



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA

EULÁLIO MALINGA

**EFEITO DO PESO AO NASCER SOBRE A ANTROPOMETRIA, COMPOSIÇÃO
CORPORAL E ESTADO NUTRICIONAL DE CRIANÇAS DE 7 A 10 ANOS DE IDADE QUE
APRESENTARAM OU NÃO BAIXO PESO AO NASCER RESIDENTES NO DISTRITO DE
BOANE DA PROVÍNCIA DE MAPUTO/MOÇAMBIQUE**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO, ACTIVIDADES FISICA E
PLASTICIDADE FENOTIPICA - PPGNAFPF

EULÁLIO MALINGA

EFEITO DO PESO AO NASCER SOBRE A ANTROPOMETRIA, COMPOSIÇÃO
CORPORAL E ESTADO NUTRICIONAL DE CRIANÇAS DE 7 A 10 ANOS DE IDADE QUE
APRESENTARAM OU NÃO BAIXO PESO AO NASCER RESIDENTES NO DISTRITO DE
BOANE DA PROVÍNCIA DE MAPUTO/MOÇAMBIQUE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nutrição, Actividade Física e Plasticidade Fenotípica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de mestre. em Factores Ambientais Moduladores da plasticidade fenotípica.

Orientadora: Profa Dra Wylla Tatiana Ferreira e Silva
Coorientadora: Prof Dr Mário Engénio Tchamo

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2023

Catálogo na Fonte
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Jaciane Freire Santana CRB-4/2018

M251e Malinga, Eulálio.

Efeito do peso ao nascer sobre a antropometria, composição corporal e estado nutricional de crianças de 7 a 10 anos de idade que apresentaram ou não baixo peso ao nascer residentes no distrito de Boane da província de Maputo/Moçambique / Eulálio Malinga - Vitória de Santo Antão, 2023.

50 f.; il.

Orientadora: Wylla Tatiana Ferreira e Silva.

Coorientador: Mário Engénio Tchamo.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Pós-graduação em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica - PPGNAFPF, 2023.

Inclui referências e anexo.

1. Antropometria. 2. Composição corporal - Crianças. 3. Crescimento e desenvolvimento - Crianças - Moçambique. I. Silva, Wylla Tatiana Ferreira e (Orientadora). II. Tchamo, Mário Engénio (Coorientador). III. Título.

613.7 CDD (23. ed.)

BIBCAV/UFPE - 10/2024

EULÁLIO MALINGA

EFEITO DO PESO AO NASCER SOBRE A ANTROPOMETRIA, COMPOSIÇÃO CORPORAL E ESTADO NUTRICIONAL DE CRIANÇAS DE 7 A 10 ANOS DE IDADE QUE APRESENTARAM OU NÃO BAIXO PESO AO NASCER RESIDENTES NO DISTRITO DE BOANE DA PROVÍNCIA DE MAPUTO/MOÇAMBIQUE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em: 31/07/2023

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a Dr.^a Wylla Tatiana Ferreira e Silva (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco
Participação por Videoconferência

Prof. Dr. Mário Eugênio Tchamo
Universidade Pedagógica de Maputo – Moçambique
Participação por Videoconferência

Prof. Dr. Thyago Moreira de Queiroz
Universidade Federal de Pernambuco
Participação por Videoconferência

Prof.^a Dr.^a Cybelle Rolim de Lima
Universidade Federal de Pernambuco
Participação por Videoconferência

Prof.^a Dr.^a Sueli Moreno Senna
Universidade Federal de Pernambuco
Participação por Videoconferência

Prof. Dr. Timóteo Salvador Lucas Daca
Universidade Pedagógica de Maputo – Moçambique
Participação por Videoconferência

Dedico a toda minha família, em especial aos meus pais, Elina Malinga e Lourenço Ricardo Changa, que são as pessoas que fizeram de tudo pela minha educação.

A minha esposa, Aplonia Silvino Nhanombe, que sempre sentiu a minha ausência durante a formação, e aceitou passar por estes momentos difíceis com a minha constante ausência.

Aos meus filhos Allen Malinga, Islay Malinga e Marlin Malinga, de quem estive longe durante a formação académica, não podendo acompanhá-los diretamente em vários momentos em que eles precisaram de mim, e sentiram a minha falta.

A todos meus colegas de Moçambique e do Brasil, que juntos empenhamo-nos nessa jornada académica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter mostrado seu grande amor acompanhando-me em todos os momentos da minha vida em particular nesta etapa da formação acadêmica dando sua bênção, na saúde e força para desenvolver o presente trabalho, enfrentar e ultrapassar várias barreiras ao longo de todo percurso estudantil.

A minha orientadora, Profa: Doutora Wylla Tatiana Ferreira Silva pela atenção incondicional dispensada durante todo percurso de elaboração da presente monografia, a paciência, a entrega, a rigidez na correção, pela força, pelo amor demonstrado, o conforto e incentivo nos momentos difíceis.

Ao meu coorientador, Mario Eugenio Tchamo, pelo acompanhamento feito nesta etapa estudantil, pela forma honrosa que disponibilizou para trabalharmos nesta pesquisa.

Ao Prof. Doutor Silvio Saranga, pela oportunidade dada em dar seguimento ao percurso acadêmico, e pela paciência e atenção que nunca dispensou.

A professora Carol Leandro, pela oportunidade dada em integrar o projecto Crescer Saudável, pelo ensinamento dado, pela visão demonstrada e durante este percurso acadêmico.

A professora Tafnes e Cybelle, pela ajuda dada na elaboração dos trabalhos.

A Universidade Federal de Pernambuco, pela formação que proporcionou e a todos docentes pela paciência e a sabedoria na explanação das aulas com zelo, eficácia e qualidade.

A todos meus colegas e amigos, que juntos deram o seu contributo na minha carreira.

"Talvez eu não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que eu deveria ser, mas Graças a DEUS, não sou o que era antes" (Martin Luther King).

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo verificar a associação entre baixo peso ao nascer e parâmetros de crescimento e de composição corporal em escolares de 7 a 10 anos no Distrito de Boane, Maputo/Moçambique. Este estudo é do tipo observacional e analítico, cujos dados foram coletados entre os meses de julho e agosto de 2022. A população de referência (grupo não exposto) foi constituída por crianças escolares de ambos os sexos, com idade entre 7 e 10 anos, matriculadas em duas escolas públicas primárias de Boane, nascidas com peso adequado (≥ 2.500 g). A população de estudo (grupo exposto) foi constituída por crianças escolares de ambos os sexos, com idade entre 7 e 10 anos, matriculadas nas mesmas duas escolas públicas primárias de Boane, nascidas com baixo peso (< 2.500 g). A amostra do estudo foi obtida por amostragem por conveniência. A amostra então foi constituída de um $n = 220$, número referente ao valor registrado do peso ao nascer no Cartão de Peso da Criança, disponibilizado pelos pais/tutores que assinaram o Termo de Consentimento Informado para pais/tutores. Do universo de 220 crianças, 41 constituíram o grupo exposto — grupo baixo peso ao nascer — BPN, $n = 41$) e 179 constituíram o grupo não exposto — grupo peso adequado — PA; $n = 179$). As tomadas das medidas antropométricas foram realizadas segundo procedimentos recomendados na literatura (LOHMAN, ROCHE, MANTORELL, 1988). E as análises antropométricas foram realizadas segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2007). Foram coletadas as seguintes medidas corporais: peso e estatura, dobras cutâneas: bicipital, tricípital, subescapular, suprailíaca; circunferências: braquial e da cintura. Foram construídos os seguintes índices antropométricos: peso/idade, peso/estatura, IMC/idade, estatura/idade, percentual de gordura corporal, massa corporal gorda, massa corporal magra. As variáveis de desfecho do estudo são os parâmetros de crescimento e de composição corporal. A variável preditora do estudo é o peso ao nascer. Para analisar as diferenças entre os grupos BPN e PA foi utilizado o *t-test Student* para amostras independentes. Os valores são apresentados como média \pm desvio padrão. Os resultados das variáveis foram ajustados para diferentes covariáveis através da análise de covariância (ANCOVA). Também foi realizada análise de correlação entre a variável preditora e as variáveis de desfecho. Em todas as análises o nível de significância de 5% foi utilizado. O protocolo de estudo foi submetido ao e aprovado pelo Comitê de Nacional de Bioética para Saúde (CNBS), do Ministério da Saúde, da República de Moçambique,

conforme os requisitos da Declaração de Helsínquia e está registrado no CNBS com o número 142/CNBS/2021. Houve diferença entre os grupos em relação ao peso, estatura, dobras cutâneas, índices: peso/estatura, IMC/idade, massa corporal gorda e massa corporal magra. Após ajustados paracovariáveis, apenas a dobra tricipital permaneceu diferente quando o grupo baixo peso foi comparado ao grupo peso adequado. O peso ao nascer se correlacionou positivamente com o peso atual, estatura, peso/estatura, IMC/idade e massa corporal magra. Como conclusão, o BP parece influenciar alguns indicadores de crescimento e de composição corporal de crianças escolares de Boane, contudo fatores ambientais atuais parecem enfraquecer esta associação. Nossos resultados sugerem que investimentos em políticas públicas que melhorem indicadores da qualidade de vida (como por exemplo, alimentação adequada, saudável e sustentável) poderão evitar os efeitos adversos do baixo peso em crianças de Boane.

Palavras-chave: baixo peso ao nascer; antropometria; crianças; Moçambique; estado nutricional.

ABSTRACT

This research aimed to verify the association between low birth weight and parameters of growth and body composition in schoolchildren aged 7 to 10 years in the District of Boane, Maputo/Mozambique. This study is observational and analytical. whose data were collected between the months of July and August 2022. The reference population (non-exposed group) consisted of schoolchildren of both sexes, aged between 7 and 10 years, enrolled in two primary public schools in Boane, born with adequate weight ($\geq 2,500$ g). The study population (exposed group) consisted of school children of both sexes, aged between 7 and 10 years old, enrolled in the same two public primary schools in Boane, born with low birth weight ($<2,500$ g). The study sample was obtained by convenience sampling. The sample then consisted of $n = 220$, a number referring to the recorded value of birth weight on the Child's Weight Card. made available by parents/guardians who signed the Informed Consent Form for parents/guardians. Of the universe of 220 children, 41 constituted the exposed group — low birth weight group — LBW, $n = 41$) and 179 constituted the non-exposed group — adequate weight group — BP; $n=179$). Anthropometric measurements were taken according to procedures recommended in the literature (LOHMAN, ROCHE, MANTORELL, 1988). And the anthropometric analyzes were performed according to the World Health Organization (WHO, 2007). The following body measurements were collected: weight and height, skinfolds: biceps, triceps, subscapular, suprailiac; circumferences: arm and waist. The following anthropometric indices were constructed: weight/age, weight/height, BMI/age, height/age, body fat percentage, fat body mass, lean body mass. The outcome variables of the study are growth and body composition parameters. The predictive variable of the study is birth weight. To analyze the differences between the LBW and PA groups, the Student's t-test for independent samples was used. Values are presented as mean \pm standard deviation. Variable results were adjusted for different covariates using analysis of covariance (ANCOVA). Correlation analysis was also performed between the predictor variable and the outcome variables. In all analyses, the significance level of 5% was used. The study protocol was submitted to and approved by the National Bioethics Committee for Health (CNBS), of the Ministry of Health, of the Republic of Mozambique, in accordance with the requirements of the Declaration of Helsinki and is registered with the CNBS under number 142/CNBS/ 2021. There were differences between groups in terms of

weight, height, skinfolds, indices: weight/height, BMI/age, fat body mass and lean body mass. After adjusting for covariates. only the triceps skinfold remained different when the underweight group was compared to the adequate weight group. Birth weight was positively correlated with current weight, height, weight/height, BMI/age, and lean body mass. In conclusion, BP seems to influence some indicators of growth and body composition of schoolchildren in Boane, however current environmental factors seem to weaken this association. Our results suggest that investments in public policies that improve quality of life indicators (such as adequate, healthy and sustainable food) may prevent the adverse effects of low weight in children from Boane.

Keywords: low weight at birth; anthropometry; children; Mozambique; nutritional status

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Peso ao nascer	14
2.2 Peso ao nascer e a relação com crescimento e composição corporal	15
2.3 Plasticidade fenotípica.....	20
2.3.1 Plasticidade fenotípica, crescimento e composição corporal de crianças	21
3.1 Objetivo Geral	26
3.2 Objetivos Específicos	26
4 METODOLOGIA	27
4.1 Delineamento do estudo.....	27
4.2 Local da pesquisa.....	27
4.3 Critérios de inclusão e exclusão	29
4.4 Coleta e análise dos dados antropométricos	29
4.4.1 Peso:	30
4.4.2 Estatura:	30
4.4.3 Dobras cutâneas:	31
4.4.4 Perímetro braquial:	32
4.4.5 Perímetro da cintura:	32
4.4.6 Índices e indicadores antropométricos:.....	32
4.4.7 Peso/idade	33
4.4.8 Peso/estatura	33
4.4.9 IMC/idade	33
4.4.10 Estatura/idade	34
4.4.11 Percentual de gordura corporal:	34
4.4.12 Massa corporal gorda e massa corporal magra:.....	34
4.5 Variáveis do estudo	35
4.6 Análise estatística.....	35
4.7 Considerações éticas da pesquisa	36
5 RESULTADOS	37
6 DISCUSSÃO	40
7 CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	44
ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITE DE BIOETICA	50

1 INTRODUÇÃO

O baixo peso ao nascer (BPN) é definido pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 1977), como o peso ao nascer (PN) entre 1.500g e \leq 2.500g. Crianças com BPN estão em maior risco de complicações que um bebê de peso normal. De acordo com uma revisão sistemática da OMS em 2019, 20,5 milhões de bebês em todo o mundo nasceram com BPN, o que representa 14,6% de todos os nascimentos. Em África Subsaariana a prevalência de BPN foi de 24% (ABBAS *et al.*, 2021) e em Moçambique foi de 6,1% e 5,0% para Pequena Idade gestacional respectivamente (AUGUSTO *et al.*, 2020).

Estudos prévios relatam que o BPN influencia a antropometria, composição corporal, sendo um preditor de baixa força muscular e baixo desempenho em testes de movimento lateral (CHERIF *et al.*, 2022). As dimensões corporais reduzidas da criança com BPN podem fazer com a criança tenha dificuldades para se alimentar, ganhar peso e combater infecções. Durante o crescimento e desenvolvimento, há aumento do risco de desconforto respiratório, hipoglicemia, deficiências mentais, paralisia cerebral, problemas de ingestão alimentar, disfunção sensorial e visual (AUGUSTO *et al.*, 2020). O crescimento vacilante em crianças BPN está associado a consequências adversas para a saúde, mesmo após o controle de sexo, idade, gordura e tamanho corporal (TCHAMO *et al.*, 2017). Para o metabolismo energético, a variação na estrutura do corpo das crianças pode ser relacionada com a reestruturação do componente de gordura, uma vez que as diferenças observadas entre as idades estão ligados aos seus indicadores (URLACHER *et al.*, 2019).

Na vida adulta, crianças BPN são mais propensas a desenvolver doenças cardiovasculares, diabetes tipo II, dislipidemias e hipertensão arterial (ABBAS *et al.*, 2021). Estudos recentes relatam que o ambiente obesogênico, caracterizado pelo consumo exagerado de alimentos ultra processados parecem potencializar o efeito do BPN na vida adulta (ORTELAN; NERI; D'AQUINO BENICIO, 2020). Estudos semelhantes, observaram menor média de conteúdo mineral ósseo naqueles que relataram BPN em relação aos que relataram peso adequado (PA) (NÚÑEZ ESTEVEZ *et al.*, 2020), e essa diferença foi mais evidente entre os homens. Na infância, a redução da altura e o aumento da massa gorda decorrente do consumo alimentar tem sido associado ao BPN. Um estudo relatou que a dieta em crianças pode refletir diretamente as preferências alimentares programadas intrauterinamente, enquanto os efeitos dessas preferências alimentares na dieta podem ser enfraquecidos em adultos por outros fatores

(ELORANTA et al., 2018).

O distrito de Boane está situado na província de Maputo, em Moçambique. Tem uma superfície de 820 km² e uma população predominantemente agrícola para o comércio em Moçambique de 102.457 habitantes, o que corresponde a uma densidade populacional de 124,9 habitantes/km². Este distrito, mostrou recentemente num estudo, que os indicadores de pobreza ainda são altos e que a desigualdade social e a falta de infraestrutura para os cuidados com a saúde da população ainda é prevalente nesta região (Egger, Salvucci et al. 2023).

O presente estudo tem como objetivo verificar a associação entre o baixo peso ao nascer e parâmetros de crescimento e de composição corporal em escolares de 7 a 10 anos no Distrito de Boane, Maputo/Moçambique. Crianças nascidas com baixo peso apresentam alteração em parâmetros do crescimento e de composição corporal.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Peso ao nascer

A nutrição das mulheres antes e durante a gestação pode influenciar o aporte de nutrientes para o feto, podendo também alterar o desenvolvimento intrauterino e favorecer o nascimento de crianças com pesos inadequados (TOURINHO; REIS, 2012).

O peso ao nascer é um importante indicador de saúde dos neonatos por ser a primeira medida de peso do recém-nascido, a qual deve ser realizada, sempre que possível, na primeira hora de vida. No entanto, considerando que os recém-nascidos de Muito Baixo Peso ao Nascer (MBPN) possuem um risco de óbito 30 vezes maior quando comparados com as de peso acima de 2.500g, o risco de morte de recém-nascido com extremo baixo peso é 4,8 vezes maior em relação aos com MBPN (SATO, 2014).

A OMS classifica como baixo peso ao nascer todos as crianças nascidas com menos de 2.500g, sem estratificação por faixas de peso, apesar de se saber que a morbimortalidade neonatal aumenta com a diminuição do peso ao nascer. Outra classificação do recém-nascido que leva em consideração o peso ao nascimento, incluindo também a idade gestacional. Possíveis causas para o nascimento de bebês pequenos para idade gestacional (PIG's) estão associadas à restrição do crescimento intrauterino, tais como fatores que incluem insuficiência placentária, exposições ambientais diversas e nutrição inadequada durante a gestação (STAVIS, 2009). Prematuridade (Bebê que nasce antes das 37 semanas de gestação) e PIG têm significados diferentes. Enquanto prematuridade está relacionada ao nascimento antes do tempo e consequência da imaturidade do organismo, PIG relaciona-se principalmente com déficit nutricional durante a gestação (ALVAREZ-GARCIA et al, 2015).

Recém-nascidos de muito baixo peso para BADGER (2002), são aqueles que apresentam peso ao nascer menor que 1500g. Devido aos avanços na Medicina, que permitiram aumentar a sobre vida de recém-nascidos, outra faixa também é considerada, a dos recém-nascidos de extremo baixo peso (FERESU; HARLOW; WOELK, 2015). Apesar de o nascimento de crianças com MBPN ocorrer em menor proporção (8%) quando comparados com os de BPN, os de MBPN influenciam de forma mais significativa para o surgimento de morbidade neonatal e aumento de custos dos serviços de saúde.

Em 2019 a OMS publicou um relatório mundial com mais de 20 milhões de bebês nasceram com baixo peso em 2015, correspondente a cada sete nascimentos em todo o mundo, em que quase três quartos dessas crianças nasceram no sul da Ásia e na África Subsaariana. Deste relatório, Moçambique e Guiné-Bissau tiveram uma redução anual média de 1.2% juntamente com Angola, que teve um resultado semelhante, com uma baixa média de 1.1%. Entretanto, Portugal e Brasil apresentaram-se com o resultado inverso sendo -1.2%, e -0.5% respectivamente, destacando-se como percentagem maior de bebês nesta situação em 2015 do que em 2010.

No mundo segundo a OMS (2019), a estimativa á prevalência mundial de baixo peso ao nascer caiu ligeiramente, de 17,5% em 2000 para 14,6% em 2015, o que indica, no entanto, que com as taxas atuais de progresso o mundo ficará bem aquém da taxa de redução anual de 2,7% exigida para atingir a meta da OMS.

A OMS (2019), afirma ainda que em algumas das regiões com maiores progressos do BPN, são também as que apresentam maior número de bebês com baixo peso. Caso claro do sul da Ásia e na África Subsaariana, onde foi registado um declínio anual de 1,4% e 1,1%. Apesar desse progresso, o número total aumentou na África Subsaariana de 4,4 milhões para 5 milhões de bebês, devido a questões como fertilidade e emigração. O mesmo acontece na Ásia Meridional, onde nascem quase metade destes

Europa, Austrália e Nova Zelândia são os países com progressos mais lentos, com uma anual redução média de 0,01%.

2.2 Peso ao nascer e a relação com crescimento e composição corporal

O peso ao nascer, aferido na primeira hora após o nascimento, é um parâmetro usado mundialmente para avaliar as condições de saúde do recém-nascido (RN), alertando os profissionais de saúde sobre seu risco de morbimortalidade. Ele reflete as condições nutricionais da gestante e do neonato e tem influência direta no crescimento e desenvolvimento da criança e nas condições de saúde do indivíduo na vida adulta.

O BPN também é considerado um fator importante para a desnutrição. Um estudo realizado em Pernambuco demonstrou que recém-nascidos com peso menor que 2500g tem uma chance 29 vezes maior de desenvolver risco nutricional aos 12 meses,

em comparação com os que nasceram com peso adequado. Mesmo ocorrendo o crescimento compensatório óptimo, essas crianças permanecem com o peso abaixo das crianças com adequado peso ao nascer e estão mais vulneráveis às doenças, principalmente diarreias.

Estudos demonstram uma relação das condições neonatais, entre elas o peso ao nascer, com as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), em particular as doenças cardiovasculares. Em situações de falta de nutrientes no período intrauterino, o feto alteraria seu metabolismo, a fim de evitar a hipoglicemia, aumentando a resistência periférica à insulina e secretando menores quantidades desse hormônio. Isso acarreta a restrição do crescimento intrauterino, gerando crianças com baixo peso ao nascer e, a longo prazo, levando ao desenvolvimento de diabetes tipo II e síndrome metabólica.

Um estado nutricional inadequado pré-gestacional ou durante a gestação, influencia a saúde do recém-nascido e da mãe no pós-parto, pois aumenta o risco de desenvolvimento de intercorrências gestacionais, entre elas, alterações no crescimento do feto e peso ao nascer, que podem trazer prejuízos para o indivíduo, tanto no período perinatal, quanto em longo prazo, especialmente relacionadas às doenças crônicas não transmissíveis. Um aporte inadequado de nutrientes nesse período, tanto insuficiente quanto excessivo, pode alterar o desenvolvimento intrauterino fetal, e como consequência, têm-se recém-nascidos (RN) com peso de nascimento inadequados. O peso ao nascer é um parâmetro que é usado para avaliar as condições de saúde do recém-nascido.

Durante a gravidez, as necessidades nutricionais da mãe aumentam para suprir a demanda do corpo para o crescimento do feto, além do aumento dos tecidos maternos (como útero e mamas, por exemplo) e da reserva adiposa para a gravidez e lactação. Estima-se que para um ganho de peso de 12,5 kg e um recém-nascido com cerca de 3000g, 80000kcal além das necessidades normais de uma mulher adulta são necessárias durante a gestação. Esse valor pode variar conforme as características constitucionais, nutricionais e étnicas da população, entretanto, de maneira geral, a recomendação energética é um adicional de 300 kcal por dia, a partir do segundo trimestre.

Acredita-se que uma alimentação insuficiente no início da gestação gera fetos pequenos, porém com crescimento proporcional. Quando esse déficit nutricional ocorre em etapas mais avançadas da gestação, essa característica costuma ter mais efeitos nas proporções corporais do que na redução do peso ao nascer em si.

Não só o ganho de peso adequado, mas a qualidade da alimentação da mãe

durante a gestação é essencial para o bom crescimento do feto. Dietas ricas em açúcares simples e gorduras nesse período estão associadas com a ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis no conceito na vida adulta. Esse fato está baseado em adaptações que o sistema endócrino do feto sofre por conta da má nutrição materna, que permanecem após o nascimento.

A composição corporal é determinada com base em modelos que permitem identificar e estimar os vários compartimentos que constituem o corpo humano (MARCELA, 2017), e pode ser dividida seguindo vários modelos, em que cada um com especificidades individuais (modelos de 2 compartimentos - massa gorda e massa magra, 3 compartimentos - massa gorda e a massa livre de gordura subdividida em compartimento aquoso e restantes sólidos e 4 compartimentos - peso de gordura, peso muscular, peso ósseo e peso residual)

BERGMANN et al, (2005) afirma que a composição corporal é considerada como uma das componentes da aptidão física (ApF) relacionada à saúde, devido às relações existentes entre a quantidade e a distribuição da gordura corporal com alterações no nível da ApF e no estado de saúde do ser humano. No entanto, a medição e estimativa das suas componentes não têm sido tarefa fácil, pois, os métodos disponíveis (diretos, indiretos e duplamente indiretos), que providenciam vasta informação são suficientes para suprir as necessidades de pesquisa face aos recursos disponíveis (BERGMANN et al, 2005).

Para LANUTRI (2020), o método *direto*, apesar de apresentar elevada precisão, tem utilidade limitada, pois a análise é realizada por dissecação física ou físico-química de cadáveres. Os métodos *indiretos* são procedimentos laboratoriais que oferecem estimativas muito precisas sobre os componentes da composição corporal são utilizados principalmente para validar as técnicas duplamente indiretas. Os métodos duplamente indiretos segundo o mesmo autor, são baseados nas medidas antropométricas e na bioimpedância elétrica (BIA).

Estudos realizados por SAMMALLAHTI *et al.* (2017), mostraram que cerca de 90% dos recém-nascidos com baixo peso ao nascer para a sua idade gestacional apresentam elevadas taxas de crescimento nos primeiros meses de vida, e este rápido crescimento pós-natal é determinante na adiposidade do adulto, associando-se a vários componentes da síndrome metabólica, resistência à insulina, hipertensão arterial e obesidade. Por sua vez, EUSER et al. (2005), estudaram a relação do peso ao nascer e ganho de peso após o nascimento com o IMC, massa gorda e distribuição de

massagorda, em 403 jovens holandeses de ambos os sexos, com 19 anos de idade. Os resultados para a altura atual 37,5% da variação foram explicados pela altura do alvo e o PN explicou 6,2% da variância altura não explicada pela altura do alvo, enquanto o pós-natal precoce ganho de peso explicou outros 4,5% da variação de altura atual não explicado pela altura alvo ou peso ao nascer. Infância tardia ganho de peso explicou 3,3% da variância da altura atual não explicadas pelas variáveis mencionadas. Então, para corrente altura, ajustada para a altura alvo, a maior mudança nos valores de R2 foi observada para o efeito do nascimento peso. Com esses estudos, concluiu-se que o peso ao nascer estava positivamente associado com a altura do adulto, peso, IMC e perímetro da cintura. Ganhos de peso pós-nascimento e no final da infância estavam também correlacionados com a altura, peso, IMC e perímetro da cintura.

O crescimento fetal, avaliado pelo peso ao nascer, pode indicar os níveis de massa magra a atingir na vida adulta, apresentando-se o aumento de peso durante a infância como um importante determinante da Composição Corporal na idade adulta (LEUNISSEN, 2009).

Num estudo transversal que avaliou 978 alunos brasileiros, entre os 6 e 10 anos, SARNI et al. (2005) os resultados encontrados apontam um distúrbio nutricional mais prevalente na obesidade (14,9%), seguido pela desnutrição (2%) e comprometimento estatural (1,5%) e cerca de 14% das crianças e adolescentes apresentavam inadequação da massa muscular. Porém, as variáveis que melhor representam a adiposidade, entretanto, o peso ao nascimento mostrou uma correlação positiva com a área muscular do braço (AMB) ($r=0,10$), estatura para idade (ZEI) ($r=0,16$) e peso para idade (ZPI) ($r=0,14$). Em relação à massa magra do braço, houve uma forte tendência para que as crianças com peso adequado ao nascimento apresentassem maior média de massa muscular quando comparadas com crianças com baixo peso ao nascer, porém essa diferença não foi estatisticamente significativa (teste t-Student, $p=0,051$). Estes resultados mostraram que o baixo peso ao nascer determina menores valores de score z de estatura e massa magra na adolescência.

Num outro estudo longitudinal envolvendo 172 meninos brasileiros, durante 9 anos, WELLS et al. (2005) dividiram a amostra em baixo peso ao nascer, e peso adequado. Destes os de nove anos de idade com BPN estavam fortemente associados com a massa gorda, concluindo ganho de peso rápido e precoce, aumento de risco de obesidade, tomando em consideração que o ganho de peso na infância é o fator de maior risco de obesidade futura.

Num estudo longitudinal, com a duração de nove anos, em 229 indivíduos

com idades entre os 27 e 36 anos, TE VELDE et al. (2003), concluíram que o baixo peso ao nascer estava relacionado com níveis elevados de massa gorda na vida adulta, em especial na zona abdominal, indicando um maior risco de obesidade e acrescentam ainda que crianças que nascem pequenas para a sua idade gestacional apresentam uma predisposição em acumular massa gorda, em particular na zona abdominal.

Ainda nesta temática, COOPER (2005), sublinham a importância do estado nutricional durante o período de gestação, referindo que a insuficiência nutricional, juntamente com o BP à nascença, está também associada a mudanças na Composição Corporal na vida adulta, em particular na distribuição de Massa Gorda, reduzida Massa Magra, menores índices de força e de conteúdo mineral ósseo.

2.3 Plasticidade fenotípica

Para LIMA *et al.* (2017), plasticidade fenotípica é a capacidade de um mesmo genótipo gerar diferentes fenótipos diante de ambientes distintos, ou seja, a capacidade de um indivíduo se adaptar ao ambiente por meio de mudanças na expressão gênica (epigenética). Contudo, não é toda mudança ambiental, que leva a mudança fenotípica porque essa capacidade de manutenção do fenótipo frente a uma mudança ambiental é entendida como robustez.

Durante o desenvolvimento humano o estado materno antes da gestação é importante, visto que a mãe pode tamponar os efeitos de mudanças agudas, conferindo um ambiente estável de desenvolvimento intrauterino (LIMA *et al.* 2017). Contudo, o “poder” de tampão materno possui limitações, por exemplo, no fígado um menor tamanho e massa são encontrados em após um insulto persistente de desnutrição durante a gestação (HASLER, BEGUN *et al.*, 2009). Estas adaptações em momentos iniciais da vida podem promover modificações epigenéticas permanentes, com o aumento do risco para o desenvolvimento de doenças crônicas, em humanos, após a concepção é o ambiente intrauterino que suporta o crescimento, desenvolvimento e saúde do organismo em formação (REJANE *et al.*, 2017).

Para REJANE *et al.* (2017), este suporte é fornecido por meio da oferta de nutrientes, hormônios, oxigênio, calor, entre outros. Perturbações nesse ambiente podem afectar o desenvolvimento do feto com consequências patológicas persistentes na adolescência e vida adulta. Nesta abordagem, a “hipótese do fenótipo poupador” propõe que o feto é capaz de se adaptar a um ambiente intrauterino adverso, otimizando o uso de suprimentos energéticos reduzidos, no sentido de garantir sua sobrevivência (REJANE *et al.*, 2017). Entretanto, esse processo adaptativo levaria ao favorecimento metabólico de órgãos nobres (coração, cérebro) em detrimento de outros (músculo, fígado), conferindo alterações persistentes no crescimento e função dos tecidos e órgãos.

Para JS, (2016), a hipótese Origem Desenvolvimentista da Saúde e Doença (DOHaD) inclui a resposta adaptativa imediata, que visa a sobrevivência do feto, como em situação de baixa saturação de oxigênio, e uma resposta adaptativa preditiva, como por exemplo a preparação do indivíduo para um ambiente com poucos alimentos frente a uma desnutrição intrauterina. Estas respostas de adaptação podem ser classificadas como apropriadas ou inapropriadas. São consideradas apropriadas quando, no decorrer da vida, diminuem o risco de doenças, e respostas inapropriadas aumentam o risco de

doença, tornando-se uma desvantagem ao indivíduo.

Alguns estudos FONTE *et al.*, (2016) & (RIBEIRO *et al.*, 2015) têm encontrado evidências da relação entre o ambiente uterino e pós-natal inicial com mudanças permanentes no desenvolvimento de um organismo, e os fenômenos biológicos que levam a alterações persistentes, recebem a designação geral de “programação”. Se a programação ocorrer no período intrauterino, é denominada de “programação fetal” (VICKERS, 2014). O termo “programação” descreve, então, o processo pelo qual um estímulo ou insulto, quando aplicado no período crítico do desenvolvimento, tem efeitos permanentes sobre a estrutura e funções do organismo (VICKERS, 2014). O modelo mais estudado de programação fetal em humanos está associado ao baixo peso ao nascer (BPN).

Prévios estudos têm demonstrado que tais programações a doenças mediadas pela vida intrauterina estão ligadas mais avidamente BPN e a restrição de crescimento intrauterino (TCHAMO *et al.*, 2016). O BPN pode ser resultado de uma gestação de curta duração e/ou de um efeito da Restrição de Crescimento Intra-Uterino (RCIU) que é criada frequentemente afastadas condições fetais intrínsecas e insuficiência placentária. Para compensar o BPN e RCIU, as crianças passam por fases de catch-up, também denominado como recuperação do crescimento ou crescimento acelerado, que caracteriza-se por taxa de crescimento mais rápida que o esperado, possivelmente, com o intuito de recuperar o crescimento/desenvolvimento adequado não alcançado no período fetal (FERNANDEZ; HIX; FONSECA, 2005).

2.3.1 Plasticidade fenotípica, crescimento e composição corporal de crianças

Quanto à antropometria e composição corporal, a literatura é divergente sobre os efeitos do BPN. Os grupos de BPN e PA são diferentes em muitos aspectos logo após o nascimento, mas durante o primeiro e segundo ano de vida os grupos tornam-se semelhantes.

A igualdade quanto a antropometria é mantida entre os grupos aos 3 anos, aos 4 anos, aos 5 anos, aos 6 anos e dos 7 aos 10 anos (MOURA-DOS-SANTOS, WELLINGTON-BARROS *et al.*, 2013). Estima-se que a diferença entre os grupos desaparece porque durante, principalmente, os dois primeiros anos de vida as crianças com BPN passam por uma fase de aceleração de crescimento, numa tentativa de recuperar o crescimento que não ocorreu durante o período fetal, o que tem sido associado com doenças cardiovasculares durante a vida adulta (BARKER, OSMOND *et*

al., 2005b).

As igualdades antropométricas e de composição corporal geral (massa magra e gorda) parecem estar condicionadas a aceleração de crescimento. A aceleração de crescimento não ocorre em todas as crianças, e aproximadamente em 25% de todas as crianças que tiveram restrição de crescimento intrauterino tem sido associado ao aumento de adiposidade.

SAIGAL et al. (2001) relata que as consequências negativas do BPN na composição corporal durante a infância estão fortemente associadas a aceleração do crescimento, com elevação no peso de adolescente seguidos por uma tendência de obesidade e aumento dos riscos de síndrome metabólica em adultos (SAIGAL, STOSKOPF et al., 2001).

Neste contexto, o peso ao nascer foi positivamente associado com massa magra e massa gorda dos 9 a 10 anos em ambos os sexos, e outros trabalhos também mostram uma positiva associação entre o peso ao nascer e altura e massa magra durante a infância (CORREIA, 2017). Contudo, estudos longitudinais prévios tem mostrado que em adolescentes que foram BPN tendem a ter um menor crescimento de acordo com parâmetros antropométricos e tem uma composição corporal associada com uma alta prevalência de risco de doença cardiovascular (SOUZA, 2020). Com estes dados, existe uma grande discussão sobre o fato do PN ser um forte preditor de crescimento com repercussões metabólicas ou se o ambiente (alimentação, exercícios físicos) é um preditor mais importante para o desenvolvimento de riscos à saúde e síndrome metabólica.

O aumento do percentual de gordura é um dos maiores fatores de riscos para o desenvolvimento de síndrome metabólica, com dados de trabalhos recentes que apontam a obesidade com um estado inflamatório e o tecido adiposo como um importante órgão endócrino e regulador do metabolismo, apontar o PN como um preditor directo de síndrome metabólica é algo complexo (BATESON e GLUCKMAN, 2012). Aumentado a complexidade, tem o fato de que nem todas as pessoas obesas desenvolvem síndrome metabólica e nem todas as pessoas com síndrome metabólica são obesas, envolvendo uma etiologia multifatorial dos riscos metabólicos, com fundo genético, hormonal, nutricional e de trajetória de crescimento.

SILVEIRA e HORTA (2008), afirmam que num estudo de metanálise por eles realizado, suportou o efeito do baixo peso como um indicador que duplica o risco para síndrome metabólica. Contudo, em outra metanálise realizada por (FERNANDO; ALVES, 2013) o PN apresentou uma relação linear com um maior risco de sobre peso

no decurso da vida, com o BPN sendo um fator de proteção e Extremo Baixo Peso ao Nascer (EBPN) um fator de risco, sem relação de risco ou fator de proteção para o grupo de Peso Não normal ao PA.

Outra estudo de metanálise também encontrou resultados semelhantes aos de Schellong, Schulz et al. (2012), em que o peso > 4.000 g foi associado ao risco de obesidade quando comparado com o grupo de peso < 4.000 g, o BPN também apresentou ser um fator de proteção, não indicando risco entre o BPN e obesidade (ANTÔNIO FERNANDO SILVA XAVIER JÚNIOR, 2019).

TCHAMO et al, (2016) fizeram um estudo com objetivo de analisar as repercussões do nascimento baixo, muito baixo e extremamente baixo peso na África. Este foi um estudo de tipo revisão sistemática, onde verificou com os resultados do estudo longitudinal, que a faixa de baixo peso está negativamente correlacionada com a perda de peso inicial e crescimento e positivamente correlacionado com o peso corporal recuperar.

No mesmo estudo, TCHAMO et al., (2016) na África do Sul compararam o peso corporal e comprimento, circunferência cefálica e velocidade de crescimento em diferentes idades gestacionais [média para a idade gestacional (AIG) e pequena para a idade gestacional (PIG)], sendo que para estudos feitos em Uganda, a partir de 235 bebês BPN avaliados, 113 (48,1%) permaneceram com o peso corporal até 21 dias pós-natal 11 e alta velocidade de peso corporal, como um indicativo de catchupgrowth, e foi encontrado em filhos BPN Nigerianos.

Foi encontrada uma relação significativa entre o resultado do movimento inquieto do EBPN e MBPN e o resultado motor final dos bebês aos 12 meses bebês prematuros (MBPN), sendo mais frequentemente avaliados positivamente para deficiência no Questionário Dez Questionário, que apresentou atraso de desenvolvimento em o MDAT e o desenvolvimento da linguagem sendo que a sobrevivência aumentou significativamente com o aumento do peso ao nascer e do tempo de gestação.

Ainda TCHAMO et al., (2016), verificaram em uma observação longitudinal EM um estudo com feto com crianças egípcias, que apresentam BPN tinham cerca de três vezes mais probabilidade de morrer na infância do que outras crianças independentes de fatores de risco socioeconômicos. A idade gestacional era associada a um risco mais de quatro vezes maior de neonatal mortalidade de acordo com um estudo experimental randomizado na Tanzânia. Concluíram neste estudo que os resultados desta revisão mostraram que para sobreviver MBPN e Bebês EBPN, há

desvantagem com aumento do risco de morte, retardo de crescimento e retardo de desenvolvimento.

Em Moçambique, TCHAMO et al, (2015) realizaram um estudo com objetivo de avaliar a influência do peso ao nascer na composição corporal e aptidão física, de jovens nascidos em Maputo, usando com amostra de 179 alunos divididos em quatro grupos, as variáveis antropométricas e a composição corporal foram medidas, e a aptidão física foi avaliada por força de pressão manual, resistência muscular, flexibilidade, agilidade e velocidade de corrida.

Os resultados deste estudo apresentaram menor peso corporal (lower body weight - IBW) com valores mais baixos de massa corporal e massa livre de gordura, enquanto BPN e altura peso corporal (height body weight — HBW) apresentaram valores elevados de circunferência do quadril, supra ilíaca, subescapular e dobra cutânea abdominal quando comparada ao PNB. O BPN e HBW mostraram uma alta percentagem de indivíduos com baixo desempenho em flexibilidade, preensão da mão direita, agilidade, resistência abdominal, força de braços e comprimento horizontal pular. Cerca de 70% do HBW apresentou baixo desempenho no teste de velocidade de corrida. Como Conclusão, encontrou baixa e alta o peso ao nascer e pode influenciar na adiposidade do adulto e no desempenho em testes de aptidão física.

ELAINE (2019), numa pesquisa realizada sobre amostra de revisões sistemáticas e meta-análises (PRISMA) diretrizes e foi registado prospectivamente com PROSPERO, onde os estudos elegíveis eram limitados aos artigos apenas no idioma inglês, tinha como objetivo realizar uma revisão sistemática atualizada para examinar o efeito da suplementação de ferro sobre os resultados de saúde em prematuros e com bebés baixo peso ao nascer. Como resultados dos 27 artigos analisados que foram descritos individualmente, porque, embora houvesse 22 indivíduos ensaios, cada artigo avaliou os resultados de saúde de forma independentemente. Este é um desafio vulnerável a população estudada, embora a qualidade geral do estudo foi ruim para razoável, alguns dos estudos recentes foram de alta qualidade, portanto, a principal fonte de preconceito no RCTs foi uma falta de ocultação de alocação durante a intervenção.

DOMELLÖF (2017), realizou um estudo atendendo a necessidades de ferro de baixo peso de muito baixo peso ao nascer em Bebés. Concluiu nesse estudo que bebés com baixo peso ao nascer estão em alto risco de identificação, sugerindo ainda garantir uma ingestão adequada de ferro nessas crianças havendo uma alta prioridade, pois irá reduzir o risco de ID e IDA. Realçou também ser importante evitar a ingestão

excessiva de ferro por estar associados a adversos efeitos em bebês com baixo peso ao nascer, com risco de aumentar infecções, zinco e cobre que prejudica status, e aumenta o stress oxidativo.

Bebês com extremamente baixo peso ao nascer devem receber suplementos de ferro de 1 — 2 mg/kg/dia, começando com 2 a 6 semanas de idade e continuando até os 6 meses de idade (DOMELLÖF, 2017) Portanto, esta dose pode ser recomendada com segurança para amamentados e alimentados com fórmula de bebês. Como todos os bebês, os bebês com baixo peso ao nascer devem receber alimentos ricos em ferro alimentos complementares a partir dos 6 meses de idade, e para além disso, clampeamento tardio do cordão umbilical, sempre que possível, é recomendado para todosos bebês com baixo peso ao nascer.

Um outro estudo foi realizado por BULBUL et al (2020), para avaliação do desenvolvimento neurómotor de bebês usando exame neurológico e Denver II Teste de Triagem de Desenvolvimento (DDST-II), do tipo transversal prospectivo, e contou com uma amostra que englobava todos os bebês com ≤ 34 semanas de idade gestacional e nascidos entre 2011-2014, hospitalizados em clínica neonatal, com características pré-natais, perinatais e pós-natais dos bebês foram registadas. Os resultados encontrados nos dados completos para 96 crianças do estudo foram obtidos, e como conclusão verificou-se que nesse estudo, os principais fatores que afetam o desenvolvimento neurómotor foram semana gestacional, peso ao nascer e índice de Apagar no 5º minuto.

STOLL et al, (2021), em Brasil, realizaram um estudo com a mesma temática, cujo objetivo foi determinar se a infecções neonatais em bebês EBPN, associadas ao aumento dos riscos de neuro desenvolvimento adverso e sequelas de crescimento na primeira infância. O estudo contou com uma amostra de bebês pesando de 401g a 1000g ao nascer. Nos resultados a maioria dos sobreviventes de EBPN (65%) teve pelo menos 1 infecção durante sua hospitalização após o nascimento. A conclusão deste grande estudo de corte sugere que infecções neonatais entre bebês com EBPN devem ser associados a resultados de neuro desenvolvimento e crescimento pobres no início da infância. Estudos.

Adicionais são necessários para elucidar a patogêneses da lesão cerebral em bebês com infecção, de modo que novas intervenções para melhorar esses resultados possam ser mais explorados.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Verificar a associação entre o baixo peso ao nascer e parâmetros de crescimento e de composição corporal em escolares de 7 a 10 anos no Distrito de Boane, Maputo/Moçambique

3.2 Objetivos Específicos

- Descrever os parâmetros de crescimento e de composição corporal das crianças de acordo com o peso ao nascer;
- Examinar os parâmetros de crescimento e de composição corporal das crianças de acordo com o peso ao nascer, após ajustados para covariáveis: idade, sexo, tamanho do corpo atingido (peso, altura, massa corporal magra, massa corporal gorda e IMC) e a adiposidade (dobras de adiposidade tricipital e subescapular);
- Analisar a correlação entre o peso ao nascer e os parâmetros de crescimento e de composição corporal.

4 METODOLOGIA

4.1 Delineamento do estudo

Este estudo é do tipo observacional (uma vez que o investigador realizou as mediadas, mas não fez intenções) e analítico (já que foi abordada a associação entre o baixo peso ao nascer e parâmetros do estado nutricional), cujos dados foram coletados entre os meses de julho e Agosto de 2022. A população de referência (grupo não exposto) foi constituída por crianças escolares de ambos os sexos, com idade entre 7 e 10 anos, matriculadas em duas escolas públicas primárias de Boane, nascidas com peso adequado (≥ 2.500 g). A população de estudo (grupo exposto) foi constituída por crianças escolares de ambos os sexos, com idade entre 7 e 10 anos, matriculadas nas mesmas duas escolas públicas primárias de Boane, nascidas com baixo peso (<2.500 g). A amostra do estudo foi obtida por amostragem por conveniência. Esta é uma técnica de amostragem não probabilística e não aleatória, usada para criar amostras de acordo com a facilidade de acesso. Tendo em conta a disponibilidade de pessoas para fazer parte da amostra em um determinado intervalo de tempo. A amostra então foi constituída de um $n = 220$, número referente ao valor registrado do peso ao nascer no Cartão de Peso da Criança. disponibilizado pelos pais/tutores que assinaram o TCI. Do universo de 220 crianças, 41 constituíram o grupo exposto — grupo baixo peso ao nascer — BPN, $n = 41$) e 179 constituíram o grupo não exposto — grupo peso adequado — PA; $n = 179$).

4.2 Local da pesquisa

Esta pesquisa foi realizada em Boane. Boane é um distrito da província de Maputo, no sul de Moçambique. A principal cidade é Boane. O distrito está localizado no centro da província, e faz fronteira com o distrito de Moamba no norte, a cidade de Matola no nordeste, o distrito de Matutuíne no sul, e com o distrito de Namaacha no oeste. A leste, é delimitado pelo Oceano Índico. A área do distrito é de 815 quilômetros quadrados. Tem uma população de 98.964 em 2007. Os principais rios do distrito são o rio Umbeluzi como afluentes, o rio Tembe e o rio Matola.

O clima é subtropical úmido, com a precipitação anual sendo de 752 milímetros, dos quais 564 milímetros caem durante a estação chuvosa. A área era administrada pelos portugueses desde 1895, e estava subordinada à Matola. Em 2005, 42% da população do distrito tinha menos de 15 anos. 64% da população falava

português. A língua materna mais comum entre a população foi Xichangana. 47% eram analfabéticos, a maioria mulheres. O distrito é dividido em dois postos, Boane (três localidades) e Matola Rio (uma localidade). 7% dos domicílios do distrito têm acesso à energia elétrica. No distrito, existem 14.000 fazendas que têm em média 0,8 hectares de terra. Os principais produtos agrícolas são milho, mandioca, feijão-caupi, amendoim e batata-doce. Existe uma rede viária no distrito que inclui uma extensão de estradas nacionais EN2 (que liga Boane e Namaacha) e EN3 (que liga Boane e Catuane), bem como estradas secundárias. Boane é servido por uma estação ferroviária na ferrovia de Goba, que se conecta com a cidade de Goba (oeste) e Matola (leste).



Distrito de Boane no mapa de Moçambique (Fonte: Boane District-Wikipédia, a enciclopédia livre (wikipedia.org))

População da Província de Maputo

Distrito ou Cidade	Total		População		Mulheres		Índice de Mascul.
	Total	%	Homens	%	Mulheres	%	
Total	1.259.713	100,0	573.595	45,5	686.118	54,5	83,6
Boane	98.964	100,0	47.454	48,0	51.510	52,0	92,1
Matutuine	37.165	100,0	18.018	48,5	19.147	51,5	92,6
Moamba	56.335	100,0	27.080	48,1	29.255	51,9	92,6
Marracuene	136.784	100,0	40.514	29,6	96.270	70,4	42,1
Manhiça	159.812	100,0	73.323	45,9	86.489	54,1	84,8
Magude	53.317	100,0	24.043	45,1	29.274	54,9	82,1
Namaacha	41.914	100,0	20.781	49,6	21.133	50,4	98,3
Cidade da Matola	675.422	100,0	322.382	47,7	353.040	52,3	91,3

População da Província de Maputo, 2007. Fonte: http://www.ine.gov.mz/censo2007/rp/pop07prov/maputo_prov

Moçambique possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,446 (dado de 2021; Relatório do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento-PNUD, 20/21). O IDH compara indicadores de países nos itens riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros, com o intuito de avaliar o bem-estar de uma população, especialmente das crianças. Varia de zero a um e é divulgado pelo PNUD em seu relatório anual. Países com IDH até 0,499 são considerados de desenvolvimento humano baixo.

4.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram elegíveis todas as crianças de ambos os sexos, com idade entre 7 e 10 anos, matriculadas em escolas de Boane. Participaram da pesquisa aquelas que apresentaram a permissão dos pais, a partir da assinatura do Termo de Consentimento Informado para os pais/tutores (TCI). Foram excluídas do estudo crianças prematuras e portadoras de deficiência física que impossibilitasse a avaliação antropométrica. Foram consideradas perdidas ou recusadas crianças que não retornaram o TCI assinado e crianças que mesmo com o consentimento dos pais/tutores, não quiseram participar da pesquisa.

4.4 Coleta e análise dos dados antropométricos

As tomadas das medidas antropométricas foram realizadas segundo procedimentos recomendados na literatura (LOHMAN, ROCHE, MANTORELL, 1988). E as análises antropométricas foram realizadas segundo a Organização

Mundial da Saúde(WHO, 2007).

Foram coletadas as seguintes medidas corporais: peso e estatura, dobras cutâneas: bicipital, tricipital, subescapular, suprailíaca; circunferências: braquial e da cintura.

Foram construídos os seguintes índices antropométricos: peso/idade, peso/estatura, IMC/idade, estatura/idade, percentual de gordura corporal, massa corporal gorda, massa corporal magra.

4.4.1Peso:

O peso é a medida mais tradicional utilizada para avaliação do estado nutricional de crianças. Ele expressa a dimensão da massa ou do volume do corpo que é constituída por todas as células, tecidos, órgãos e sistemas do organismo.

Essa medida é sensível em sua pronta resposta aos possíveis agravos de saúde e nutrição e reflete os incrementos ou diminuições da massa corporal que ocorrem por meio de hipoplasia, hiperplasia e/ou hipertrofia. Deve-se considerar que o aumento do peso pode significar aumento de tecido adiposo, crescimento dos ossos e dos músculos ou aumento do conteúdo de água corporal (edema). Por esse motivo, essa medida é passível de erro em sua interpretação. Para que o peso seja indicador de estado nutricional, precisa, necessariamente, estar associado a outras variáveis, como idade, gênero e estatura. Para a aferição do peso nas crianças, utiliza-se uma balança digital de marca Filizola (modelo PL18 (Indústrias Filizola SA, São Paulo - SP, Brasil) a qual tem um grau de precisão de 0,1kg , com capacidade máxima de 150 kg e divisão de 100 g. As crianças foram ser pesadas descalças e com roupas leves. A criança permaneceu em pé (ereta) no centro da plataforma da balança, com os pés juntos e os braços estendidos ao longo do corpo e o examinador realizou a leitura de frente para o equipamento. Foi anotado o valor obtido no Instrumento de Recolha de Dados (IRD). A leitura do peso foi dada em quilogramas, com variação em gramas. (LOHMAN, ROCHE, MANTORELL, 1988)

3.4.2 Estatura:

A estatura é a medida que determina a dimensão linear do corpo. As modificações da estatura são mais lentas se comparadas ao peso. Assim como a medida de peso, é preciso que a estatura esteja ligada a outras medidas/dados para

se tornar um indicador do estado nutricional de uma criança, como, por exemplo, a idade, o gênero e o peso.

Para a medida da estatura nas crianças, utilizou-se um estadiômetro/antropômetro vertical de parede na posição de Frankfurt com a escala numérica em milímetros encostada numa parede lisa, nivelada e sem rodapé.

Como técnica de mensuração, a criança permaneceu em pé, ereta, com os braços estendidos ao longo do corpo e com a cabeça erguida, olhando para um ponto fixo na altura dos olhos. Nuca, ombros, nádegas e calcanhares permaneceram encostados no equipamento, e os joelhos permaneceram unidos. Os ossos internos dos calcanhares se tocaram. Foram unidos os pés, fazendo um ângulo reto com as pernas. Foi abaixada a parte móvel do antropômetro, fixando-o contra a cabeça, com pressão suficiente para comprimir o cabelo. A criança foi retirada e foi realizada a leitura da estatura sem soltar a parte móvel do equipamento. Foi anotado o valor obtido no Instrumento de Recolha de Dados (IRD). A leitura da estatura foi dada em centímetros com variação em milímetros, por ser mais preciso.

4.4.3 Dobras cutâneas:

Determina a quantidade de gordura corporal (tecido adiposo subcutâneo), o que reflete o estado nutricional atual do indivíduo. As medidas de dobras cutâneas podem ser aferidas em várias partes do corpo, sendo as mais utilizadas e referenciadas para o percentual de gordura corporal as pregas bicipital, tricipital, subescapular e supraílica. Na presente pesquisa, foram utilizadas tomadas as dobras cutâneas tricipital e subescapular.

As dobras cutâneas foram medidas por meio de adipômetro “LANGE” Skinfold Caliper com aproximação a 0.2 mm. A aferição da dobra cutânea **tricipital** foi feita no ponto médio do braço direito, entre os processos acromial da escápula e olecrâniano da ulna. Foi medida no aspecto lateral do braço, com cúbito flexionado a 90° e uma fita métrica milimetrada inelástica de fibra de vidro autorretrátil. Marcou-se o ponto médio na lateral do braço. A dobra foi tomada 1 cm acima da linha marcada no aspecto posterior do braço, e o adipômetro foi aplicado no nível marcado.

A aferição da dobra cutânea **subescapular** foi feita no ângulo inferior da escápula, que é medida no aspecto posterior, com cúbito flexionado posteriormente a 90°. Assim, marcou-se 1 cm abaixo do ângulo inferior da escápula. A dobra foi tomada diagonalmente 1 cm abaixo da linha marcada, o adipômetro foi aplicado no

nível marcado e a leitura foi realizada com o braço estendido. Foram anotados os valores obtidos no Instrumento de Recolha de Dados (IRD).

4.4.4 Perímetro braquial:

O perímetro (ou circunferência) braquial reflete a composição corporal total do indivíduo, sem distinguir tecido adiposo (reserva energética) da massa magra (reserva proteica).

A aferição do perímetro braquial da criança se fez no ponto médio do braço direito, entre os processos acromial da escápula e olecraniano da ulna. Foi medido no aspecto lateral do braço, com cúbito flexionado a 90° e com uma fita métrica inelástica de fibra de vidro autorretrátil. Marcou-se o ponto médio na lateral do braço. O perímetro braquial foi medido aplicando-se a fita firmemente ao redor do braço, no nível mediano marcado. Foi anotado o valor obtido no Instrumento de Recolha de Dados (IRD).

4.4.5 Perímetro da cintura:

A medida do perímetro (ou circunferência) do abdome/cintura é utilizada como um dos indicadores para o diagnóstico de obesidade central, ou seja, adiposidade central em crianças.

Em crianças, apresenta alta correlação com o IMC (Moreno et al., 1999; Tayloret al., 2000; Soar, Vasconcelos, Assis, 2004; Freedman et al., 1999) e com as dobras cutâneas tricipital e subescapular, associados a altas concentrações de lipídios e insulina e com o desenvolvimento de dislipidemia, hipertensão arterial e resistência insulínica (Freedman et al., 1999).

Para a aferição da circunferência da cintura, a criança permaneceu em pé (posição ereta) e com os braços afastados do corpo. A fita métrica milimetrada inelástica de fibra de vidro passou em torno do abdome, no ponto médio entre a última costela fixa ea borda superior da crista ilíaca. A medida deve foi realizada ao final da expiração normal. As medidas foram repetidas até que as diferenças não ultrapassem 0,1 cm. Foi anotado o valor obtido no Instrumento de Recolha de Dados (IRD).

4.4.6 Índices e indicadores antropométricos:

Para a interpretação e o diagnóstico dos dados antropométricos da criança,

foi necessária a construção de índices antropométricos. Os índices têm a função de relacionar as medidas, principalmente peso e estatura, com as variáveis idade e gênero.

Os quatro índices mais amplamente utilizados para essa finalidade são estatura para a idade (E/I), peso para a estatura (P/E) e peso para a idade (P/I), Quételet, paraidade (IMC/I).

Embora esses índices estejam relacionados, cada qual tem um significado específico com os processos ou as consequências de problemas de crescimento, ou seja, cada um expressa um indicador antropométrico.

4.4.7 Peso/idade

Reflete o peso corporal em relação à idade cronológica da criança. A variação do peso em uma criança oscila quase imediatamente em resposta a qualquer deterioração ou melhoria do estado de saúde e nutrição. É indicador muito adequado para o acompanhamento do crescimento infantil, apesar de refletir a situação global do indivíduo, não diferenciando o comprometimento nutricional atual ou agudo dos progressos ou crônicos.

P/I tem como indicador antropométrico o déficit global, ou seja, não diferencia a natureza do problema, se é um déficit agudo ou um déficit crônico.

4.4.8 Peso/estatura

Reflete a distribuição do peso corporal em relação à altura. Este índice dispensa a informação da idade. É sensível para o diagnóstico de excesso de peso (sobrepeso e obesidade), mas carece de medidas complementares para o diagnóstico preciso.

Tem como indicadores antropométricos o wasting (emaciação) ou baixo peso para a altura e o overweight (excesso de peso).

4.4.9 IMC/idade

Reflete a distribuição do peso corporal em relação à estatura e à idade cronológica da criança.

O IMC é obtido pela seguinte fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{P \text{ (kg)}}{A^2 \text{ (m)}}$$

Em que P = peso; A = altura (no presente estudo, estatura).

Tem como indicadores antropométricos o baixo peso e o excesso de peso.

3.4.10 Estatura/idade

Reflete o crescimento linear. A altura é um parâmetro progressivo que não sofre regressões no período da infância. O ganho da estatura é lento, por isso demora a refletir processos de carência de saúde e nutrição. Tem como indicador antropométrico o stunting (nanismo) ou baixo comprimento ou estatura/idade.

3.4.11 Percentual de gordura corporal:

Para o cálculo do percentual de gordura corporal (%GC) foram utilizadas as equações descritas no Quadro 2 (Lohman & Going, 2006).

Quadro 2 - Equações de predição da percentagem de gordura (Lohman & Going, 2006)

Σ TRÍCEPS E SUBESCAPULAR (< 35mm)	
% gordura corporal =	$1,35 \times (\square\text{tric+sub}) - 0,012(\square\text{tric+sub})^2 - 3,4$ (Masculino)
% gordura corporal =	$1,33 \times (\square\text{tric+sub}) - 0,013(\square\text{tric+sub})^2 + 2,5$ (Feminino)
Σ TRÍCEPS E SUBESCAPULAR (> 35mm)	
% gordura corporal =	$0,783 \times (\square\text{tric+sub}) + 2,2$ (Masculino)
% gordura corporal =	$0,546 \times (\square\text{tric+sub}) + 9,7$ (Feminino)

4.4.12 Massa corporal gorda e massa corporal magra:

A partir dos valores do percentual de gordura corporal, foram calculados os valores de massa corporal gorda (MCG) e massa corporal magra (MCM).

$$\text{MCG (kg)} = \text{massa corporal (kg)} \times \% \text{ gordura corporal} / 100$$

$$\text{MCM (kg)} = \text{massa corporal (kg)} - \text{massa gorda}$$

4.5 Variáveis do estudo

As variáveis de desfecho do estudo são os parâmetros nutricionais (peso, estatura, dobras cutâneas tricipital, subescapular, circunferências braquial e da cintura, índices antropométricos: peso/idade, peso/estatura, IMC/idade, estatura/idade, percentual de gordura corporal, massa corporal gorda, massa corporal magra). Todas elas são variáveis de desfecho uma vez que caracterizam o efeito que se estuda e o que se quer explicar, de acordo com a atuação da variável preditora.

A variável preditora do estudo é o peso ao nascer (uma vez que a hipótese é que ele afeta os parâmetros nutricionais).

4.6 Análise estatística

Para a análise estatística, utilizou-se o software SPSS for Windows, versão 21.0. Inicialmente, foi realizada uma análise exploratória dos dados para identificar a eventual presença de informações incorretas ou inconsistentes (*outliers*), bem como testar a hipótese de normalidade em todas as distribuições de dados (Kolmogorov-Smirnov).

As variáveis com distribuição heterogênea foram ajustadas por meio de transformação logarítmica.

A interação entre os fatores sexo e idade com o peso ao nascer foram avaliadas por ANOVA *Two-way* (ou seja: sexo vs peso ao nascer e idade vs peso ao nascer). Como não foram encontradas interações significativas, os dados foram analisados como um único grupo (ou seja: meninos e meninas juntos e todas as idades juntas).

Para analisar as diferenças entre os grupos BPN e PA foi utilizado o *t-test Student* para amostras independentes. Os valores são apresentados como média \pm desvio padrão.

Em seguida os resultados das variáveis (peso, estatura, dobras cutâneas tricipital e subescapular, IMC, massa corporal magra e massa corporal gorda), foram ajustados para diferentes covariáveis (idade, sexo, semanas de gestação, adiposidade, estatura, peso corporal), através da análise de co-variância (ANCOVA).

Também foi realizada análise de correlação entre a variável preditora e as variáveis de desfecho.

Em todas as análises o nível de significância de 5% foi utilizado.

3.7 Considerações éticas da pesquisa

O protocolo de estudo foi submetido ao e aprovado pelo Comitê de Nacional de Bioética para Saúde (CNBS), do Ministério da Saúde, da República de Moçambique, conforme os requisitos da Declaração de Helsínquia. O protocolo está registrado no CNBS com o número 142/CNBS/2021. No protocolo, entre outros documentos exigidos pelo referido comitê, constaram o “Termo de Consentimento Informado para os pais/tutores (TCI)” e o “Instrumento de recolha de dados”. O TCI consistiu no principal instrumento para autorização da participação dos escolares selecionados no estudo. A coleta de dados dos participantes foi realizada somente mediante devolução do TCI assinado pelos pais/tutores. Destaca-se que a pesquisa não expôs os participantes a nenhum tipo de risco, da mesma forma que nenhuma vantagem ou compensação material ou financeira foi oferecida ao participante. A sensibilização para a adesão à pesquisa foi feita apenas pelo esclarecimento dos seus objetivos e pelos benefícios potenciais.

5 RESULTADOS

Os dados descritivos das crianças nascidas com baixo peso e peso adequado estão apresentados na Tabela 1. Houve diferença entre os grupos em relação ao peso, estatura, dobras cutâneas, índices: peso/estatura, IMC/idade, massa corporal gorda e massa corporal magra.

Tabela 1. Média e desvio padrão de parâmetros de crescimento e de composição corporal de escolares de 7 aos 10 anos nascidos com baixo peso ou peso adequado, Distrito de Boane, Maputo/Moçambique, 2022

Parâmetros de crescimento e decomposição corporal	Baixo peso (n = 41)		Peso adequado (n = 179)		Valor de <i>P</i>
	Média	DP	Média	DP	
Idade gestacional (semanas)	38,51	1,07	38,53	1,10	0,900
Idade (anos)	8,07	0,96	8,39	1,06	0,070
Peso ao nascer (g)	2276,59	241,41	3174,40	369,10	0,000
Comprimento ao nascer (cm)	47,35	3,14	48,41	3,18	0,211
Peso atual (kg) [□]	22,41	4,49	24,27	4,45	0,014
Estatura atual (m) [□]	126,26	8,60	129,80	6,75	0,011
Dobras cutâneas:					
Tricipital (mm) [□]	7,37	1,12	8,30	2,18	0,001
Subescapular (mm)	6,09	1,01	6,76	2,65	0,010
Perímetro braquial (cm)	7,28	1,63	7,12	0,61	0,087
Circunferência da cintura (cm)	22,10	1,90	22,35	1,99	0,502
Peso/idade [□]	2,79	0,45	2,92	0,55	0,166
Estatura/idade [□]	15,76	1,53	15,60	1,86	0,788
Peso/estatura [□]	0,17	0,02	0,18	0,02	0,035
IMC/idade [□]	14,20	1,48	14,79	1,61	0,035
Percentual de gordura corporal	13,94	3,08	13,98	3,82	0,692
Massa corporal gorda (kg) [□]	3,34	1,26	3,53	1,67	0,491
Massa corporal magra (kg)	19,51	3,52	20,69	3,30	0,043

[□] Dados foram Log-transformados

A Tabela 2 apresenta parâmetros de crescimento e de composição corporal das crianças nascidas com baixo peso ou peso adequado, após ajustados para covariáveis. Após o controle para sexo, idade e idade gestacional, apenas a dobra tricipital permaneceu diferente quando o grupo baixo peso foi comparado ao grupo peso adequado.

Tabela 2. Parâmetros de crescimento e de composição corporal de escolares de 7 aos 10 anos nascidos com baixo peso ou peso adequado, após ajustados para covariáveis, Distrito de Boane, Maputo/Moçambique, 2022

Parâmetros de crescimento e de composição corporal	Baixo peso		Peso adequado		Covariáveis	F	Valor de P
	Média	EPM	Média	EPM			
Peso (kg)	23,61	0,51	23,99	0,24	Idade, sexo, semanas de gestação e adiposidade	0,441	0,508
Estatura(cm)	127,62	0,53	129,48	1,14	Idade, sexo, semanas de gestação e adiposidade	2,130	0,145
Dobra cutânea tricipital (mm)	7,54	0,27	8,27	0,12	Idade, sexo, semanas de gestação, estatura e peso	5,699	0,018
Dobra cutânea subescapular (mm)	6,35	0,29	6,69	0,13	Idade, sexo, semanas de gestação, estatura e peso	1,110	0,293
IMC (Kg/m ²)	14,53	0,22	14,71	0,10	Idade, sexo, semanas de gestação e adiposidade	0,577	0,448
Massa corporal gorda (Kg)	3,48	0,21	3,50	0,10	Idade, sexo, semanas de gestação e estatura	0,003	0,953
Massa corporal magra (Kg)	20,52	0,37	20,40	0,17	Idade, sexo, semanas de gestação e estatura	0,029	0,864

A correlação entre peso ao nascer e parâmetros de crescimento e de composição corporal das crianças nascidas com baixo peso ou peso adequado está apresentada na Tabela 3. O peso ao nascer se correlacionou positivamente com o peso atual, estatura, peso/estatura, IMC/idade e massa corporal magra.

Tabela 3. Correlação entre o peso ao nascer e parâmetros de crescimento e de composição corporal de escolares de 7 aos 10 anos nascidos com baixo peso ou peso adequado, Distrito de Boane, Maputo/Moçambique, 2022

		Peso atual	Estatura	Peso/ idade	Estatura/ idade	IMC/ idade	Massa corporal Magra
Peso ao nascer	R	0,340*	0,450*	0.150	0.120	0,340*	0,250*
	Valor de P	0,033	0,019	0.124	0.220	0,041	0,039

6 DISCUSSÃO

No presente estudo, escolares (7 a 10 anos) pertencentes a grupos distintos de peso ao nascer (BPN e PA) foram avaliados para verificar se existem diferenças médias significativas em seu crescimento somático alcançado, composição corporal e estado nutricional antropométrico. Além disso, as comparações foram ajustadas para idade cronológica, sexo, semanas de gestação, tamanho corporal e adiposidade de forma a controlar as alterações inerentes ao crescimento e desenvolvimento. Por fim, este estudo demonstrou que existe uma correlação positiva entre ao nascer de crianças e o seu peso, altura, IMC e massa magra atuais. As análises foram realizadas para testar a hipótese de que o baixo peso ao nascer reduz o ganho de peso e altura corporal, altera a distribuição de gordura corporal e os índices nutricionais independentemente de idade cronológica, do sexo e das semanas de gestação.

Moçambique experimentou reduções importantes na taxa de pobreza e na qualidade de vida da população (Egger, Salvucci et al. 2023). Dados recentes do World Bank (<https://data.worldbank.org/country/mozambique>), acessado em 23 de julho de 2023), demonstram que a taxa de mortalidade infantil (número de crianças mortas antes com menos de 1 ano de idade) caiu de 71 (por 1.000 nascidos vivos) no ano de 2010 para 51 (por mil nascidos vivos) no ano de 2021. Entretanto, há uma diferença entre os dados socioeconómicos e de assistência à saúde em populações de áreas rurais e nas províncias centrais quando comparados à capital Maputo (Egger, Salvucci et al. 2023). Prévios recentes realizados em Maputo demonstram que há melhoras nos indicadores de saúde global de crianças, redução na incidência de doenças infectocontagiosas e nos cuidados gerais para a saúde (Amado, Couto et al. 2023, Daca, Sebastian et al. 2023, Soremekun, Kallander et al. 2023). Ainda não há dados sobre o que ocorre em Boane, um dos mais próximos distritos da província de Maputo.

No presente estudo, embora as crianças BPN residentes em Boane foram menores e mais magras quando comparadas às crianças NPN, ambos os grupos apresentaram valores de peso e altura dentro da taxa normal de crescimento preconizado pela Organização Mundial da Saúde (WHO 2009). Nos resultados corroboram com um estudo prévio realizado em Maputo que verificou

que crianças com baixo peso ao nascer apresentam redução no peso, altura e IMC (Tchamo, Moura-Dos-Santos et al. 2017). Uma revisão sistemática realizado com dados de países da África subsaariana, demonstrou que um dos mais bem estabelecidos efeitos de baixo peso ao nascer é a redução de tamanho e peso corporal, além da distribuição de gordura corporal, massa magra e déficits motores (Tchamo, Prista et al. 2016). De fato, os dados do presente estudo mostram uma redução de dobras de adiposidade subcutânea (periféricas e centrais) além da massa magra em crianças BPN. Nossos resultados vão de encontro a estudos prévios realizados com crianças BPN onde foram encontrados aumento do percentual de gordura corporal, massa gorda e IMC (Tzioumis and Adair 2014, FAO/PAHO. 2016, Santos, Verçosa et al. 2018, Nobre, Moura-Dos-Santos et al. 2020). Embora haja uma aceleração do ganho de peso e comprimento corporal nos dois primeiros anos de vida em crianças BPN (Joung, Lee et al. 2020), o déficit em tamanho corporal permaneceu significativo nas crianças do presente estudo provavelmente devido a fatores relacionados às condições socioeconômicas e ambientais, assim como ao consumo alimentar, particularmente de proteínas. Estudos sobre o consumo alimentar das crianças Moçambicanas são necessários.

De forma a considerar que os eventos ocorridos na vida perinatal não são determinísticos e que crianças BPN podem responder a outros fatores ambientais ao longo das fases de crescimento (Wells 2019). De fato, a trajetória do crescimento se ajusta primeiro às condições maternas, e depois ao ambiente externo. Os dados do presente estudo foram ajustados para a idade, sexo, semanas de gestação, tamanho corporal e adiposidade. Nossos resultados mostram que somente as dobras periféricas (tricipital e panturrilha) permaneceram diferentes após a inserção de covariáveis na análise comparativa entre os grupos. Nossos resultados vão de encontro a estudos prévios realizados com crianças de Maputo (Tchamo, Moura-Dos-Santos et al. 2017). Diferenças ambientais, nutricionais e socioeconômicas entre regiões dentro de um mesmo país podem justificar os diferentes resultados. Boane é um distrito predominantemente agrícola e é um centro administrativo para o comércio em Moçambique. Um estudo recente mostrou que os indicadores de pobreza ainda é alto em distritos como o de Boane e que a desigualdade social e a falta de infraestrutura para os cuidados com a saúde da população ainda é prevalente nesta região (Egger, Salvucci et al. 2023).

O presente estudo avaliou o grau de associação entre o peso ao nascer e as variáveis antropométricas e de estado nutricional. Nossos dados mostram que houve correlação positiva com o peso, a estatura, o IMC, a massa magra e o peso/estatura. Nossos dados corroboram estudos prévios que observaram uma correlação entre o peso ao nascer e variáveis antropométricas em crianças (Moura-Dos-Santos, De Almeida et al. 2015, Dos Santos, Moura Dos Santos et al. 2018, Santos, Verçosa et al. 2018, Nobre, Moura-Dos-Santos et al. 2020). Embora as correlações tenham sido significativas e responderam a hipótese do estudo, o poder de associação foi considerado fraco: para o peso corporal, o IMC e o índice peso/estatura apenas 11% dos casos foram associados ($r^2 = 0,11$), para a estatura corporal 20% dos casos foram associados ($r^2 = 0,20$), e para a massa magra, apenas 6% dos casos explicam o efeito do peso ao nascer ($r^2 = 0,06$). Estes resultados corroboram estudos que consideram que o ambiente perinatal é importante para o crescimento na primeira infância, mas não determina o potencial de influência do ambiente atual (Sebert, Sharkey et al. 2011, Wells 2011).

Uma limitação do presente estudo é seu desenho transversal. Embora a amostra tenha sido representativa de crianças de 7 a 10 anos do distrito de Boane, uma avaliação ao longo de todo o curso da infância poderia fornecer dados mais robustos para atuação de políticas públicas na região. Ademais, este estudo apresenta dados inéditos de uma população infantil que reside longe da capital do país e que, reconhecidamente apresenta assimetrias com os demais distritos moçambicanos. Outra limitação do presente estudo é a ausência de dados sobre o consumo alimentar das crianças. No entanto, embora os dados não tenham sido coletados, é importante considerar que as crianças do presente estudo apresentaram indicadores de crescimento dentro dos parâmetros de normalidade preconizados pela OMS.

7 CONCLUSÃO

O presente estudo apresentou dados descritivos sobre o efeito do baixo peso ao nascer sobre parâmetros do crescimento e de composição corporal em crianças em idade escolar (7 a 10 anos), de Boane. Crianças com BP apresentaram menor estatura e peso corporal, assim como o IMC, embora estejam dentro dos padrões normais da OMS. A distribuição de gordura corporal também foi afetada em crianças BP, contudo, quando ajustadas para idade, sexo, semanas de gestação e tamanho corporal, não houve diferença entre os grupos, exceto para a dobra tricipital. Nós também demonstramos que o peso ao nascer tem associação, embora fraca, com o peso, estatura e massa magra. Como conclusão, o BP parece influenciar alguns indicadores de crescimento e de composição corporal de crianças escolares de Boane, contudo fatores ambientais atuais parecem enfraquecer esta associação. Nossos resultados sugerem que investimentos em políticas públicas que melhorem indicadores da qualidade de vida (como por exemplo, alimentação adequada, saudável e sustentável) poderão evitar os efeitos adversos do baixo peso em crianças de Boane.

REFERÊNCIAS

- ASTRAND, Per-Olo. & RODAHL, Kaare. **Tratado de fisiologia do exercício**. 2.ed., Rio de Janeiro, Interamericana. 1980.
- BARKER DJ. Fetal. **Programming of coronary heart disease**. TRENDS in Endocrinology and Metabolism. 2002.
- BARKER DJ. **The developmental origins of well-being**. Philosophical Transactions of the Royal Society London B Biological Sciences. Epub 2004.
- BIASOLI-ALVEZ, Z.M.M, & MURTARANO, E.M, **Problemas e soluções de metodologias observacionais no estudo de interpretação mãe-criança**. Universidade de São Paulo. SP 1977.
- BULBUL, Ali. KAYA, Dilek Kabakci. KESKIN, Gulperi Yagar. KOSE, Gulsen. BULBUL, Lida. ELITOK, Gizem Kara. AYYILDIZ, Ebru. BAS, Evrim Kiray. USLU, Sinan. **Midterm Neuromotor Development Results of Preterm Babies less than 34 Weeks Gestational Age**. The Medical Bulletin of Sisli Etfal Hospital. Turquia, 2020
- COCHRAN W, MOSTELLER F, TUKEY J. **Principles of sampling**. In: Fienberg SE, Hoaglin DC. Selected papers of Frederick Mosteller. New York: Springer; 2006
- CORREIA, Mariana Duarte. **Composição Corporal Em Crianças Metodologias De Avaliação**. Faculdade Ciências da Saúde Porto. 2017
- DOS SANTOS, F. K. et al. **Secular trends in habitual physical activities of Mozambican children and adolescents from Maputo City**. Int J Environ Res Public Health, v. 11. 2014.
- DOS SANTOS, F. K. Et al. **Secular trends in growth and nutritional status of Mozambican school-aged children and adolescents**. PLoS One, v. 9. 2014.
- DOS SANTOS, F. K. et al. **Secular trends in physical fitness of Mozambican school-aged children and adolescents**. Am J Hum Biol, v. 27. 2015.
- ERIKSSON JG, FORSEN T, Tuomilehto J, JADDOE VW, OSMOND C, BARKER DJ. **Effects of size at birth and childhood growth on the insulin resistance syndrome in elderly individuals**. Diabetologia 2002
- GONÇALVES FM, P. **Avaliação da Composição Corporal - a medição de pregas adiposas como técnica para a avaliação da composição corporal**. Revista de Desporto e Saúde 2005
- KRAMER, M.S. **Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis**. Bull World Health Organ 1987
- Laboratório de Avaliação Nutricional. **Métodos de avaliação da composição corporal**. 2020
- MALINA, RM & BOUCHARD, C. **Crescimento, Maturação e actividade física**. Champaign, Illinois: Livros de cinética humana. 1991
- MARCELA, Livia. **O que é composição corporal**. UNIFESP. 2017

MOURA-DOS-SANTOS, Marcos Andre. **Birthweight, body composition, and motor performance in 7- to 10-year-old children.** *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2014

NHANTUMBO, L. E. A. **Nutritional status and its association with physical fitness, physical activity and parasitological indicators in youths from rural Mozambique.** v. 25. 2013.

Organização Mundial de Saúde. Who: **Recommended definitions, terminology and format for statistical tables related to the perinatal period and use of a new certificate for cause of perinatal deaths.** *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1977

PINHEIRO, Úrsula Maria Pessoa. **Prevalência e Fatores Associados ao Baixo Peso, Muito Baixo Peso ao Nascer e a Prematuridade no Estado do Ceará.** Fortaleza 2017

PINTO EO, A.; Alencastre, H; Lopes, C. **Avaliação da Composição Corporal na Criança por Métodos não Invasivos.** *ArquiMed* 2005

PRADO, Ivanete Fernandes do. CARDOSO, Berta Leni Costa. SABATÉS, Ana Llonch. SILVA, Sandra Célia Coelho G. da. FRANÇA, Nancy Maria de. **Desenvolvimento Neuropsicomotor em Crianças Nascidas Prematuras e com Baixo Peso.** *Revista Lusófona de Ciência das Religiões — Nº21.* 2018

PRISTA, A. et al. **Anthropometric indicators of nutritional status: implications for fitness, activity, and health in school-age children and adolescents from Maputo, Mozambique.** *Am J Clin Nutr,*2003.

STAVIS Robert L. **Recém-nascido pequeno para a idade gestacional (PIG) Dismaturidade; Crescimento intrauterino limitado.** 2019

STRAUSS, RS. **Effects of the intrauterine environment on childhood growth.** *British Medical Bulletin.* 1997

TCHAMO, Mário Eugénio. **Efeito do Peso ao Nascer Sobre a Composição Corporal, Indicadores Antropométricos, Aptidão Física e Coordenação Motora de Crianças com Idade Entre 7 — 10 Anos Residentes na Cidade de Maputo/Moçambique.** UPE. 2016

TCHAMO, Mario. E, PRISTA, Antonio. LEANDRO, C.G. **Low birth weight, very low birth weight and extremely low birth weight in African children aged between 0 and 5 years old: a systematic review.** *Journal of Developmental Origins of Health and Disease.* University Press and the International Society for Developmental Origins of Health and Disease 2016

TCHAMO, Mário Eugénio. SANTOS, Marcos André de Moura dos. ALMEIDA, Marcelus Brito de António Manuel Machado. PRISTA, Antonio. SILVA. LEANDRO, Carol Gois. **Physical fitness and birth weight in young men from Maputo city, Mozambique.** *University of Maputo-Mozambique, Pedagogic Research Group for Physical Activity and Health (CIDAF), Maputo, Moçambique.* 2017

WHO. **WHO child growth standards: training course on child growth assessment**. Geneva: World Health Organization; 2008

ABBAS, F. *et al.* **Impact of children born with low birth weight on stunting and wasting in Sindh province of Pakistan: a propensity score matching approach**. *Scientific Reports*, 2021. v. 11, n. 1, p. 1–10. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/s41598-021-98924-7>>.

ANTÔNIO FERNANDO SILVA XAVIER JÚNIOR. **Índice Perímetro Cefálico-Para-Estatura: Proposição De Um Novo Indicador De Desnutrição No Início Da Vida E Sua Associação Com a Obesidade E Fatores De Risco Metabólico**. 2019. p. 1–140.

AUGUSTO, O. *et al.* **First trimester use of artemisinin-based combination therapy and the risk of low birth weight and small for gestational age**. *Malaria Journal*, 2020. v. 19, n. 1, p. 1–15. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s12936-020-03210-y>>.

CHERIF, M. *et al.* **Anthropometry, body composition, and athletic performance in specific field tests in Paralympic athletes with different disabilities**. *Heliyon*, 2022. v. 8, n. 3, p. e09023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09023>>.

CORREIA, M. D. **Composição Corporal Em Crianças metodologias De Avaliação**. Universidade Fernando Pessoa - Faculdade Ciências da Saúde, 2017.

ELORANTA, A. M. *et al.* **Birth weight is associated with dietary factors at the age of 6-8 years: The Physical Activity and Nutrition in Children (PANIC) study**. *Public Health Nutrition*, 2018. v. 21, n. 7, p. 1278–1285.

FERNANDEZ, A. P.; HIX, S.; FONSECA, F. A. **Baixo peso ao nascer: influência na pressão arterial , composição corporal e antropometria**. *Arq Med ABC*, 2005. v. 30, n. 2, p. 76–82.

FERNANDO, C.; ALVES, D. S. Cristian Fernando de Siqueira Alves. 2013. FONTE, M. J. W. *et al.* **Plasticidade do Desenvolvimento e as Diferenças na Origem das Espécies** Autor (es): Mary Jane West- Eberhard Fonte : Anais da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América , Vol . 102 , Systematics and the Origin of Species : On Ernst Mayr '. 2016. v. 102.

JS, O. **Plasticidade do Desenvolvimento e as Diferenças na Origem das Espécies Autor (es)**: Mary Jane West-Eberhard Fonte : Anais da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América , Vol . 102

Systematics and the Origin of Species : **On Ernst Mayr** '. 2016. v. 102, p. 6543–6549.

NÚÑEZ ESTEVEZ, K. J. *et al.* **Environmental influences on placental programming and offspring outcomes following maternal immune activation**. *Brain, Behavior, and Immunity*, 2020. v. 83, p. 44–55. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.bbi.2019.08.192>>.

ORTELAN, N.; NERI, D. A.; D'AQUINO BENICIO, M. H. **Feeding practices of low birth weight Brazilian infants and associated factors.** Revista de Saude Publica, 2020. v. 54, p. 1–14.

REJANE, N. *et al.* Plasticidade Fenotípica. 2017. p. 1–7.

RIBEIRO, A. M. *et al.* **Low birth weight and obesity: Causal or casual association?** Revista Paulista de Pediatria, 2015. v. 33, n. 3, p. 341–349. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.rpped.2014.09.007>>.

SAMMALLAHTI, S. *et al.* **Nutrition after preterm birth and adult neurocognitive outcomes.** PLoS ONE, 2017.v. 12, n. 9, p. 1–15.

SOUZA, G. **Indicadores Antropométricos relacionados com a obesidade em adolescentes e adultos jovens com fatores de risco para doenças cardiovasculares.** 2020. v. 6, n. September, p. 92027. Disponível em: <<http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>>.

TCHAMO, M. E. *et al.* **Physical Fitness and Birth Weight in Young Men From Maputo City, Mozambique.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 2016. v. 22, n. 1, p. 66–70.

_____ *et al.* **Deficits in anthropometric indices of nutritional status and motor performance among low birth weight children from Maputo City, Mozambique.** American Journal of Human Biology, 2017. v. 29, n. 3, p. 1– 9.

URLACHER, S. S. *et al.* **Constraint and trade-offs regulate energy expenditure during childhood.** Science Advances, 2019. v. 5, n. 12, p. 1–8.

VICKERS, M. H. **Nutrição no início da vida, epigenética e programação de doenças na vida adulta.** 2014. p. 2165–2178.

ABBAS, F. *et al.* **Impact of children born with low birth weight on stunting and wasting in Sindh province of Pakistan: a propensity score matching approach.** Scientific Reports, 2021. v. 11, n. 1, p. 1–10. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/s41598-021-98924-7>>.

ANTÔNIO FERNANDO SILVA XAVIER JÚNIOR. **Índice Perímetro Cefálico-Para-Estatura: Proposição De Um Novo Indicador De Desnutrição No Início Da Vida E Sua Associação Com a Obesidade E Fatores De Risco Metabólico.** 2019. p. 1–140.

AUGUSTO, O. *et al.* **First trimester use of artemisinin-based combination therapy and the risk of low birth weight and small for gestational age.** Malaria Journal, 2020. v. 19, n. 1, p. 1–15. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s12936-020-03210-y>>.

CHERIF, M. *et al.* **Anthropometry, body composition, and athletic performance in specific field tests in Paralympic athletes with different disabilities.** Heliyon, 2022. v. 8, n. 3, p. e09023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09023>>.

CORREIA, M. D. **Composição Corporal Em Crianças metodologias De Avaliação.** Universidade Fernando Pessoa - Faculdade Ciências da Saúde, 2017.

ELORANTA, A. M. *et al.* **Birth weight is associated with dietary factors at the age of 6-8 years:** The Physical Activity and Nutrition in Children (PANIC) study. *Public Health Nutrition*, 2018. v. 21, n. 7, p. 1278–1285.

FERNANDEZ, A. P.; HIX, S.; FONSECA, F. A. **Baixo peso ao nascer: influência na pressão arterial, composição corporal e antropometria.** *Arq Med ABC*, 2005. v. 30, n. 2, p. 76–82.

FERNANDO, C.; ALVES, D. S. Cristian Fernando de Siqueira Alves. 2013.

FONTE, M. J. W. *et al.* **Plasticidade do Desenvolvimento e as Diferenças na Origem das Espécies Autor** (es): Mary Jane West-Eberhard Fonte: *Anais da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América*, Vol. 102, *Systematics and the Origin of Species: On Ernst Mayr*. 2016. v. 102.

JS, O. **Plasticidade do Desenvolvimento e as Diferenças na Origem das Espécies** Autor (es): Mary Jane West-Eberhard Fonte: *Anais da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América*, Vol. 102

Systematics and the Origin of Species: On Ernst Mayr. 2016. v. 102, p. 6543–6549.

NÚÑEZ ESTEVEZ, K. J. *et al.* **Environmental influences on placental programming and offspring outcomes following maternal immune activation.** *Brain, Behavior, and Immunity*, 2020. v. 83, p. 44–55. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.bbi.2019.08.192>>.

ORTELAN, N.; NERI, D. A.; D'AQUINO BENICIO, M. H. **Feeding practices of low birth weight Brazilian infants and associated factors.** *Revista de Saude Publica*, 2020. v. 54, p. 1–14.

REJANE, N. *et al.* **Plasticidade Fenotípica.** 2017. p. 1–7.

RIBEIRO, A. M. *et al.* **Low birth weight and obesity: Causal or casual association?** *Revista Paulista de Pediatria*, 2015. v. 33, n. 3, p. 341–349. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.rpped.2014.09.007>>.

SAMMALLAHTI, S. *et al.* **Nutrition after preterm birth and adult neurocognitive outcomes.** *PLoS ONE*, 2017. v. 12, n. 9, p. 1–15.

SOUZA, G. **Indicadores Antropométricos relacionados com a obesidade em adolescentes e adultos jovens com fatores de risco para doenças cardiovasculares.** 2020. v. 6, n. September, p. 92027. Disponível em: <<http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>>.

TCHAMO, M. E. *et al.* **Physical Fitness and Birth Weight in Young Men From Maputo City, Mozambique.** *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2016. v. 22, n. 1, p. 66–70.

_____ *et al.* **Deficits in anthropometric indices of nutritional status and motor performance among low birth weight children from Maputo City, Mozambique.** *American Journal of Human Biology*, 2017. v. 29, n. 3, p. 1–9.

URLACHER, S. S. *et al.* **Constraint and trade-offs regulate energy expenditure during childhood.** *Science Advances*, 2019. v. 5, n. 12, p. 1–8.

VICKERS, M. H. **Nutrição no início da vida, epigenética e programação de doenças na vida adulta.** 2014. p. 2165–2178.

CEEG. **Projecto de Melhoramento de Abastecimento de Água no Município de Boane.** Distrito de Boane. **Livro no todo:**

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITE DE BIOETICA



REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
 MINISTÉRIO DA SAÚDE
 COMITÉ NACIONAL DE BIOÉTICA PARA A SAÚDE
 IRB00002657

Exmo. Senhor
 dr. Euclides da Conceição Guiliche
 Universidade Federal de Pernambuco

Ref:828/CNBS/22

Data 06 de Dezembro de 2022

Assunto: Aprovação do Comité Nacional de Bioética para Saúde (CNBS) referente ao Protocolo de estudo intitulado: *“Influência do peso ao nascer sobre a composição corporal e as variáveis cardio-metabólicas e a aptidão física de crianças dos 7 aos 10 anos de idade residentes na Província de Maputo-Moçambique”*

O Comité Nacional de Bioética para Saúde (CNBS) analisou as correcções efectuadas no Protocolo de estudo intitulado: *“Influência do peso ao nascer sobre a composição corporal e as variáveis cardio-metabólicas e a aptidão física de crianças dos 7 aos 10 anos de idade residentes na Província de Maputo-Moçambique”*

Registado no CNBS com o número 142/CNBS/2021, conforme os requisitos da Declaração de Helsinquia.

Não havendo nenhum inconveniente de ordem ética que impeça a realização do estudo, o CNBS dá a devida aprovação aos seguintes documentos:

- Protocolo de estudo, *versão segunda 04 de 2022;*
- *Termo de Consentimento Informado para os pais/tutores;*
- *Instrumentos de recolha de dados.*

Todavia, o CNBS informa que:

- 1- Qualquer alteração a ser introduzida no protocolo, incluindo os seus anexos deve ser submetida ao CNBS para aprovação.
- 2- A presente aprovação não substitui a autorização administrativa.
- 3- Não houve declaração de conflitos de interesse por nenhum dos membros do CNBS.

Endereço:
 Ministério da Saúde - 2º andar dto
 Av. Eduardo Mondlane / Salvador Allende
 Maputo - Moçambique

C. Postal: 264
 Telefone: +258 82 406 6350
 E-mail: cnbsmocambique@gmail.com