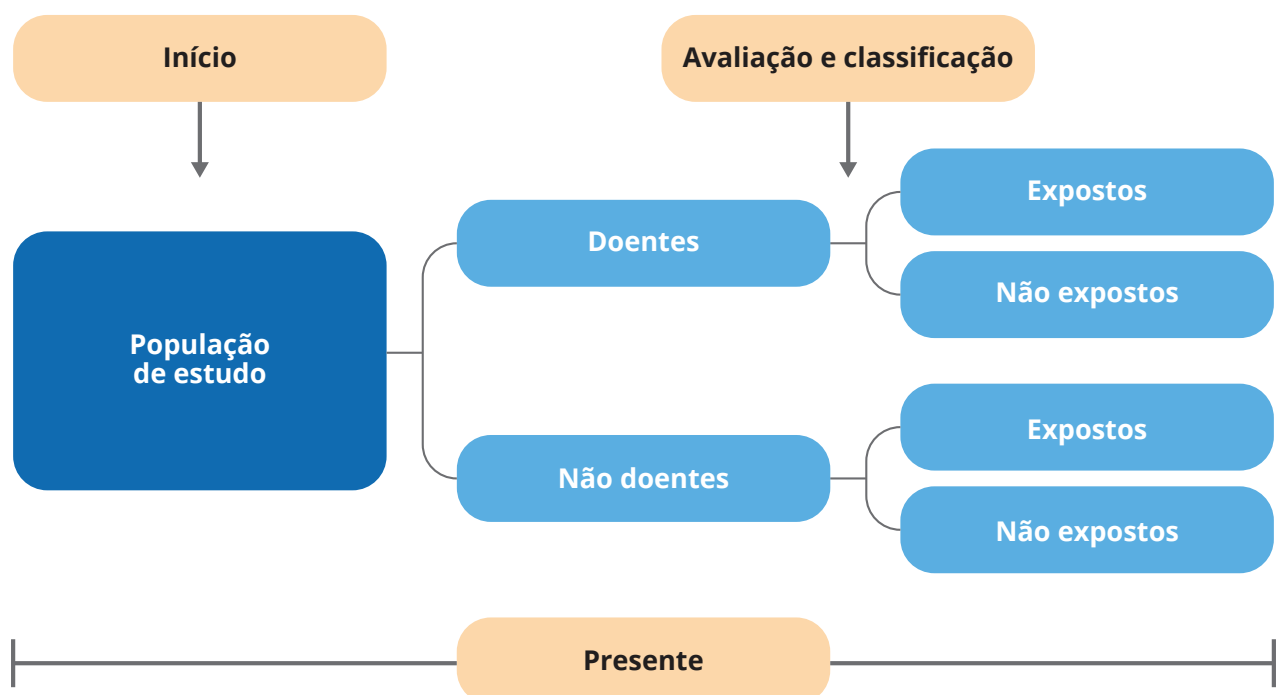


Figura 5- Análise básica de um estudo de corte transversal

	Doentes	Não-doentes	
Expostos	a	b	a + b
Não-expostos	c	d	c + d

$$P_E = \frac{a}{a + b}$$

$$P_{NE} = \frac{c}{c + d}$$

$$RP = \frac{P_E}{P_{NE}}$$

2.1.4 Estudos de coorte

Da mesma forma que o desenho anterior, o estudo de coorte é observacional e individuado, mas é longitudinal quanto ao aspecto temporal. O princípio é que uma população semelhante é seguida ao longo do tempo, por um período definido pelos pesquisadores, durante dias, meses ou anos. Tudo depende da natureza dos eventos sob investigação. Uma doença que leva algum tempo para aparecer (meses), após uma dada exposição, evidentemente não pode ser detectada se a população for seguida por dias. Uma população inteira ou uma amostra representativa pode ser acompanhada, e isso vai depender do tamanho dessa população. O objetivo é avaliar a **incidência** (casos novos) da doença – em caso de dúvida acesse o Módulo Teórico 5- Medidas de Frequência em Epidemiologia – entre expostos e não expostos, ou seja, o risco de os indivíduos adoecerem. Volte ao estudo de corte transversal e observe que a palavra risco não é mencionada lá. Por quê? Porque a medida da doença é a **prevalência**, e essa **não mede risco**. Você já sabe que a incidência diz respeito aos casos novos. Portanto, ao início do estudo, todos os indivíduos têm que ser livres da doença, e divididos quanto à exposição.

Ao final do seguimento, será verificada a incidência da doença em ambos os grupos. Da mesma maneira, serão formados quatro grupos: exposto/doente (a), exposto/não doente (b), não exposto/doente (c) e não exposto/não doente (d) (Figuras 6 e 7). Também como no estudo de corte transversal, esses

quatro grupos são dispostos numa tabela 2x2, de forma que a razão $a/a+b$ será a incidência da doença entre os expostos; a razão $c/c+d$, a incidência da doença nos não expostos. Quantas vezes a primeira é maior ou menor que a segunda? Basta dividir a primeira pela segunda, e a interpretação é exatamente a mesma vista para a RP: associação positiva, negativa ou não associação entre exposição e efeito. Agora tem-se a razão de incidências, conhecida no jargão epidemiológico com Risco Relativo (RR), ou seja, razão de riscos (Figura 5).

Como se trata de um estudo longitudinal, existe a possibilidade de ele ser prospectivo ou retrospectivo. Supondo que o estudo começa agora em 2021 e será encerrado em 2025, se trata de uma visão prospectiva, concorrente, como também se chama; os pesquisadores vão acompanhando o desenrolar dos fatos. Já na versão retrospectiva, os pesquisadores, vivendo agora em 2021, resolvem investigar a população com base nos dados existentes em algum registro. O seguimento, via arquivos, prontuários, bancos de dados, pode começar em 2015, e ser concluído em 2020. Compreendeu? Continua sendo avaliação da incidência. Os indivíduos do estudo **têm** que estar livres da doença em 2015, e da mesma forma, são categorizados em expostos e não expostos com base na informação disponível no passado. Por exemplo, trabalhadores sem HAS podem ser divididos em expostos e não expostos à vibração e serem seguidos por alguns anos para que se verifique a incidência de HAS. Um exemplo de estudo que acompanha mais de 15 mil trabalhadores (servidores públicos) no Brasil, é o ELSA-Brasil, o qual você pode conhecer no link abaixo:

<https://portal.fiocruz.br/video/conheca-o-estudo-longitudinal-de-saude-do-adulto-elsa-brasil>

No estudo de coorte, também podem ocorrer vieses. O mais importante deles é a perda de pessoas durante o seguimento; esse fato pode impactar ou mesmo inviabilizar a produção de resultados válidos. As perdas podem ter um impacto quantitativo, quando muita gente é perdida, ou qualitativo, quando majoritariamente pessoas com uma mesma característica são perdidas.

Você deve estar se perguntando: qual o melhor delineamento? É evidente que em termos de obtenção de resultados mais válidos, o estudo prospectivo leva vantagem. O pesquisador está acompanhando a coorte, fazendo exames padronizados, com pessoal devidamente treinado. Óbvio que esse estudo é mais caro que o tipo retrospectivo, cuja grande vantagem, além do menor custo, é o ganho de tempo. Pode-se acompanhar dez mil pessoas ao longo de 20 anos, em apenas um ano! Entretanto, você já percebeu que a qualidade deve ser menor. Quem definiu a condição inicial de exposição? Quem pode garantir que os indivíduos estavam livres da doença ao início? Lembre-se de um alerta anterior: os indivíduos do estudo podem ser erroneamente classificados

quanto à presença da doença e/ou da exposição. Evidentemente, esse erro será menor na coorte prospectiva. Pense sobre isso!

Figura 6- Delineamento do estudo de coorte prospectivo

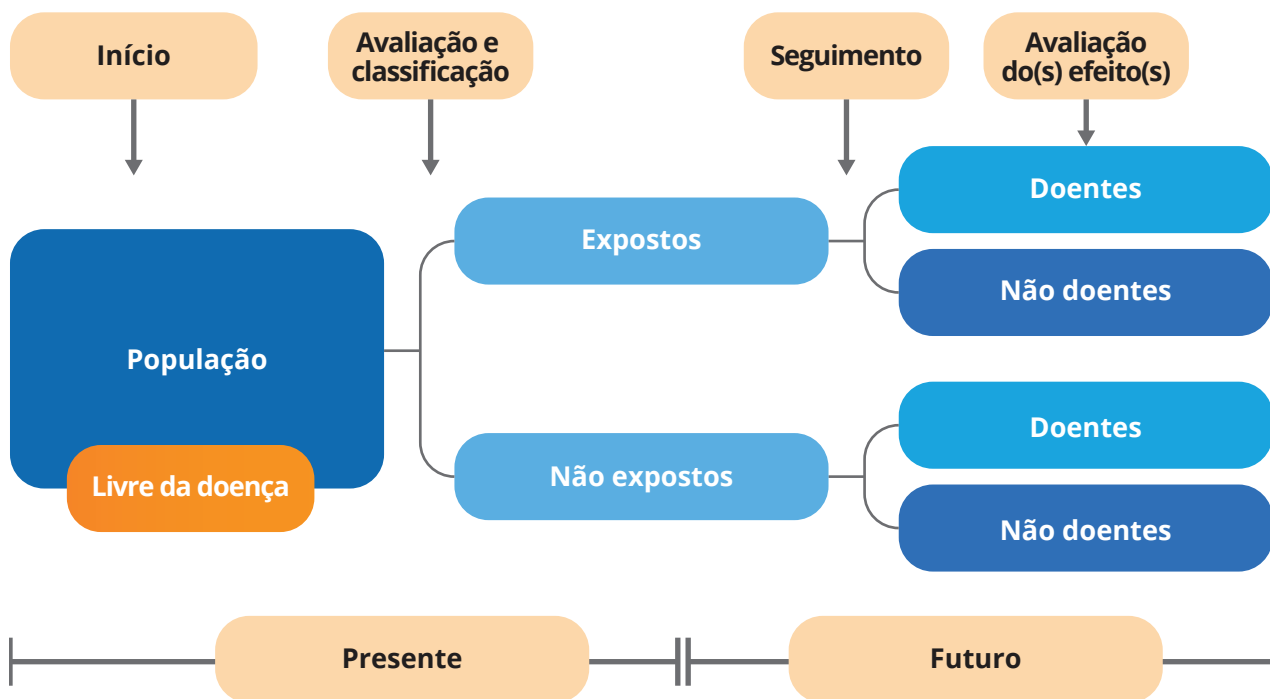


Figura 7- Delineamento do estudo de coorte retrospectivo

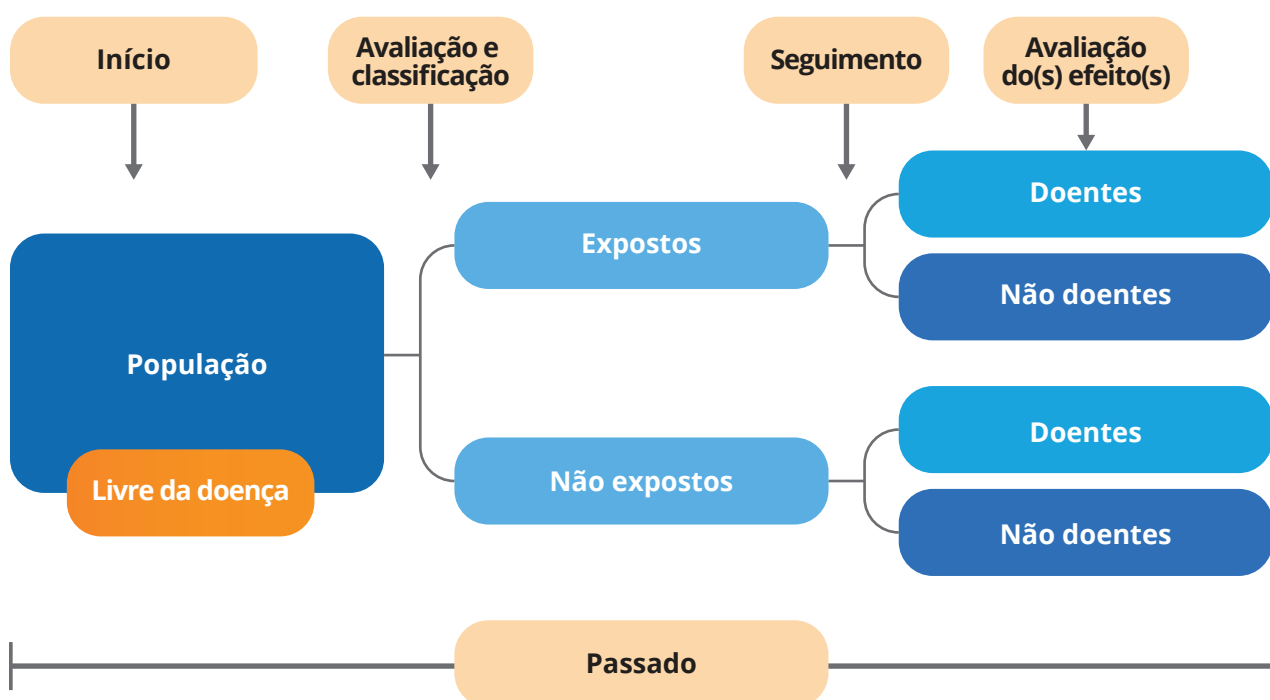


Figura 8- Análise básica de um estudo de coorte

	Doentes	Não-doentes	
Expostos	a	b	a + b
Não-expostos	c	d	c + d

$$I_E = \frac{a}{a + b}$$

$$I_{NE} = \frac{c}{c + d}$$

$$RP = \frac{I_E}{I_{NE}}$$

2.1.5 Estudo caso-controlle

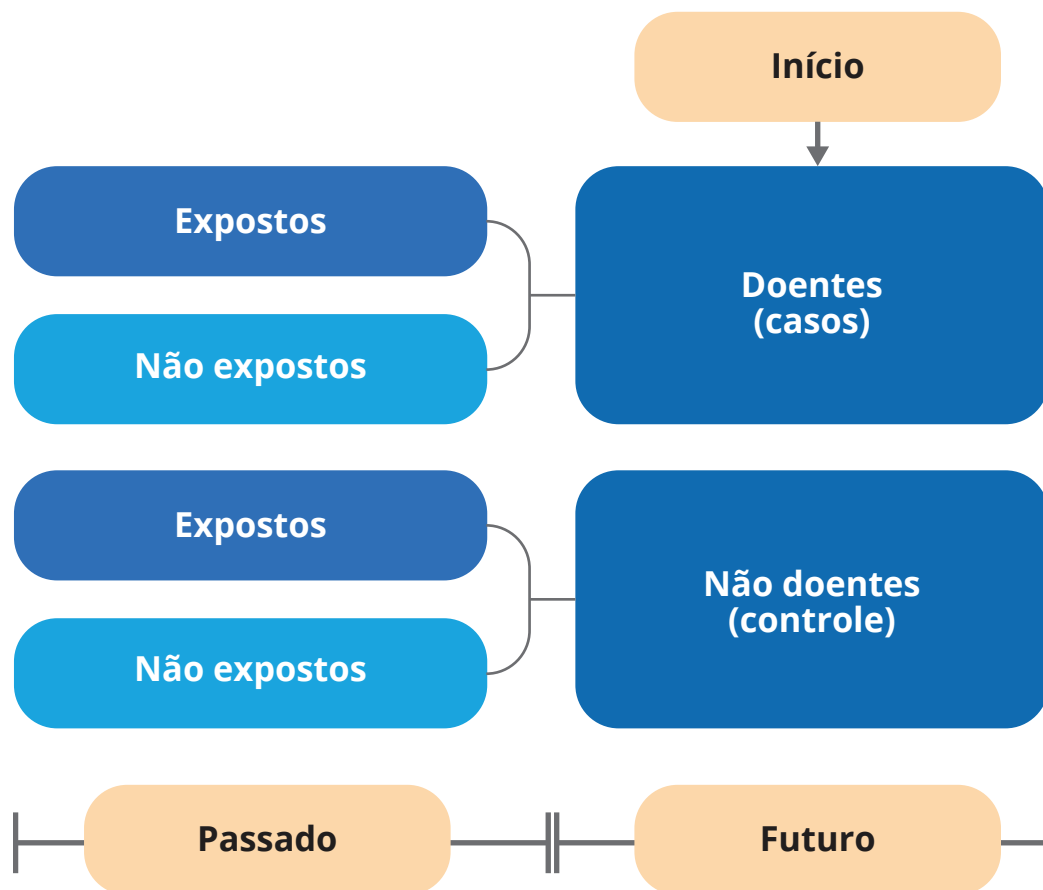
Você já sabe que na estratégia de execução de um estudo de coorte, a população de estudo é dividida em indivíduos expostos e em indivíduos não-expostos, e todos eles devem ser livres da doença no início do estudo. Agora vai ficar fácil entender o estudo caso-controlle (ECC), também observacional, individuado e longitudinal. Uma observação muito importante é que os ECC são sempre retrospectivos. O início do estudo tem outra lógica. Primeiramente, escolhem-se os pacientes com a doença que se quer investigar (observe que até aqui não se falou em pacientes); por exemplo, pessoas hipertensas, que comporão o grupo “caso”. Veja que se os indivíduos já são doentes, a exposição também já ocorreu, e é isso que define que um estudo é retrospectivo (o mesmo acontece no estudo de coorte retrospectivo).

Após a seleção dos casos, procede-se a seleção de indivíduos livres da doença (podem até ter outras doenças que não a do grupo caso) para compor o grupo “controle”. Portanto, um ECC inicia-se com indivíduos doentes e indivíduos não-doentes, ao invés de expostos e não-expostos. Dessa forma, busca-se, em geral com aplicação de um questionário, as informações referentes aos fatores de risco aos quais os indivíduos dos dois grupos se expuseram.

O aspecto central deste tipo de desenho é a comparação entre dois grupos com base na frequência da exposição ao(s) fator(es) de risco ou de proteção. A

principal vantagem é a possibilidade de se investigar doenças mais raras, com longo período de latência, sem a necessidade de acompanhamento de uma grande população, por um longo período para verificar a ocorrência da doença. Para algumas doenças que ocorrem mais raramente, seria complicado passar tanto tempo esperando, acompanhando, até que a doença ocorra (lembra-se desse comentário sobre o estudo de coorte?). Os ECC, apesar de serem a melhor opção quando se investigam eventos raros, podem ser também utilizados para investigação de eventos frequentes. Veja abaixo o delineamento de um ECC. (Figura 9).

Figura 9- Delineamento do estudo caso-controle



Para a execução de um ECC, há três importantes desafios: definição e seleção dos casos, definição e seleção dos controles e avaliação da exposição. A seleção de casos incidentes (casos novos) é preferível à utilização de casos prevalentes, e esta opção oferece muitas vantagens metodológicas. Não entendeu essa história de casos prevalentes e de casos incidentes? Visite então a referência Rêgo, 2010. Então, como os indivíduos são selecionados? Os casos geralmente são reconhecidos e selecionados em serviços de saúde, com um ambulatório de doenças do trabalho, por exemplo, serviços de vigilância epidemiológica, em registros de doenças (câncer, doenças do trabalho) ou em

qualquer outra instituição onde possam ser reconhecidos. Outra fonte de casos é o sim, e nesse caso tem-se um ECC com base em declaração de óbito.

Vamos falar sobre a seleção dos controles? Já sei o que você deve estar pensando agora: “o grupo controle é formado por pessoas saudáveis, não-expostas”. Em verdade, **a seleção do grupo controle requer um cuidado especial**, e talvez seja o principal desafio para a realização de um ECC. O grupo controle é formado por pessoas que não têm a doença sob investigação, nesse caso, os não hipertensos, mas que podem ter outra(s), ou seja, não é necessário que essas pessoas sejam saudáveis; segunda questão: os indivíduos, tanto do grupo caso, quanto do grupo controle **JAMAIS** devem ser selecionados com base na exposição. Descobrir a exposição, nesse caso à vibração, é exatamente o que se busca no estudo.

Os controles devem originar-se da mesma população que deu origem aos casos. A seleção do grupo controle deve seguir os mesmos caminhos utilizados para a seleção de casos. Por exemplo, se os casos foram selecionados em um hospital, o ideal é que os controles, com outras doenças, sejam selecionados no mesmo hospital.

A avaliação da exposição ao(s) fator(es) sob investigação é outro importante passo nos ECC. A principal forma de se coletar as informações dos indivíduos selecionados é via aplicação de questionários (auto aplicados ou através de entrevistadores treinados). A entrevista pode ser tentada também por telefone. O importante é que os procedimentos adotados para os casos sejam também adotados para os controles, para se garantir a comparabilidade entre os grupos. Ao final, os indivíduos caso e controle serão classificados como expostos e não-expostos à vibração.

É conveniente que os entrevistadores e membros da equipe que avaliam os questionários não saibam a que grupo pertence o indivíduo, se caso ou se controle, com o objetivo de evitar viés decorrente de tratamento diferencial dado aos indivíduos de um dos grupos.

A análise de um ECC envolve basicamente uma comparação entre casos e controles no que se refere à frequência da exposição. Como os dados de incidência da doença não são disponíveis nos ECC, esta comparação é feita através de uma outra estimativa, chamada de razão de chances ou *odds ratio* (OR) (do inglês). Vale a pena você voltar à Figura 8, estudo de coorte para lembrar a análise. Isso vai lhe ajudar no entendimento da análise do ECC. De forma idêntica aos estudos vistos acima, formam-se quatro grupos: exposto/doente (a), exposto/não doente (b), não exposto/doente (c) e não exposto/não doente (d) (Figura 10). Esses quatro grupos são também dispostos numa tabela 2x2, de forma que se obtêm as chances da exposição entre os casos e entre os controles. A pergunta feita acima se impõe: quantas vezes a primeira é maior ou menor que a segunda? Basta dividir a primeira pela segunda, e a

interpretação é exatamente a mesma vista para a RP e para o RR: associação positiva, negativa ou não associação entre exposição e efeito. Agora tem-se a razão de chances, conhecida no jargão epidemiológico como *Odds Ratio* (OR).

Figura 10- Análise básica de um estudo caso-controlado

	Doentes	Não-doentes	
Expostos	a	b	a + b
Não-expostos	c	d	c + d

$$OE_D = \frac{a}{c}$$

$$OE_{ND} = \frac{b}{d}$$

$$OR = \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{d}}$$

$$OR = \frac{a d}{b c}$$

Os ECC são estudos mais baratos e menos demorados que os estudos de coorte; são especialmente úteis quando se está diante de uma doença de baixa incidência na população (raras). Em um ECC, é possível a avaliação de diferentes fatores que possam estar atuando separada ou conjuntamente para causar a doença. A questão da raridade da doença faz imaginar que um raciocínio inverso deve ser feito para a exposição. Pela lógica do desenho, é complicado investigar exposições raras, exatamente o inverso do estudo de coorte.

2.1.6 Estudos de intervenção e avaliação

Estudos de intervenção são realizados com indivíduos ou grupos de indivíduos, nos quais o pesquisador tem condições de manipular e controlar a exposição/intervenção. Do ponto de vista da temporalidade, eles são estudos longitudinais, que avaliam o efeito de uma dada exposição/intervenção em determinada população. Dessa forma, é possível o investigador fazer um acompanhamento adequado de todos os participantes do estudo, avaliando os efeitos da intervenção nas pessoas.

O estudo clássico de intervenção em epidemiologia é o Ensaio Clínico Randomizado (ECR), muito utilizado para investigar o efeito de tratamentos de

saúde, novas medicações, vacinas, entre outros. Além do ECR, outro exemplo de estudo de intervenção são os Ensaio Comunitários.

2.1.7 Ensaio clínicos randomizados

O ECR é um delineamento de estudo epidemiológico longitudinal, prospectivo e controlado. Ele é considerado o “padrão-ouro” da epidemiologia para teste de hipóteses causais. O principal diferencial dos ECRs em comparação aos estudos de coorte é que, neste caso, em vez de a exposição ocorrer ao acaso, sem intervenção do pesquisador (lembre que o estudo de coorte é observacional), **no ECR o investigador manipula a exposição** conforme ele próprio planejou! Além disso, os grupos de indivíduos comparados geralmente são muito semelhantes quanto às suas características sociodemográficas, uma vez que, pelo seu caráter experimental, o recrutamento dos indivíduos é definido a priori, com critérios rígidos, de modo que o estudo fique o mais próximo possível a um “experimento verdadeiro”.

Outro aspecto interessante do ECR é que o estudo pode ser controlado, seja por um tratamento ou conduta usual/padrão ou por placebo. O que isso quer dizer? Isso significa que no momento da **randomização** (distribuição aleatória dos indivíduos entre os grupos de comparação do estudo) os participantes do grupo controle estarão recebendo outro tratamento diferente do testado ou mesmo um “remédio falso” (placebo), de modo que os participantes não saberão em que grupo eles estão no estudo. Neste caso, quando nenhum dos participantes tem conhecimento sobre o tratamento ou intervenção a que está sendo submetido, chamamos de estudo **cegado**. O cegamento pode ocorrer somente para os participantes (estudo uni-cego) ou tanto para pesquisadores e participantes (duplo-cego), o que minimiza vieses ou interferências no experimento. A Figura 11 (abaixo) sintetiza seu desenho.



Importância do conceito de RANDOMIZAÇÃO:



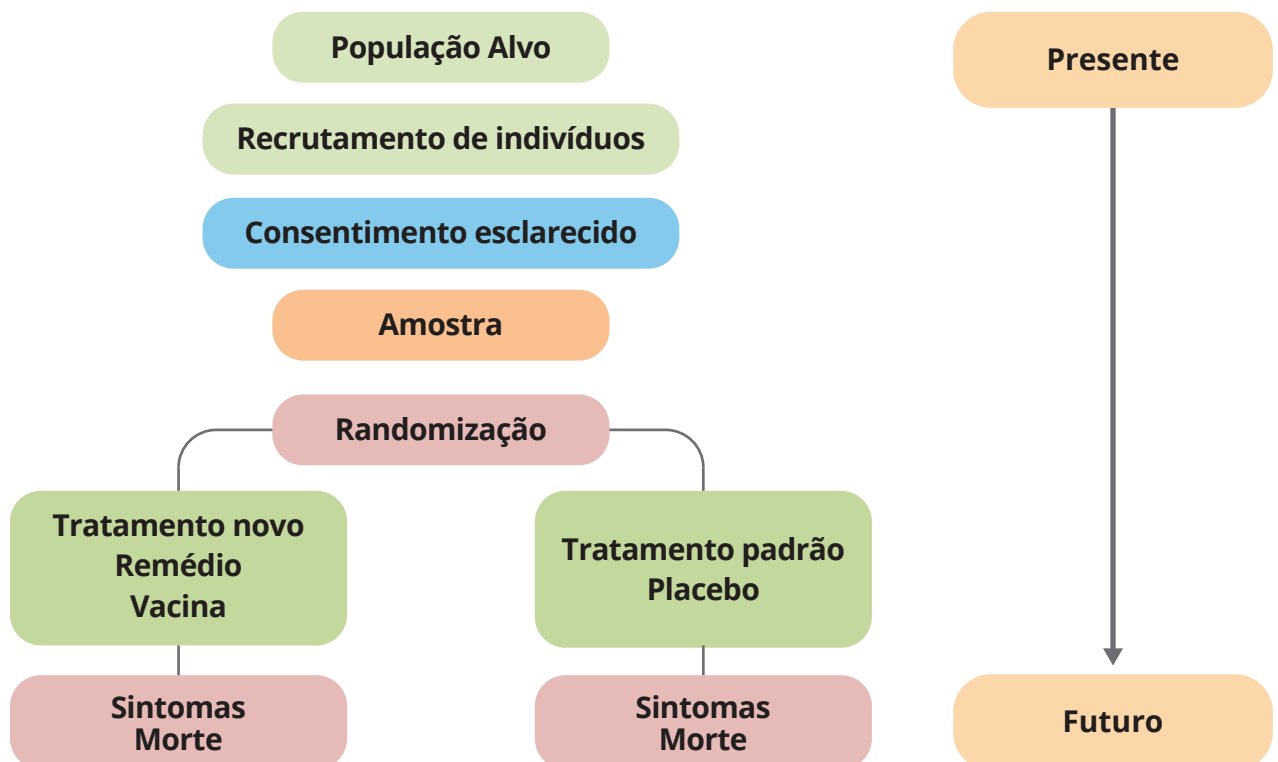
A randomização nada mais é do que a distribuição aleatória (ao acaso) dos participantes do estudo entre os grupos que serão comparados (intervenção x controle; vacina x placebo; tratamento novo x tratamento padrão). Para os ensaios clínicos, assim como para outros tipos de estudos, essa distribuição aleatória é algo essencial. Para que isso seja possível, o pesquisador pode criar diferentes mecanismos para garantir que a alocação entre os grupos se dê ao acaso, como sorteio, ordem de chegada, dia da internação do paciente no hospital, entre outros.

O objetivo do ECR é avaliar o efeito de medicações, cirurgias, tratamentos de saúde, mudanças de hábitos de vida, vacinas, entre outros. No caso da saúde do trabalhador, pode ser utilizado para avaliar intervenções que busquem

diminuir riscos do ambiente de trabalho ou que melhorem a qualidade de vida do(a) trabalhador(a), por exemplo.

Apesar de o ECR buscar minimizar os vieses possíveis, ele também pode apresentar alguns problemas. Como a seleção dos participantes tem, na maioria das vezes, diversas restrições, o estudo tem grande **validade interna**, ou seja, os resultados obtidos são verdadeiros para aquela amostra estudada. Já a possibilidade de generalizar os resultados para populações maiores, ou mesmo de extrapolar e fazer inferência sobre os achados para outras populações, é chamada de **validade externa**. Entretanto, no ECR, nem sempre os resultados são plenamente generalizáveis, já que ocorrem dentro de um experimento bem controlado. Além disso, são estudos de alto custo, em várias situações não são eticamente aceitáveis e podem ter perdas durante o seguimento, com as pessoas desistindo de participar antes da conclusão, pelos mais variados motivos.

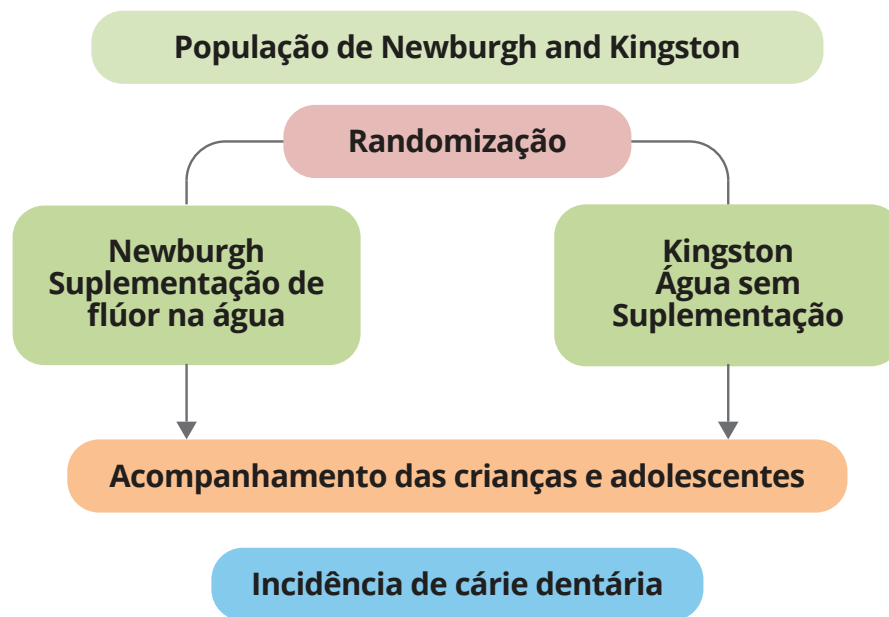
Figura 11- Representação do Ensaio Clínico Randomizado e Controlado



2.1.8 Ensaios comunitários

Já os Ensaios Comunitários são estudos que geralmente são realizados com populações visando a avaliar os efeitos de uma intervenção ou estratégia preventiva para o desenvolvimento de determinados problemas de saúde.

Figura 12- Exemplo de Ensaio Comunitário



Newburgh and Kingston Study, 1945-1950

Um exemplo clássico dos Ensaio Comunitários é o Estudo de Newburgh e Kingston (representado na figura 12), publicado em 1950, que avaliou o efeito da água fluoretada na incidência de cárie dentária em jovens de 6 a 12 anos, em duas cidades com população similar do Estado de Nova Iorque, nos Estados Unidos. Este estudo identificou uma redução de 30% nas cáries e perdas dentárias entre os indivíduos estudados na cidade de Newburgh, impactando de forma importante as políticas públicas e intervenções para melhoria da saúde bucal.



Para saber mais:

Para maiores detalhes sobre estudos de intervenção e exemplos de ensaios comunitários em saúde do trabalhador, leia o artigo disponível sem custos no link da Editora *British Medical Journals (BMJ)*:



<https://oem.bmj.com/content/oemed/62/3/205.full.pdf>

Kristensen TS. Intervention studies in occupational epidemiology. *Occupational and Environmental Medicine* 2005;62:205-210.

2.1.9 Estudo de agregados

Até aqui, foram vistos estudos de base individual. Agora será apresentado o estudo no qual não se tem informação de cada membro do estudo, como destacado lá no começo. Aqui importam grandes comparações, correlações

entre áreas geográficas e/ou períodos distintos. A chamada unidade de análise não é mais o indivíduo, e sim o grupo. Não é possível se falar em indivíduo exposto ou não exposto. Nesse tipo de desenho utilizam-se dados secundários. Por conta de se utilizar esse tipo de dado, disponível muitas vezes na internet, esses estudos são bem mais baratos que os individuados e de rápida realização; podem até ser conduzidos sem custos, estando o pesquisador no seu escritório. Trata-se de um excelente desenho para gerar hipóteses, que podem ser posteriormente investigadas através de estudos individuados.

Por exemplo, um pesquisador pode tomar a informação sobre a prevalência de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e sobre a proporção de trabalhadores expostos à vibração em vários países e fazer uma correlação. Certamente a sua hipótese é a de que quanto maior a proporção de expostos de um país, maior deve ser a prevalência de HAS. Portanto, encontrar-se-ia uma correlação direta; quando um sobe o outro sobe também.

Claro que há problemas com o desenho. Os dados são secundários, como você já sabe. Será que os indicadores utilizados foram bem construídos? Foram calculados com base em subnotificação de casos ou falta de reconhecimento da causa básica da morte nas declarações de óbito? Entretanto, há um fenômeno exclusivo do estudo de agregados. Trata-se da impossibilidade de se transportar o achado do agregado para o nível individual. Supondo uma correlação entre a prevalência de HAS e proporção de expostos à vibração, não se pode afirmar que trabalhadores com HAS tenham sido ou sejam expostos a vibração, o que seria a hipótese original. Esse fenômeno, que não é um erro em si, é da natureza do desenho, chama-se de falácia ecológica. Como não se tem a informação de cada indivíduo, é impossível construir-se a tabela 2x2 tão mencionada acima. Desta feita, são calculados coeficientes de correlação, mas estes escapam do objetivo desse módulo. Veja abaixo uma demonstração gráfica dos achados de um estudo de agregados.

2.2 Indicadores Epidemiológicos

2.2.1 Indicadores de exposição

Avaliar e mensurar as exposições durante a atividade laboral é crucial para uma boa prática em saúde do trabalhador. Quando, por exemplo, você quer compreender a relação entre possíveis fatores de risco biomecânicos ou ergonômicos de um determinado trabalho (os quais podem ser exposições

ocupacionais, como no caso de trabalhadores que fazem esforços repetitivos) e ocorrência de distúrbios musculoesqueléticos (como tendinites), você precisa saber o grau ou nível dessa exposição (número de horas trabalhadas, força executada nos movimentos, número de repetições do movimento, posição do corpo do trabalhador, etc.). Esse conjunto de fatores poderá indicar o grau de exposição do trabalhador àquele fator de risco.

Diferentemente dos indicadores de mortalidade e morbidade, apresentados no Módulo Teórico 5 - Medidas de Frequência em Epidemiologia, os indicadores de exposição do ambiente de trabalho precisam ser avaliados e mensurados a partir de dados ocupacionais, dentro dos locais de trabalho e/ou a partir das informações obtidas com os próprios trabalhadores.

Em alguns dos sistemas de informação existentes, é possível buscar dados secundários a respeito da atividade econômica desenvolvida, tipo de trabalho, local de trabalho, tipo de exposições típicas de determinada função ou grau de exposição a fatores ambientais e dos locais de trabalho, conforme discutido no Módulo Teórico 3 - Fundamentos para o Manejo de Bancos de Dados Secundários. Já quando se pensa no levantamento de dados primários, estes podem ser obtidos por inspeções, ações de monitoramento e vigilância de agravos desenvolvidas no âmbito da rede de saúde, ações desenvolvidas por equipe de saúde na comunidade onde está inserido um posto de saúde do SUS, ações de vigilância do CEREST, da vigilância sanitária ou de auditorias em estabelecimentos de trabalho. Quanto já se tem um mínimo de conhecimento prévio das possíveis exposições existentes em determinados ramos do setor produtivo, empresas, tipos ou locais de trabalho, o profissional de saúde ou agente público de instituição pertinente tem à disposição os elementos necessários para organizar e planejar entrevistas, busca ativa de documentos ou mensurar diretamente os níveis das exposições ocupacionais (riscos biológicos, físicos, químicos, biomecânicos, ergonômicos ou da organização do trabalho). Para articular estratégias para essas ações, você pode também revisar o Módulo Teórico 1 - Fundamentos de Vigilância em Saúde do Trabalhador, que dialoga com as questões aqui levantadas.

Para você produzir esses dados, é importante você ter ciência de que as exposições nos ambientes de trabalho podem variar muito de local para local e ao longo do tempo da vida do trabalhador, podendo ser classificadas em diferentes tipos e graus de exposição.

A exposição pode ser **aguda**, quando o contato com determinado agente ou fator de risco ocorre a um ou vários indivíduos de forma curta, recente e/ou intensa. A verificação de exposições agudas pode ser importante para

avaliar doenças agudas ou acidentes, como as intoxicações por agrotóxico ou os acidentes de trabalho graves.

Entretanto, em muitas situações de trabalho, a exposição será **intermitente**, ao longo de um certo período, que pode ser relativamente curto ou durar vários anos. A exposição intermitente é aquela em que o contato com o agente nocivo ou de risco vai e volta, ocorrendo de forma periódica, podem intercalar exposições agudas com períodos de exposição baixa ou ausente. Em alguns tipos de trabalho, essa exposição poderá ser reiterada, ocorrendo repetidamente, de forma **sistemática e contínua**.

Além disso, a exposição no ambiente de trabalho pode ocorrer de forma **múltipla**, havendo contato com diversos agentes diferentes, sendo esta exposição concomitante ou próxima uma à outra. Na maioria dos tipos de trabalho, esta é a forma de exposição mais frequente. Exemplo: trabalhador da construção civil, que está exposto a ruído elevado, poeiras de sílica, fumos metálicos e solventes com hidrocarbonetos aromáticos.

Para todos os casos, é importante que o investigador também tenha noção das medidas de prevenção existentes nesses locais de trabalho, sejam elas de proteção coletiva, individual ou da organização do trabalho.

2.2.2 Indicadores demográficos, de morbidade e mortalidade:

Os conceitos e as ferramentas básicas da epidemiologia, assim como alguns dos indicadores epidemiológicos clássicos, já foram discutidos no Módulo Teórico 5 - Medidas de Frequência em Epidemiologia e na primeira seção deste módulo. Para você calcular tais indicadores, necessitará conhecer os dados demográficos da área a qual está estudando. O uso dos indicadores demográficos permite conhecer as características dessa população (número total de pessoas por sexo, idade, escolaridade, nível socioeconômico, cidade, unidade federativa, etc.) e sua evolução ao longo do tempo em determinada área geográfica definida. O número de indivíduos dessa população é o que será incluído como denominador nos estudos epidemiológicos, para cálculo da incidência e da prevalência de doenças, por exemplo.

Inúmeros indicadores estão listados na lista de Indicadores e Dados Básicos do Brasil (IDB), um produto da Rede Interagencial para a Saúde (RIPSA). O IDB é composto por um conjunto de mais de 100 indicadores, os quais se dividem em sete grandes grupos, dos quais listam-se alguns exemplos abaixo:

- **Demográficos:** população total, razão de sexos, taxa de crescimento populacional, esperança de vida ao nascer, taxa de natalidade, taxa de fecundidade, taxa de idosos na população, mortalidade proporcional por idade.
- Socioeconômicos: **taxa de desemprego, taxa de trabalho infantil**, taxa de analfabetismo, nível de escolaridade.
- Mortalidade: **taxa de mortalidade específica por acidentes de trabalho**, taxa de mortalidade infantil, taxa de mortalidade neonatal, taxa de mortalidade por grupos de causas, taxa de mortalidade específica por causas externas.
- Morbidade e fatores de risco e proteção: **taxa de incidência de acidentes do trabalho de trajeto, taxa de incidência de acidentes do trabalho típicos, taxa de incidência de doenças relacionadas ao trabalho**, incidência de doenças infectocontagiosas, taxa de incidência de aleitamento materno, taxa de prevalência de hipertensão arterial, etc.
- Recursos: número de profissionais de saúde por habitantes, número de leitos hospitalares por habitante, gasto público com saúde per capita.
- Cobertura: número de consultas médicas por habitante, número de internações hospitalares por habitante, proporção de partos hospitalares, cobertura de esgotamento sanitário.

Os indicadores são desdobrados segundo as unidades da federação, suas capitais e regiões metropolitanas, podendo ser categorizados por sexo, faixa etária, grupo populacional ou outras características, de acordo com o indicador (RIPSA, 2011).

Tendo como foco os indicadores mais voltados para a saúde do trabalhador, você pode conferir abaixo alguns deles (RIPSA, 2011), com a indicação das formas de calculá-los:

Taxa de desemprego:

Método de cálculo

$$\frac{\text{Números de residentes de 10 e mais anos de idade que se encontram desocupados e procurando trabalho, na semana de referência}}{\text{Número de residentes economicamente ativos (PEA) desta faixa etária}} \times 100$$

Taxa de trabalho infantil:*Método de cálculo*

$$\frac{\text{Número de crianças residentes de 10 a 15 anos de idade que se encontram trabalhando ou procurando emprego na semana de referência}}{\text{População total residente desta mesma faixa etária}} \times 100$$

Taxa de mortalidade específica por acidente de trabalho:*Método de cálculo*

$$\frac{\text{Número de óbitos por acidentes de trabalho entre segurados com cobertura previdenciária específica}}{\text{Número médio anual de segurados com cobertura previdenciária específica}} \times 100.000$$

Taxa de incidência de doenças relacionadas ao trabalho:*Método de cálculo*

$$\frac{\text{Número de casos novos de doenças relacionadas ao trabalho}}{\text{Número médio anual de segurados}} \times 10.000$$

Taxa de incidência de acidentes do trabalho típicos:*Método de cálculo*

$$\frac{\text{Número de acidentes de trabalho típicos}}{\text{Número médio anual de segurados}} \times 1000$$

Outros indicadores relacionados à saúde do trabalhador podem ser criados, focando em regiões, Estados ou municípios, bairros, distritos, tipo de trabalho, ramo de atividade econômica, etc. Para tal, é necessário que você conheça a demografia do local ou do grupo específico a ser estudado,

identificando o número de indivíduos da população alvo, o qual deverá ser colocado no denominador do indicador.



Quer conhecer todos os indicadores de saúde da RIPSA?

Consulte em:

<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?acao=11&id=29010>
e
<http://www.ripsa.org.br/>

2.2.3 Indicadores de carga da doença

As tradicionais medidas de morbidade e mortalidade, acima citadas, são fundamentais para se conhecer o perfil epidemiológico das populações. Mesmo assim, elas não são perfeitas, e podem não mensurar o impacto global de alguns agravos ou situações relacionadas à saúde, como as lesões não fatais, a incapacidade gerada pelos problemas de saúde e os efeitos das doenças na qualidade de vida da população. Dessa forma, desde a década de 1970, novas métricas que buscassem aliar diferentes indicadores, considerar a perda de saúde decorrente do tempo vivido com as doenças e incluir na sua avaliação fatores como a qualidade de vida vieram a ser desenvolvidos. Nesse contexto, criou-se, primeiramente, o QALY (*Quality-adjusted life years*), denominado em português anos de vida ajustados pela qualidade de vida.

No entanto, foi a partir da década de 1990, considerando a insuficiência dos indicadores tradicionais de mortalidade e morbidade, que a OMS criou uma força tarefa global com o objetivo de mensurar a carga global de doenças. Esse grande estudo foi denominado "*Global Burden of Diseases*" ou Carga Global de Doenças, e vem sendo realizado mundialmente desde então.

O indicador utilizado para avaliar carga de doença é o DALY (*Disability-adjusted life years*), que significa os anos de vida ajustados por incapacidade. O DALY combina dados de mortalidade (que se avalia pelos anos de vida perdidos por óbito precoce) com dados de morbidade (grau e tempo de incapacidade vividos com determinada doença). O cálculo dos anos potenciais de vida perdidos (devido às mortes precoces) utiliza como parâmetro as expectativas de vida médias para a população. Da mesma forma, os anos de vida vividos em condição de morbidade são mensurados de acordo com uma tabela padrão

que quantifica o grau de incapacidade, atribuindo pesos às incapacidades decorrentes de cada tipo de condição de saúde. Dessa forma, temos a seguinte fórmula de cálculo do DALY:

DALY = YLL + YLD

DALY (*Disability-adjusted life years*): Anos de vida perdidos ajustados por incapacidade.

YLL (*Years of life lost*): Anos potenciais de vida perdidos, medida de mortalidade, representando os anos perdidos devido à morte prematura.

YLD (*Years lost due to disability*): Anos potenciais de vida perdidos por incapacidade, medida de morbidade, representando os anos de vida saudável perdidos devido à condição de saúde.

Os agravos de saúde relacionados ao trabalho causam uma elevada carga de doença no mundo e no Brasil. Os acidentes de trabalho, por exemplo, ainda são um problema de saúde pública em todo o mundo, sendo estimados em torno de 2,8 milhões de óbitos e 374 milhões de acidentes de trabalho típicos por ano. Além disso, temos uma grande carga global provocada por sequelas ou problemas de saúde decorrentes dos acidentes, assim como a carga das doenças relacionadas ao trabalho, como transtornos mentais e dor musculoesquelética, que geram grandes períodos de incapacidade e enorme morbidade. As notificações dos agravos de saúde do trabalhador nos sistemas de informação em saúde, de modo a abastecer as bases de dados nacionais sobre acidentes e doenças ocupacionais, são fundamentais para que possamos calcular a carga de doença decorrente do trabalho. Alguns exemplos de riscos e agravos ocupacionais que integram a lista das 15 principais causas de carga de doença no Brasil em 2016 são as substâncias cancerígenas nos ambientes de trabalho e os riscos ergonômicos, conforme você poderá ver mais detalhes no artigo do link abaixo:



Saiba mais:

Referência: ASSUNCAO, Ada Ávila; FRANCA, Elisabeth Barboza. Years of life lost by CNCD attributed to occupational hazards in Brazil: GBD 2016 study. *Rev. Saúde Pública, São Paulo*, v. 54, 28, 2020.)

https://www.scielo.br/pdf/rsp/v54/pt_1518-8787-rsp-54-28.pdf

Seção 3

Indo para a prática

Sabe-se que este é um módulo bastante denso de conteúdo, mas certamente, após a leitura deste material e acompanhamento das aulas e atividades online, você já tem uma visão mais ampla dos principais aspectos teóricos e da aplicação da epidemiologia no seu cotidiano. No item “conhecendo como fazer”, você pôde se familiarizar com todos os principais desenhos de estudos epidemiológicos; pôde conhecer o básico sobre como fazer, planejar e interpretar dados epidemiológicos; e pôde aprender a construir e calcular indicadores de exposição, morbidade, mortalidade e carga de doença em saúde do trabalhador. Todo esse conhecimento poderá ser aplicado por você para a realização de pesquisas e análises de dados em saúde, guiando a implementação de políticas e ações em saúde do trabalhador.

O objetivo aqui não é que você, a partir de hoje, se torne um epidemiologista. Porém, com as ferramentas aqui apresentadas, você poderá construir boletins epidemiológicos, relatórios de dados de saúde do trabalhador para unidades de saúde, serviços e rede do SUS e, ainda, quando pertinente, propor estudos epidemiológicos mais robustos para o monitoramento e vigilância da saúde das pessoas que trabalham, auxiliando equipes e gestores da área, e possibilitando que a população e os trabalhadores conheçam mais sobre sua própria saúde.



Quer conhecer alguns exemplos de boletins epidemiológicos?

Acesse o site do CCVISAT/UFBA, no endereço:



<http://www.ccvisat.ufba.br/boletim-epidemiologico/>

Sendo assim, algumas atividades são propostas para você exercitar o que aprendeu até agora.

Pense em alguns problemas comuns de saúde do trabalhador, os quais podem ser monitorados no âmbito do sistema único de saúde. Entre

os agravos de saúde do trabalhador mais frequentes estão, por exemplo, os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER/DORT). Se você, enquanto trabalhador(a) ou gestor(a) de saúde de um município com grande número de pessoas com problemas musculoesqueléticos, quiser saber a prevalência de LER/DORT na sua cidade, para ter noção mais exata da oferta necessária de serviços de fisioterapia e consultas ortopédicas, por exemplo, o que você poderia fazer? Outro problema de saúde altamente frequente entre trabalhadores são os transtornos mentais. Se no CEREST de uma determinada região de saúde a demanda de pacientes com sofrimento psíquico, depressão e ansiedade relacionados ao trabalho é grande, o que você faria para saber a real magnitude do problema e acompanhar essas pessoas?

Tome como base a realidade hipotética de um município do interior brasileiro, no qual as pessoas trabalham, principalmente, em quatro grandes áreas. Dois dos maiores empregadores da cidade são duas empresas privadas, uma fábrica de calçados e um frigorífico, cada uma com 10 mil trabalhadores com carteira assinada. O outro setor que emprega muita gente (também 10 mil pessoas) é a agropecuária, onde os trabalhadores rurais são autônomos, trabalhando por conta própria e vendendo seus produtos para diversos comerciantes. Outros 10 mil trabalhadores são servidores públicos em diversas áreas, dentre as quais educação (2.500), saúde (2.500), sistema judiciário (2.500) e administração pública (2.500).

Com base nas tabelas abaixo, você poderá fazer os seguintes exercícios:

- 1 Propor pelo menos dois estudos epidemiológicos, com desenhos diferentes, a partir dos dados disponíveis, descrevendo como realizá-los;
- 2 Calcular as frequências e medidas de efeito epidemiológicas dos estudos realizados;
- 3 Descrever e calcular os principais indicadores epidemiológicos dessa população (demográficos, de morbidade, mortalidade, ou outros);
- 4 Buscar elaborar um resumo dos principais achados, com sugestões para a gestão em saúde.

Quadro 2- Número de casos de LER/DORT por tipo de trabalho e ano

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total	Casos ativos
Fábrica de calçados	350	400	450	500	550	600	2850	2500
Frigorífico	500	550	600	650	700	750	3750	3500
Agropecuária	250	250	250	250	250	250	1500	2000
Educação	100	100	100	100	100	100	600	500
Saúde	150	150	150	150	150	150	900	500
Judiciário	100	100	100	100	100	100	600	500
Administração	100	100	100	100	100	100	600	500

Quadro 3- Número de casos de Transtorno Mental Comum por tipo de trabalho e ano

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total	Casos ativos
Fábrica de calçados	400	400	400	400	450	450	2500	1500
Frigorífico	400	400	400	400	450	450	2500	1500
Agropecuária	400	400	400	400	400	400	2000	1200
Educação	150	150	150	150	200	200	1000	1800
Saúde	120	120	120	120	120	400	1000	1500
Judiciário	100	100	100	100	100	100	600	700
Administração	60	60	60	60	60	100	400	600

Quadro 4- Número de mortes devido a acidente de trabalho ou doença ocupacional por atividade laboral e ano

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Fábrica de calçados	0	1	0	2	0	1	4
Frigorífico	2	0	1	4	5	3	15
Agropecuária	3	0	1	0	2	0	6
Educação	0	0	0	0	0	0	0
Saúde	1	0	1	2	1	35	40
Judiciário	0	1	0	0	0	0	1
Administração	0	0	0	0	0	0	0

Síntese

Na primeira parte desse módulo, você aprendeu sobre todos os tipos de estudos epidemiológicos, sejam eles observacionais ou experimentais, sejam com dados individuados ou agregados, sejam analíticos ou descritivos. Abaixo, apresenta-se um quadro síntese dos diferentes tipos de estudos epidemiológicos.

Quadro 5- Tipologia dos estudos epidemiológicos

Unidade de Observação	Posição de investigador	Temporalidade	Denominações correntes
Agregado	Observacional	Transversal	Estudos ecológicos
		Longitudinal	Estudos de tendências ou séries temporais
	Intervenção	Longitudinal	Ensaio comunitários
Individuado	Observacional	Transversal	Inquéritos ou <i>surveys</i>
		Longitudinal	Estudos prospectivos (coorte)
			Estudos retrospectivos (caso controle) (coorte)
	Intervenção	Ensaio clínicos	

Lembre-se que eles têm diferenças quanto ao seu recorte e temporalidade, podendo ser um retrato ou fotografia de um momento do tempo específico, como no caso dos estudos transversais, ou de caráter longitudinal, que pressupõe acompanhamento das populações e monitoramento das exposições e condições de saúde dos indivíduos ou grupos (estudos de coorte, ensaio clínico randomizado).

Já na segunda parte do módulo, você aprendeu sobre os indicadores demográficos, de exposição, de morbidade e de carga de doença, compreendendo que existem diversas formas de monitorarmos e realizarmos a vigilância dos agravos de saúde do trabalhador, o que dependerá dos objetivos de pesquisadores, profissionais de saúde e gestores. Os indicadores estudados na segunda seção do item “conhecendo como fazer” poderão ser subsídio para o planejamento e realização das análises dos estudos epidemiológicos discutidos na seção 1, nos seus variados desenhos.

Por fim, com o conhecimento adquirido, é certo que o caminho está traçado para que você proponha, planeje e analise criticamente os dados epidemiológicos de saúde do trabalhador, os quais ainda são escassos na realidade brasileira.

Referências

Leal CHS & Wunsch Filho V. Mortalidade por leucemias relacionada à industrialização. **Rev Saúde Pública** 2002;36(4):400-8.

Brasil. Ministério da Saúde. A epidemiologia da saúde do trabalhador no Brasil [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Universidade Federal da Bahia. – Brasília : Ministério da Saúde, 2020. 430 p. : il.

GBD 2015 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioral, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **The Lancet** 2016 Oct 7; 388: 1659-724.

GORDIS, L. **Epidemiology**. 3rd Edition, 2004.

Pereira MG. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1995 (12ª reimpressão, 2008)

Rede Interagencial de Informação para a Saúde. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações / Rede Interagencial de Informação para a Saúde - Ripsa. – 2. ed. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. 349 p.: il.

https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/about/en/

Rêgo MAV. Estudos caso-controle: uma breve revisão. *Gazeta Médica da Bahia* 2010;79:1(Jan-Abr):101-110

Nobre LCC, Galvão ANF, Cardim A, Mendes TT. Vigilância em Saúde do Trabalhador no Sistema Único de Saúde, cap 8, p. 275-314. In: Nobre LCC, Pena PGL, Baptista RF. *A Saúde do Trabalhador na Bahia*. Edufba, Salvador, 2011.

Apêndice 1

Sugestões de respostas e abordagens às questões suscitadas como exercícios:

Realização de Estudo Transversal

Tendo por base a metodologia dos estudos transversais, você pode avaliar a prevalência de LER/DORT e Transtornos Mentais ao final de 2020 no município. Para descrever a prevalência dos agravos, você precisa conhecer a população de trabalhadores e o número de casos ativos naquele momento do tempo.

Sendo assim, temos como indicadores demográficos (a serem utilizados como denominadores):

População total = 40.000, sendo que:

Trabalhadores calçadistas = 10.000

Trabalhadores de frigoríficos = 10.000

Trabalhadores da agropecuária = 10.000

Servidores Públicos = 10.000

Número casos ativos de LER/DORT no período = 2500 + 3500 + 2000 + 500 + 500 + 500 + 500 = **10.000**

Prevalência de LER/DORT = 10.000 / 40.000 = **25,0%**

Prevalência de LER/DORT por categoria profissional:

Calçadistas: 2500/10.000 = 25%

Frigoríficos: 3500/10.000 = 35%

Agropecuária: 2000/10.000 = 20%

Servidores públicos (todos): 500 + 500 + 500 + 500 = 2000/10.000 = 20,0%

Educação: 500/2.500 = 20%

Saúde: 500/2.500 = 20%

Judiciário: $500/2.500 = 20\%$

Administrativo: $500/2.500 = 20\%$

Cálculo de medida de efeito – RP (razão de prevalências) de LER/DORT (exemplo):

- Trabalhadores de frigoríficos, comparados a trabalhadores da agropecuária:

$35\%/20\% = 1,75$ (A prevalência da doença é 75% maior em trabalhadores de frigorífico, se comparados aos da agropecuária)

Realização de Estudo de Coorte

Tendo por base a metodologia dos estudos de coorte, você pode avaliar a incidência de acidentes de trabalho entre 2015 e 2020 no município. Para mensurar a incidência dos agravos, você precisa conhecer a população de trabalhadores e o número de casos novos a cada ano ou no período.

Sendo assim, se quisermos comparar a incidência de novos casos (desfecho de mortes por acidente de trabalho) de acordo com o tipo de trabalho (exposição), poderíamos comparar, por exemplo:

Trabalhadores calçadistas = 10.000

Trabalhadores de frigoríficos = 10.000

Trabalhadores da agropecuária = 10.000

Servidores Públicos = 10.000 (Educação, saúde, judiciário e administrativo, com 2.500 indivíduos em cada segmento)

Para cálculo da incidência acumulada em cada grupo, teríamos:

Número de casos novos no período / população.

Trabalhadores calçadistas = $4/10.000 = 0,04\%$

Trabalhadores de frigoríficos = $15/10.000 = 0,15\%$

Trabalhadores da agropecuária = $6/10.000 = 0,06\%$

Servidores Públicos = $41/10.000 = 0,41\%$

Incidência de óbitos em toda a população = $66/40.000 = 0,165\%$

Taxa de mortalidade = 165 óbitos por acidente de trabalho ou doença ocupacional em 100 mil trabalhadores em 6 anos.

Perceba, nesse caso, que a maior incidência ocorreu nos servidores públicos, especialmente devido aos óbitos em trabalhadores da saúde no ano de 2020. A pandemia de COVID-19 poderia justificar esse aumento da incidência de óbitos entre os trabalhadores da saúde, por exemplo.

Para calcular os riscos relativos de morte por acidente de trabalho, você pode comparar os diferentes grupos ocupacionais, considerando um o grupo exposto (àquele tipo de trabalho) e o outro não exposto.

Por exemplo: Servidores públicos da saúde (expostos) e calçadistas (não expostos):

$RR = \text{Incidência nos expostos} / \text{Incidência nos não expostos}$

$RR = 0,41\% / 0,04\% = \mathbf{10,25}$ (o risco de morrer por acidente de trabalho ou doença ocupacional foi aproximadamente 10 vezes maior nos trabalhadores da saúde, quando comparados aos calçadistas).

Trabalhadores de frigoríficos (expostos) e trabalhadores da agropecuária (não expostos)

$RR = 0,15\% / 0,06\% = \mathbf{2,5}$ (o risco de morrer por acidente de trabalho ou doença ocupacional foi 150% maior nos trabalhadores de frigorífico, quando comparados aos da agropecuária).

A partir dos dados disponíveis, você poderia também calcular os indicadores de morbidade e mortalidade por doenças ou acidentes de trabalho.

Possíveis recomendações ao gestor de saúde:

Considerando os indicadores epidemiológicos e os resultados de suas análises, o foco das intervenções para minimizar os problemas de saúde relacionados ao trabalho podem ser direcionados conforme o perfil epidemiológico de cada grupo.



ASST

Curso de Atualização para Análise de Situação de Saúde do Trabalhador aplicada aos serviços de saúde



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL