

**DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM ADOLESCENTES:
CONTRIBUIÇÃO DA COORTE DE NASCIMENTOS DE SÃO LUÍS
1997/98**

**SÃO LUÍS, MA
FEVEREIRO – 2022**

ALLANNE PEREIRA ARAÚJO

**DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM ADOLESCENTES:
CONTRIBUIÇÃO DA COORTE DE NASCIMENTOS DE SÃO LUÍS
1997/98**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Saúde Coletiva da Universidade Federal do
Maranhão como requisito parcial à obtenção do
título de Doutor em Saúde Coletiva.

Orientadora: Profa. Dra. Vanda Maria Ferreira
Simões

**SÃO LUÍS, MA
FEVEREIRO – 2022**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Araújo, Allanne Pereira.

Densidade mineral óssea em adolescentes : contribuição da coorte de nascimentos de São Luís 1997/98 / Allanne Pereira Araújo. - 2022.
133 p.

Orientador(a): Vanda Maria Ferreira Simões.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, São Luís - MA, 2022.

1. Adolescentes. 2. Densidade mineral óssea. 3. Peso ao nascer. I. Simões, Vanda Maria Ferreira. II. Título.

**DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM ADOLESCENTES:
CONTRIBUIÇÃO DA COORTE DE NASCIMENTOS DE SÃO LUÍS
1997/98**

Allanne Pereira Araújo

Tese aprovada em _____ de _____ de _____ pela banca examinadora constituída dos seguintes membros:

Banca Examinadora:

Prof. Dra. Vanda Maria Ferreira Simões
Orientadora
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Af Ali Uthant Moreira Lima da Costa
Examinador Externo
Universidade Estadual do Maranhão

Prof. Dra. Poliana Cristina de Almeida Fonseca Viola
Examinador Externo
Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Fernando Lamy Filho
Examinador Interno
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dra. Carolina Abreu de Carvalho
Examinador Interno
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dra. Elma Izze da Silva Magalhães
Suplente Externo
Universidade Federal de Mato Grosso

Prof. Dra. Claudia Maria Coelho Alves
Suplente Interno
Universidade Federal do Maranhão

Dedico esta tese aos meus pais, Alcemir (*in memoriam*) e Lourdes pelo apoio, amor, encorajamento e ensinamentos que formaram os alicerces da minha história.

AGRADECIMENTOS

A Deus

A minha orientadora, professora Dra Vanda Maria Ferreira Simões, pela disponibilidade dispensada ao longo destes anos de trabalho, sempre me ensinando com prazer e dedicação, simplificando o que parecia tão complicado e esclarecendo as minhas dúvidas sempre de forma simples e objetiva.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, pelos conhecimentos compartilhados.

Aos colegas de doutorado, pela troca de experiência e pelo companheirismo durante esses quatro anos de formação.

As minhas amigas que compreenderam a minha ausência em diversos momentos e que foram solidárias durante este período, em especial a Janaína Maiana Abreu Barbosa.

A todos os adolescentes que participaram do projeto RPS, pela disposição em fornecer as informações necessárias para esta tese.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

“A mente que se abre a uma nova ideia, jamais voltará ao seu tamanho original”.

Albert Einstein

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagens produzidas pelo DXA.....	24
Figura 2 - Fluxograma das três fases da coorte RPS em São Luís.	28
Figura 3 - Imagens produzidas pelo Gráfico Acíclico Direcionado sobre a associação do nascimento pré-termo e densidade mineral óssea em adolescentes.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características sociodemográficas e econômicas dos adolescentes da coorte de nascimentos de São Luís 1997/98, de acordo com a densidade mineral óssea na coluna lombar. São Luís, MA, Brasil, 2016.....	50
Tabela 2 - Prevalência de comportamentos de risco relacionados ao estilo de vida dos adolescentes da coorte de nascimentos de São Luís 1997/98, de acordo com a densidade mineral óssea na coluna lombar. São Luís, MA, Brasil, 2016.....	51
Tabela 3 - Densidade mineral óssea dos adolescentes da coorte de nascimentos de São Luís 1997/98, por sexo. São Luís, MA, Brasil, 2016.....	52
Tabela 4 - Características socioeconômicas e demográficas das mães e de seus recém-nascidos, na primeira fase da coorte de nascimento RPS, São Luís – Brasil, 1997/98.....	68
Tabela 5 - Características socioeconômicas e demográficas de adolescentes, na terceira fase da coorte de nascimento RPS, São Luís – Brasil, 2016-2017.	69
Tabela 6 - Tabela 3 – Análise ajustada dos Modelos de Efeito Total e de Efeito Direto dos fatores associados ao peso ao nascer com a densidade mineral óssea na adolescência da coorte de nascimento RPS, São Luís – Brasil, 2016-2017.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DMO -	densidade mineral óssea
CMO -	conteúdo mineral ósseo
DEXA -	absorciometria de dupla energia de raios X
DXA -	absorciometria de dupla energia de raios X
DOHaD -	Teoria das origens do desenvolvimento da saúde e doenças
SXA-	Absorciometria de raios X de energia única
TCQ -	Tomografia computadorizada quantitativa
DP-	Desvio padrão
SBDens -	Sociedade Brasileira de Densitometria
UFMA -	Universidade Federal do Maranhão
USP -	Universidade de São Paulo
UFPel -	Universidade federal de Pelotas
IDHM -	Índice de desenvolvimento humano municipal
RPS -	Consórcio de coortes Ribeirão Preto, Pelotas e São Luís
SINASC -	Sistema de Informações sobre nascidos vivos
METs -	Equivalentes Metabólicos
OMS -	Organização Mundial de Saúde
DAG -	Gráficos Acíclicos Direcionados

ARAÚJO, Allanne Pereira, **Densidade mineral óssea em adolescentes: contribuição da coorte de nascimentos de São Luís 1997/98**, 2022, Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 133p.

RESUMO

O acúmulo de massa óssea tem seu início na vida fetal, estende-se por toda a infância e apresenta seu pico máximo na adolescência. Assim, é importante avaliar a saúde óssea de adolescentes com o intuito de prevenir osteopenia/osteoporose, doenças consideradas como questões de saúde pública de grande impacto econômico. A presente tese é composta por dois artigos. No primeiro, estimou-se a prevalência e fatores associados à baixa densidade mineral óssea (DMO) de adolescentes. Este estudo foi realizado com 2515 adolescentes de 18-19 anos da coorte de nascimentos de São Luís de 1997/98. Estudo transversal onde foram estudadas condições sociodemográficas, hábitos de vida, qualidade do sono, atividade física e depressão. Verificou-se que 0,8% dos adolescentes apresentaram baixa DMO do corpo inteiro, 0,9% tiveram baixa DMO da cabeça de fêmur e 3,7% obtiveram baixa DMO da coluna lombar. Adolescentes do sexo masculino ($p<0,001$), cursando o ensino fundamental ($p<0,001$), com renda de até um salário mínimo ($p=0,015$) e aqueles sedentários ($p=0,017$) apresentaram menor DMO de coluna lombar. No segundo artigo, investigou-se a associação entre o peso ao nascer e a DMO na adolescência. Estudo de coorte, utilizando dados de dois momentos (nascimento e aos 18/19 anos) da pesquisa Coortes RPS. Para análise da DMO foi utilizado o índice Z-escore (corpo inteiro) medido pela densitometria por dupla emissão de raios X. Foi construído modelo teórico usando os gráficos acíclicos direcionados e para avaliar a associação entre o peso ao nascer e a DMO foi usada regressão linear múltipla. Dos 2112 adolescentes, 8,2% apresentaram baixo peso ao nascer e 2,8% estavam com baixa DMO para a idade. O Z-escore médio de corpo inteiro foi de $0,19(\pm 1,00)$. O maior peso ao nascer foi associado de forma linear e direta aos valores de DMO na adolescência (Coef.: 0,10; IC95%: 0,02 - 0,18), mesmo após ajuste para as variáveis renda familiar (Coef.: -0,33; IC95%: 0,66 - 0,03) e a mãe saber ler e escrever (Coef.: 0,23; IC95%: 0,03 - 0,43). Os estudos demonstram que valores maiores de peso ao nascer estiveram associados com maiores valores de DMO de corpo inteiro, e que indivíduos do sexo masculino, com ensino médio, renda familiar de até um salário mínimo e aqueles sedentários apresentaram menor DMO de coluna lombar. Estes são achados importantes para subsidiar políticas de saúde pública uma vez que uma redução na DMO está fortemente associada a um risco aumentado de fratura e/ou osteopenia/osteoporose.

Palavras-chave: Adolescente; Densidade Mineral Óssea; Peso ao nascer.

ARAÚJO, Allanne Pereira, **Densidade mineral óssea em adolescentes: contribuição da coorte de nascimentos de São Luís 1997/98**, 2022, Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 133p.

ABSTRACT

The accumulation of bone mass begins in fetal life, extends throughout childhood and has its peak in adolescence. Thus, it is important to assess the bone health of adolescents in order to prevent osteopenia / osteoporosis, diseases considered as public health issues of great economic impact. This thesis consists of two articles. In the first, the prevalence and factors associated with low bone mineral density (BMD) of adolescents among adolescents was estimated. This study was carried out with 2515 adolescents aged 18-19 years from the São Luís birth cohort of 1997/98. Cross-sectional study where sociodemographic conditions, lifestyle, sleep quality, physical activity and depression were studied. It was found that 0.8% of the adolescents had low BMD of the body, 0.9% had low BMD of the femoral head and 3.7% had low BMD of the lumbar spine. Male adolescents ($p < 0.001$), attending elementary school ($p < 0.001$), with an income of up to one minimum wage ($p = 0.015$) and those considered physically inactive ($p = 0.017$) had lower lumbar spine BMD. In the second article, the association between birth weight and BMD in adolescence was investigated. Cohort study, using data from two moments (birth and 18/19 years) from the research Coortes RPS. For the analysis of BMD, the Z-score index (whole body) measured by densitometry by double emission of X-rays was used. A theoretical model was constructed using the directed acyclic graphs and to evaluate the association between birth weight and BMD, regression was used. multiple linear. Of the 2112 adolescents, 8.2% had low birth weight and low BMD for age was 2.8%. The mean Z-score for the whole body was $0.19 (\pm 1.00)$. After adjustment, it was observed that the greater the weight at birth, the greater the BMD in adolescence (Coef.: 0.10; 95% CI: 0.02 - 0.18; $p = 0.014$). Birth weight appears to affect BMD in adolescence. Studies have shown that higher birth weight values were associated with higher BMD values for the whole body, and that male individuals, with high school education, family income of up to one minimum wage and those sedentary had lower BMD of the lumbar spine. These are important findings to support public health policies since a reduction in BMD is strongly associated with an increased risk of fracture and / or osteopenia / osteoporosis.

Keywords: Adolescent; Bone mineral density; Birth weight.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	OBJETIVOS.....	18
2.1	Geral.....	18
2.2	Específicos.....	18
3	REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1	Densidade Mineral Óssea (DMO): aspectos conceituais.....	19
3.2	Epidemiologia do desenvolvimento do esqueleto durante o ciclo vital.....	20
3.3	Peso ao nascer <i>versus</i> Saúde Óssea ao longo da vida.....	21
3.4	Saúde óssea na adolescência.....	24
3.4.1	Diferenças segundo o sexo na aquisição de DMO	25
3.4.2	Efeito das características socioeconômicas em etapas precoces sobre a DMO.....	26
3.4.3	Efeito da atividade física sobre a DMO.....	27
3.4.4	Qualidade do sono e DMO	27
3.5	Densitometria Óssea.....	28
4	MÉTODOS.....	31
5	RESULTADOS	41
5.1	Artigo 1	41
5.2	Artigo 2.....	62
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
	REFERÊNCIAS.....	83
	ANEXO A – NORMAS DA REVISTA (ARTIGO 1).....	93
	ANEXO B – CARTA DE ACEITE DA REVISTA (ARTIGO 1).....	109
	ANEXO C – NORMAS DA REVISTA (ARTIGO 2).....	110
	ANEXO D – QUESTIONÁRIO GERAL 1	120
	ANEXO E – QUESTIONÁRIO GERAL 2.....	126
	ANEXO F – QUESTIONÁRIO DEXA.....	130
	ANEXO G – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	131
	ANEXO H – TCLE	132

1 INTRODUÇÃO

A densidade mineral óssea (DMO) é caracterizada pela concentração do tecido ósseo em um determinado volume de osso sendo expressa em g/cm^2 . Tem sido largamente estudada em adultos e idosos, fases em que ocorrem maiores prevalência de osteopenia, osteoporose e fraturas decorrentes da perda mineral óssea. Entretanto, seu estudo é importante nos adolescentes, uma vez que a densidade óssea na vida adulta depende do pico de massa óssea adquirido até os 20 anos de idade. É comum ocorrer nesta fase perda precoce da DMO associada a algumas patologias ou ao estilo de vida (LAZARETTI-CASTRO, 2014).

A massa óssea de um indivíduo é resultado de uma complexa interação entre fatores genéticos e ambientais. Acredita-se que a hereditariedade contribua com cerca de 60% a 80% da variabilidade interindividual para obtenção do pico de massa óssea alcançado no início da vida adulta. No entanto, o alcance do potencial genético é dependente da escolha de estilo de vida adotado pelo indivíduo, incluindo prática de atividade física, uso de álcool, tabagismo, entre outros, usualmente estabelecidos na adolescência (RIZOLLI et al, 2010).

Espera-se que cerca de 90% do pico de massa óssea de um indivíduo tenha sido alcançado até o final da adolescência (SAGGESE et al, 2012). Se por um lado as elevadas taxas de acúmulo de massa óssea adquiridas nesta fase da vida tornam esse período crucial para o desenvolvimento de estratégias de prevenção para a osteoporose, há de se considerar que os fatores que afetam negativamente o acúmulo de massa óssea neste período potencialmente contribuem para a maior susceptibilidade ao desenvolvimento futuro da doença (SHAMIR, TURCK, PHILLIP, 2013).

A osteoporose é um distúrbio osteometabólico caracterizado pela diminuição da DMO, com deterioração da microarquitetura óssea, levando a um aumento da fragilidade esquelética e risco de fraturas (FONSECA et al, 2011). Apesar de ser vista como uma doença própria do idoso, uma intervenção realizada apenas na terceira idade pode ser considerada tardia.

A maior fragilidade e o consequente aumento do risco de fraturas que caracterizam a osteoporose são derivados dos processos de perda de massa óssea e deterioração microestrutural ao longo do tempo (BIELEMANN, 2013). Devido aos tratamentos disponíveis não restaurarem significativamente o osso já perdido, existe um crescente interesse na prevenção da doença. Garantir condições favoráveis para o ritmo adequado de aquisição óssea na infância e adolescência contribuem para o alcance de um pico

ótimo de massa óssea no início da vida adulta que, por sua vez, vem sendo considerado o principal método de prevenção da osteoporose (CHAIN ET AL, 2015).

Acredita-se que a massa mineral óssea e o risco de osteoporose podem ser programados por fatores do início da vida. Como não há cura, é importante identificar também influências iniciais de vida na obtenção da DMO, o que pode auxiliar no desenvolvimento de intervenções para otimizar a saúde óssea e reduzir o risco de osteoporose (HOVI et al., 2009; MARTÍNEZ-MESA et al., 2012).

Nas últimas décadas, estudos mostraram efeitos negativos de algumas exposições de vida precoce durante o tempo de vida, resultando em programação anômala e permanente de vias metabólicas e maior chance de muitas doenças crônicas no futuro (STEER, TOBIAS, 2011; MARTÍNEZ-MESA et al., 2012). Determinantes que ocorrem nos períodos da gestação e primeira infância podem afetar os valores de massa mineral óssea na adolescência (RODRIGUES et al, 2019). É possível que o peso ao nascer também possa ter efeitos sobre a DMO.

O período mais importante para o desenvolvimento esquelético é o terceiro trimestre intra-uterino, uma vez que 80% da formação de massa óssea em um recém-nascido é adquirida durante este período (SMITH et al, 2011), sugerindo um papel da programação intra-uterina no desenvolvimento esquelético (BALASURIYA et al., 2017).

Em um estudo de coorte norueguês, recém-nascidos com baixo peso ao nascer apresentaram picos de massa óssea mais baixos e maior frequência de osteopenia/osteoporose, implicando risco maior de fratura no futuro. Após o ajuste para altura e peso atual, e para ingestão de cálcio e atividade física, as diferenças significativas no conteúdo mineral ósseo (CMO) e DMO persistiram no grupo de muito baixo peso ao nascer (BALASURIYA et al., 2017).

Uma revisão sistemática e metanálise, realizada em Pelotas (RS) constatou que pesos aparentemente mais elevados ao nascer são determinantes para uma melhor saúde óssea ao longo da vida, ou seja, poderia haver programação de massa óssea. Com base nesta revisão, o efeito pode ocorrer em crianças, mas é inconclusivo entre os adolescentes. Este estudo apontou ainda que, o efeito do peso ao nascer sobre a massa óssea entre as crianças foi tanto no CMO quanto na DMO (MARTÍNEZ-MESA et al., 2012). O estudo da DMO em indivíduos mais jovens permite conhecer os determinantes precoces da saúde óssea, a fim de auxiliar no planejamento de intervenções individuais e coletivas para diminuir os efeitos da osteoporose no indivíduo adulto/idoso.

Mediante este contexto, a existência de estudos epidemiológicos que tenham investigado fatores associados à DMO na adolescência, a partir de estudos longitudinais com medição da massa óssea através da absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA), ainda é controverso e escasso. Portanto, esta tese pretende contribuir para a identificação destes fatores e seus efeitos sobre a saúde óssea do indivíduo, com a finalidade de minimizar perdas ou prejuízos futuros e contribuir para o estabelecimento de estratégias preventivas para diminuir a carga de doenças crônicas, e consequentemente, fraturas ósseas.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar a densidade mineral óssea na adolescência e seus fatores associados bem como investigar a associação entre o peso ao nascer e a densidade mineral óssea em indivíduos pertencentes à coorte de nascimentos de São Luís, Maranhão, de 1997/98.

2.2 Específicos

- Descrever os adolescentes quanto às características sociodemográficas e econômicas, hábitos de vida, qualidade do sono e depressão segundo com a densidade mineral óssea da coluna lombar;
- Estimar a densidade mineral óssea de corpo inteiro, de coluna lombar e de cabeça do fêmur destes adolescentes;
- Identificar diferenças na densidade mineral óssea de adolescentes, de acordo com o sexo;
- Descrever as características sociodemográficas e econômicas das mães e dos adolescentes à época de seu nascimento;
- Verificar associação entre o peso ao nascer e a densidade mineral óssea na adolescência.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Acredita-se que o processo de mineralização óssea tem início na vida intrauterina e estende-se da infância até o início da idade adulta. No entanto, é durante a infância e a adolescência que ocorre o maior crescimento e desenvolvimento do tecido ósseo, esses períodos são fundamentais para aquisição de massa óssea (ORDOÑEZ, 2014). É necessário, portanto, entender que a aquisição de massa óssea em uma população de adolescentes pode ser um fator determinante na prevenção de osteopenia/osteoporose (FORTES et al., 2014).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) (2018), o diagnóstico de osteoporose em crianças e adolescentes vem aumentando na última década devido maior sobrevida em pacientes com doenças crônicas e uso de medicamentos que implicam em redução na massa óssea.

Apesar da doença não ser frequente em jovens, nota-se que o número de indivíduos acometidos vem crescendo à medida que se abre a possibilidade do diagnóstico para grupos etários mais jovens (CARVALHO et al, 2020). A incidência de fraturas osteoporóticas está diretamente relacionada à massa óssea do indivíduo, que depende tanto da velocidade de perda quanto da quantidade de tecido ósseo presente no final da adolescência e início da vida adulta (SPEZZIA, 2017). Nesse contexto, constata-se a necessidade de direcionar atenção à saúde óssea, no tocante à aquisição, manutenção e perda de massa óssea.

3.1 Densidade Mineral Óssea: aspectos conceituais

O osso é um tecido conjuntivo mineralizado que confere estrutura de suporte altamente especializada ao corpo, além de apresentar rigidez, dureza, poder de regeneração e de reparo, proteger os órgãos vitais, proporcionar um ambiente para medula óssea, na formação sanguínea e no armazenamento de gordura, e participar da realização do movimento. Esse tecido constantemente sofre remodelação durante a vida, para se adaptar à evolução das forças biomecânicas, ao envelhecimento e a micro danos ósseos, até ser substituído por um osso novo, mecanicamente mais forte (SOARES; OLIVEIRA FILHO, 2017).

A densidade mineral óssea (DMO) é o resultado de um processo dinâmico de formação e reabsorção do tecido ósseo, conhecido como remodelação. A massa óssea é relatada em termos de conteúdo mineral ósseo (CMO), em gramas ou quilogramas, e a DMO,

em g/cm^2 , ambos podendo ser influenciados pelo tamanho do osso (RODRIGUES FILHO et al, 2016).

Uma vez que o crescimento do esqueleto está completo por volta dos vinte anos de idade, a saúde dos ossos é mantida pelos processos acoplados de reabsorção do osso pré-existente por osteoclastos e de formação de osso novo por osteoblastos (SOARES; OLIVEIRA FILHO, 2017). A manutenção da DMO é fundamental para a prevenção da osteoporose, caracterizada por uma redução acentuada de DMO, na qual a matriz e os minerais ósseos são perdidos devido ao excesso de reabsorção óssea em relação à formação (RODRIGUES FILHO et al, 2016).

3.2 Epidemiologia do desenvolvimento do esqueleto durante o ciclo vital

Nas últimas duas décadas, diversos trabalhos vêm demonstrando o efeito de variáveis precoces da vida sobre desfechos em períodos posteriores (VICTORA et al, 2018; GIGANTE et al, 2016; MONTEIRO; VICTORA, 2005). Os mecanismos da cadeia causal destas associações nem sempre são descritos, mas destaca-se a importância atribuída às influências endócrinas e sua programação anômala sobre as condições de saúde (KUH et al, 2016). Essa teoria tem recebido múltiplas denominações na literatura, entre elas: “Hipótese de Barker”, “Teoria do fenótipo econômico”, “*fetal programming*” ou “*programming*”, “origem desenvolvimentista” etc. No lugar destas denominações, cada vez mais vem sendo usada a expressão “*Life-course epidemiology approach*” (KUH et al, 2016).

A programação aludida nas denominações supracitadas significa mudanças permanentes na estrutura e/ou na função de porções do organismo humano, causadas pela ação de fenômenos adversos durante “períodos críticos” ou “sensíveis” em etapas precoces da vida (COOPER et al, 2016). Os períodos críticos são diferentes para cada órgão ou tecido, mas coincidem com aquelas etapas de rápida divisão celular no tecido em questão (VIDULICH et al, 2017).

Em qualquer idade, a quantidade e a qualidade óssea de um indivíduo é determinada por múltiplos fatores e é reflexo de experiências em etapas prévias (vida intra-uterina, crescimento na infância, na adolescência, na vida adulta) (CHENG, Et Al, 2009; MUSSOLINO; GILLUM, 2008). Cooper et al. (2000) referem que o primeiro trabalho publicado indicando o “*programming*” do desenvolvimento do esqueleto humano foi

realizado por sua equipe em 1995, em mulheres nascidas em Bath (Inglaterra), as quais foram estudadas aos 21 anos de idade (BARKER, 1995).

O aumento do acúmulo da massa óssea está diretamente relacionado ao menor risco de fraturas e osteoporose no futuro e é sensível à influência de múltiplos fatores modificáveis e não modificáveis (SHAMIR, TURCK, PHILLIP, 2013).

3.3 Peso ao nascer *versus* DMO ao longo da vida

Evidências científicas derivadas de estudos prospectivos demonstram que indivíduos subnutridos durante a vida intra-uterina, e consequentemente com menor peso ao nascer, apresentam maior risco de doença cardíaca coronariana, hipertensão, diabetes tipo 2 e hipercolesterolemia na vida adulta. Esses estudos, relacionando o baixo peso ao nascer com o desenvolvimento de doenças crônicas na idade adulta, originaram a teoria "Origens do Desenvolvimento da Saúde e Doenças" (DOHaD) (MARTÍNEZ-MESA et al., 2012).

Em suma, a base biológica dessa teoria postula que certos tipos de estímulos em momentos críticos de desenvolvimento, particularmente a privação nutricional durante o crescimento fetal, "programam" o organismo individual, mudando permanentemente sua estrutura e função. Um genótipo pode criar diferentes fenótipos, de acordo com as condições (adversas) a que foi exposto durante o desenvolvimento intra-uterino.

Tais exposições nutricionais seriam refletidas, portanto, no peso ao nascer. Recentemente, menor peso ao nascer tem sido relacionado com várias doenças como depressão, esquizofrenia, hipertireoidismo, câncer e osteoporose (BAIRD et al., 2017).

Outros estudos corroboram a hipótese de que a osteoporose pode ser programada no início do desenvolvimento. De acordo com Cooper et al. (2006), esses estudos podem ser classificados em três grupos: 1) aqueles que exploraram a relação entre o sistema fisiológico de indivíduos que podem ter sido "programados" e a taxa de perda óssea devido ao envelhecimento; 2) estudos que investigaram a influência da constituição do corpo, nutrição e estilo de vida das mães sobre a massa óssea de seus descendentes; e 3) estudos relacionando a taxa de crescimento de indivíduos durante a infância e adolescência com o risco de fraturas na idade adulta.

O período gestacional também tem sido apontado como um fator muito importante na programação da massa óssea (BELTRAND et al, 2018). Segundo revisão de Cooper et al. (2011), durante uma gravidez normal o feto acumula aproximadamente 30

gramas de cálcio, sendo que a maior parte deste acúmulo ocorre durante o terceiro trimestre. O feto tem baixas taxas de hormônio paratiroideo (PTH), sendo que aquele produzido pela mãe não atravessa a placenta; portanto, o desenvolvimento ósseo fetal depende do aporte de cálcio circulante.

A taxa de transferência de cálcio, fosfato e magnésio materno-fetal aumenta de forma importante após a 24^a semana. Sendo assim, uma das principais variáveis que afetam a massa óssea ao nascer é a idade gestacional (COOPER ET AL, 2016).

Várias pesquisas indicam associação positiva entre o peso ao nascer e os valores da DMO ou do CMO, na infância e na adolescência (ROURKE et al, 2003; HOVI et al, 2009; FEWTRELL, 2011; SHAMIR, TURCK, PHILLIP, 2013). Os nascidos com muito baixo peso apresentam menores valores de densidade óssea comparados aos de maior peso ao nascer, sendo o ganho em densidade óssea até os três anos de idade muito alto neste grupo (EMBLETON, WOOD, 2014).

Associação positiva entre o comprimento ao nascer e a massa óssea em etapas posteriores foi observada em estudo realizado na Índia, com crianças avaliadas aos seis anos (ORDOÑES, 2014; BREUKHOVEN et al., 2011). Crianças pequenas para a idade gestacional apresentaram menores valores da DMO e do CMO aos seis e aos oito anos. Estudo de coorte brasileiro (Ribeirão Preto, São Paulo) descreve associação positiva entre o peso ao nascer e o CMO, em ambos os sexos, e com a DMO, somente nas mulheres, aos 23 – 24 anos de idade (AHMAD et al, 2010).

Micklesfield et al. (2006) referem associação positiva entre o índice ponderal (Kg/m^2) ao nascer com a massa óssea aos 7 – 9 anos medida por ultrassom no calcâneo, mas não com o peso ao nascer.

Iniciando ainda na vida intra-uterina, o processo de mineralização óssea estende-se da infância até o início da idade adulta. Porém, durante a infância e adolescência ocorre o maior crescimento e desenvolvimento do tecido ósseo, sendo estes períodos fundamentais para aquisição de massa óssea (HOVI et al., 2009).

As consequências a longo prazo de fatores perinatais desfavoráveis sobre a mineralização óssea através da adolescência e idade adulta, ainda não estão bem estabelecidas, pois não está claro se estes adolescentes recuperam a massa óssea após o período neonatal e como se comportam ao longo da infância até a idade adulta (PORTO, 2008).

Do ponto de vista clínico, considerando que a perda óssea é um processo natural e irreversível que ocorre com o envelhecimento, uma das melhores estratégias para a prevenção da osteoporose é otimizar o pico da massa óssea de um indivíduo (BONJOUR et al, 2009). Do ponto de vista epidemiológico, quanto mais cedo for iniciado um procedimento preventivo, melhor será sua chance de alcançar resultados desejáveis (SCHLÜSSEL; VAZ; KAC, 2010).

Uma revisão de literatura sistemática que incluiu 16 estudos, observou a associação do peso ao nascer com os parâmetros ósseos de forma muito mais evidente para o conteúdo mineral ósseo (CMO) do que para a densidade mineral óssea (DMO). Esta é uma descoberta importante para as políticas clínicas e de saúde pública, uma vez que uma redução na CMO está fortemente associada a um risco aumentado de fraturas (SCHLÜSSEL; VAZ; KAC, 2010).

A evidência baseada na literatura científica sobre a associação entre o peso ao nascer e a massa óssea do adulto aumentou na última década. De acordo com vários autores (OLIVER et al, 2007; HOVI et al, 2009; SCHLÜSSEL et al, 2010), indivíduos com menor peso ao nascer se tornam adultos com menor massa óssea.

Dessa forma, o peso ao nascer atuaria como marcador de risco para osteoporose futura, uma vez que esta doença se caracteriza por baixa massa óssea e deterioração da micro-arquitetura do tecido ósseo, com subsequente aumento da fragilidade e susceptibilidade às fraturas.

Em relação à osteoporose, evidências derivadas de estudos longitudinais (coortes de nascimento) demonstraram que seu risco pode ser modificado por influências ambientais precoces refletidas no peso ao nascer, o que está positivamente associado à massa óssea durante a idade adulta (SHAMIR, TURCK, PHILLIP, 2013).

Uma revisão sistemática e metanálise constatou que dos quatorze estudos analisados, nove avaliaram a relação entre o peso ao nascer e CMO da coluna lombar, a maioria mostrou que maior peso ao nascer foi associado com maior CMO na vida adulta, sendo mais fortemente associados nas mulheres. A metanálise demonstrou que um aumento de 1 kg no peso ao nascer esteve associado a um aumento de 1,49 g na CMO da coluna lombar. (SCHLÜSSEL et al, 2010).

O peso ao nascer não foi associado à DMO da coluna lombar em 11 estudos. Em seis estudos, considerando a relação entre o peso ao nascer e o CMO do quadril, a maioria encontrou que maior peso ao nascer foi associado com maior CMO. Sete estudos observaram

a relação entre o peso ao nascer e a DMO do quadril e, na maioria, o peso ao nascer foi o maior critério de DMO.

Três dos sete estudos incluídos nesta metanálise, referem-se apenas às mulheres e é possível que detectemos uma associação mais forte em mulheres, porque obteve-se mais poder estatístico para detectar um efeito nesse grupo (MARTÍNEZ-MESA et al., 2012).

3.4 Saúde óssea na adolescência

Atualmente, alguns fatores já são notadamente conhecidos pela influência que exercem na aquisição de massa óssea durante a adolescência: a influência genética, que responde a cerca de 80% da variação da DMO; a idade e fatores relacionados à maturidade, sendo que entre 90 e 100% do pico de massa óssea é adquirida no final da adolescência; a etnia, os negros possuem maiores valores de DMO do que brancos e asiáticos; e o estilo de vida (consumo diário de cálcio, nível de atividade física) (CHAIN et al, 2015).

Acredita-se que a hereditariedade contribua com 60% a 80% da variabilidade interindividual do pico de massa óssea alcançado no início da vida adulta. O alcance do potencial genético é, no entanto, dependente da escolha de hábitos de vida, em especial os relacionados à prática de atividade física e à alimentação, usualmente estabelecidos na adolescência. Em meninas, vale destacar também a potencial interferência de outras condições fisiológicas eventualmente associadas à adolescência, como é o caso da gestação e lactação (CHAIN et al, 2015).

A massa óssea acumula-se com a idade, com pelo menos 90% do pico da massa óssea adquirida aos 18 anos de idade (VALIMAKI et al, 2004) e com a perda óssea iniciada nas idades de 35 a 45 anos. A massa óssea máxima é considerada como o determinante mais importante da osteoporose e das fraturas na idade adulta posterior. Isso enfatiza a importância da acumulação de massa óssea na primeira infância e durante a puberdade: qualquer processo de doença infantil que reduza a taxa ou magnitude da acumulação de massa óssea pode afetar significativamente o pico de massa óssea (HOVI et al., 2009).

O acúmulo de massa óssea na infância e, principalmente, na adolescência determina a massa óssea ao longo da vida adulta. Estima-se que cerca de 40% da massa óssea total de um indivíduo adulto seja adquirida em um intervalo de aproximadamente 5 anos, mais especificamente, entre os estágios puberais de Tanner II e IV, que geralmente ocorrem entre

11 e 15 anos em meninos. Ao final da adolescência, espera-se que cerca de 90% do pico de massa óssea de um indivíduo tenha sido alcançado (RIZZOLI et al, 2010).

Se por um lado as elevadas taxas de acúmulo de massa óssea observadas durante a adolescência tornam esse período crucial para o desenvolvimento de estratégias de prevenção da osteoporose, há que se considerar que fatores que afetam negativamente o acúmulo de massa óssea neste período potencialmente contribuem para a maior susceptibilidade ao desenvolvimento futuro da doença. A massa óssea de um indivíduo é resultado de uma complexa interação entre fatores genéticos e ambientais (CHAIN et al, 2015).

3.4.1 Diferenças segundo o sexo na aquisição de DMO

As diferenças segundo sexo no ganho de conteúdo ósseo são estabelecidas desde o período pré-puberdade (DUNGER; AHMED; ONG, 2006; WINSLOE et al, 2009), sendo que os meninos têm maior densidade óssea no antebraço em relação às meninas (GIGANTE et al, 2006). Após os oito anos, as meninas apresentam maiores valores de DMO na coluna lombar se comparadas com os meninos, talvez pelo rápido crescimento na puberdade no sexo feminino. Esta diferença de DMO na coluna entre os sexos poderia ser explicada porque a área do corpo vertebral é 11% menor nas meninas do que nos meninos, causando uma possível superestimação da sua densidade (COOPER et al, 2012).

Segundo Baroncelli et al. (2012), a velocidade de crescimento em altura na puberdade é maior do que o ganho em DMO, sendo esta diferença maior para meninos do que para meninas. Quando o ganho em altura é interrompido abruptamente no final da puberdade, o ganho em densidade óssea ainda é substancial, por isso afirma-se que um acúmulo da massa óssea acontece após ser atingido o pico de crescimento em ambos os sexos. Do valor atingido durante o pico ósseo depende a posterior taxa de perda na velhice (PEARCE et al, 2005).

Durante a puberdade, em ambos os sexos, acontece um aumento da massa total do esqueleto de 37 – 40%, com a máxima aquisição na coluna lombar e no colo do fêmur acontecendo nos estágios finais deste período. A idade exata na qual é atingido o pico ósseo muda segundo o sexo, as regiões do esqueleto (MAYNARD et al., 2010), e a forma de ser mensurado.

Por exemplo, pelo DEXA a densidade óssea no colo do fêmur atinge o pico máximo, para alguns, antes dos 18 anos ou pouco antes dos 20 anos. O pico do esqueleto como um todo é atingido em média uns 6 – 10 anos após 37 ou até os 35 anos. No rádio, no

crânio e no esqueleto como um todo podem observar-se ainda aumentos aos 50 anos, como resultado da contínua expansão do perióstio (KUH et al., 2012). Estudo feito na Croácia com participantes de diferentes idades relatou os maiores níveis de densidade óssea no colo do fêmur aos 20 anos (DRAKER; ARMSTRONG; SHAKIR, 2014).

Após a menarca, os picos de massa óssea continuam acontecendo, mas começam a declinar aproximadamente 4 anos após. Meninas que já experimentaram a menarca apresentam maiores níveis de DMO na coluna lombar quando comparadas àquelas que ainda não menstruaram, indicando que a idade da menarca é um importante determinante da aquisição óssea nas meninas; aquelas com menarca em maiores idades demoram mais para atingir o pico da massa óssea (COOPER et al, 2012).

Estudo longitudinal em mulheres aos 18 anos, acompanhadas até os 22 anos relata um aumento da DMO total de 5,25% no quadril, de 2,26%; na coluna lombar, de 3,27%; e na tíbia distal, de 5,2% quando comparadas aos homens (GALE et al., 2011) .

Existem também diferenças importantes nas experiências intra-uterinas de descendência masculina e feminina e estas podem ter uma influência na extensão em que o desenvolvimento esquelético está programado. O crescimento de cada feto humano é limitado pela capacidade limitada da mãe e da placenta para lhe fornecer nutrientes (ERIKSSON et al, 2010; BAIRD et al., 2010).

3.4.2 Efeito das características socioeconômicas em etapas precoces sobre a DMO

São escassas as referências associando variáveis socioeconômicas e demográficas com a DMO ou o CMO. Na maioria dos estudos, estas variáveis têm sido usadas como fatores de confusão para as análises ajustadas. Clark et al. (2005) estudando a coorte de ALSPAC aos 9 anos de idade concluíram que a posição social esteve negativamente associada com a densidade óssea na infância, como consequência da maior altura atingida pelas crianças mais ricas (JENSEN et al, 2008). Aquelas crianças mais ricas ganharam mais em altura, porém com menores valores de densidade óssea.

Em estudo feito em Helsinki com nascidos entre 1924 e 1935 e vivos em 1971, foi observado que a classe social na infância não foi um preditor da ocorrência de fratura osteoporótica no quadril, na velhice (COOPER et al., 2000).

3.4.3 Efeito da atividade física sobre DMO

A atividade física também desempenha um papel significativo na mineralização óssea. É bem demonstrado em adultos e em crianças que a tensão mecânica no osso e nas articulações estimula a formação e crescimento ósseos. Estudos recentes sugerem que a atividade física melhora a mineralização óssea e aumenta a formação óssea (RIGO et al, 2012; SHAMIR, TURCK, PHILLIP, 2013).

A prática regular de exercício físico é um importante modulador da massa óssea, de forma que contribui tanto para a manutenção quanto para o incremento da massa óssea durante a infância e a adolescência. Acredita-se que a carga mecânica induzida pelo exercício gere respostas específicas ao tecido ósseo causando modificações na força e na massa óssea. Os efeitos osteogênicos da atividade esportiva são específicos para os locais anatômicos nos quais ocorre a força mecânica e dependentes da frequência, duração e intensidade do exercício (VAINIONPÄÄ et al, 2009).

A carga mecânica aplicada ao osso gera sinais em nível celular que podem ativar as células ósseas. Os osteócitos funcionam como sensores mecânicos, traduzindo a força mecânica imposta sobre o esqueleto em sinais bioquímicos que regulam o turnover ósseo resultando em aumento da densidade óssea local. A prática regular de exercício físico atua em sinergia com a nutrição (via ingestão adequada de cálcio) para a otimização do acúmulo de massa óssea em meninos pré-púberes e púberes (CHAIN ET AL, 2015).

3.4.4 Qualidade do sono e a DMO

O sono é um processo biológico fundamental que desempenha um importante papel em uma variedade de funções metabólicas e endócrinas. A falta de sono está ligada a uma ampla gama de condições adversas à saúde, incluindo obesidade, hipertensão, diabetes mellitus, doenças cardiovasculares, entre outras (LEE et al, 2017).

Estudo chinês aponta que mulheres com mais de 45 anos que dormiam 6 horas ou menos por noite apresentaram menor DMO de corpo inteiro (FU et al, 2011). Outro estudo, realizado nos EUA, detectou associação entre sono curto (menor que cinco horas) e maior prevalência de baixa DMO (OCHS-BALCOM et al, 2020).

Embora os mecanismos para a associação da duração do sono e DMO não sejam conhecidos, acredita-se que a duração inadequada do sono tenha impacto nos níveis

hormonais, na ativação simpática, nos processos inflamatórios e envolvem desarranjo metabólico. Em uma metanálise, a curta duração do sono foi associada a níveis mais elevados de proteína C reativa, apoiando um papel da inflamação (REDMOND et al, 2016). Suporte adicional para uma explicação biológica para o sono e associações ósseas vem da capacidade do sono insuficiente de interromper o ritmo circadiano dos marcadores de remodelação óssea (SWANSON et al, 2018).

3.4 Densitometria Óssea

A osteoporose é um distúrbio osteometabólico caracterizado pela diminuição da densidade mineral óssea (DMO), com deterioração da microarquitetura óssea, levando a um aumento da fragilidade esquelética e do risco de fraturas. Somente em 2009, o SUS (Sistema Único de Saúde) gastou quase R\$ 81 milhões com tratamentos de fraturas em pessoas idosas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Para o diagnóstico da osteoporose, o exame de referência é a densitometria óssea da coluna lombar e do fêmur proximal (colo femoral e/ou fêmur total). Apesar de ser uma doença comumente relacionada a pessoas idosas, aproximadamente 60% do risco de desenvolver a osteoporose pode ser explicado pela aquisição de massa óssea durante a infância e a adolescência, fator que vem desencadeando diversos estudos para entender os aspectos envolvidos no ganho de massa óssea durante esse período (FONSECA; PEREIRA; FRANÇA, 2011).

Atualmente, existem diversas técnicas não invasivas para estimar massa mineral óssea, incluindo densitometria óssea por meio de absorciometria de dupla energia de raios X (DEXA), absorciometria de raios X de energia única (SXA), tomografia computadorizada quantitativa (TCQ) e ultrassonografia (ELLIS, 2000; MUNIZ, 2015). Para este estudo será utilizada a densitometria por DEXA.

O DEXA é um método considerado padrão-ouro para medir conteúdo mineral. Utiliza baixa quantidade de radiação, baseando-se na atenuação sofrida pelos raios X ao atravessar os tecidos do corpo. Os dois tipos de energia padronizados nesses raios X possibilitam diferenciar os tecidos corporais em massa óssea, massa gorda e massa magra (massa livre de gordura).

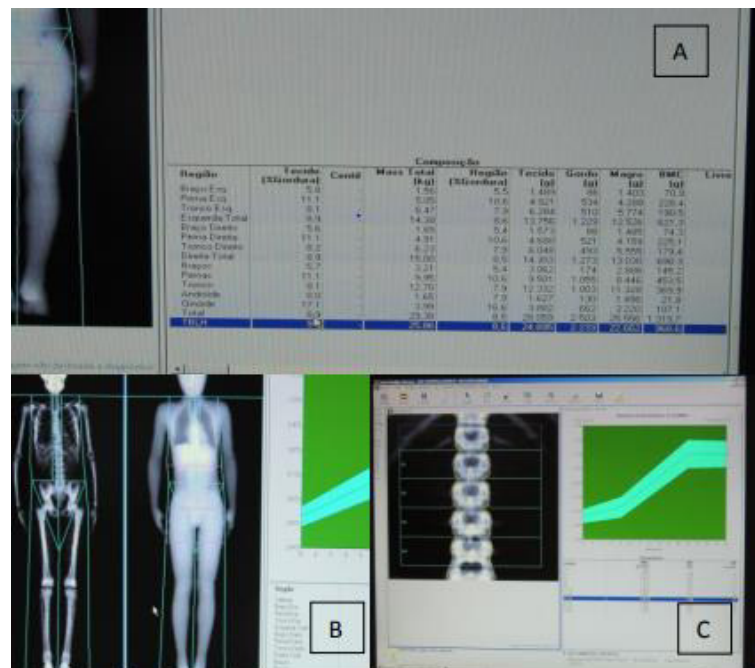
A técnica quantitativa mais utilizada na atualidade para medir a massa óssea é a aquisição de imagem óssea por absorciometria por dupla emissão de raios X (DEXA). O curto

tempo de varredura e a baixa dose de radiação são considerados vantagens para o uso dessa técnica em crianças e adolescentes (CHAIN et al, 2015).

A imagem do DEXA é bidimensional e os valores fornecidos consideram o osso em sua integralidade, ou seja, não há diferenciação entre osso cortical e trabecular. São obtidas informações de densidade e de conteúdo mineral ósseo. Em função da maior acurácia em crianças e adolescentes, os principais sítios de aquisição de imagem nesses indivíduos são a coluna lombar (L1 a L4) e corpo inteiro (CHAIN et al, 2015).

A massa óssea pode ser medida em termos de conteúdo mineral ósseo (CMO) expresso em gramas, quanto em densidade mineral óssea (DMO), razão entre o conteúdo mineral e a área total do osso, representando a quantificação da massa óssea, expressa em g/cm² (TSE et al., 2012). O método é capaz de determinar a quantidade de mineral em g (conteúdo mineral ósseo) contida em determinada projeção do osso, assim como a densidade mineral óssea ao dividir o conteúdo mineral ósseo pela área óssea (LAZARETTI-CASTRO, 2004, MUNIZ, 2015).

A partir do seu emprego na avaliação óssea, foram estabelecidos padrões de normalidade distintos, ao comparar os dados obtidos em uma população jovem (T-score) ou de mesma idade (Z-score), ambas com equivalência étnica e por sexo (LEWIECKI, BORGES, 2006).



Os resultados individuais do DXA são comparados com os de uma população jovem (escore T) ou da mesma idade do indivíduo (escore Z). Do ponto de vista operativo, a osteoporose é definida como $T < -2$. Os casos que ficam entre -1 e -2; são definidos como indivíduos com baixa densidade óssea (osteopenia) e considerados em risco aumentado de apresentar osteoporose.

A Sociedade Brasileira de Densitometria (SBDens) (BRANDÃO et al., 2009) aceita as categorias anteriores, mas recomenda, no caso do estudo de crianças e adolescentes os seguintes pontos: 1) Os escores T não devem ser utilizados e não devem sequer aparecer nos relatórios, utilizar sempre o Z; 2) O diagnóstico de osteoporose não pode ser baseado unicamente no critério densitométrico e requer o antecedente de uma fratura ou compressão vertebral, associado à DMO baixa; 3) Terminologias como “baixa massa óssea para a idade cronológica” ou “abaixo da faixa esperada para a idade” podem ser utilizadas se o Z escore for menor que -2 DP. Não utilizar o termo osteopenia; 4) A coluna lombar e o corpo total (preferencialmente sem incluir a DMO medida na cabeça – CIMC) são os sítios mais exatos e reprodutíveis para se avaliar o CMO e a DMO; 5) Não existe consenso em relação aos ajustes da DMO para fatores como tamanho do osso, estadiamento puberal, maturidade esquelética e composição corporal.

4 MÉTODOS

4.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo de coorte retrospectiva, que utilizou dados da coorte RPS, incluída na pesquisa original intitulada: “*Determinantes ao longo do ciclo vital da obesidade, precursores de doenças crônicas, capital humano e saúde mental: uma contribuição das coortes de nascimento brasileiras para o SUS*”, desenvolvida pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP) e Universidade Federal de Pelotas (UFPel), objetivando investigar determinantes precoces da saúde na adolescência cujos desfechos principais de estudo incluíram a nutrição e composição corporal, precursores de doenças crônicas complexas, saúde mental e capital humano. Na presente pesquisa, foram utilizados os dados dos indivíduos nascidos na cidade São Luís – MA.

4.2 Local do Estudo

São Luís é a capital do Estado do Maranhão, situada em uma ilha, cuja população, em 2010, era de 1.014.837 habitantes. Localiza-se na região nordeste e seu último Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) publicado foi de 0,768, levando-a a posição de 249^a entre os municípios do Brasil. Sua atividade econômica está ligada à agropecuária, indústria, comércio e serviços (BRASIL, 2014).

4.3 População e Amostra

A população alvo desta pesquisa foi constituída por adolescentes nascidos em São Luís - MA, de ambos os sexos, em maternidades públicas e privadas no período de março de 1997 a fevereiro de 1998, acompanhados pela pesquisa da coorte RPS ou que foram incluídos na terceira fase da pesquisa quando a mesma foi aberta para a inclusão de novos participantes, conforme será explicado adiante.

Em sua primeira fase, foi conduzida em dez maternidades da cidade de São Luís - MA, públicas e privadas, no período de março de 1997 a fevereiro de 1998. A base amostral do estudo incluiu 96,3% dos nascimentos do período, excluindo-se os nascimentos não-

hospitalares e os nascimentos ocorridos em hospitais onde ocorriam menos de 100 partos por ano.

Utilizou-se amostragem sistemática com estratificação proporcional de acordo com o número de nascimentos em cada maternidade, de um em cada sete partos. Nesta fase da coorte, foram incluídos 2.541 participantes nascidos vivos, com 5,8% de perdas devido à recusa ou impossibilidade de localizar a mãe. Foram excluídos gestações múltiplas ($n = 50$) e natimortos ($n = 48$), resultando em uma amostra final de 2.443 nascidos vivos.

Os principais objetivos da primeira fase do estudo foram estimar as taxas de baixo peso ao nascer, nascimento pré-termo, restrição de crescimento intrauterino, cobertura pré-natal e mortalidade perinatal (SILVA et al., 2001).

A segunda fase do seguimento da coorte RPS acompanhou as crianças aos 7-9 anos de idade, nos anos de 2005 e 2006. A partir de identificação por meio de censo escolar, foram elegíveis todas as crianças com baixo ou alto peso ao nascer e um terço das demais, totalizando 926 crianças. A taxa de participação foi de 72,7% (673 participantes). Neste segundo seguimento, foram estimadas as prevalências de várias doenças e agravos não transmissíveis (SILVA et al., 2011).

A terceira fase da pesquisa foi realizada no período de janeiro a dezembro de 2016 com adolescentes aos 18 e 19 anos de idade. Todos os indivíduos incluídos na primeira fase da coorte RPS foram buscados no Alistamento Militar das quatro juntas militares de São Luís, no censo escolar de 2014 e nas universidades. Os indivíduos identificados foram convidados a participar do terceiro seguimento, totalizando 684 participantes.

Com o objetivo de aumentar o poder da amostra, e para prevenir perdas futuras, a coorte foi aberta para incluir outros indivíduos nascidos em São Luís – MA no ano de 1997, numa primeira etapa a partir de sorteio utilizando o banco do SINASC (Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos) e numa segunda etapa incluindo voluntários identificados nas escolas e universidades. Eles foram submetidos aos mesmos testes e questionários que os demais participantes da terceira fase da coorte RPS.

Além disso, foi aplicado um questionário às mães desses adolescentes que entraram na pesquisa quando a coorte foi aberta para coletar dados perinatais, como peso ao nascer, nascimento pré-termo, assistência perinatal, saúde reprodutiva, fumo materno, condições socioeconômicas à época do nascimento, de forma retrospectiva. Os objetivos da avaliação na terceira fase da pesquisa foram os desfechos relacionados à nutrição, à

composição corporal, aos precursores de doenças crônicas, à saúde mental e ao capital humano (escolaridade, renda, habilidades cognitivas).

No presente estudo foram utilizados os dados referentes apenas à primeira e à terceira etapas da coorte RPS em São Luís - MA, ou seja, apenas as informações relativas ao nascimento e fatores maternos e os dados colhidos quando os adolescentes tinham 18 e 19 anos de idade.

As três fases da coorte RPS em São Luís – MA descritas anteriormente estão sintetizadas conforme fluxograma abaixo (Figura 2).

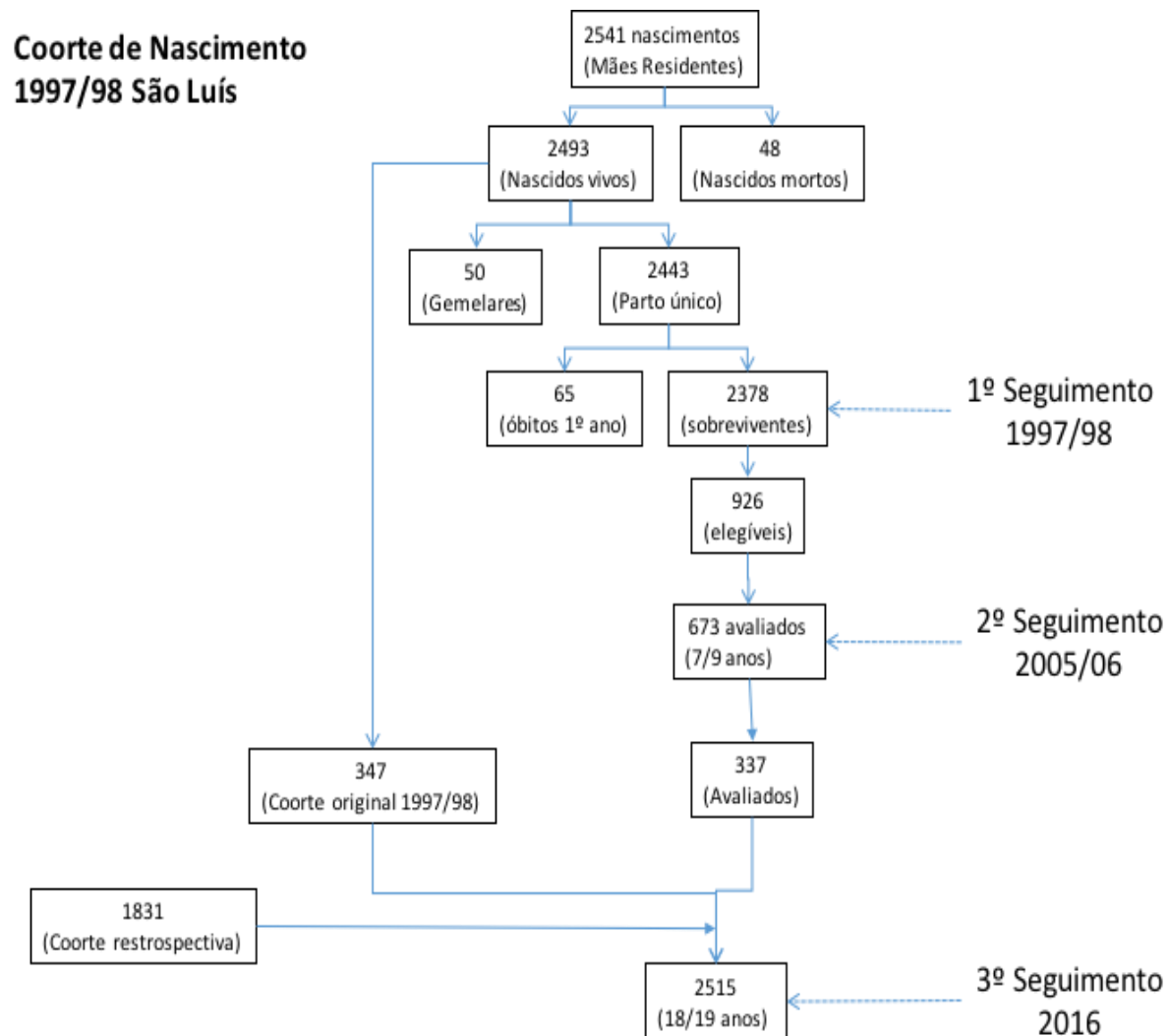


Figura 2. Fluxograma das três fases da coorte RPS em São Luís.

4.3.1 Critérios de Inclusão

Os critérios de inclusão que foram adotados para esta pesquisa são: adolescentes nascidos em São Luís – MA, no período de março de 1997 a fevereiro de 1998, que apresentaram informações acerca de sua saúde óssea.

4.3.2 Critérios de não inclusão

Não foram incluídos os adolescentes que não tiveram informação sobre as questões relacionadas à saúde óssea e dados do seu nascimento. Não foram incluídas adolescentes grávidas.

4.4 Procedimentos de coleta de dados e variáveis

Todos os participantes incluídos na fase inicial do estudo foram buscados nas quatro Juntas de Alistamento Militar na Ilha de São Luís, no censo escolar de 2014 e em universidades, totalizando 684 participantes. Visando aumentar o poder da amostra e prevenir perdas futuras, a coorte foi aberta para incluir outros adolescentes nascidos em São Luís, no ano de 1997.

A primeira etapa de busca ocorreu a partir de sorteio utilizando-se o banco do SINASC (Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos). Foram considerados os seguintes critérios para o cadastro: ter nascido em maternidade, na cidade de São Luís, no ano de 1997. Com base nessa listagem foi feito um sorteio aleatório, obtendo-se um total de 4.593 nascidos em 1997 na cidade de São Luís. Desse total, foi possível fazer contato telefônico ou pessoal com 1.133.

Em uma segunda etapa, 695 voluntários nascidos no mesmo ano foram identificados nas escolas, universidades e pelas mídias sociais, totalizando 1.831 adolescentes. Os membros da coorte retrospectiva foram submetidos aos mesmos testes e questionários que os demais participantes da coorte original. Além disso, foi aplicado um questionário às mães desses adolescentes para coletar dados perinatais de forma retrospectiva. A amostra total foi de 2.515 participantes, residentes em São Luís.

A coleta de dados ocorreu nas dependências da UFMA. Foram contratados profissionais da área da saúde, que foram treinados para a aplicação dos questionários da

pesquisa ou manuseio dos equipamentos. Neste local foi realizado o preenchimento de questionários e exames para medida de composição corporal. Todos esses profissionais passaram por treinamento correspondente a cada instrumento que aplicam. As informações foram registradas no programa Research Electronic Data Capture (Redcap®) que é online e considerado seguro para o registro e armazenamento de dados de pesquisas (HARRIS et al, 2009).

Para elaboração do Artigo 1 foram utilizadas as seguintes variáveis:

(1) Características socioeconômicas: sexo (masculino/feminino); idade (18 anos/19 anos); situação conjugal (solteiro(a) e viúvo(a)/casado(a) e união estável); cor da pele (branca, preta/negra, parda/mulata/cabocla/morena); escolaridade do adolescente (fundamental/médio/superior); renda familiar (até um salário mínimo/ dois salários mínimos/ três ou mais salários mínimos); classe econômica pelo Critério de Classificação Econômica do Brasil 2016 (A, B, C, D/E, sendo a classe A a mais rica e escolarizada e a classe D/E a mais pobre e menos instruída – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa, <http://www.abep.org/criterio-brasil>).

(2) Hábitos de vida: fumo atual independentemente da frequência e/ou quantidade (sim/não); hábito de fumar no passado pelo menos uma vez por semana (sim/não); consumo de álcool (sim/não), sendo considerado não para consumo baixo/abstinência (0-7) e sim para consumo de risco (8-15), nocivo (16-19) e provavelmente dependente (20-40), utilizando-se o instrumento Alcohol Use Disorder Identification Test (AUDIT) (MORETTI-PIRES; CORRADI-WEBSTER, 2011); depressão, que inclui o diagnóstico de episódio depressivo maior atual e recorrente (sim/não), utilizando-se o questionário MINI (Mini International Neuropsychiatric Interview – Brazilian version 5.0.0 – DSM IV – Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) (AMORIM, 2000); qualidade do sono (boa/ruim), utilizando-se o Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (IQSP) Pontuação de 0 a 4 é considerada boa qualidade do sono e acima de 5 pontos esta qualidade é ruim (PASSOS, 2017); Atividade física de lazer (atende/não atende à recomendação). Avaliada por intermédio do Inquérito de Atividade Física, elaborado baseando-se em uma adaptação do Self Administered Physical Activity Checklist (SAPAC) (SALLIS et al, 1996).

Trata-se de um instrumento validado por meio do qual é possível estimar a prática de atividade física de lazer pela frequência e duração das atividades realizadas. Com base nas informações obtidas no Inquérito de Atividade Física, o índice de atividade física semanal foi calculado multiplicando-se o tempo gasto em cada atividade pelo número de dias (frequência)

em que ela foi realizada. Sallis et al.(1996) definem os equivalentes metabólicos (METs) gastos em cada atividade física que compõem o Inquérito de Atividade Física. Cada atividade física foi classificada como moderada ou intensa, de acordo com o número de MET gastos. De acordo com Ainsworth et al.(1993), atividades com gasto de 4,5 a 6,0 MET são moderadas e aquelas com gasto maior ou igual a 6,0 MET são intensas. Com base nisso, considerou-se que atenderam à recomendação de prática de atividade física aqueles que praticaram no mínimo 75 minutos de atividade física intensa ou 150 minutos de atividade moderada por semana, conforme recomendado pela OMS (2011).

(3) Saúde óssea: Os adolescentes tiveram sua densidade mineral óssea avaliada pela densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) baseado em enCORE e de modelo Lunar Prodigy da marca GE Healthcare®. A DMO é definida pela relação entre o conteúdo mineral ósseo e a área do osso avaliada, sendo expressa em gramas por centímetro ao quadrado. Foi considerando o Z-score calculado pela diferença entre a DMO do adolescente e a DMO média da população de mesma idade, sexo e etnia. A DMO está disponibilizada em desvio padrão. Foram considerados três medidas: corpo total, coluna lombar (L1-L4) e cabeça do fêmur. As três medidas de DMO foram categorizadas em normal quando maior ou igual a -2 desvios padrões e em baixa quando menor que -2 desvios padrões (BRANDÃO et al, 2009).

Para elaboração do Artigo 2 foram utilizados dados socioeconômicos e demográficos das mães e do nascimento dos adolescentes, coletados na primeira fase da coorte, através de questionários aplicados às mães, nas maternidades.

Foram também utilizados os dados sobre a saúde óssea dos adolescentes, todos coletados na terceira fase da pesquisa e que incluíram os adolescentes da primeira fase e os adolescentes que entraram apenas na terceira fase, quando a coorte foi aberta para o ingresso de novos participantes.

A variável independente explanatória principal deste estudo foi o peso ao nascer, coletado através de questionários aplicados às mães, nas maternidades, e coletadas de forma retrospectiva com as mães quando os adolescentes já tinham 17 e 18 anos de idade. Tal variável foi trabalhada de forma contínua.

Os adolescentes tiveram sua DMO avaliada pela densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) baseado em enCORE e de modelo Lunar Prodigy da marca GE Healthcare®. Este equipamento levou cerca de 15 minutos para fazer a varredura do corpo inteiro. O exame é seguro e envolve baixíssima quantidade de radiação. Mas, por precaução, não foi realizado em adolescentes grávidas. Foi solicitado ao adolescente deitar-se na mesa

em decúbito dorsal e permanecer imóvel durante a realização do scan. O adolescente usava neste exame roupa leve, de lycra, justa no corpo, tipicamente uma bermuda curta para homens e mulheres e um “top” para as mulheres. Além disso, eles ficavam descalços, sem brincos, anéis, próteses dentárias e outros tipos de materiais metálicos.

A DMO é definida pela relação entre o conteúdo mineral ósseo e a área do osso avaliada, sendo expressa em gramas por centímetro ao quadrado (g/cm^2). Foi considerando o Z-score calculado pela diferença entre a DMO do adolescente e a DMO média da população de mesma idade, sexo e etnia. A DMO está disponibilizada em desvio padrão. Foi considerada a medida de corpo total (sem considerar a cabeça) e categorizada em normal quando maior ou igual a -2 desvios padrões e baixa quando menor que -2 desvios padrões. O desfecho foi a DMO na adolescência e esta variável foi utilizada de forma contínua.

Quanto às variáveis dependentes foram utilizados os seguintes dados dos adolescentes: peso de nascimento (g), sexo, idade, estado civil, classe econômica segundo o Critério de Classificação Econômica Brasil (ABEP, 2015) e atividade remunerada. Com relação aos dados maternos, foram utilizados: idade, escolaridade, situação conjugal, paridade, renda familiar à época do nascimento do adolescente, tabagismo durante a gestação, número de consultas realizadas durante o pré-natal e o tipo de parto.

Modelo teórico da associação entre o peso ao nascer e a DMO na adolescência

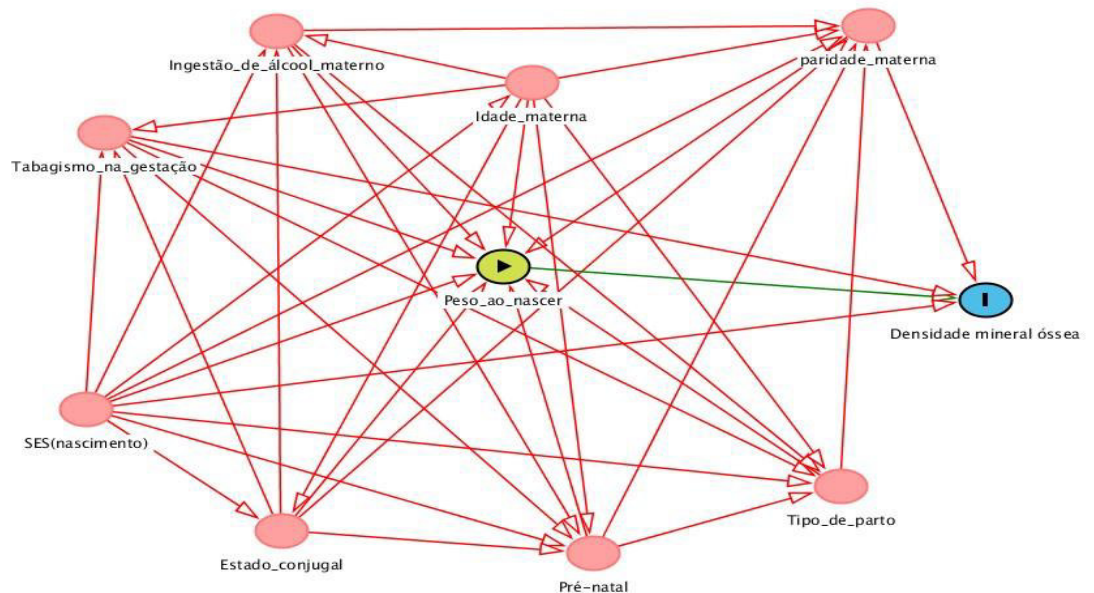
Os diagramas causais são gráficos acíclicos direcionados que codificam hipóteses qualitativas sobre os processos causais que geram os dados. Um DAG (figura 2) é composto por vértices que representam as variáveis aleatórias e por arestas que denotam uma relação entre um par de variáveis. Diz-se que um gráfico é direcionado quando todas as arestas são representadas por uma seta única e é acíclico quando nenhuma ligação entre variáveis forma um circuito fechado. Para a realização deste modelo gráfico foi utilizado o programa Dagitty, de domínio público e disponível na internet no site <http://www.dagitty.net/> (TEXTOR; HARDT; KNÜPPEL, 2011).

Uma vez construído o modelo gráfico, o programa aplicou algoritmos e estabeleceu quais variáveis, entre todas que entraram no modelo, deverão ser ajustadas em análises estatísticas subsequentes por estarem causando vieses na relação a ser estudada. (SHRIER; PLATT, 2008).

Com base na literatura, foi construído um modelo teórico para analisar a associação entre o peso ao nascer e a DMO na adolescência (Figura 1) utilizando *Directed Acyclic Graphs* (DAGs). Para o desfecho estudado, assumiu-se que as variáveis “paridade” e “tabagismo na gestação” podem interferir no peso ao nascer e consequentemente com o desfecho.

Por meio do DAG, foi elaborado um modelo para medir o efeito total e o efeito direto do peso ao nascer e a DMO na adolescência. Para o modelo de efeito direto foram sugeridos ajustes para escolaridade materna e renda familiar à época do nascimento, tabagismo durante a gestação e paridade; e para a medida do efeito total os ajustes para escolaridade materna, renda familiar e situação conjugal à época do nascimento, tabagismo durante a gestação, paridade, número de consultas realizadas durante o pré-natal, idade materna e tipo de parto.

Figura 2 – Gráfico acíclico direcionado sobre a associação do peso ao nascer e DMO em adolescentes.



4.5 Análise estatística

Os dados foram exportados do REDCap para serem analisados no programa estatístico STATA® versão 14.0. Foi realizada análise descritiva das variáveis estudadas. Para verificar se as variáveis de estudo seguiam o padrão da distribuição normal foram construídos gráficos (histogramas) de distribuição, bem como aplicou-se o teste de Shapiro Wilk. As variáveis categóricas foram descritas por meio de frequências absolutas e relativas. O teste qui-quadrado foi utilizado para calcular a diferença entre as proporções de acordo com o sexo e a saúde óssea. As variáveis contínuas foram descritas por meio de média e desvio padrão.

Foi utilizada a análise de regressão linear múltipla para testar a associação entre o peso ao nascer e a DMO na adolescência, testando-se o modelo de efeito total e efeito direto sugeridos pelo DAG, aplicados aos dados da coorte de nascimento RPS de São Luís - MA. Realizou-se análise de resíduos com o objetivo de checar as suposições do modelo de regressão linear e identificação de *outliers*.

O nível de significância foi fixado em 5%. Estimou-se o coeficiente de regressão (Coef.) e os respectivos intervalos de confiança (IC 95%).

4.6 Aspectos Éticos

Para participação no estudo na época do nascimento, foi solicitada permissão a todos os diretores clínicos dos hospitais e às puérperas eram explicados os motivos da pesquisa e solicitada sua colaboração.

Na terceira etapa da pesquisa, a autorização para participar do estudo foi obtida após os pais ou responsáveis pelas crianças serem informados das razões e procedimentos metodológicos do estudo e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO F). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário/UFMA (Nº 3104-476/2005), sob número de parecer 1.302.489 (ANEXO G).

5 RESULTADOS

5.1 Artigo 1

Prevalência e fatores associados à baixa densidade mineral óssea no final da segunda década de vida: contribuição de uma coorte de nascimentos, São Luís, MA, Brasil

(Submetido à Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde Fator de impacto 1,20 Qualis B1)

Prevalência e fatores associados à baixa densidade mineral óssea no final da segunda década de vida: contribuição de uma coorte de nascimentos, São Luís, MA, Brasil

Prevalence and factors associated with low bone mineral density at the end of the second decade of life: contribution of a birth cohort, São Luís, MA, Brazil

Prevalencia y factores asociados a la baja densidad mineral ósea al final de la segunda década de vida: contribución de una cohorte de nacimiento, São Luís, MA, Brasil

Allanne Pereira Araújo¹

Vanda Maria Ferreira Simões²

RESUMO

Objetivo: Estimar prevalência e fatores associados à baixa densidade mineral óssea (DMO) de adolescentes em São Luís, Maranhão, Brasil. **Métodos:** A DMO foi avaliada pela densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) e como fatores associados foram estudadas condições sociodemográficas e econômicas, hábitos de vida, qualidade do sono e depressão de 2.515 adolescentes participantes de uma coorte de nascimentos em São Luís, MA, Brasil. **Resultados:** A prevalência de baixa DMO foi 3,7% na coluna lombar, 0,4% no corpo inteiro e 0,9% na cabeça de fêmur. Os adolescentes do sexo masculino ($p<0,001$), cursando o ensino fundamental ($p<0,001$), com renda de até um salário mínimo ($p=0,015$) e aqueles considerados inativos fisicamente ($p=0,017$) apresentaram menor DMO de coluna lombar. **Conclusão:** Determinantes sociais e sedentarismo foram associados à baixa DMO na adolescência, especialmente no sexo masculino. Políticas públicas devem ser direcionadas à esta população, para minimizar a susceptibilidade ao desenvolvimento futuro de doenças ósseas.

Palavras-chaves: Adolescente; Densidade Mineral Óssea; Determinantes sociais da saúde; Hábitos de vida.

¹Nutricionista, Doutoranda em Saúde Coletiva. Departamento de Saúde Pública – Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Endereço para correspondência: Rua Barão de Itapary, Nº 155, Centro, CEP: 65020-070, São Luís/MA. E-mail: allannep@hotmail.com.

²Médica, Doutora em Medicina. Docente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Departamento de Saúde Pública – Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

ABSTRACT

Objective: To estimate prevalence and factors associated with low bone mineral density (BMD) of adolescents in São Luís, Maranhão, Brazil. **Methods:** BMD was evaluated by double X-ray emission densitometry (DEXA) and associated factors were studied sociodemographic and economic conditions, life habits, sleep quality and depression of 2,515 adolescents participating in a birth cohort in São Luís, MA, Brazil. **Results:** The prevalence of low BMD was 3.7% in the lumbar spine, 0.4% in the whole body and 0.9% in the femoral head. Male adolescents ($p<0.001$), attending elementary school ($p<0.001$), with an income of up to one minimum wage ($p=0.015$) and those considered physically inactive ($p=0.017$) had lower lumbar spine BMD. **Conclusion:** Social determinants and sedentary lifestyle were associated with low BMD in adolescence, especially in males. Public policies should be directed to this population to minimize susceptibility to future development of bone diseases.

Keywords: Adolescent; Bone Mineral Density; Social Determinants of Health; Life Habits.

Introdução

A osteoporose é um distúrbio osteometabólico caracterizado pela diminuição da densidade mineral óssea (DMO), com deterioração da microarquitetura óssea, levando a um aumento da fragilidade esquelética e risco de fraturas¹. Apesar de ser vista como uma doença própria do idoso, uma intervenção realizada apenas na terceira idade pode ser considerada tardia.

Aproximadamente 60% do risco de desenvolver a osteoporose pode ser explicado pela aquisição de massa óssea insuficiente durante a infância e a adolescência, fator que vem sendo explorado em diversos estudos para entender os aspectos envolvidos no ganho de massa óssea durante esse período. O acúmulo de massa óssea nesta faixa etária determina a massa óssea ao longo da vida adulta².

Por volta dos vinte anos, espera-se que cerca de 90% do pico de massa óssea de um indivíduo tenha sido alcançado³, assim o acúmulo de massa óssea no final da adolescência torna esse período crucial para o desenvolvimento de estratégias de prevenção da osteoporose. Entretanto, a ação de fatores de risco neste período sensível do desenvolvimento podem afetar negativamente o acúmulo de massa óssea, contribuindo para a maior susceptibilidade à osteoporose⁴.

A massa óssea de um indivíduo é resultado de uma complexa interação entre fatores genéticos e ambientais. Acredita-se que a hereditariedade contribua com cerca de 60% a 80% da variabilidade interindividual para obtenção do pico de massa óssea alcançado no início da vida adulta. No entanto, o alcance do potencial genético é dependente da escolha de estilo de vida adotado pelo indivíduo, incluindo prática de atividade física, uso de álcool, tabagismo, entre outros, usualmente estabelecidos na adolescência⁵.

No Brasil, ainda são poucos os estudos que apresentam dados sobre fatores relacionados às características socioeconômicas e de estilo de vida e à DMO em adolescentes¹. A avaliação da composição óssea por métodos de alta validade são aspectos ainda pouco explorados em pesquisas populacionais com adolescentes. Portanto, os indicadores de saúde óssea analisados neste trabalho têm o potencial de contribuir para a elaboração e/ou redirecionamento de políticas públicas voltadas para a promoção da saúde óssea no adolescente, haja vista ser um público pouco contemplado por ações específicas.

O objetivo do estudo foi estimar a prevalência e fatores associados à baixa densidade mineral óssea (DMO) no corpo inteiro, na coluna lombar e na cabeça do fêmur de adolescentes em São Luís, Maranhão, Brasil.

Métodos

Estudo transversal aninhado a estudo de coorte, com indivíduos nascidos na cidade de São Luís – MA. Essa coorte de nascimentos está incluída no consórcio de coortes desenvolvido pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP) e Universidade Federal de Pelotas (UFPel)⁶. No presente artigo foram utilizados dados de São Luís, capital do estado do Maranhão, na região Nordeste do Brasil.

Utilizou-se amostragem sistemática com estratificação proporcional de acordo com o número de nascimentos em cada maternidade, de um em cada sete partos. Nesta fase da coorte, foram incluídos 2.541 nascimentos. Foram excluídos gestações múltiplas, natimortos e os não residentes em São Luís, resultando em uma amostra final de 2.443 nascidos vivos, com 5,8% de perdas devido a recusas ou alta precoce⁷. Essa coorte foi acompanhada aos 7-9 anos e novamente aos 18-19 anos. Neste artigo foram utilizados os dados do segundo seguimento, realizado com os indivíduos aos 18-19 anos, avaliados em 2016.

Todos os participantes incluídos na fase inicial do estudo foram buscados nas quatro Juntas de Alistamento Militar na Ilha de São Luís, no censo escolar de 2014 e em universidades, totalizando 684 participantes. Visando aumentar o poder da amostra e prevenir perdas futuras, a coorte foi aberta para incluir outros adolescentes nascidos em São Luís, no ano de 1997.

A primeira etapa de busca de novos adolescentes para compor a coorte ocorreu a partir de sorteio utilizando-se o banco do SINASC (Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos). Foram considerados os seguintes critérios para o cadastro: ter nascido em maternidade e na cidade de São Luís no ano de 1997. Com base nessa listagem foi feito um sorteio aleatório, obtendo-se um total de 4.593 nascidos em 1997 na cidade de São Luís. Desse total, foi possível fazer contato telefônico ou pessoal com 1.133 adolescentes. Em uma segunda etapa, 698 voluntários nascidos no mesmo ano foram identificados nas escolas, universidades e pelas mídias sociais, totalizando 1.831 adolescentes.

Os membros da coorte retrospectiva foram submetidos aos mesmos testes e questionários que os demais participantes da coorte original. Além disso, foi aplicado um questionário às mães desses adolescentes para coletar dados perinatais de forma retrospectiva. A amostra total foi de 2.515 participantes, residentes em São Luís. A coleta de dados ocorreu nas dependências da UFMA, onde foram aplicados os questionários da pesquisa e exames para medida de composição corporal, por profissionais da área da saúde devidamente treinados.

Variáveis do estudo

Foram utilizadas as seguintes variáveis: Características socioeconômicas e demográficas: sexo (masculino/feminino); idade (18 anos/19 anos); situação conjugal

(solteiro(a)/viúvo(a) e casado(a)/união estável); cor da pele (branca, preta/negra, parda/mulata/cabocla/morena); escolaridade do adolescente (fundamental/médio/superior); renda familiar (até um salário mínimo/ dois salários mínimos/ três salários mínimos ou mais); classe econômica pelo Critério de Classificação Econômica do Brasil 2016 (A, B, C, D/E), sendo a classe A mais rica e escolarizada e a classe D/E mais pobre e menos instruída – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa, <http://www.abep.org/criterio-brasil>;

As variáveis de hábitos de vida foram: fumo atual independentemente da frequência e/ou quantidade (sim/não); hábito de fumar no passado, pelo menos uma vez por semana (sim/não); consumo de álcool (sim/não), sendo considerado não para consumo baixo/abstinência (0-7) e sim para consumo de risco (8-15), nocivo (16-19) e provavelmente dependente (20-40), utilizando-se o instrumento Alcohol Use Disorder Identification Test (AUDIT)⁸; depressão, que inclui o diagnóstico de episódio depressivo maior atual e recorrente (sim/não), utilizando-se o questionário MINI (Mini International Neuropsychiatric Interview – Brazilian version 5.0.0 – DSM IV – Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders)⁹. Todos os adolescentes que apresentaram algum problema de saúde mental identificado pelo M.I.N.I. foram encaminhados para acompanhamento em ambulatório especializado; qualidade do sono (boa/ruim), utilizando-se o Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (IQSP) cuja pontuação de 0 a 4 é considerada boa qualidade do sono e acima de 5 pontos é ruim ¹⁰; Atividade física de lazer (atende/não atende à recomendação) avaliada pelo Inquérito de Atividade Física, elaborado baseando-se em uma adaptação do Self Administered Physical Activity Checklist (SAPAC) ¹¹.

O SAPAC é um instrumento validado por meio do qual é possível estimar a prática de atividade física de lazer pela frequência e duração das atividades realizadas. Com base nas informações obtidas no Inquérito de Atividade Física, o índice de atividade física semanal foi calculado multiplicando-se o tempo gasto em cada atividade pelo número de dias (frequência)

em que ela foi realizada. Sallis et al.¹¹ definem os equivalentes metabólicos (METs) gastos em cada atividade física que compõem o Inquérito de Atividade Física. Cada atividade física foi classificada como moderada ou intensa, de acordo com o número de MET gastos. Com base nisso, considerou-se que atenderam à recomendação de prática de atividade física aqueles que praticaram no mínimo 75 minutos de atividade física intensa ou 150 minutos de atividade moderada por semana, conforme recomendado pela OMS¹².

A saúde óssea dos adolescentes, quanto à sua densidade mineral óssea, foi avaliada pela densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) baseado em enCORE e de modelo Lunar Prodigy da marca GE Healthcare®. A DMO é definida pela relação entre o conteúdo mineral ósseo e a área do osso avaliada, sendo expressa em gramas por centímetro ao quadrado. Foi considerado o z-score calculado pela diferença entre a DMO do adolescente e a DMO média da população de mesma idade, sexo e etnia. A DMO foi calculada em desvio padrão, sendo aferida em três sítios ósseos: corpo inteiro, coluna lombar (L1-L4) e cabeça do fêmur. A DMO foi categorizada em normal quando maior ou igual a -2 desvios padrões e em baixa quando menor que -2 desvios padrões¹³.

Processamento e análise estatística de dados

Os dados foram coletados no REDCap (<https://www.project-redcap.org/>) e exportados para serem analisados no programa estatístico STATA® versão 14.0 (<https://www.stata.com>). Na análise descritiva foram calculadas as frequências absolutas e relativas. O teste qui-quadrado de Pearson foi utilizado para calcular diferenças entre os adolescentes de acordo com as características socioeconômicas e demográficas e hábitos de vida segundo a saúde óssea. O nível de significância foi fixado em 0,05.

Aspectos éticos

O estudo atendeu aos critérios da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e da Norma Operacional nº 001/2013. Os adolescentes que concordaram em participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O projeto e o TCLE foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário, sob número de parecer 1.302.489 de 29 de outubro de 2015.

Resultados

Participaram da pesquisa 2.515 adolescentes. Dentre os adolescentes, 52,5% era do sexo feminino, 96,3% eram solteiros, e 63,5% era de cor parda/morena. Metade dos adolescentes era pertencente à classe econômica C (50,1%), 45,8% tinham renda familiar de até um salário mínimo, e 72,2% estavam cursando o ensino médio (Tabela 1).

A taxa de baixa DMO foi de 3,7% da coluna lombar, 0,4% do corpo inteiro e 0,9% da cabeça de fêmur. Os resultados apresentados foram estratificados por sexo, com maior prevalência de baixa DMO nos adolescentes do sexo masculino ($p<0,001$) (Tabela 2).

Os adolescentes do sexo masculino ($p<0,001$), cursando o ensino fundamental ($p=0,001$) e com renda de até um salário mínimo ($p=0,015$) apresentaram baixa DMO de coluna lombar (Tabela 1). Os adolescentes que não atenderam à recomendação da prática de atividade física obtiveram valores baixos para DMO de coluna lombar ($p=0,017$) (Tabela 3).

Discussão

A baixa DMO já foi observada em alguns adolescentes nos três sítios ósseos estudados. Ressalta-se que estes valores já indicam perdas de massa óssea precoce, pois ao final da adolescência é a fase em que ocorre o pico de massa óssea, momento em que se espera que a DMO alcance valores considerados normais. Assim, estes achados são importantes, pois permitiram identificar fatores associados à baixa DMO de forma precoce, podendo assim contribuir na prevenção de fraturas ósseas e osteoporose.

Neste estudo, o percentual de adolescentes do sexo masculino com baixa DMO foi maior comparado às adolescentes do sexo feminino. Como possível explicação, 90% da DMO já foi adquirida aos 18 anos nas mulheres, mais tardiamente, a partir dos 20 anos para os homens¹⁴.

A menor renda e menor escolaridade se associaram a menor DMO entre os adolescentes de São Luís. O nível socioeconômico tem um papel significativo na saúde musculoesquelética bem como em uma série de causas de morbidade e mortalidade. Estudos mostram que a relação entre o nível socioeconômico e saúde óssea surge principalmente em indivíduos adultos jovens^{15,16}. Uma meta-análise que investigou a relação entre nível socioeconômico e DMO sugere que há uma associação entre baixo nível educacional e baixa DMO¹⁵. O nível socioeconômico mais alto proporciona vantagens no nível de educação infantil e adulto, sendo associadas a maior DMO de coluna lombar do adulto¹⁶. Acredita-se que adolescentes com baixa escolaridade e baixa renda apresentem maior vulnerabilidade social com impactos no alcance do pico de massa óssea e, portanto, apresentem valores menores de DMO e maiores chances de desenvolver osteopenia/osteoporose ao longo da vida. Estudo espanhol relatou que a DMO não foi afetada pela renda e escolaridade, em sua amostra. Contudo, os adolescentes participantes eram muito jovens para alcançar o pico de massa óssea (12 – 17 anos), enquanto que no presente estudo, os adolescentes foram avaliados no final da adolescência, momento em que mais se adquire massa óssea¹⁷. Existem poucos

estudos que tratam da associação entre variáveis socioeconômicas e DMO, sobretudo em adolescentes.

Neste estudo não observamos associação entre tabagismo e DMO dos adolescentes, o que poderia ser explicado pela baixa frequência de fumantes na amostra, ou ainda porque os efeitos do tabagismo são cumulativos e observáveis a longo prazo. O estudo ERICA para adolescentes, com idade de 12 a 17 anos, relatou prevalência de tabagismo atual de 4,7% na Região Nordeste e de 4,3% em São Luís¹⁸, prevalências semelhantes à encontrada nesta pesquisa. O tabagismo pode afetar negativamente a DMO interferindo no peso corporal e na massa gorda, respectivamente, com redução da carga mecânica no esqueleto e da síntese de estrogênio e a secreção de leptina pelo tecido adiposo¹⁹. O tabagismo também pode atuar no metabolismo ósseo, promovendo a eliminação acelerada do estrogênio, diminuindo os níveis séricos de hormônios calciotrópicos e aumentando a secreção de hormônios adrenocorticais²⁰. É possível notar ainda uma significativa redução na prevalência do tabagismo entre os adolescentes deste estudo, ao observar que 8,8% afirmaram que, em algum momento, já tiveram o hábito de fumar e apenas 3,5% relataram fumar atualmente, fato considerado positivo e que pode ser resultado das políticas públicas consolidadas voltadas para o controle do tabagismo.

O consumo de álcool apresentou elevada prevalência entre os adolescentes deste estudo, mas sem associação com a DMO. A ingestão excessiva de álcool é considerada um fator de risco para menor massa óssea²¹. Modelos animais mostram formação prejudicada da massa óssea que se dá por meio de uma ação do etanol sobre a atividade dos osteoblastos e aparece como o mecanismo mais relevante pelo qual o álcool interfere na saúde óssea²². Nas primeiras décadas de vida, o equilíbrio entre a formação e reabsorção óssea favorece a formação, resultando no aumento cumulativo da massa óssea, bem como nas alterações da microarquitetura e geometria, com consequente contribuição para as propriedades físicas

ósseas gerais²². Portanto, a interferência do etanol na formação óssea poderia ser especialmente relevante durante essa fase da vida. Uma questão adicional, com crescente relevância para a saúde pública, é que desde as idades mais jovens possivelmente ocorra interferência do consumo excessivo de álcool no acúmulo ósseo. Desta forma, torna-se clara a necessidade de planejamento de medidas mais eficazes para a prevenção e controle do consumo de álcool entre os adolescentes.

Mais da metade dos adolescentes do presente estudo tinham qualidade do sono ruim, e ainda que não tenha sido observada associação com baixa DMO, é possível que este efeito possa ser cumulativo e observado mais tardiamente. Lee, Tzeng e Tsai (2021)²³ em um estudo com 12.793 indivíduos de 18 a 59 anos mostrou que a má qualidade do sono afeta negativamente a DMO. Embora os mecanismos para a associação da qualidade do sono e a DMO não sejam conhecidos, acredita-se que uma qualidade de sono ruim tenha impactos nos níveis hormonais, na ativação simpática, nos processos inflamatórios²⁴ e em desarranjos metabólicos²⁵. Explicação biológica adicional para a relação entre sono e massa óssea vem da capacidade do sono ruim interromper o ritmo circadiano dos marcadores de remodelação óssea²⁶. Pesquisas nacionais sobre a qualidade do sono e a massa óssea são escassas no Brasil, especialmente entre adolescentes. Portanto, tais resultados podem contribuir para o desenvolvimento de melhores abordagens preventivas para doenças ósseas, pois trata-se de um indicador ainda pouco estudado nesta fase da vida e que pode ter alguma relação com a ocorrência de doenças crônicas de forma precoce, como a osteoporose.

A prevalência dos adolescentes que não atenderam às recomendações mínimas de prática de atividade física foi elevada (56,4%) e esteve associada à baixa DMO ($p=0,017$). Segundo a PeNSE²⁷, 64,7% dos brasileiros entre 18 e 24 anos não atingiram o nível recomendado de prática de atividade física e 71,8% dos adolescentes, no Maranhão, não praticavam atividade física em níveis adequados. A adolescência é um período sensível para

aquisição de DMO e a prática de atividade física nesse período estimula o processo de mineralização e o acúmulo de DMO que terá reflexo na saúde óssea ao longo da vida, uma vez que manter-se ativo está associado ao retardo e prevenção do aparecimento de patologias ósseas na fase adulta²⁸.

Uma possível explicação para aumento da DMO com treinamento de força é o efeito piezoelétrico ósseo. A força mecânica, quando aplicada sobre o tecido ósseo, gera sinais endógenos que interferem nos processos de remodelação óssea. Esses sinais são captados por um sistema mecanossensorial, no qual o osteócito é a principal célula responsável por traduzir a força mecânica em sinais bioquímicos que regulam o turnover ósseo²⁹. Em nível celular, o processo de remodelação, induzido pela sobrecarga, como na atividade física, parece ser realizado pela ação dos osteócitos, que atuam como receptores mecânicos do estresse aplicado e liberam um fator químico estimulador da proliferação de osteoblastos no local estressado³⁰.

Este estudo apresenta pontos fortes como tamanho da amostra, uso de instrumentos validados e a utilização da densitometria por dupla emissão de raios-X como método preciso para estimar a DMO, considerando três sítios ósseos (corpo inteiro, cabeça de fêmur e coluna lombar). O desenho do estudo foi transversal, logo não se pode estabelecer temporalidade na associação entre os fatores associados e a baixa DMO. Entretanto, sem a intenção de apontar causalidade, o estudo tem a relevância ao identificar baixa DMO ao final da segunda década de vida, período que ocorre o pico da massa óssea, e apontar seus fatores associados em estudo de base populacional.

Como parte de um estudo transversal, os dados apresentam algumas limitações, frequentes nos estudos longitudinais, como a perda de representatividade da amostra pelas dificuldades em identificar os adolescentes, sendo necessária a inclusão de uma coorte retrospectiva.

A saúde óssea, verificada pela DMO de coluna lombar (sítio ósseo mais sensível para esta faixa etária), esteve associada nos adolescentes do sexo masculino, com menor renda (até um salário mínimo) e menor escolaridade (ensino fundamental) e entre aqueles que não atingiram as recomendações mínimas de prática de atividade física. Observou-se também que os adolescentes apresentaram elevados percentuais de consumo de álcool, qualidade ruim do sono e não atendimento às recomendações para a prática de atividade física.

Dessa forma, acredita-se que a adoção de estilo de vida não saudável possa levar ao comprometimento, cada vez mais cedo, da aquisição do pico de massa óssea, aumentando a morbidade nesta faixa etária e a morbimortalidade ao longo da vida.

Políticas públicas voltadas para o adolescente são necessárias, objetivando a prevenção, controle, diagnóstico e tratamento precoces de doenças ósseas. A implementação de medidas educativas para a conscientização sobre a necessidade de hábitos de vida saudáveis, voltadas para este público, se refletem na melhoria da qualidade de vida e fazem-se indispensáveis para a manutenção da saúde óssea.

Contribuição dos autores

Araújo PA e Simões VMF contribuíram na concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados e redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Ribeiro CCC e Viola PCAF contribuíram na redação e revisão crítica dos dados e na redação do artigo. Costa LC e Batista RFL contribuíram na redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos os seus aspectos, no sentido de garantir sua precisão e integridade.

Referências

1. Fonseca RM, Pereira CF, Pereira RW, França, NM. Conteúdo e densidade mineral óssea de adolescentes do sexo feminino. *Rev Bras. Cineantropom. Desemp. Hum.* 2011; 13 (5): 354-360. doi: 10.5007/1980-0037.2011v13n5p354
2. Matkovic V, Jelic T, Wardlaw GM, Ilich JZ, Goel PK, Wright JK, et al. Timing of peak bone mass in Caucasian females and its implication for the prevention of osteoporosis. Inference from a cross-sectional model. *J Clin Invest.* 1994 Feb; 93(2):799–808. doi: [10.1172/JCI117034](https://doi.org/10.1172/JCI117034)
3. Saggese G, Baroncelli GI, Bertelloni, S. Puberty and bone development. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2002 Mar; 16(1):53-64. doi: 10.1053/beem.2001.0180
4. Chain A, Melo MELD, Crivelli M, Normando P, Bezerra FF. Nutrição e outros aspectos relevantes para a saúde óssea na adolescência. *Rev Hupe.* 2015 Jul-set; 14(3):73-81. doi: 10.12957/rhupe.2015.19943
5. Rizzoli R, Bianchi ML, Garabédian M, McKayd HA, Morenoe LA. Maximizing bone mineral mass gain during growth for the prevention of fractures in the adolescents and the elderly. *Bone.* 2010 Feb; 46(2):294-305. doi: 10.1016/j.bone.2009.10.005
6. Confortin SC, Ribeiro MRC, Barros AJD, Menezes AMB, Horta BL, Victora CG et al. Consórcio RPS (Ribeirão Preto, Pelotas e São Luís) de coortes de nascimento brasileiras: história, objetivos e métodos. *Cad. Saude Pública.* 2021; 37(4): e00093320. doi: 10.1590/0102-311X00093320
7. Silva AAM, Coimbra LC, Silva RA, Alves MTSSB, Lamy Filho F, Lamy ZC, et al. Perinatal health and mother-child health care in the municipality of São Luís, Maranhão State, Brazil. *Cad Saúde Pública.* 2001; 17:1412-23. doi: [10.1590/S0102-311X2001000600012](https://doi.org/10.1590/S0102-311X2001000600012)

8. Moretti-Pires RO, Corradi-Webster CM. Adaptação e validação do Alcohol Use Disorder Identification Test (AUDIT) para população ribeirinha do interior da Amazônia, Brasil. Cad Saude Publica. 2011; 27:497-509. doi: [10.1590/S0102-311X2011000300010](https://doi.org/10.1590/S0102-311X2011000300010)
9. Amorim P. Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI): validação de entrevista breve para diagnóstico de transtornos mentais. Rev Bras Psiquiatr. 2000; 22:106-15. doi: [10.1590/S1516-44462000000300003](https://doi.org/10.1590/S1516-44462000000300003)
10. Passos MHP, Silva HA, Pitangui ACR, Oliveira VMA, Lima AS, Araújo RC. Confiabilidade e validade da versão brasileira do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh em adolescentes. J Pediatr. (Rio J). 2017; 93:200-6. doi: [10.1016/j.jped.2016.06.006](https://doi.org/10.1016/j.jped.2016.06.006)
11. Sallis JF, Strikmiller PK, Harsha D, Feldman HA. Validation of interviewer-and-self-administered physical activity checklists for fifth grade students. Med Sci Sports Exerc. 1996; 28:840-51. doi: 10.1097/00005768-199607000-00011
12. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization; 2011. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979>
13. Brandão CMA, Camargos BM, Zerbini CA, Plapler PG, Mendonça LMC, Albergaria BH, et al. Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens). Arq Bras Endocrinol Metab. 2009;53(1):107-12. doi: [10.1590/S0004-27302009000100016](https://doi.org/10.1590/S0004-27302009000100016)
14. Carvalho AM, Carvalho AM, Linard CFBM, Carneiro C. Osteoporose – uma doença a ser prevenida em todas as fases da vida. Research, Society and Development, 2020; 9(10):e9049108425. doi: [10.33448/rsd-v9i10.8425](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8425)
15. Brennan SL, Pasco JA, Urquhart DM, Oldenburg B, Wang Y, Wluka AE. Association between socioeconomic status and bone mineral density in adults: a systematic review. Osteoporos Int. 2011; 22(2):517-27. doi: 10.1007/s00198-010-1261-y

16. Crandall CJ, Merkin SS, Seeman TE, Greendale GA, Binkley N, Karlamangla AS. Socioeconomic status over the life-course and adult bone mineral density: the midlife in the U.S. study. *Bone*. 2012;51(1):107-13. doi: 10.1016/j.bone.2012.04.009
17. Gracia-Marco L, Ortega FB, Casajús JA, Sioen I, Widhalm K, Béghin L, Vicente-Rodríguez G, Moreno LA. Socioeconomic status and bone mass in Spanish adolescents. The HELENA study. *J Adolesc Health*. 2012; 50(5):484–490. doi: 10.1016/j.jadohealth.2011.08.018
18. Figueiredo VC, Szklo AS, Costa LC, Kuschnir MCC, Silva TLN, Bloch KV, et al. ERICA: smoking prevalence in Brazilian adolescents. *Rev Saúde Pública*. 2016; 50 Suppl 1:12s. doi: [10.1590/S01518-8787.2016050006741](https://doi.org/10.1590/S01518-8787.2016050006741)
19. Wong PK, Christie JJ, Wark JD. The effects of smoking on bone health. *Clin Sci*. 2007; 113:233-41. doi: 10.1042/CS20060173
20. Yoon V, Maalouf NM, Sakhaee K. The effects of smoking on bone metabolism. *Osteoporos Int*. 2012; 23:2081-92. doi: 10.1007/s00198-012-1940-y
21. Maurel DB, Boisseau N, Benhamou CL, Jaffre C. Alcohol and bone: review of dose effects and mechanisms. *Osteoporos Int*. 2012; 23:1-16. doi: 10.1007/s00198-011-1787-7
22. Ronis MJ, Mercer K, Chen JR. Effects of nutrition and alcohol consumption on bone loss. *Curr Osteoporos Rep*. 2011; 9:53-9. doi: [10.1007/s11914-011-0049-0](https://doi.org/10.1007/s11914-011-0049-0)
23. Lee C, Tzeng H, Liu W, Tsai C. A cross-sectional analysis of the association between sleep duration and osteoporosis risk in adults using 2005–2010 NHANES. Taiwan, 2021. *Sci Rep*, 2021 Abr; 11 (1): 9090. doi: 10.1038/s41598-021-88739-x
24. Kuriyama N, Inaba M, Ozaki E, Yoneda Y, Matsui D, Hashiguchi K, et al. Association between loss of bone mass due to short sleep and leptin-sympathetic nervous system activity. *Arch Gerontol Geriatr*. 2017; 70:201-8. doi: 10.1016/j.archger.2017.02.005

25. Swanson CM, Kohrt WM, Buxton OM, Everson CA, Wright Jr KP, Orwoll ES, et al. The importance of the circadian system and sleep for bone health. *Metabolism*. 2018, 84:28-43. doi: [10.1016/j.metabol.2017.12.002](https://doi.org/10.1016/j.metabol.2017.12.002)
26. Ochs-Balcom HM, Hovey KM, Andrews C, Cauley JA, Hale L, Li W, et al. Short sleep is associated with low bone mineral density and osteoporosis in the women's health initiative. *JBMR*, 2020 Feb 35 (2): 261–268. doi: 10.1002/jbmr.3879
27. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar: 2015. [Internet]. 2016. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf>
28. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization; 2010. Geneva: World Health Organization; 2010. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979>
29. Soares KA, Oliveira Filho M B. Os efeitos da atividade física na remodelação óssea. *Jorn Inter Bioc*. 2017; 2(1): 27-30. doi: 10.17648/jibi-2448-0002-2-1-5313
30. Andreoli A, Monteleone M, Van Loan M, Promenzio L, Tarantino U, De Lorenzo A. Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2001; 33: 507-511. doi: 10.1097/00005768-200104000-00001

Tabela 1 – Características sociodemográfica e econômicas dos adolescentes da coorte de nascimentos de São Luís 1997/98, de acordo com a densidade mineral óssea na coluna lombar. São Luís, MA, Brasil, 2016.

Variáveis	DMO da coluna lombar						Valor de p
	Total		Baixa		Normal		
	N	%	N	%	N	%	
Sexo							< 0,001
Masculino	1.196	47,5	90	7,6	1.097	92,4	
Feminino	1.319	52,5	28	2,2	1.268	97,8	
Idade							0,114
18 anos	1.742	69,3	74	4,3	1.646	95,7	
19 anos	773	30,7	44	5,8	719	94,2	
Situação conjugal							0,299
Solteiro/ Viúvo	2.422	96,3	116	4,8	2.283	95,2	
Casado/ União estável	93	3,7	2	2,4	91	97,6	
Cor*							0,743
Branca	497	19,9	20	4,0	471	96,0	
Preta/Negra6	416	16,6	20	4,9	386	95,1	
Parda/mulata/cabocla/morena	1.589	63,5	77	4,9	1.497	95,1	
Escolaridade*							< 0,001
Fundamental	27	1,1	3	13,0	20	87,0	
Médio	1.814	72,2	54	3,0	1.736	97,0	
Faculdade	672	26,7	37	5,5	632	94,5	
Renda (Salário Mínimo)*							0,015
Até um salário mínimo	1.025	45,8	53	5,2	972	94,8	
Dois salários mínimos	509	22,7	12	2,4	497	97,6	
Três salários mínimos ou mais	704	31,5	40	5,7	664	94,3	
CEB*							0,226
A	94	4,2	7	7,5	87	92,5	
B	566	25,4	33	5,8	533	94,2	
C	1.116	50,1	50	4,5	1066	95,5	
D/E	450	20,3	16	3,6	434	96,4	

DMO: densidade mineral óssea

CEB: Critérios de Classificação Econômica do Brasil.

*Houve excluídos ou ignorados.

Tabela 2 – Densidade mineral óssea dos adolescentes da coorte de nascimentos de São Luís 1997/98, por sexo. São Luís, MA, Brasil, 2016.

Variáveis	SEXO						Valor de p
	Total		Masculino		Feminino		
	N	%	N	%	N	%	
DMO do corpo*							0,437
Normal	2.472	99,6	1.179	47,7	1.293	52,3	
Baixa	10	0,4	6	60	4	40	
DMO da coluna lombar*							< 0,001
Normal	2392	96,3	1.118	46,7	1.274	53,3	
Baixa	91	3,7	67	73,6	24	26,4	
DMO da cabeça do femur*							0,284
Normal	2.461	99,1	1172	47,6	1289	52,4	
Baixa	22	0,9	13	59,1	9	40,9	

DMO: densidade mineral óssea

*Houve excluídos ou ignorados.

Tabela 3 – Prevalência de comportamentos de risco relacionados ao estilo de vida dos adolescentes da coorte de nascimentos de São Luís 1997/98, de acordo com a densidade mineral óssea na coluna lombar. São Luís, MA, Brasil, 2016.

Variáveis	DMO da coluna lombar						Valor de p
	Total		Baixa		Normal		
	N	%	N	%	n	%	
Hábito de fumar atual							0,334
Não	2.414	96,4	113	4,7	2.313	95,3	
Sim	89	3,6	5	5,6	84	94,4	
Hábito de fumar passado*							0,654
Não	2.283	91,2	109	4,8	2.174	95,2	
Sim	220	8,8	9	4,0	211	96,0	
Consumo de álcool							0,821
Não	2.026	80,5	94	4,6	1.932	95,4	
Sim	489	19,5	24	4,9	465	95,1	
Atividade física**							0,017
Atendem a recomendação	1.090	43,6	30	4,8	1060	95,2	
Não atendem a recomendação	1.412	56,4	64	4,5	1348	95,5	
Depressão							0,421
Não	2.219	88,2	107	4,8	2.112	95,2	
Sim	296	11,8	11	3,7	285	96,3	
Qualidade do sono (Pittsburgh)***							0,159
Boa	979	46,3	41	4,2	938	95,8	
Ruim	1.137	53,7	62	5,5	1075	94,5	

DMO: densidade mineral óssea

*Houve excluídos ou ignorados.

** Utilizado Inquérito de Atividade Física adaptado de Self Administered Physical Activity Checklist (SAPAC).

*** Utilizado Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (IQSP).

5.2 Artigo 2

Peso ao nascer e densidade mineral óssea aos 18/19 anos: coorte de nascimentos 1997/98

(Aceito para publicação na Revista de Saúde Pública Fator de impacto 2,106 Qualis A2)

Peso ao nascer e densidade mineral óssea aos 18/19 anos: coorte de nascimentos 1997/98

Birth weight and bone mineral density aged 18/19 years: birth cohort 1997/98

Allanne Pereira Araújo¹

Vanda Maria Ferreira Simões²

RESUMO

Objetivo: Este artigo analisou a associação entre o peso ao nascer e a densidade mineral óssea (DMO) na adolescência. **Métodos:** Estudo de coorte de nascimentos em São Luís, Maranhão, utilizando dados de dois momentos, ao nascimento e aos 18/19 anos. A exposição foi o peso ao nascer em gramas, analisado de forma contínua. O desfecho foi a DMO, utilizando o índice Z-escore (corpo inteiro) medido pela densitometria por dupla emissão de raios X (DEXA). Foi construído modelo teórico em gráficos acíclicos direcionados para identificar o conjunto mínimo de variáveis de ajuste (renda familiar, a mãe saber ler e escrever à época do nascimento, realização de pré-natal, tabagismo durante a gestação e paridade) para avaliar a associação entre o peso ao nascer e a densidade mineral óssea na adolescência. Utilizou-se regressão linear múltipla no *software* STATA 14.0. O nível de significância adotado foi de 5%. **Resultados:** Dos 2112 adolescentes, 8,2% apresentaram baixo peso ao nascer e 2,8% apresentaram DMO considerada baixa para a idade. O Z-escore médio de corpo inteiro foi de 0,19(±1,00). O maior peso ao nascer foi associado de forma linear e direta aos valores de DMO na adolescência (Coef.: 0,10; IC95%: 0,02 - 0,18), mesmo após ajuste para as variáveis renda familiar (Coef.: -0,33; IC95%: 0,66 - 0,03) e a mãe saber ler e escrever (Coef.: 0,23; IC95%: 0,03 - 0,43). **Conclusão:** Apesar de a associação ter sido atenuada após ajuste das variáveis, o peso ao nascer está associado de forma positiva e linear à DMO na adolescência.

Palavras-chaves: Peso ao nascer; Adolescente; Densidade Óssea.

¹Nutricionista, Doutoranda em Saúde Coletiva. Departamento de Saúde Pública – Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Endereço para correspondência: Rua Barão de Itapary, Nº 155, Centro, CEP: 65020-070, São Luís/MA. E-mail: allanep@hotmail.com.

²Médica, Doutora em Medicina. Docente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Departamento de Saúde Pública – Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

ABSTRACT

Objective: This article analyzed the association between birth weight and bone mineral density (BMD) in adolescence. **Methods:** Birth cohort study in São Luís, Maranhão, using data from two moments, at birth and at 18/19 years. The Exposition was birth weight in grams, analyzed continuously. The outcome was the BMD, using the Z-score index (whole body) measured by Dual-Emission X-ray Absorptiometry (DEXA). A theoretical model was built using acyclic graphs aimed at identifying the minimum set of adjustment variables (family income and mother knowing how to read and write at birth, prenatal care, smoking during pregnancy, and parity) to assess the association between birth weight and bone mineral density in adolescence. Multiple linear regression was used in STATA 14.0 software. The significance level adopted was 5%. **Results:** Of the 2112 adolescents, 8.2% had low birth weight and 2.8% had BMD considered low for their age. The average full-body Z-score was 0.19($\pm$ 1.00). Higher birth weight was linearly and directly associated with BMD values in adolescence (Coef.: 0.10; CI 95%: 0.02 - 0.18), even after adjustment for family income variables (Coef.: 0.10; (Coef.: -0.33; CI 95%: 0.66 – 0.03) and the mother can read and write (Coef.: 0.23; CI 95%: 0.03 – 0.43). **Conclusion:** Although the association was attenuated after adjusting for the variables, birth weight is positively and linearly associated with BMD in adolescence.

Keywords: Birth weight; Adolescent; Bone Density.

Introdução

O conteúdo mineral ósseo (CMO) é definido pela quantidade em quilogramas de osso que, dividido pelo seu tamanho, resulta na densidade mineral óssea (DMO) mensurada em g/cm^2 ¹. A DMO tem sido amplamente estudada em adultos e idosos, fases em que ocorrem maiores prevalências de osteoporose e fraturas decorrentes da perda mineral óssea. Entretanto, a DMO alcançada na vida adulta depende do pico de massa óssea adquirido até os 20 anos de idade, o que torna importante investigação em adolescentes. Acredita-se que uma perda precoce da DMO na adolescência pode estar associada a algumas patologias e/ou ao estilo de vida não saudável (alimentação, atividade física e excessivo consumo de álcool)^{2,3}.

A mineralização óssea tem seu início na vida intrauterina e estende-se da infância até o início da idade adulta, mas é durante a infância e adolescência que ocorre o maior crescimento e desenvolvimento do tecido mineral ósseo^{4,5}.

A massa mineral óssea e o risco de osteoporose podem ser influenciados por fatores do início da vida como peso ao nascer e restrição do crescimento intrauterino⁶.

A saúde óssea nas diferentes etapas da vida parece ser um reflexo de etapas anteriores, embora não exista um consenso de como este processo acontece. Acredita-se que a nutrição fetal insuficiente pode levar a mudanças permanentes no desenvolvimento do sistema neuroendócrino (fator de crescimento semelhante à insulina I e hormônio do crescimento) influenciando no desenvolvimento ósseo ao longo da vida⁷.

Em estudo de coorte norueguês, recém-nascidos com baixo peso ao nascer apresentaram picos mais baixos de massa óssea e maior frequência de osteoporose, implicando em risco maior de fratura na vida adulta⁸.

Uma revisão sistemática constatou que o peso mais elevado ao nascer é determinante para uma melhor saúde óssea, ratificando que poderia haver programação de massa óssea. O efeito pode ocorrer em crianças, mas é inconclusivo entre adolescentes. O efeito do peso ao nascer sobre a massa óssea entre as crianças foi na DMO e no CMO⁶.

O efeito de variáveis precoces da vida e sua determinação sobre a DMO na adolescência têm sido pouco explorado em estudos longitudinais de base

populacional. Contudo, o estudo da DMO em indivíduos mais jovens permite conhecer os determinantes precoces da saúde óssea, a fim de auxiliar no planejamento de intervenções individuais e coletivas para diminuir os efeitos da osteoporose no indivíduo adulto/idoso.

Este estudo pretende analisar a associação entre o peso ao nascer e a DMO de adolescentes pertencentes a uma coorte de nascimentos realizada em São Luís – MA.

Metodologia

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo longitudinal com dados de uma coorte de nascimentos realizada em São Luís, Maranhão, Brasil, incluída no consórcio de coortes RPS, intitulado "Determinantes ao longo do ciclo vital da obesidade, precursores de doenças crônicas, capital humano e saúde mental: uma contribuição das coortes de nascimentos brasileiras para o SUS", desenvolvida pela Universidade Federal do Maranhão, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, SP e Universidade Federal de Pelotas, RS. Esta coorte incluiu recém-nascidos vivos de parto hospitalar de mães residentes no município de São Luís, de março de 1997 a fevereiro de 1998. Os participantes foram avaliados em três fases da vida: ao nascimento, na infância (7 a 9 anos) e na adolescência (18 e 19 anos). Para este trabalho foram usados os dados da primeira e terceira fases.

População do estudo e amostragem

A coorte do nascimento foi conduzida em dez hospitais públicos e privados que forneciam assistência ao parto no período de 1997 a 1998. Utilizou-se amostragem sistemática com estratificação proporcional ao número de nascimentos em cada hospital. Assim, foram recrutados um em cada sete partos em cada unidade hospitalar. Nesta fase da coorte participaram 2.541 nascidos vivos, natimortos, partos únicos e partos múltiplos de mulheres residentes em São Luís.

Não foram incluídos os nascimentos que não ocorreram nos hospitais e os nascimentos ocorridos em hospitais onde havia menos de 100 partos por ano.

A população alvo contemplou 96,3% de todos os partos ocorridos em São Luís. As perdas devido à recusa ou impossibilidade de localizar a mãe nos hospitais ocorreram em 5,8% dos casos. Excluindo-se partos múltiplos e natimortos, a amostra final desta fase corresponde a 2.493 nascimentos⁹.

Na terceira fase, a coleta de dados foi realizada no ano de 2016. Para a localização dos participantes foram utilizados procedimentos de busca em matrículas escolares e de universidades, nos endereços e contatos telefônicos anotados na primeira e segunda fase da coorte, nos registros de alistamento militar e nas mídias sociais. A partir dessas estratégias de busca, 687 compareceram para a coleta de dados.

Para ampliar o tamanho da amostra do estudo e prevenir perdas futuras, decidiu-se incluir outros adolescentes nascidos no município de São Luís entre os anos de 1997 e 1998 que não haviam sido incluídos na amostra original da coorte no momento do nascimento, realizando-se um sorteio no banco de dados do SINASC (Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos). Uma segunda estratégia foi a inclusão de adolescentes voluntários identificados nas escolas, universidades e pelas mídias sociais. Os dados do nascimento destes adolescentes foram respondidos pela mãe. Os seguintes critérios foram levados em consideração para o cadastro: ter nascido em maternidade, na cidade de São Luís, no ano de 1997.

A partir desta listagem foi feito sorteio aleatório, obtendo-se um total de 4593 nascidos em 1997 na cidade de São Luís. Deste total, foi possível fazer contato com 1716, aos quais foram aplicados todos os questionários. Em uma segunda etapa os voluntários foram identificados nas escolas, universidades e pelas mídias sociais, sendo possível fazer contato com 110. Eles foram submetidos aos mesmos testes e questionários que os demais participantes da coorte original.

A partir dessas estratégias para inclusão de novos participantes, 1.826 adolescentes foram adicionados à pesquisa a partir da terceira fase desta coorte. Esta terceira fase foi composta por 2.515 adolescentes da coorte original e aqueles incluídos a partir da terceira fase¹⁰.

Desta forma, foram incluídos adolescentes nascidos em São Luís – MA, no período de março de 1997 a fevereiro de 1998, que apresentaram informações

acerca de dados socioeconômicos e demográficos, do nascimento e de sua saúde óssea. Não foram incluídas adolescentes grávidas, pois estas não puderam ser submetidas ao exame de densitometria óssea, uma vez que o equipamento emite uma pequena quantidade de radiação durante a avaliação, o que totalizou 2.112 adolescentes para este estudo.

Procedimentos de coleta de dados e variáveis

A coleta de dados da terceira fase ocorreu no ano de 2016. Foi realizado o preenchimento de questionários e exames de avaliação da composição corporal, por profissionais da área de saúde devidamente treinados. As informações foram registradas no programa Research Eletronic Data Capture (Redcap®) que é online e seguro para o registro e armazenamento de dados de pesquisas ¹¹.

Para verificar possível viés de seleção, as variáveis sexo e a mãe saber ler e escrever à época do nascimento foram comparadas entre os membros da coorte original e os adolescentes incluídos no estudo, onde pôde-se observar diferenças em direções opostas.

As perdas do acompanhamento foram maiores para as mulheres (79,0%) quando comparadas com os homens (71,5%, $p < 0,001$) e para aquelas com 0 a 4 anos de estudo (80,2%) em comparação àquelas com mais de 12 anos de estudo (74,8%, $p = 0,020$). Contudo, a abertura da coorte para inserção dos adolescentes trouxe maior participação de indivíduos do sexo feminino e de mulheres com menor escolaridade^{12,13}.

Variáveis

A variável independente explanatória principal foi o peso ao nascer usada de forma contínua. Para os indivíduos que participaram da coorte desde o nascimento, essa variável foi coletada via prontuário nas maternidades, e para aqueles incluídos na terceira fase foi autorreferida pelas mães e confirmada pelo banco de dados do SINASC.

A DMO foi considerada a variável dependente do estudo. É definida pela relação entre o conteúdo mineral ósseo e a área do osso avaliada, sendo expressa

em g/cm². A avaliação da DMO dos adolescentes foi realizada por meio de densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) baseado em enCORE e de modelo Lunar Prodigy da marca GE Healthcare®. O exame é seguro e leva cerca de 15 minutos para fazer o escaneamento do corpo inteiro. Foi solicitado ao adolescente deitar-se na mesa em decúbito dorsal e permanecer imóvel durante a realização do escaneamento. O adolescente usava roupa leve, de lycra, justa ao corpo, tipicamente uma bermuda curta para homens e mulheres e um “top” para as mulheres. Ficavam descalços, sem próteses dentárias e outros tipos de materiais metálicos.

Foi considerado o Z-score calculado pela diferença entre a DMO do adolescente e a DMO média da população de mesma idade, sexo e etnia. Foi considerada a medida de corpo total considerada um dos sítios mais sensíveis para avaliar DMO por estar mais associado ao maior risco de fraturas e doenças ósseas nesta população¹⁴ e com o objetivo de determinar as taxas de baixa DMO, esta foi categorizada em normal quando maior ou igual a -2 desvios padrões e baixa quando menor que -2 desvios padrões ¹⁴. A DMO foi utilizada como variável contínua nas análises.

Os dados maternos utilizados foram todos relativos à época do nascimento: idade materna (<20 anos, 20 a 34 anos e ≥ 35 anos), saber ler e escrever (não e sim), situação conjugal (com e sem companheiro), paridade (um parto, dois partos e ≥ três partos) e renda familiar (até um salário mínimo, dois salários mínimos e ≥ três salários mínimos), tabagismo durante a gestação (não e sim), número de consultas realizadas durante o pré-natal (< 6 consultas e ≥ 6 consultas) e o tipo de parto (vaginal e cesárea).

Dados dos adolescentes: sexo (masculino e feminino), idade (18 anos e 19 anos), escolaridade materna (fundamental, ensino médio, curso técnico-nível médio, ensino superior incompleto e educação para jovens e adultos), situação conjugal (com e sem companheiro), classe econômica segundo o Critério de Classificação Econômica Brasil (ABEP, 2015) e atividade remunerada (sim e não).

Modelo teórico da associação entre o peso ao nascer e a DMO na adolescência

Os gráficos acíclicos direcionados (DAG) são diagramas causais utilizados para selecionar variáveis, tendo em vista o estabelecimento de pressupostos causais entre as variáveis, com o objetivo de controlar confundimento e evitar ajustes desnecessários. Um modelo teórico foi construído, com base na literatura, para analisar a associação entre o peso ao nascer e a DMO na adolescência (Figura 1) utilizando o *browser Dagitty®*¹⁵.

Na análise dos DAG foram sugeridos dois modelos: um de efeito total (onde não são incluídas as variáveis mediadoras) que sugeriu ajuste para idade materna, situação conjugal, paridade, renda familiar, realização de pré-natal, tabagismo, tipo de parto, saber ler e escrever à época do nascimento. E outro, de efeito direto (o qual são acrescidas as variáveis mediadoras, buscando-se decompor um efeito não mediado). Neste modelo analisou-se o conjunto mínimo de variáveis: paridade, renda familiar, realização de pré-natal, tabagismo e a mãe saber ler e escrever à época do nascimento.

Análise estatística

Os dados foram exportados do REDCap para serem analisados no programa estatístico STATA® versão 14.0. Para verificar se as variáveis de estudo seguiam o padrão da distribuição normal foram construídos gráficos (histogramas) de distribuição e aplicou-se o teste de Shapiro Wilk. As variáveis categóricas foram descritas por meio de frequências absolutas e relativas. As variáveis contínuas foram descritas por meio de média e desvio padrão.

Foi utilizada a análise de regressão linear múltipla para testar a associação entre o peso ao nascer e a DMO na adolescência. Realizou-se também análise de resíduos com o objetivo de checar os pressupostos do modelo de regressão linear e identificação de *outliers*.

O nível de significância foi fixado em 5%. Estimou-se o coeficiente de regressão (Coef.) e os respectivos intervalos de confiança (IC 95%).

Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP-USP (Nº 28/2004 e Nº 10073/2009) e Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário/UFMA (Nº 3104-476/2005). Em 2015, também aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário/UFMA (Nº 19/2015). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Resultados

Os adolescentes da coorte de São Luís tiveram prevalência de 2,8% para massa óssea baixa para a idade cronológica e o Z-escore médio de corpo inteiro foi de 0,19 ($\pm 1,00$). Na amostra de 2.112 adolescentes, 95,1% das mães não fumaram durante a gestação, 68,4% estavam na faixa etária de 20 a 34 anos, 95% sabiam ler e escrever, 77,5% viviam com companheiro, 49,6% eram primigestas e 87% tinham renda familiar de até um salário mínimo na época do nascimento. Com relação ao pré-natal, 56% realizaram seis ou mais consultas de pré-natal, 63,9% tiveram parto vaginal e 8,2% dos recém-nascidos apresentaram baixo peso ao nascimento (Tabela 1).

Observou-se também que prevaleceram adolescentes do sexo feminino (52,3%), com 18 anos (73,7%), solteiros (96,8%), pertencentes à classe econômica C (76,2%), sem atividade remunerada (60,8%) e cursavam ensino médio (34,1%) (Tabela 2).

O peso ao nascer mostrou-se associado à DMO na adolescência (Coef.: 0,10; IC95%: 0,02-0,18). Esse efeito do peso ao nascer foi atenuado na análise do modelo ajustado para os confundidores (p: 0,014; Coef.: 0,10; IC95%: 0,02-0,18). Contudo, neste modelo de efeito direto, a renda familiar mais alta (p: 0,030; Coef.: -0,33; IC95%: 0,66 - 0,03) e a mãe saber ler e escrever (p:0,024; Coef.: 0,23; IC95%: 0,03 - 0,43) permaneceram associados ao desfecho (Tabela 3).

No modelo para efeito total (p: 0,012; Coef.: 0,10; IC95%: 0,02 - 0,18) e direto (p: 0,014; Coef.: 0,10; IC95%: 0,02 - 0,18) foi observada associação linear positiva entre o peso ao nascer e a massa óssea na adolescência, mesmo após ajuste para as variáveis renda familiar (p: 0,030; Coef.: -0,33; IC95%: 0,66 - 0,03) e mães que sabiam ler e escrever (p: 0,024; Coef.: 0,23; IC95%: 0,03 - 0,43).

Observou-se, ainda, que existe uma relação linear entre o peso ao nascer e a massa óssea na adolescência, na qual à medida que o peso ao nascer ($p: 0,012$; Coef.: $0,10$; IC95%: $0,02-0,18$) aumenta em 1kg, a massa óssea na adolescência também aumenta em $0,10 \text{ g/cm}^2$. Ou seja, quanto maior o valor do peso ao nascimento, maior será o valor de DMO alcançado na adolescência (Tabela 3).

Discussão

Neste estudo, foi observado que à medida que o peso ao nascer aumenta, os valores da DMO na adolescência também aumentam, sendo verificada associação independente do ajuste para renda familiar e a mãe saber ler e escrever à época do nascimento. A magnitude desta associação foi reduzida pelo ajuste do modelo de efeito direto para as variáveis renda familiar e a mãe saber ler e escrever à época do nascimento.

Poucos adolescentes apresentaram baixa DMO (2,8%). Ainda assim, ressalta-se que estes valores são indicativos de comprometimento da massa óssea previamente, pois aos 18 e 19 anos ocorre o pico da massa óssea, momento em que se espera que a mesma esteja em valores normais. Estes achados são importantes para investigação de fatores como o desenvolvimento fetal, peso ao nascer, fatores genéticos (principais determinantes da obtenção do pico de massa óssea na vida adulta), além de fatores modificáveis (alimentação, atividade física e tabagismo), que estão causando uma menor DMO de forma precoce¹⁶.

Observou-se ainda que à medida que o peso ao nascer aumenta em 1kg, a DMO na adolescência também aumenta em $0,10 \text{ g/cm}^2$ o que configura um achado relevante. Esta relação pode ser explicada pelo fato do estado de saúde do esqueleto nas diferentes etapas da vida ser um reflexo de etapas anteriores. Estudos prospectivos demonstram que o baixo peso ao nascer tem relação com o desenvolvimento de doenças crônicas na idade adulta, segundo a teoria “Origens do Desenvolvimento da Saúde e Doenças” (DOHaD)⁶.

Embora ainda não exista um consenso de como este processo acontece, uma das possíveis explicações para esta relação, seria os hormônios GH (hormônio do crescimento) e cortisol estarem entre os determinantes da perda óssea¹⁷, ratificando a teoria de que estressores ambientais durante a vida intrauterina ou pós-natal

precoce provocam alteração na sensibilidade da placa de crescimento ao GH e ao cortisol, resultando em redução do tamanho do esqueleto, podendo levar a diminuição na mineralização, e predispor a uma taxa acelerada de perda óssea durante a vida adulta¹⁸.

É válido ressaltar que o peso ao nascer é um importante determinante do pico de massa óssea atingido na adolescência, bem como um dos fatores principais para manutenção de níveis adequados de massa óssea na vida adulta. Apesar da existência de algumas lacunas nos mecanismos que envolvem esta relação, alguns estudos corroboram a hipótese de que a osteoporose pode ser programada no início do desenvolvimento^{6, 19, 20}. De acordo com Baird et al.²⁰, essa programação pode ser classificada em dois estudos: 1) aqueles que exploraram a relação entre o sistema fisiológico de indivíduos que podem ter sido “programados” e a taxa de perda de massa óssea devido ao envelhecimento e 2) estudos que investigaram a influência da constituição do corpo, nutrição e estilo de vida das mães sobre a massa óssea de seus descendentes.

Uma revisão sistemática²¹ corroborou com os nossos achados ao mostrar que o peso ao nascer está associado à DMO, contribuindo com o conhecimento que esta associação também é observada em adolescentes. Esta é uma descoberta importante para as políticas de saúde pública, uma vez que uma redução na DMO está fortemente associada a um risco aumentado de fraturas²¹.

Pode-se observar ainda que o fato de a mãe saber ler e escrever à época do nascimento e possuir uma renda familiar de, no mínimo, três salários mínimos teve efeito direto sobre a associação aqui estudada. Indivíduos expostos a condições socioeconômicas favoráveis e consequentemente estilo de vida mais saudável parecem desenvolver melhor o seu potencial de DMO adequada.

As mães que vivem em condições socioeconômicas desfavoráveis têm maiores chances de conceberem recém-nascidos com menor peso ao nascer²². Acredita-se que o suprimento insuficiente de nutrientes ao feto (ocasionado pela vulnerabilidade social) possa levar a adaptações das células e de seu metabolismo²³ e, portanto influenciar os níveis basais de GH e cortisol na adolescência, por estarem envolvidos na obtenção do pico de massa óssea e predispor a maior perda óssea durante a vida adulta^{24,25}.

Do ponto de vista clínico, considerando que a perda óssea é um processo natural e irreversível que ocorre com o envelhecimento, uma das melhores estratégias para a prevenção da osteoporose é otimizar o pico da massa óssea de um indivíduo²⁶. Já do ponto de vista epidemiológico, quanto mais cedo for iniciado um procedimento preventivo, melhor será sua chance de alcançar resultados desejáveis²¹.

Estudo em Amsterdam mostrou associação positiva do peso ao nascer com a DMO do corpo todo e do quadril aos 36 anos. Os efeitos do peso ao nascer sobre a DMO (total, da coluna lombar e do colo de fêmur) são mantidos até idades avançadas, acima de 70 anos²⁶.

Em um estudo realizado por Martínez-Mesa et al.⁶, pôde-se observar que o peso ao nascer foi o maior critério de DMO. Resultados como esses reforçam a hipótese levantada neste estudo, de que o peso ao nascer adequado pode ser importante para maximizar a massa óssea de forma precoce, sobretudo na adolescência^{16,27}.

Dessa forma, valores baixos de peso ao nascer atuariam como marcadores de risco para DMO reduzida futura, uma vez que esta situação caracteriza-se por baixa massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, com subsequente aumento da fragilidade e susceptibilidade às fraturas²⁸.

Este estudo apresentou como limitação a perda de sujeitos durante o seguimento, principalmente na terceira fase, devido dificuldades para encontrar os adolescentes, apesar da utilização de diversas estratégias de busca. Tais perdas podem ter contribuído para subestimar as associações em que estes estratos foram mais prevalentes. O peso ao nascer foi auto relatado pelas mães dos adolescentes incluídos no estudo, entretanto todos os pesos de nascimento desses adolescentes foram confirmados no SINASC, sendo minimizada a possibilidade de viés de memória.

O consumo alimentar e a prática de atividade física dos adolescentes não foram incluídos no ajuste do modelo proposto, pois estas variáveis não foram identificadas pelo DAG.

Como pontos fortes, destacam-se: o desenho longitudinal deste estudo, o modelo teórico causal baseado em DAG para a identificação do conjunto mínimo de variáveis necessário para ajuste a fim de estudar o efeito causal do peso ao nascer

sobre a DMO. A avaliação da DMO usando DXA, que é considerado padrão ouro na adolescência, também é um importante ponto forte do estudo. Além disso, a DMO é um determinante importante da saúde óssea em idades mais avançadas e essa avaliação precoce, ainda na adolescência, foi possível neste estudo.

Ainda que a osteoporose seja uma doença mais prevalente em idosos, ela deve ser prevenida, a fim de promover a saúde óssea durante a infância e adolescência com o objetivo de garantir que a DMO atinja seu pico ótimo e se desenvolva adequadamente.

A realização de estudos que esclareçam e apontem dados ao entendimento empírico sobre o processo de aquisição da massa óssea durante a vida intrauterina, infância e adolescência até atingir o pico ósseo são de grande relevância, o que deixa claro a necessidade de que estudos em fases mais precoces sejam realizados.

Referências

1. Avila-Díaz M, Flores-Huerta S, Martínez-Muñiz I, Amato D. Increments in whole body bone mineral content associated with weight and length in pre-term and full-term infants during the first 6 months of life. *Archives of Medical Research*. 2001; 32(4):288-292.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0188440901002910>
2. Campos LMA, Liphaus BL, Silva CAA, Pereira RMR. Osteoporose na infância e na adolescência. *J Pediatr*. 2003;79(6):481-8. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572003000600005>
3. Lazaretti-Castro M. Por que medir densidade mineral óssea em crianças e adolescentes. *J Pediatr*. 2004;80(6):439-40. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572004000800003>
4. Hovi P, Andersson S, Järvenpää AL, Eriksson JG, Karlsson SS, Kajantie E, et al. Decreased bone mineral density in adults born with very low birth weight: a cohort study. *PLoS Medicine*. 2009 Aug;6(8):135-45.
<https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1000135>
5. Ordoñez AM. Relação entre densidade mineral óssea, estado nutricional e níveis plasmáticos de vitamina D em crianças e adolescentes com fibrose cística [dissertação]. Universidade Federal do Paraná; 2014.
<https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/35885>
6. Martínez-Mesa J, Restrepo-Méndez MC, González DA, Wehrmeister FC, Horta BL, Domingues MR, et al. Life-course evidence of birth weight effects on bone mass: systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2013 Aug;24(1):7-18.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-012-2114-7>
7. Cho WK, Ahn M, Jeon YJ, Jung IA, Han K, Kim SH, et al. Birth Weight Could Influence Bone Mineral Contents of 10- to 18-Year-Old Korean Adolescents: Results from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2010.

Horm. Res. Paediatr. 2016;85(2):125-30.

<https://www.karger.com/Article/Abstract/443236>

8. Balasuriya CND, Evensen KA, Mosti MP, Brubakk AM, Jacobsen GW, Indredavik MS, et al. Peak bone mass and bone microarchitecture in adults born with low birth weight preterm or at term: A cohort study. **J Clin Endocrinol Metab.** 2017 Jul;102(7):2491-5000.

<https://academic.oup.com/jcem/article/102/7/2491/3764361?login=true>

9. Silva AA, Coimbra LC, Silva RA, Alves MTSSB, Lamy Filho F, Lamy ZC, et al. Perinatal health and mother-child health care in the municipality of São Luís, Maranhão State, Brazil. *Cad Saúde Pública.* 2001;17(6):1413-23.

<https://www.scielo.br/j/csp/a/gLHrPvXB35NYPmzNVJpk3my/abstract/?lang=pt>

10. Confortin SC, Ribeiro MRC, Barros AJD, Menezes AMB, Horta BL, Victora CG, et al. RPS Brazilian Birth Cohort Consortium (Ribeirão Preto, Pelotas and São Luís): history, objectives and methods. *Cad. Saúde Pública.* 2021;37(4).

<https://www.scielo.br/j/csp/a/nfpCX8rTjpkMYC85tKJxKnM/?format=html&lang=en>

11. Harris PA, Taylor R, Thielke R, Payne J, Gonzalez N, Conde JG. Research electronic data capture (REDCap) - A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. *J Biomed Inform.* 2009;42(2):377-81.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532046408001226>

12. Simões VMF, Batista RFL, Alves MTSSB, Ribeiro CCC, Thomaz EBAF, Carvalho CA, et al. Saúde dos adolescentes da coorte de nascimentos de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997/1998. *Cad. Saúde Pública.* 2020; 36(7).

<https://www.scielo.org/pdf/csp/2020.v36n7/e00164519/pt>

13. Confortin SC, Ribeiro MRC, Barros AJD, Menezes AMB, Horta BL, Victora CG, et al. RPS Brazilian Birth Cohort Consortium (Ribeirão Preto, Pelotas and São Luís): history, objectives and methods. *Cad. Saúde Pública.* 2021; 37(4).

<https://www.scielo.br/j/csp/a/nfpCX8rTjpkMYC85tKJxKnM/?format=pdf&lang=en>

14. Brandão CMA, Camargos BM, Zerbini CA, Plapler PG, Mendonça LMC, Albergaria BH, et al. Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens). *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2009;53(1):107-12.

<https://www.scielo.br/j/abem/a/jMQwSSZVxQmLXqYxt4ziNkv/?lang=pt>

15. Textor J, Hardt J, Knüppel S. DAGitty: a graphical tool for analyzing causal diagrams. *Epidemiology.* 2011 Sep;22(5):745-51.

https://journals.lww.com/epidem/fulltext/2011/09000/DAGitty_A_Graphical_Tool_for_Analyzing_Causal.22.aspx

16. Tavares NHC. Baixo peso ao nascer está associado ao menor conteúdo mineral ósseo na vida adulta? Resultados do estudo longitudinal de saúde de adulto (ELSA-BRASIL). [dissertação]. Universidade Federal do Ceará; 2019.

http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/49665/1/2019_dis_nhctavares.pdf

17. Dennison EM, Syddall HE, Sayer AA, Gilbody HJ, Cooper C. Birth Weight and Weight at 1 Year Are Independent Determinants of Bone Mass in the Seventh Decade: The Hertfordshire Cohort Study. *Pediatr. Res.* 2005;57(4):582-86.

<https://www.nature.com/articles/pr200594>

18. Sayer AA, Cooper C. Fetal programming of body composition and musculoskeletal development. *Early Hum. Dev.* 2005;81(9):735-44.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378378205001350>

19. Chain A, Melo MELD, Crivelli M, Normando P, Bezerra FF. Nutrição e outros aspectos relevantes para a saúde óssea na adolescência. *Rev HUPE.*

- 2015;14(3):73-81. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistahupe/article/view/19943>
20. Baird J, Kurshid MA, Kim M, Harvey N, Dennison E, Cooper C. Does birthweight predict bone mass in adulthood? A systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2011;22(5): 1323-34. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-010-1344-9>
21. Schlüssel MM, Vaz JS; Kac G. Birth weight and adult bone mass: a systematic literature review. ***Osteoporos Int.* 2010; 21:1981-91.**
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-010-1236-z>
22. Suhag A, Berghella V. Intrauterine growth restriction etiology (IUGR). *Current Obstetrics and gynecology Reports.* 2013. Mar: 22(1): 21-30.
https://link.springer.com/article/10.1007/s13669-013-0041-z?shared-error=cookies_not_supported&code=9dc70ef9-38e5-493c-9120-44caf97fefac
23. Silvestrin S, Silva CH, Hirakata VN, Goldani AAS, Silveira PP, Goldani MZ. Maternal education level and low birth weight: a metaanalysis. *Jornal de Pediatria.* 2013. Jul: 89(4): 339-345.
<https://www.scielo.br/j/jped/a/jQyhRnLqnKKmvzW5Gk3FTjx/?format=pdf&lang=en>
24. Lira JAC, Cunha, KJB, Ribeiro, JF. Low weight at birth with a focus on maternal determinants. *Journal of Nursing.* 2017. Out: 11(10): 3732-3740.
<file:///C:/Users/User/Downloads/23249-69568-1-PB.pdf>
25. Cooper C, Fall C, Egger P, Hobbs R, Eastell R, Barker D. Growth in infancy and bone mass in later life. *Ann Rheum Dis.* 1997. Set: 56: 17-21.
<https://ard.bmj.com/content/annrheumdis/56/1/17.full.pdf>
26. Bonjour JP, Chevalley T, Ferrari S, Rizzoli R. The importance and relevance of peak bone mass in the prevalence of osteoporosis. *Salud Publica Mex.* 2009;51(S1):S5–S17.
https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v51s1/a04v51s1.pdf
27. Victora CG, Hallal PC, Araújo CLP, Menezes AMB, Wells JCK, Barros FC. Cohort profile: the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Int J Epidemiol.* 2008 Aug;37(4):704-9. <https://dx.doi.org/10.1093/ije/dym177>
28. Cho WK, Anh M, Jeon YJ, Jung IA, Han K, Kim SH, et al. Birth Weight Could Influence Bone Mineral Contents of 10- to 18- Year-Old Korean Adolescents: Results from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2010. *Hormone Research in Paediatrics*, v. 85, n. 2, p.125-130, 2016. S. Karger AG.
<https://doi.org/10.1159/000443236>

TABELAS

Tabela 1: Características socioeconômicas e demográficas das mães e de seus recém-nascidos, na primeira fase da coorte de nascimento RPS, São Luís – Brasil, 1997/98.

Variáveis	N	%
Idade (anos)		
< 20	574	27,2
20-34	1444	68,4
≥ 35	94	4,4
Saber ler e escrever		
Sim	2009	95,0
Não	103	5,0
Situação conjugal		
Com companheiro	1637	77,5
Sem companheiro	475	22,5
Paridade		
1 parto	1047	49,6
2 partos	629	29,8
≥ 3 partos	436	20,6
Renda Familiar		
Até 1 SM*	1838	87,0
2 SM	171	8,1
≥ 3 SM	103	4,9
Tabagismo		
Não	2007	95,1
Sim	105	4,9
Número de consultas durante o PN**		
< 6 consultas	929	44,0
≥ 6 consultas	1183	56,0
Tipo de parto		
Vaginal	1350	63,9
Cesárea	762	36,1
Sexo do RN***		
Masculino	1008	47,7
Feminino	1104	52,3
BPN****		
Não	1939	91,8
Sim	173	8,2
Total	2112	100

*SM: salário mínimo; **PN: pré-natal; ***RN: recém-nascido; ****BPN: baixo peso ao nascer

Tabela 2 - Características socioeconômicas e demográficas de adolescentes, na terceira fase da coorte de nascimento RPS, São Luís – Brasil, 2016-2017.

Variáveis	N	%
Sexo		
Masculino	1008	47,7
Feminino	1104	52,3
Idade		
18 anos	1599	73,7
19 anos	513	26,3
Escolaridade materna		
Fundamental	7	0,3
Ensino Médio	720	34,1
Curso técnico-nível médio	125	6
Ensino superior incompleto	536	25,4
EJA *	46	2,2
Ignorado	678	32
Situação conjugal		
Sem companheiro	2045	96,8
Com companheiro	67	3,2
Classe econômica *		
A/B	264	12,5
C	1056	76,2
D/E	233	11,0
Ignorado	11	0,3
Atividade remunerada		
Sim	828	39,2
Não	1284	60,8
DMO**		
Normal	2053	97,2
Baixa	59	2,8
Total	2112	100

*EJA: Educação para Jovens e Adultos; **De acordo com a ABEP (2015); **DMO: densidade mineral óssea

Tabela 3 – Análise ajustada dos Modelos de Efeito Total e de Efeito Direto dos fatores associados ao peso ao nascer com a densidade mineral óssea na adolescência da coorte de nascimento RPS, São Luís – Brasil, 2016-2017.

Variáveis	DMO na adolescência					
	Modelo de Efeito Total			Modelo de Efeito Direto		
	Coef.	95%IC	p-valor	Coef.	95%IC	p-valor
Idade materna (anos)						
< 20	-0,05	-0,15 – 0,05	0,353	-	-	-
20 – 34	0	-	0	-	-	-
≥ 35	0,03	-0,20 – 0,26	0,772	-	-	-
Situação Conjugal	0,04	-0,14 – 0,06	0,453	-	-	-
Paridade						
1 parto	0	-	0	0	-	0
2 partos	0,03	-0,07 – 0,13	0,599	0,03	-0,07 – 0,13	0,599
≥ 3 partos	-0,08	-0,21 – 0,04	0,178	-0,08	-0,21 – 0,04	0,180
Renda Familiar						
Até 1 SM	0	-	0	0	-	0
2 SM	-0,08	-0,57 – 0,40	0,736	0,10	-0,17 – 0,36	0,480
3SM ou mais	-0,48	0,85 – 0,10	0,012	-0,33	0,66 – 0,33	0,030
Realização de PN	-0,01	-0,10 – 0,08	0,871	-0,01	-0,01 – 0,08	0,844
Tabagismo	-0,06	-0,25 – 0,14	0,570	-0,05	-0,25 – 0,14	0,583
Tipo de parto	0,01	-0,08 – 0,11	0,819	-	-	-
Saber ler e escrever	0,49	0,10 – 0,91	0,017	0,23	0,03 – 0,43	0,024
Peso ao nascer	0,10	0,02 – 0,18	0,012	0,10	0,02 – 0,18	0,014

Coef.= Coeficiente de regressão; 95%IC= Intervalo de Confiança; PN=Pré-Natal.

Modelo de Efeito Total – ajustado para idade materna, situação conjugal, paridade, renda familiar, realização de PN, tabagismo, tipo de parto, saber ler e escrever e peso ao nascer.

Modelo de Efeito Direto – ajustado para paridade, renda familiar, realização de PN, tabagismo, saber ler e escrever e peso ao nascer.

Somente as variáveis com P-valor<0,05 foram consideradas estatisticamente significantes.

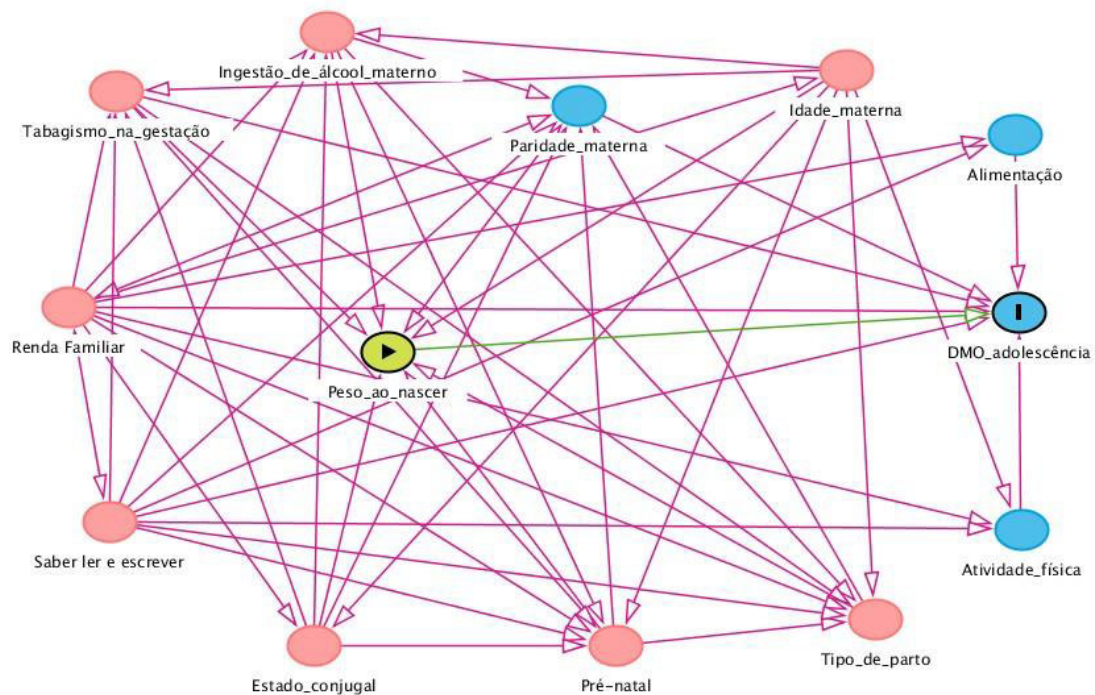


Figura 1: Gráfico acíclico direcionado sobre a associa  o do peso ao nascer e DMO em adolescentes.

O gráfico acíclico direcionado (DAG) foi construído com base nos modelos teóricos de Martínez-Mesa⁶ e Baird²⁰ para predição da massa óssea. O diagrama utiliza um conjunto de setas para caracterizar associações causais entre exposição e desfecho e, além disso, identificar relações entre variáveis que influenciam a exposição ou o desfecho. Nesse tipo de gráfico, as causas são chamadas de ancestrais. Desta forma, o DAG permitiu selecionar um conjunto adequado de variáveis de confusão, bem como identificar variáveis de colisor em uma via não causal ou de polarização, a serem retidas dentro do modelo¹⁵. O v  rtice (círculo) em amarelo indica a exposição, enquanto que aquele em azul com contorno preto indica o desfecho. Os demais v  rtices em vermelho são ancestrais da exposição e aqueles em azul, ancestrais do desfecho. As arestas (setas) dos caminhos de polarização estão destacadas em vermelho e a do caminho causal em verde.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese nos permitiu identificar que a saúde óssea, verificada pela DMO de coluna lombar, esteve associada nos adolescentes do sexo masculino, com menor renda (até um salário mínimo) e menor escolaridade (ensino fundamental) e entre aqueles que não atingiram as recomendações mínimas de prática de atividade física.

Conclui-se também que o peso ao nascer teve associação positiva com a DMO de corpo interior, enquanto que o sexo masculino, renda familiar de até um salário mínimo e o sedentarismo tem associação negativa com a DMO de coluna lombar em adolescentes. Observou-se ainda que à medida que o peso ao nascer aumenta em 1kg, a DMO na adolescência também aumenta em $0,10 \text{ g/cm}^2$ o que configura um achado relevante. Valores baixos de peso ao nascer atuam como marcadores de risco para DMO reduzida futura, uma vez que esta situação caracteriza-se por baixa massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo.

Políticas públicas voltadas para o adolescente são necessárias, objetivando a prevenção, controle, diagnóstico e tratamento precoces de doenças ósseas bem como a realização de estudos que esclareçam e apontem dados ao entendimento empírico sobre o processo de aquisição da massa óssea durante a vida intrauterina, infância e adolescência até atingir o pico ósseo.

REFERÊNCIAS

- AINSWORTH, B. E.; HASKELL, W.L.; LEON, A. S.; JACOBS, D. R.; MONTTOYE, H.; SALLIS, J. F. et al. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. **Med Sci Sports Exerc.** v.25, p. 71-80, 1993.
- AMORIM P. Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI): validação de entrevista breve para diagnóstico de transtornos mentais. **Rev Bras Psiquiatr.** v.22, p. 106-15, 2000.
- ARAGÃO, V. M.; SILVA, A. A. M.; ARAGÃO, L. F.; BARBIERI, M. A.; BETTIOL, H.; COIMBRA, L. C. et al. Risk factors for preterm births in São Luís, Maranhão, Brazil. **Cad Saúde Pública.** v.20, n.1, p.57-63, 2004.
- ARMSTRONG, D. W.; SHAKIR, K.M.; DRAKE, A. J. Dual X-ray absorptiometry total body bone mineral content and bone mineral density in 18- to 22-year-old caucasian men. **Bone.** v.26, n.6, p.835-9, 2000.
- AVILA-DIAZ, M.; FLORES-HUERTA, S.; MARTINEZ-MUNIZ, I.; AMATO, D. Increments in whole body bone mineral content associated with weight and length in pre-term and full-term infants during the first 6 months of life. **Archives of medical research.** v.32, n.4, p.288-92, 2001.
- BALASURIYA, C. N. D.; EVENSEN, K.A.; MOSTI, M. P.; BRUBAKK, A. M.; JACOBSEN, G.W.; INDREDAVIK, M. S. et al. Peak bone mass and bone microarchitecture in adults born with low birth weight preterm or at term: A cohort study. **J Clin Endocrinol Metab.** v.102, n.7, p.2491-5000, 2017.
- BAIRD, J.; KURSHID, M. A.; KIM, M.; HARVEY, N.; DENNISON, E.; COOPER, C. Does birthweight predict bone mass in adulthood? A systematic review and meta-analysis. **Osteoporos Int.** v.22, n.5, p.1323-34, 2011.
- BARKER, D. J. The fetal and infant origins of disease. **Eur J Clin Invest.** v.25, n.7, p.457-63, 1995.
- BARKER, D. J. The developmental origins of well-being. **Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.** v.359, n.1449, p. 1359-66, 2004.
- BARBOSA, J. B.; SANTOS, A. M.; BARBOSA, M. M.; BARBOSA, M. M.; CARVALHO, C. A.; FONSECA, P. C. A. et al. Metabolic syndrome, insulin resistance and other cardiovascular risk factors in university students. **Ciênc Saúde Colet.** v.21, p. 1123-36, 2016.
- BELTRAND, J.; ALISON, M.; NICOLESCU, R.; VERKAUSKIENE, R.; DEGHMOUN, S.; SIBONY, O. et al. Bone mineral content at birth is determined both by birth weight and fetal growth pattern. **Pediatric research.** v.64, n.1, p.86-90, 2008.

BERG, K. M.; KUNINS, H. V.; JACKSON, J. L.; NAHVI, S.; CHAUDHRY, A. et al. Association between alcohol consumption and both osteoporotic fracture and bone density. **Am J Med.** v.121, p.406-18, 2008.

BIELEMANN, R. M. Atividade física em diferentes fases da vida, massa mineral óssea e perfil lipídico em adultos pertencentes à Coorte de Nascimentos de Pelotas de 1982 [tese]. **Universidade Federal de Pelotas**; 2013.

BRANDÃO, C. M. A.; CAMARGOS, B. M.; ZERBINI, C. A.; PLAPLER, P. G.; MENDONÇA, L. M. C.; ALBERGARIA, B. H. et al. Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens). **Arq Bras Endocrinol Metab.** v.53,n.1, p.107-12, 2009.

BRATTEB, L. E.; SAMUELSON, G.; SANDHAGEN, B.; MALLMIN, H.; LANTZ, H.; SJOSTROM, L. Whole-body mineral measurements in Swedish adolescents at 17 years compared to 15 years of age. **Acta Paediatr.** v.91, n.10, p.1031-8, 2002.

BRENNAN, S. L.; PASCO, J. A.; URQUHART, D. M.; OLDENBURG, B.; WANG, Y.; WLUKA, A. E. Association between socioeconomic status and bone mineral density in adults: a systematic review. **Osteoporos Int.** v.22, n.2, p.517-27, 2011.

BREUKHOVEN, P. E.; LEUNISSEN, R. W.; DE KORT, S. W.; WILLEMSSEN, R. H.; HOKKEN-KOELEGA, A. C. Preterm birth does not affect bone mineral density in young adults. **Eur J Endocrinol.** v.164, n.1, p.133-8, 2011.

BONJOUR, J. P.; CHEVALLEY, T.; FERRARI, S.; RIZZOLI, R. The importance and relevance of peak bone mass in the prevalence of osteoporosis. **Salud Publica Mex.** v.51, n.S1, p.S5-S17, 2009.

BOWDEN, L. S.; JONES, C. J.; RYAN, S. W. Bone mineralisation in ex-preterm infants aged 8 years. **European journal of pediatrics.** v.158, n.8, p.658-61, 1999.

CAMPOS, L. M. A.; LIPHAUS, B. L.; SILVA, C. A. A.; PEREIRA, R. M. R. Osteoporose na infância e na adolescência. **J Pediatr.** v.79, n.6, p.481-8, 2003.

CARDOSO, V. C.; SIMÕES, V. M. F.; BARBIERI, M. A.; SILVA, A. A. M.; BETTIOL, H.; ALVES, M. T. S. S. B. et al. Profile of three Brazilian birth cohort studies in Ribeirão Preto, SP and São Luís, MA. **Braz J Med Biol Res.** v.40, n.9, p.1165-76, 2007.

CARVALHO, A. M.; CARVALHO, A. M.; LINARD, C. F. B. M.; CARNEIRO, C. osteoporose – uma doença a ser prevenida em todas as fases da vida. **Research, Soc and Develop,** v.9, n.10, p. 1-19, 2020.

CHAIN, A.; MELO, M. E. L. D.; CRIVELLI, M.; NORMANDO, P.; BEZERRA, F. F. Nutrição e outros aspectos relevantes para a saúde óssea na adolescência. **Rev HUPE.** v.14, n.3, p.73-81, 2015.

CHENG, S.; VOLGYI, E.; TYLAVSKY, F. A.; LYYTIKAINEN, A.; TORMAKANGAS, T.; XU, L. et al. Trait-specific tracking and determinants of body composition: a 7-year follow-up study of pubertal growth in girls. **BMC medicine**. v.7, n.5, 2009.

CLARK, E. M.; NESS, A.; TOBIAS, J. H. Social position affects bone mass in childhood through opposing actions on height and weight. **J Bone Miner Res**. v.20, n.12, p.2082-9, 2005.

CRANDALL, C. J.; MERKIN, S. S.; SEEMAN, T. E.; GREENDALE, G. A.; BINKLEY, N.; KARLAMANGLA, A. S. Socioeconomic status over the life-course and adult bone mineral density: the midlife in the U.S. study. **Bone**. v.51, n.1, p.107-13, 2012.

COIMBRA, L. C.; SILVA, A. A.; MOCHEL, E. G.; ALVES, M. T.; RIBEIRO, V. S.; ARAGÃO, V. M. et al. Factors associated with inadequacy of prenatal care utilization. **Rev Saúde Pública**. v.37, n.4, p.456-62, 2003.

COOPER, C.; CAWLEY, M.; BHALLA, A.; EGGER, P.; RING, F.; MORTON, L. et al. Childhood growth, physical activity, and peak bone mass in women. **J Bone Miner Res**. v.10, n.6, p.940-7, 1995.

COOPER, C.; WESTLAKE, S.; HARVEY, N.; JAVAID, K.; DENNISON, E.; HANSON, M. Review: developmental origins of osteoporotic fracture. **Osteoporos Int**. v.17, n.3, p.337-47, 2006.

COOPER, C.; WALKER-BONE, K.; ARDEN, N.; DENNISON, E. Novel insights into the pathogenesis of osteoporosis: the role of intrauterine programming. **Rheumatology (Oxford, England)**. v.39, n.12, p.1312-5, 2000.

COOPER, C.; ERIKSSON, J. G.; FORSEN, T.; OSMOND, C.; TUOMILEHTO, J.; BARKER, D. J. Maternal height, childhood growth and risk of hip fracture in later life: a longitudinal study. **Osteoporos Int**. v.12, n.8, p.623-9, 2001.

CUSACK, C.; CASHMAN, K. D. Impact of genetic variation on metabolic response of bone to diet. **Proc Nutr Soc**. V.62, n.4, p.901-12, 2003.

DALZIEL, S.R.; FENWICK, S.; CUNDY, T.; PARAG, V.; BECK, T.J.; RODGERS, A. et al. Peak bone mass after exposure to antenatal betamethasone and prematurity: follow up of a randomized controlled trial. **J Bone Miner Res**, v.21, n.8, p.1175-86, 2006.

DE CURTIS, M.; PIELTAIN, C.; RIGO, J. Body composition in preterm infants fed standard term or enriched formula after hospital discharge. **Europ J Nutrition**, v.41, n.4, p. 177-82, 2002.

DE STAVOLA, B. L.; DOS SANTOS, S. I.; MCCORMACK, V.; HARDY, R. J.; KUH, D. J.; WADSWORTH, M. E. Childhood growth and breast cancer. **Am J Epidemiol**. v.159, n.7, p671-82, 2004.

DENNISON, E. M.; ARDEN, N. K.; KEEN, R. W.; SYDDALL, H.; DAY, I. N. et al. Birthweight, vitamin D receptor genotype and the programming of osteoporosis. **Pediatric and perinatal epidemiology**. V.15, n.3, p.211-9, 2001.

DORN LD, SUSMAN EJ, PABST S, HUANG B, KALKWARF H, GRIMES S. Association of depressive symptoms and anxiety with bone mass and density in ever-smoking and never-smoking adolescent girls. **Archives of pediatrics & adolescent medicine**. v.162, n.12, p.1181-8, 2008.

DRAKE AJ, 3rd, ARMSTRONG DW, 3rd, SHAKIR KM. Bone mineral density and total body bone mineral content in 18- to 22-year-old women. **Bone**. v.34, n.6, p.1037-43, 2004.

DU Y, ZHAO LJ, XU Q, WU KH, DENK HW. Socioeconomic status and bone mineral density in adults by race/ethnicity and gender: the Louisiana osteoporosis study. **Osteoporos Int**. v.28, n.5, p.1699-709, 2017.

DUNGER DB, AHMED ML, ONG KK. Early and late weight gain and the timing of puberty. **Mol Cell Endocrinol**. v.3, n.57, 2006.

EL ACHHAB Y, EI AMMARI A, EI KAZDOUH H, NAJDI A, BERRAHO M, TACHFOUTI N, et al. Health risk behaviours amongst school adolescents: protocol for a mixed methods study. **BMC Public Health**. V.16, n.1, p.1209-17, 2016.

ERSOY B, KIZILAY DÖ, YILMAZ SK, TANELI F, GÜMÜŞER G. Bone mineral density, vitamin D status, and calcium intake in healthy female university students from different socioeconomic groups in Turkey. **Arch Osteoporos**. V.13, n.1, p.1-8, 2018.

FEWTRELL MS, WILLIAMS JE, SINGHAL A, MURGATROYD PR, FULLER N, LUCAS A. Early diet and peak bone mass: 20 year follow-up of a randomized trial of early diet in infants born preterm. **Bone**. v.45, n.1, p.142-9, 2009.

FIGUEIREDO VC, SZKLO AS, COSTA LC, KUSCHNIR MCC, SILVA TLN, BLOCH KV, et al. ERICA: smoking prevalence in Brazilian adolescents. **Rev Saúde Pública**. v.50, (1Suppl):S12, 2016.

FONSECA MJM, FAERSTEIN E, CHOR D, LOPES CS. Validade de peso e estatura informados e índice de massa corporal: estudo pró-saúde. **Rev Saúde Pública**. v.38, n.3, p.392-8, 2004.

FONSECA RM, PEREIRA CF, PEREIRA RW, FRANÇA, NM. Conteúdo e densidade mineral óssea de adolescentes do sexo feminino. **Rev Bras. Cineantropom. Desemp. Hum**. V.13, n.5, p.354-360, 2011.

FOWDEN AL, FORHEAD AJ. Endocrine mechanisms of intrauterine programming. **Reproduction**. V.127, n.5, p.515-26, 2004.

FU, X.; ZHAO, X.; LU, H.; JIANG, F.; MA, X.; ZHU, S. Association between sleep duration and bone mineral density in Chinese women. **Bone**, v.49, n.5, p.1062-6, 2011.

GALE CR, MARTYN CN, KELLINGRAY S, EASTELL R, COOPER C. Intrauterine programming of adult body composition. **J Clin Endocrinol Metab.** v.86, n.1, p.267-72, 2001.

GANPULE A, YAJNIK CS, FALL CH, RAO S, FISHER DJ, KANADE A, et al. Bone mass in Indian children--relationships to maternal nutritional status and diet during pregnancy: the Pune Maternal Nutrition Study. **J Clin Endocrinol Metab.** v.91, n.8, p.2994-3001, 2006.

GIANNI ML, MORA S, ROGGERO P, MOSCA F. Quantitative ultrasound and dualenergy x ray absorptiometry in bone status assessment of ex-preterm infants. **Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.** V.93, n.2, p.146-7, 2008.

GIGANTE DP, HORTA BL, LIMA RC, BARROS FC, VICTORA CG. Early life factors are determinants of female height at age 19 years in a population-based birth cohort (Pelotas, Brazil). **The Journal of nutrition.** V.136, n.2, p.473-8, 2006.

HARRIS PA, TAYLOR R, THIELKE R, PAYNE J, GONZALEZ N, CONDE JG. Research electronic data capture (REDCap) - A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. **J Biomed Inform.** v.42, n.2, p.377-81, 2009.

HARVEY NC, ROBINSON SM, CROZIER SR, MARRIOTT LD, GALE CR, COLE ZA, et al. Breast-feeding and adherence to infant feeding guidelines do not influence bone mass at age 4 years. **The British journal of nutrition.** v.102, n.6, p.915-20, 2009.

HEANEY RP, ABRAMS S, DAWSON-HUGHES B, LOOKER A, MARCUS R, et al. Peak bone mass. **Osteoporos Int.** v.11, p.985-1009, 2000.

HORTA BL, BARROS FC, VICTORA CG, COLE TJ. Early and late growth and blood pressure in adolescence. **Journal of epidemiology and community health.** v.57, n.3, p.226-30, 2003.

HOVI P, ANDERSSON S, JÄRVENPÄÄ AL, ERIKSSON JG, KARLSSON SS, KAJANTIE E, et al. Decreased bone mineral density in adults born with very low birth weight: a cohort study. **PLoS Medicine.** v.6, n.8, p.135-45, 2009.

ITO I H, MANTOVANI A M, AGOSTINETE R R, COSTA JUNIOR P, ZANUTO E F, CHRISTOFARO D G D, et al. Prática de artes marciais e densidade mineral óssea em adolescentes de ambos os sexos. **Rev Paul Pediatr.** v.34, n.2, p.210-15, 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar: 2015. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf> (acessado em 11/Jun/2018).

Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D. Washington, DC: The National Academies Press, 2011.

JACOB CM, BAIRD J, BARKER M, COOPER C, HANSON M. **The importance of a life course approach to health:** chronic disease risk from preconception through adolescence and

adulthood. <http://www.who.int/lifecourse/publications/life-course-approach-to-health.pdf> (acessado em 10/Jun/2018).

JAVAID MK, LEKAMWASAM S, CLARK J, DENNISON EM, SYDDALL HE, LOVERIDGE N, et al. Infant growth influences proximal femoral geometry in adulthood. **J Bone Miner Res.** 2006 Apr;21(4):508-12.

JENSEN RB, VIELWERTH S, FRYSTYK J, VELDHUIS J, LARSEN T, MOLGAARD C, et al. Fetal growth velocity, size in early life and adolescence, and prediction of bone mass: association to the GH-IGF axis. **J Bone Miner Res.** 2008 Mar;23(3):439- 46.

JONES G, DWYER T. Birth weight, birth length, and bone density in prepubertal children: evidence for an association that may be mediated by genetic factors. **Calcified tissue international.** 2000 Oct;67(4):304-8.

JONES G, RILEY M, DWYER T. Breastfeeding in early life and bone mass in prepubertal children: a longitudinal study. **Osteoporos Int.** 2000;11(2):146-52.

KUH D, BASSEY J, HARDY R, AIHIE SAYER A, WADSWORTH M, COOPER C. Birth weight, childhood size, and muscle strength in adult life: evidence from a birth cohort study. **Am J Epidemiol.** 2002 Oct 1;156(7):627-33.

KUH D, BEN-SHLOMO Y, LYNCH J, HALLQVIST J, POWER C. Life course epidemiology. **Journal of epidemiology and community health.** 2003 October 1, 2003;57(10):778-83

KUH D, HARDY R, BUTTERWORTH S, OKELL L, WADSWORTH M, COOPER C, et al. Developmental origins of midlife grip strength: findings from a birth cohort study. **The journals of gerontology.** 2006 Jul;61(7):702-6.

LAITINEN J, KIUKAANNIEMI K, HEIKKINEN J, KOIRANEN M, NIEMINEN P, SOVIO U, et al. Body size from birth to adulthood and bone mineral content and density at 31 years of age: results from the northern Finland 1966 birth cohort study. **Osteoporos Int.** 2005 Nov;16(11):1417-24.

LANTZ H, BRATTEBY LE, FORS H, SANDHAGEN B, SJOSTROM L, SAMUELSON G. Body composition in a cohort of Swedish adolescents aged 15, 17 and 20.5 years. **Acta Paediatr.** 2008 Dec;97(12):1691-7.

LAPILLONNE A, SALLE BL, GLORIEUX FH, CLARIS O. Bone mineralization and growth are enhanced in preterm infants fed an isocaloric, nutrient-enriched preterm formula through term. **The American journal of clinical nutrition.** 2004 Dec;80(6):1595-603.

LAZARETTI-CASTRO M. Por que medir densidade mineral óssea em crianças e adolescentes. **J Pediatr.** 2014;80(6):439-40.

LUCAS A. Programming by early nutrition in man. **Ciba Found Symp.** 1991;156:38-50; discussion -5.

LUCAS A, FEWTRELL MS, COLE TJ. Fetal origins of adult disease-the hypothesis revisited. **BMJ**. v.319, n.7204, p.254-9, 2019.

MARTÍNEZ-MESA J, RESTREPO-MÉNDEZ MC, GONZÁLEZ DA, WEHRMEISTER FC, HORTA BL, DOMINGUES MR, et al. Life-course evidence of birth weight effects on bone mass: systematic review and meta-analysis. **Osteoporos Int**. 2013 Aug;24(1):7-18.

MATKOVIC V, JELIC T, WARDLAW GM, ILICH JZ, GOEL PK, WRIGHT JK, et al. Timing of peak bone mass in Caucasian females and its implication for the prevention of osteoporosis. Inference from a cross-sectional model. **J Clin Invest**. 1994 Feb;93(2):799–808.

MAUREL DB, BOISSEAU N, BENHAMOU CL, JAFFRE C. Alcohol and bone: review of dose effects and mechanisms. **Osteoporos Int**. 2012; 23:1-16.

MAYNARD LM, GUO SS, CHUMLEA WC, ROCHE AF, WISEMANDLE WA, ZELLER CM, et al. Total-body and regional bone mineral content and areal bone mineral density in children aged 8-18 y: the Fels Longitudinal Study. **The American journal of clinical nutrition**. 1998 Nov;68(5):1111-7.

MICKLESFIELD L, LEVITT N, DHANSAY M, NORRIS S, VAN DER MERWE L, LAMBERT E. Maternal and early life influences on calcaneal ultrasound parameters and metacarpal morphometry in 7- to 9-year-old children. **J Bone Miner Metab**. 2006;24(3):235-42.

MOINUDDIN MM, JAMESON KA, SYDDALL HE, SAYER AA, MARTIN HJ, ROBINSON S, et al. Cigarette smoking, birthweight and osteoporosis in adulthood: results from the hertfordshire cohort study. **The open rheumatology journal**. 2008;2:33-7.

MONTEIRO PO, VICTORA CG. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life--a systematic review. **Obes Rev**. 2005 May;6(2):143-54.

MORETTI-PIRES RO, CORRADI-WEBSTER CM. Adaptação e validação do Alcohol Use Disorder Identification Test (AUDIT) para população ri - beirinha do interior da Amazônia, Brasil. **Cad Saúde Pública**. 2011;27:497-509.

MUSSOLINO ME, GILLUM RF. Low bone mineral density and mortality in men and women: the Third National Health and Nutrition Examination Survey linked mortality file. **Annals of epidemiology**. 2008 Nov;18(11):847-50

NAMGUNG R, TSANG RC. Factors affecting newborn bone mineral content: in utero effects on newborn bone mineralization. **The Proceedings of the Nutrition Society**. 2000 Feb;59(1):55-63.

OCHS-BALCOM, H. M.; HOVEY, K. M.; ANDREWS, C.; CAULEY, J. A.; HALE, L.; LI, W.; BEA, J. W et al. Short Sleep Is Associated With Low Bone Mineral Density and Osteoporosis in the Women's Health Initiative. **Jour of Bone and Min Research**, v.35, n.2, p.261-268, 2020.

OLIVER H, JAMESON KA, SAYER AA, COOPER C, DENNISON EM. Growth in early life predicts bone strength in late adulthood: the Hertfordshire Cohort Study. **Bone**. 2007 Sep;41(3):400-5.

OKEN E, GILLMAN MW. Fetal origins of obesity. **Obes Res**. 2003 Apr;11(4):496- 506.

ORDOÑEZ AM. Relação entre densidade mineral óssea, estado nutricional e níveis plasmáticos de vitamina D em crianças e adolescentes com fibrose cística [dissertação]. Universidade Federal do Paraná; 2014.

PASSOS MHP, SILVA HA, PITANGUI ACR, OLIVEIRA VMA, LIMA AS, ARAÚJO RC. Confiabilidade e validade da versão brasileira do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh em adolescentes. **J Pediatr** (Rio J). 2017;93:200-6.

PRENTICE A. Micronutrients and the bone mineral content of the mother, fetus and newborn. **The Journal of nutrition**. 2003 May;133(5 Suppl 2):1693S-9S.

REDMOND J, FULFORD AJ, JARJOU L, ZHOU B, PRENTICE A, SCHOENMAKERS I. Diurnal rhythms of bone turnover markers in three ethnic groups. **J Clin Endocr Metab**. 2016;101(8):3222–30

RIBEIRO VS, SILVA AAM, BARBIERI MA, BETTIOL H, ARAGÃO VMF, COIMBRA LC, et al. Infant mortality: comparison between two birth cohorts from Southeast and Northeast, Brazil. **Rev Saúde Pública**. 2004;38(6):773-9.

RIZZOLI R, BIANCHI ML, GARABÉDIAN M, MCKAYD HA, MORENOE LA. Maximizing bone mineral mass gain during growth for the prevention of fractures in the adolescents and the elderly. **Bone**. 2010 Feb; 46(2):294-305.

RODRIGUES FILHO, E. A.; SANTOS, M. A. M.; SILVA, A. T. P. et al. Relação entre composição corporal e densidade mineral óssea em jovens universitários com diferentes estados nutricionais. **Einstein**. v. 14, n. 1, p.12-7, 2016.

RONIS MJ, MERCER K, CHEN JR. Effects of nutrition and alcohol consumption on bone loss. **Curr Osteoporos Rep**. 2011; 9:53-9.

ROURKE KM, BREHM BJ, CASSELL C, SETHURAMAN G. Effect of weight change on bone mass in female adolescents. **Journal of the American Dietetic Association**. 2003 Mar;103(3):369-72.

SAGGESE G, BARONCELLI GI, BERTELLONI, S. Puberty and bone development. **Res Clin Endocrinol Metab**. v.16, n.1, p.53-64, 2002.

SALLIS JF, STRIKMILLER PK, HARSHA D, FELDMAN HA. Validation of interviewer-and-self-ad - ministered physical activity checklists for fifth grade students. **Med Sci Sports Exerc**. v.28, p.840-51, 1996.

SAYER AA, SYDDALL HE, GILBODY HJ, DENNISON EM, COOPER C. Does sarcopenia originate in early life? Findings from the Hertfordshire cohort study. **The journals of gerontology**. v.59, n.9, p.930-4, 2004.

SAYER AA, SYDDALL HE, DENNISON EM, GILBODY HJ, DUGGLEBY SL, COOPER C, et al. Birth weight, weight at 1 y of age, and body composition in older men: findings from the Hertfordshire Cohort Study. **The American journal of clinical nutrition**. v.80, n.1, p.199-203, 2004.

SCHLÜSSEL MM, VAZ JS; KAC G. Birth weight and adult bone mass: a systematic literature review. **Osteoporos Int**. v.21, p.1981-91, 2010.

SHAMIR R, TURCK D, PHILLIP M. Prematurity and Bone Health. Nutrition and Growth. **World Rev Nutr Diet**. Basel, v.106, p.181-8, 2013.

SICHIERI R, CARDOSO MA. ERICA: Estudo dos Riscos Cardiovasculares em Adolescentes. **Rev Saúde Pública**. v.50, Supl 1:2s, 2016.

SCHLUSSEL MM, DE CASTRO JA, KAC G, da SILVA AA, CARDOSO VC, BETTIOL H, et al. Birth weight and bone mass in young adults from Brazil. **Bone**. v.46, n.4, p.957-63, 2016.

SILVA AA, COIMBRA LC, SILVA RA, ALVES MTSSB, LAMY FILHO F, LAMY ZC, et al. Perinatal health and mother-child health care in the municipality of São Luis, Maranhão State, Brazil. **Cad Saúde Pública**. v.17, n.6, p.1413-23, 2001.

SMITH CM, WRIGHT NP, WALES JKH, MACKENZIE C, PRIMHAK RA, EASTELL R, et al. Very low birth weight survivors have reduced peak bone mass and reduced insulin sensitivity. **Clin Endocrinol**. v.75, n.4, p.443-49, 2011.

SOARES, K. A.; OLIVEIRA FILHO, M. B. Os efeitos da atividade física na remodelação óssea. **Jorn. Inter. Biociências**, v.2, n.1, 2017.

Sociedade Brasileira de Pediatria. 2018. Osteoporose em crianças e adolescents. *Guia Prático de Atualização*, 4, p. 1-11. Recuperado de https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/20222cGPA_Osteoporose_em_Crian_e_Adol_es.pdf

SPEZZIA, S. A osteoporose na infância e na adolescência. **Cienc. Biol. Agrar. Saúde**, v.21, n.3, p. 142-147, 2017.

STEER CD, TOBIAS JH. Insights into the programming of bone development from the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). **Am J Clin Nutr**. 2011;94(suppl):1861S-4S.

SWANSON C. M.; KOHRT, W. M.; BUXTON, O. M. et al. The importance of the circadian system and sleep for bone health. **Metabolism**, v.84, p. 28-43, 2018.

TEXTOR J, HARDT J, KNÜPPEL S. DAGitty: a graphical tool for analyzing causal diagrams. **Epidemiology**. 2011 Sep;22(5):745-51.

VELDE SJ, TWISK JW, VAN MECHELEN W, KEMPER HC. Birth weight and musculoskeletal health in 36-year-old men and women: results from the Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. **Osteoporos Int**. 2004 May;15(5):382-8.

VICTORA CG, ADAIR L, FALL C, HALLAL PC, MARTORELL R, RICHTER L, et al. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. **Lancet**. 2008 Jan 26;371(9609):340-57.

VICTORA CG, HALLAL PC, ARAÚJO CLP, MENEZES AMB, WELLS JCK, BARROS FC. Cohort profile: the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study. **Int J Epidemiol**. 2008 Aug;37(4):704-9.

VIDULICH L, NORRIS SA, CAMERON N, PETTIFOR JM. Infant programming of bone size and bone mass in 10-year-old black and white South African children. **Pediatric and perinatal epidemiology**. 2007 Jul;21(4):354-62.

WINSLOE C, EARL S, DENNISON EM, COOPER C, HARVEY NC. Early life factors in the pathogenesis of osteoporosis. **Current osteoporosis reports**. 2009 Dec;7(4):140- 4.

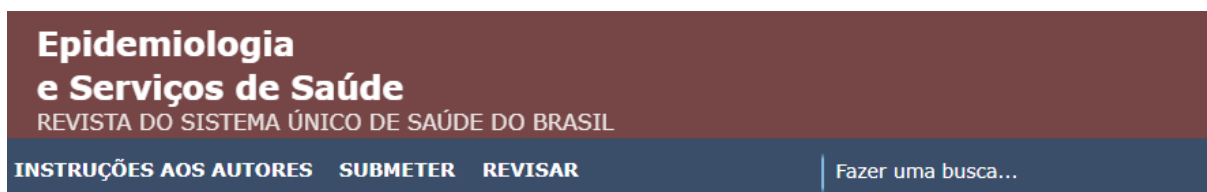
WONG PK, CHRISTIE JJ, WARK JD. The effects of smoking on bone health. **Clin Sci**. v.113, p.233-41, 2007.

World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization; 2011.

YOON V, MAALOUF NM, SAKHAE K. The effects of smoking on bone metabolism. **Osteoporos Int**. 2012, v.23, p.2081-92.

ZAKHEM E, HAGE RE, ZUNQUIN G, JACOB C, MOUSSA E, THEUNYNCK D. Sleep quality is a determinant of hip bone mineral density in a group of young lebanese men. **J Mediban**, 2014, 62(4):213-6.

ANEXO A – NORMAS DA REVISTA (ARTIGO 1)



Escopo e política

A *Epidemiologia e Serviços de Saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil* (RESS) é um periódico científico com periodicidade trimestral e de acesso livre, nos formatos eletrônico e impresso, editado pela Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços, do Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (CGDEP/DAEVS/SVS/MS). Sua principal missão é difundir o conhecimento epidemiológico aplicável às ações de vigilância, de prevenção e de controle de doenças e agravos de interesse da saúde pública, visando ao aprimoramento dos serviços oferecidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

A RESS segue as orientações do documento *Recomendações para elaboração, redação, edição e publicação de trabalhos acadêmicos em periódicos médicos*, do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), disponível em <http://www.icmje.org/> (inglês) e <http://www.icmje.org/recommendations/translations/portuguese2014.pdf> (português) – conhecido como Normas de Vancouver – e os princípios da ética na publicação contidos no código de conduta do Committee on Publication Ethics (COPE), disponível em <https://publicationethics.org/guidance/Flowcharts>.

A *Declaração sobre Ética na Publicação*, disponível em <http://ress.iec.gov.br/ress/home/carregarPagina?p=eticaPublicacao&lang=pt>, que expressa o compromisso ético da revista – assim como de todas as partes envolvidas na publicação de artigos na RESS, incluindo autores, revisores externos, editora geral e demais editoras e editores, a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS) e a Editora do Ministério da Saúde – com a adoção de melhores práticas na publicação científica.

Forma e preparação de manuscritos

O Núcleo Editorial da revista acolhe manuscritos nas seguintes modalidades:

a) **Artigo original** – produto inédito de pesquisa inserido em uma ou mais das diversas áreas temáticas da vigilância, prevenção e controle das doenças e agravos de interesse da saúde pública, como doenças transmissíveis, agravos e doenças crônicas não transmissíveis, análise de situação de saúde, promoção da saúde, vigilância em saúde do trabalhador, vigilância em saúde ambiental, respostas às emergências em saúde pública, políticas e gestão em vigilância em saúde e desenvolvimento da epidemiologia nos serviços de saúde (limite: 3.500 palavras, excluindo resumos, tabelas, figuras e referências; até cinco tabelas e/ou figuras).

b) **Artigo de revisão**

b.1) **Artigo de revisão sistemática** – apresentação de uma síntese de resultados de diferentes estudos originais com o objetivo de responder a uma pergunta específica; deve descrever, em detalhes, o processo de busca dos estudos originais e os critérios para sua inclusão na revisão; pode ou não apresentar procedimento de síntese quantitativa dos resultados, no formato de metanálise (limite: 3.500 palavras, excluindo resumos, tabelas, figuras e referências; até cinco tabelas e/ou figuras).

b.2) **Artigo de revisão narrativa** – análise crítica de material publicado, discussão aprofundada sobre tema relevante para a saúde pública ou atualização sobre tema controverso ou emergente; deve ser elaborado por especialista na área em questão, a convite dos editores (limite: 3.500 palavras, excluindo resumos, tabelas, figuras e referências; até cinco tabelas e/ou figuras).

c) **Nota de pesquisa** – relato conciso de resultados finais ou parciais (nota prévia) de pesquisa original, pertinente ao escopo da revista (limite: 1.500 palavras, excluindo resumos, tabelas, figuras e referências; até três tabelas e/ou figuras).

d) **Relato de experiência** – descrição de experiência em epidemiologia, vigilância, prevenção e controle de doenças e agravos de interesse para a saúde pública; deve ser elaborado a convite dos editores (limite: 2.500 palavras, excluindo resumos, tabelas, figuras e referências; até quatro tabelas e/ou figuras).

e) **Artigo de opinião** – comentário sucinto sobre temas específicos, expressando a opinião qualificada dos autores; deve ser elaborado por especialista na área em questão, a convite dos editores (limite: 1.500 palavras, excluindo resumos, tabelas, figuras e referências; até duas tabelas e/ou figuras).

f) **Debate** – artigo teórico elaborado por especialista, a convite dos editores, que receberá comentários e/ou críticas por meio de réplicas assinadas por especialistas, também convidados (limite: 3.500 palavras para o artigo, excluindo resumos, tabelas, figuras e referências; 1.500 palavras para cada réplica ou tréplica, excluindo resumos, tabelas, figuras e referências).

g) **Investigação de eventos de interesse à saúde pública** - descrição de experiência em epidemiologia, vigilância, prevenção e controle de doenças e agravos de interesse para a saúde pública (limite: 2.500 palavras, excluindo resumos, tabelas, figuras e referências; até quatro tabelas e/ou figuras).

A RESS acolhe cartas (limite: 400 palavras) que contenham comentários e/ou críticas breves, geralmente vinculados a artigo publicado na última edição da revista. As cartas poderão ser publicadas, por decisão dos editores, e poderão ser acompanhadas por carta de resposta dos autores do artigo comentado.

A critério dos editores, podem ser publicados outros formatos de artigos, a exemplo de **Entrevista** com personalidades ou autoridades (limite: 800 palavras), **Resenha** de obra contemporânea (limite: 800 palavras, **Artigos de séries temáticas, e Notas Editoriais.**

Responsabilidade dos autores

Os autores são os responsáveis pela veracidade e pelo ineditismo do trabalho. O manuscrito deve ser submetido acompanhado de uma Declaração de Responsabilidade, assinada por todos os autores, na qual afirmam que o estudo não foi publicado anteriormente, parcial ou integralmente, em meio impresso ou eletrônico, tampouco encaminhado para publicação em outros periódicos, e que todos os autores participaram na elaboração intelectual de seu conteúdo.

Declaração de Responsabilidade

Este documento deve ser encaminhado juntamente com o manuscrito, de acordo com o modelo a seguir.

Os autores do manuscrito intitulado (título do manuscrito), submetido à *Epidemiologia e Serviços de Saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil*, declaram que:

- a) Este manuscrito representa um trabalho original, cujo conteúdo integral ou parcial ou substancialmente semelhante não foi publicado ou submetido a outro periódico ou outra forma de publicação, seja no formato impresso ou eletrônico.
- b) Houve participação efetiva de todos os autores relacionados no trabalho, tornando pública sua responsabilidade pelo conteúdo apresentado.
- c) A versão final do manuscrito foi aprovada por todos os autores.
- d) Não há qualquer conflito de interesse dos autores em relação a este manuscrito (ou) existem conflitos de interesses dos autores em relação a este manuscrito (no caso de haver, deve-se descrever nesta passagem, o conflito ou conflitos de interesse existentes).

(Registrar local, data e nome; a Declaração de Responsabilidade deve ser assinada por todos os autores do manuscrito).

Os itens da Declaração de Responsabilidade estão incorporados no Passo 1 da submissão de manuscritos pelo sistema eletrônico. Adicionalmente, o documento assinado por todos os autores deverá ser digitalizado e anexado no Passo 4 – Transferência de documentos suplementares.

Crítérios de autoria

Os critérios de autoria devem se basear nas deliberações do ICMJE/Normas de Vancouver. O reconhecimento da autoria está fundamentado em contribuição substancial, relacionada aos seguintes aspectos: (i) concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados; (ii) redação ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual do manuscrito; (iii) aprovação final da versão a ser publicada; e (iv) responsabilidade por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade. Todos aqueles designados como autores devem atender aos quatro critérios de autoria, e todos aqueles que preencherem os quatro critérios devem ser identificados como autores.

Os autores, ao assinarem a Declaração de Responsabilidade, afirmam a participação de todos na elaboração do manuscrito e assumem, publicamente, que são responsáveis por seu conteúdo. Ao final do texto do manuscrito, deve ser incluído um parágrafo com a informação sobre a contribuição de cada autor para sua elaboração.

De acordo com o ICMJE, o reconhecimento a pessoas que colaboraram em alguma etapa, mas que não atendem aos critérios de autoria, pode ser feito nos agradecimentos, e sua identificação poderá ser individual ou em grupo.

Agradecimentos

Quando desejável e pertinente, recomenda-se a nomeação, ao final do manuscrito, das pessoas que colaboraram com o estudo, embora não tenham preenchido os critérios de autoria adotados por esta publicação. Os autores são os responsáveis pela obtenção da autorização dessas pessoas antes de nomeá-las em seus agradecimentos, dada a possibilidade de os leitores

inferirem que elas subscrevem os dados e conclusões do estudo. Também podem constar agradecimentos a instituições, pelo apoio financeiro ou logístico à realização do estudo. Devem-se evitar os agradecimentos impessoais – por exemplo: “a todos aqueles que colaboraram, direta ou indiretamente, com a realização deste trabalho”.

Fontes de financiamento

Os autores devem declarar todas as fontes de financiamento ou suporte – institucional ou privado – para a realização do estudo e citar o número dos respectivos processos. Fornecedores de materiais, equipamentos, insumos ou medicamentos, gratuitos ou com descontos, também devem ser descritos como fontes de financiamento, incluindo-se cidade, estado e país de origem desses fornecedores. Essas informações devem constar da Declaração de Responsabilidade e da folha de rosto do artigo.

Conflito de interesses

Conflitos de interesses, por parte dos autores, são situações em que estes possuem interesses – aparentes ou não – capazes de influir no processo de elaboração dos manuscritos. São conflitos de natureza diversa – pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira – a que qualquer um pode estar sujeito, razão por que os autores devem reconhecê-los e revelá-los, quando presentes, na Declaração de Responsabilidade assinada, ao submeterem seu manuscrito para publicação.

Ética na pesquisa envolvendo seres humanos

A observância dos preceitos éticos referentes à condução, bem como ao relato da pesquisa, é de inteira responsabilidade dos autores, respeitando-se as recomendações éticas contidas na *Declaração de Helsinque* (disponível em <http://www.wma.net>). Para pesquisas realizadas com seres humanos no Brasil, os autores devem observar, integralmente, as normas constantes nas Resoluções do Conselho Nacional de Saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (disponível em <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>); e nº 510, de 7 de abril de 2016 (disponível em <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>), e em resoluções complementares, para situações especiais. Os procedimentos éticos adotados na pesquisa devem ser descritos no último parágrafo da seção de métodos. Sempre que pertinente, deve ser informado o número do protocolo e data da aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa. No caso de ensaio clínico, será necessária a indicação do número de identificação em um dos registros de ensaios clínicos validados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo ICMJE. No caso de revisão sistemática, é desejável a indicação do número de registro do protocolo na base de registros PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews).

Considerações sobre equidade de sexo e gênero

Considerando a necessidade de atenção ao uso das categorias de sexo e/ou gênero na pesquisa e na comunicação científica, e que as diferenças de sexo e/ou gênero são frequentemente negligenciadas no desenho, na condução e no relato dos estudos, a RESS orienta para a observação dos princípios da Diretriz SAGER (*Sex and Gender Equity in Research*), disponível em <https://www.scielo.br/pdf/ress/v26n3/2237-9622-ress-s1679-49742017000300025.pdf> ([português](#)), segundo a qual:

- a. Os autores devem usar os termos sexo e gênero com cuidado, para se evitar confusão em seu uso.

- b. Quando os sujeitos da pesquisa compreendem organismos capazes de diferenciação por sexo, a pesquisa deve ser delineada e conduzida de modo que possa revelar diferenças relacionadas ao sexo nos resultados, mesmo que estas não sejam inicialmente esperadas.
- c. Quando os sujeitos também puderem ser diferenciados por gênero (conformados por circunstâncias sociais e culturais), a pesquisa deve ser conduzida de modo similar, considerando-se adicionalmente categorias de gênero.

Compartilhamento de dados

Relatos de ensaios randomizados controlados e de qualquer outro tipo de estudo de intervenção somente serão considerados para publicação se os autores se comprometerem a disponibilizar os dados relevantes dos participantes (sem identificação individual), em acesso aberto ou de forma individualizada, em atendimento a pedido.

Para todos os artigos de pesquisa com dados primários ou secundários, a RESS incentiva os autores a compartilharem os dados abertamente ou vincularem seus artigos aos dados brutos dos estudos. A RESS também incentiva o compartilhamento das rotinas de programação dos *softwares* estatísticos para a realização das análises, por meio de arquivos suplementares que podem ser publicados na versão eletrônica da revista.

Direito de reprodução

O conteúdo publicado na RESS encontra-se sob uma [Licença Creative Commons](#) do tipo BY-NC. Sua reprodução – total ou parcial – por outros periódicos, tradução para outro idioma ou criação de vínculos eletrônicos é permitida mediante atendimento aos requisitos deste tipo de licença, que incluem a possibilidade de se compartilhar e adaptar o material, desde que atribuído o crédito apropriado, e para uso não comercial.

Os autores devem estar de acordo com os seguintes termos:

- a) Autores mantêm os direitos autorais e concedem ao periódico o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial neste periódico.
- b) Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (por exemplo: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.
- c) Autores têm permissão para (e são estimulados a) publicar e distribuir seu trabalho *online* (por exemplo: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) uma vez que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado. Solicita-se que a divulgação seja feita somente após a aprovação do artigo para publicação, de modo a se garantir o cegamento da identificação dos autores durante o processo editorial.

Preparo dos manuscritos para submissão

Para o preparo dos manuscritos, os autores devem orientar-se pelo documento *Recomendações para elaboração, redação, edição e publicação de trabalhos acadêmicos em periódicos médicos*, do ICMJE.

A versão original deste documento – em inglês – encontra-se disponível no endereço eletrônico <http://www.icmje.org>

A versão traduzida para o português das recomendações do ICMJE/Normas de Vancouver foi publicada na RESS v. 24, n. 3, 2015, disponível em: <https://goo.gl/HFaUz7>.

Recomenda-se que a estrutura do manuscrito esteja em conformidade com as orientações constantes nos guias de redação científica, de acordo com o seu delineamento. Abaixo são relacionados os principais guias pertinentes ao escopo da RESS. A relação completa encontra-se no *website* da Rede EQUATOR (Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research), disponível em: <http://www.equator-network.org/reporting-guidelines>

A seguir são relacionados os principais guias.

- Estudos observacionais (coorte, caso-controle e transversal): STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology), disponível em: <http://www.strobe-statement.org/>
- Ensaios clínicos: CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials), disponível em: <http://www.consort-statement.org/>
- Revisões sistemáticas: PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), disponível em: <http://www.prisma-statement.org/> (inglês) e <https://goo.gl/NfUawv> (português).
- Estimativas em saúde: GATHER (Guidelines for Accurate and Transparent Health Estimates Reporting), disponível em: <http://gather-statement.org/> (inglês) e <https://goo.gl/VXLMhW> (português).
- Relato de sexo e gênero: SAGER (Sex and Gender Equity in Research), disponível em: <http://www.equator-network.org/reporting-guidelines/sager-guidelines/> (inglês) e <https://goo.gl/zwTZqy> (português)

Formato dos manuscritos

Serão acolhidos manuscritos redigidos em língua portuguesa. O trabalho deverá ser digitado em espaço duplo, utilizando fonte Times New Roman 12, no formato RTF (Rich Text Format) ou DOC (Documento do Word), em folha de tamanho A4, com margens de 3cm. Não são aceitas notas de rodapé.

Cada manuscrito, obrigatoriamente, deverá conter:

Folha de rosto

- a) Modalidade do manuscrito;
- b) Título do manuscrito, em português, inglês e espanhol;
- c) Título resumido, em português;
- d) Nome, instituição de afiliação, unidade ou departamento (somente uma instituição de afiliação por autor), cidade, estado, país, ORCID iD e e-mail de cada um dos autores;
- e) Nome do autor correspondente, endereço completo, *e-mail* e telefone;
- f) Paginação e número máximo de palavras nos resumos e no texto;
- g) Nomes das agências financiadoras e números dos processos, quando pertinente; e

h) No caso de manuscrito redigido com base em monografia, dissertação ou tese acadêmica, indicação do autor e título do trabalho, nome da instituição de ensino e ano de defesa.

Resumo

Deverá ser redigido em parágrafo único, contendo até 150 palavras, estruturado com as seguintes seções: Objetivo, Métodos, Resultados e Conclusão. Para a modalidade relato de experiência, o resumo deverá ser redigido em parágrafo único, contendo até 150 palavras, não necessariamente em formato estruturado.

Palavras-chave

Deverão ser selecionadas quatro a seis, impreterivelmente a partir da lista de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), vocabulário estruturado pelo Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde, também conhecido pelo nome original de Biblioteca Regional de Medicina (BIREME). Os DeCS foram criados para padronizar uma linguagem única de indexação e recuperação de documentos científicos (disponíveis em: <http://decs.bvs.br>).

Abstract

Versão fidedigna do Resumo, redigida em inglês, contendo as seguintes seções: *Objective, Methods, Results e Conclusion*.

Keywords

Versão em inglês das mesmas palavras-chave selecionadas a partir dos DeCS.

Resumen

Versão em espanhol do Resumo, contendo as seguintes seções: *Objetivos, Métodos, Resultados e Conclusión*.

Palabras-clave

Versão em espanhol das mesmas palavras-chave selecionadas a partir dos DeCS.

Texto completo

O texto de manuscritos nas modalidades de artigo original e nota de pesquisa deverão apresentar, impreterivelmente, as seguintes seções, nesta ordem: Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Contribuição dos Autores e Referências. Tabelas e figuras deverão ser referidas nos Resultados e apresentadas ao final do artigo, quando possível, ou em arquivo separado (em formato editável).

Definições e conteúdos das seções:

Introdução – deverá apresentar o problema gerador da questão de pesquisa, a justificativa e o objetivo do estudo, nesta ordem.

Métodos – deverá conter a descrição do desenho do estudo, da população estudada, dos métodos empregados, incluindo, quando pertinente, o cálculo do tamanho da amostra, a amostragem, os procedimentos de coleta dos dados, as variáveis estudadas com suas respectivas categorias, os procedimentos de processamento e análise dos dados; quando se tratar de estudo envolvendo seres humanos ou animais, devem estar contempladas as considerações éticas pertinentes (ver seção Ética na pesquisa envolvendo seres humanos).

Resultados – síntese dos resultados encontrados: é desejável incluir tabelas e figuras autoexplicativas (ver o item Tabelas e figuras destas Instruções).

Discussão – comentários sobre os resultados, suas implicações e limitações; confrontação do estudo com outras publicações e literatura científica de relevância para o tema. O último parágrafo da seção deverá conter as conclusões e implicações dos resultados para os serviços ou políticas de saúde.

Agradecimentos – vêm após a discussão; devem ser nominais e limitar-se ao mínimo indispensável.

Contribuição dos autores – parágrafo descritivo da contribuição específica de cada um dos autores.

Referências – para a citação das referências no texto, deve-se utilizar o sistema numérico; os números devem ser grafados em sobrescrito, sem parênteses, imediatamente após a passagem do texto em que é feita a citação, separados entre si por vírgulas; em caso de números sequenciais de referências, separá-los por um hífen, enumerando apenas a primeira e a última referência do intervalo sequencial de citação (exemplo: 7,10-16). As referências deverão ser listadas segundo a ordem de citação no texto, após a seção Contribuição dos autores. Em cada referência, deve-se listar até os seis primeiros autores, seguidos da expressão "*et al.*" para os demais; os títulos de periódicos deverão ser grafados de forma abreviada de acordo com o estilo usado no Index Medicus (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>) ou no Portal de Revistas Científicas de Saúde (<http://portal.revistas.bvs.br>); títulos de livros e nomes de editoras deverão constar por extenso; as citações são limitadas a 30; para artigos de revisão sistemática e metanálise, não há limite de citações, e o manuscrito fica condicionado ao limite de palavras definidas nestas Instruções; sempre que possível incluir o DOI do documento citado; o formato das Referências deverá seguir as *Recomendações para elaboração, redação, edição e publicação de trabalhos acadêmicos em periódicos médicos*, do ICMJE (disponíveis em: <http://www.icmje.org/>) e do Manual de citações e referências na área da medicina, elaborado pela equipe da Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>), com adaptações, conforme os exemplos a seguir:

Artigos de periódicos

1. Damacena GN, Szwarcwald CL, Malta, DC, Souza Júnior PRB, Vieira MLFP, Pereira CA, et al. O processo de desenvolvimento da Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil, 2013. *Epidemiol Serv Saude*. 2015 abr-jun; 24(2):197-206. doi: 10.5123/S1679-49742015000200002

Títulos de publicações com nome científico (letra maiúscula e itálico) - aplica-se os para demais tipos de publicações:

2. Jagetia GC, Baliga MS, Venkatesh P. Influence of seed extract of *Syzygium Cumini* (Jamun) on mice exposed doses of γ -radiation. *J Radiat Res*. 2005 Mar;46(1):59-65.

Quando há quando há indicação de autoridade da obra além da autoria principal e quando há autoria de Organização e Pessoa física (aplica-se para todos os tipos de publicações:

3. International Committee of Medical Journal Editors; Duarte EF, Pansani TSA, tradutoras. *Recomendações para elaboração, redação, edição e publicação de trabalhos acadêmicos em periódicos médicos*. *Epidemiol Serv Saude*. 2015 jul-set;24(3):577-601. doi: [10.5123/S1679-49742015000300025](https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000300025)

Artigo de revista eletrônica

4. Malta DC, Morais Neto OL, Silva Junior JB. Apresentação do plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil, 2011 a 2022. Epidemiol Serv Saúde [Internet]. 2011 dez [citado 2012 fev 6];20(4):93-107. Disponível em: <http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/ess/v20n4/v20n4a02.pdf>. doi: 10.5123/S1679-49742011000400002

5. Polgreen PM, Diekema DJ, Vandenberg J, Wiblin RT, Chen YY, David S, et al. Risk factors for groin wound infection after femoral artery catheterization: a case-control study. Infect Control Hosp Epidemiol [Internet]. 2006 Jan [cited 2007 Jan 5];27(1):34-7. Available from: <http://www.journals.uchicago.edu/ICHE/journal/issues/v27n1/2004069/2004069.web.pdf>

- Volume com suplemento

6. Schmidt MI, Duncan BB, Hoffmann JF, Moura L, Malta DC, Carvalho RM. Prevalence of diabetes and hypertension based on self-reported morbidity survey, Brazil, 2006. Rev Saude Publica. 2009 Nov;43 Supl 2:74-82. doi: 10.1590/S0034-89102009000900010

- Número com suplemento

7. Malta DC, Leal MC, Costa MFL, Morais Neto OL. Inquéritos nacionais de saúde: experiência acumulada e proposta para o inquérito de saúde brasileiro. Rev Bras Epidemiol. 2008 mai 11(2 Supl 1):159-67. doi: 10.1590/S1415-790X2008000500017

- Em fase de impressão

8. Freitas LRS, Garcia LP. Evolução da prevalência do diabetes e diabetes associado à hipertensão arterial no Brasil: análise das pesquisas nacionais por amostra de domicílios, 1998, 2003 e 2008. Epidemiol Serv Saude. No prelo 2012.

Laking G, Lord J, Fischer A. The economics of diagnosis. Health Econ. Forthcoming 2006.

Livros

9. Pereira MG. Artigos científicos: como redigir, publicar e avaliar. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.

- Autoria institucional

10. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.

11. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral (Mato Grosso). Informativo populacional e econômico de Mato Grosso: 2008. Cuiabá: Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral; 2008.

Livros (monografias) em meio eletrônico

12. Rede Interagencial de Informação para a Saúde. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações [Internet]. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2008 [citado 2012 fev 5]. 349 p. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/indicadores.pdf>

13. Collins SR, Kriss JL, Davis K, Doty MM, Holmgren AL. Squeezed: why rising exposure to health care costs threatens the health and financial well-being of American families [Internet].

New York: Commonwealth Fund; 2006 [cited 2006 Nov 2]. 34 p. Available from: http://www.cmwf.org/usr_doc/Collins_squeezedrisinghlthcarecosts_953.pdf

- Capítulos de livros

Quando o autor do capítulo não é o mesmo do livro:

14. Hill AVS. Genetics and infection. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. Principles and practice of infectious diseases. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2010. p. 49-57.

Quando o autor do livro é o mesmo do capítulo:

15. Löwy I. Vírus, mosquitos e modernidade: a febre amarela no Brasil entre ciência e política. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2006. Capítulo 5, Estilos de controle: mosquitos, vírus e humanos; p. 249-315.

- Capítulos de livros (monografias) em meio eletrônico

16. Shrader-Frechette K. Ethical issues in environmental and occupational health. In: Jennings B, Kahn J, Mastroianni A, Parker LS, editors. Ethics and public health: model curriculum [Internet]. Washington: Association of Schools of Public Health; 2003 [cited 2006 Nov 20]. p. 159-92. Available from: <http://www.asph.org/UserFiles/EthicsCurriculum.pdf>

Anais de congresso

- Publicados em livros

17. Samad SA, Silva EMK. Perdas de vacinas: razões e prevalência em quatro unidades federadas do Brasil. In: Anais da 11ª Expoepi: Mostra Nacional de Experiências Bem-Sucedidas em Epidemiologia, Prevenção e Controle de Doenças; 2011 out 31-nov 3; Brasília, Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2011. p. 142.

- Publicados em periódicos

18. Oliveira DMC, Montoni V. Situação epidemiológica da leishmaniose visceral no Estado de Alagoas – 2002. In: 19ª Reunião Anual de Pesquisa Aplicada em Doença de Chagas; 7ª Reunião Anual de Pesquisa Aplicada em Leishmanioses. 2003 out 24-26; Uberaba. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Medicina Tropical; 2003. p. 21-2. (Rev Soc Bras Med Trop, vol. 36, supl. 2).

- Anais de congresso em meio eletrônico

19. Samad SA, Silva EMK. Perdas de vacinas: razões e prevalência em quatro unidades federadas do Brasil. In: Anais da 11ª Expoepi: Mostra Nacional de Experiências Bem-Sucedidas em Epidemiologia, Prevenção e Controle de Doenças [Internet]; 2011 out 31-nov 3; Brasília, Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2011 [citado 2018 nov 25]. p. 142. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/anais_11_expoepi.pdf

Portarias e leis

20. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 116, de 11 de fevereiro de 2009. Regulamenta a coleta de dados, fluxo e periodicidade de envio das informações sobre óbitos e nascidos vivos para os Sistemas de Informações em Saúde sob gestão da Secretaria de Vigilância em Saúde. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 2009 fev 12; Seção 1:37.

21. Brasil. Casa Civil. Lei nº 9.431, de 6 de janeiro de 1997. Decreta a obrigatoriedade do Programa de Controle de Infecção Hospitalar em todos os hospitais brasileiros. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 1997 jan 7; Seção 1:165.

Portarias e leis em meio eletrônico

22. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 14, de 13 de agosto de 2015. Instituir o Corpo Editorial da Epidemiologia e Serviços de Saúde - revista do Sistema Único de Saúde do Brasil (RESS) [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 2015 ago 15 [citado 2018 nov 25]; Seção 1:48. Disponível em: http://www.lex.com.br/legis_27014660_PORTARIA_N_14_DE_13_DE_AGOSTO_DE_2015.aspx

Documentos eletrônicos

23. Rede Interagencial de Informação para a Saúde. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações [Internet]. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2008 [citado 2012 fev 5]. 349 p. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/indicadores.pdf>

24. Malta DC, Moraes Neto OL, Silva Junior JB. Apresentação do plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil, 2011 a 2022. Epidemiol Serv Saude [Internet]. 2011 dez [citado 2012 fev 6]; 20(4):93-107. Disponível em: <http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/ess/v20n4/v20n4a02.pdf>

Teses e dissertações

25. Waldman EA. Vigilância epidemiológica como prática de saúde pública [tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 1991.

26. Daufenbach LZ. Morbidade hospitalar por causas relacionadas à influenza em idosos no Brasil, 1992 a 2006: situação atual, tendências e impacto da vacinação [dissertação]. Salvador (BA): Universidade Federal da Bahia; 2008.

Teses e dissertações em meio eletrônico

27. Gonçalves SA. Controle do reservatório canino para leishmaniose visceral, na regional noroeste de Belo Horizonte, Minas Gerais, 2006-2011 [dissertação]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 2013. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/SMOC-9DWPFJ>

Sites

28. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Idosos mostram disposição e contribuem com o Censo Agropecuário [Internet]. 2018. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2018 [atualizado 2018 maio 25; citado 2018 nov 23]. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/19740-idosos-mostram-disposicao-e-contribuem-com-o-censo-agropecuário>

29. Complementary/Integrative Medicine [Internet]. Houston: University of Texas, M. D. Anderson Cancer Center; 2007 [cited 2007 Feb 21]. Available from: <http://www.mdanderson.org/departments/CIMER/>

30. Campus Virtual de Saúde Pública. BIREME disponibiliza curso online para Acesso e Uso de Informação Científica em Saúde [Internet]. [Local desconhecido]: Campus Virtual de Saúde

Pública; [data desconhecida] [citado 2018 nov 23]. Disponível em: <http://brasil.campusvirtualsp.org/node/348724>

Programa de computador

31. Microsoft. Microsoft Office Excel. Versão 2016. [Redmond]: Microsoft; 2018. Disponível em: <https://products.office.com/pt-br/excel>

32. Meader CR, Pribor HC. DiagnosisPro: the ultimate differential diagnosis assistant [CD-ROM]. Version 6.0. Los Angeles: MedTech USA; 2002.

No caso de ter sido usado algum *software* para gerenciamento das referências (por exemplo, Zotero, Endnote, Mendeley, Reference Manager ou outro), as referências deverão ser convertidas para o texto no formato definido nesta Instrução. A exatidão das referências constantes na listagem e a correta citação no texto são de exclusiva responsabilidade dos autores.

Tabelas e figuras

Artigos originais e de revisão deverão conter até cinco tabelas e/ou figuras, no total. Para notas de pesquisa, o limite é de três tabelas e/ou figuras; e para relatos de experiência, quatro tabelas e/ou figuras.

As figuras e as tabelas devem ser colocadas ao final do manuscrito (quando possível) ou em arquivos separados, por ordem de citação no texto, sempre em formato editável. Os títulos das tabelas e das figuras devem ser concisos e evitar o uso de abreviaturas ou siglas; estas, quando indispensáveis, deverão ser descritas por extenso em legendas ao pé da própria tabela ou figura. Tabelas e figuras devem ser elaboradas em branco e preto ou escala de cinza.

As tabelas devem ser elaboradas, preferencialmente, de acordo com as Normas de apresentação tabular, 3ª edição do IBGE (<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23907.pdf>).

Tabelas e quadros (estes, classificados e intitulados como figuras) devem ser apresentados em arquivo de texto. São aceitos arquivos dos tipos: DOC (Microsoft Word), RTF (Rich Text Format) ou ODT (Open Document Text).

Organogramas e fluxogramas devem ser apresentados em arquivo de texto ou em formato vetorial. São aceitos arquivos dos tipos: DOC (Microsoft Word), RTF (Rich Text Format), ODT (Open Document Text), WMF (Windows MetaFile), EPS (Encapsuled PostScript) ou SVG (Scalable Vectorial Graphics).

Mapas devem ser apresentados em formato vetorial. São aceitos arquivos dos tipos: WMF (Windows MetaFile), EPS (Encapsuled PostScript) ou SVG (Scalable Vectorial Graphics). Mapas originalmente produzidos em formato de imagem e posteriormente salvos em formato vetorial não serão aceitos.

Gráficos devem ser apresentados em formato vetorial. São aceitos arquivos dos tipos: XLS (Microsoft Excel), ODS (Open Document Spreadsheet), WMF (Windows MetaFile), EPS (Encapsuled PostScript) ou SVG (Scalable Vectorial Graphics).

Imagens de satélite e fotografias devem ser apresentadas em arquivos dos tipos: TIFF (Tagged Image File Format) ou BMP (Bitmap). A resolução mínima deve ser de 300dpi (pontos por polegada), com tamanho mínimo de 17,5cm de largura e limite de tamanho do arquivo de 10Mb.

Uso de siglas

Recomenda-se evitar o uso de siglas ou acrônimos não usuais. Siglas ou acrônimos só devem ser empregados quando forem consagrados na literatura, prezando-se pela clareza do manuscrito. Exemplos de siglas consagradas: ONU, HIV, aids.

Siglas ou acrônimos de até três letras devem ser escritos com letras maiúsculas (exemplos: DOU; USP; OIT). Na primeira citação no texto, os acrônimos desconhecidos devem ser escritos por extenso, acompanhados da sigla entre parênteses. Siglas e abreviaturas compostas apenas por consoantes devem ser escritas em letras maiúsculas. Siglas com quatro letras ou mais devem ser escritas em maiúsculas se cada uma delas for pronunciada separadamente (exemplos: BNDES; INSS; IBGE). Siglas com quatro letras ou mais e que formarem uma palavra (siglema), ou seja, que incluam vogais e consoantes, devem ser escritas apenas com a inicial maiúscula (exemplos: Funasa; Datasus; Sinan). Siglas que incluam letras maiúsculas e minúsculas originalmente devem ser escritas como foram criadas (exemplos: CNPq; UnB). Para as siglas estrangeiras, recomenda-se a correspondente tradução em português, se universalmente aceita; ou seu uso na forma original, se não houver correspondência em português, ainda que o nome por extenso – em português – não corresponda à sigla (exemplo: Unesco = Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). Algumas siglas, popularizadas pelos meios de comunicação, assumiram um sentido nominal: é o caso de AIDS (em inglês), a síndrome da imunodeficiência adquirida. Quanto a esta sigla, a Comissão Nacional de Aids do Ministério da Saúde (que se faz representar pela sigla CNAIDS) decidiu recomendar que todos os documentos e publicações do ministério nomeiem por sua forma original em inglês – aids –, em letras minúsculas (Brasil. Fundação Nacional de Saúde. *Manual de editoração e produção visual da Fundação Nacional de Saúde*. Brasília: Funasa, 2004. 272p.).

[Confira o Siglário Eletrônico do Ministério da Saúde.](#)

Análise e aceitação dos manuscritos

Serão acolhidos apenas os manuscritos formatados de acordo com estas Instruções e cuja temática se enquadre no escopo da revista. Uma análise preliminar verificará o potencial para publicação e seu interesse para os leitores da revista, o atendimento aos requisitos éticos e o relatório do sistema de detecção de plágio. Trabalhos que não atenderem a essas exigências serão recusados.

A revista adota o sistema Ithenticate para identificação de plágio.

Os manuscritos considerados potencialmente publicáveis na RESS seguem no processo editorial, composto pelas seguintes etapas:

- 1) Revisão técnica – realizada pelo Núcleo Editorial. Consiste fundamentalmente da revisão de aspectos de forma e redação científica, para que o manuscrito atenda a todos os itens detalhados nas instruções aos autores da revista e esteja apto a ingressar no processo de revisão externa por pares.
- 2) Revisão externa por pares – realizada por pelo menos dois revisores externos ao corpo editorial da RESS (revisores *ad hoc*), que apresentem sólido conhecimento na área temática do manuscrito. Nessa etapa, espera-se que os revisores *ad hoc* avaliem o mérito científico e o conteúdo dos manuscritos. A RESS adota o modelo de revisão por pares duplo-cego, no qual os revisores *ad hoc* não conhecem a identidade dos autores e não são identificados na revisão enviada aos autores. Os revisores *ad hoc* devem seguir os requisitos éticos para revisores

recomendados pelo COPE, disponíveis

em: http://publicationethics.org/files/Ethical_guidelines_for_peer_reviewers_0.pdf

3) Revisão pelo Núcleo Editorial – após a submissão da versão reformulada do manuscrito, de acordo com a revisão externa por pares, o Núcleo Editorial avalia novamente o manuscrito, verificando o atendimento ou a justificativa às sugestões dos revisores *ad hoc*, bem como, quando pertinente, indica aspectos passíveis de aprimoramento na apresentação do relato do estudo, assim como questões afeitas à observação de padrões de apresentação adotados para publicação na RESS. Nessa etapa, também é verificado novamente o atendimento às instruções aos autores da revista.

4) Revisão final pelo Comitê Editorial – após o manuscrito ser considerado pré-aprovado para publicação pelo Núcleo Editorial, é avaliado por um membro do Comitê Editorial, com conhecimento na área temática do estudo. Nessa etapa, o manuscrito pode ser considerado aprovado e pronto para publicação, aprovado para publicação com necessidade de ajustes ou não aprovado para publicação.

Ressalta-se que, em todas as etapas, poderá ser necessária mais de uma rodada de revisão.

As considerações serão enviadas aos autores com prazo definido para a devolução da versão reformulada do manuscrito. Recomenda-se aos autores atenção às comunicações que serão enviadas ao endereço de *e-mail* informado na submissão, assim como para a observação dos prazos para resposta. A não observação dos prazos para resposta, especialmente quando não justificada, poderá ser motivo para descontinuação do processo editorial do manuscrito.

Se o manuscrito for aprovado para publicação, mas ainda se identificar a necessidade de pequenas correções e ajustes no texto, os editores da revista reservam-se o direito de fazê-lo, sendo os autores informados a respeito.

Prova de prelo

Após a aprovação do manuscrito, a prova de prelo será encaminhada ao autor principal por *e-mail*, em formato PDF. Feita a revisão da prova, o autor deverá encaminhar à Secretaria Executiva da revista sua autorização para publicação do manuscrito, no prazo determinado pelo Núcleo Editorial.

Em caso de dúvidas sobre quaisquer aspectos relativos a estas Instruções, os autores devem entrar em contato com a Secretaria da RESS por meio do endereço

eletrônico: ress.svs@gmail.com ou revista.svs@saude.gov.br

Endereço para correspondência

Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviço/SVS/MS

Epidemiologia e Serviços de Saúde

SRTVN Quadra 701, Via W 5 Norte, Lote D, Edifício PO700 - 7º, Asa Norte, Brasília-DF, Brasil.

CEP: 70.719-040

Responsável: Fátima Sonally Sousa Gondim

Telefones: (61) 3315-3464 / 3315-3714

Envio de manuscritos

A RESS não efetua cobrança de taxas de submissão, avaliação ou publicação de artigos. A submissão dos manuscritos deverá ser feita via [Sistema SciELO de Publicação](#). Caso os autores não recebam *e-mail* com a confirmação da submissão, deverão entrar em contato por meio do endereço eletrônico alternativo: ress.svs@gmail.com.

Como arquivo suplementar, os autores devem anexar a Declaração de Responsabilidade, assinada por todos eles, digitalizada em formato PDF.

No momento da submissão, os autores poderão indicar até três possíveis revisores, também especialistas no assunto abordado em seu manuscrito. Eles ainda poderão indicar, opcionalmente, até três revisores especialistas aos quais não gostariam que seu manuscrito fosse submetido. Caberá aos editores da revista a decisão de acatar ou não as sugestões dos autores.

Lista de itens de verificação prévia à submissão

1. Formatação: fonte Times New Roman 12, tamanho de folha A4, margens de 3cm, espaço duplo, páginas com numeração.

2. Folha de rosto:

- a) Modalidade do manuscrito;
- b) Título do manuscrito, em português, inglês e espanhol;
- c) Título resumido, em português;
- d) Nome, instituição de afiliação, unidade ou departamento (somente uma instituição de afiliação por autor), cidade, estado, país, ORCID iD e e-mail de cada um dos autores;
- e) Nome do autor correspondente, endereço completo, *e-mail* e telefone;
- f) Paginação e número máximo de palavras nos resumos e no texto;
- g) Nomes das agências financiadoras e números dos processos, quando pertinente; e
- h) No caso de manuscrito redigido com base em monografia, dissertação ou tese acadêmica, indicação do autor e título do trabalho, nome da instituição de ensino e ano de defesa.

3. Resumo e palavras-chave: em português, inglês e espanhol, para artigos originais, de revisão e notas de pesquisa, em formato estruturado: Objetivo, Métodos, Resultados e Conclusão. Palavras-chave/ *Keywords*/Palabras clave, selecionadas entre os Descritores em Ciências da Saúde (disponível em: <http://decs.bvs.br/>).

4. Corpo do manuscrito: artigos originais, de revisão e notas de pesquisa devem conter as seguintes seções: Introdução, Métodos, Resultados e Discussão. Observar o limite de palavras de cada modalidade.

5. Informação sobre o número e a data de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa; número de registro do ensaio clínico ou da revisão sistemática; e outras considerações éticas, no último parágrafo da seção de Métodos.

6. Parágrafo contendo a contribuição dos autores.

7. Agradecimentos somente com anuência das pessoas nomeadas.

8. Referências normalizadas segundo o padrão ICMJE (Normas de Vancouver), ordenadas e numeradas na sequência em que aparecem no texto; convém verificar se todas estão citadas no texto e se sua ordem-número de citação corresponde à ordem-número em que aparecem na lista das Referências, ao final do manuscrito.

9. Tabelas e figuras – para artigos originais e de revisão, somadas, não devem exceder o número de cinco; para notas de pesquisa, não devem exceder o total de três; e para relatos de experiência, não devem exceder o total de quatro.

10. Declaração de Responsabilidade, assinada por todos os autores.

Versão atualizada em janeiro de 2020.

ANEXO B – CARTA DE ACEITE DA REVISTA DE SAÚDE PÚBLICA (ARTIGO 2)**Carta de decisão (RSP-2021-4179.R2)**

De: marlyac@usp.br

Para: allannep@hotmail.com, allanne.araujo@cest.edu.br

CC:

Assunto: Revista de Saúde Pública - Decision on Manuscript ID RSP-2021-4179.R2

Corpo: 28-Jan-2022

Dear Ms. Araújo:

It is a pleasure to accept your manuscript entitled "Peso ao nascer e densidade mineral óssea aos 18/19 anos: coorte de nascimentos 1997/98" in its current form for publication in the Revista de Saúde Pública.

Thank you for your fine contribution. On behalf of the Editors of the Revista de Saúde Pública, we look forward to your continued contributions to the Journal.

Sincerely,
Dr. Marly Cardoso
Associate Editor, Revista de Saúde Pública
marlyac@usp.br, marlyac@usp.br

Associate Editor: 1
Comments to the Author:
(There are no comments.)

Entire Scoresheet:

Data do envio: 28-jan-2022

ANEXO C – NORMAS DA REVISTA (ARTIGO 2)

PT | EN


[A revista](#) [Artigos](#) [Destaques](#) [Instruções aos autores](#) [Submissão](#) [FAQ](#)
RSP Revista de Saúde Pública

Contribuições científicas originais sobre temas relevantes para área da saúde pública.

Instruções aos Autores

1.1.1.1. 1. Informações gerais

São aceitos manuscritos nos idiomas: português, espanhol e inglês. Artigos submetidos em português ou espanhol são traduzidos para o inglês e publicados nesses dois idiomas. Para artigos submetidos em inglês, não há tradução para o português ou espanhol.

O texto de manuscrito de pesquisa original deve seguir a estrutura conhecida como IMRD: Introdução, Métodos, Resultados e Discussão ([Estrutura do Texto](#)). Manuscritos baseados em pesquisa qualitativa podem ter outros formatos, admitindo-se Resultados e Discussão em uma mesma seção e Considerações Finais ou Conclusões. Outras categorias de manuscritos (revisões, comentários etc.) seguem os formatos de texto a elas apropriados.

Os estudos devem ser apresentados de forma que qualquer pesquisador interessado possa reproduzir os resultados. Para isso estimulamos o uso das seguintes recomendações, de acordo com a categoria do manuscrito submetido:

- [CONSORT](#) – checklist e fluxograma para ensaios controlados e randomizados;
- [STARD](#) – checklist e fluxograma para estudos de acurácia diagnóstica;
- [MOOSE](#) – checklist e fluxograma para metanálises e revisões sistemáticas de estudos observacionais;
- [PRISMA](#) – checklist e fluxograma para revisões sistemáticas e metanálises;
- [STROBE](#) – checklist para estudos observacionais em epidemiologia;
- [RATS](#) – checklist para estudos qualitativos.

Pormenores sobre os itens exigidos para apresentação do manuscrito estão descritos de acordo com a categoria de artigos.

Como forma de avaliação da ocorrência de plágio, todos os manuscritos recebidos são submetidos à programa de detecção de similaridade entre textos.

O ORCID do primeiro autor e de todos os coautores deverá ser informado no momento da submissão dos manuscritos, na carta de apresentação.

Resolução de conflitos de interesse e violações éticas

Os editores tomarão as medidas necessárias para identificar e prevenir a publicação de artigos onde ocorra má conduta de pesquisa ou violações éticas, incluindo plágio, manipulação de citações e falsificação / fabricação de dados, ausência de autorizações pertinentes, discriminação, entre outros. As situações e alegações que chegarem ao conhecimento de editores e avaliadores serão levadas ao Comitê Editorial, que tomará as providências cabíveis, incluindo o encaminhamento a instâncias superiores da Universidade, se necessário.

1.1.1.2. 2. *Categorias de artigos*

1.1.1.3. a) *Artigos Originais*

Incluem estudos observacionais, estudos experimentais ou quase-experimentais, avaliação de programas, análises de custo-efetividade, análises de decisão e estudos sobre avaliação de desempenho de testes diagnósticos para triagem populacional. Cada artigo deve conter objetivos e hipóteses claras, desenho e métodos utilizados, resultados, discussão e conclusões.

Incluem também ensaios teóricos (críticas e formulação de conhecimentos teóricos relevantes) e artigos dedicados à apresentação e discussão de aspectos metodológicos e técnicas utilizadas na pesquisa em saúde pública. Neste caso, o texto deve ser organizado em tópicos para guiar o leitor quanto aos elementos essenciais do argumento desenvolvido.

Instrumentos de aferição em pesquisas populacionais

Manuscritos abordando instrumentos de aferição podem incluir aspectos relativos ao desenvolvimento, a avaliação e à adaptação transcultural para uso em estudos populacionais, excluindo-se aqueles de aplicação clínica, que não se incluem no escopo da RSP.

Aos manuscritos de instrumentos de aferição, recomenda-se que seja apresentada uma apreciação detalhada do construto a ser avaliado, incluindo seu possível gradiente de intensidade e suas eventuais subdimensões. O desenvolvimento de novo instrumento deve estar amparado em revisão de literatura, que identifique explicitamente a insuficiência de propostas prévias e justifique a necessidade de novo instrumental.

Devem ser detalhados: a proposição, a seleção e a confecção dos itens e o emprego de estratégias para adequá-los às definições do construto, incluindo o uso de técnicas qualitativas de pesquisa (entrevistas em profundidade, grupos focais etc.), reuniões com painéis de especialistas, entre outras; o trajeto percorrido na definição da forma de mensuração dos itens e a realização de pré-testes com seus conjuntos preliminares; e a avaliação das validades de face, conteúdo, critério, construto ou dimensional.

Análises de confiabilidade do instrumento também devem ser apresentadas e discutidas, incluindo-se medidas de consistência interna, confiabilidade teste-reteste ou concordância inter-observador. Os autores devem expor o processo de seleção do instrumento final e situá-lo em perspectiva crítica e comparativa com outros instrumentos destinados a avaliar o mesmo construto ou construtos semelhantes.

Para os manuscritos sobre **adaptação transcultural** de instrumentos de aferição, além de atender, de forma geral, às recomendações supracitadas, é necessário explicitar o modelo teórico norteador do processo. Os autores devem também justificar a escolha de determinado instrumento para adaptação a um contexto sociocultural específico, com base em minuciosa revisão de literatura. Finalmente, devem indicar explicitamente como e quais foram as etapas seguidas do modelo teórico de adaptação no trabalho submetido para publicação.

O instrumento de aferição deve ser incluído como anexo dos artigos submetidos.

Organização do manuscrito

Além das [recomendações](#) mencionadas, verificar as seguintes instruções de formatação:

a) Artigo original:

- Devem conter até 3.500 palavras (excluindo resumos, tabelas, figuras e referências).
- Número máximo de tabelas e figuras: 5.
- Número máximo recomendado de referências: 30.
- Resumos no formato estruturado com até 300 palavras.

1.1.1.4. b) Comunicação breve

São relatos curtos de achados que apresentam interesse para a saúde pública, mas que não comportam uma análise mais abrangente e uma discussão de maior fôlego.

Formatação: Sua apresentação deve acompanhar as mesmas normas exigidas para artigos originais.

- Devem conter até 1.500 palavras (excluindo resumos, tabelas, figuras e referências).
- Número máximo de tabelas e figuras: 1.
- Número máximo recomendado de referências: 5.
- Resumos no formato narrativo com até 100 palavras.

1.1.1.5. c) Artigos de revisão

Revisão sistemática e meta-análise – Por meio da síntese de resultados de estudos originais, quantitativos ou qualitativos, objetiva responder a uma pergunta específica e de relevância para a saúde pública. Descreve com pormenores o processo de busca dos estudos originais, os critérios utilizados para seleção daqueles que foram incluídos na revisão e os procedimentos empregados na síntese dos resultados obtidos pelos estudos revisados. Consultar:

[MOOSE](#) checklist e fluxograma para meta-análises e revisões sistemáticas de estudos observacionais;

[PRISMA](#) checklist e fluxograma para revisões sistemáticas e meta-análises.

Revisão narrativa ou crítica – Apresenta caráter descritivo-discursivo e dedica-se à apresentação compreensiva e à discussão de temas de interesse científico no campo da saúde pública. Deve apresentar formulação clara de um objeto científico de interesse, argumentação lógica, crítica teórico-metodológica dos trabalhos consultados e síntese conclusiva. Deve ser elaborada por pesquisadores com experiência no campo em questão ou por especialistas de reconhecido saber.

- Devem conter até 4.000 palavras (excluindo resumos, tabelas, figuras e referências).
- Número máximo de tabelas e figuras: 5.
- Número máximo de referências: ilimitado.
- Resumos no formato estruturado com até 300 palavras, ou narrativo com até 150 palavras.

1.1.1.6. d) Comentários

Visam a estimular a discussão, introduzir o debate e oxigenar controvérsias sobre aspectos relevantes da saúde pública. O texto deve ser organizado em tópicos ou subitens. A introdução deve destacar o assunto e sua importância. As referências citadas devem dar sustentação aos principais aspectos abordados no artigo.

- Devem conter até 2.000 palavras (excluindo resumos, tabelas, figuras e referências).
- Número máximo de tabelas e figuras: 5.
- Número máximo recomendado de referências: 30.
- Resumos no formato narrativo com até 150 palavras.

Publicamos também Cartas Ao Editor com até 600 palavras e até 5 referências.

1.1.1.7. 3. Dados de identificação do manuscrito

1.1.1.8. Autoria

O conceito de autoria está baseado na contribuição substancial de cada uma das pessoas listadas como autores, no que se refere sobretudo à concepção do projeto de pesquisa, análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica do manuscrito. A contribuição de cada autor deve ser explicitada em declaração para esta finalidade. Não se justifica a inclusão de nome de autores cuja contribuição não se enquadre nos critérios mencionados.

Dados de identificação dos autores (cadastro)

Nome e sobrenome: O autor deve seguir o formato pelo qual já é indexado nas bases de dados e constante no ORCID.

Correspondência: Deve constar o nome e endereço do autor responsável para troca de correspondência.

Instituição: Podem ser incluídas até três hierarquias institucionais de afiliação (por exemplo: universidade, faculdade, departamento).

Coautores: Identificar os coautores do manuscrito pelo nome, sobrenome e instituição, conforme a ordem de autoria.

Financiamento da pesquisa: Se a pesquisa foi subvencionada, indicar o tipo de auxílio, o nome da agência financiadora e o respectivo número do processo.

Apresentação prévia: Tendo sido apresentado em reunião científica, indicar o nome do evento, local e ano da realização.

1.1.1.9. 4. Conflito de interesses

A confiabilidade pública no processo de revisão por pares e a credibilidade de artigos publicados dependem, em parte, de como os conflitos de interesses são administrados durante a redação, revisão por pares e tomada de decisões pelos editores.

Conflitos de interesses podem surgir quando autores, revisores ou editores possuem interesses que, aparentes ou não, possam influenciar a elaboração ou avaliação de manuscritos. O conflito de interesses pode ser de natureza pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira.

Quando os autores submetem um manuscrito, eles são responsáveis por reconhecer e revelar conflitos financeiros ou de outra natureza que possam ter influenciado seu trabalho. Os autores devem reconhecer no manuscrito todo o apoio financeiro para o trabalho e outras conexões financeiras ou pessoais com relação à pesquisa. O relator deve revelar aos editores quaisquer conflitos de interesses que possam influir em sua opinião sobre o manuscrito e, quando couber, deve se declarar não qualificado para revisá-lo.

Se os autores não tiverem certos do que pode constituir um potencial conflito de interesses, devem contatar a secretaria editorial da RSP.

5. Declarações e documentos

Em conformidade com as diretrizes do *International Committee of Medical Journal Editors*, são solicitados alguns documentos e declarações do(s) autor(es) para a avaliação de seu manuscrito. Observe a relação dos documentos abaixo e, nos casos em que se aplique, anexe o documento ao processo. O momento em que tais documentos serão solicitados é variável:

Documento	Quem assina	Quando
-----------	-------------	--------

		anexar
a. Carta de Apresentação	Todos os autores ou o primeiro autor assina e insere o ORCID de todos os autores informados na carta de apresentação.	Na submissão
b. Declaração de Responsabilidade pelos Agradecimentos	Autor responsável	Após a aprovação
c. Declaração de Transferência de Direitos Autorais	Todos os autores	Após a aprovação

a) Carta de apresentação

A carta deve ser assinada por todos os autores ou, ao menos, pelo primeiro autor. O ORCID de todos os autores deverá ser informado nessa carta. A carta de apresentação deve conter:

- Informações sobre os achados e as conclusões mais importantes do manuscrito e esclarecimento de seu significado para a saúde pública;
- Informação sobre a novidade do estudo e porque ele deve ser publicado nesta revista;
- Menção de até três artigos, se houver, publicados pelos autores na linha de pesquisa do manuscrito; Declaração de potenciais conflitos de interesses dos autores;
- Atestado de exclusividade da submissão do manuscrito à RSP;
- Contribuição ao manuscrito por parte de cada autor.

Segundo o critério de autoria do *International Committee of Medical Journal Editors*, autores devem contemplar todas as seguintes condições: (1) contribuir substancialmente para a concepção e planejamento, ou análise e interpretação dos dados; (2) contribuir significativamente na elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo; e (3) participar da aprovação da versão final do manuscrito.

Nos casos de grupos multicêntricos ou grande número de autores terem desenvolvido o trabalho, o grupo deve identificar os indivíduos que aceitam a responsabilidade direta pelo manuscrito. Esses indivíduos devem contemplar totalmente os critérios para autoria definidos anteriormente. Nesse caso os editores solicitarão a eles as declarações exigidas na submissão de manuscritos. O autor correspondente deve indicar claramente a forma de citação preferida para o nome do grupo e identificar seus membros. Estes serão listados no final do texto do artigo.

Não justificam autoria: aqueles que realizaram apenas a aquisição de financiamento, a coleta de dados, ou supervisão geral do grupo de pesquisa.

b) Agradecimentos

Devem ser mencionados os nomes de pessoas que, embora não preencham os requisitos de autoria, prestaram colaboração ao trabalho. Será preciso explicitar o motivo do agradecimento (por exemplo, consultoria científica, revisão crítica do manuscrito, coleta de dados etc). Deve haver permissão expressa dos nomeados e o autor responsável deve anexar a Declaração de Responsabilidade pelos Agradecimentos. Também pode constar agradecimentos a instituições que prestaram apoio logístico.

c) Transferência de direitos autorais

Todos os autores devem ler, assinar e enviar documento transferindo os direitos autorais. O artigo só será liberado para publicação quando esse documento estiver de posse da RSP.

O documento de transferência de direitos autorais será solicitado após a aprovação do artigo.

MODELOS DOS DOCUMENTOS

a) CARTA DE APRESENTAÇÃO

Cidade, _[dia]_ de Mês de Ano.

Prezado Sr. Editor, Revista de Saúde Pública

Assim, submetemos à sua apreciação o trabalho “_____ [título] _____”, o qual se encaixa nas áreas de interesse da RSP. A revista foi escolhida [colocar justificativa da escolha da revista para a publicação do manuscrito].

Contribuição dos autores (exemplo): concepção, planejamento, análise, interpretação e redação do trabalho: autor 1; interpretação e redação do trabalho: autor 2. Ambos os autores aprovaram a versão final encaminhada.

Certifico que este manuscrito representa um trabalho original e que nem ele, em parte ou na íntegra, nem outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, foi publicado ou está sendo considerado para publicação em outra revista, quer seja no formato impresso ou no eletrônico.

Os autores não possuem conflitos de interesse ao presente trabalho. (Se houver conflito, especificar).

_____ nome completo do autor 1 + assinatura + ORCID

_____ nome completo do autor 2 + assinatura + ORCID

b) DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE PELOS AGRADECIMENTOS

Eu, (nome por extenso do autor responsável pela submissão), autor do manuscrito intitulado (título completo do artigo):

- Certifico que todas as pessoas que tenham contribuído substancialmente à realização deste manuscrito, mas que não preencheram os critérios de autoria, estão nomeadas com suas contribuições específicas em Agradecimentos no manuscrito.
- Certifico que todas as pessoas mencionadas nos Agradecimentos forneceram a respectiva permissão por escrito.

_____/_____/_____

DATA NOME COMPLETO E ASSINATURA

c) DECLARAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS

Concordo que os direitos autorais referentes ao manuscrito [TÍTULO], aprovado para publicação na Revista de Saúde Pública, serão propriedade exclusiva da Faculdade de Saúde Pública, sendo possível sua reprodução, total ou parcial, em qualquer outro meio de divulgação, impresso ou eletrônico, desde que citada a fonte, conferindo os devidos créditos à Revista de Saúde Pública.

Autores: _____

Local, data NOME COMPLETO + Assinatura

6. Preparo do manuscrito

Título no idioma original do manuscrito

O título deve ser conciso e completo, contendo informações relevantes que possibilitem a recuperação do artigo nas bases de dados. O limite é de 90 caracteres, incluindo espaços.

Título resumido

É o título que constará no cabeçalho do artigo. Deve conter a essência do assunto em até 45 caracteres.

Descritores

Para manuscritos escritos em português ou espanhol, devem ser indicados entre 3 a 10 descritores extraídos do vocabulário [“Descritores em Ciências da Saúde” \(DeCS\)](#), da BVS/Bireme, no idioma original. Para manuscritos em inglês, utilizar o [Medical Subject Headings \(MeSH\)](#) da National Library of Medicine (EUA). Se não forem encontrados descritores adequados para a temática do manuscrito, poderão ser indicados termos livres.

Resumo

O resumo deve ser escrito em seu idioma original. As especificações quanto ao tipo de resumo estão descritas em cada uma das categorias de artigos. Como regra geral, o resumo deve incluir: objetivo do estudo, principais procedimentos metodológicos (população em estudo, local e ano de realização, métodos observacionais e analíticos), principais resultados e conclusões.

1.1.1.10. Estrutura do texto

Introdução – Deve relatar o contexto e a justificativa do estudo, apoiados em referências pertinentes. O objetivo do manuscrito deve estar explícito no final da introdução.

Métodos – É imprescindível a descrição clara dos procedimentos adotados, das variáveis analisadas (com a respectiva definição, se necessário) e da hipótese a ser testada. Descrever também a população, a amostra e os instrumentos de medida, com a apresentação, se possível, de medidas de validade. É necessário que haja informações sobre a coleta e o processamento de dados. Devem ser incluídas as devidas referências para as técnicas e métodos empregados, inclusive os métodos estatísticos; é fundamental que os métodos novos ou substancialmente modificados sejam descritos, justificando-se as razões para seu uso e mencionando-se suas limitações. Os critérios éticos de pesquisa devem ser respeitados. Os autores devem explicitar que a pesquisa foi conduzida dentro dos padrões éticos e aprovada por comitê de ética.

Resultados – É preciso que sejam apresentados em uma sequência lógica, iniciando-se com a descrição dos dados mais importantes. Tabelas e figuras devem ser restritas àquelas necessárias para argumentação e a descrição dos dados no texto deve ser restrita aos mais importantes. Os gráficos devem ser utilizados para destacar os resultados mais relevantes e resumir relações complexas. Dados em gráficos e tabelas não devem ser duplicados, nem repetidos no texto. Os resultados numéricos devem especificar os métodos estatísticos utilizados na análise.

Discussão – A partir dos dados obtidos e resultados alcançados, os aspectos novos e importantes observados devem ser interpretados à luz da literatura científica e das teorias existentes no campo. Argumentos e provas baseadas em comunicação de caráter pessoal ou divulgadas em documentos restritos não podem servir de apoio às argumentações do autor. Tanto as limitações do trabalho quanto suas implicações para futuras pesquisas precisam ser esclarecidas. É necessário incluir somente hipóteses e generalizações baseadas nos dados do trabalho. As *Conclusões* devem finalizar esta parte, retomando o objetivo do trabalho.

1.1.1.11. Referências

Listagem: As referências devem ser normatizadas de acordo com o **estilo Vancouver** – [Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication](#), listadas por ordem de citação. Os títulos de periódicos devem ser referidos de forma abreviada, de acordo com o PubMed. No caso de publicações com até seis autores, todos devem ser citados; acima de seis, devem ser citados apenas os seis primeiros, seguidos da expressão latina “et al.”. Sempre que possível, incluir o DOI do documento citado.

Exemplos:

Artigo de periódicos

Brüggemann OM, Osis MJD, Parpinelli MA. Apoio no nascimento: percepções de profissionais e acompanhantes escolhidos pela mulher. *Rev Saude Publica*. 2007;41(1):44-52.
<https://doi.org/10.1590/S0034-89102006005000015>

Livro

Wunsch Filho V, Koifman S. Tumores malignos relacionados com o trabalho. In: Mendes R, coordenador. *Patologia do trabalho*. 2. ed. São Paulo: Atheneu; 2003. v.2, p. 990-1040.

Foley KM, Gelband H, editors. *Improving palliative care for cancer* Washington: National Academy Press; 2001[citado 2003 jul 13]. Disponível em: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10149

Para outros exemplos recomendamos consultar as normas ([Citing Medicine](#)) da National Library of Medicine, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=citmed>.

Citação no texto:

É necessário que a referência seja indicada pelo seu número na listagem, na forma de **expoente (sobrescrito)** antes da pontuação no texto, sem uso de parênteses, colchetes ou similares. Nos casos em que a citação do nome do autor e ano for relevante, o número da referência deve ser colocado seguido do nome do autor. Trabalhos com dois autores devem fazer referência aos dois autores ligados por “e”. Nos outros casos de autoria múltipla, apresentar apenas o primeiro autor, seguido de “et al.”

Exemplos:

A promoção da saúde da população tem como referência o artigo de Evans e Stoddart⁹, que considera a distribuição de renda, desenvolvimento social e reação individual na determinação dos processos de saúde-doença.

Segundo Lima et al.⁹ (2006), a prevalência de transtornos mentais em estudantes de medicina é maior do que na população em geral.

1.1.1.12. Tabelas

Devem ser apresentadas no final do texto, após as referências bibliográficas, numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. A cada uma deve-se atribuir um título breve. Não utilizar traços internos horizontais ou verticais. As notas explicativas devem ser colocadas no rodapé das tabelas e não no cabeçalho ou no título. Se houver tabela extraída de outro trabalho publicado previamente, os autores devem solicitar formalmente autorização da revista que a publicou para sua reprodução.

Para composição de uma tabela legível, o número máximo é de 10 colunas, dependendo da quantidade do conteúdo de cada casela. Notas em tabelas devem ser indicadas por letras e em sobrescrito.

1.1.1.13. Quadros

Diferem das tabelas por conterem texto em vez de dados numéricos. Devem ser apresentados no final do texto, após as referências bibliográficas, numerados consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citados no texto. A cada um deve-se atribuir um título breve. As notas explicativas devem ser colocadas no rodapé dos quadros e não no cabeçalho ou no título. Se houver quadro extraído de trabalho publicado previamente, os autores devem solicitar formalmente autorização da revista que o publicou para sua reprodução.

1.1.1.14. Figuras

As ilustrações (fotografias, desenhos, gráficos etc.) devem ser citadas como Figuras e numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto e apresentadas após as

tabelas. Elas também devem conter título e legenda apresentados em sua parte inferior. Só serão admitidas para publicação figuras suficientemente claras e com qualidade digital, preferencialmente no formato vetorial. No formato JPEG, a resolução mínima deve ser de 300 dpi. Não se aceitam gráficos apresentados com as linhas de grade, e os elementos (barras, círculos) não podem apresentar volume (3D). Se houver figura extraída de trabalho publicado previamente, os autores devem solicitar formalmente autorização da revista que a publicou para sua reprodução.

7. Checklist para submissão

1. Nome e instituição de afiliação de cada autor, incluindo e-mail e telefone.
2. Título do manuscrito em inglês e em seu idioma original (português ou espanhol), se aplicável.
3. Título resumido com 45 caracteres.
4. Texto apresentado em letras arial, corpo 12, em formato Word ou similar (doc, docx e rtf).
5. Resumos estruturados para trabalhos originais de pesquisa no idioma original do manuscrito.
6. Resumos narrativos para manuscritos que não são de pesquisa no idioma original do manuscrito.
7. Carta de Apresentação, constando a responsabilidade de autoria. Deve ser assinada por todos os autores ou, pelo menos, pelo primeiro autor e conter o ORCID de todos os autores.
8. Nome da agência financiadora e número(s) do(s) processo(s).
9. Referências normatizadas segundo estilo Vancouver, apresentadas por ordem de citação. É necessário verificar se todas estão citadas no texto.
10. Tabelas numeradas sequencialmente, com título e notas, com no máximo 10 colunas.
11. Figura no formato vetorial ou em pdf, tif, jpeg ou bmp, com resolução mínima 300 dpi. Gráficos devem estar sem linhas de grade e sem volume.
12. Tabelas e figuras não devem exceder a cinco, no conjunto.
13. Não publicamos materiais suplementares, anexos e apêndices.

8. Processo editorial

a) Avaliação

Pré-análise: : o Editor Científico avalia os manuscritos com base na qualidade e interesse para a área de saúde pública e decide se seleciona o manuscrito para avaliação por pares externos ou não. Análise por pares: se selecionado na pré-análise, o manuscrito é encaminhado a um dos Editores Associados cadastrados no sistema segundo a respectiva área de especialização. O Editor Associado seleciona os revisores (dois) de acordo com a área de especialização e envia o manuscrito para avaliação. Caso o Editor Associado considere que os pareceres recebidos são insuficientes para uma conclusão, deverá indicar outro(s) relator(es). Com base nos pareceres, o Editor Associado decide por: recusa, no caso de o manuscrito ter deficiências importantes; aceite; ou possibilidade de nova submissão, devendo neste caso indicar nos seus comentários as modificações importantes para eventual reformulação, que será reavaliada por relatores.

b) Revisão da redação científica

Para ser publicado, o manuscrito aprovado é editado por uma equipe que fará à revisão da redação científica (clareza, brevidade, objetividade e solidez), gramatical e de estilo. A RSP se reserva o direito de

fazer alterações visando a uma perfeita comunicação aos leitores. O autor responsável terá acesso a todas as modificações sugeridas até a última prova enviada.

c) Provas

O autor responsável pela correspondência receberá uma prova, em arquivo de texto (doc, docx ou rtf), com as observações e alterações feitas pela equipe de leitura técnica. O prazo para a revisão da prova é de dois dias.

Caso ainda haja dúvidas nessa prova, a equipe editorial entrará em contato para que seja feita a revisão, até que seja alcançada uma versão final do texto.

Artigos submetidos em português ou espanhol serão vertidos para o inglês. Aproximadamente 20 dias após o autor ter finalizado a prova do artigo, a RSP enviará a versão em inglês do artigo para apreciação do autor. Nessa revisão, o autor deverá atentar-se para possíveis erros de interpretação, vocabulário da área e, principalmente, equivalência de conteúdo com a versão original aprovada. O prazo de revisão da versão em inglês é de dois dias.

A RSP adota o sistema de publicação contínua. Dessa forma, a publicação do artigo se torna mais rápida: não depende de um conjunto de artigos para fechamento de um fascículo, mas do processo individual de cada artigo. Por isso, solicitamos o cumprimento dos prazos estipulados.

1.1.1.15. 9. Taxa de publicação

A RSP iniciou em 2012 a cobrança de taxa de publicação, fato este imperioso para garantir sua continuidade, com qualidade e recursos tecnológicos.

Em consideração aos autores cuja situação financeira foi prejudicada pela pandemia, decidimos manter inalterado o valor da taxa nos últimos 2 anos e meio, absorvendo os aumentos nos custos de publicação. Entretanto, dado os cortes expressivos nos apoios recebidos de instituições de fomento e as pressões inflacionárias do setor, a partir de **1º de janeiro de 2022** o valor da taxa de publicação será alterado para: R\$ 3.800,00 para artigo original, revisão e comentário e R\$ 3.200,00 para comunicação breve. Os pagamentos provenientes do exterior serão de US\$ 1.200,00 e US\$ 1.000,00, respectivamente. Os artigos submetidos anteriormente a essa data não sofrerão reajuste na taxa de publicação.

A RSP fornece aos autores os documentos necessários para comprovar o pagamento da taxa perante instituições empregadoras, programas de pós-graduação ou órgãos de fomento à pesquisa.

Após aprovação do artigo, os autores deverão aguardar o envio da fatura proforma com as informações sobre como proceder quanto ao pagamento da taxa.

ANEXO D - QUESTIONÁRIO GERAL 1

Início questionário geral 1

BLOCO B - ESTUDOS

VAMOS COMEÇAR ESTA ENTREVISTA FALANDO SOBRE SEUS ESTUDOS. D001. Você está estudando atualmente? Sim - Não

D002a. Em que ano você está? EJA/PEJA - Pré-Vestibular

D002b. Grau (marcar): fundamental – médio - curso técnico ensino médio ou médio integrado

curso técnico ou profissionalizante – faculdade - especialização/residência – mestrado – doutorado - curso pré-vestibular - EJA/PEJA (atual supletivo)

D003. Até que ano você completou antes de parar de estudar (Ano)

D003b. Grau (marcar): fundamental – médio - curso técnico ensino médio ou médio integrado

Faculdade - especialização/residência – mestrado – doutorado - Não se aplica (nunca estudou)

BLOCO C - TRABALHO

AGORA VAMOS FALAR SOBRE O SEU TRABALHO.

VAMOS CONSIDERAR COMO TRABALHO QUALQUER ATIVIDADE QUE VOCÊ REALIZA GANHANDO ALGUM DINHEIRO OU OUTRA COISA EM TROCA PELO SEU TRABALHO

D006. Você já trabalhou alguma vez na vida? Sim – Não

BLOCO D - FAMÍLIA, MORADIA E RENDA

AGORA VAMOS FALAR SOBRE A SUA FAMÍLIA E QUEM MORA COM VOCÊ D023a. Qual a sua situação conjugal? Você está...? (ler opções) Solteiro(a) - Casado(a) - Morando com companheiro(a) - Separado(a) ou divorciado(a) - Viúvo(a)

SL003. Qual a cor da sua pele? Branca - Preta/negra - Parda/mulata/cabocla/morena - Amarelo/oriental - Indígena - Não Sabe

SL004. Você tem alguma religião ou culto? Sim - Não - Não sabe

SL005 Qual a sua religião: Católica - Evangélica. Ex: Batista, Assembléia de deus, Bethesda, Universal, Adventistas, Testemunha de Jeová, Luterana - Espírita/Kardecista - Umbanda/Candomblé - Judaica - Orientais. Ex: Budista - Outra - Não sabe. Qual? D024. Contando com você, quantas pessoas moram na casa que você vive? (considere apenas as pessoas que moram na casa há pelo menos 3 meses)

AGORA VAMOS FALAR SOBRE A SUA CASA E ALGUMAS COISA QUE VOCÊS TÊM

D029. Vocês têm televisão em casa? Sim - Não

D029a. Quantas? (TV(s)) - Não sabe

D030. Vocês têm rádio? Sim - Não

D030a. Quantos? (radio(s)) - Não sabe

D031. Vocês têm carro? Sim - Não

D031a. Quantos? (carro(s)) - Não sabe

D032. Vocês têm moto? Sim- Não

D032a. Quantas? (moto(s)) - Não sabe

D033. Vocês têm empregada doméstica mensalista? Sim - Não - Não se aplica D033a. Quantas? (empregada(s)) - Não sabe

D034. Vocês têm faxineira/diarista? Sim - Não - Não se aplica

D034a. Quantos dias por semana? dias/semana

D035. Vocês têm máquina de lavar roupa que não seja do tipo tanquinho? Sim - Não - Não se aplica

D035a. Quantas? (lava-roupa(s)) - Não sabe

D036. Vocês têm DVD? Sim - Não

D036a. Quantos? (DVD) Não sabe

D037. Vocês têm aparelho de ar condicionado ou split? Sim - Não

D037a. Quantos? (aparelhos) - Não sabe

D038. Vocês têm computador de mesa ou notebook? Sim - Não

D038a. Quantos? (computadores) - Não sabe

D038b. Este(s) computador(es) tem acesso a internet 24 horas? Sim - Não

D039. Vocês têm micro-ondas? Sim - Não

D039a. Quantos? (Micro-ondas) - Não sabe

D040. Vocês têm máquina de lavar louça? Sim - Não

D040a. Quantas? (lava louças) - Não sabe

D041. Vocês têm secadora de roupa? Sim - Não

D041a. Quantas? (secadoras) - Não sabe

D042. Vocês têm geladeira? Sim - Não

D042a. Quantas? (geladeiras) - Não sabe

D043. Vocês têm freezer separado ou geladeira duplex? Sim - Não

D043a. Quantos? (freezers) - Não sabe

D044. Quantos banheiros têm na casa? (banheiros(s))

D044a. Quantos banheiros com chuveiro têm na casa? (banheiros(s) com chuveiro)

D045. Quantos cômodos são utilizadas para dormir? (cômodos)

D046. A água utilizada na sua casa vem de onde? (ler opções): Rede geral de distribuição, "CAEMA" - Poço ou nascente - Outro meio

D047. A rua em frente a sua casa é pavimentada ou asfaltada? Sim -Não

D048. No mês passado, você recebeu alguma renda mesmo que seja uma mesada? Sim - Não

D048a. Quanto recebeu no mês passado somente pelo seu trabalho? -Não sabe

D048b. Quanto você recebeu decorrente de mesada, pensão ou qualquer outra fonte de renda que não seja o trabalho? - Não sabe

D050. No mês passado, quantas pessoas que moram contigo receberam alguma renda? (Lembrando que inclui (pessoas): salário/aposentadoria/bolsa - família/bico/pensão/programas sociais para jovens/outra benefício social)

D050a. Qual renda de [geral_d024a] ? - Não sei

D050b. Qual renda de [geral_d024b] ? - Não sei

D050c. Qual renda de [geral_d024c] ? - Não sei

D050d. Qual renda de [geral_d024d] ? - Não sei

D050e. Qual renda de [geral_d024e] ? - Não sei

D050f. Qual renda de [geral_d024f] ? - Não sei

D050g. Qual renda de [geral_d024g] ? - Não sei

D050h. Qual renda de [geral_d024h] ? - Não sei

D050i. Qual renda de [geral_d024i] ? - Não sei

D050j. Qual renda de [geral_d024j] ? - Não sei

D051. No mês passado a família teve outra fonte de renda? (Além dessas que você já falou). Lembrando que precisa somar cada quantia e colocar o valor total. Sim - Não - Não sabe

D051a. Quanto? - Não sabe

D052. No mês passado alguém que mora contigo recebeu algum benefício social como, por exemplo, seguro desemprego, aposentadoria, bolsa família, pensão? Sim - Não - Não sabe

D052a.Seguro-desemprego? Sim – Não - Não sabe

D052b. Aposentadoria (idade, tempo de contribuição, deficiência ou invalidez)? Sim – Não - Não sabe

D052c. LOAS (idoso ou deficiente)? Sim – Não - Não sabe

D052d. Bolsa família? Sim – Não - Não sabe

D052m. Pensão por morte ou doença específica? Sim – Não - Não sabe

D052p. Outro? Sim – Não - Não sabe

D52pa. Qual?

D053. Quem é o chefe da família (ou a pessoa que ganha mais)? Pai – Mãe – Avô – Avó - Próprio jovem - Outro

D053a. Quem?

SL006. Qual foi o último curso que essa pessoa frequentou ou frequenta? Nunca estudou - Alfabetização de jovens e adultos - Ensino fundamental ou 1o grau - Ensino médio ou 2o grau - Superior graduação incompleto - Superior graduação completo - Não sabe

SL007. Qual ano que essa pessoa frequenta ou até que ano frequentou? Primeiro – Segundo – Terceiro – Quarto – Quinto – Sexto – Sétimo – Oitavo – Nono - Não sabe

SL007a. Qual ano que essa pessoa frequenta ou até que ano frequentou?

Primeiro ano - Segundo ano - Terceiro ano

SL008. No que trabalha a pessoa com a maior renda da família? (Descreva a ocupação. Caso seja aposentado,colocar a última atividade que exerceu). Fora da população economicamente ativa - Não sabe

SL009. Qual a relação de trabalho do chefe da família? Trabalha por conta própria - Assalariado ou empregado - Dono de empresa-empregador - Faz bico - Não se aplica - Não sabe

BLOCO F - SAÚDE

PLANOS DE SAÚDE

L020. Você tem algum plano de saúde médico particular, de empresa ou órgão público?

Sim - Não

ANEXO E - QUESTIONÁRIO GERAL 2

Início questionário geral 2

BLOCO G - ATIVIDADE FÍSICA

As perguntas L142 e L143 não devem ser feitas ao entrevistado/a. Apenas observe e anote.

L142. O/a jovem tem alguma limitação/deficiência Não física?(observe e anote): Sim

L143. Qual a limitação/deficiência física do cadeirante tetraplégico jovem? (observe e responda): cadeirante paraplégico ou amputação dos dois membros inferiores amputação/atrofia de pelo menos um membro superior amputação de um membro inferior deficiência visual

AGORA VAMOS CONVERSAR SOBRE ATIVIDADES FÍSICAS. PARA RESPONDER ESSAS PERGUNTAS VOCÊ DEVE SABER QUE: ATIVIDADES FÍSICAS FORTES OU VIGOROSAS SÃO AS QUE PRECISAM DE UM GRANDE ESFORÇO FÍSICO E QUE FAZEM RESPIRAR MUITO MAIS FORTE QUE O NORMAL ATIVIDADES FÍSICAS MODERADAS SÃO AQUELAS QUE EXIGEM ALGUM ESFORÇO FÍSICO E QUE FAZEM RESPIRAR UM POUCO MAIS FORTE QUE O NORMAL EM TODAS AS PERGUNTAS SOBRE ATIVIDADE FÍSICA, RESPONDA SOMENTE SOBRE AQUELAS QUE DURARAM PELO MENOS 10 MINUTOS SEGUIDOS

SL011. Em quantos dias da semana você CAMINHOU por _____ pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no (Dias por semana) trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? (0 = Nenhum)

SL011a. Nos dias em que você caminhou por pelo menos _____ 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?

D191. Em quantos dias da última semana você _____ realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 (Dias por semana) minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA) (0 = Nenhum)

D191a. Nos dias em que você fez essas atividades _____ moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

D190. Em quantos dias da última semana você _____ realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 (Dias por semana) minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração. (0 = Nenhum) D190a. Nos dias em que você fez essas atividades _____ vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia? ESTAS ÚLTIMAS QUESTÕES SÃO SOBRE O TEMPO QUE VOCÊ PERMANECE SENTADO TODO DIA, NO TRABALHO, NA ESCOLA OU FACULDADE, EM CASA E DURANTE SEU TEMPO LIVRE. ISTO INCLUI O TEMPO SENTADO ESTUDANDO, SENTADO ENQUANTO DESCANSA, FAZENDO LIÇÃO DE CASA, VISITANDO UM AMIGO, LENDO, SENTADO OU DEITADO ASSISTINDO TV. NÃO INCLUA O TEMPO GASTO SENTADO DURANTE O TRANSPORTE EM ÔNIBUS OU CARRO. SL012. Quanto tempo no total você gasta sentado _____ durante um dia de semana?

SL012a. Quanto tempo no total você gasta sentado _____ durante um dia de final de semana? AGORA VAMOS FAZER OUTRAS PERGUNTAS SOBRE AS MODALIDADES DE ATIVIDADE FÍSICA... QUANTOS DIAS POR SEMANA E QUANTO TEMPO POR DIA, EM MÉDIA, VOCÊ PRATICOU NA SEMANA PASSADA CADA UMA DAS ATIVIDADES ABAIXO? CASO TENHA PRATICADO ALGUMA ATIVIDADE FÍSICA QUE NÃO ESTEJA LISTADA ABAIXO, ESCREVA O(S) NOME(S) DA(S) ATIVIDADE(S) NO ESPAÇO RESERVADO NO FINAL DA LISTA (LINHAS EM BRANCO).

D194. Musculação Sim Não Não sei

D194. Dias da semana

D194. Horas e minutos _____ Não sei

D195. Treinamento funcional (puxar, empurrar, Sim arremessar, saltar e correr, elásticos, bolas e Não pesos etc) Não sei D195 Dias da semana _____ Não sei

D195 Horas e minutos _____ Não sei

D196. Ginástica na academia, como aeróbica, jump, Sim localizada, zumba, step etc) Não Não sei
D196 Dias da semana _____ Não sei D196 Horas e minutos _____ Não sei

D197. Ginastica sobre bicicletas como RPM, bike Sim indoor ou spinning etc Não Não sei D197
Dias da semana _____ Não sei Não sei _____

D197 Horas e minutos _____

D198. Jazz, balé, dança moderna, hip hop e outros Sim tipos dança Não Não sei D198 Dias da
semana _____ Não sei

D199. Aulas de yoga ou pilates Sim Não Não sei Não sei

D199 Dias da semana _____

D199 Horas e minutos _____ Não sei

D200. Caminhada na esteira Sim Não Não sei

D200 Dias da semana _____ Não sei

D200 Horas e minutos _____ Não sei

D201. Corrida na esteira Sim Não Não sei D201 Dias da semana _____
Não sei

D201 Horas e minutos _____ Não sei

D202. Corrida ao ar livre Sim Não Não sei

D202 Dias da semana _____ Não sei

D203. Andar de bicicleta Sim Não Não sei _____

D203 Dias da semana Não sei

D203 Horas e minutos _____ Não sei

D204. Lutas de judô, karatê, capoeira, boxe, MMA, Sim jiu-jitsu e outras? Não Não sei D204 Dias
da semana _____ Não sei

D204 Horas e minutos _____ Não sei

D205. Futebol, futsal, futebol de praia Sim Não Não sei D205 Dias da semana
_____ Não sei

D205 Horas e minutos _____ Não sei

D206. Handebol Sim Não Não sei

D206 Dias da semana _____ Não sei

D206 Horas e minutos _

ANEXO F - QUESTIONÁRIO DO DEXA

Dxa

Chave do participante _____

Entrevistador

- ☐ Amy Iuiry Lopes Cruz
☐ Ana Caroline Abreu Araujo
☐ Aline Oliveira Diniz
☐ Lidia Maria Castro Rolim
☐ Liliane dos Santos Rodrigues
☐ Camila Dominici
☐ Camila Rolim
☐ Edivaldo Pinheiro
☐ Thanielle Pereira
☐ Ana Caroline Mendes Ramos
☐ Letícia Michelly Mugnaini
☐ Rafael Ferreira Nunes
☐ Emanuel Catarino Serra
☐ Bianca Victoria de Fátima
☐ Lucélia de Jesus Pinheiro
☐ Jacileia Silva dos Santos
☐ Monica Araujo Batalha
☐ Rafael Oliveira da Costa Pinto
☐ Alenice Balata
☐ Eulina Trindade Costa
☐ Livia Lima Costa
☐ Elisa Miranda Costa
☐ Ana Carolina Ribeiro
☐ Pollyana Oliveira Marinho
☐ Livia dos Santos Rodrigues
☐ Elizama Conceição Rocha
☐ Carlos Cássio Carneiro Silva

Você é [nome_crianca]?

- ☐ Sim
☐ Não

Horário de início _____

Apenas observe: O participante possui alguma limitação física (deficientes físicos, cadeirantes, etc) ou outra condição que impeça a realização do exame?

- ☐ Sim
☐ Não

Vou te fazer algumas perguntas antes de fazermos este teste:

Você está grávida?

- ☐ Sim
☐ Não

Você possui alguma prótese de metal (placa, pino ou haste) ou silicone?

- ☐ Sim
☐ Não

Você utiliza algum objeto, que não seja visível de metal como piercing?

- ☐ Sim
☐ Não

Massa muscular (kg): _____

Total no corpo inteiro (Z-score): _____

Total das médias do fêmur (Z-score): _____

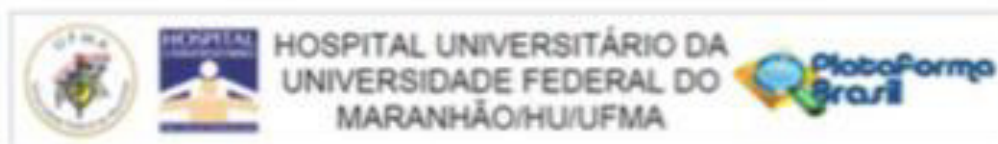
Total da média de L1-L4 (Z-score): _____

NÃO REALIZAR EXAME!

Status do DXA

- ☐ Realizado
☐ Não Realizado

ANEXO G – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA SÃO LUÍS – MA.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Determinantes ao longo do ciclo vital da obesidade, precursores de doenças crônicas, capital humano e saúde mental - Uma contribuição das coortes de nascimento de São Luís para o SUS

Pesquisador: ANTÔNIO AUGUSTO MOURA DA SILVA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 40096315.2.0000.5066

Instituição Proponente: Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão/HU/UFMA

Patrocinador Principal: Departamento de Ciência e Tecnologia

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.302.489

ANEXO G – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

NOME DA PESQUISA: “Determinantes ao longo do ciclo vital da obesidade, precursores de doenças crônicas, capital humano e saúde mental”.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Prof. Dr. Antônio Augusto Moura da Silva

TELEFONES PARA CONTATO: (98) 32729681/32729675.

PATROCINADOR FINANCEIRO DA PESQUISA: MINISTÉRIO DA SAÚDE –
DEPARTAMENTO DE CIENCIA E TECNOLOGIA (DECIT)

OBJETIVOS DA PESQUISA:

Somos um grupo de pesquisadores da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e estamos dando continuidade a uma pesquisa iniciada nos anos de 1997/98, com crianças nascidas de março de 1997 a fevereiro de 1998, para avaliar sua saúde e analisar dados que possam auxiliar no entendimento das questões de saúde da população atual. Convidamos você, que já foi avaliado por nós na ocasião do nascimento, a participar novamente desta pesquisa.

Este é um formulário de consentimento, que fornece informações sobre a pesquisa. Se concordar em participar, você deverá assinar este formulário.

Antes de conhecer a pesquisa, é importante saber o seguinte:

- Você está participando voluntariamente. Não é obrigatório participar da pesquisa.
- Você pode decidir não participar ou desistir de participar da pesquisa a qualquer momento.
- Esta pesquisa está sendo conduzida com indivíduos que nasceram nos anos de 1997/98, que foram avaliados aos 07/09 anos. Este é o terceiro momento deste grande estudo. Portanto, gostaríamos que você participasse novamente como voluntário(a), nos ajudando neste estudo.
- Ressaltamos que, da mesma forma que foi muito importante a sua participação nos outros momentos da pesquisa, sua participação agora é muito importante

uma pequena mancha roxa, mas que desaparecerá rapidamente. Será tomado todo o cuidado técnico para que isso não aconteça como leve compressão no local, colocação de adesivo estéril no local da punção, braço levantado por alguns minutos após a coleta, além dos cuidados para evitar infecção.

HÁ BENEFÍCIOS EM PARTICIPAR DESTA PESQUISA?

Há benefícios em participar deste estudo. A avaliação de sua saúde é sempre muito importante, sendo uma oportunidade de orientação em caso de dúvidas e questionamentos sobre sua saúde. Se houver alguma alteração detectada você será encaminhado(a) para tratamento. A sua participação vai nos ajudar a entender alguns problemas de saúde dos jovens que poderão ser prevenidos no futuro. O sigilo de todas as informações será garantido, nenhum dado que permita sua identificação será fornecido. Quando este estudo acabar, os resultados serão discutidos com outros pesquisadores e divulgados para que muitas pessoas se beneficiem desse conhecimento, mas sem identificar sua participação no estudo. Além disso, ainda poderá ainda contribuir com novas estratégias para o melhoramento do processo de saúde de muitas pessoas.

E A CONFIDENCIALIDADE?

Os registros referentes a você permanecerão confidenciais. Você será identificado por um código, e suas informações pessoais contidas nos registros não serão divulgadas sem sua expressa autorização. Além disso, no caso de publicação deste estudo, não serão utilizados seus nomes ou qualquer dado que os identifiquem. As pessoas que podem examinar seus registros são: o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário, a equipe de pesquisadores e os monitores da pesquisa.

Você terá total acesso aos seus resultados de exames e avaliações, sendo disponibilizados após a realização dessas avaliações, e sempre que houver seu interesse em conhecer.

O QUE FAÇO EM CASO DE DÚVIDAS OU PROBLEMAS?

Para solucionar dúvidas relativas a este estudo ou a uma lesão relacionada à pesquisa, entre em contato com os Profs. Drs: Antonio Augusto Moura da Silva ou Vanda Maria Ferreira Simoes ou Rosângela Fernandes Lucena Batista (98) 3272-9681, das 8:00 às 18 horas .

Para obter informações sobre seus direitos como objeto de pesquisa, entre em contato com: Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão pelo telefone (98) 2109- 1250.

Endereço do CEP-HUUFMA: Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário. Telefone (98) 2109 1250, endereço Rua Barão de Itapary, 227, quarto andar, Centro, São Luís-MA. CEP- 65.020-070.

Se você entendeu a explicação e concorda voluntariamente em participar deste estudo, por favor, assine abaixo. Uma cópia ficará com você e a outra com o pesquisador responsável. A participação é voluntária e você pode deixar a pesquisa em qualquer momento, sem ter que dar qualquer justificativa ou ser penalizado.

Agradecemos muito a sua colaboração.

ASSINATURAS:

Nome do voluntário:

Assinatura do voluntário:

Data: ____/____/____

Nome do Pesquisador: