

ARTIGO CIENTÍFICO

Questão de educação e ciência: Senso-comum, falácia ecológica e o sofisma da cloroquina na COVID-19*

The Question of Education and Science: Common sense, ecological fallacy and the sophism of chloroquine in COVID-19

Carlos KB Ferrari¹

Resumo

Diversas narrativas nos meios de comunicação e mídias sociais têm associado o suposto uso de (hidroxi)cloroquina com menor letalidade em certos municípios comparados a outros. O presente ensaio teve como objetivo demonstrar por meio da lógica e da epidemiologia a veracidade ou falseabilidade deste enunciado. Considerando-se a lógica, a epidemiologia e os estudos ecológicos, demonstrou-se a falácia ecológica da suposta relação entre uso de um medicamento e a menor letalidade (indicativo de maior proporção de curados) da COVID-19. É possível concluir que comparar taxas brutas de letalidade entre diferentes municípios, sem utilizar métodos científicos, constitui senso comum e um desserviço para a promoção da saúde e prevenção da COVID-19.

Palavras-chave: vies ecológico, estudo observacional, lógica

Abstract

Various narratives in the media and social media have associated the alleged use of (hydroxy)chloroquine with lower lethality in certain municipalities compared to others. This essay aimed to demonstrate through logic and epidemiology the veracity or falsifiability of this statement. Considering logic, epidemiologic, and ecological studies, the ecological fallacy of the supposed relationship between use of a drug and the lower lethality (indicative of higher proportion cured) of COVID-19 has been demonstrated. It can be concluded that comparing crude lethality rates between different municipalities without using scientific methods constitutes common sense and a disservice to health promotion and prevention of COVID-19.

Key-words: cologic bias, observational study, logic

*Um dos resultados do Projeto “Observatório da COVID-19” (Propeq/UFMT: n°452/2020).

Introdução

Atualmente, devido ao papel inadequado das mídias sociais e aplicativos de mensagens, centenas de mensagens falsas têm sido disseminadas em massa, potencializadas por mecanismos robotizados de disparos (VOSOUGHI et al., 2018), para a população brasileira (DELMAZO e VALENTE, 2018).

peças e de proteção individual, cujo efeito reverte o papel positivo destas ações e ajuda a aumentar os riscos de transmissão do novo coronavírus (SARS-CoV-2) impactando no aumento do número de casos (DALL’ALBA e ROCHA, 2021).

Diversos políticos e pessoas comuns, leigos na área de saúde, assim como desafortunadamente profissionais de saúde tem adotado a premissa de que o número de óbitos em municípios com prescrição de cloroquina (chamada de “tratamento precoce”) seria menor comparado aos municípios contrários à terapia.

Deste modo, o presente miniensaiio teve como objetivo demonstrar, por meio da lógica filosófica e teórico-metodológica da epidemiologia, a falseabilidade da afirmação acima descrita.

O que é um estudo ecológico?

Estudos observacionais compreendem estudos populacionais em que não há intervenção, mas apenas observações sistemáticas prospectivas ou retrospectivas, que

✉ Carlos Kusano Bucaren Ferrari
drCarlosferrari.ufmt@gmail.com

¹ Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Muito além da desinformação, as mensagens ou notícias falsas tem como objetivo convencer e emocionar as pessoas, além de seu aspecto pernicioso de constituir um simulacro da verdade científica, operando como uma forma muito persuasiva de pseudociência (BAKIR e MCSTAY, 2018).

Infelizmente, na pandemia de COVID-19, estas mensagens têm representado um papel bastante negativo devido à contestação de medidas de restrição da circulação de

são devidamente mensuradas e registradas, de desfechos clínicos e exposições das pessoas a fatores ambientais nos locais de moradia, trabalho e outros relacionados aos hábitos e estilos de vida (ASCENGRAU e SEAGE III, 2020; STUCKLESS e PARFREY, 2015).

Dentre os diversos estudos epidemiológicos, conhecidos como pesquisas observacionais, um deles destaca-se pela investigação de grandes grupos populacionais para avaliar possíveis associações de fatores e efeitos na população humana ou animal. Este estudo, conhecido como ecológico, tem como base, ou unidade de análise, a população e não o indivíduo (ASCENGRAU e SEAGE III, 2020). Por causa disso, os estudos ecológicos não apresentam os dados clínicos e fisiológicos individuais dos sujeitos. A vantagem dos estudos ecológicos permite estudar diferenças geográficas e climáticas, poluição ambiental, fatores da dieta e diversas variáveis socioeconômicas (renda, ocupação, classe social, religião, hábitos de vida, etc).

Os estudos ecológicos, também conhecidos como estudos correlacionais, têm elevada importância para comparar diferenças e comparações territoriais, vigilância da mortalidade, da morbidade e letalidade, investigação de possíveis associações e pode gerar ou testar novas hipóteses que serão confirmadas por outros estudos observacionais (FRONTEIRA, 2013).

Neste sentido, um estudo ecológico clássico é “O suicídio” de Emile Durkheim, publicado em 1.897, que comparou as taxas de suicídio em diferentes grupos religiosos da Prússia e mostrou que a taxa de suicídio por milhão de habitantes era maior entre os protestantes da Prússia comparados aos católicos e judeus (DURKHEIM, 2000). Durkheim também estudou o suicídio sob a ótica das variações geográficas, culturais, climáticas, de gênero, de ocupação e classe social, etnia, alcoolismo, neuroses e outros fatores (DURKHEIM, 2000).

Por seu desenho ou estrutura metodológica, os estudos ecológicos são relevantes para sugerir e gerar novas hipóteses de pesquisa. Entretanto, devido à ausência de informações dos sujeitos da pesquisa, mesmo quando são aplicados modelos estatísticos de regressão para estudar possíveis correlações entre fatores, não se consegue um ajuste completo das variáveis, ocorrendo o que conhecemos como confundimento em epidemiologia (PIANTADOSI et al., 1988; BORJA-ABURTO, 2000; SEDGWICK, 2014).

O confundimento e a falácia ecológica

O confundimento significa que uma ou mais variáveis (variáveis ou fatores de confusão) podem estar estatisticamente associados a um evento/doença sem necessariamente serem a causa dos mesmos (SZKLO, 2015). Supondo-se que se quer estudar as necessidades de saúde de imigrantes recentes para saber se estas são maiores que as da

população local. Porém, como os imigrantes recentes tendem a ser mais jovens, eles não compreendem uma amostra populacional do país de origem que contém todas as idades. Assim, neste caso, a idade é a variável de confusão (BOWERS et al., 2006).

Uma variável de confusão é aquela que está associada estatisticamente tanto à exposição da amostra populacional quanto ao desfecho clínico do evento de saúde, sem apresentar nexo de causalidade (BOWERS et al., 2006; BOURS, 2020).

Como exemplo de confundimento, fatores de confusão comuns que podem mascarar a relação entre consumo habitual de álcool e doença isquêmica do coração, incluem tabagismo, idade, índice de massa corporal (relação entre peso e estatura), estatura e o peso (WALLACH et al., 2020). Por outro lado, um estudo multicêntrico com dados de 15 países europeus, mostrou que desigualdades educacionais representaram baixo papel causal na mediação da associação com o suicídio, mostrando-se como variáveis de confusão (LORANT et al., 2021).

A despeito do importante papel associado aos estudos ecológicos que podem proporcionar a identificação de fatores relacionados a diferenças regionais dos níveis ou indicadores de saúde, gerando novas hipóteses em futuros estudos científicos, o ajuste estatístico para variações de confusão é incompleto e a falácia ecológica está sempre presente (RIBEIRO e NARDOCCI, 2013).

Ademais, por não trazerem informações clínicas e sócio-econômicas individuais, os estudos ecológicos não podem sugerir causalidade entre fatores e efeitos (SEDGWICK, 2014). Isto decorre do fato de que apenas a alocação aleatória ou randomização de sujeitos em grupos de pesquisa, assim como a amostragem randomizada da população constituem elementos essenciais da validade de testes estatísticos (CHURCHILL, 2002).

Ressalta-se que para conseguir uma boa qualidade metodológica de um estudo epidemiológico, vinte e duas etapas sugeridas pela estratégia global STROBE (STrengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology) devem ser cuidadosamente observadas e adotadas (CARTES-VELASQUEZ e MORAGA, 2016).

Mesmo ainda seguindo seu curso, na atual pandemia de COVID-19 a letalidade tem sido maior entre idosos, mas não se pode desconsiderar que a faixa etária de 20 a 59 anos pode representar de 25% a 27% do total de afetados, com muitas variações conforme diferentes nações (VARGAS-FERNÁNDEZ et al., 2020; HERNANDEZ-SUAREZ e MURILLO-ZAMORA, 2020; SOURIS e GONZALEZ, 2020; ESCOBAR et al., 2021). Como a idade é uma importante variável de confusão é impossível comparar taxas brutas de mortalidade e letalidade de diferentes municípios do país com estruturas etárias, tamanhos populacionais, razões de

masculinidade e outras características demográficas diversas e desiguais. Além disso, há profundas diferenças e desigualdades na distribuição tanto da qualidade do atendimento, quanto da estrutura médico-hospitalar entre municípios de diferentes localidades do país.

Neste sentido, um estudo Francês mostrou que a elevada letalidade teve um comportamento dual, ocorrendo tanto em localidades com elevada concentração populacional, morbidade e hospitalização (revelando sobrecarga hospitalar) quanto em distritos com baixa concentração populacional, mas com limitações na estrutura médico-hospitalar (SOURIS e GONZALEZ, 2020). Esta é, sem dúvida, uma importante demonstração de que não se pode comparar, sem modelos estatísticos apropriados, diferentes regiões e municípios de um país, especialmente quando não se tem dados clínicos dos pacientes.

Ademais, comparando a letalidade entre diferentes populações (Alemanha, Brasil-Rondônia, Espanha, França, Itália e Suécia) esta é consideravelmente maior no sexo masculino que o feminino (ESCOBAR et al., 2021; HERNANDEZ-SUAREZ e MURILLO-ZAMORA, 2020; MANGIA et al., 2020; SOURIS e GONZALEZ, 2020).

Apesar das variáveis ou fatores de confusão, os estudos ecológicos continuam sendo importantes para o estudo do processo saúde-doença na população. Um estudo recente em Nova Iorque (EUA) indicou associação positiva entre bairros (vizinhanças) com população mais jovem, densamente povoadas, baixa renda e predominância de comunidades negras e a taxa de casos positivos para COVID-19 (WHITTLE e DIAZ-ARTILES, 2020).

Um estudo ecológico, realizado no Ceará, comparou o índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) de municípios do Estado e incidência de COVID-19, reportando uma associação positiva moderada entre elevados valores de IDHM na capital e região metropolitana e alta incidência de COVID-19 e uma correlação entre baixo IDHM e baixa incidência de COVID-19 nos municípios especialmente do Sul e Oeste do estado, sendo que a maioria das cidades não apresentou correlação estatisticamente significativa o que revela a complexidade da distribuição espacial de uma doença (MACIEL et al., 2020).

Dados sem tratamento estatístico, metodologia e teoria não constituem evidência

Considerando a complexidade dos papéis representados (ou não) pelas variáveis relacionadas ao processo saúde-doença acima discutidas, é um grande senso-comum e desserviço à opinião pública afirmar categoricamente que o uso de um tratamento precoce foi responsável por menor mortalidade de letalidade nos municípios que supostamente o adotaram. Além de todos os fatores já mencionados, a prescrição depende do médico e não

há como certificar que todos os médicos de um município utilizaram o mesmo tratamento para COVID-19, a não ser que houve experimentos antiéticos com seres humanos.

Neste sentido, afirmar que o número absoluto de casos ou mesmo que a mortalidade ou letalidade por COVID-19 seria menor em municípios que utilizaram (hidroxi)cloroquina, associada ou não a outros medicamentos (suposto “tratamento precoce”), constitui uma dupla falácia. De acordo com as características do viés ecológico, este enunciado constitui uma falácia ecológica (PIANTADOSI et al., 1988; RIBEIRO e NARDOCCI, 2013), além do mesmo constituir um argumento inválido desprovido de lógica que lhe dê validade, sendo também uma falácia lógica (VASCONCELOS, 2011, p.180).

Considerações finais

Para comparar medidas de frequência e de morbimortalidade entre diferentes Estados e municípios brasileiros, os trabalhos que estão sendo realizados irão utilizar diversos modelos de ajuste de variáveis de confusão e, mesmo assim, sempre haverá limitações dos estudos e risco da falácia ecológica que são devidamente apontados, pois constituem critérios fundamentais da ciência e da epidemiologia, a coerência, a consistência, a objetividade, o uso de métodos científicos adequados e a qualidade analítica ao contrário do conhecimento empírico ou senso-comum, crédulo, acrítico, imediatista, simplista, fragmentado, passivo, mecânico, desarticulado e incoerente da verdade (CERVO e BERVIAN, 1983; DEMO, 1989; SAVIANI, 1980; FORATTINI, 1992).

Ainda em relação ao que foi exposto acima, comparar taxas brutas de mortalidade ou letalidade entre diferentes municípios sem utilizar o método científico, ou seja, sem estabelecer o problema de investigação, as hipóteses, os objetivos e os métodos epidemiológicos e estatísticos para comparar municípios diferentes e ajustar os dados para fatores de confusão, é senso comum ou mero empirismo.

O estudo de Maciel et al. (2020) é um exemplo típico da complexidade espacial na distribuição de COVID-19, o que constitui mais um argumento que derruba a falácia dos possíveis benefícios de um tratamento precoce entre municípios. Parte das correlações entre IDHM e incidência de COVID-19 tem relação com a densidade populacional, acesso a renda, escolaridade e as desigualdades na capacidade de diagnóstico e tratamento dos diferentes municípios cearenses, dentre outros fatores socioeconômicos (MACIEL et al., 2020).

Num país cuja proporção de pessoas que terminou a educação básica não atinge metade da população (IBGE, 2019) e o letramento científico é muito baixo (CUNHA, 2018), a força e o papel de negação da ciência representado pelas mensagens falsas vêm atrapalhando os cuidados essenciais para a prevenção da epidemia (GALHARDI et al., 2020).

É sabido que uma informação em saúde deve seguir critérios como validade, acurácia, completude e atualidade (CARR et al., 2007). Neste sentido, além de demonstrado que a possível relação ecológica de municípios que supostamente utilizaram (hidroxi)cloroquina obtiveram menores letalidades de COVID-19 constitui falácia ecológica, a mesma não contempla qualquer um dos critérios filosoficamente lógicos e científicos da epidemiologia acima descritos, devendo ser refutada.

Referências

ASCHENGRAU, A.; SEAGE III, G.R. **Overviews of Epidemiological Study Designs**. In: ____Essentials of epidemiology in public health. Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2020. Chapter 6, 153-180.

BAKIR, V.; MCSTAY, A. Fake News and the economy of emotions. **Digital Journalism**, v.6, n.2, p.154-175, 2018. <https://doi.org/10.1080/21670811.2017.1345645>

BORJA-ABURTO, V.H. Estudios ecológicos. **Salud Pública México**, v.42, n.6, p.533-538, 2000.

BOWERS, D., HOUSE, A., OWENS, D. **Understanding clinical papers**. 2nd ed., Chichester: Wiley, 2006. p.58 e 171.

BOURS, M.J.L. A nontechnical explanation of the counterfactual definition of confounding. **Journal of Clinical Epidemiology**, v.121, p.91-100, 2020.

CARR, S.; UNWIN, N.; PLESS-MULLOLI, T. **An Introduction to Public Health and Epidemiology**. Berkshire: Open University Press, 2007. Chapter 2, p.20.

CARTES-VELASQUEZ, R., MORAGA, J. Pautas de chequeo, parte III: STROBE y ARRIVE. **Revista Chilena de Cirurgia**, v.68, n.5, p.394-9, 2016.

CERVO, A.L., BERVIAN, P.A. **Natureza do conhecimento científico**. In:____Metodologia científica. 3^a ed. São Paulo: Ed. McGraw-Hill do Brasil, 1983. Capítulo 1, p.5-21.

CHURCHILL, G.A. Fundamentals of experimental design for cDNA microarrays. **Nature Genetics**, v.32 (suppl.), p.490-495, 2002. doi:10.1038/ng1031

DURKHEIM, E. **O suicídio. Estudo de Sociologia**. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2000.

DALL'ALBA, R.; ROCHA, DG. Brazil's response to COVID-19: commercial determinants of health and regional inequalities matter. **The Lancet Global Health**, v.9, e726-727, 2021. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00146-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00146-7)

DELMAZO, C.; VALENTE, J.C.L. Fake news nas redes sociais online: propagação e reações à desinformação em busca de cliques. **Media Jornalismo**, v.18, n.32, p.155-169, 2018. https://doi.org/10.14195/2183-5462_32_11

DEMO, P. **Demarcação científica**. Em:____Metodologia científica em ciências sociais. 2^a ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1989. Capítulo 1, p.16-40.

ESCOBAR, A.L., RODRIGUEZ, T.D.M., MONTEIRO, J.C. Letalidade e características dos óbitos por COVID-19 em Rondônia: estudo observacional. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.30, n.1, e2020763, 2021.

FRONTEIRA, I. Estudos observacionais na era da medicina baseada em evidência: breve revisão sobre a sua relevância, taxonomia e desenhos. **Acta Méd Port**, v.26, n.2, p.161-170, 2013.

FORATTINI, O.P. **Conceituação geral**. Em:____Ecologia, epidemiologia e sociedade. São Paulo: Ed. Artes Médicas/EDUSP, 1992. Capítulo 11, p.241-260.

GALHARDI, C.P.; FREIRE, N.P.; MINAYO, M.C.S.; FAGUNDES, M.C.M. Fato ou fake? Uma análise da desinformação frente à pandemia de Covid-19 no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.25, supl.2, p.4201-4210, 2020. DOI: 10.1590/1413-812320202510.2.28922020

HERNANDEZ-SUAREZ, C.; MURILLO-ZAMORA, E. Statistics associated with the lethality of COVID-19 by age group and gender in Mexico. **medRxiv** 2020.06.28.20142117.doi:
<https://doi.org/10.1101/2020.06.28.2012117>

LORANT, V.; KAPADIA, D.; PERELMAN, J.; the DEMETRIQ study group. Socioeconomic disparities in suicide: causation or confounding? **PLOS One**, v.16, n.1, e0243895, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243895>

MACIEL, J.A.C.; CASTRO-SILVA, I.I.; FARIAS, M.R. de. Análise inicial da correlação espacial entre a incidência de COVID-19 e o desenvolvimento humano nos municípios do estado do Ceará no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.23, p.E200057, 2020. DOI: 10.1590/1980-5497202000057

MANGIA, C.; RUSSO A.; CIVITELLI, S.; GIANICOLO, E.A.L. Differenze sesso/genere nella letalità COVID-19: cosa dicono e non dicono i dati. **Epidemiologia & Prevenzione**, v.44, n.5-6, p.400-406, 2020. DOI: <https://doi.org/10.19191/EP20.5-6.S2.145>

RIBEIRO, A.A.; NARDOCCI, A.C. Desigualdades socioeconômicas na incidência e mortalidade por câncer: revisão de estudos ecológicos, 1998-2008. **Saúde e Sociedade**, v.22, n.3, p.878-891, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902013000300020>

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. São Paulo: Ed. Cortez, 1980.

SEDGWICK, P. Ecological studies: advantages and disadvantages. **BMJ**, v.348, p.g2979, 2014. Doi: 10.1136/bmj.g2979

SOURIS, M.; GONZALEZ, J.-P. COVID-19: Spatial analysis of hospital case-fatality rate in France. **PLoS One**, v.15, n.12, e0243606, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243606>

STUCKLESS, S.; PARFREY, P.S. **Clinical genetic research 1: Bias**. In: Parfrey PS, Barrett BJ (Ed). *Clinical Epidemiology. Practice and Methods*. New York: Humana Press, 2015. Series Methods in Molecular Biology, 1281. Chapter 20, 333-348.

SZKLO, M. Epidemiologia translacional: algumas considerações. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.24, n.1, p.161-172, 2015. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000100018>

WALLACH, J.D., SERGHIOU, S., CHU, L., EGILMAN, A.C., VASILIOU, V., ROSS, J.S., IOANNIDIS, J.P.A. Evaluation of confounding in epidemiologic studies assessing alcohol consumption on the risk of ischemic heart

disease. **BMC Medical Research Methodology**, v.20, p.64, 2020. <https://doi.org/10.1186/s12874-020-0914-6>

WHITTLE, R.S.; DIAZ-ARTILES, A. An ecological study of socioeconomic predictors in detection of COVID-19 cases across neighborhoods in New York city. **BMC Medicine**, v.18, p.271, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01731-6>

VARGAS-FERNÁNDEZ, A.T.; HEIN, E.O.; FRAGA, A.G. Coronavirus. Hacia la siguiente pandemia del siglo XXI. **Ciencia**, v.71, n.2, p.84-9.

VASCONCELOS, A. **Manual compacto de Filosofia**. 2ª ed, São Paulo: Ed. Rideel, 2011. p.180.

VOSOUGHI, S.; ROY, D.; ARAL, S. The spread of true and false News online. **Science**, v.359, p.1146-1151, 2018.