O impacto social da pandemia do COVID-19 é sem precedentes na história recente da humanidade. Tal impacto é direto no sentido que o nosso dia a dia foi alterado de forma dramática, mas também indireto já que os efeitos se prolongarão por meses ou anos devido à crise econômica que certamente afetará o mundo todo. Nesse momento, a forma como as autoridades comunicam-se com a população é crucial para um eficaz engajamento do público. Isso é ainda mais crítico em relação a como os dados epidemiológicos são mostrados.

Veja, por exemplo, a Figura 1, a qual é a forma mais comumente usada para mostrar a dinâmica da doença na população. Ali, o número cumulativo de casos é mostrado em função do tempo. O problema principal desse tipo de gráfico é que ele não permite conclusões sólidas a respeito da pandemia, visto que uma série de parâmetros não são contemplados (principalmente o número de testes) e ao mesmo tempo causa um impacto negativo, e muitas vezes errado, na percepção pública da pandemia.

Uma forma mais correta é o tipo de gráfico mostrado na Figura 2. Ali, o número de novos casos (eixo Y em escala logarítmica) é plotado contra o número total de casos (eixo X em escala logarítmica). Em uma pandemia que está passando por uma fase de crescimento exponencial, espera-se uma linha diagonal, como pode ser mostrado para os dados da doença no Brasil e nos EUA. Na China, onde a doença está aparentemente controlada, os dados mostram claramente que o número de novos casos é perto de zero (com a consequente curva descendente). Há, porém, problemas com esse gráfico. O mais sério é que o tempo não está contemplado, exceto nos casos onde uma animação está presente.

No entanto, acreditamos que a forma mais correta de mostrar os dados epidemiológicos de uma pandemia como a COVID-19 é a mostrada na Figura 3. Ali, o número de casos é normalizado pelo número de testes executados (e consequentemente mostrado como o número de casos positivos em 100 testes). O gráfico da Figura 3 permite uma análise mais criteriosa e fidedigna da dinâmica do vírus nas populações mostradas. Por exemplo, a curva para a Itália mostra que um pico de casos positivos (normalizados para 100 testes) foi atingido por volta de 18 de março e desde então o número normalizado de casos vem caindo de forma significativa. Observem a curva para os EUA. Lá, há um pico no início de março seguido de uma queda no meio de março e um novo pico desde o final de março. Para países de dimensões continentais como os EUA, se espera que haja várias ondas epidêmicas. O primeiro pico provavelmente corresponde aos primeiros casos na costa oeste americana enquanto o segundo pico envolve os casos mais recentes na costa leste, principalmente Nova York. O principal problema do gráfico mostrado na Figura 3 é a ausência de dados confiáveis sobre o número de testes para maioria dos países. Outro problema é a falta de critérios homogêneos para decidir quem será testado.

Um tipo de dado que talvez seja o mais informativo sobre a dinâmica do vírus na população é a taxa de mortes causados pela COVID-19. Esse número é absoluto e menos sujeito a parâmetros mais subjetivos de análise. A Figura 4 mostra um gráfico onde o número de novas mortes (eixo Y em escala logarítmica) é plotado contra o número total de mortes (eixo X em escala logarítmica) para diversos países. Aqui, novamente, vemos que a epidemia parece controlada na China visto a curva descendente a partir de um determinado ponto do gráfico.

Nesse projeto sobre COVID-19, coordenado pelo BioME, propomos que uma variedade de tipos de gráficos seja usada na comunicação com a sociedade. O objetivo desta página é justamente oferecer tais gráficos. Os mesmos serão atualizados semanalmente até o final da pandemia.

Para baixar o pdf do paper sobre esse projeto depositado em um repositório público e submetido à publicação, clique **aqui**.

Para entender melhor alguns conceitos epidemiológicos importantes sobre epidemias e pandemias, clique **aqui**.

**Fontes:**

Dados USA: https://covidtracking.com/us-daily/

Dados gerais: https://ourworldindata.org/covid-testing

######

**Epidemiologia**

O principal objetivo da epidemiologia é prevenir doenças e promover a saúde. Para que isso seja possível, é necessário conhecer as causas das doenças, os agravos à saúde e as maneiras pelas quais estes podem ser modificados. A epidemiologia, como qualquer outra ciência, se baseia no método científico. A realização de estudos epidemiológicos requer o uso de amostras e a aplicação de análises estatísticas para que sejam feitas inferências sobre uma população. Das várias medidas utilizadas para determinar o impacto dos fatores que afetam saúde da população, dois indicadores básicos são a incidência e a mortalidade.

**INCIDÊNCIA**

A **incidência** de uma doença é o número de *casos novos* da doença que iniciaram no mesmo local, durante um período específico de tempo. A medida da incidência está relacionada à amplitude de uma doença na população e mede a *frequência ou probabilidade de ocorrência* de casos novos na população. O grupo de pessoas utilizado na medida de incidência é o *grupo suscetível* à doença e uma alta incidência significa alto risco coletivo de adoecer. A análise da incidência de casos ao longo do tempo permite verificar a dinâmica da doença em determinada população e sua respectiva taxa de crescimento.

No caso de doenças infecciosas, como o Covid-19, dois fatores determinam a velocidade de crescimento da epidemia: o **tempo de geração** (tempo entre um indivíduo se infectar e conseguir infectar outro indivíduo) e o **número reprodutivo** **R** (número de casos causados por um indivíduo infectado). De forma geral, R é igual ao número reprodutivo básico R0 (quando todos os indivíduos são suscetíveis), vezes a porcentagem de indivíduos suscetíveis na população. A medida que o número de indivíduos suscetíveis diminui, R também diminui.

R apresenta uma relação direta com a forma da curva de uma epidemia. Em epidemias como a do Covid-19, de uma forma bem simplificada, podemos identificar 3 fases: (i) a de crescimento exponencial, onde R > 1, ou seja, cada indivíduo infectado infecta pelo menos mais uma pessoa; (ii) o pico, com o maior número de casos registrados; e (iii) a fase de regressão, quando R < 1 e o número de casos inevitavelmente decresce, mesmo que ainda haja alguns indivíduos suscetíveis na população. Portanto, qualquer intervenção que force R ser menor do que 1, como medidas de isolamento, quarentena, vacinação ou outras, terá sucesso no combate à epidemia.

A taxa de incidência permite também a comparação entre países e pode mostrar onde a doença está crescendo mais rapidamente. Uma forma de comparar o crescimento da epidemia que pode ter começado em momentos diferentes em diferentes países, é visualizar a curva de indecência a partir do mesmo ponto de partida, como por exemplo, o dia da confirmação do 10º caso registrado em cada país, com as linhas de tendência seguindo o número de dias desde que o mesmo. Alternativamente, gráficos com casos cumulativos apresentam o número de pessoas que já testaram positivo para coronavírus, independentemente de terem se recuperado.

Por fim, é importante saber que a *medida da incidência* em uma população pode apresentar grandes variações, dependendo do tipo de *sistema de notificação* (ativo ou passivo) e sua abrangência. Por exemplo, uma curva de incidência ascendente pode indicar um taxa de crescimento explosiva de casos de coronavírus em um determinado país ou uma alteração na forma como os casos são definidos ou contados.

**MORTALIDADE**

Uma importante medida do impacto de uma doença é a **taxa de mortalidade**, ou seja, o número de mortes na população, por unidade de tempo. Representa o *risco* ou probabilidade que *qualquer pessoa* poder vir a morrer ou de morrer em decorrência de uma determinada doença. Vários índices de mortalidade são utilizados para determinar a qualidade de vida da população.

Outra informação importante é a **taxa de letalidade** de determinada doença, ou seja, o número de mortes por casos confirmados, em um determinado período de tempo. A taxa de letalidade indica a *gravidade* da doença, pois indica o percentual de pessoas que morreram dentre as que foram *diagnosticadas* por determinada doença e informa sobre a qualidade da assistência médica prestada ao doente.

Na pandemia causada pelo covid-19 observamos taxas de mortalidade e letalidade bem diferentes entre os diferentes países analisados. Vários fatores influenciam estas taxas e alguns destes apresentam uma forte correlação com o nível de mortalidade causada pelo Covid-19:

* Demografia: a mortalidade tende a ser maior em populações com maior número de idosos.
* Sistema de saúde: a mortalidade tende a ser menor em países com sistemas de saúde mais bem equipados e com maior cobertura.
* Tratamentos e vacinas: a mortalidade tende a ser menor quando há tratamentos ou vacinas aprovados pelas autoridades de saúde competentes.
* Número de pessoas testadas: a taxa de mortalidade tende a diminuir com o aumento do número de testes.

**Fontes**

R. Bonita, R. Beaglehole, T. Kjellström; [tradução e revisão científica Juraci A. Cesar]. - 2.ed. - São Paulo, Santos. 2010. Disponível em <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43541/9788572888394_por.pdf?sequence=5&isAllowed=y>. Acesso em 10/04/2020.

Material de curso auto-didático produzido pelo CDC: Principles of Epidemiology in Public Health Practice, Third Edition, An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics. Disponível em <https://www.cdc.gov/csels/dsepd/ss1978/index.html> Acesso em 10/04/2020.

Para uma visão geral das investigações epidemiológicas, métodos e coleta de dados. <https://www.cdc.gov/publichealth101/epidemiology.html>