



UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA SAÚDE E BIOLÓGICAS

FABIANA MOREIRA MORAES

**ALTERAÇÕES NA FUNÇÃO MIOCÁRDICA E APTIDÃO
CARDIORESPIRATÓRIA APÓS UM PROGRAMA INTERDISCIPLINAR
COM ATIVIDADES FÍSICAS LÚDICAS DIRECIONADO PARA
CRIANÇAS ACIMA DO PESO NA CIDADE DE PETROLINA-PE**

PETROLINA – PE

2021



FABIANA MOREIRA MORAES

**ALTERAÇÕES NA FUNÇÃO MIOCÁRDICA E APTIDÃO
CARDIORESPIRATÓRIA APÓS UM PROGRAMA INTERDISCIPLINAR
COM ATIVIDADES FÍSICAS LÚDICAS DIRECIONADO PARA
CRIANÇAS ACIMA DO PESO NA CIDADE DE PETROLINA-PE**

Dissertação da pós-graduação em Ciências da Saúde e Biológicas apresentado a Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Campus Petrolina, como requisito para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Anderson da Costa Armstrong

Coorientador: Prof. Ferdinando Oliveira Carvalho

PETROLINA – PE

2021

M827a Moraes, Fabiana Moreira
Alterações na função miocárdica e aptidão cardiorespiratória após um programa interdisciplinar com atividades físicas lúdicas direcionado para crianças acima do peso na cidade de Petrolina-PE / Fabiana Moreira Moraes – Petrolina – PE, 2021.
ix, 81 f. : il. ; 29 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde e Biológicas) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Petrolina-PE, Petrolina-PE, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Anderson da Costa Armstrong.
Banca examinadora: Sérgio Rodrigues Moreira, Victor Ribeiro Neves.

1. Obesidade infantil. 2. Atividade física. 3. Speckle tracking. 4. Doenças cardiovasculares. I. Título. II. Armstrong, Anderson da Costa. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 616.398083

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA SAÚDE E BIOLÓGICAS

FOLHA DE APROVAÇÃO

FABIANA MOREIRA MORAES

ALTERAÇÕES NA FUNÇÃO MIOCÁRDICA E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA
APÓS UM PROGRAMA INTERDISCIPLINAR COM ATIVIDADES FÍSICAS
LÚDICAS DIRECIONADO PARA CRIANÇAS ACIMA DO PESO NA CIDADE DE
PETROLINA-PE

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências com ênfase na linha de pesquisa: Saúde, Sociedade e Ambiente, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovado em: 10 de Setembro de 2021

Banca Examinadora



Anderson da Costa Armstrong (13 de September de 2021 21:50

ADT)

Anderson da Costa Armstrong , Doutor Universidade
Federal do Vale do São Francisco – Univasf



Victor Ribeiro Neves, Doutor
Universidade de Pernambuco – UPE



Sergio Rodrigues Moreira, Doutor
Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf

AGRADECIMENTOS

À Deus, meu protetor e guia, por ter me concedido saúde, proteção e força para realização de mais este sonho.

À minha filha, Alice, que desde muito pequena precisou conviver com minha ausência, para que eu conciliasse com a maternidade todos os desafios da minha formação. Por ter sido meu maior estímulo e inspiração a querer ser mais do que fui até hoje.

À minha mãe, Madalena, pelo amor, apoio incondicional às minhas escolhas e incentivo diário, desde muito cedo, à busca pelos meus objetivos e ter sido sempre a minha inspiração de humildade e determinação.

Bem como a meu pai, Francisco, e meus irmão que sempre me apoiaram nas minhas decisões e compreenderam a minha ausência em vários momentos que foram necessários durante esta jornada.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Anderson Armstrong**, por acreditar neste trabalho e conduzir minha orientação com tanta competência, cuidado, paciência e carinho. Obrigada pelos modelos diários que tanto me inspiram, pelas várias oportunidades durante este longo caminho de quase uma década, por muitas vezes acreditar tão quanto na minha capacidade. Por está presente nos momentos que mais precisei não só na minha vida profissional mas também na minha vida pessoal. O senhor será sempre uma referência profissional e pessoal para meu crescimento. Obrigada pela oportunidade!

Ao meu co-orientador, **Prof. Dr. Ferdinando Oliveira**, pela grande ajuda em momentos obscuros, presteza em sempre ajudar quando necessitei Muito obrigada pela dedicação e apoio!

A toda equipe de pesquisa, professores, colegas da educação física, psicologia, nutrição e médicos, por todo trabalho compartilhado nas coletas de dados, pela dedicação e empenho nesta pesquisa.

Aos meus colegas de mestrado por compartilhar nesses dois anos muitas emoções, conquistas, angústia e conhecimentos.

Aos familiares (pais e mães) e crianças que participaram deste trabalho, por contribuírem para o meu desenvolvimento profissional, meu eterno agradecimento.

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde e Biológicas, pelos ensinamentos e contribuições para meu crescimento pessoal e profissional.

Aos membros da banca examinadora, que tão gentilmente aceitaram participar e colaborar com essa dissertação.

O sentimento agora é de vitória, conquista, alívio... e vocês contribuíram pra essa felicidade toda.

RESUMO

INTRODUÇÃO: Obesidade infantil é um problema de saúde pública mundial, podendo estar relacionada ao surgimento precoce de doenças cardiovasculares e, possivelmente, a alterações cardiovasculares subclínicas. **OBJETIVO:** Avaliar o impacto de um programa interdisciplinar com intervenções que incluíam atividades físicas, orientações nutricionais e comportamentais na estrutura e função cardíaca e da aptidão cardiorrespiratória em um grupo de crianças com sobrepeso. **MÉTODOS:** Ensaio clínico randomizado, realizado com escolares entre 6 a 9 anos, que encontravam-se acima do peso. Foi realizado um programa de atividades físicas, orientações nutricionais e psicológicas, com frequência de 3 vezes semanais com crianças e semanalmente com responsáveis, durante dez semanas com o grupo intervenção, o grupo controle apresentava mesmas características permaneceram realizando atividades habituais. Todos os indivíduos de ambos os grupos realizaram avaliação antropométrica, foi avaliada a atividade cardiorrespiratória e função miocárdica através do ecocardiograma antes e após intervenção, pela técnica do strain longitudinal global (GLS) avaliadas através do *speckle tracking*. Computado tempo de atividade física de moderada a vigorosa intensidade mensurada pelo acelerômetro, conforme recomendação da OMS. As diferenças entre grupos foram avaliadas pela anova two-way e regressão linear multivariada. **RESULTADOS:** Após o período de atividades, o grupo intervenção apresentou aumento na deformação cardíaca, o que não foi observado no grupo controle, houve redução dos valores de atividade cardiorrespiratória (ACR) no grupo controle estatisticamente significativa, o que representa redução de capacidade física no grupo que não foi submetido à intervenção multidisciplinar. Os resultados da análise multivariada, no qual valores menores de ACR mostraram-se independentemente associados a uma menor deformação miocárdica. **CONCLUSÃO:** Um programa interdisciplinar com intervenções em 10 semanas em crianças acima do peso mostrou tendência de melhora na disfunção cardíaca subclínica mensurada pela deformação miocárdica, associados a uma melhor capacidade funcional das crianças submetidas à intervenção multidisciplinar.

Palavras-chaves: Obesidade, infantil, Atividade física, *Speckle tracking*, doenças cardiovasculares.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Classificação da obesidade infantil.....	12
Figura 2 – Panorama da obesidade infantil no Brasil.....	13
Figura 3 – Efeitos da obesidade no organismo.....	19
Figura 4 – Representação esquemática da disposição das fibras miocárdicas.....	20
Figura 5 – Representação esquemática da deformação miocárdica.....	21
Figura 6 – Organograma de atividades durante a intervenção.....	31
Figura 7 – Representação da avaliação da deformação (<i>strain</i>) miocárdico.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados clínicos basais.....	35
Tabela 2 – Parâmetros ecocardiográficos nos grupos intervenção e controle, antes e após realização da intervenção.....	36
Tabela 3 – Parâmetros antropométricos nos grupos intervenção e controle, antes e após realização da intervenção.....	37
Tabela 4 – Parâmetros de desempenho físico nos grupos intervenção e controle, antes e após realização da intervenção.....	38
Tabela 5 – Descrição de Variáveis e Regressão Linear Multivariada para Variação do <i>strain</i> global	38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1	OBESIDADE NA VIDA ADULTA E NA INFANCIA.....	12
2.2	DIAGNÓSTICO, CLASSIFICAÇÃO E PREVALÊNCIA DA OBESIDADE INFANTIL.....	12
2.3	FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A OBESIDADE INFANTIL.....	16
2.4	OBESIDADE INFANTIL E SUAS CONSEQUÊNCIAS.....	17
2.5	ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES DECORRENTES DA OBESIDADE INFANTIL.....	19
2.6	NOVAS FERRAMENTAS PARA IDENTIFICAÇÃO DA FUNÇÃO CARDIOVASCULAR.....	21
3	OBJETIVOS.....	24
3.1	OBJETIVO GERAL.....	24
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
4	MÉTODOS.....	25
4.1	PARTICIPANTES	25
4.1.1	Critérios de Inclusão	27
4.1.2	Critérios de exclusão.....	27
4.2	INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS	28
4.2.1	Antropometria.....	28
4.2.2	Percentual de Gordura.....	28
4.2.3	Medidas de pressão arterial	28
4.2.4	Aptidão Cardiorrespiratória.....	29
4.2.5	Atividade física moderada a vigorosa.....	29
4.2.6	Programa de intervenção	29
4.2.7	Ecocardiograma	32
4.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	33
5	ASPECTOS ÉTICOS.....	34
6	RESULTADOS	35
7	DISCUSSÃO.....	40
8	CONCLUSÃO.....	44
	REFERENCIAS	45
	APENDICES.....	50

ANEXOS.....	57
--------------------	-----------

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada uma doença crônica não transmissível, caracterizada pelo acúmulo de gordura nos tecidos e órgãos, em que a associação de fatores de risco genéticos e ambientais contribui para o seu agravamento (DIAS, P. C. *et al.*, 2017c; SOTELO; COLUGNATI; TADDEI, 2004). Na atualidade, a obesidade associa-se a maior número de morte em todo o mundo, do que situações ligadas ao baixo peso. Existem mais pessoas obesas na população mundial do que em situações de baixo peso ou desnutrição, exceto em regiões da África subsaariana e da Ásia (WHO, 2017). A obesidade infantil encontra-se intimamente relacionada à persistência da obesidade na vida adulta, quanto mais precoce as crianças apresentam sobrepeso, maior o risco de serem adolescentes e adultos com sobrepeso (CESARE *et al.*, 2020).

Em países considerados de baixa e média renda coexistem as duas realidades: subnutrição e sobrepeso. De um lado ainda enfrentam problemas como as doenças infecciosas e subnutrição, de outro convivem com os desafios decorrentes do excesso de peso, principalmente nas populações urbanas. Em populações de baixo poder aquisitivo o acesso a alimentos ricos em gorduras, açúcares e sal de baixo teor de micronutrientes devido ao baixo custo dos mesmos, associada às mudanças comportamentais e culturais impulsionados pela globalização contribui para o paradoxo da obesidade nessas regiões (WHO, 2017).

As mudanças recentes no perfil de consumo de alimentos têm especial apelo no público infantil. Após a industrialização dos países e maior desenvolvimento socioeconômico, ocorreram muitas mudanças nos hábitos de vida das populações o que proporcionou o aumento gradativo de crianças acima do peso ideal, reflexos do maior consumo de alimentos industrializados, da expansão dos *fast-foods*, congelados e semi-prontos e redução da ingestão de alimentos naturais.

O estímulo aos exercícios físicos também tem sido desafiador nas crianças dos tempos atuais. A globalização e suas consequências, a maior urbanização e o aumento da violência, fazem com que as crianças tenham um estilo de vida sedentário, redução das atividades e brincadeiras que promovem gasto calórico, substituídas gradativamente por computadores, videogames e celulares (WILCOX; ASIA, 2015) (BEREKET; ATAY, 2012). O Estudo de Souza *et al* investiga a prevalência da obesidade e a correlaciona com o tempo de atividade física e repouso, o percentual de gordura corporal, índice de massa corpórea (IMC), relação

cintura/altura apresentou correlação positiva quanto maior o tempo em repouso (FÍSICA *et al.*, 2016).

Apesar de obesidade nas diferentes fases da vida se mostrar com espectros do mesmo problema, durante a infância possui características próprias, tendo em vista que as estratégias de enfrentamento nas crianças merecem atenção multiprofissional que contemple os paradigmas no universo infantil (LEE; YOON, 2018). Ademais, a despeito da bem estabelecida relação entre obesidade e doença cardiovascular nos adultos, pouco se sabe sobre as alterações cardiovasculares em crianças com excesso de peso.

O ecocardiograma é um exame que tem permitido a avaliação da estrutura e função cardíaca, que se aprimorou ao longo dos anos. Atualmente com a técnica de *speckle tracking* permite-se avaliar alterações subclínicas de forma precoce por análise da deformação miocárdica, antes mesmo do surgimento de alterações estruturais ou na função sistólica e diastólica do ventrículo esquerdo, consequência de diversas patologias, dentre elas a obesidade.

Estudo realizado por Saltijeral *et al.*, comparou um grupo de crianças obesas com indivíduos saudáveis na mesma faixa etária, ambos sem outros fatores de risco cardiovasculares, ao realizar o ecocardiograma avaliou-se a função cardíaca, as alterações estruturais cardíacas e análise da deformação miocárdica pela técnica do *strain* miocárdico. A obesidade de forma isolada apresentou forte correlação com a redução do *strain* circunferencial do ventrículo esquerdo, associado a alterações na função diastólica, volume do átrio esquerdo, dos pacientes em estudo (SALTIJERAL *et al.*, 2011).

Apesar das evidências iniciais na população adulta, ainda é desconhecido como a obesidade se relaciona com alterações cardíacas subclínicas em crianças. Também de forma importante, ainda é incerto o papel que o exercício físico desempenha em crianças obesas no que se refere ao desempenho miocárdico.

A execução de estudos clínicos com a população infantil, é de sobremaneira desafiador, principalmente quando se faz necessário intervenções multidisciplinares. Este estudo tenta lançar uma nova luz de conhecimento nas relações entre deformação miocárdica e obesidade em um grupo de crianças, após um período de intervenção com atividades físicas e acompanhamento multidisciplinar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. DIAGNÓSTICO, CLASSIFICAÇÃO E PREVALÊNCIA DA OBESIDADE INFANTIL

A obesidade, apesar de um problema presente há vários anos e de crescimento preocupante no último século, ainda tem suas definições controversas. A OMS define obesidade como alteração na composição corporal, caracterizada pelo excesso de tecido adiposo, medida e classificada através do índice de massa corporal (IMC) que é calculado pela divisão do peso corporal em quilogramas pelo quadrado da altura em metros. No entanto esta ferramenta que utilizamos para classificação desses indivíduos apresenta limitação na avaliação realística do excesso de gordura, uma vez que é comuns pessoas muito musculosas apresentarem este índice alterado (AGGARWAL; JAIN, 2017)

A classificação de obesidade pela OMS em crianças acima de dois anos, baseia-se no índice referido acima, conforme a tabela seguinte:

Figura 1 – Classificação da obesidade infantil

Categoria	IMC
Sobrepeso	IMC entre o percentil 85 e 95 para idade e sexo
Obesidade Grau I	IMC valor menor que 120% acima do percentil 95 para idade e sexo
Obesidade Grau II	IMC valor maior que 120% e menor que 140% acima do percentil 95 para idade e sexo
Obesidade Grau III	IMC maior que 140% acima do percentil 95 para idade e sexo

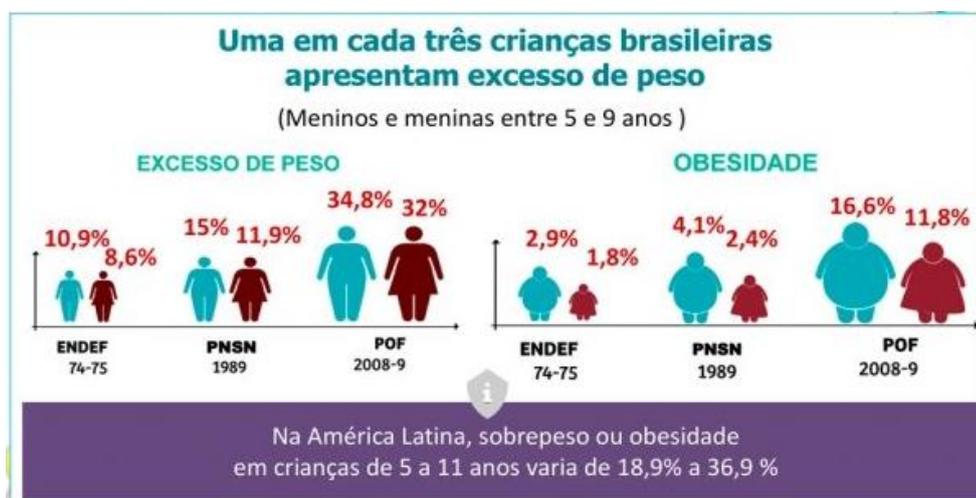
Fonte: WHO, 2017

A obesidade infantil tornou-se um problema de saúde pública mundial, atingindo principalmente as populações de crianças em idade escolar de (países desenvolvidos e em desenvolvimento (WILCOX; ASIA, 2015). Segundo a OMS em 2016, 41 milhões de crianças menores de cinco anos e 340 milhões entre a faixa etária dos 5 aos 19 anos encontravam-se acima do peso ou obesas. Houve um aumento de 14% na sua prevalência entre os anos de 1975 a 2016, com distribuições semelhantes entre os sexos (OMS, 2017)

Nos Estados Unidos (EUA) um terço da população pediátrica é obesa segundo dados National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), o que corresponde a aproximadamente 18% das crianças. Entre as raças observa-se maior prevalência em jovens africanos e hispânicos do que em brancos e asiáticos americanos. O nível de renda também mostra divergências na prevalência, a população de baixa renda encontra-se sob maior risco em comparação às famílias de renda média ou alta. Entretanto essa associação não foi observada em populações negras. Ocorre maior prevalência nas faixas etárias de crianças escolares (5 – 12 anos) e adolescentes (12 - 19 anos), deste mais de 50% respectivamente encontra-se com sobrepeso (KOHUT; ROBBINS; PANGANIBAN, 2019; KUMAR; KELLY, 2016).

No Brasil há poucos estudos descrevendo a prevalência da obesidade infantil de forma abrangente, sendo que muitos estudos se limitam à descrição de grupos populacionais e faixas etárias específicos. Em uma metanálise publicada em 2015, foi descrita uma prevalência de obesidade na população brasileira de 16,1% em meninos e 14,95% em meninas na faixa etária entre 2 a 19 anos, sem diferenças estatísticas significativas entre os sexos. Diante dessa alta prevalência de obesidade no país, os desafios na promoção de políticas públicas para prevenir as consequências associadas à doença, bem como redução do seu impacto, a curto prazo, nos números de sobrepeso e obesidade infantil (AIELLO *et al.*, 2015).

Figura 2 – Panorama da obesidade infantil no Brasil



Em estudo prévio realizado comparando a apresentação da obesidade infantil entre as regiões Sudeste e Nordeste, não observou-se diferença significativa nos grupos menores de 2 anos, contudo observou-se menor prevalência na faixa etária de 2-17 anos no nordeste (MONTEIRO; CONDE, 2010). Em uma coorte prospectiva realizada na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul observou-se nos 3.701 indivíduos avaliados na infância, adolescência e vida adulta, o índice de massa corporal (IMC) e o percentual de gordura corporal elevados estiveram associados quando o indivíduo foi classificado como sobrepeso em mais de um período da vida (CALLO *et al.*, 2016).

2.2 FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A OBESIDADE INFANTIL

A obesidade infantil é consequência das interações de um conjunto complexo de fatores desde perinatais, pós-natais, ambientais, genéticos, familiares, comportamentais e psicológicos.

Obesidade materna, ganho de peso em excesso durante a gestação e o diabetes materno, aumentam a exposição do feto ao fator de crescimento semelhante a insulina, ocasionando macrossomia fetal e excesso de gordura neonatal. Já a amamentação demonstrou reduzir esse risco (KOHUT; ROBBINS; PANGANIBAN, 2019). Apesar do tabagismo durante o período gestacional associar-se a baixo peso ao nascer, entretanto no processo de recuperação e ganho de peso acelerado ocasionam nas crianças expostas, maior risco de obesidade na infância e doenças cardiometabólicas em longo prazo (JAVIER *et al.*, 2019). História familiar de obesidade e resistência insulínica são fatores que influenciam a presença de obesidade na prole (BURKE, 2006).

Fatores genéticos estão associados em 30 a 50% nas variações de obesidades, sendo sua maioria de etiologia poligênica. Nos principais centros terciários observa-se que menos de 1% tem associações com heranças monogênicas, sendo que em maior parte estão presentes alterações fenotípicas características como baixa estatura, obesidade de início precoce, alterações cognitivas e atraso no desenvolvimento (KUMAR; KELLY, 2016).

Fatores étnicos e culturais como hábitos alimentares, sedentarismo dos familiares são determinantes para o surgimento do sobrepeso ainda na infância, a presença de genitores também obesos e com hábitos de vida sedentários contribuem para tendência a obesidade na prole, já observado que este fato

aumenta em 80 % a chance das crianças também estarem acima do peso ideal (ZACHURZOK; MALECKA-TENDERA, 2012). O papel da globalização na contribuição das mudanças comportamentais e hábitos alimentares infantis, mas também das famílias em geral, ocasionando maior consumo de alimentos industrializados, com alto teor de gorduras polinsaturadas e altos índices glicêmicos (*fast foods*, lanches, refrigerantes e demais bebidas açucaradas), tendo papel determinante no aumento dos números de indivíduos com sobrepeso no mundo, sejam elas crianças ou adultos (JAVIER *et al.*, 2019).

Fatores socioeconômicos apresentam contribuição importante, principalmente nas populações com menor poder aquisitivo, devido aos baixos custos de alimentos ricos em carboidratos e gorduras, tornando-os mais acessíveis e conseqüentemente ocasionando aumento do número de crianças com excesso de peso nas populações de baixa renda (WEIHRAUCH-BLÜHER; WIEGAND, 2018).

As alterações no estilo de vida da sociedade decorrentes da globalização, as mudanças nos hábitos alimentares, o consumo exagerado de alimentos industrializados, ricos em gorduras e açúcares associados às mudanças comportamentais, maior sedentarismo, são os principais fatores que contribuem para o aumento da gordura corporal resultado do balanço energético positivo (AGGARWAL; JAIN, 2017).

Outros fatores devido a mudanças nos hábitos dos indivíduos, com maior exposição a telas (televisões, videogames, *tablets*, etc), estimulando o sedentarismo, reduzindo ou quase extinguindo o tempo de brincadeiras consideradas saudáveis ao ar livre que promovem maior gasto energético. Outra das mudanças nos hábitos da família nos tempos modernos, como o maior consumo de alimentos industrializados, *fast-foods* e bebidas calóricas faz com que genitores e demais familiares também apresentem excesso de peso, logo, já sendo observado que este fato aumenta em 80 % a chance das crianças também estarem acima do peso ideal (WEIHRAUCH-BLÜHER; WIEGAND, 2018)

Outro fator em que já se observou associação com obesidade infantil é relacionado ao sono, alterações deletérias na qualidade do sono ou menor número de horas de sono por noite em pré-escolares e escolares associa-se com desregulação dos níveis hormonais produzidos pelo tecido adiposo (FELSO *et al.*, 2017). Este, por sua vez, é considerado um órgão endócrino, uma vez que o acúmulo de gordura conseqüência da obesidade ocasiona o aumento do número de

adipócitos que sintetizam diversas substâncias como adiponectina, glicocorticóides, TNF α , hormônios sexuais, interleucina-6 (IL- 6) e leptina (ROMERO; ZANESCO, 2006).

Temos ainda algumas causas de obesidade secundárias ao uso de medicações, tais como glicocorticóides, anticonvulsivantes, risperidona, olanzapina, os quais ocasionam ganho de peso sem necessariamente haver desbalanço entre ingesta e gasto calórico(KUMAR; KELLY, 2016). Algumas patologias como síndrome de Cushing, hipotireoidismo, deficiência do hormônio de crescimento, são desordens endócrinas que promovem ganho de peso e baixa estatura, e ainda lesões hipotalâmicas como craniofaringiomas podem também estar associadas à obesidade infantil; (AGGARWAL; JAIN, 2017).

2.3 OBESIDADE INFANTIL E SUAS CONSEQUÊNCIAS

A obesidade caracteriza-se por um estado inflamatório crônico, o tecido adiposo atua como um órgão endócrino modulando importantes processos metabólicos como resistência insulínica, dislipidemia, intolerância a glicose ocasionando lesões endoteliais lentas, progressivas e subclínicas ao sistema cardiovascular (FORKERT *et al.*, 2016). Essas alterações decorrentes do sobrepeso ainda nos primeiros anos de vida promovem o surgimento precoce de lesão endotelial e formação das estrias lipídicas no endotélio, evoluindo com formação placas ateroscleróticas na infância, as quais perpetuam na idade adulta aumentando a morbidade e mortalidade cardiovascular destes adultos jovens(PURNITI, 2011).

Desta forma, a obesidade isolada aumenta em três vezes o risco de mortalidade geral. Nessas populações jovens o excesso de gordura corporal associa-se com obesidade visceral ou abdominal, a qual se correlaciona com efeitos cardiometabólicos mais precoces do que em indivíduos obesos apenas na vida adulta (FORKERT *et al.*, 2016). Devido a presença de anormalidades lipídicas, fibrinólise, estresse oxidativo, hiperglicemia, hipertensão levando a disfunção endotelial ainda na infância e progressão para aterosclerose precoce (MATHIEU *et al.*, 2009).

Trata-se de uma patologia que tem efeitos multisistêmicos, no sistema musculoesquelético ocorrem alterações decorrente da força de compressão do peso excessivo em superfícies articulares e ossos levando a diversas alterações

osteoarticulares, bem como aumentam o risco de fraturas e dificultam a sua cicatrização, ao contrário do que ocorre nos adultos (GREYDANUS *et al.*, 2018).

A obesidade pode causar menor expansibilidade pulmonar e predispor à alterações estruturais nas vias aéreas, dessa forma aumentando a predisposição a estenoses laringotraqueais, redução capacidade pulmonar total com consequente perda da capacidade aeróbica, como também hipertrofia de tonsilas amigdalíneas as quais aumentam a prevalência ou pioram a síndrome da apnéia obstrutiva do sono presente nesses pacientes (JAVIER *et al.*, 2019).

A síndrome dos ovários policísticos é uma consequência muito comum em adolescentes que estão acima do peso ideal. A adiposidade vai ocasionar hiperandrogenismo predispondo a alterações clínicas como irregularidades menstruais, acne e hirsutismo. A presença de alterações dermatológicas como acantose nigricans decorrente da resistência insulínica é comum nesses casos, além de intertrigo, hidradenite supurativa e furunculose (MOHAN *et al.*, 2014).

O surgimento precoce de fatores de risco para doenças cardiovasculares, devido a incidência de morbidades como hipertensão arterial, intolerância a glicose ou diabetes tipo 2 e alterações do perfil lipídico em fases precoce da vida, refletirá na presença de alterações cardiovasculares, mesmo que subclínicas (MOHAN *et al.*, 2014). Conclui-se então que crianças obesas apresentam alterações fisiológicas de modo a se adaptarem ao acúmulo de gordura corporal, levando a desordens hormonais, ocasionado maturação esquelética e desenvolvimento sexual avançados (EL SAIEDI *et al.*, 2018; ROWLAND, 2007).

2.4 ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES DECORRENTES DA OBESIDADE INFANTIL

Com a progressão deste problema, aumenta também o número de doenças cardiovasculares não congênitas em idades cada vez mais precoce, desde a primeira infância, sendo necessário maior atenção desde o início para prevenir a progressão das alterações nas estruturas e funções cardiovasculares.

O desequilíbrio entre ingesta e gasto calórico, leva o acúmulo de gorduras, preponderante nas faixas etárias em que há uma maior predisposição fisiológica para este armazenamento como na primeira década de vida (WILCOX; ASIA, 2015). O acúmulo de gorduras nos tecidos decorrentes da obesidade ocasiona alterações cardiovasculares levando ao aumento das demandas metabólicas do organismo, e

consequentemente ativação do sistema nervoso autônomo e renina-angiotensina-aldosterona que proporciona o aumento do débito cardíaco e aumento do volume plasmático, alterando a pré e pós-carga, dessa forma ocasionará maior trabalho cardíaco (BALDERRÁBANO *et al.*, 2016).

Estas alterações promovem dilatação e remodelamento ventricular. Ocorre dilatação dos átrios direito e esquerdo, bem como ventrículo direito. Já no ventrículo esquerdo, estudos prévios observaram que houve inicialmente um aumento da espessura relativa da parede miocárdica e da sua massa, promovendo a hipertrofia ventricular, compatível com remodelamento concêntrico e aumento da pressão diastólica esquerda. No entanto os papéis dessas alterações vasculares isoladamente não são suficientes. Atribui-se também o papel local do próprio sistema renina-angiotensina-aldosterona e da resistência insulínica levando a estas alterações na estrutura miocárdica (COTE *et al.*, 2013; ZACHARIAH; INGUL; MARX, 2014).

Em um estudo realizado em Bogalusa a obesidade associou-se a dilatação ventricular e hipertrofia. Estes consequentemente apresentaram maiores níveis pressóricos que os indivíduos obesos sem alterações ecocardiográficas (TOPRAK *et al.*, [s. d.]).

Estas alterações cardiovasculares anatômicas e funcionais mesmo que subclínicas correlacionadas com a obesidade, associam-se a fatores de risco com hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia, diabetes mellitus e outras consequências do excesso de gordura corporal, inequivocamente contribuem para uma saúde cardiovascular precária em idades cada vez mais precoces, aumentando tanto as morbidades como a mortalidade dessa população (BJORNSTAD *et al.*, 2015).

Em pesquisa realizada na plataforma pubmed, nos últimos 10 anos, que contemplavam os termos: (((childhood obesity) OR (obese children)) AND (speckle tracking)) AND (cardiac function), foram encontrados 27 artigos, observando-se escassez de material em correlacionar o tema.

O *strain* miocárdico seja através de ressonância nuclear magnética (RNM), ecocardiograma bidimensional ou tridimensional, mostrou-se uma ferramenta robusta para avaliação da função ventricular. Estudo prospectivo realizado na China por Zhang *et al.*, publicado em 2018, fez avaliação do *Speckle tracking* avaliando 118 pacientes obesos com idade entre 4-18 anos e 229 pacientes saudáveis com mesma faixa etária, observou-se redução nos valores do *strain* miocárdico de forma

significativa no grupo de crianças obesas. A média de idade dos indivíduos avaliados foi de 11 anos, refletindo alterações cardiovasculares precoces, dessa forma o método em questão mostra-se uma análise sensível para identificação precoce na referida população.

Dias et al ao comparar um grupo de crianças obesas com outro de crianças saudáveis, evidenciou relação entre obesidade infantil e valores de *strain* miocárdico e que os mesmo apresentam forte correlação com os níveis pressóricos, resistência insulínica e percentual de gordura corpórea, não apresentando alterações na morfologia do ventrículo esquerdo (DIAS, K. A. *et al.*, 2017).

Figura 3: Efeitos da obesidade no organismo



2.5. NOVAS FERRAMENTAS PARA IDENTIFICAÇÃO DA DISFUNÇÃO CARDIOVASCULAR SUBCLÍNICA EM CRIANÇAS OBESAS

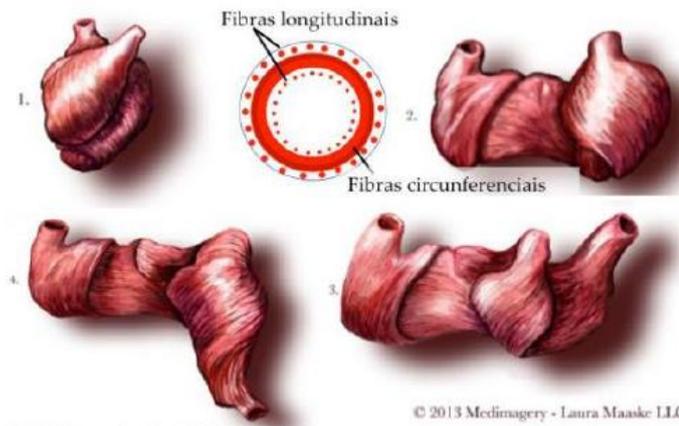
Tradicionalmente, a ecocardiografia durante muitos anos se limitou a medidas das cavidades e inferências a partir disso da função cardíaca. Tais alterações costumam se apresentar em momentos mais tardios das doenças clinicamente manifestas, o que não é de se esperar no caso de crianças obesas.

O ecocardiograma é um exame de imagem cardíaca amplamente disponível, seguro, de custo acessível, sem uso de radiação ionizante e validado para aplicação tanto em populações adultas quanto em crianças, de fácil execução, ao contrário dos protocolos dos estudos iniciais para esta avaliação que utilizavam a ressonância nuclear magnética, que além da exposição da radiação, outro fator limitante é a colaboração para realizar o exame ou a necessidade de submetê-los a sedação. De fato, tem sido aplicado de forma corriqueira na avaliação cardiovascular de todos os grupos populacionais e faixas etárias (ALMEIDA *et al.*, 2013).

A avaliação da função miocárdica através de novas técnicas do ecocardiograma bidimensional como o *speckle tracking* proporciona uma avaliação mais precoce dos efeitos deletérios da obesidade na estrutura e função cardíaca, mesmo em pacientes sem quaisquer sinais de doença clínica ou presença de outros fatores de risco como diabetes mellitus, hipertensão arterial, dislipidemia ou doença arterial coronariana (LABOMBARDA *et al.*, 2013; WONG *et al.*, 2004). Tal método apresenta grande potencial de auxiliar na detecção das pequenas alterações ainda em fase subclínica, tipicamente esperadas para crianças com excesso de peso.

A técnica citada acima estuda a deformação miocárdica das fibras musculares do coração, a estrutura helicoidal dos seus ventrículos é formada por fibras musculares retorcidas sobre si mesmo, que se dispõem de forma longitudinal e circunferencial. Logo durante a sístole ventricular o miocárdio deforma-se no sentido longitudinal, radial e circunferencial. Ademais, o ventrículo esquerdo apresenta o movimento de rotação em que o ápice tem sentido anti-horário e a base sentido horário (PERK *et al.*, 2017).

Figura 4 - Representação esquemática da disposição das fibras miocárdicas, demonstrando a disposição longitudinal nas regiões subepicárdicas e subendocárdicas e disposição circunferencial central

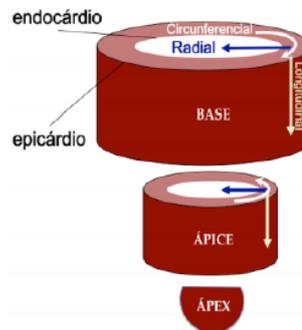


Fonte: Morais Júnior, JC, 2017

A análise da deformação longitudinal global (DLG) do miocárdio pode ser avaliada pela técnica ecocardiográfica do rastreamento de pontos (TERP, conhecida na literatura em língua inglesa como Speckle Tracking Ecocardiography). A qual possibilita o reconhecimento de pontos (speckles) no tecido miocárdico através do ecocardiograma, no modo bidimensional, utilizando algoritmos de computador para rastrear seus movimentos (tracking) ao longo do ciclo cardíaco. Cada padrão de pontos é único, de forma análoga às impressões digitais, permitindo que diferentes regiões do miocárdio sejam rastreadas simultaneamente. Dessa forma, através da movimentação desses pontos, a deformação do miocárdio pode ser calculada após a aquisição da imagem em pelo menos um ciclo cardíaco.

O cálculo da deformação miocárdica é feito conforme a fórmula abaixo: $\epsilon = L - L_0 / L_0$ Onde ϵ corresponde à deformação miocárdica (conhecida na literatura de língua inglesa como strain), L é o comprimento final após encurtamento (sístole) e L_0 é o comprimento na inicial na fase de relaxamento (diástole) da fibra miocárdica. Como as fibras longitudinais encurtam na sístole, seu comprimento final é menor que o inicial, resultando em um valor negativo do percentual de encurtamento. Portanto, quanto mais negativo o valor, maior a deformação e, conseqüentemente, melhor a medida do desempenho do miocárdio avaliado (MORAIS JÚNIOR, 2017).

Figura 5 - Representação esquemática da deformação miocárdica



O cálculo da deformação miocárdica é feito conforme a fórmula abaixo:

$$\varepsilon = L - L_0 / L_0$$

Fonte: Morais Júnior, JC, 2017

2.6 PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO COM CRIANÇAS OBESAS E AVALIAÇÃO CARDIOVASCULAR

A solução para a obesidade pediátrica requer uma abordagem multidisciplinar abordando normas culturais, avanços tecnológicos e envolvimento da família. As futuras estratégias de tratamento para combater a epidemia de obesidade terão que se estender além do consultório médico. A modificação do comportamento continua sendo componente chave para a prevenção e tratamento da obesidade pediátrica (VENTURELLI *et al.*, 2019)

As últimas diretrizes da OMS orientam a realização de pelo menos 60 minutos de atividades físicas moderada a vigorosa diários na faixa etária dos 5 aos 17 anos, de forma a promover um maior gasto metabólico, melhor aptidão cardiorrespiratória, contribuído nas funções cognitivas e aprendizado, bem como reduzindo sintomas de depressão ou ansiedade que podem por si só ocasionar um desequilíbrio na ingestão de alimentos, além de redução dos depósitos de gorduras nos tecidos (WHO, 2020).

A realização de atividade física e os efeitos protetores da aptidão cardiorrespiratória na redução do desenvolvimento das doenças cardiovasculares foi sedimentando nos últimos anos. A aptidão cardiorrespiratória é um poderoso marcador de saúde cardiovascular, estudos prévios observaram ser um preditor de

perfil cardiovascular mais saudável na vida adulta, quando essas crianças e adolescentes tiveram uma vida ativa (RUIZ *et al.*, 2009).

No entanto, abordagem desta população com implementação e estímulo a atividade física ainda é desafiador, associado às peculiaridades da faixa etária para estabelecer uma rotina de exercícios físicos, mesmo que de forma lúdica, promovendo maior gasto calórico, melhor qualidade de vida e redução da morbidade desta população (WEIHRAUCH-BLÜHER; WIEGAND, 2018)(WEIHE; WEIHRAUCH-BLÜHER, 2019).

A escassez de políticas ou programas públicos seja em âmbito municipal, estadual e federal que tenham como público alvo essas crianças é um fator muito importante, contribuindo ainda mais para o sedentarismo desta faixa etária e perpetuando o problema em questão. As alterações cardiovasculares precoces ocasionadas pelo excesso de gordura corporal podem ser prevenidas ou reduzidas, bem como doenças consequências da mesma como hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes mellitus (LEE; YOON, 2018).

Ensaio clínico realizado na Austrália randomizou 100 crianças acima do peso para avaliar as alterações na função miocárdica através do *strain rate*, a função cardiorrespiratória em que foram randomizados em três grupos, exercícios de alta e moderada intensidade e um grupo apenas com orientações nutricionais com duração de 20 semanas. Os participantes dos grupos que realizaram atividades físicas sejam de alta ou moderada intensidade apresentaram melhora da função respiratória, sem diferenças estatísticas entre ambos, e superior ao grupo de participantes que tiveram apenas orientações nutricionais(DIAS, K. A. *et al.*, 2016).

A capacidade funcional cardiorrespiratória associa-se inversamente com o risco cardiovascular em crianças. Um estudo longitudinal realizado na Espanha observou que crianças entre 6 a 12 anos com aptidão cardiorrespiratória menores que 39ml/kg apresentaram maior risco de doenças cardiovasculares (CASTRO-PIÑERO *et al.*, 2017). O tipo do exercício, no entanto, parece ter uma influência restrita, metanálise de Liu *et al* realizada apenas com estudos randomizados avaliou 309 pacientes, comparando o treino intervalado de alta intensidade com o treino de moderada intensidade, observou-se que a aptidão cardiorrespiratória avaliada pelo consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx.) foram equivalentes nos dois grupos (LIU *et al.*, 2020).

Diante do exposto, fica claro que a obesidade infantil traz potenciais riscos à saúde cardiovascular e ao desempenho cardíaco desde as mais tenras idades. No entanto, ainda não está claro como intervenções multidisciplinares voltadas a desenvolver aptidão física no público infantil com excesso de peso podem impactar na saúde cardiovascular desses indivíduos.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Identificar o impacto de um programa multidisciplinar com intervenções que incluíam atividades físicas, orientações nutricionais e comportamentais na estrutura e função cardíaca de crianças com sobrepeso e obesidade.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1 Comparar parâmetros ecocardiográficos tradicionais em um grupo de crianças com obesidade/sobrepeso antes e após intervenção com atividades lúdicas.

3.2.2 Comparar a função miocárdica subclínica em um grupo de crianças com obesidade/sobrepeso antes e após intervenção com atividades lúdicas.

3.2.3 Identificar relações entre a aptidão cardiorrespiratória e a função miocárdica subclínica em um grupo de crianças com obesidade/sobrepeso antes e após intervenção com atividades lúdicas.

4 MÉTODOS

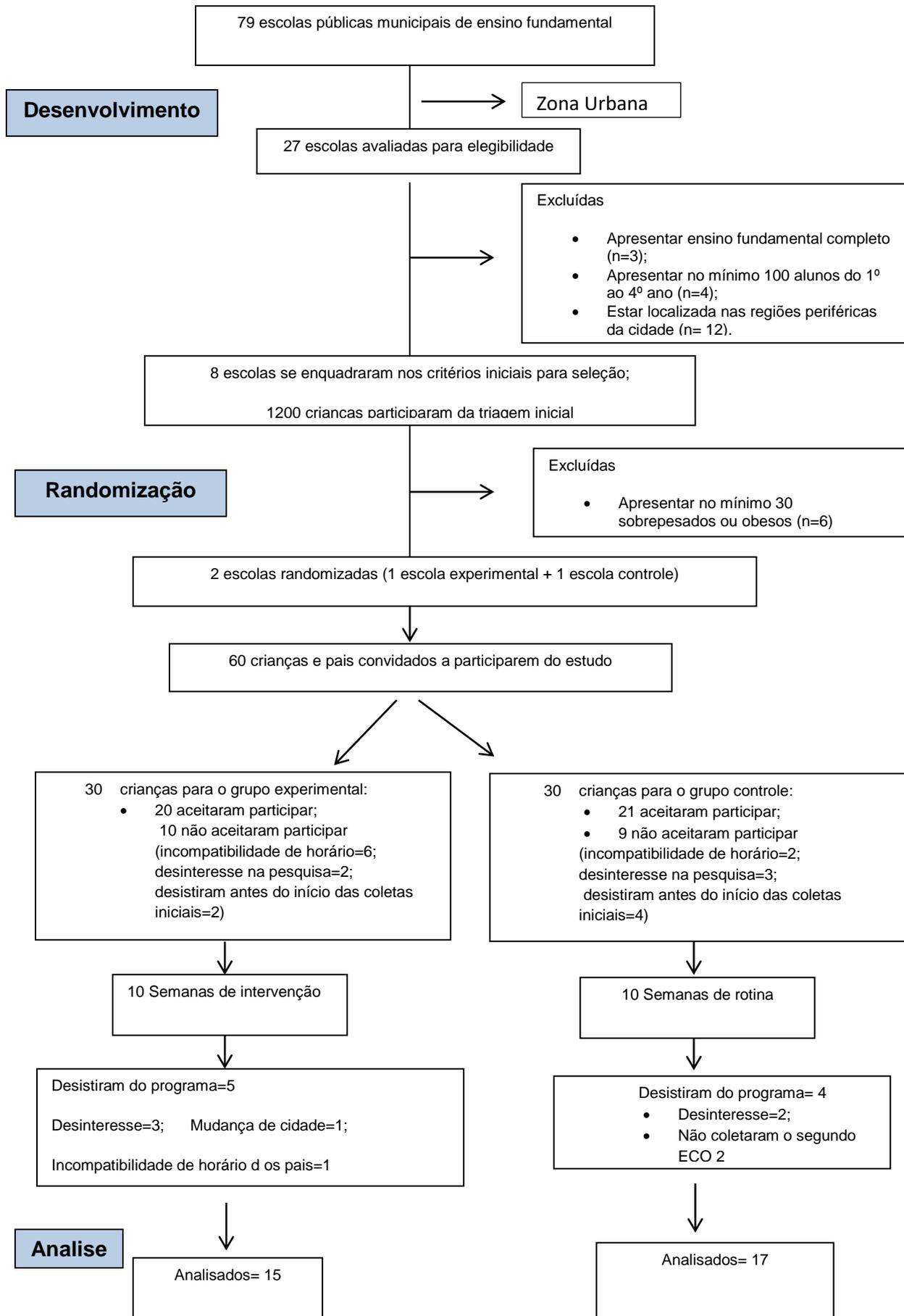
Este trabalho trata de um ensaio clínico randomizado envolvendo crianças em situação de sobrepeso e obesidade, segundo a classificação da Organização Mundial de saúde (OMS). Foi submetido e aprovado (Parecer 1.311.598) comitê de ética e deontologia em estudos e pesquisa da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Apêndice B)

4.1 PARTICIPANTES

Foram selecionadas as escolas da rede municipal de ensino, localizadas na zona urbana da cidade de Petrolina-PE. Só poderiam participar da triagem inicial as escolas que tivessem mais de 100 alunos matriculados do 1º ao 3º ano do ensino fundamental e que apresentassem no mínimo uma quadra.

Com esses critérios de inclusão, ficaram aptas para participarem da triagem inicial 8 escolas. Somando o número de alunos matriculados nessas escolas do 1º ao 3º ano encontramos o valor de 2.231 alunos, com o cálculo de prevalência de sobrepeso e obesidade do Nordeste, que é de 43,5%, encontramos que 970 alunos deveriam participar da triagem inicial. Após esse momento foram mensurados o peso e a estatura e posteriormente o cálculo do IMC das crianças, onde as escolas que apresentaram no mínimo 30 crianças com excesso peso foram selecionadas para participar da pesquisa. Assim, foi feito sorteio e separamos uma escola para ser o grupo controle e outra o grupo experimental (Quadro 1).

Quadro 1 - Processo de seleção da amostra



4.1.1 Critérios de Inclusão

Para participarem da pesquisa os indivíduos precisaram cumprir os seguintes critérios de inclusão:

- Estarem regularmente matriculados nas escolas municipais da cidade de Petrolina-PE;
- Apresentarem idades entre 6 e 9 anos;
- Apresentarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- Estarem classificadas com sobrepeso ou obesidade, segundo os critérios utilizados pelos pesquisadores;
- Não apresentarem restrições à prática de atividades físicas;
- Não fazerem uso de medicamentos que possam interferir nos resultados da pesquisa.

4.1.2 Critérios de Exclusão

Serão excluídos do estudo as crianças que:

- Que se recusarem a participar de algum momento da coleta de dados;
- Que possuírem alguma restrição às práticas desenvolvidas na pesquisa, adquirida no decorrer do estudo;
- Que apresentarem um número superior a 50% de faltas nas atividades propostas;
- Que os pais ou responsáveis faltarem a quatro encontros ou mais.

4.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

Para análise do risco cardiovascular foram avaliadas as seguintes variáveis:

4.2.1 Antropometria

As medidas antropométricas realizadas foram peso (kg), estatura (cm) e circunferência de cintura (cm). Seguindo a padronização da WHO ((WHO_TRS_854.PDF, [s. d.]). O peso foi determinado em balança plataforma digital, de marca Wiso®, modelo W801, com precisão de até 100gr, e a estatura foi determinada por meio de uma fita métrica metálica Sanny® anexada à parede, com precisão de 0,1 cm. Posteriormente o índice de massa corporal (IMC) foi calculado e

para sua classificação foi utilizada a tabela percentil da WHO (DE ONIS *et al.*, 2007), na qual as crianças que apresentaram valores acima do percentil 85th foram consideradas com excesso de peso. A circunferência da cintura foi medida com fita métrica metálica Sanny®, com escalas de 0,1cm seguindo a padronização da OMS (1995). Para a determinação da adiposidade abdominal das crianças foi utilizado os critérios de classificação propostos por Fernandez *et al* (BAO; WANG; LI, 2017). Para a Relação Cintura-Estatura (RCE) o cálculo foi realizado através da razão da cintura pela estatura, ambas em centímetros, segundo esses autores valores acima de 0,50 são considerados inadequados (ASHWELL; HSIEH, 2005).

4.2.2 Percentual de Gordura

Para o percentual de gordura (%G) foi obtido através das dobras cutâneas tricipital (DCT) e subescapular (DCSE), as quais foram mensuradas três vezes de forma rotacional com adipômetro (Lange®, Beta Technology Incorporated, Cambridge, EUA), segundo a padronização de Harrison *et al.* (COSTA *et al.*, 2015), considerando como resultado final a mediana das medidas. A adiposidade corporal foi estimada e classificada, pela equação e pelos valores de referência propostos por Slaughter (SLAUGHTER *et al.*, 2013).

4.2.3 Medidas de Pressão Arterial

Para a mensuração dos valores de PA entre as crianças foi empregado o equipamento Omron (HEM 742), que consiste em um aparelho eletrônico e digital de braço, com inflação e deflação automática do ar. O método de medida desse aparelho é o oscilométrico, com variação da pressão de 0-280 mmHg, validado em adolescentes (CHRISTOFARO *et al.*, 2009). Além disso, foram utilizados dois tipos de manguitos de acordo com a circunferência do braço (6 x 12 mm: tamanho infantil; e 9 x 18 mm: para crianças que apresentassem maiores circunferências de braço), seguindo as recomendações da associação americana de cardiologia (PICKERING, 2005).

Para tanto, os participantes permaneceram sentados em uma cadeira, em repouso, durante 10 minutos, antes do início da coleta de dados. As medidas foram obtidas sempre em condições semelhantes, no mesmo local e na mesma posição, com o braço esquerdo sendo elevado até a altura do ponto médio do esterno e

apoiado sobre uma mesa, foram realizadas três medidas com intervalos de 2 minutos entre elas, o valor tensional aceito foi a melhor medida das três aferições.

Vale ressaltar que os participantes foram orientados previamente para que não realizem nenhum tipo de atividade física vigorosa nas 24h anteriores aos dias de coleta de dados e para que não estejam em continência urinária no momento da realização das medidas de PA.

4.2.4 Aptidão cardiorrespiratória

A aptidão cardiorrespiratória (ACR) foi verificada através do teste de corrida e caminhada de 6 minutos proposto por Gaya et al (GAYA *et al.*, 2015). Os testes ocorreram na quadra da escola e foram realizados individualmente. O teste foi orientado por um professor de Educação Física, o qual monitorava o tempo e verificava a distância alcançada pela criança durante o tempo determinado. No decorrer do teste palavras de motivações eram direcionadas às crianças.

4.2.5 Atividade física de moderada a vigorosa

Para a avaliação do tempo em minutos despendido em tempo sedentário, atividade física de intensidade leve e de moderada a vigorosa, foi utilizado o acelerômetro modelo Actigraph GT3X+ (ActiGraph®, EUA). As crianças e seus familiares receberam instruções quanto ao uso adequado do aparelho e foram orientados a usar o acelerômetro afixado na cintura por meio de um cinto elástico, na linha axilar média do lado direito, sendo que o mesmo deveria ser retirado durante atividades de impacto, aquáticas e durante o sono noturno. As crianças utilizaram o aparelho por oito dias consecutivos. Para fins de análise, a quantidade mínima de dias válidos de uso do acelerômetro considerado foi de três dias (incluindo pelo menos um dia de fim de semana), com pelo menos 10 horas/dia de tempo de uso. Foi considerado tempo de não uso, o registro de 10 ou mais minutos de zero counts (ENGELEN *et al.*, 2013; SCHUNA JR *et al.*, 2013).

4.2.6 Programa de Intervenção

O programa de intervenção foi composto de atividades físicas, acompanhamento nutricional e psicológico no grupo intervenção. O mesmo teve duração de 10 semanas, onde os encontros aconteceram às terças-feiras e quintas-feiras com as crianças, nos quais as mesmas participavam de 50 minutos de

atividade física. Aos sábados as crianças eram expostas à atividade física, orientações sobre alimentação saudável e ainda sobre mudança de comportamento. Nesse dia as mães também participavam de aulas de ginástica (duração de 50 minutos) e de orientações nutricionais (duração de 50 minutos) e sobre mudança de comportamento (duração de 120 minutos). Ressalta-se que a equipe foi composta por dez alunos de psicologia e uma professora da mesma área, três nutricionistas, dois professores e cinco alunos de educação física e quatro médicos.

As atividades físicas constavam de jogos e brincadeiras populares com duração de 50-60 minutos. Assim, com o objetivo de manter as crianças ativas fisicamente o maior tempo possível, era cronometrado 2 minutos de intervalo para água entre cada atividade, resultado em um tempo total de 6 minutos de descanso durante a aula toda. Dessa forma, ocorreram 30 sessões de atividade física com as crianças (anexo A).

Aos sábados, as mães também participavam de atividades físicas. Foi desenvolvida ginástica, aeróbica e treinamento funcional, com duração de 50 minutos. Durante as aulas as mães eram orientadas à permanecerem fisicamente ativas durante a semana, realizando, se possível, alguma atividade física no mínimo em cinco dias da semana.

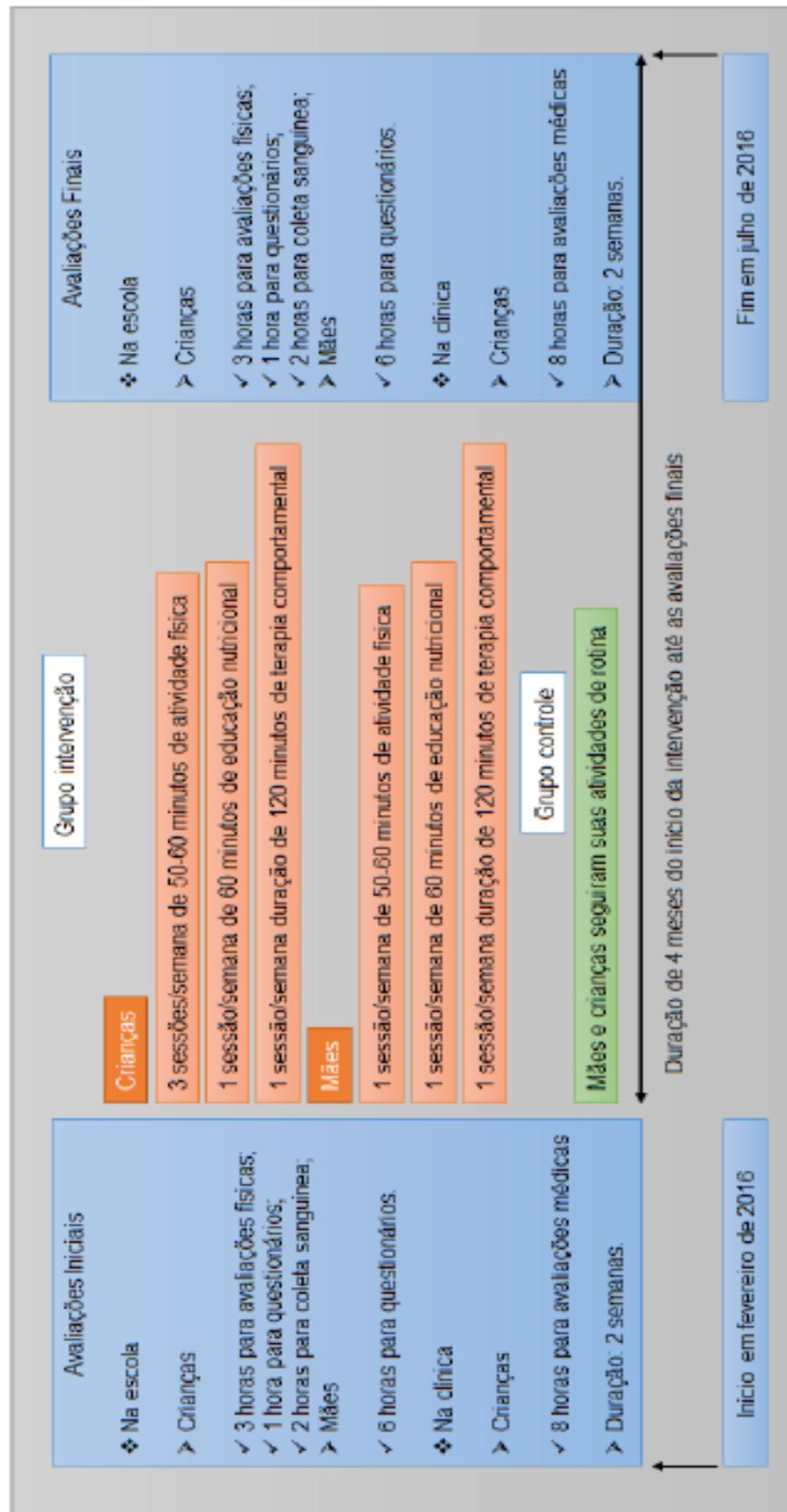
Aos sábados, as crianças também foram submetidas às orientações sobre alimentação saudável, onde as mesmas além de serem estimuladas a se alimentarem da forma correta, também aprendiam sobre a importância dos alimentos, o grupo ao qual cada alimento faz parte, principalmente os alimentos que fazem parte do contexto da criança, conheceram uma diversidade de frutas e verduras, aprenderam como prepararem o próprio lanche saudável e foram motivadas à levarem os conhecimentos adquiridos para casa, estimulando toda a família a aderirem hábitos alimentares mais saudáveis (anexo C).

A orientação nutricional também ocorreu com as mães, nos encontros foram expostas as necessidades nutricionais para a faixa etária dos seus filhos, os alimentos ideais para serem consumidos em cada momento do dia, conhecimento sobre o grupo ao qual pertence cada alimento, a alimentação adequada de acordo com as condições financeiras, e ainda foi confeccionado um livrinho de receitas, onde foram enfatizados os alimentos, as frutas e os pratos típicos da região local, porém, de forma mais saudável. (Anexo D)

A mudança de comportamento foi estimulada pela terapia com os estagiários de psicologia. As crianças eram divididas em 2 grupos, para facilitar o processo de acompanhamento psicológico. Os encontros ocorriam uma vez por semana, aos sábados, onde eram desenvolvidas atividades e dinâmicas com o intuito de estimular a adesão a hábitos saudáveis, tanto os alimentares quanto à prática de atividade física. As terapias aconteciam durante 1 hora e se ocorriam de forma lúdica a envolver todo o universo da criança (anexo E).

As mães também tiveram seus momentos de terapia, onde elas eram motivadas a serem modelos para seus filhos, a estimularem essa mudança no estilo de vida das crianças, as mesmas também eram desafiadas à realizarem alguma atividade saudável durante a semana, em alguns momentos sozinhas, em outros na companhia dos filhos. Os encontros da psicologia com as mães ocorriam aos sábados e as mesmas eram divididas em 2 grupos para garantir um maior controle sobre as atividades desenvolvidas, como também para elas se sentirem mais à vontade para falarem de si e de seus filhos. As relações parentais foram bastante trabalhadas nessa prática. Os encontros tinham duração de duas horas .

Figura 6 - Organograma de atividades durante a intervenção



4.2.7 Ecocardiograma

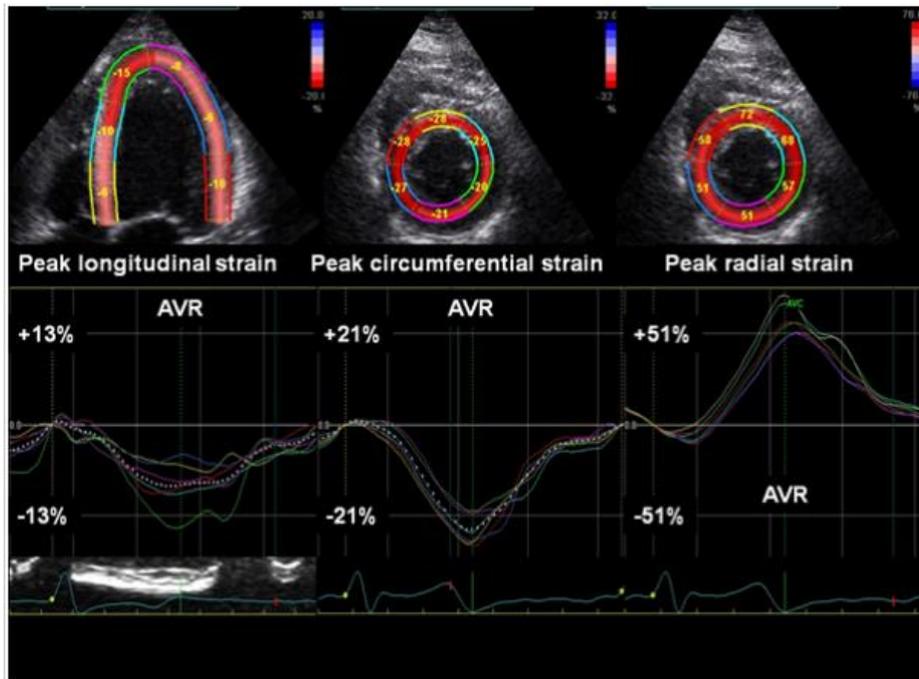
A ecocardiografia transtorácica foi realizada por meio do aparelho de ecocardiograma modelo Vivid S6 da marca General Electric®, ano de fabricação 2011. O ecocardiograma não oferece riscos de radiação ionizante ao paciente ou qualquer medida invasiva.

O paciente foi posicionado em decúbito lateral esquerdo e as imagens foram adquiridas através da aquisição de imagens a partir da reflexão de ondas ultrassônicas emitidas por um transdutor adequado, utilizando-se as janelas acústicas paraesternal esquerda, apical, subcostal e supra-esternal. A aquisição das imagens inclui a técnica bidimensional, modo-M, Doppler de fluxo pulsado e contínuo, Doppler tecidual. As imagens de speckle tracking foram adquiridas utilizando-se o pacote de software próprio a este fim da empresa General Electric, com aquisição de imagens em resolução temporal abaixo de 40 frames por segundo.

Para a aquisição das imagens seguiu-se o seguinte protocolo: 1 – Fase esternal: a) (filme) paraesternal longitudinal; b) (filme) paraesternal eixo curto (base); c) (filme) paraesternal eixo curto (médio); d) (filme) paraesternal eixo curto (ápice). 2 – Fase apical (4 câmaras): a) (filme) apical 4 câmaras átrios; b) (filme) apical 4 câmaras ventrículos; c) (foto) tapse; d) (foto) fluxo transvalvar mitral (função diastólica); e) (foto) doppler tecidual lateral; f) (foto) doppler tecidual septal. 3 – Fase apical (2 câmaras): a) (filme) apical 2 câmaras átrios; b) (filme) apical 2 câmaras ventrículos. 4 – Fase apical (3 câmaras): a) (filme) apical 3 câmaras átrios; b) (filme) apical 3 câmaras ventrículos. 5 – Fase subcostal: a) (filme) subcostal (color no septo interatrial); b) (foto) subcostal (modo M na veia cava inferior). 6 – Fase supraesternal: a) (filme) supraesternal longitudinal (arco aórtico).

A análise das imagens através do *speckle tracking* é uma ferramenta que avalia as deformações miocárdicas global e segmentar através de imagens ecocardiográficas. Após registrar um vídeo do ciclo cardíaco utiliza-se um software que permite mapear a movimentação dos pontos brilhantes na imagem (*Speckle Tracking*) e o *strain* computa a deformação entre dois pontos ao longo das direções pré-definidas no sistema de coordenadas do coração. A partir dessa análise, o *software* constrói gráficos atribuindo-lhes valores que quanto mais negativo significam que esses pontos tendem a se aproximar, ou seja, com uma função do miocárdico adequada, já os valores mais próximos de zero maior o grau de disfunção do ventrículo esquerdo (ALMEIDA *et al.*, 2013).

Figura 7 – Representação da avaliação da deformação (*strain*) miocárdico



FONTE: European Society of Cardiology , 2015

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Estatística descritiva com média, desvio padrão, mediana, intervalo interquartil e intervalo de confiança (95%) foi utilizada. O teste de *Shapiro-Wilk* foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. O Teste de Levene foi usado para avaliar a homogeneidade dos dados. Foi utilizada ANOVA *Two-Way* e post hoc de *Bonferroni* para comparar tempos e grupos nas variáveis com dados com distribuição normal e Testes não paramétricos (U de *Mann-Whitney* para comparar grupos e *Wilcoxon* para comparar os tempos) para comparar variáveis que não apresentaram distribuição normal dos dados. O nível de significância adotada foi de $p < 0,05$ e todas as análises foram realizadas no SPSS 25.0.

5 ASPECTOS ÉTICOS

Aos participantes da pesquisa e seus responsáveis foram garantidos:

- O esclarecimento, antes e durante a pesquisa, sobre os objetivos da pesquisa e métodos utilizados;
- O sigilo que assegure a sua privacidade quanto às informações fornecidas;
- O respeito aos valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como aos seus hábitos e costumes.

Para tanto procuramos:

- Realizar procedimentos que assegurassem a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas, inclusive em termos de autoestima e de prestígio;
- Contar com o consentimento livre e esclarecido dos responsáveis pelos participantes da pesquisa.

6 RESULTADOS

No início da intervenção, após a fase de seleção, havia 41 participantes. No entanto houve desistências, permanecendo 80,4% dos participantes ao término da intervenção.

Na Tabela 1 estão descritas as características clínicas basais dos pacientes da amostra em estudo, observa-se que não houve diferença estatística entre os grupos, seja entre diferença de sexos, média de idade, medidas antropométricas como peso, estatura e índice de massa corpórea. Ambos apresentaram mesma capacidade funcional, sem diferenças na capacidade na realização de atividades físicas moderada a vigorosa e no teste de caminhada de 6 minutos. No grupo submetido a intervenção 73% dos pacientes estavam acima do peso ou eram obesas, já no grupo controle 47% tinham as mesmas características, com maioria apenas em risco de sobrepeso.

Tabela 1 – Dados clínicos basais

	Controle (n=17)	Intervenção (n=15)	Valor P
Meninas – n (%)	13 (68.42%)	8 (57.14%)	0.716
Idade (anos)	8 (7 – 9)	7,5 (6 – 10)	0.070
Peso (kg)	37.9 ± 5.4	41.3 ± 8.7	0.175
Estatura (m)	1.3 ± 0.06	1.3 ± 0.09	0.647
IMC (Kg/m ²)	21.4 ± 2.3	22.8 ± 3.5	0.167
Classificação IMC			
Adequado	0	0	0.172
Risco de sobrepeso	9	4	
Sobrepeso	6	6	
Obesos	2	5	
AFMV	17.93 ± 93	17.86 ± 31.5	0.994
ACR	768.0 ± 73.52	743.3 ± 83.41	0.3736

LEGENDA: AFMV – atividade física de moderada a vigorosa; ACR- atividade cardiorrespiratória; IMC – índice de massa corpórea;

Na Tabela 2, foram descritas as medidas ecocardiográficas dos dois grupos antes e após a intervenção as quais não apresentaram significância estatística. Os valores de ecocardiografia tradicional foram semelhantes entre os grupos, mantendo

estabilidade a despeito da intervenção. O grupo intervenção já apresentava na análise prévia à intervenção valores de deformação miocárdica menores que o grupo controle. Após o período de atividades, o grupo intervenção apresentou aumento na deformação cardíaca (representada por valores de *strain* global mais negativos), o que não foi observado no grupo controle.

Tabela 2 – Parâmetros ecocardiográficos nos grupos intervenção e controle, antes e após realização da intervenção

Variável	Tempo	Controle (n = 17)	Intervenção (n = 15)	Efeito Principal	
		Média±DP	Média±DP	Tempo* Grupo	Tempo
SIV ^a	Pré	5,0 (5,0–6,0)	5,0 (5,0–5,0)	-	-
	Pós	5,0 (5,0–5,1)	5,0 (5,0–5,1)		
PPVE ^a	Pré	6,0 (5,0–6,0)	5,0 (5,0–6,0)	-	-
	Pós	5,0 (5,0–6,0)	5,3 (5,0–6,0)		
DDVE	Pré	37,2±2,2	37,4±2,9	p = 0,57	p = 0,50
	Pós	37,2±1,8	37,9±1,9		
RAO	Pré	20,0±1,4	21,5±1,5	p = 0,25	p = 0,46
	Pós	20,3±1,4	21,4±1,4		
DAE	Pré	25,5±2,3	24,6±2,0	p = 0,53	p = 0,97
	Pós	25,2±1,9	24,8±2,1		
DSVE	Pré	22,3±1,8	23,5±2,2	p = 0,89	p = 0,87
	Pós	22,3±1,4	23,5±2,0		
TAPSE ^a	Pré	22,0 (20,0–25,0)	22,0 (21,0–24,0)	-	-
	Pós	21,0 (20,5–23,5)	22,0 (21,0–24,0)		
AAE2C	Pré	22,1±2,3	22,2±2,0	p = 0,42	p = 0,68
	Pós	21,9±1,7	22,3±1,6		
CAE2C	Pré	39,1±2,7	36,2±2,7	p = 0,07	p = 0,26
	Pós	38,6±3,0	38,2±2,2		
VOLAEBIC	Pré	34,3±6,0	25,3±6,3	p = 0,93	p = 0,99
	Pós	34,3±4,4	25,2±6,7		
AAE4C	Pré	12,5±1,6	10,4±1,9	p = 0,43	p = 0,55
	Pós	12,1±1,5	10,5±1,7		
CAE4C	Pré	41,0±4,7	40,8±5,0	p = 0,22	p = 0,43
	Pós	39,2±4,4	41,2±3,5		
FEVE	Pré	71,2±3,8	67,9±3,6	p = 0,76	p = 0,27
	Pós	72,1±3,1	68,5±3,7		
ELINHASEP	Pré	0,179±0,017	0,181±0,024	p = 0,29	p < 0,01
	Pós	0,175±0,014	0,171±0,026[#]		

ELINHALAT	Pré	0,212±0,028	0,213±0,025	p = 0,08	p = 0,10
	Pós	0,212±0,026	0,200±0,031		
E	Pré	1,05±0,11	1,04±0,13	p = 0,63	p = 0,55
	Pós	1,05±0,11	1,03±0,15		
VCII ^a	Pré	1,0 (1,0–1,3)	1,2 (1,1–1,4)	-	-
	Pós	1,2 (1,0–1,2)	1,2 (1,1–1,5)		
S3AC	Pré	-18,6±3,7	-16,5±3,7	p = 0,50	p = 0,73
	Pós	-18,3±2,5	-17,6±4,3		
S4AC	Pré	-21,0±1,8	-20,5±1,9	p = 0,51	p = 0,49
	Pós	-21,0±1,6	-19,8±2,3		
S2AC	Pré	-21,0±2,9	-18,5±3,3	p = 0,34	p = 0,52
	Pós	-20,8±2,4	-19,4±4,4		
MVE	Pré	47,3±9,1	47,5±12,0	p = 0,90	p = 0,71
	Pós	46,4±11,7	47,1±9,2		
IMVE ^a	Pré	21,8 (19,4–25,0)	20,3 (16,8–24,0)	-	-
	Pós	19,8 (18,6–24,5)	20,2 (19,6–21,6)		
SG ^a	Pré	-20,4 (-21,4 – -18,7)	-18,0 (-19,5 – -16,3)*	-	-
	Pós	-20,4 (-21,1 – -19,0)	-19,5 (-20,8 – -17,4)		

LEGENDA: SIV-septo interventricular; PPVE- parede posterior ventrículo esquerdo; DDVE – diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo; RAO – medida da aorta; DAE – diâmetro do átrio esquerdo; DSVE- diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo; TAPSE- tempo de incursão sistólica do anel tricúspide; AAE2C- área do átrio esquerdo janela apical 2 câmaras; AAE4C – área do átrio esquerdo janela apical 4 câmaras; CAE2C – comprimento átrio esquerdo janela 2 câmaras; CA4C – comprimento átrio esquerdo janela 4 câmaras; FEVE – fração de ejeção do ventrículo esquerdo; VOLAEBIC – volume do átrio esquerdo; VCII – veia cava inferior; S2AC – strain longitudinal janela duas câmaras; S3AC – strain longitudinal janela três câmaras; S4AC – strain longitudinal janela 4 câmaras; SG – strain longitudinal global; MVE – massa do ventrículo esquerdo; IMVE – índice de massa do ventrículo esquerdo; DP: desvio padrão. *diferença significativa quando comparado ao grupo controle. ^adiferença significativa quando comparado ao momento pré; ^bnota: análises não paramétricas (mediana e intervalo interquartil).

A Tabela 3 descreve os achados para antropometria. Observou-se que mesmo após a intervenção não se modificaram de forma significativa peso ou índice de massa corpórea em ambos os grupos.

Tabela 3 – Parâmetros antropométricos nos grupos intervenção e controle, antes e após realização da intervenção

Variável	Tempo	Controle	Intervenção	Efeito Principal	
		(n = 17)	(n = 15)	Tempo*	Tempo
		Média ± DP	Média ± DP		
Massa corporal (kg)	Pré	38,2 ± 5,3	38,6 ± 7,8	p = 0,56	p = 0,05
	Pós	39,1 ± 5,5	40,2 ± 7,0		
Estatura (m)	Pré	1,33 ± 0,1	1,33 ± 0,1	p = 0,11	p = 0,39
	Pós	1,34 ± 6,2	1,32 ± 7,8		
IMC (kg*m ⁻¹)	Pré	21,4 ± 2,3	22,6 ± 3,3	p = 0,78	p = 0,07
	Pós	21,8 ± 2,3	22,8 ± 3,2		

LEGENDA: DP: Desvio padrão; IMC – índice de massa corpórea;

Dentre os parâmetros de desempenho físico mostrados na Tabela 4, houve redução dos valores de ACR no grupo controle estatisticamente significativa, o que representa redução de capacidade física no grupo que não foi submetido à intervenção multidisciplinar. A variável atividade física moderada a vigorosa (AFMV) apresentou significativa melhora no grupo intervenção após o período de intervenção multidisciplinar.

Tabela 4 – Parâmetros de desempenho físico nos grupos intervenção e controle, antes e após realização da intervenção

Variável	Tempo	Controle (n = 17)	Intervenção (n = 15)	Efeito Principal	
		Média ± DP	Média ± DP	Tempo* Grupo	Tempo
AFMV ^a	Pré	18,2 (1,7–21,3)	18,6 (-9,0–38,0)	-	-
	Pós	21,0 (-1,0–31,0)	22,6 (-9,0–56,0)[#]		
ACR	Pré	753,7±54,9	739,7±78,0	p = 0,06	p < 0,001
	Pós	651,1±102,2[#]	697,9±96,9		

LEGENDA: AFMV – atividade física moderada a vigorosa; ACR – atividade Cardiorespiratória; DP: desvio padrão. *diferença significativa quando comparado ao grupo controle. [#]diferença significativa quando comparado ao momento pré; ^anota: análises não paramétricas (mediana e intervalo interquartil).

A Tabela 5 mostra resultado da análise multivariada, no qual valores menores de ACR mostraram-se independentemente associados a uma menor deformação miocárdica (representada por valores menos negativos no *strain* global) (SILVA; BALABAN; MOTTA, 2006)

Tabela – Descrição de Variáveis e Regressão Linear Multivariada para Variação do *strain* global

Parâmetro	Média (DP ou Percentual (IC 95%))			Coeficiente (p-valor)
	Antes	Depois	Diferença (p-valor)	
Idade	7,93 (0,91)		n/a	0,891 (0,412)
Sexo Feminino	66,7%		n/a	-0,350 (0,905)
FEVE %	69,59 (4,15)	70,21 (4,17)	0,62 (0,390)	-0,148 (0,516)
IMC	21,40 (3,04)	21,90 (2,79)	0,50 (0,193)	0,044 (0,876)
ACR	753,6 (79,9)	673,0 (104,4)	-80,6 (<0,001)	0,0016 (0,814)
Grupo Caso	n/a		n/a	-2,539 (0,239)

LEGENDA: FEVE – fração de ejeção do ventrículo esquerdo; IMC – índice de massa corpórea; ACR – atividade cardiorrespiratória;

7 DISCUSSÃO

A obesidade vem se mostrando um problema crescente em todo o mundo, substituindo dilemas outrora tão comuns e preocupantes como desnutrição e doenças infecciosas. Conforme dados da OMS em 2016, mais de 1,9 bilhões de pessoas acima de 18 anos apresentavam excesso de peso no mundo, número três vezes maior que em 1975. Desses, 650 milhões de adultos eram obesos (Greydanus, et al. 2018). Atualmente a obesidade faz parte de uma sindemia global, juntamente com a subnutrição e as mudanças climáticas que afetam todos os países e regiões do mundo e apresentam fatores sociais, econômicos e políticos em comum na sua gênese (SWINBURN *et al.*, 2019).

A obesidade é um reconhecido fator de risco cardiovascular relevante, particularmente nos adultos, sendo um problema que atinge faixas etárias cada vez menores. De fato, evidencia-se um aumento exponencial do número de crianças com excesso de peso e doenças sistêmicas que são suas consequências: diabetes mellitus, dislipidemia, doenças cardiovasculares, distúrbios hormonais e até mesmo ortopédicos (WEIHRAUCH-BLÜHER; WIEGAND, 2018). Apesar de existir uma relação clara entre a obesidade infantil e sua permanência na fase de vida adulta, ainda não é definido quais os impactos precoces da obesidade em crianças.

Controle da dieta e prática de exercícios físicos são a base da prevenção da obesidade. Dentro da população pediátrica geral existem poucos estímulos às atividades físicas e nutricionais. Aos poucos estão surgindo diretrizes que sedimentam a necessidade de fortalecer estratégias que promovam mudança de estilo de vida desde a infância, modificando-o para uma forma mais saudável. Desta forma, são necessárias maiores aplicabilidades de programas de intervenção nas escolas, com políticas que integrem os alunos, mas sem esquecer as peculiaridades sociais e econômicas de cada grupo (VENTURELLI *et al.*, 2019).

A intervenção realizada neste estudo procurou ter com base a realidade das populações de modo a aplicar durante o período de intervenção, um modelo factível de ser praticado em âmbito escolar e residencial. Isso assume dimensões de maior relevância, uma vez que a maioria dos estudos previamente realizados com objetivo de avaliar os benefícios de intervenções na saúde cardiovascular de crianças com sobrepeso ou obesas são de difíceis aplicações após o término das intervenções (ANDERSON *et al.*, 2017; O'CONNOR *et al.*, 2017).

De fato, nosso estudo mostrou que há uma tendência à melhora na capacidade física de crianças submetidas a uma abordagem multidisciplinar, que envolveu orientação nutricional e prática de exercícios em forma de atividades lúdicas por 10 semanas.

As intervenções lúdicas praticadas, no entanto, não mostraram impacto significativo na redução do peso ou IMC dessas crianças nos grupos avaliados. Tal resultado foi semelhante ao estudo de Seo et al. que analisou um grupo de indivíduos entre 6 e 16 anos, após intervenção com atividades físicas de moderada intensidade e orientações multidisciplinares, o qual não evidenciou diferença significativa entre ambos os grupos após intervenção de 16 semanas na redução do IMC mas reportou redução nos fatores de risco cardiovasculares e melhora na aptidão física (SEO *et al.*, 2019). Em ambos os estudos, possivelmente o curto período de observação, entre 10 a 16 semanas, tenha contribuído para que os impactos da abordagem multidisciplinar sobre a massa corporal não se tornassem evidentes.

A associação entre obesidade e doenças cardiovasculares são bem estabelecidas nos adultos. A relevância de estratégias de prevenção e identificação de doenças cardiovasculares é extrema, dado que estas ainda permanecem como principal causa de mortalidade, sendo responsáveis por 55,4 milhões de óbitos em 2019 (OMS, 2019). Dessa forma, a habilidade de identificar alterações cardiovasculares em fases subclínicas precoces torna-se cada vez de maior relevância aos profissionais de saúde, para medidas preventivas e terapêuticas tanto na população adulta quanto dentre as crianças.

Nosso estudo não encontrou mudanças significativas nos parâmetros ecocardiográficos tradicionais relacionados à intervenção multidisciplinar. De fato, o ecocardiograma bidimensional tradicional é um método já consolidado na avaliação de estruturas e funções cardíacas. Em especial, essas medidas são boas avaliadoras de doenças cardíacas clinicamente manifestas. Nesse caso, as mensurações da ecocardiografia tradicional constituem bons parâmetros para avaliação cardíaca em adultos, em que o grande tempo de exposição aos fatores de risco determina modificações mais expressivas.

Entretanto, vale ressaltar que o tempo de exposição da obesidade em crianças ainda é curto quando comparado aos adultos e aparentemente insuficiente para determinar alterações nas cavidades cardíacas detectáveis pelo método

utilizado. As alterações da obesidade infantil, portanto, se fariam ainda muito sutis para serem detectadas pelos métodos tradicionais. Nesse sentido, nossos achados corroboram a ideia que a ecocardiografia tradicional não seja adequada para avaliar as alterações ainda em fase subclínica tipicamente associadas à obesidade infantil.

De fato, nosso estudo mostrou que ambos os grupos de crianças acima do peso estavam com *strain* global reduzidos, o qual em crianças saudáveis apresentam valores menores que -21, o que significa melhor deformação miocárdica. Fato também encontrado no estudo de Zhang et. Al, o qual comparou o *strain global* de crianças obesas com saudáveis, apresentou diferenças estatisticamente significativa entre os grupos e valores menores que -18 no grupo em estudo(ZHANG *et al.*, 2018).

Como fato relevante, o desempenho miocárdico tendeu a ser melhor no grupo submetido à intervenção multidisciplinares, quando comparado ao grupo controle. Importante repisar que o ecocardiograma tradicional não foi capaz de detectar mudanças estruturais decorrentes de tal intervenção. Entretanto, a deformação cardíaca mensurada pelo *strain* global – um parâmetro mais sensível as alterações subclínicas – mostrou clara tendência à melhor desempenho miocárdico naqueles que se submeteram às intervenções multidisciplinares lúdicas.

Nas ultimas décadas a avaliação da função do ventrículo esquerdo tem sido realizada através da análise da deformação miocárdica, com capacidade de identificação de alterações cardíacas ainda em fases subclínicas (AYER *et al.*, 2015). A avaliação da função cardíaca pelo método acima citado ainda é pouco explorada na faixa etária pediátrica, principalmente em populações específicas como no grupo de crianças que estão acima do peso ideal preconizado para idade e estatura, apesar do conhecimento das alterações cardiovasculares decorrentes da obesidade na população adulta.

De fato, estudo realizado por Bjornstad observou que adolescentes obesos e diabéticos tinham menores valores da função cardíaca avaliada pelo *strain* miocárdico circunferencial e pior aptidão cardiorrespiratória com menor consumo de oxigênio máximo (VO₂), comparados a grupo de adolescentes obesos e estes menores que o grupo de indivíduos saudáveis (BJORNSTAD *et al.*, 2015). Contudo a maioria dos estudos encontrados na literatura para esta faixa etária avalia indivíduos saudáveis e as alterações da função miocárdica após períodos de práticas desportivas.

Nosso estudo, avaliou crianças com excesso de peso e demonstrou que a intervenção multidisciplinar lúdica de 10 semanas gerou tendência à melhora da função cardíaca subclínica, através das medidas de deformação miocárdica pela técnica de *speckle tracking*. A partir desta experiência, nos parece adequado que medidas de deformação miocárdica sejam mais amplamente empregadas na avaliação cardíacas de crianças obesas. Além disso, o uso de medidas repetidas demonstra valor no seguimento de uma mesma criança, sendo capaz de avaliar o impacto de intervenções terapêuticas ao longo do tempo.

Importante ressaltar que as alterações cardiovasculares subclínicas ocorreram associadas à uma melhor capacidade física das crianças submetidas à intervenção multidisciplinar. No entanto, isso se deu a despeito de não ter ocorrido perda ponderal significativa tampouco redução nos valores de IMC. Tal achado sugere que a prática de exercícios e uma dieta balanceada podem ter impacto na função cardíaca que vai além dos benefícios associados à redução do peso corporal. Dias et al ao comparar adolescentes obesos e saudáveis evidencia correlação entre a melhor função cardíaca avaliada pelo *strain* global e a capacidade cardiorrespiratória (DIAS, K. A. *et al.*, 2017b; RUSSU *et al.*, 2020).

Nosso estudo tem limitações significativas. De modo importante, a amostragem foi restrita e contou com um índice de perda de quase 20%, o que limitou nossa análise estatística. Ademais, não foi incluído um grupo de crianças de peso adequado para idade, o que limitou a avaliação que os exercícios isoladamente trariam à função miocárdica.

8 CONCLUSÃO

Em conclusão, um programa interdisciplinar com intervenções em 10 semanas que incluíam atividades físicas, orientações nutricionais e comportamentais em crianças com sobrepeso não determinou alterações detectáveis na estrutura do coração mensurada por métodos tradicionais de ecocardiografia mas mostrou tendência de melhora na disfunção cardíaca subclínica mensurada pela deformação miocárdica. Tais achados ocorreram associados a uma melhor capacidade funcional das crianças submetidas à intervenção multidisciplinar, porém sem impacto relevante no peso das crianças estudadas.

A atividade física demonstrou-se ser um fator protetor na disfunção miocárdica subclínica, independente da variação na obesidade e fatores antropométricos. Estimular atividade física em crianças e adolescentes com programas e diretrizes em saúde pública a serem implementados de forma precoce, com educação em todos os níveis de convivência destas crianças e adolescentes, uma que os hábitos sociais, familiares e inclusive escolares promovem cada vez mais para o que se costuma chamar de ambiente obesogênico.

REFERÊNCIAS

AGGARWAL, Bhawana; JAIN, Vandana. Obesity in Children : Definition , Etiology and Approach. [s. l.], 2017.

AIELLO, Ana Maria *et al.* Prevalence of Obesity in Children and Adolescents in Brazil : A Meta-analysis of Cross-sectional Studies. [s. l.], p. 36–42, 2015.

ALMEIDA, André Luiz Cerqueira De *et al.* Speckle-tracking pela ecocardiografia bidimensional: aplicações clínicas. **Rev. bras. ecocardiogr. imagem cardiovasc**, [s. l.], v. 26, n. 1, p. 38–49, 2013. Disponível em: <http://departamentos.cardiol.br/sbc-depeco/publicacoes/revista/2013/portugues/Revista01/09-revisao.pdf>

ANDERSON, Yvonne C. *et al.* A Novel Home-Based Intervention for Child and Adolescent Obesity: The Results of the Whānau Pakari Randomized Controlled Trial. **Obesity**, [s. l.], v. 25, n. 11, p. 1965–1973, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/oby.21967>

ASHWELL, Margaret; HSIEH, Shiun Dong. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, [s. l.], v. 56, n. 5, p. 303–307, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09637480500195066>

AYER, Julian *et al.* Lifetime risk : childhood obesity and cardiovascular risk. [s. l.], 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv089>

BALDERRÁBANO, Norma *et al.* Evaluation of the left ventricle longitudinal deformity using myocardial-tracking signals in severely obese adolescents. **Cardiology in the Young**, [s. l.], v. 26, n. 04, p. 749–753, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1047951115001298>

BAO, James Jianmin; WANG, Dandan; LI, Youxin. Application advances of microfluidic chips for sorting circulating tumor cells in clinical samples. **Chinese Journal of Chromatography (Se Pu)**, [s. l.], v. 35, n. 1, p. 129–137, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3724/SP.J.1123.2016.09005>

BEREKET, Abdullah; ATAY, Zeynep. Current Status of Childhood Obesity and its Associated. [s. l.], v. 4, n. 1, p. 1–7, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.4274/jcrpe.506>

BJORNSTAD, Petter *et al.* Cardiopulmonary dysfunction and adiponectin in adolescents with type 2 diabetes. **Journal of the American Heart Association**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 1–14, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002804>

BURKE, Valerie. Obesity in childhood and cardiovascular risk. **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**, [s. l.], v. 33, n. 9, p. 831–837, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2006.04449.x>

CALLO, Gabriela *et al.* Lifetime overweight and obesity and body composition in adulthood: the 1982 pelotas (Brazil) birth cohort study. **Cad Saude Publica**, [s. l.], v. 32, n. 4, p. 1–8, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00174014>

CASTRO-PIÑERO, José *et al.* Cardiorespiratory Fitness Cutoff Points for Early

Detection of Present and Future Cardiovascular Risk in Children: A 2-Year Follow-up Study. **Mayo Clinic Proceedings**, [s. l.], v. 92, n. 12, p. 1753–1762, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2017.09.003>

CESARE, Mariachiara Di *et al.* The epidemiological burden of obesity in childhood : a worldwide epidemic requiring urgent action. [s. l.], n. 2019, p. 1–20, 2020.

CHRISTOFARO, Diego Giulliano Destro *et al.* Validation of the Omron HEM 742 blood pressure monitoring device in adolescents. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, [s. l.], v. 92, n. 1, p. 10–15, 2009. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19219259>

COSTA, Silvia *et al.* The objective measurement of physical activity and sedentary behaviour in 2-3 year olds and their parents: A cross-sectional feasibility study in the bi-ethnic Born in Bradford cohort. **BMC Public Health**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 50–58, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2481-z>

COTE, Anita T *et al.* Childhood Obesity and Cardiovascular Dysfunction. [s. l.], v. 62, n. 15, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.07.042>

DE ONIS, Mercedes *et al.* Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organisation**, [s. l.], v. 85, n. 10, p. 812–819, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.2471/BLT>.

DIAS, Katrin A *et al.* Effects of exercise intensity and nutrition advice on myocardial function in obese children and adolescents : a multicentre randomised controlled trial study protocol. [s. l.], p. 1–12, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010929>

DIAS, Katrin A. *et al.* Left ventricular morphology and function in adolescents: Relations to fitness and fatness. **International Journal of Cardiology**, [s. l.], v. 240, p. 313–319, 2017a. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.03.047>

DIAS, Katrin A. *et al.* Left ventricular morphology and function in adolescents: Relations to fitness and fatness. **International Journal of Cardiology**, [s. l.], v. 240, p. 313–319, 2017b. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.03.047>

DIAS, Patricia Camacho *et al.* Obesidade e políticas públicas: concepções e estratégias adotadas pelo governo brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, [s. l.], v. 33, n. 7, p. 1–12, 2017c. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311x00006016>

EL SAIEDI, Sonia A. *et al.* Left ventricular diastolic dysfunction without left ventricular hypertrophy in obese children and adolescents: A Tissue Doppler Imaging and Cardiac Troponin i Study. **Cardiology in the Young**, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 76–84, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1047951117001627>

FÍSICA, Atividade *et al.* Correlação entre Atividade Física, Repouso, Riscos Cardiovasculares e Obesidade em Crianças. [s. l.], v. 20, p. 107–114, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.4034/RBCS.2016.20.02.03>

FORKERT, Elsie C O *et al.* Nutrire Abdominal obesity and cardiometabolic risk in children and adolescents , are we aware of their relevance ? **Nutrire**, [s. l.], p. 1–9, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41110-016-0017-7>

GAYA, Adroaldo *et al.* Manual-Proesp-Br-2015. [s. l.], 2015.

GREYDANUS, Donald E *et al.* Disease-a-Month Pediatric obesity : Current concepts. [s. l.], 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2017.12.001>

JAVIER, William *et al.* Childhood obesity : Aetiology , comorbidities , and treatment. [s. l.], n. July, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3203>

KOHUT, Taisa; ROBBINS, Jennifer; PANGANIBAN, Jennifer. Update on childhood / adolescent obesity and its sequela. [s. l.], n. m, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000786>

KUMAR, Seema; KELLY, Aaron S. Review of Childhood Obesity : From. **Mayo Clinic Proceedings**, [s. l.], p. 1–15, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.09.017>

LABOMBARDA, Fabien *et al.* Alterations of left ventricular myocardial strain in obese children. **European Heart Journal Cardiovascular Imaging**, [s. l.], v. 14, n. 7, p. 668–676, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ehjci/jes238>

LEE, Eun Young; YOON, Kun Ho. Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. **Frontiers of Medicine**, [s. l.], v. 12, n. 6, p. 658–666, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11684-018-0640-1>

LIU, Jingxin *et al.* Comparative Effectiveness of High-Intensity Interval Training and Moderate-Intensity Continuous Training for Cardiometabolic Risk Factors and Cardiorespiratory Fitness in Childhood Obesity : A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. [s. l.], v. 11, n. April, p. 1–18, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00214>

MATHIEU, Patrick *et al.* Visceral obesity the link among inflammation, hypertension, and cardiovascular disease. **Hypertension**, [s. l.], v. 53, n. 4, p. 577–584, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.108.110320>

MOHAN, Viswanathan *et al.* Determinants, consequences and prevention of childhood overweight and obesity: An Indian context. **Indian Journal of Endocrinology and Metabolism**, [s. l.], v. 18, n. 7, p. 17, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.4103/2230-8210.145049>

MONTEIRO, Carlos A.; CONDE, Wolney L. A tendência secular da obesidade segundo estratos sociais: Nordeste e Sudeste do Brasil, 1975-1989-1997. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, [s. l.], v. 43, n. 3, p. 186–194, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0004-27301999000300004>

O'CONNOR, Elizabeth A. *et al.* Screening for obesity and intervention for weight management in children and adolescents evidence report and systematic review for the us preventive services task force. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, [s. l.], v. 317, n. 23, p. 2427–2444, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.2017.0332>

PICKERING, T. G. Recommendations for Blood Pressure Measurement in Humans and Experimental Animals: Part 1: Blood Pressure Measurement in Humans: A Statement for Professionals From the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Cou. **Circulation**, [s. l.], v. 111, n. 5, p.

697–716, 2005. Disponível em:

<https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000154900.76284.F6>

PURNITI, Putu Siadi. *Paediatrica Indonesiana*. [s. l.], v. 51, n. 4, p. 207–212, 2011.

ROMERO, Carla Eduarda Machado; ZANESCO, Angelina. O papel dos hormônios leptina e grelina na gênese da obesidade. **Revista de Nutrição**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 85–91, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1415-52732006000100009>

ROWLAND, Thomas W. Effect of Obesity on Cardiac Function in Children and Adolescents: A Review. **Journal of sports science & medicine**, [s. l.], v. 6, n. 3, p. 319–326, 2007. Disponível em:

<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3787282&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

RUIZ, J. R. *et al.* Predictive validity of health-related fitness in youth: A systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, [s. l.], v. 43, n. 12, p. 909–923, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.056499>

RUSSU, Georgiana *et al.* Waist circumference a clinical criterion for prediction of cardio-vascular complications in children and adolescences with overweight and obesity. [s. l.], v. 30, n. April, 2020.

SALTIJERAL, Adriana *et al.* Early myocardial deformation changes associated to isolated obesity: A study based on 3D-wall motion tracking analysis. **Obesity**, [s. l.], v. 19, n. 11, p. 2268–2273, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/oby.2011.157>

SEO, Young Gyun *et al.* The effect of a multidisciplinary lifestyle intervention on obesity status, body composition, physical fitness, and cardiometabolic risk markers in children and adolescents with obesity. **Nutrients**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 1–16, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu11010137>

SILVA, Giselia Alves Pontes da; BALABAN, Geni; MOTTA, Maria Eugênia F. de A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de diferentes condições socioeconômicas. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 53–59, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1519-38292005000100007>

SLAUGHTER, Author M H *et al.* Skinfold Equations for Estimation of Body Fatness in Children and Youth Published by : Wayne State University Press Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/41464064> . **Human Biology**, [s. l.], v. 60, n. 5, p. 709–723, 2013.

SOTELO, Yêda de Oliveira Marcondes; COLUGNATI, Fernando A. B.; TADDEI, José Augusto de Aguiar Carrazedo. Prevalência de sobrepeso e obesidade entre escolares da rede pública segundo três critérios de diagnóstico antropométrico. **Cadernos de Saúde Pública**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 233–240, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2004000100040>

SWINBURN, Boyd A. *et al.* The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. **The Lancet**, [s. l.], v. 393, n. 10173, p. 791–846, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/S0140->

6736(18)32822-8

TOPRAK, Ahmet *et al.* Relation of Childhood Risk Factors to Left Ventricular Hypertrophy (Eccentric or Concentric) in Relatively Young Adulthood (from the Bogalusa Heart Study). [s. l.], Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2008.01.045>

VENTURELLI, Francesco *et al.* The effect of Public Health / Pediatric Obesity interventions on socioeconomic inequalities in childhood obesity : A scoping review. [s. l.], n. July, p. 1–20, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/obr.12931>

WEIHE, Paul; WEIHRAUCH-BLÜHER, Susann. Metabolic Syndrome in Children and Adolescents : Diagnostic Criteria , Therapeutic Options and Perspectives. [s. l.], 2019.

WEIHRAUCH-BLÜHER, Susann; WIEGAND, Susanna. Risk Factors and Implications of Childhood Obesity. **Current obesity reports**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. 254–259, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13679-018-0320-0>

WHO_TRS_854.PDF. [S. l.: s. n.], [s. d.].

WHO. Obesidade e excesso de peso. **Centro De Mídia**, [s. l.], p. 1, 2017. Disponível em: <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight%0Ahttp://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

WHO. **WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour**. [S. l.: s. n.], 2020. *E-book*.

WILCOX, Bruce A; ASIA, Global Health. The role of urbanization in infectious diseases. [s. l.], v. 7, n. JANUARY 2007, p. 163–167, 2015.

WONG, Chiew Y. *et al.* Alterations of left ventricular myocardial characteristics associated with obesity. **Circulation**, [s. l.], v. 110, n. 19, p. 3081–3087, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000147184.13872.0F>

ZACHARIAH, Justin P.; INGUL, Charlotte B.; MARX, Gerald R. **Linking pediatric obesity to subclinical alterations in cardiac structure and function**. [S. l.: s. n.], 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2014.09.006>

ZACHURZOK, Agnieszka; MALECKA-TENDERA, Ewa. Cardiovascular complications of obesity. **Medecine et Longevite**, [s. l.], v. 4, n. 3–4, p. 99–110, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/157339808784222632>

ZHANG, Chunquan *et al.* Preclinical cardiovascular changes in children with obesity: A real-time 3-dimensional speckle tracking imaging study. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 13, n. 10, p. 1–14, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205177>

APÊNDICES

Apêndice A

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO VALE DO SÃO
FRANCISCO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DE UM PROGRAMA INTERDISCIPLINAR EM CRIANÇAS OBESAS E COM RISCOS CARDIOMETABÓLICOS

Pesquisador: Ferdinando Oliveira Carvalho

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 43477415.6.0000.5196

Instituição Proponente: Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.311.598

Apresentação do Projeto:

1. O projeto de pesquisa possui equipe executora é composta por: Ferdinando Oliveira Carvalho e THAYNÃ ALVES BEZERRA. O projeto contempla todas as seções essenciais para a análise ética.

Objetivo da Pesquisa:

2. O projeto apresenta objetivos bem delineados, exequíveis e de acordo com a metodologia proposta. Seu cronograma foi apresentado adequadamente e mostrando viabilidade com os objetivos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

3. Foi realizada uma análise dos riscos pertinente, com previsão de estratégias para minimizá-los, assim como foram apresentados os potenciais benefícios que a pesquisa pode propiciar aos seus participantes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

4. O projeto foi corrigido e atende aos aspectos éticos de proteção aos participantes da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

5. O TCLE foi reformulado, atendendo as pendências pontuadas no parecer anterior.

Endereço: Avenida José de Sá Meneses, s/n
Bairro: Centro CEP: 56.304-208
UF: PE Município: PETROLINA
Telefone: (87)2101-6296 Fax: (87)2101-6296 E-mail: cedep@univasf.edu.br

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO VALE DO SÃO
FRANCISCO



Continuação do Parecer: 1.311.590

Recomendações:

6. Aprovação

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

7. O projeto foi corrigido e atende aos aspectos éticos de proteção aos participantes da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

É com satisfação que informamos formalmente a Vª. Srª. que o projeto " EFEITOS DE UM PROGRAMA INTERDISCIPLINAR EM CRIANÇAS OBRASAS E COM RISCOS CARDIOMETABÓLICOS" foi aprovado pelo Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisas (CEDEP) da UNIVASF. A partir de agora, portanto, o vosso projeto pode dar início à fase prática ou experimental. Informamos ainda que no prazo máximo de 1 (um) ano a contar desta data deverá ser enviado a este comitê um relatório sucinto sobre o andamento da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_490353.pdf	28/09/2015 17:35:24		Aceito
Outros	CARTARESPOSTACEDEP2809.pdf	28/09/2015 17:34:47	Ferdinando Oliveira Carvalho	Aceito
Outros	TERMODEASSSENTIMENTO2809.pdf	28/09/2015 17:34:03	Ferdinando Oliveira Carvalho	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	28/09/2015 17:33:15	Ferdinando Oliveira Carvalho	Aceito
TGLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMODECONSENTIMENTOLIVREEE SCLARECIDO2809.pdf	28/09/2015 17:31:16	Ferdinando Oliveira Carvalho	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	PTDC0002.JPG	22/07/2015 15:06:49		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	PTDC0003.JPG	22/07/2015 15:06:03		Aceito
Outros	Curriculo Lattes - Ferdinando Oliveira Carvalho 2015.pdf	31/03/2015 16:26:03		Aceito
Folha de Rosto	folha de rosto ferd.pdf	31/03/2015 16:19:00		Aceito

Situação do Parecer:

Endereço: Avenida José de Sá Meneses, s/n
Bairro: Centro CEP: 55.304-305
UF: PE Município: PETROLINA
Telefones: (07)2101-6695 Fax: (07)2101-8095 E-mail: cedep@univasf.edu.br

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO VALE DO SÃO
FRANCISCO



Continuação do Parecer: 1.311.590

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PETROLINA, 05 de Novembro de 2015

Assinado por:
DEUZILANE MUNIZ NUNES
(Coordenador)

Apêndice B

ClinicalTrials.gov PRS

Protocol Registration and Results System

ClinicalTrials.gov Protocol Registration and Results System (PRS) Receipt
Release Date: January 24, 2017

ClinicalTrials.gov ID: [Not yet assigned]

Study Identification

Unique Protocol ID: 33

Brief Title: Program of Physical, Nutritional and Psychological Activities With Overweight Schoolchildren (PANPES)

Official Title: Effects of an Interdisciplinary Intervention Program on Cardiovascular Risk Factors in Children With Overweight and Obesity

Secondary IDs:

Study Status

Record Verification: January 2017

Overall Status: Completed

Study Start: October 1, 2016 [Actual]

Primary Completion: April 1, 2016 [Actual]

Study Completion: July 3, 2016 [Actual]

Sponsor/Collaborators

Sponsor: Universidade Federal do vale do São Francisco

Responsible Party: Principal Investigator

Investigator: THAYNA BEZERRA [tbezerra]

Official Title: Master

Affiliation: Universidade Federal do vale do São Francisco

Collaborators:

Oversight

U.S. FDA-regulated Drug: No

U.S. FDA-regulated Device: No

IND/IDE Protocol: No

Human Subjects Review: Board Status: Approved

Approval Number: 1.311.698

Board Name: Ethics and Research Committee

Board Affiliation: Federal university of San Francisco Valley

Phone: 55(87)2101-6696

Email: cedepi@univast.edu.br

Data Monitoring: Yes

Plan to Share IPD: No

FDA Regulated Intervention: No

Study Description

Brief Summary: Obesity has been considered as one of the primary factors for the development of pathologies and cardiovascular risk factors. In the child it has been mediator for the development of these comorbidities still in childhood, in the adolescence and more strongly in the adult age, at the time of most cardiovascular events with death records. **Objective:** To analyze the effects of an interdisciplinary intervention program on the cardiovascular risk factors of overweight and obese children. **Methods:** We conducted a physical activity program, nutritional and psychological orientations, lasting ten weeks with overweighted children and their mothers. Thirty-three children with BMI considered overweight and obese participated in the study, they were divided into two groups, experimental (n=14) and control (n=19). Physical activities occurred 3 times a week with children and once a week with mothers. Nutritional and psychological counseling occurred once a week with both children and mothers. BMI, waist circumference, waist-height ratio, percentage of fat, cardiorespiratory fitness, systolic and diastolic blood pressure, lipid profile, glucose, left ventricular mass, daily energy intake and parental perception of children's weight were analyzed. For the statistical analysis it was first verified the normality of the data by the Shapiro Wilk test, with the variables that presented normality the possible differences were verified through the Anova test of mixed design with the post hoc of Bonferroni, for the normal variables, but that presented significant difference in the initial moment of the research, we resorted to the Ancova, finally, for the non-normal variables the "U" tests of Mann Whitney and Wilcoxon. **Results:** Significant differences were found for the percentage of fat, cardiorespiratory fitness, total cholesterol, LDL, HDL, glucose and daily energy consumption. As the experimental group presented improvements in the percentage of fat, total cholesterol, LDL, HDL and energy consumption. **Conclusion:** The proposed program was efficient in modifying cardiovascular risk factors in overweight and obese children.

Detailed Description: The intervention program was composed of physical activities, nutritional and psychological monitoring. The same lasted 10 weeks, where the meetings took place on Tuesdays and Thursdays with the children, in which they participated in 60 minutes of physical activity. On Saturdays, children were exposed to physical activity, guidance on healthy eating, and behavior change. On that day, mothers also participated in gym classes (duration of 60 minutes) and nutritional guidelines (duration of 60 minutes) and behavior change (duration of 120 minutes). It is noteworthy that the team was composed of ten psychology students and one teacher from the same area, three nutritionists, two teachers and five physical education students and four physicians.

Physical activities consisted of games and popular games lasting 60-60 minutes. Thus, in order to keep the children physically active as long as possible, timing was 2 minutes interval for water between each activity, resulting in a total time of 6 minutes rest throughout the class. Thus, there were 30 physical activity sessions with the children.

On Saturdays, mothers also participated in physical activities. Aerobic gymnastics and functional training were developed, lasting 60 minutes. During the classes, mothers were instructed to stay physically active during the week, performing, if possible, some physical activity at least five days a week.

On Saturdays, children were also submitted to guidelines on healthy eating, where they were encouraged to eat the right way, also learned about the importance of food, the group to which each food is a part, especially the foods they make Part of the context of the child, learned a variety of fruits and vegetables, learned how to prepare their own healthy snack and were motivated to take the acquired knowledge home, stimulating the whole family to adhere to healthier eating habits.

Nutrition counseling was also carried out with the mothers. At the meetings the nutritional needs for the age group of their children were exposed, the ideal foods to be consumed at each moment of the day, knowledge about the group to which each food belongs, adequate food according to the financial conditions, and a little book of recipes was created, where the food, fruits and typical dishes of the local region were emphasized, but in a healthier way.

Behavior change was stimulated by therapy with psychological trainees. The children were divided into 2 groups, to facilitate the process of psychological monitoring. The meetings were held once a week, on Saturdays, where activities and dynamics were developed with the aim of encouraging adherence to healthy habits, both food and physical activity. The therapies happened during 1 hour and they occurred in a playful way to involve all the universe of the child.

Mothers also had their moments of therapy, where they were motivated to be role models for their children, to stimulate this change in the children's lifestyle, they were also challenged to engage in some healthy activity during the week, at times alone, in others in the company of their children. Psychological encounters with mothers occurred on Saturdays, and they were divided into two groups to ensure greater control over the activities developed, as well as for them to feel more comfortable talking about themselves and their children. Parental relationships were extensively worked on in this practice. The meetings lasted two hours.

Conditions

Conditions: Cardiovascular Risk Factor

Keywords: Obesity
Cardiovascular risk factors
Interdisciplinary intervention

Study Design

Study Type: Interventional

Primary Purpose: Other

Study Phase: N/A

Interventional Study Model: Parallel Assignment

Number of Arms: 2

Masking: No masking

Allocation: Non-Randomized

Enrollment: 33 [Actual]

Arms and Interventions

Arms	Assigned Interventions
<p>Experimental: Interdisciplinary Intervention</p> <p>Children 3 sessions/week 60-60 minutes of physical activity;</p> <p>1 session/week 60 minutes nutrition education week;</p> <p>1 session/week 120 minutes behaviour therapy.</p> <p>Mothers</p> <p>1 sessions/week 60-60 minutes of physical activity;</p>	<p>Behavioral: Interdisciplinary intervention</p> <p>Physical Activity, nutrition and Psychological</p>

Arms	Assigned Interventions
1 session/week 60 minutes nutrition education week;	
1 session/week 120 minutes behaviour therapy.	
Active Comparator: Routine Mothers and children followed their routine activities	Routine The participants continued to maintain their routine

Outcome Measures

Primary Outcome Measure:

1. Lipid profile
Analysis performed through blood collection

[Time Frame: Evaluations occurred at the beginning and end of the program]

Eligibility

Minimum Age: 6 Years

Maximum Age: 9 Years

Sex: All

Gender Based: No

Accepts Healthy Volunteers: No

Criteria: Inclusion Criteria:

- Are regularly enrolled in municipal schools in the city of Petrolina-PE;
- They are classified as overweight or obese according to the criteria used by the researchers;
- Do not present restrictions to the practice of physical activities;
- Do not use medications that may interfere with their search results.

Exclusion Criteria:

- That they refuse to participate at some point in the data collection;
- That they have some restriction to the practices developed in the research, acquired during the course of the study;
- That they present a number greater than 50% of absences in the proposed activities;
- That parents or guardians miss four meetings or more.

Contacts/Locations

Study Officials: Ferdinando O Carvalho, Doctor
Study Director
Federal university of san francisco valley

Locations:

References

Citations:

Links:

Anexo A – Cronograma de atividades realizadas

Brincadeiras desenvolvidas pelos professores e estagiários de educação física durante o programa com as mães

1º DIA:

1ª Atividade- Sempre cabe mais um

2ª Atividade – Coelhoinho sai da toca

3ª Atividade-Dentro e fora do rio

4ª Atividade –Dono da rua

2º DIA:

1ª Atividade - Um dia no bosque

2ª Atividade – Cobra maluca

3ª Atividade- Corrida maluca

4ªAtividade -Arranca o rabo do pavão

3º DIA:

1ª Atividade – Ciranda, cirandinha

2ª Atividade – Corrida do sorvete

3ª Atividade – Bola ao alvo

4ª Atividade – Balança, balança a corda maluca

4º DIA:

1ª Atividade – Corre, corre carrinho e moto maluca

2ª Atividade – Pega, pega a bandeirinha

3ª Atividade – Centopeia

4ª Atividade – Pulinho do gavião

5º DIA:

1ª Atividade – Liga e desliga o boneco eletrônico

2ª Atividade – Dono da rua

3ª Atividade – Corrida do bambolê

4ª Atividade – Pula, pula canguru

6º DIA:

1ª Atividade – Cadê meu espelho

2ª Atividade – Chama, chama Joãozinho

3ª Atividade – Cadê minha vogal amiga

4ª Atividade – Corre, corre cobra cega

7º DIA:

1ª Atividade – Avião pegador

2ª Atividade – Circuito 1

3ª Atividade – Rouba bandeira

4ª Atividade – Dono da rua

8º DIA:

1ª Atividade – Circuito 2

2ª Atividade – Avião pegador

3ª Atividade – Rouba bandeira

4ª Atividade – Bolinha

9º DIA:

1ª Atividade – Gelinho, gelou

2ª Atividade – Varal

3ª Atividade – Coelhoinho na toca

4ª Atividade – Dono da rua

10º DIA:

1ª Atividade: Circuito 3

2ª Atividade: Arranca Rabo

3ª Atividade: Gato e Rato

4ª Atividade – Vira!! Vira!!!

11º DIA:

1ª Atividade – Trânsito

2ª Atividade – Arranca Rabo

3ª Atividade – Dança das cadeiras adaptada com bambolês

4ª Atividade – Circuito 4

12º DIA:

1ª Atividade – Alerta cor

2ª Atividade – Cada macaco no seu galho

3ª Atividade – Gato e rato

4ª Atividade – Leva e traz

5ª Atividade - Lencinho na mão adaptado com uma bola pequena.

13º DIA:

1ª Atividade – Pula Saco

2ª Atividade – Pega – Pega Arrastão

3ª Atividade - Bola ao Túnel

5ª Atividade – Dono da Rua

14º DIA:

1ª Atividade – Circuito 5

2ª Atividade – Corrida de cavalos

3ª Atividade – Telefone sem fio adaptado

4ª Atividade – Avião pegador

5ª Atividade – Dono da rua

15º DIA:

1ª Atividade – Cabo de guerra

2ª Atividade – Dentro e fora do rio

3ª Atividade – Bambolê mágico

4ª Atividade – Avião pegador

16º DIA:

1ª Atividade – Alerta cor

2ª Atividade – Telefone sem fio adaptado

3ª Atividade – Cada macaco no seu galho

4ª Atividade – Dono da rua

5ª Atividade – Lencinho na mão adaptado com uma bola pequena.

17º DIA:

1ª Atividade – Circuito 6

2ª Atividade – Avião pegador

18º DIA:

1ª Atividade – Corrida Olímpica

2ª Atividade – Motoqueiro Maluco

3ª Atividade – Pega-Pega Aviãozinho

4ª Atividade – Olha Para Trás

19º DIA:

1ª Atividade – Corda Maluca

2ª Atividade – Avião Pegador

3ª Atividade – Telefone sem Fio Adaptado

4ª Atividade – Cabo de Guerra

20º DIA:

1ª Atividade – Circuito 7

2ª Atividade – Arranca Rabo

3ª Atividade – Gato e Rato

4ª Atividade – Vira!! Vira!!!

21º DIA:

1ª Atividade – Corrida do Canguru

2ª Atividade – Corrida do Saci

3ª Atividade – Bandeirinha Garreou

4ª Atividade – Carrinho de mão

22º DIA:

1ª Atividade – Dança das cadeiras adaptada com Bambolês

2ª Atividade – Circuito 7

3ª Atividade – Polícia e Ladrão

4ª Atividade – Olhe para Trás

23º DIA:

1ª Atividade – Revezamento de cones

2ª Atividade – Chinelinho

3ª Atividade – Ata e desata

4ª Atividade – Rouba Bandeira

24º DIA:

1ª Atividade – Pega-pega Americano

2ª Atividade – Acorda Oncinha

3ª Atividade – Bola ao Túnel

5ª Atividade – Polícia e Ladrão

25º DIA:

1ª Atividade – Pula Saco

2ª Atividade – Pega – Pega Arrastão

3ª Atividade – Bola ao Túnel

4ª Atividade – Mãe da Rua

26º DIA:

1ª Atividade – Macaquinho Chinês

2ª Atividade – Stop

3ª Atividade – Arranca Rabo

4ª Atividade – Telefone sem Fio Adaptado

27º DIA:

1ª Atividade – Corrida do Saci

2ª Atividade – Cabo de Guerra

3ª Atividade – Corrida do Túnel

4ª Atividade – Acorda Oncinha

28º DIA:

1ª Atividade –Trânsito

2ª Atividade – Corrida de cavaleiros

3ª Atividade –Leva e traz

4ª Atividade –Motoqueiro maluco

5ª Atividade –Polícia e ladrão

29º DIA:

1ª Atividade – Corrida do Túnel

2ª Atividade – Dono da Rua

3ª Atividade – Dança das cadeiras adaptada

4ª Atividade – Pega-pega americano

30º DIA:

1ª Atividade – Cada macaco no seu galho

2ª Atividade – Corrida da bexiga

3ª Atividade – Polícia e Ladrão

4ª Atividade – Bola na cesta

Anexo B - Desenvolvimento das brincadeiras em ordem alfabética

Alerta cor

Uma pessoa é escolhida (primeiro o professor) para ser o pegador e os demais ficam espalhados. O pegador diz “alerta cor!” e os demais perguntam “que cor?”. O professor, então, escolhe uma cor e todos deverão tocar em algo dessa cor para ficarem salvos, caso contrário, poderão ser pegos.

Arranca o Rabo do Pavão

Desenvolvimento: A cada uma será dado um pedaço de fita de TNT para que a mesma coloque na parte detrás do short. Ao comando do professor uma criança de cada vez será o responsável por arrancar o “rabo” e a outra tentará fugir por um espaço delimitado pelo professor. Cada criança terá cinco tentativas.

Avião pegador

Desenvolvimento: A um determinado sinal, o elemento destacado sai em perseguição dos colegas imitando um avião. Aquele que se vir em perigo de ser apanhado, para equilibrando-se num pé só e eleva os braços lateralmente fazendo a figura de um avião. O perseguidor não poderá pegá-lo enquanto ele estiver nesta posição.

Balança, balança a corda maluca

Desenvolvimento: Essa atividade requer a participação do professor com o grupo de alunos. Os alunos ficarão posicionados em um dos lados da quadra, próximos ao professor e o assistente (outro professor ou um aluno). O professor juntamente com o seu assistente irá balancear a corda e o grupo de alunos irá pular até um período de tempo determinado pelo professor. O professor delimitará um espaço entre o local onde o grupo está pulando corda e um cone que servirá de alvo (abrigo). Ao comando “fujam da corda maluca” os alunos deverão correr em direção ao cone (alvo) para fugirem da corda maluca.

Material Necessário: Corda (3m ou 4m); Cones

Bambolê mágico

Desenvolvimento: O professor colocará os alunos numa das extremidades da quadra, sendo que os mesmos devem estar de posse de um bambolê cada. Ao sinal do professor, os alunos devem colocar um dos bambolês no chão, pisar dentro dele e colocar outro bambolê na frente, pisar dentro e pegar o de trás e assim sucessivamente até fazer o contorno em um cone que esta a uns 10 metros de distância e voltar da mesma forma até o segundo da fila.

Material: Bambolês

Bola ao alvo

Desenvolvimento: O grupo de alunos ficará disposto do lado oposto ao alvo. A atividade será realizada por cada aluno, onde o mesmo terá que correr pegar a bola e tentar acertá-la no alvo (cesta feita de arco). Acertando ou não, ao realizar o arremesso terá que pegar a bola correr até próximo colega e entregá-la. Esse deverá correr parar em uma linha estabelecida pelo professor e tentar acertar o alvo.

Material Necessário: Bola de handebol (ou de plástico); Arcos; Cones

Cabo de guerra

Desenvolvimento: O professor formará duas equipes com igual número de participantes. Nessa atividade haverá uma corda com igual tamanho para as duas equipes (metade da corda para cada equipe). No centro da corda será colocada uma fita. Cada equipe deverá puxar a corda até fazer com a fita que divide o centro da mesma ultrapasse uma determinada marca. A equipe que conseguir fazer com que essa fita ultrapasse a linha marcará um ponto.

Material: Corda de 10 a 15 metros

Cada macaco no seu galho

Desenvolvimento: O professor será o caçador, os demais serão os macacos. Os macacos fazem uma roda e o caçador fica no meio. Os macacos vão girando a roda. Quando o caçador gritar “cada macaco no seu galho!”, eles deverão correr e subir em algum lugar alto (cadeira, escada, etc). Enquanto estiverem no chão, poderão ser pegos pelo caçador

Cadê meu espelho

Desenvolvimento: A turma de alunos ficará disposta ao longo de um espaço determinado pelo professor. Para iniciar a atividade o professor pedirá que se formem duplas. O professor pedirá aos alunos que decidam quem será primeiro será o espelho e quem será a imagem (andar, correr, saltitar, agachar, balancear os membros, etc.).

Cadê minha vogal amiga

Desenvolvimento: O professor indicará qual vogal cada aluno será para o decorrer da atividade. Inicialmente o professor será a vogal mãe. Ao seu sinal todas as demais vogais deverão correr e tentar se agarrar a vogal mãe, que tentará fugir das mesmas ao longo do espaço. Logo em seguida o professor solicitará que os alunos ao seu sinal procurem se unir às vogais irmãs que estarão espalhadas pelo espaço

Centopeia

Desenvolvimento: Os alunos em fila estarão dispostos ao longo do espaço. Para formar a centopeia, os alunos deverão colocar as duas mãos nos ombros dos colegas. Ao sinal do professor “ Corre Centopeia”... a centopeia irá se deslocar por vários espaços e em várias direções.

Chama, chama Joãozinho

Desenvolvimento: Os participantes formarão um círculo juntamente com o professor. O professor irá contar até 10 com os alunos, e ao final da contagem chamará um aluno pelo o seu nome e este terá que correr para pegar os demais integrantes do grupo em um espaço delimitado pelo professor.

Chinelinho

Desenvolvimento: Dois grupos de crianças são formados. Cada um dos grupos é disposto em fileira, um de frente para o outro. Num ponto central deverá ser colocado um chinelinho ou outro objeto semelhante. As crianças dos dois grupos são numeradas de 1 até o número total de crianças que existir em cada grupo. Quem comandar o jogo, deve gritar um número que corresponda a uma criança de cada grupo. As duas devem correr, pegar o chinelinho e retornar ao seu grupo, cruzando sua linha sem ser tocada.

Ciranda, cirandinha

Desenvolvimento: O professor formará uma roda com o grupo de crianças colocando-a em alguns espaços definidos a priori. Em cada local, o grupo (roda) terá que girar primeiro no sentido horário cantando a música ciranda...cirandinha. Ao final da música o professor dará o comando “corram!!!” e os alunos deverão correr até um ponto demarcado pelo professor.

Materiais Necessários: Cones;

Circuito 1 - Um dia no bosque

Desenvolvimento: 1ª Estação (caminhando na trilha): Cada criança terá que inicialmente andar por um percurso feito com cones, mediante comando do professor. No decorrer da atividade, o professor terá condições de modificar o ritmo da atividade por meio das seguintes situações: crianças corram devagar!!! um pouco mais rápido; paradas!! agora saltitando!!! engatinhando!!!; 2ª Estação (correndo sobre as pedras em um rio): Os alunos de cada equipe deverão correr passando pelos arcos tocando um pé em cada arco. Ao terminar o percurso as crianças devem correr em duplas até o final de um espaço a ser delimitado pelo professor; 3ª

Estação (passando por baixo de um enxu de abelhas): Os alunos deverão passar por baixo de algumas cordas (a quantidade fica a critério do professor) que serão colocadas a diferentes alturas.

Material Necessário: Cones; Arcos; Cordas

Circuito 2

Desenvolvimento: 3 equipes em fila. O primeiro integrante de cada fila deverá correr até a grade e desatar a fita amarrada na grade e trazer para o próximo integrante, o integrante número 2 deverá fazer o mesmo percurso do numero 1, só que dessa vez ele irá amarrar a fita na grade. Enquanto isso, o integrante número 1 continua o circuito. Ele deverá fazer um rolamento correr até passar debaixo dos bambolês (2), corre pula a corda, volta correndo até o início e corre tocando os cones que estarão em forma de Z, corre até a grade e pega o segundo fitilho. Enquanto isso os demais integrantes deverão está realizando o circuito.

Material: 6 fitilhos de preferência coloridos (3 cores distintas), 6 bambolês, 3 colchonetes e cones pequenos.

Circuito 3

Desenvolvimento: 2 equipes em fila. O primeiro integrante de cada fila irá correr saltando dentro dos bambolês (4 ou 6) em forma de Z, fazer um rolamento, correr passar debaixo da corda (a mesma deverá estar baixa, forçando os alunos à se abaixarem para passá-la, corre e toca algum objeto que estará na parte de cima do alambrado, forçando o aluno a pular para alcançá-lo, ao tocar o objeto o segundo integrante da fila poderá seguir os passos do primeiro, enquanto isso o primeiro deverá voltar para o final da fila fazendo estrelinha, pelo menos 4. Repete-se o circuito 3 ou 4 vezes.

Material: 12 bambolês, 2 cordas, 2 colchonetes, 4 cones grandes e 2 objetos marcadores (podem ser bastões).

Circuito 4

Uma fila de cones onde os alunos precisarão passar fazendo um zig-zag porém com saltitos. Paralelamente uma fila de cones chapéus, eles passarão pulando por cima do cone. Farão zig-zag correndo entre outra fila de cones e por fim correrão para tocar no alambrado. Voltam e recomeçam.

Material: 12 cones grandes e 8 cones chapéus

Circuito 5

Passar por uma rede de barbantes emaranhados amarrados nos cones, correr, fazer rolamento, corre, salta os cones pequenos, pega o cavalo (pode ser macarrão de piscina ou cabo de vassoura) e volta para o início da fila.

Material: 6 cones grandes, 1 colchonete, 5 cones pequenos, 10 “cavalos”.

Circuito 6

Cada estação deverá durar 1 minuto; A mudança será realizada após o apito do professor. **1ª Estação:** Correr e tocar nos cones (se possível em forma de quadrado); **2ª Estação:** Pular corda (a criança que conseguir pular sozinha, deixar fazer, caso contrário, os professores movimentam a corda); **3ª Estação:** Zig-zag de bambolês; **4ª Estação:** Corre, faz rolamento e volta com estrelinha; **5ª Estação:** Fazer toque de bola (handebol) com o professor em deslocamento lateral; **6ª Estação:** Pular com os pés juntos entre os cones pequenos, movimentos laterais; **7ª Estação:** Correr quicando a bola (poucos passos) e arremessar no bambolê que algum professor irá segurar;

Material: Cones pequenos; várias cordas; bambolês; colchonete; bolas de handebol; bolas de basquete.

Circuito 7

Corre, veste e tira o colete, procura a bexiga dentro da sacola, enche, corre para uma cadeira (bambolê no chão) e senta até estourar.

Material: Coletes, bexigas, sacolas e bambolês

Cobra Maluca

Desenvolvimento: Uma espécie de pega-pega. Quem for pego, deve ficar parado no lugar onde foi tocado, até que alguém que ainda não foi pego toque nele, o libertando.

Coelhinho sai da toca

Desenvolvimento: O professor explicará aos alunos que duas situações poderão ocorrer: **1ª)** O coelhinho sai da toca e procura a toca mais perto para se abrigar; **2ª)** A toca é quem sairá correndo à procura de outro coelhinho. Fica a critério do professor por qual ordem começar o jogo. Um coelhinho nunca ficará sem toca, tendo que se encaixar em alguma toca.

Material necessário: Cones;

Corre, corre carrinho e moto maluca

Desenvolvimento: Os alunos ficarão posicionados em duplas (moto) ao longo de um espaço definido a critério do professor. **MOTO** - Para caracterizar a moto, um

aluno ficará a frente com os braços abertos e outro a atrás. Ao sinal do professor, o aluno que está atrás terá que tocar em dos ombros do colega como forma de ligar a moto. O professor dará o seguinte comando “ corre moto maluca” aí os alunos se deslocarão pelo espaço determinado pelo professor. **CARRO** - O carro será formado por três ou quatro alunos em fila.

Corre, corre cobra cega

Desenvolvimento: O professor pedirá que os alunos fiquem espalhados pelo espaço delimitado. O mesmo escolherá um aluno que será a cobra cega. Essa será conduzida pelo professor com os olhos vendados e tentará pegar os demais colegas.

Material: fita de no mínimo 50 cm para vendar os olhos da criança

Corre, corre tartaruga

Desenvolvimento: O professor pedirá que as crianças fiquem espalhadas pelo espaço. O professor inicialmente será o pegador de tartarugas. Todo vez que este se aproximar das crianças e estas ficarem em posição de tartaruga, as mesmas não poderão ser pegadas. Ao longo da atividade, o professor irá chamando pelo o nome as crianças que deverão ser as pegadoras de tartarugas.

Corrida do bambolê

Desenvolvimento: ao sinal do professor os alunos deverão soltar os arcos e correr até o cone, sendo que esses deverão no cone e voltar correndo o mais rápido possível até alcançarem o seu posto.

Material Necessário: cone grande; bambolê;

Corrida de cavalos

Desenvolvimento: A equipe deverá estabelecer uma linha de início e uma linha de chegada. Todos os participantes saem correndo em seus cavalos da linha de início até a linha de chegada.

Corrida Maluca

Desenvolvimento: Dado o sinal pelo professor, o primeiro integrante de uma das fileiras sairá correndo em direção ao lado oposto, tendo que passar por dentro de um arco que será fixado na linha de meio da quadra de vôlei; depois saltará três arcos em sequência fixados ao solo, tendo que correr em direção a linha de fundo da quadra do vôlei logo em seguida. Depois voltará correndo para o final da fila.

Corrida olímpica

Desenvolvimento: O professor pedirá que cada integrante de uma equipe passe pelas barreiras no menor tempo possível. Não terá vencedor ou perdedor, mas será enfatizado o trabalho em grupo e a autonomia de cada criança.

Material: Cones Pequenos; Cordas; Arcos; Bolas de Handebol; Bolas de Basquete Pequenas

Corrida do Sorvete

Desenvolvimento: Os alunos estarão em um lado da quadra, enquanto que o alvo (sorvete) ficará localizado no lado oposto. Ao sinal do professor um aluno de cada vez deverá correr em direção ao sorvete (cone), colocá-lo na cabeça, trazê-lo e entregar ao próximo colega. Esse correrá em direção ao local de destino do cone e terá que colocá-lo no seu lugar de origem, e voltará correndo para equipe.

Materiais Necessários: Cones pequenos; Cordas

Dança das cadeiras adaptada com Bambolês

Desenvolvimento: As crianças ficarão em círculo cantando até que ao sinal do professor deverão correr e entrar num bambolê, do outro lado da quadra, à medida que a brincadeira vai acontecendo o professor vai tirando os bambolês e quem ficar sem bambolê terá que dividir o bambolê com outro colega, isso vai acontecendo até que fiquem todos dentro do mesmo bambolê.

Dentro e fora do rio

Desenvolvimento: O professor dará o comando “Dentro ou Fora” e todas as crianças pularão com os pés juntos para dentro ou para fora do círculo. Ao longo da atividade o professor irá pedir que as crianças pulem com um pé só (direito depois o esquerdo). Depois será pedido as crianças que quando estiverem dentro do círculo executem 10 saltitos e saiam do círculo.

Dono (a) da rua

Desenvolvimento: Os participantes têm que atravessar de uma calçada para a outra, primeiro correndo normalmente tentando fugir do dono(a) da rua.

Material Necessário: Cones; Apito

Gato e Rato

Desenvolvimento: Escolha uma das crianças para ser o rato e outra para ser o gato. O restante do grupo faz uma roda de mãos dadas, formando a toca. O jogo de pega-pega começa com o rato e o gato fora do círculo. O rato será perseguido pelo gato e, sempre que quiser, poderá entrar na toca para se esconder. Já o gato não pode entrar na toca, mas pode tentar alcançar o rato pelo lado de fora. Caberá aos

jogadores que formam a toca proteger o ratinho, levantando os braços ou fechando as pernas.

Gelinho, gelou com modificações

Desenvolvimento: 2 Crianças serão os pegadores, inicialmente a brincadeira ocorrerá da forma tradicional, onde as crianças que forem pegadas ficarão congeladas até um colega tocá-las e elas ficarem livres novamente, porém, ao sinal do professor a brincadeira vai ficando um pouco mais difícil, agora para descongelar um colega tem que passar por baixo das pernas, depois tem que pular carniça.

Lencinho na mão Adaptado com uma bola pequena.

Desenvolvimento: Os participantes sentam no chão formando uma roda. Um participante, que será o mestre, fica em pé, andando em volta da roda, com uma bola na mão, enquanto os outros cantam: “Atirei o pau no gato”. Ao terminar a música, o mestre tem que largar a bola atrás de alguém que estava sentado – essa pessoa deverá sair correndo e tentar pegar o mestre, que por sua vez estará salvo se conseguir sentar no lugar da pessoa que se levantou.

Leva e traz

Desenvolvimento: Duas colunas, o primeiro aluno de cada coluna dará a mão ao colega que estiver atrás. Ao sinal para iniciar a atividade, os dois deverão correr até um local, em frente à sua coluna, previamente determinado pelo professor. O primeiro aluno fica neste local e o segundo volta para pegar o terceiro e assim sucessivamente até o último aluno da coluna. Este ao chegar ao local, deverá trazer o primeiro, que voltará para pegar o segundo e assim até todos estarem no seu lugar de origem.

Liga e desliga o boneco eletrônico

Desenvolvimento: A turma de alunos ficará disposta ao longo de um espaço determinado pelo professor. Para iniciar a atividade o professor será o boneco eletrônico. O professor explicará a turma que deverão ser indicados dois pontos corporais (liga/desliga) no boneco para que o mesmo possa funcionar ou parar. Ao passo que os alunos vão tocando o botão de ligar, o boneco deverá iniciar uma corrida (fuga) para que os mesmos tenham dificuldade em desligá-lo. Quando qualquer aluno tocar no botão desligar o boneco ficará parado esperando nova ativação.

Motoqueiro maluco

Desenvolvimento: Os motoqueiros deverão correr atrás dos seus colegas “rodando o arco” no chão, tentando laçar os colegas que não são motoqueiros.

Olha para trás

Desenvolvimento: Ao sinal a criança isolada corre em volta do círculo, o cone é carregado na mão. De repente deixa-o atrás de um colega e grita “Olha pra trás” continuando a corrida. Quem estiver com o lenço atrás do seu corpo, apanha o lenço deve correr atrás do colega prosseguindo o jogo.

Material: Cone pequeno

Pula, pula canguru

Desenvolvimento: Os alunos ficarão em duplas ou trias em um lado da quadra. Esses terão que se deslocar um pulando por sobre o outro (canguru), onde um aluno vai a frente da dupla tendo que se agachar para que o seu colega que virá posteriormente pule por sobre a suas costas. No percurso cada aluno pula por vez até a dupla chegar em espaço determinado pelo professor.

Pulinho do gavião

Desenvolvimento: O professor pedirá que os alunos fiquem dispersos ao longo do espaço determinado. Inicialmente o professor explicará que uma pessoa será o gavião e os demais terão que fugir dele. Quando o gavião tocar uma pessoa, essa deverá se agachar para que o gavião e todos os demais pulem por sobre ela.

Rouba bandeira

Bandeirinhas pregadas nos alambrados e a turma dividida em 2 equipes, as duas equipes terão bandeirinhas para defender e também para roubar da equipe adversária, o jogo encerra quando uma das equipes perder todas as bandeirinhas. A criança pegue fica congelada, se ela estiver com a bandeirinha na mão, ela deverá ficar congelada ainda com a bandeira até que outro integrante da sua equipe venha salva-la.

Material: 10 bandeirinhas

Sempre cabe mais um

Desenvolvimento: os alunos ficarão no centro da quadra ou do pátio formando um círculo. O (a) professor (a) irá espalhar os bambolês pelo espaço. O número de bambolês será igual ao número de participantes. Ao sinal, todos deverão correr e se posicionar dentro de um bambolê. A um novo sinal, as mesmas retornam para o centro formando novamente um círculo.

Materiais necessários: Arcos; Cones;

Telefone sem fio... adaptado (fazer como na brincadeira leva e traz)

Desenvolvimento: As equipes serão divididas em duas filas, o professor separa uma criança e diz uma frase no ouvido dela, ela deve ir pegar o colega na fila, trazer até o ponto de partida e só lá dizer a frase no ouvido do colega, que deverá fazer o mesmo processo.

Trânsito

Desenvolvimento: Em duplas, uma criança atrás da outra, a da frente será a moto e o de trás o motoqueiro, inicialmente as professoras serão os guardas de trânsito, também em motos para pegar os demais.

Varal

Desenvolvimento: 2 equipes. Haverá 2 blusas num varal (pode ser o alambrado) presas por um pregador de roupas, a primeira criança da fila deverá correr, vestir a blusa, colocar os pregadores de volta no varal, correr até a segunda criança da fila, tirar a camisa e entregar ao colega, o mesmo deverá vestir a blusa, correr até o varal, tirar a blusa e colocar no varal presa com pregador, voltar e tocar na mão do próximo colega e assim por diante. A primeira criança que executou a atividade deverá correr até onde estarão 2 bambolês, a mesma deverá voltar à fila andando apenas dentro do bambolê, a cada passo, ela pega o bambolê que ficou atrás, joga na frente e continua o percurso.

Material: 2 Blusas, 4 pregadores, um varal, 4 bambolês

Vira, vira

Desenvolvimento: Ao sinal de início, todos correm em direção à linha de chegada. No entanto, antes que a atinjam, o orientador gritará de repente: "Vira!" dando cada qual meia volta e correndo em direção à linha de saída, até ouvir nova ordem para virar, a qual não deve demorar a ser dada. O jogo continua, com idas e voltas até as equipes cruzarem a linha de chegada.

Anexo C - Descrição das orientações nutricionais com as crianças

No primeiro encontro as crianças foram submetidas a realização de um jogo no celular ou computador, para avaliar o nível de conhecimento das mesmas sobre a alimentação saudável. Nesse primeiro contato foi possível conhecer melhor o nível de conhecimento acerca dos alimentos da população estudada.

No segundo encontro as crianças participaram de uma dinâmica com a pirâmide alimentar na qual elas receberam uma explicação prévia do que é esse instrumento e como ele é distribuído. Cada grupo alimentar foi explicado de forma simples. Posteriormente a pirâmide foi desmontada para que no segundo momento as crianças pudessem opinar de onde depositar cada alimento. Conforme as crianças opinassem as explicações eram dadas do porque a resposta estava correta ou incorreta.

No terceiro encontro, foi passado para as crianças e suas mães, um documentário o qual alerta acerca dos maus hábitos alimentares da criança brasileira, ao alto e precoce consumo de açúcar. Evidencia a falta de informação dos brasileiros a respeito do malefício que as propagandas geram às crianças e a predisposição das novas gerações de serem ainda mais obesas são apontados como fatores prejudiciais à saúde dessa população. O documentário trazia consigo várias entrevistas com crianças, dessa forma, as crianças ficavam mais envolvidas com o mesmo.

No quarto encontro as crianças participaram de uma dinâmica que objetivou fazer com que as crianças escolhessem quais eram os alimentos saudáveis e os alimentos não saudáveis dentro das opções dadas em slides visualizados na parede. No lado dos alimentos saudáveis estavam os super-heróis Super-Man e Mulher Maravilha de forma atlética, simbolizando saúde, pessoas fortes com disposição para realizar as atividades. No lado oposto estavam os mesmos super-heróis, porém, obesos simbolizando baixa disposição e risco de saúde, nesse lado deveriam estar os alimentos não saudáveis.

No quinto encontro foi passado um filme de 20 minutos. O filme relatava a importância da boa alimentação de forma lúdica com personagens em desenho para atrair a atenção das crianças.

No sexto momento foi realizada dinâmica, a qual as crianças colavam em cartolinas os alimentos os quais elas deveriam consumir em maior frequência e àqueles que deveriam ser evitados. A cada alimento que a criança escolhia, deveria colar na cartolina de alimentos saudáveis ou na de não saudáveis, ela deveria explicar o porquê escolheu o alimento e porquê escolheu a aquela cartolina.

No sétimo encontro foi realizada uma brincadeira que objetivou que as crianças pudessem identificar alguns alimentos saudáveis apenas através do tato ou do olfato ou paladar. Na dinâmica as crianças selecionavam por meio de sorteio qual seria a forma de identificação do alimento, posteriormente as crianças eram vendadas para a realização da atividade.

No oitavo momento foi passado um pequeno filme lúdico e com personagens de desenho, demonstrando a importância da higiene alimentar na saúde das crianças. O filme também abordou a importância da atividade física na saúde e o quanto esses cuidados podem ajuda-las.

No nono momento foi realizada brincadeira com papéis contendo vários contornos de desenhos de alimentos. As crianças pintavam àqueles alimentos que consideravam benéficos à saúde. Em seguida foi explicado o porquê cada alimento selecionado fazia bem à saúde de forma lúdica e simples.

No décimo encontro as crianças ficaram livres para desenhar alimentos os quais elas consideravam saudáveis e falar sobre eles em seguida. Ainda, foi relembrando todo o conteúdo passado durante os encontros anteriores. Posteriormente foram motivadas à levarem os conhecimentos adquiridos para casa, estimulando toda a família a aderirem hábitos alimentares mais saudáveis.

Anexo D- Descrição das orientações nutricionais com as mães

No primeiro encontro foi demonstrada, por meio de roda de conversa, a importância da alimentação saudável para a criança e para a família como um todo abordando ainda o risco de doenças que o excesso de peso trás para a criança. Focou-se na importância da família na mudança de hábitos da criança.

No segundo encontro foi realizada dinâmica com uma pirâmide alimentar, para que a mesma pudesse ser explicada abordando uma alimentação saudável. Nesse encontro, as mães puderam compreender os diferentes grupos alimentares, a importância de cada um deles à saúde da criança e a proporção que eles são recomendados, destacando o equilíbrio.

No terceiro encontro foi passado para as mães assistirem, juntamente com seus filhos, um documentário o qual alerta acerca dos maus hábitos alimentares da criança brasileira, ao alto e precoce consumo de açúcar. Evidencia a falta de informação dos brasileiros a respeito do malefício que as propagandas geram às crianças e a predisposição das novas gerações de serem ainda mais obesas são apontados como fatores prejudiciais à saúde dessa população.

No quarto encontro foi explicado o que são os macronutrientes e micronutrientes, sempre de forma clara, linguagem simples e exemplificando os mesmos. Dessa forma, foi possível evidenciar quais são carboidratos, os quais o consumo deve ser menor e àqueles os quais o consumo deve ser maior, bem como as melhores fontes de lipídios e àquelas as quais devemos evitar. Mostrou-se a importância de cada macronutriente exemplificando de que forma poderiam estar incluídos na alimentação da criança. O encontro aconteceu com o auxílio de data show para que as mães pudessem visualizar imagens dos alimentos que fossem enfatizados.

No quinto encontro, o assunto abordado foi de que forma as mães podem melhorar a alimentação dos seus filhos. Foi explicado como deve ser a alimentação infantil, salientando que é diferente da alimentação do adulto. Foi demonstrado como

apresentar os alimentos de forma mais chamativa para as crianças, como tornar o momento da refeição mais agradável, como fazer a criança despertar para novos sabores, entre outros.

No sexto encontro foi demonstrado de que forma as mães podem conseguir levar uma alimentação saudável para casa com baixo custo. Nesse momento foram passadas dicas de como conseguir alimentos mais baratos, quais dos alimentos o indivíduo poderia dar prioridade para uma alimentação mais completa, opções de trocas alimentares, entre outros.

No sétimo encontro, foi ensinado, através de slides, como é a maneira certa de ler os rótulos, como analisar a lista de ingredientes, os cuidados que é preciso ter antes da compra, quais produtos são mais prejudiciais para a saúde da criança, bem como àqueles benéficos à mesma.

No oitavo encontro foram passados vídeos demonstrando o quanto de açúcar e gordura alguns produtos alimentícios possuem de forma dinâmica e didática. Com esse recurso, foi possível mostrar a realidade de alguns alimentos comumente consumidos pela população em questão.

O nono encontro se deu por meio de roda de conversa onde foram abordados os mitos acerca da alimentação e foram esclarecidas diversas dúvidas sobre esse tema. Nesse momento, ainda foram passadas orientações nutricionais para as mães de forma didática trazendo exemplos à conversa. Foi demonstrado, ainda, distintos substitutos alimentares.

No décimo encontro houve uma conversa com o intuito de relembrar tudo o que foi dito nos encontros anteriores e ao final as mães receberam um livro de receitas elaborado pelas Nutricionistas envolvidas no projeto, o qual foi composto por receitas de fácil aplicabilidade e com itens alimentares de baixo custo, enfatizando os alimentos, as frutas e os pratos típicos da região local, porém, de forma mais saudável, para estimular as mães a melhorar a alimentação dentro de suas casas de forma simples e possível.

Anexo E - Descrição das orientações psicológicas com as crianças

Sessão 1: Linha de base (Rapport e checklist)

Objetivo: Estabelecer rapport entrega e explicação do checklist.

Ações

1º: Apresentação dos facilitadores e dinâmica de aquecimento.

2º: Apresentação das normas de funcionamento, elaboração de um quadro de “regras de convivência”.

3º: Entrega/explicação do checklist e ajudar as crianças a responderem o checklist (tendo como base o dia anterior) durante a sessão para melhor compreensão de como a tarefa deve ser feita em casa.

Sessão 2: Linha de base (Observação dos comportamentos infantis em determinados contextos)

Objetivo: Atividade lúdica que proporcione a observação dos comportamentos das crianças em contextos específicos (supermercado e parquinho).

Ações:

1º Entrega e discussão do checklist com os registros da semana

2º: Atividade lúdica com as crianças, para que elas demonstrem através dos materiais dispostos, o que elas comprariam no supermercado e que atividades fariam no parquinho.

3º Avaliação oral da atividade.

Sessão 3: Linha de base (Discussão sobre hábitos saudáveis)

Objetivo: Discutir com a criança comportamentos saudáveis através da oficina dinâmica “O que o super-herói precisa fazer”.

Ações:

1º: Entrega e discussão do checklist com os registros da semana.

2º Dinâmica “O que o super-herói precisa fazer?” que consiste em apresentar em forma de slides, super-heróis prestes a enfrentar vilões e perguntar as crianças o que super-herói precisa comer/fazer antes de enfrentar o vilão, caso acertem o que está no slide seguinte, tal ponto será discutido.

3º:Avaliação oral da atividade.

Sessão 4: Apresentação de análise da linha de base e início do treino.

Objetivo: Apresentar para as crianças como foi a avaliação dos comportamentos delas nas últimas semanas em relação ao que foi observado e coletado do registro dos pais, e das atividades de observação feitas anteriormente.

Ações:

- 1° Entrega e discussão do checklist com os registros da semana.
- 2°: Apresentação das observações feitas sobre os comportamentos das crianças utilizando um quadro grande, no qual irá ser colocado o nome da criança, os comportamentos observados e a(s) medalhas que a criança irá receber. (As medalhas são divididas em: prata e ouro, caso recebam medalha de prata por algum comportamento em geral, ela poderá com a ajuda dos facilitadores, formular uma autorregra para cumprir durante a semana e caso consiga, trocar a medalha de prata por ouro)
- 3° Estabelecimento das metas que deverão ser cumpridas pela criança de acordo com o que for estabelecido pela mãe da criança. A meta é acumulativa e será a mesma para cada díade mãe/filho.
- 4° Avaliar oralmente como foi a atividade para as crianças.

Sessão 5: Intervenção/ Treino (Avaliação de cumprimento de metas)

Objetivo: Verificar o cumprimento da meta e avaliar se há alguma alteração a ser feita no quadro de medalhas (medalhas novas para comportamentos novos)

Ações:

- 1° Avaliação do cumprimento da meta estabelecida na semana anterior através dos dados no registro da mãe (caso a meta seja alcançada, entregar figurinha, o critério será de 1:1, 1 figurinha para cada meta atingida)
- 2° Entrega e discussão do checklist com os registros da semana.
- 3°: Reapresentação do quadro de medalhas para verificar quem conseguiu trocar suas medalhas de prata por ouro;
- 4°: Avaliação oral da atividade

Sessão 6: Intervenção/ treino (Verificação das metas estabelecidas)

Objetivo: Verificar o cumprimento das metas pela criança e verificação do quadro de medalhas.

Ações:

- 1° Avaliação do cumprimento das metas estabelecidas nas semanas anteriores através dos dados no registro da mãe. (caso sejam atingidas, entregar as figurinhas)

2° Discutir o checklist com o registro da semana.

Sessão 7: Intervenção/ treino (Verificação das metas estabelecidas)

Objetivo: Verificar o cumprimento das metas das crianças, avaliação do quadro de medalhas e discussão sobre alimentação e atividades físicas.

Ações:

1° Avaliação do cumprimento das metas estabelecidas nas semanas anteriores através dos dados no registro da mãe. (caso sejam atingidas, entregar as figurinhas)

2° Discutir o checklist com o registro da semana.

3° Reapresentar o quadro de medalhas para verificar quem conseguiu trocar suas medalhas de prata por ouro e/ou conseguiu novas medalhas para novos comportamentos.

4° Discutir numa roda de conversa utilizando meias como fantoches, os tópicos: diferenças entre fome e vontade de comer, e entre atividades físicas e exercícios físicos.

Sessão 8: Intervenção/ treino (Verificação das metas estabelecidas)

Ações:

1°: Avaliação do cumprimento das metas estabelecidas nas semanas anteriores através dos dados no registro da mãe e das crianças. (caso sejam atingidas, entregar as figurinhas)

2° Discutir o checklist com o registro da semana.

3° Reapresentar o quadro de medalhas para verificar quem conseguiu trocar suas medalhas de prata por ouro e/ou conseguiu novas medalhas para novos comportamentos. (encerramento do quadro de medalhas)

Sessão 9: Intervenção/ treino: (Atividades lúdicas que demonstrem o comportamento das crianças em relação a alimentação e atividades físicas)

Objetivo: Recriar a atividade lúdica da cozinha, supermercado e parquinho, dessa vez de forma mais ampla, com a intenção de observar mudanças nos hábitos das crianças.

Exemplo: Algumas crianças assumiriam papéis de vendedoras, enquanto outras fariam papéis de consumidores e crianças.

Ação:

1° Momento Atividade lúdica do supermercado e parquinho.

Sessão 10: Manutenção e seguimento

Objetivo: Verificar a manutenção de respostas de adesão ao tratamento do participante, por meio de coleta do auto registro e discussão com as crianças acerca das suas auto monitorações.

Ação:

1º Momento: Apresentar uma análise das habilidades de adesão alcançadas pelo participante ao longo do estudo e as alterações observadas nos comportamentos dos participantes e avaliação oral da opinião das crianças em relação ao programa de intervenção

Materiais necessários:

- Checklist para todas as crianças em 13 dos encontros.
- Fichas individuais para as crianças.
- Quadro para apresentar o desempenho das crianças.
- Material para a dinâmica: Papéis impressos e lápis/canetas
- Papel, cartolina, lápis de cor, massinha de modelar, etc...
- Data Show para a exposição do filme.