

Amostragem do levantamento das condições de saúde bucal durante a pandemia da COVID-19: estudo metodológico

Sampling of oral conditions survey during COVID-19 pandemic: methodologic study

Muestreo del levantamiento de las condiciones de salud bucal durante la pandemia de COVID-19: estudio metodológico

Recebido: 17/12/2021 | Revisado: 27/12/2021 | Aceito: 01/01/2022 | Publicado: 02/01/2022

Andréa Maria Eleutério de Barros Lima Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1205-9910>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: martins.andreambl@gmail.com

Alice Crespo Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4463-1587>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: alicecrespo22@gmail.com

Lara Cristina dos Santos Nicolau

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4752-1140>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: lara.cn1998@gmail.com

Pablo Xavier Versiani Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8101-6853>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: pabloxv123@gmail.com

Marina Nascimento Maia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9028-9885>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: nmaia.marina@gmail.com

Laiane Ferreira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0069-1337>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: laianesilva489@gmail.com

Lucas Barros Lima Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2551-1176>
Centro Universitário Pitágoras, Brasil
E-mail: lucaseleuterio2010@hotmail.com

Maria Barros Lima Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7865-1733>
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil
E-mail: maria.b.l.m@hotmail.com

Camila Gonçalves da Cruz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5336-5087>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: camilagon0209@gmail.com

Thalita Caroline Rocha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6574-1035>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: thalitarochatcr@gmail.com

Resumo

Descrever a amostragem estratificada complexa probabilística por conglomerados, considerando dificuldades impostas pela pandemia da COVID-19. Realizou-se a estimativa amostral para população finita dos escolares de 5, 12 e 15 anos (5062, 5539, 5228); excluiu-se universo de 5 anos, escolas particulares e da zona rural devido a pandemia, obtendo novo universo para 12 e 15 anos (4036, 4118). Considerou-se 95% de confiança (1,96); erro amostral de 5 e 10% e taxa de não resposta de 10%; distribuição média e desvio padrão da cárie prévios; $d_{eff}=1,4$; prevalências de desfecho de 50%. Avaliaram-se aqueles matriculados nas escolas sorteadas que continham as idades índice de 12 e 15 anos, preconizadas pela OMS, cujas amostras inicialmente idealizadas foram respectivamente: 1347 e 2970 para distribuição média da cárie e 540 e 537 para proporções. A pandemia inviabilizou o planejamento inicial; as novas amostras foram 1271, 2696, 527 e 528, respectivamente para 12 e 15 anos. Já o número de escolares avaliados: 2193, 2084, 233 e 477. O planejamento inicialmente idealizado não foi passível de execução, foi necessária uma nova

estimativa amostral com mudança na representatividade. A população de 12 anos avaliada superou a estimada, já a de 15 anos foi inferior.

Palavras-chave: Tamanho da amostra; Estudos populacionais em saúde pública; Pandemia por COVID-19; Levantamentos de saúde bucal.

Abstract

To describe complex probabilistic stratified sampling by clusters, considering difficulties imposed by the COVID-19 pandemic. A sample estimate was carried out for a finite population of schoolchildren aged 5, 12 and 15 years (5062, 5539, 5228); private and rural schools were excluded because of the pandemic and new universe was obtained for 12 and 15 years. It was considered 95% confidence (1.96); 5 and 10% sampling error and 10% non-response rate; previous mean distribution and standard deviation of caries; $d_{eff}=1.4$; outcome prevalences of 50%. Those with the index ages of 12 and 15 years, as recommended by the WHO, enrolled in the selected schools, were evaluated. The samples initially idealized for 12 and 15 years were respectively: 1347 and 2970 for mean caries distribution and 540 and 537 for proportions. The pandemic made initial planning infeasible; the new samples were 1271, 2696, 527 and 528, respectively for 12 and 15 years. The number of students evaluated was 2193, 2084, 233 and 477. The initially idealized planning was not capable of execution, there was a need for a new sample estimate with a change in representativeness. The 12-year-old population evaluated was greater than the estimated, whereas the 15-year-old population was smaller than the estimated.

Keywords: Sample size; Population studies in public health; COVID 19 pandemic; Dental health surveys.

Resumen

Describir el muestreo estratificado complejo probabilístico por conglomerados, considerando las dificultades impuestas por la pandemia COVID-19. Se realizó una estimación muestral para la población finita del escolares de 5, 12 y 15 años (5062, 5539, 5228), el universo de 5 años, las escuelas privadas y rurales fueron excluidas debido a la pandemia, obteniendo nuevo universo para 12 y 15 años (4036, 4118). Se consideró confianza del 95% (1,96); error muestral de 5 y 10% y tasa de falta de respuesta de 10%; distribución media previa y desviación estándar de caries; $d_{eff}=1,4$; prevalencias de resultados del 50%. Se evaluaron los matriculados en escuelas seleccionadas que tenían las edades índice de 12 y 15 años, recomendado por la OMS, cuyas muestras inicialmente idealizadas fueron respectivamente: 1347 y 2970 para la distribución media de caries y 540 y 537 para las proporciones. La pandemia hizo imposible la planificación inicial; las nuevas muestras fueron 1271, 2696, 527 y 528, respectivamente para 12 y 15 años. Número de alumnos evaluados: 2193, 2084, 233 y 477. La planificación inicialmente idealizada no fue capaz de ejecutarse, fue necesaria una nueva estimación muestral con cambio de representación. La población de 12 años evaluada a la superó la estimada, ya la de 15 años fue menor.

Palabras clave: Tamaño de la muestra; Estudios poblacionales en salud pública; Pandemia de COVID-19; Encuestas de salud bucal.

1. Introdução

Estudos epidemiológicos envolvem um amplo universo de pessoas, sendo impossível ou inviável avaliá-lo em sua totalidade na maioria das vezes. Assim, geralmente, trabalha-se com amostras que representam o universo. Define-se a amostragem como o método de extração de uma ou mais amostras na população de interesse do estudo, atribuindo parâmetros, ou seja, valores prováveis de serem encontrados na população considerando os resultados encontrados na amostra. O plano amostral abrange técnicas de cálculo do tamanho amostral e seleção da amostra estabelecidos a partir da definição dos objetivos do estudo e dos parâmetros de estimativa adotados (Luiz & Magnanini, 2000). O planejamento amostral deve ser concretizado com baixo ônus, maior rapidez, amplitude e precisão na estimativa do número de participantes do estudo, delineando o método de seleção dos elementos da população e a unidade de amostragem (Barbetta, 2008; Marotti et al., 2008; Morettin & Bussab, 2017).

Mesmo com todo um planejamento prévio visando alcançar esses ideais, várias adversidades podem interferir neste processo. Em grandes proporções, isso foi percebido durante a pandemia causada pelo novo coronavírus que se iniciou em 2019, período em que diversas instituições acadêmicas e de pesquisa em todo o mundo foram surpreendidas e a maioria das pesquisas científicas básicas e dos estudos clínicos foram restringidas, sendo que muitos educadores universitários e pesquisadores sem treinamento prévio e preparo mental tiveram que se adaptar para tentar manter seu trabalho acadêmico e redes de pesquisa (Barroga & Matanguihan, 2020). Porém, deve ser ressaltado que a pesquisa é fonte de qualidade de vida e

essencial para o desenvolvimento econômico (Ros Mendoza, 2007). Dessa forma, devem existir mecanismos para manter o rigor do estudo, assim como a informação e o impacto social do trabalho, ou seja, adaptações de ferramentas de pesquisa e desenhos de estudo devem ser ativamente buscados, mas sem comprometer a qualidade e a integridade da pesquisa (Barroga & Matanguihan, 2020).

Diante desse cenário, as precauções de contato para segurança durante a pandemia interromperam pesquisas científicas em muitas instituições acadêmicas, e os investigadores precisaram redirecionar seu foco para avaliar o que poderia ser feito durante este período, visto que este tipo de atividade representou um risco inaceitável para pesquisadores e participantes (Wijesooriya et al., 2020). Entretanto, é necessário lembrar que embora ocorram desafios, crises e adversidades, a missão da pesquisa é a mesma: reduzir a incerteza, permitindo que profissionais, sistemas de saúde e formuladores de políticas públicas possam melhorar a abordagem da saúde individual e coletiva. Assim, temas relevantes de impacto social precisam continuar sendo investigados nesses períodos (London & Kimmelman, 2020).

Um desses temas é a cárie dentária, uma afecção bucal não transmissível e evitável, considerada um grande problema de saúde pública que acomete sem restrição todas as faixas etárias, mas com destaque a população pediátrica (Fraihat et al., 2019). Essa condição é significativa porque, além da alta prevalência, impacta de forma negativa a qualidade de vida das pessoas nas quais incidem demanda por tratamento e custo terapêutico elevado (Listl et al., 2015). Em todo o mundo, estima-se que 2,4 bilhões de pessoas sejam afetadas pela cárie e que 621 milhões de crianças não são adequadamente tratadas (Kassebaum et al., 2015). Desse modo, para promover a saúde bucal e nortear o enfrentamento desse agravo, são necessários estudos que forneçam dados válidos e confiáveis sobre o assunto.

Os estudos transversais configuram componentes relevantes em toda política de vigilância em saúde, uma vez que contribuem para descrição de características da população, para a identificação de grupos de risco e para a ação e o planejamento (Bastos & Duquia, 2007). Assim, foram realizados no Brasil quatro levantamentos epidemiológicos de abrangência nacional acerca das condições de saúde bucal da população. O último deles, a Pesquisa Nacional de Saúde Bucal 2010, analisou a situação da saúde bucal dos cidadãos do país, tendo como finalidade fornecer ao Sistema Único de Saúde informações contínuas de avaliação e acompanhamento dos danos para subsidiar a elaboração de programas de prevenção e tratamento nas esferas nacional, estadual e municipal (Brasil, 2012).

O uso de amostragem probabilística na produção de trabalhos científicos é comum, de forma que a probabilidade do elemento da população de ser selecionado e diferente de zero é do conhecimento do pesquisador (Barbetta, 2008). Existem os métodos probabilísticos simples, à exemplo da amostragem aleatória simples (AAS) (Sousa & Silva, 2003), na qual todos os elementos da população apresentam iguais probabilidades de serem amostrados. Habitualmente, são realizados sorteios simples por meio de fichas numeradas, programas de computador ou de tabelas de números aleatórios (Cordeiro, 2001). Há também, métodos probabilísticos complexos como amostragem estratificada e por conglomerados (Sousa & Silva, 2003). Na estratificada, é feita a divisão da população em subgrupos uniformemente distribuídos - denominados estratos - para determinados atributos e a seleção de uma amostra em cada subgrupo. Recomenda-se a amostragem estratificada para obter estimativas com alguma exatidão para cada um dos estratos, o que reduz o erro (Sousa & Silva, 2003; Szwarcwald & Damacena, 2008).

Na amostra por conglomerado, é utilizado um conjunto de elementos da população – conglomerado ou cluster – como unidade amostral. O método da amostra de cluster é composto por repetição em múltiplos estágios, os quais são selecionados até atingirem o objeto de interesse do estudo (Szwarcwald & Damacena, 2008). A fácil disposição do elemento amostrado e a sua diminuição no custo, evitando gasto com elaboração de cadastros ou listas dos elementos da população de modo a dispensar a localização de indivíduos específicos, contribui na utilização desse tipo de amostragem (Barbetta, 2008; Sousa & Silva, 2003; Szwarcwald & Damacena, 2008). Em contrapartida, deve existir um aumento da imprecisão ao avaliar somente os

conglomerados selecionados por causa de prováveis associações das unidades amostrais de distintos ou em um mesmo conglomerado, o que torna necessário o aumento do tamanho da amostra. Os dados a serem analisados precisam ter tratamento apropriado, uma vez que não podem ser considerados como observações independentes e igualmente distribuídas, como acontece na AAS (Luiz & Magnanini, 2000; Szwarcwald & Damacena, 2008).

Com relação ao tamanho amostral que pode ser aumentado com uso de conglomerados, a correção pelo efeito de desenho (*design effect = deff*), razão entre imprecisões e estimação com referência de AAS, faz-se necessária. Emprega-se a teoria da AAS e, depois, é realizada a correção do resultado através da multiplicação pelo valor do *deff*. Por existir diferentes probabilidades de inclusão de cada conglomerado (Cordeiro, 2001), objeto de estudo e discussão nas diversas literaturas, são usados valores de 1,4 ou 1,5 - correção no tamanho amostral entre 40% e 50% - para conservar sua precisão no tratamento apropriado dos dados para análise (Sousa & Silva, 2003; Szwarcwald & Damacena, 2008).

Assim, a correção pelo efeito de desenho é essencial, já que determinadas publicações demonstram falhas pela não incorporação da estrutura do plano amostral à análise estatística (Portela & Vasconcellos, 2010; Sousa & Silva, 2003). As ponderações diferenciadas aos elementos amostrais, que equivalem ao inverso dos produtos das probabilidades de inclusão nos múltiplos estágios, devem ser atribuídas para compensar as probabilidades não iguais de seleção nos estágios de uma amostra por conglomerados (Szwarcwald & Damacena, 2008). No entanto, incorreções comprometedoras dos resultados, dos testes de hipóteses e das conclusões do estudo podem ser originadas ao aderir a análise estatística tradicional. Essa incorreção, por exemplo, ocorreu no Projeto SB Brasil 2002/2003 (Brasil, 2001, 2004; Roncalli et al., 2000), de maneira que tem sido recomendado, conforme discutido em outras publicações (Castiel, 2010; Narvai et al., 2010; Portela & Vasconcellos, 2010), que os resultados não possibilitem inferências estatisticamente válidas para os grupos etários da população estudada, restringindo-se aos indivíduos pesquisados (Portela & Vasconcellos, 2010). Dessa forma, existem dois lados quando utilizada a amostragem por conglomerados, já que o pesquisador simplifica sua tarefa ao analisar somente os conglomerados sorteados, mas também há maior dificuldade pelo maior tamanho amostral.

Sob essa ótica, e considerando as limitações impostas pela pandemia da COVID-19, objetiva-se realizar uma análise acerca de uma amostragem estratificada complexa probabilística por conglomerados do Levantamento Epidemiológico das condições de Saúde Bucal da população de Montes Claros.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico que analisou os planejamentos amostrais idealizados e alcançados em estudos seccionais que tiveram como propósito avaliar variáveis quantitativas e categóricas. Avaliou-se a distribuição média da cárie, dentre outras condições de saúde bucal (condição periodontal, fluorose, maloclusão e traumatismo dentário). Em estudos aninhados ao estudo da cárie foram avaliados os seguintes eventos e condições relacionadas à saúde bucal: autopercepção da necessidade de tratamento, autopercepção da saúde bucal, “*Oral Health Impact Profile*”, consumo de bebidas alcoólicas, consumo de tabaco, acesso, uso e satisfação com os serviços odontológicos, letramento quanto à saúde bucal, letramento quanto à alimentação, capital social e qualidade de vida. Foram analisados os parâmetros considerados no planejamento tendo em vista identificar a adequabilidade desses parâmetros.

O projeto SBMoc 2018/2019 consistiu em um estudo epidemiológico transversal sobre as condições de saúde bucal dos escolares da população de um município de médio porte populacional do Norte de Minas Gerais. Foi preconizado por pesquisadores da Universidade Estadual de Montes Claros em colaboração com a Prefeitura Municipal da cidade em questão. Objetivou avaliar as condições da qualidade da saúde bucal e do atendimento odontológico, levando-se em conta a criação e validação de instrumentos específicos para estes fins. Foram solicitadas informações referentes às escolas que apresentavam as três idades índices e o número de alunos matriculados por escola preconizadas na Superintendência Regional de Educação e na

Secretaria Municipal de Educação para viabilizar o sorteio das escolas participantes. Por meio dos dados disponibilizados no Censo Escolar de 2017 da Diretoria de Informações Educacionais da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais, foram identificadas as escolas privadas e públicas da zona urbana e rural que apresentavam escolares com 5, 12 e 15 anos matriculados, sendo realizado o sorteio das participantes no estudo. Foi necessária a execução de novo sorteio devido a situação pandêmica da COVID-19, sendo considerado no novo cenário somente as escolas públicas da zona urbana que apresentavam as idades índices de 12 e 15 anos. Foi estimada uma amostra aleatória simples probabilística por conglomerados em um único estágio, estratificada por idades índices. Foi utilizado o critério de idade segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o qual determina que possui 5 anos de idade todo indivíduo que tem entre 4 anos e 6 meses e 5 anos e 6 meses. Igualmente, foi designado para 12 e 15 anos aqueles indivíduos que possuíam 11 anos e 6 meses até 12 anos e 6 meses e 14 anos e 6 meses até 15 anos e 6 meses, respectivamente. A coleta de dados foi realizada por cirurgiões-dentistas e acadêmicos dos cursos de Odontologia. Esse trabalho foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros conforme parecer nº 2.483.638, segundo Declaração de Helsinque e Resolução 196/96.

A determinação do tamanho da amostra é um passo fundamental do planejamento amostral, pois uma amostra pequena pode tornar a pesquisa inconclusiva, enquanto uma amostra muito grande pode levar a custos desnecessários. Diante disso, procura-se, dentro das limitações impostas pelo orçamento, desenhar uma amostra que atinja os objetivos e produza estimativas com a menor imprecisão possível (Miot, 2011).

Ao calcular o tamanho amostral, pressupõe-se que a população em questão seja de tamanho ilimitado, considerando-a como uma população infinita. Contudo, em situações nas quais se estudam populações restritas (< 10.000 indivíduos), ou seja, uma população finita, as fórmulas precisam ser reajustadas a partir do fator de correção ($N-n / N-1$), minimizando a dimensão da amostra necessária (Miot, 2011).

Para que se faça a escolha da fração populacional que compõe a amostra do estudo, é necessário que o pesquisador assumira certo grau de erro relacionado à estimativa dos parâmetros populacionais da variável. Dessa forma, para se descrever a estimativa populacional representada por uma variável qualitativa em uma população finita, deve-se determinar o grau de confiança desejado (z), usualmente 1,96 (95%); o erro amostral máximo tolerado (ϵ), usualmente 5-10%; o tamanho da população finita (N); a proporção de resultados favoráveis da variável na população (p) e a proporção de resultados desfavoráveis na população ($q=1-p$), aplicando-os na fórmula (Miot, 2011):

$$n = \frac{z^2 \cdot N \cdot p \cdot (1 - p)}{\epsilon^2 \cdot (N - 1) + z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Um componente importante para o cálculo do tamanho da amostra com base na estimativa da média populacional é o desvio padrão populacional da variável a ser estudada, que deve ser obtido de dados semelhantes na literatura. Quando o desvio padrão não for conhecido e não houver dados prévios disponíveis na literatura, deve-se realizar um pré-teste com 30-40 indivíduos e considerar o comportamento desse subgrupo como a estimativa populacional (Miot, 2011).

Diante disso, para se calcular o tamanho da amostra com base na estimativa da média populacional deve-se dispor do desvio padrão populacional (δ) da variável; determinar o grau de confiança desejado (z), usualmente 1,96 (95%); o erro amostral máximo tolerado (ϵ), usualmente 5-10%; o tamanho da população finita (N), aplicando-os na fórmula (Miot, 2011):

$$n = \frac{N \cdot \delta^2 \cdot z^2}{(N - 1) \cdot \epsilon^2 + \delta^2 \cdot z^2}$$

Um método para aumentar o tamanho amostral e conservar a sua precisão no tratamento apropriado dos dados para análise é a realização da correção do resultado através da multiplicação pelo valor do *deff* (*design effect*), com valores usuais de

1,4; 1,5 ou 2 (Sousa & Silva, 2003; Szwarcwald & Damacena, 2008). Esse resultado é então somado a uma taxa de não resposta (TNR), usualmente de 10%, conforme a fórmula:

$$n = n.deff + TNR$$

Inicialmente foi solicitado o apoio e Termos de concordância das seguintes instituições: Secretarias de Educação Estadual e Municipal e Secretaria Municipal de Saúde. Foram solicitadas informações quanto ao número de escolas do município que apresentavam adolescentes matriculados nas três idades índice preconizadas pela OMS. Foram feitos sorteios das escolas ou conglomerados para acessar os escolares que seriam convidados a participar do estudo. Os diretores e ou diretoras das escolas sorteadas foram sensibilizados sobre a relevância do projeto. Na sequência foram solicitadas as assinaturas dos termos de concordância dos representantes legais das instituições ou escolas sorteadas, assim como dos responsáveis pelos escolares. Finalmente foi solicitada a assinatura dos escolares no termo de anuência. Em função da pandemia escolas particulares da zona urbana e escolas públicas e particulares da zona rural foram excluídas.

3. Resultados

Foram considerados todos os escolares matriculados nas escolas públicas e privadas da zona urbana e zona rural sorteadas, conforme informações repassadas pela Superintendência Regional de Educação e Secretaria Municipal de educação. O sorteio inicial contou com o montante de 240 escolas, sendo sorteadas 59 escolas participantes para avaliação de distribuição média da cárie e desfechos estimados em proporções para as idades de 12 e 15 anos. Nas amostras idealizadas para avaliar a distribuição média de cárie considerou-se 95% de confiança ($Z=1,96$), desvio padrão de estudo prévio nas três idades índice preconizadas, erro amostral de 10%, $deff=1,4$, taxa de não resposta de 10% e tamanho da população ou universo. Entre escolares de 5 anos foi de $1691*1,4= 2367,4+10%= 2537$, conforme desvio padrão de estudo prévio (2,57), e universo ou $N = 5062$. Entre escolares de 12 anos foi de $898*1,4= 1257,2+10%= 1347$, conforme desvio padrão de estudo prévio (1,67), e $N=5539$. Por fim, a amostra calculada para avaliar a distribuição média de cárie em escolares de 15 anos foi de $1980*1,4= 2772+10%= 2970$, desvio padrão de estudo prévio (2,88), $N= 5228$.

Na Figura 1, são apresentados os cálculos iniciais realizados antes da pandemia da COVID-19 para a estimativa para médias com população de escolares de 5, 12 e 15 anos em escolas de Montes Claros MG.

Figura 1 – Estimativa para médias com população finita de escolares de 5, 12 e 15 anos matriculados em escolas de Montes Claros MG 2018/2019.

- Estimativa para Médias - População Finita

Grau de Confiança	Z =	1,96
Desvio Padrão	s =	2,57
Tamanho da População	N =	5.062,00
Erro amostral	ε =	0,10

$$n = \frac{N z^2 s^2}{(N - 1)\epsilon^2 + z^2 s^2}$$

n = 1.691

Exames: $1691 * 1,4 = 2367,4 + 10\% = 2536,5$

- Estimativa para Médias - População Finita

Grau de Confiança	Z =	1,96
Desvio Padrão	s =	1,67
Tamanho da População	N =	5.539,00
Erro amostral	ε =	0,10

$$n = \frac{N z^2 s^2}{(N - 1)\epsilon^2 + z^2 s^2}$$

n = 898

Exames: $898 * 1,4 = 1257,2 + 10\% = 1347$

- Estimativa para Médias - População Finita

Grau de Confiança	Z =	1,96
Desvio Padrão	s =	2,88
Tamanho da População	N =	5.228,00
Erro amostral	ε =	0,10

$$n = \frac{N z^2 s^2}{(N - 1)\epsilon^2 + z^2 s^2}$$

n = 1.980

Exames: $1980 * 1,4 = 2772 + 10\% = 2970$

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

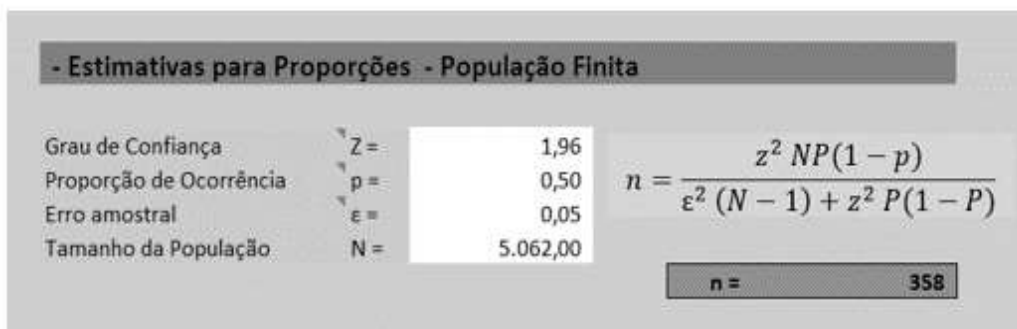
Nos estudos aninhados no estudo da cárie (eventos e condições relacionadas à saúde bucal avaliados em termos de proporção), também foram considerados escolares matriculados nas escolas públicas e privadas da zona urbana e zona rural sorteadas. A amostra necessária para desfechos em proporções de escolares de 5 anos foi calculada conforme a fórmula a seguir, utilizando grau de confiança (1,96), proporção de ocorrência de 50%, erro amostral a 5%, $deff=1,4$, taxa de não resposta de 10% e tamanho da população prévia (5062). Desse modo, o resultado do cálculo amostral foi de $358 * 1,4 = 501,2 + 10\% = 537$.

Em relação aos desfechos em proporções de escolares de 12 anos, a amostra foi calculada conforme a fórmula a seguir, utilizando grau de confiança, proporção de ocorrência, erro amostral a 5%, $deff$, taxa de não resposta e tamanho da população prévia (5539). Desse modo, o resultado do cálculo amostral foi de $360 * 1,4 = 504 + 10\% = 540$. Já a amostra

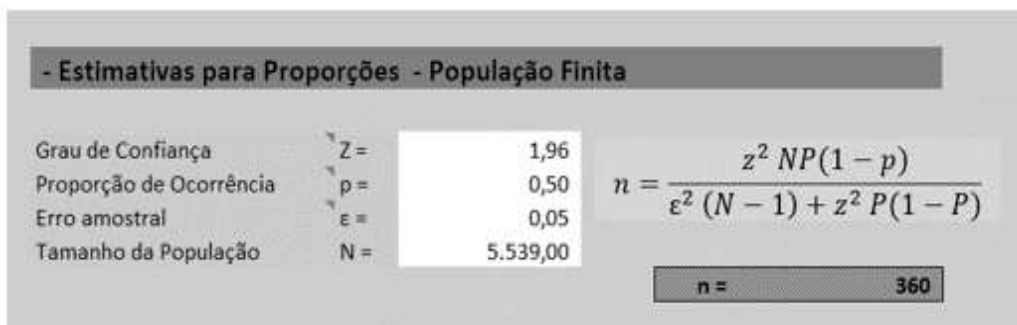
necessária para desfechos em proporções de escolares de 15 anos foi calculada conforme a fórmula a seguir, utilizando grau de confiança, proporção de ocorrência, erro amostral a 5%, deff, taxa de não resposta e tamanho da população prévia (5228). Desse modo, o resultado do cálculo amostral foi de $358 * 1,4 = 501,2 + 10\% = 537$.

Na Figura 2, são apresentados os cálculos iniciais realizados antes da pandemia da COVID-19 para a estimativa para proporções com população de escolares de 5, 12 e 15 anos em escolas de Montes Claros MG.

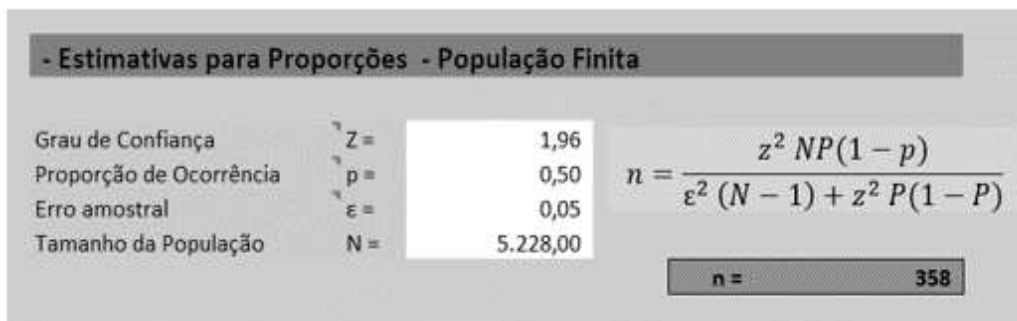
Figura 2 – Estimativas para proporções com população finita de escolares de 5, 12 e 15 anos matriculados em escolas de Montes Claros MG 2018/2019.



Entrevistas: $358 * 1,4 = 501,2 + 10\% = 537$



Entrevistas: $360 * 1,4 = 504 + 10\% = 540$



Entrevistas: $358 * 1,4 = 501,2 + 10\% = 537$

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

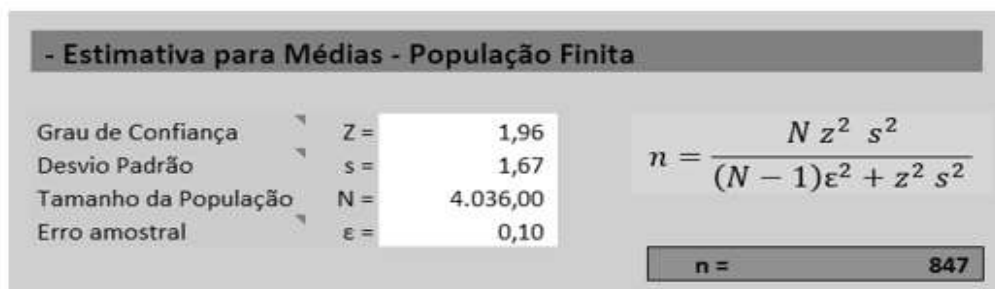
Em função da pandemia de COVID-19 foi necessário adotar diversas medidas de restrição de contato físico em vários países do mundo, limitando assim a realização de pesquisas de saúde com entrevistas e coleta de dados presenciais

(Szwarcwald et al., 2021), diante disso, houve necessidade de se estimar novas amostras. Foram excluídas do universo as escolas da zona rural (públicas e privadas) e as escolas privadas da zona urbana. Não foi estimada nova amostra para a idade de 5 anos. Desse modo, a quantidade de escolas com as idades índice preconizadas passaram a ser de 72 e 63 escolas para 12 e 15 anos, respectivamente. Foi realizado novo sorteio aleatório dentre estas, resultando em 34 escolas sorteadas para avaliação da distribuição média da cárie e 12 escolas para avaliação de desfechos estimados em proporções para a população de 12 anos; e 33 escolas sorteadas para avaliação da distribuição média da cárie e 16 escolas para avaliação de desfechos estimados em proporções para a população de 12 anos. Sendo assim, os universos de escolares de 12 e 15 anos passaram a ser 4036 e 4118, respectivamente.

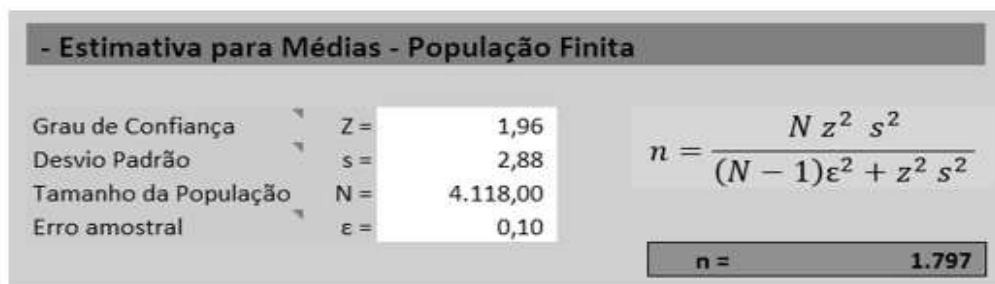
Sob essa ótica, foram idealizadas as seguintes amostras para representar as populações de escolares avaliadas quanto a distribuição média da cárie nos estratos de 12 e 15 anos, respectivamente: $n=847*1,4=1185,8+10\%=1271$; $n=1797*1,4=2515,8+10\%=2696$. Já em relação às condições de saúde ou eventos relacionados à saúde: $n=351*1,4=491,4+10\%=527$; $n=352*1,4=492,8+10\%=528$.

Na Figura 3, são apresentados os novos cálculos realizados para a estimativa para médias com população de escolares de 12 e 15 anos em escolas de Montes Claros MG, considerando as dificuldades impostas pela pandemia do COVID-19.

Figura 3 – Estimativa para médias com população finita de escolares de 12 e 15 anos matriculados em escolas públicas da zona urbana de Montes Claros MG 2018/2019.



Exames: $847*1,4=1185,8+10\%=1270,5$

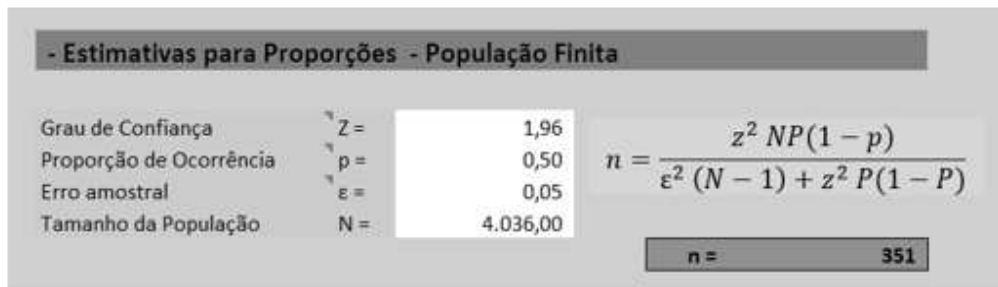


Exames: $1797*1,4=2515,8+10\%=2695,5$

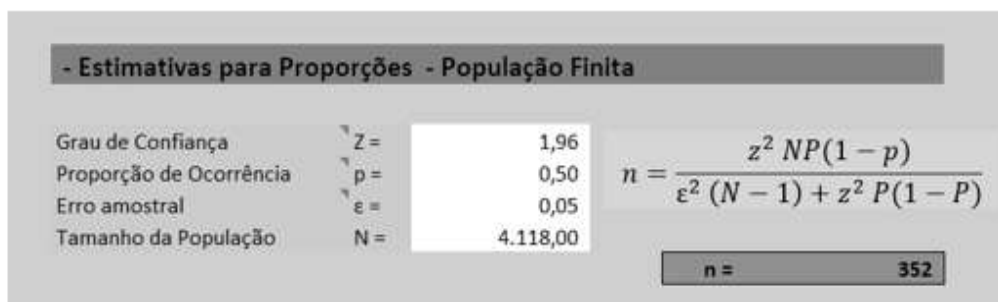
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Na Figura 4, são apresentados os novos cálculos realizados para a estimativa para proporções com população de escolares de 12 e 15 anos em escolas de Montes Claros MG, considerando as dificuldades impostas pela pandemia do COVID-19.

Figura 4 – Estimativa para proporções com população finita de escolares de 12 e 15 anos matriculados em escolas públicas da zona urbana de Montes Claros MG 2018/2019.



Entrevistas: $351 * 1,4 = 491,4 + 10\% = 526,5$



Entrevistas: $352 * 1,4 = 492,8 + 10\% = 528$

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Ao considerar as limitações da coleta de dados da pesquisa pela pandemia de COVID-19, a amostra alcançada antes da pandemia para avaliação da distribuição média da cárie, foi possível coletar dados de zero escolares de 5 anos, 2193 escolares de 12 anos e 2084 escolares de 15 anos. Já nos estudos aninhados no estudo de avaliação da distribuição média da cárie que avaliaram desfechos estimados em proporções foi de 0 para escolares de 5 anos, 233 para escolares de 12 anos e 477 para escolares de 15 anos.

Na Tabela 1, são apresentadas comparações entre os cálculos da amostragem para médias e proporções com escolares de 5, 12 e 15 anos antes e após consideração das dificuldades impostas pela pandemia do COVID-19, além dos valores das variáveis consideradas para os cálculos e o resultado da taxa de resposta (TR).

Tabela 1 – Amostras estimadas com seus respectivos parâmetros, escolares de 5, 12 e 15 anos matriculados em todas as escolas e após pandemia em escolas públicas da zona urbana e número de participantes avaliados de Montes Claros, Minas Gerais, 2018/2019.

Amostras estimadas antes e após pandemia e número de participantes avaliados para avaliar a distribuição média da cárie																	
Idade	Escolas sorteadas / Universo Escolas *	N **	s	Z	e	TNR	Deff	n amostral idealizado	Escolas sorteadas / Universo Escolas ***	N ****	n amostral pós pandemia	n amostral pós pandemia sem o Deff	Nº de elegíveis conforme informações da SRE e das escolas	Nº de elegíveis no dia da coleta de dados	Nº de participantes	TR	
5	--	5062	2,573	1,96	0,10	0,10	1,40	2537	--	--	--	--	--	--	--	--	
12	59/240	5539	1,668	1,96	0,10	0,10	1,40	1347	37/59	4036	1271	932	2799	2219	2193	98,82	
15	59/240	5228	2,881	1,96	0,10	0,10	1,40	2970	33/59	4118	2696	1977	2646	2109	2084	98,81	
Amostras estimadas antes e após pandemia e número de participantes avaliados para avaliar desfechos estimados em proporções																	
Idade	Escolas sorteadas / Universo Escolas *	N **	p	1-p	Z	e	TNR	Deff	n amostral idealizado	Escolas sorteadas / Universo Escolas ***	N ****	n amostral pós pandemia	n amostral pós pandemia sem o Deff	Nº de elegíveis conforme informações da SRE e das escolas	Nº de elegíveis no dia da coleta de dados	Nº de participantes	TR
5	--	5062	0,5	0,5	1,96	0,05	0,10	1,40	537	--	--	--	--	--	--	--	--
12	59/240	5539	0,5	0,5	1,96	0,05	0,10	1,40	540	16/59	4036	527	386	1344	238	233	97,89
15	59/240	5228	0,5	0,5	1,96	0,05	0,10	1,40	537	16/59	4118	528	387	1595	489	477	97,55

* Antes da pandemia ** Universo de escolares de todas as escolas *** Depois da pandemia **** Universo de escolares das escolas públicas da zona urbana -- Não foi estimada uma nova amostra.

SRE: Superintendência Regional de Educação.

Fonte: Autores.

4. Discussão

Com a pandemia e o *lockdown* instituído em muitos países, inclusive no Brasil, pesquisas científicas na maioria das instituições foram suspensas por tempo indeterminado em 2020. Assim, pesquisas com foco na COVID-19 foram priorizadas pela emergente necessidade de entendimento do vírus e de desenvolvimento da vacina (London & Kimmelman, 2020). Algumas pesquisas realizadas por meio de entrevistas que exigiam interações interpessoais não foram concluídas e, ainda que houvesse possibilidade de entrevistas on-line, a mudança metodológica poderia aumentar não só os gastos mas os vieses referentes ao comprometido treinamento de entrevistadores (London & Kimmelman, 2020). Sabe-se que a suspensão e modificação no formato da coleta de dados também pode gerar viés de aferição e queda da qualidade da pesquisa, sendo necessário calibração para evitá-los (Barroga & Matanguihan, 2020).

Além disso, várias outras possíveis fontes de dados também foram comprometidas, como, por exemplo, o exame físico, os exames laboratoriais e acompanhamento presencial dos participantes. Pesquisas que demandavam contato direto com os participantes foram interrompidas, uma vez que parte dos atendimentos passaram a ser virtuais por meio do telessaúde visando a redução dos atendimentos ambulatoriais para priorização dos pacientes com COVID-19 e dos pacientes com condições médicas urgentes (Wijesooriya et al., 2020) e principalmente minimizar a possibilidade de transmissão da COVID-19.

O projeto SBMoc objetivou avaliar a saúde bucal de escolares com 5, 12 e 15 anos em 2020. Inicialmente, definiu-se a amostragem a ser pesquisada e foram sorteadas escolas de Montes Claros. Entretanto, com a pandemia, as escolas de grande parte do mundo foram fechadas por tempo indeterminado, sendo estimado que cerca de metade da população estudantil global foi afetada nesse âmbito para reduzir a transmissão viral (Viner et al., 2020). Dessa forma, a pesquisa de saúde bucal a ser realizada no espaço escolar foi descontinuada e sofreu mudanças na amostra alcançada. No novo formato, os idealizadores do projeto SBMoc reconsideraram o universo que foi limitado a escolas públicas da zona urbana. Foram excluídas as escolas particulares da zona urbana e as escolas públicas e particulares da zona rural.

A coleta de dados entre os escolares de cinco anos não foi feita. Entre os escolares de 12 e 15 anos, em função do isolamento social necessário no enfrentamento da COVID-19, foi parcialmente conduzida. As amostras foram inicialmente idealizadas para representar todos os escolares de Montes Claros, entretanto, as novas imposições decorrentes da pandemia pelo novo coronavírus interferiram nos desfechos da pesquisa.

Nessa pesquisa a distribuição média da cárie, dentre outras condições de saúde bucal, foi avaliada em duas das três idades índices preconizadas. Quanto aos estudos aninhados no estudo da cárie, o número de escolares que participaram variou, pois, por questões éticas e outras razões, nem todos os participantes responderam todas as perguntas.

Ressalta-se que a amostra inicialmente idealizada para avaliar a proporção de aspectos da saúde bucal dos escolares de 5 anos foi de 537 escolares. Contudo, a amostra avaliada foi de zero indivíduos, uma vez que a pandemia pelo novo coronavírus emergiu e inviabilizou a coleta de dados pela segurança da população na medida em que reduzia o risco de contágio da COVID-19.

O número de estudantes de 12 e 15 anos elegíveis para a pesquisa conforme informações da Superintendência Regional de Educação (SRE) e das escolas foi superestimado, divergindo do número real de estudantes elegíveis no dia da coleta de dados. Tal fato se deve à transferência de estudantes das escolas sorteadas, aos estudantes que paralisaram suas matrículas e aos estudantes que não atendiam ao critério de inclusão da idade, segundo a OMS, calculado no dia da coleta de acordo com a data de nascimento.

Para escolares de 12 anos, a amostra idealizada com base na população total de indivíduos com esta idade era de 540. O andamento da pesquisa antes da pandemia alcançou um número de 233 participantes, valor menor e não representativo do

universo ainda que o cálculo amostral foi feito com novo tamanho da população (de 5539 para 4036) e definido em 527. Assim, a qualidade das análises estatísticas e a confiabilidade dos resultados pode ser comprometida se não houverem ajustes para controlar os novos vieses. Apesar da taxa de resposta ter sido 97,89%, o estudo não atingiu as amostras inicialmente calculadas em decorrência das dificuldades impostas pelo isolamento social com fechamento das escolas e risco de infecção pela COVID-19.

Já no caso dos escolares de 15 anos, foram incluídos 477 indivíduos antes da pandemia, sendo que a amostra inicial satisfatória era de 537. O tamanho adequado da amostra está relacionado à validade interna, no qual também é determinado o poder de inferência do estudo com detecção das diferenças clinicamente relevantes (Coutinho, 1998). O novo cálculo que reduziu o tamanho da população de 5228 para 4118, também modificou o valor da amostra para 528 e a amostra pesquisada para desfechos em saúde bucal de escolares de 15 anos foi insuficiente para representar o universo em estudo, ainda que tenha obtido taxa de resposta igual a 97,55%.

As diferenças entre a amostra pesquisada e o cálculo da amostra ideal também ocorreram na avaliação da distribuição média de cárie de escolares de 5, 12 e 15 anos. Não foi possível avaliar a incidência de cárie nos indivíduos de 5 anos, sendo que não houve inclusão de nenhum participante dessa idade no estudo de 2020. Ao considerar os parâmetros do tamanho da população (N), do desvio padrão (s), do grau de confiança (Z), do erro (e), do deff e da taxa de não resposta (TNR), o tamanho amostral ideal para pesquisa da distribuição média da cárie em escolares de 12 e 15 anos era de 1271 e 2696, respectivamente. A amostra avaliada foi de 2193 indivíduos de 12 anos e 2084 de 15 anos, com taxa de resposta de 98,82% e 98,81% respectivamente. Desse modo, a população de 12 anos obteve número inclusive superior ao necessário para análise estatística com poder de inferência. No entanto, a população de 15 anos obteve valor menor e insuficiente para análise estatística com poder de inferência. A distribuição média de cárie necessita de tamanho amostral superior às estimativas de proporções de acordo com o desvio padrão.

Considerando que a estimativa foi de uma amostra aleatória simples probabilística por conglomerados em um único estágio, não há necessidade de fazer a correção do resultado através da multiplicação pelo valor do deff (*design effect*), obtendo assim, valores amostrais que representam toda a população das idades índices. Desse modo, a população de 15 anos obteve número de participantes superior ao necessário para avaliar a distribuição média da cárie e desfechos em proporções. No entanto, a população de 12 anos obteve número de participantes superior apenas para avaliação da distribuição média da cárie, sendo insuficiente para análise de desfechos em proporções.

A estratificação teve o objetivo de assegurar a representatividade da população nas idades índices e faixas etárias sugeridas pela Organização Mundial de Saúde (Organization, 2013) ao investigar as condições de saúde bucal de uma população. Entende-se que essa proposta contribua para o esclarecimento e a orientação de outros pesquisadores sobre o tema, como já foi discutido em outras publicações (Castiel, 2010; Moreira, 2010; Narvai et al., 2010; Portela & Vasconcellos, 2010), mostrado com frequência como controverso e confuso.

5. Conclusão

O Levantamento Epidemiológico das condições de Saúde Bucal da população de Montes Claros buscou avaliar a distribuição média da cárie e prevalência dos outros desfechos em saúde bucal, com estimativas de amostras para médias e para proporções, respectivamente. A condução do projeto foi ajustada à condição pandêmica da COVID-19, de modo a alterar, dentre outros atributos, o planejamento amostral inicial do projeto. Com relação a avaliação da distribuição média de cárie, a população de 15 anos obteve resultado em número satisfatório e superior ao calculado; a idade de 12 anos atingiu valor inferior ao estimado; e não foi possível avaliar escolares de 5 anos. Acerca dos desfechos em proporções, as idades de 12 e 15 anos

obtiveram números inferiores aos necessários para representar o universo; e os escolares de 5 anos não puderam ser avaliados. O planejamento amostral é parte fundamental da elaboração dos estudos, pois está diretamente relacionado à credibilidade dos resultados obtidos. Portanto, a seleção do melhor modelo matemático a ser utilizado no cálculo amostral deve ser compreendida como primordial, visto que suas características devem estar alinhadas aos aspectos da investigação, de modo a alcançar o desfecho previsto. Ademais, torna-se necessária a realização de futuros trabalhos com escolares de 5 anos a fim de avaliar a distribuição média da cárie e os desfechos em proporções nessa idade índice.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio logístico da Universidade Estadual de Montes Claros, das Faculdades Unidas do Norte de Minas e da Prefeitura Municipal de Montes Claros, o fomento da Fundação de Amparo à Pesquisa Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e do Programa de Pesquisa Para o SUS (PPSUS) sob processo N° CDS-APQ-03861-17 e a colaboração dos participantes. Andréa Maria Eleutério de Barros Lima Martins é bolsista de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

Referências

- Barbetta, P. A. (2008). *Estatística aplicada às ciências sociais*: Ed. UFSC.
- Barroga, E., & Matanguihan, G. J. (2020). Fundamental Shifts in Research, Ethics and Peer Review in the Era of the COVID-19 Pandemic. *J Korean Med Sci*, 35(45), e395. doi:10.3346/jkms.2020.35.e395
- Bastos, J. L. D., & Duquia, R. P. (2007). Um dos delineamentos mais empregados em epidemiologia: estudo transversal. *Scientia Medica*, 17(4), 229-232.
- Brasil. (2001). *Projeto SB2000: condições de saúde bucal da população brasileira no ano 2000: manual do examinador* Ministério da Saúde.
- Brasil. (2004). *Projeto SB Brasil 2003. Condições de saúde bucal da população brasileira, 2002-2003: resultados principais*. Ministério da Saúde.
- Brasil. (2012). *Pesquisa Nacional de Saúde Bucal - SB Brasil 2010*. Ministério da Saúde.
- Castiel, L. D. (2010). Conflitos, interesses e alegorias: o caso SB Brasil 2003. *Cadernos de Saúde Pública*, 26(4), 660-662.
- Cordeiro, R. (2001). Efeito do desenho em amostragem de conglomerado para estimar a distribuição de ocupações entre trabalhadores. *Revista de Saúde Pública*, 35, 10-15.
- Coutinho, M. (1998). Princípios de epidemiologia clínica aplicada a cardiologia. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 71, 109-116.
- Fraihat, N., Madae'en, S., Bencze, Z., Herczeg, A., & Varga, O. (2019). Clinical Effectiveness and Cost-Effectiveness of Oral-Health Promotion in Dental Caries Prevention among Children: Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*, 16(15). doi:10.3390/ijerph16152668
- Kassebaum, N. J., Bernabe, E., Dahiya, M., Bhandari, B., Murray, C. J., & Marcenes, W. (2015). Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res*, 94(5), 650-658. doi:10.1177/0022034515573272
- Listl, S., Galloway, J., Mossey, P. A., & Marcenes, W. (2015). Global Economic Impact of Dental Diseases. *J Dent Res*, 94(10), 1355-1361. doi:10.1177/0022034515602879
- London, A. J., & Kimmelman, J. (2020). Against pandemic research exceptionalism. *Science*, 368(6490), 476-477. doi:10.1126/science.abc1731
- Luiz, R. R., & Magnanini, M. M. (2000). A lógica da determinação do tamanho da amostra em investigações epidemiológicas. *Cad. saúde colet.* 9-28.
- Marotti, J., Galhardo, A. P. M., Furuyama, R. J., Pigozzo, M. N., Campos, T. d., & Laganá, D. C. (2008). Amostragem em pesquisa clínica: tamanho da amostra. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, 20(2), 186-194.
- Miot, H. A. (2011). Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. *Jornal Vasculiar Brasileiro*, 10, 275-278.
- Moreira, R. d. S. (2010). Validade ou verdade? Algumas reflexões sobre crenças verdadeiras e justificáveis em epidemiologia. *Cadernos de Saúde Pública*, 26(4), 663-665.
- Morettin, P. A., & Bussab, W. O. (2017). *Estatística básica*: Saraiva Educação SA.
- Narvai, P. C., Antunes, J. L. F., Moysés, S. J., Frazão, P., Peres, M. A., Peres, K. G., & Roncalli, A. G. (2010). Validade científica de conhecimento epidemiológico gerado com base no estudo Saúde Bucal Brasil 2003. *Cadernos de Saúde Pública*, 26, 647-670.
- Organization, W. H. (2013). *Oral health surveys: basic methods*: World Health Organization.

- Portela, M. C., & Vasconcellos, M. T. L. d. (2010). Debate sobre o artigo de Narvai et al. *Cadernos de Saúde Pública*, 26(4), 658-660.
- Roncalli, A. G., Frazão, P., Pattussi, M., Araújo, I., Ely, H., & Batista, S. (2000). Projeto SB2000: uma perspectiva para a consolidação da Epidemiologia em Saúde Bucal Coletiva. *Revista Brasileira de Odontologia em Saúde Coletiva*, 1(2), 9-25.
- Ros Mendoza, L. H. (2007). [Quality research and the difficulties involved therein]. *Radiologia*, 49(5), 305-309. doi:10.1016/s0033-8338(07)73784-0
- Sousa, M. H. d., & Silva, N. N. d. (2003). Estimativas obtidas de um levantamento complexo. *Revista de Saúde Pública*, 37, 662-670.
- Szwarcwald, C. L., & Damacena, G. N. (2008). Amostras complexas em inquéritos populacionais: planejamento e implicações na análise estatística dos dados. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 11, 38-45.
- Szwarcwald, C. L., Souza Júnior, P. R. B. de, Damacena, G. N., Malta, D. C., Barros, M. B. de A., Romero, D. E., & Pina, M. de F. de. (2021). ConVid - Pesquisa de Comportamentos pela Internet durante a pandemia de COVID-19 no Brasil: Concepção e metodologia de aplicação. *Cadernos de Saúde Pública*, 37. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00268320>
- Viner, R. M., Russell, S. J., Croker, H., Packer, J., Ward, J., Stansfield, C., & R. (2020). School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *Lancet Child Adolesc Health*, 4(5), 397-404. doi:10.1016/S2352-4642(20)30095-X
- Wijesooriya, N. R., Mishra, V., Brand, P. L. P., & Rubin, B. K. (2020). COVID-19 and telehealth, education, and research adaptations. *Paediatr Respir Rev*, 35, 38-42. 10.1016/j.prrv.2020.06.009