

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

GABRIEL DOS SANTOS LEMES

**IMPACTO DE MODELOS DE AULA SOBRE PARÂMETROS LIGADOS
A SEDENTARISMO E OBESIDADE EM ESCOLARES**

PORTO ALEGRE

2021

GABRIEL DOS SANTOS LEMES

**IMPACTO DE MODELOS DE AULA SOBRE PARÂMETROS LIGADOS
A SEDENTARISMO E OBESIDADE EM ESCOLARES**

Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso, exigência final para obtenção da titulação de Licenciado em Educação Física na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Jerri Luis Ribeiro

PORTO ALEGRE

2021

GABRIEL DOS SANTOS LEMES

**IMPACTO DE MODELOS DE AULA SOBRE PARÂMETROS LIGADOS
A SEDENTARISMO E OBESIDADE EM ESCOLARES**

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Educação Física na Universidade Federal
do Rio Grande do Sul

Conceito Final:

Aprovado em: _____ de _____ de 2021

BANCA EXAMINADORA

Avaliador: Prof.

Orientador: Prof. Dr. Jerri Luis Ribeiro - UFRGS

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a todos que contribuíram no meu caminho até aqui, todos aqueles que me deram um auxílio e falaram que os sonhos podem se tornar realidade.

Agradeço a meus professores da escola, que alimentaram a vontade de buscar algo a mais, e que foram os primeiros a mostrar que o mundo é maior que a cidade onde moro. Agradeço aos professores do curso pré vestibular que também deram seu auxílio para que eu chegasse até aqui, onde não seria possível sem seus conhecimentos. Agradeço a todos os professores da faculdade que me mostraram a importância da profissão e como é possível trabalhar com o que gostamos, e principalmente aqueles professores que inspiram os alunos por meio de suas falas.

Tenho muito a agradecer a meus colegas, Israel, Raphael, Rafaela, Christian, Guilherme, Miguel que trilharam seus caminhos ao meu lado e que se tornaram amigos e colegas de profissão, obrigado por todo o companheirismo e brincadeiras durante a graduação. Além deles, todos meus colegas de barra que também se tornaram importantes para a conclusão desse curso.

Agradeço a meu orientador, Jerri, pelo auxílio prestado e por me levar por esse caminho difícil do TCC.

Agradeço a minha namorada Vitória, que fez tudo que era possível para que eu pudesse continuar feliz durante os momentos difíceis na faculdade e durante esse trabalho, me apoiou e me empurrou para que eu me mantivesse animado apesar das dificuldades. Agradeço por seu companheirismo e por seu amor, além de me manter focado e não deixar esquecer meus sonhos.

Por fim, e não menos importante, agradeço a minha família, que foi a base para a conclusão da faculdade, agradeço a minha mãe Eliane que me deu auxílio e lutou para que eu pudesse ter tempo para estudar e entrar na faculdade. Agradeço ao meu pai Valter que me apoiou e deu auxílio. Agradeço muito a minha vó Isolde, que esteve presente em todos os momentos, me ajudando, escutando minhas reclamações, me falando para não desistir e me apoiando em todas as dificuldades que apareceram durante esse tempo. Agradeço aos meus tios Gilmar e Solange por me auxiliar no início e durante toda a faculdade, e agradeço a meu primo Elci Junior por todo o companheirismo durante esse trajeto, suas palavras de apoio e por sua amizade em vários momentos difíceis, praticamente um irmão de outra mãe. Por fim, agradeço a todos os meus familiares que de alguma forma foram importantes para minha graduação e também a todas as pessoas que não foram colocadas aqui, mas que de alguma forma me fizeram chegar ao final.

“Todos nós estamos na sarjeta, mas alguns de nós olham para as estrelas” OSCAR WILDE

RESUMO

O sedentarismo e sobrepeso estão cada vez mais presentes na realidade mundial e brasileira, tendo sérios efeitos sobre a saúde do indivíduo que convive com essa situação e também gerando dificuldades para a família e órgãos públicos que tem de gerir o efeito de más práticas relacionadas à saúde. Atualmente, o problema do sedentarismo e sobrepeso podem advir de diversos fatores, como o acesso facilitado a todo tipo de alimento, a rapidez com que esses alimentos chegam a nossa casa, a falta de atividade física, entre outros fatores que contribuem para que o indivíduo ganhe peso e não realize nenhuma atividade. No entanto, esse problema também afeta as crianças, que, assim como os adultos, tem acesso a mais alimentos e não realizam atividade física diariamente, tornando-se um problema de saúde pública. As aulas de educação física escolar tem a capacidade de levar atividades, brincadeiras e exercícios para que os escolares tenham momentos ligados ao movimento humano, por meio dessas atividades os escolares podem ser influenciados a melhorar os hábitos de vida, melhorar o relacionamento com o exercício físico, entre outras possibilidades. Devido a essa questão, esse trabalho visa estabelecer conexões entre o modo com que as aulas de educação física podem ser trabalhadas e o impacto que essas atividades podem gerar na perda de peso em escolares com sobrepeso, tanto dentro quanto fora do ambiente escolar e nos parâmetros relacionados à saúde e sedentarismo. A metodologia utilizada foi baseada em uma revisão narrativa, que busca por publicações relacionadas ao tema da pesquisa para discutir e estabelecer conexões que respondam aos objetivos do trabalho. Ao todo, foram incluídos no trabalho 32 artigos que tratam sobre temas relacionados ao sobrepeso, obesidade e sua relação com diferentes tipos de atividade física com crianças e adolescentes escolares. A discussão sobre os artigos mostrou que a atividade física dentro e principalmente fora do ambiente escolar pode ser um meio eficaz para o controle do peso de jovens que apresentam sobrepeso e obesidade, melhorando a qualidade de vida desses indivíduos. Portanto, o tempo total de exercício físico diário, assim como o modelo de exercício são escolhas importantes para a redução do peso e prevenção da obesidade.

Palavras-chave: Sedentarismo; Obesidade; Sobrepeso em escolares; Educação física escolar

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---------------|----|
| FIGURA 1..... | 16 |
| FIGURA 2..... | 21 |
| FIGURA 3..... | 30 |
| FIGURA 4..... | 49 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---------------|----|
| TABELA 1..... | 17 |
| TABELA 2..... | 18 |
| TABELA 3..... | 32 |
| TABELA 4..... | 33 |
| TABELA 5..... | 35 |
| TABELA 6..... | 36 |
| TABELA 7..... | 37 |
| TABELA 8..... | 43 |
| TABELA 9..... | 52 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 10 |
| 1.1 JUSTIFICATIVA..... | 12 |
| 1.2 PERGUNTAS DO ESTUDO..... | 12 |
| 1.3 OBJETIVOS | 13 |
| 2. MATERIAIS E MÉTODOS | 14 |
| 2.1 ESTRATÉGIAS DE BUSCA | 14 |
| 2.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE | 14 |
| 3. REVISÃO DA LITERATURA | 15 |
| 3.1 OBESIDADE E SOBREPESO: UM PROBLEMA MUNDIAL | 15 |
| 3.2 PERSPECTIVA HISTÓRICA ACERCA DA OBESIDADE | 19 |
| 3.3 FATORES RELACIONADOS AO GANHO DE PESO INFANTIL | 22 |
| 3.4 FISIOPATOLOGIA E EFEITOS DA OBESIDADE E SEDENTARISMO AO LONGO DA VIDA | 27 |
| 3.5 DEFINIÇÕES ANTROPOMÉTRICAS DA OBESIDADE | 31 |
| 3.6 CRIANÇA, PUBERDADE E ADOLESCÊNCIA..... | 38 |
| 3.7 EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR E SUA IMPORTÂNCIA NA SAÚDE | 45 |
| 4. RESULTADOS | 52 |
| 5. DISCUSSÃO | 78 |
| 5.1 COMO AS AULAS DE EFI PODEM CONTRIBUIR PARA O EMAGRECIMENTO DE CRIANÇAS COM SOBREPESO E OBESIDADE | 78 |
| 5.2 COMO OS MODELOS DE AULA PODEM INFLUENCIAR A ADESÃO À PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA FORA DA ESCOLA | 85 |
| 5.3 COMO OS MODELOS DE AULA ASSOCIADOS COM A PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FORA DA ESCOLA PODEM IMPACTAR NOS PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DAS CRIANÇAS COM SOBREPESO OU OBESIDADE | 90 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 97 |
| 7. REFERÊNCIAS | 99 |

1. INTRODUÇÃO

A obesidade e o sobrepeso são problemas mundiais que estão relacionados com o acúmulo de massa de gordura devido a inatividade física, má alimentação, entre outros hábitos que acabam tornando-se um problema de saúde pública em todo o mundo, atingindo todos os tipos de populações, independente da classe social, gênero e faixa etária (FREITAS et al., 2020). Estudos vem mostrando que a quantidade de pessoas com sobrepeso em todo o mundo está crescendo, entre 1980 e 2008 a proporção de adultos que tem IMC de 25kg/m² saltou de 29 para 37% entre homens e de 30 para 38% entre mulheres (FINUCANE et al., 2011). O excesso de peso infantil está afetando a qualidade de vida de crianças e adolescentes em todo o mundo. Em pesquisa realizada pela OMS, foi destacado que em 2016 cerca de 340 milhões de crianças e adolescentes entre 5 e 19 anos estavam com sobrepeso ou obesidade, mostrando a problemática situação em que os jovens se encontram (PEREIRA et al., 2020).

O Brasil vem acompanhando a tendência mundial, em estudo realizado pela ABESO (Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica) em 2018, a proporção de pessoas com sobrepeso cresceu de 42,7 para 46,6% entre 2006 e 2009, já o número de obesos passou de 11,4 para 13,9%. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizou um estudo onde mostrou que a proporção de obesos maiores de 20 anos entre 2003 e 2019 mais que dobrou, indo de 12,2% para 22,8%, sendo que os homens aumentaram a taxa de 9,6 para 22,8%, e as mulheres apresentaram aumento de 14,5 para 30,2%.

Assim como os adultos, as crianças também estão sendo afetadas pela obesidade e sedentarismo, em estudo do IBGE (2016), os autores mostraram que a prevalência de obesidade aumentou na região sul do Brasil, onde 28,2% dos jovens entre 13 e 18 anos apresentaram excesso de peso e 10,2% dos jovens com a mesma idade apresentaram obesidade, sendo a maior taxa do Brasil. Parte desse problema está relacionado ao acesso exacerbado à tecnologia, que se faz cada vez mais presente na vida das crianças e adolescentes, e dessa maneira faz com que se tornem cada vez mais sedentárias (SANTANA et al., 2021).

Diante disto, vários problemas de saúde relacionados ao sedentarismo e ao sobrepeso podem estar relacionados ao estilo de vida das famílias modernas, tendo como causa fatores ambientais, sociais, culturais e comportamentais, podendo ser expressos em mudanças nos hábitos alimentares, estilo de vida das populações e até o aumento da urbanização (WIATT et al., 2006). Fato este que pode ser observado pela transição em que o mundo está vivendo atualmente, saindo de um padrão de desnutrição, onde um dos principais problemas relacionados a alimentação estava ligado a falta de alimentos para todos, atingindo principalmente países subdesenvolvidos, condição na qual o Brasil se enquadra há poucos anos, e no qual, atualmente, estão tendo maiores problemas relacionados com o excesso de peso do que a subnutrição. Exemplo disso é o censo realizado pelo IBGE, detalhando que a taxa de desnutrição em adultos maiores de 18 anos foi de 1,6% média para homens e mulheres, ficando bem abaixo do valor mínimo de 5% fixado pela Organização Mundial da Saúde (BRASIL, 2020).

Todo esse movimento relacionado ao excesso de peso pode ser refletido na economia mundial. Segundo dados do DATASUS os gastos com internações hospitalares, medicamentos

e consultas relacionados ao sobrepeso e obesidade é de cerca de 1,5 Bilhões de reais no Brasil. De todo esse valor, os gastos do SUS são de 600 Milhões, representando 12% do orçamento gasto com todas as outras doenças. No cenário mundial, os gastos relacionados ao tratamento da obesidade e sobrepeso podem ser de 2 à 7% do total de gastos com problemas de saúde mundial, e nos Estados Unidos os gastos com esses problemas foram estimados em 123 Bilhões de dólares no ano de 2001 (WHO, 2006). Todos esses dados dão um panorama geral do problema no qual estamos lidando, necessitando de intervenções possíveis para que a população mundial tenha maior conforto e possa diminuir os dados relacionados a essas complicações, assim, afetando também a economia mundial.

Desta maneira, o exercício físico surge como uma opção terapêutica de baixo custo e não medicamentosa, sendo um aliado para a perda de peso e diminuição de marcadores sanguíneos relacionados a obesidade, sobrepeso, diabetes, hipertrigliceridemia, entre outros (VÁSQUEZ et al., 2012). O exercício aeróbico e o exercício de força podem provocar mudanças no progresso da obesidade e sobrepeso, como a diminuição de níveis séricos de lipídeos e a melhora da sensibilidade à insulina, além disso, contribui enormemente para o bem estar psicológico dos praticantes, aptidão cardiorrespiratória e composição corporal. No entanto, uma vez que a atividade física é interrompida, o progresso pode ser perdido e os marcadores sanguíneos voltam aos níveis anteriores (CAUZA et al., 2005).

Durante a infância é necessário se manter ativo e promover a atividade física para esse público por meio de jogos, brincadeiras e outras atividades que motivem as crianças e adolescentes a realizar uma atividade. Estudos mostram que a atividade física está relacionada com menores níveis de desenvolvimento de obesidade (LANDRY et al., 2012), além disso, a participação em atividades físicas aumenta o condicionamento físico, diminui a gordura corporal, aumenta a força muscular, melhora a saúde óssea e quanto mais cedo a atividade física inicia, menor a chance do indivíduo desenvolver alguma patologia relacionada ao acúmulo de gordura (LANDRY et al., 2012). No entanto, embora as recomendações de quantidade e intensidade de atividade física estejam bem estabelecidas para a população adulta, essas variáveis do treinamento físico ainda não estão totalmente determinadas para as crianças e adolescentes (PAES et al., 2015). Sendo assim, é necessário avaliar, averiguar e quantificar os possíveis trabalhos e atividades que podem ser realizadas com as crianças, elucidando o nível em que a atividade física pode melhorar o tratamento do sobrepeso e obesidade infantil.

A educação física escolar tem importante papel na saúde dos alunos que a praticam. Dessa maneira, a função da educação física é ensinar sobre saúde, levar aprendizados acerca de hábitos saudáveis de vida e estilos de vida mais ativos (DEVIDE F.P. 2003). Sendo assim, é necessário observar a ligação da educação física com a saúde, sendo esse um componente fundamental de ensino para os alunos, onde, por meio de práticas e jogos em aula, os alunos conseguem relacionar a importância de se manterem ativos durante as aulas e durante a vida, afetando o seu componente físico, mental, social e sentimental a partir das atividades (FILHO et al., 2010).

A atividade física é um importante meio para a melhora da aptidão física, influenciando nas relações sociais dos alunos, melhorando a relação emocional e psicológica dos escolares e diminuindo fatores relacionados com sedentarismo, sobrepeso e obesidade. Dessa maneira, se faz necessário aplicar modelos de aula para que as crianças tenham

melhoras no desempenho e principalmente na prevenção dos componentes relacionados a sobrepeso, entre outros já mencionados, dentro e fora do ambiente escolar. Portanto, revisar modelos de aula e treinos para escolares com sobrepeso e obesidade é necessário para a redução de índices ligados a esses problemas. Sendo assim, este trabalho objetiva realizar uma revisão de diversos trabalhos para aprofundar o conhecimento acerca dos métodos de aula para a perda de peso por meio de atividades com alta intensidade e curta duração e atividades com longa duração e baixa intensidade no ambiente escolar e fora das escolas, com o intuito de possibilitar que essas crianças tenham um melhor desenvolvimento das suas habilidades físicas e aproveite os benefícios da atividade física para as suas vidas.

1.2 JUSTIFICATIVA

A obesidade, sobrepeso e o sedentarismo são condições que afetam as crianças de todo o mundo em números cada vez mais expressivos, no Brasil não poderia ser diferente, ocasionando uma situação preocupante para a criança, a família e os órgãos públicos que tem de arcar com gastos para remediar a situação. A educação física escolar é uma disciplina que ensina, além dos vários componentes curriculares, a cultura do movimento, sendo importante para o aprendizado do movimento humano que pode ser levado para além dos muros da escola. A importância da atividade física na vida das crianças é fundamental e deve ser estimulada na vida dos escolares desde cedo, com o intuito de levar essas atividades para a vida adulta e também melhorar parâmetros ligados à sedentarismo, obesidade e sobrepeso que estão fortemente ligados aos hábitos que as crianças adquirem durante sua vivência. Sendo assim, é importante buscar soluções para que as atividades escolares se tornem estimulantes para as crianças e ocasionam reduções nos parâmetros ligados ao sobrepeso, além de despertar a vontade de continuar buscando movimento além do horário escolar, ingressando em atividades esportivas ou apenas mantendo-se em movimento. Portanto, analisar diferentes modelos de aula dentro das escolas é importante para verificar quais são os métodos mais benéficos para contribuir com o processo de emagrecimento em escolares com sobrepeso ou obesidade e quais modelos são mais interessantes para os alunos a fim de provocar o interesse pela prática de exercícios fora das escolas.

1.3 PERGUNTAS DO ESTUDO

- A) Qual modelo de aula pode ter maior contribuição para o processo de emagrecimento de crianças sedentárias com sobrepeso ou obesidade?
- B) Qual dos modelos de aula provoca maior interesse e participação em aula nos escolares?
- C) Atividades extra classe diminuem a possibilidade das crianças aumentarem o peso?
- D) Como a EFI escolar poderia influenciar as crianças na prática de exercícios fora das escolas?

1.4 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do presente trabalho é realizar uma revisão sobre modelos de aula aplicados em escolas e sua contribuição para o processo de emagrecimento e adesão à prática de exercícios dentro e fora do ambiente escolar.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar modelos de aula com escolares e sua contribuição como parte do processo de emagrecimento para crianças com sobrepeso e obesidade;
- Identificar como os modelos de aula podem influenciar na adesão à prática de exercícios fora da escola;
- Examinar como os modelos de aula associados com a prática de exercícios fora da escola podem impactar nos parâmetros fisiológicos e bioquímicos das crianças com sobrepeso ou obesidade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O seguinte trabalho foi realizado por meio de uma revisão narrativa. ROTHER (2007), descreve a revisão narrativa como uma publicação ampla, apropriada para descrever e discutir o “estado da arte” de determinados assuntos. Esses trabalhos têm como característica não detalhar as fontes de informação utilizadas, a metodologia para a busca das referências, nem os critérios utilizados para a avaliação e seleção dos trabalhos. Ou seja, esse modelo de trabalho tem como objetivo a análise da literatura publicada em livros, revistas científicas e periódicos, assim como outras fontes, e realizar a interpretação e análise crítica pessoal do autor.

Esse modelo de trabalho permite ao autor e ao leitor a atualização de temas relacionados ao assunto em curto espaço de tempo, no entanto, não possui metodologia que permita a reprodução dos dados e nem permite respostas quantitativas para questões específicas (CORDEIRO, 2007). Essa forma de estudo busca informações acerca de um assunto e permite ao autor realizar a interpretação pessoal sobre os dados obtidos, considerando dados interessantes e importantes para a reflexão e discussão do assunto.

2.1 ESTRATÉGIAS DE BUSCA

A pesquisa bibliográfica foi realizada com o objetivo de buscar artigos e trabalhos que pudessem esclarecer e trouxessem maiores informações acerca da obesidade infantil, treinamento físico infantil, educação física escolar e trabalhos que relacionam essas questões. A busca por trabalhos foi realizada utilizando as bases de dados PubMed, Scielo e Google Scholar, assim como páginas de órgãos oficiais do governo, organizações mundiais, bibliotecas virtuais, entre outras bases de dados para que a junção de informações pudessem agregar para um maior conhecimento sobre o assunto. As buscas foram realizadas no período de 15 de janeiro a 31 de outubro de 2021. Na estratégia de busca foram utilizados os seguintes descritores: [(“Obesity AND Childrens” OR “training AND obesity AND children” OR “physical education AND obesity AND children”)]. Foram adicionados artigos e trabalhos publicados após 2011. Os idiomas dos trabalhos escolhidos ficaram restritos ao português, inglês e espanhol. Também foram analisadas as referências dos artigos escolhidos para identificar estudos potencialmente elegíveis.

2.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Para a escolha dos artigos foi realizada a leitura do resumo e análise do tema, objetivos, metodologia e escolha das atividades trabalhadas com as crianças. Os artigos que abrangem os temas relacionados a modelos de aulas com atividades de alta intensidade e modelos de aulas com atividades de moderada e baixa intensidade com crianças com sobrepeso, obesidade e crianças saudáveis submetidas a uma intervenção com treinamento físico foram selecionados. Os critérios de seleção dos artigos foram os seguintes: A) Artigos originais, que estavam disponíveis de maneira gratuita nos bancos de dados; B) Artigos que descreviam a intervenção ou critérios para seleção dos artigos (em caso de revisões), amostra e discussão sobre os resultados; C) Amostra do estudo era composta por crianças ou adolescentes com peso saudável, sobrepeso ou obesidade.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 OBESIDADE E SOBREPESO: UM PROBLEMA MUNDIAL

O sobrepeso pode ser definido como uma condição com excesso de gordura, onde o peso corporal ultrapassa alguma média para a estatura e, talvez, para a idade, sendo correspondente a alguma unidade de desvio padrão ou de percentual. Quando se realizam medidas para a determinação da gordura corporal como DEXA, pregas cutâneas, circunferências, bioimpedância, entre outras, é possível determinar com maior exatidão o nível de gordura corporal, sendo assim, o excesso de gordura é definido quando se ultrapassa uma média apropriada para aquela idade e/ou sexo (MCARDLE W.D et al.2013). Já a obesidade é definida pela OMS como um acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal que pode afetar a saúde devido a relação com diversas doenças como: Intolerância à glicose, resistência à insulina, dislipidemia, diabetes tipo 2, hipertensão, concentrações plasmáticas elevadas de leptina, além de outras doenças (WHO, 2006).

A obesidade e o sobrepeso são considerados um problema mundial que afeta diferentes populações de diferentes idades e gêneros, sendo considerado pela OMS um problema de saúde pública (WHO, 2006). Os dados epidemiológicos mundiais apontam para que cerca de 1 bilhão de pessoas adultas apresentam sobrepeso. Para a obesidade, os dados mostram que ao menos 475 milhões de pessoas estão nessa condição e as estimativas mostram que em 2030 o número de pessoas com excesso de peso dobrará, tornando preocupantes os dados acerca dessa doença (LIRA et al. 2016). Nesse ínterim, as comorbidades relacionadas com a obesidade e sobrepeso, como doenças coronarianas, diabete e vários tipos de câncer, levam a morte de cerca de 2,8 milhões de pessoas anualmente (LIRA et al. 2016), mostrando a força do problema que enfrentamos.

Em estudo realizado por CHOOI et al. (2018) para avaliar a prevalência de obesidade e sobrepeso ao redor do mundo, onde realizou uma revisão sistemática com base nos dados fornecidos pelo Institute for Health Metrics and Evaluation de Seattle, dividindo o mundo em seis regiões, como é determinado pelos marcadores da Organização Mundial da Saúde, o autor chegou ao total de 1,9 bilhões de pessoas com sobrepeso e 609 milhões de pessoas com obesidade, representando aproximadamente 39% da população mundial com esses problemas. As mulheres apresentaram maior prevalência de obesidade e sobrepeso do que os homens em todas as faixas etárias, além disso, as regiões que apresentaram maiores taxas foram as américas (prevalência de sobrepeso aumentou de 45,3% em 1980 para 64,2% em 2015 e prevalência de obesidade aumentou de 12,9% em 1980 para 28,3% em 2015) e Europa (prevalência de sobrepeso aumentou de 48% em 1980 para 59,6% em 2015 e prevalência de obesidade aumentou de 14,5% em 1980 para 22,9% em 2015).

Dados sobre obesidade e sobrepeso também podem ser obtidos por meio de consulta a sites que realizam monitoramentos periódicos como o site World Obesity que atua juntamente com a organização mundial da saúde (OMS) e apresenta dados sobre todas as regiões do mundo e também dados sobre cada país.

Segundo dados do site (Figura 1) é possível verificar que alguns países da Europa apresentam uma taxa de sobrepeso acima de 60% da população, já as taxas de obesidade

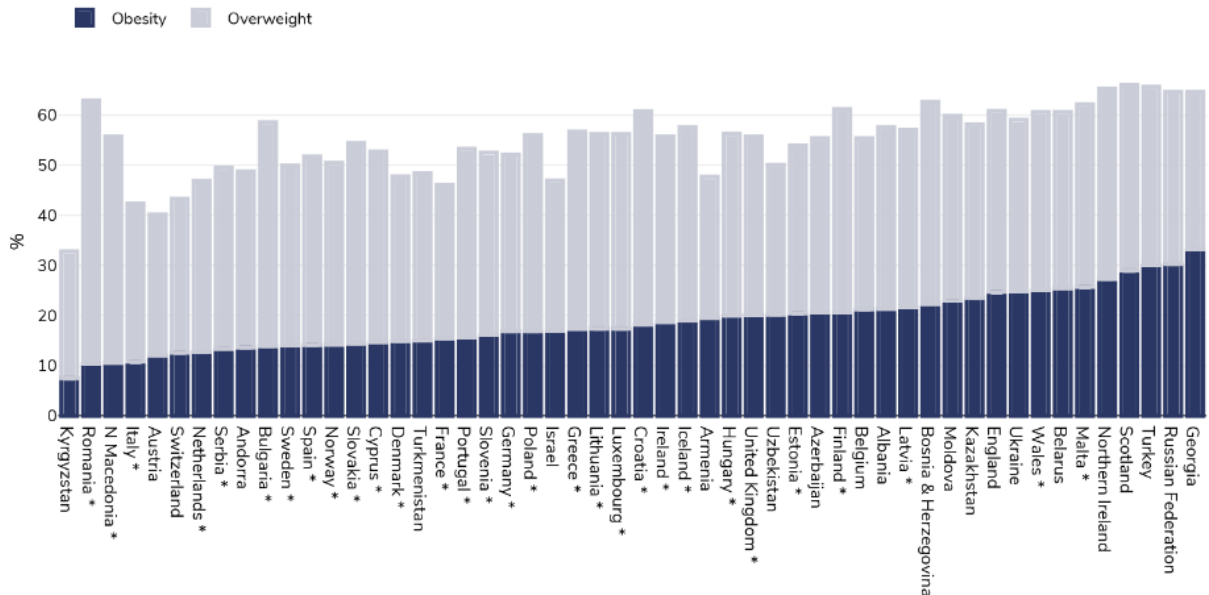
podem apresentar até 30% da população da Georgia (WORLDOBESITY, 2021). Outros países apresentam taxas menores, mas consideráveis em relação ao problema.

Figura 1: Prevalência de obesidade e sobrepeso na população adulta em países da Europa

WHO European region: Obesity prevalence



Adults



Survey type:

Countries marked with a * are using self-reported data.

Notes:

Different methodologies have been used to collect this data and so it is not strictly comparable.

Unless otherwise noted, overweight refers to a BMI between 25kg and 29.9kg/m², obesity refers to a BMI greater than 30kg/m².

Fonte: WORLDOBESITY (2021)

O sobrepeso e a obesidade nos brasileiros é avaliada por meio de diversos estudos. No estudo de SILVA (2010), onde o pesquisador avaliou os dados obtidos pelo IBGE entre os anos de 2002 e 2003, chegou-se à conclusão de que 37,5% da população apresentava sobrepeso e obesidade. A maior parte da população obesa tinha entre 50 e 59 anos e apresentava uma predominância masculina no estudo. Também foi conferido que os indivíduos de maior escolaridade e renda alta e média apresentavam maiores taxas de sobrepeso e obesidade do que indivíduos de menor escolaridade e renda baixa.

Estudo de MONTEIRO (2004), utilizando dados fornecidos pelo IBGE e Ministério da Saúde, realizou uma comparação entre as regiões com maior PIB per capita brasileiro, identificando que entre os anos de 1992 e 2000 as famílias com maior nível de renda também eram as pessoas com maior porcentagem de obesidade. A escolaridade também tornava-se um fator de risco para a população brasileira, sendo que os maiores níveis de escolaridade obtiveram a maior prevalência de obesidade em ambos os sexos.

O perfil da sociedade brasileira foi alterado com o passar do tempo, devido a isso ocorre a necessidade da realização de novos estudos comparando o perfil do povo brasileiro e a prevalência desses mesmos fatores. Sendo assim, o estudo de FERREIRA (2019), avaliou a prevalência de obesidade em adultos brasileiros com base nos dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2013, juntamente com os dados do IBGE e do Ministério da Saúde. O estudo avaliou 59.402 indivíduos adultos, excluindo as mulheres grávidas. Os resultados do estudo

comprovaram que a prevalência de obesidade em homens é de 16,8%, e nas mulheres de 24,4% de prevalência para obesidade, mostrando uma taxa mais elevada para o sexo feminino. Além disso, o autor mostrou que a idade avançada (a partir de 50 anos), nível de escolaridade baixo, e raça/cor preta foram fatores de risco para a obesidade.

Mais dados sobre a obesidade e sobrepeso podem ser obtidos devido às pesquisas realizadas por diversos órgãos especializados no Brasil. Segundo os dados da VIGITEL (2018), a prevalência de excesso de peso no Brasil era de 55,7%, sendo que 57,8% eram homens e 53,9% mulheres. Os dados para a obesidade são de 19,8% na população, sendo que 18,7% são homens obesos e 20,7% são mulheres obesas em 2018. Abaixo é mostrado o percentual de sobrepeso nas capitais brasileiras (tabela 1), e o percentual de obesidade (tabela 2) analisados pela VIGITEL.

Tabela 1: Percentual de adultos (≥ 18 anos) com excesso de peso ($IMC \geq 25\text{kg/m}^2$) por sexo segundo as capitais brasileiras e o distrito federal.

| Capitais/DF | Sexo | | | | | |
|------------------|-------|-------------|-----------|-------------|----------|-------------|
| | Total | | Masculino | | Feminino | |
| | % | IC 95% | % | IC 95% | % | IC 95% |
| Aracaju | 54,3 | 51,2 - 57,4 | 57,2 | 51,9 - 62,5 | 52,0 | 48,4 - 55,5 |
| Belém | 57,7 | 54,5 - 60,9 | 62,8 | 57,8 - 67,9 | 53,4 | 49,4 - 57,4 |
| Belo Horizonte | 53,3 | 50,5 - 56,1 | 56,6 | 52,1 - 61,1 | 50,5 | 47,0 - 54,1 |
| Boa Vista | 54,1 | 50,0 - 58,2 | 57,7 | 51,2 - 64,2 | 50,7 | 45,7 - 55,7 |
| Campo Grande | 58,5 | 55,4 - 61,7 | 61,2 | 56,2 - 66,2 | 56,1 | 52,1 - 60,0 |
| Cuiabá | 60,7 | 57,8 - 63,5 | 65,1 | 60,8 - 69,5 | 56,6 | 52,8 - 60,3 |
| Curitiba | 50,9 | 47,8 - 53,9 | 53,0 | 48,2 - 57,9 | 49,0 | 45,1 - 52,8 |
| Florianópolis | 52,1 | 49,2 - 55,1 | 58,9 | 54,3 - 63,5 | 46,0 | 42,3 - 49,7 |
| Fortaleza | 58,3 | 55,3 - 61,4 | 60,5 | 55,6 - 65,4 | 56,5 | 52,6 - 60,3 |
| Goiânia | 49,7 | 46,7 - 52,8 | 53,7 | 48,8 - 58,6 | 46,3 | 42,4 - 50,1 |
| João Pessoa | 53,9 | 50,6 - 57,2 | 55,5 | 50,0 - 61,1 | 52,5 | 48,6 - 56,5 |
| Macapá | 54,4 | 50,4 - 58,4 | 58,3 | 51,7 - 64,9 | 50,8 | 46,0 - 55,6 |
| Maceió | 54,8 | 51,2 - 58,3 | 57,1 | 50,9 - 63,2 | 52,9 | 48,9 - 57,0 |
| Manaus | 60,6 | 56,9 - 64,3 | 64,8 | 58,8 - 70,7 | 56,8 | 52,2 - 61,3 |
| Natal | 54,4 | 51,2 - 57,5 | 57,9 | 52,6 - 63,1 | 51,4 | 47,7 - 55,1 |
| Palmas | 49,1 | 45,8 - 52,5 | 54,6 | 49,2 - 60,1 | 44,1 | 40,1 - 48,1 |
| Porto Alegre | 59,4 | 56,1 - 62,7 | 66,7 | 61,4 - 71,9 | 53,4 | 49,4 - 57,5 |
| Porto Velho | 56,2 | 52,5 - 59,8 | 59,9 | 54,4 - 65,5 | 52,1 | 47,6 - 56,5 |
| Recife | 56,9 | 53,9 - 59,9 | 58,5 | 53,7 - 63,4 | 55,6 | 51,9 - 59,3 |
| Rio Branco | 60,2 | 55,7 - 64,8 | 65,2 | 57,8 - 72,5 | 55,8 | 50,1 - 61,4 |
| Rio de Janeiro | 57,7 | 54,6 - 60,7 | 56,8 | 51,8 - 61,7 | 58,4 | 54,6 - 62,2 |
| Salvador | 54,2 | 51,3 - 57,1 | 54,8 | 50,2 - 59,5 | 53,7 | 50,0 - 57,3 |
| São Luís | 47,2 | 43,9 - 50,5 | 49,6 | 44,1 - 55,0 | 45,2 | 41,2 - 49,3 |
| São Paulo | 57,2 | 54,5 - 59,9 | 58,0 | 53,6 - 62,3 | 56,6 | 53,2 - 60,0 |
| Teresina | 48,4 | 45,0 - 51,7 | 49,3 | 43,6 - 55,0 | 47,6 | 43,7 - 51,5 |
| Vitória | 52,1 | 49,1 - 55,1 | 53,5 | 48,6 - 58,4 | 50,8 | 47,1 - 54,6 |
| Distrito Federal | 51,6 | 48,7 - 54,5 | 57,3 | 52,8 - 61,8 | 46,6 | 42,9 - 50,3 |

*Percentual ponderado para ajustar a distribuição sociodemográfica da amostra Vigitel à distribuição da população adulta da cidade projetada para o ano de 2018 (ver Aspectos Metodológicos).
Nota: IC: Intervalo de confiança.

Fonte: VIGITEL (2018)

Tabela 2: Percentual de adultos (≥ 18 anos) com obesidade ($\text{IMC} \geq 30\text{kg/m}^2$) por sexo segundo as capitais brasileiras e o distrito federal

| Capitais/DF | Sexo | | | | | |
|------------------|-------|-------------|-----------|-------------|----------|-------------|
| | Total | | Masculino | | Feminino | |
| | % | IC 95% | % | IC 95% | % | IC 95% |
| Aracaju | 17,0 | 14,9 - 19,2 | 14,4 | 11,1 - 17,6 | 19,2 | 16,3 - 22,0 |
| Belém | 20,7 | 17,7 - 23,7 | 21,3 | 16,0 - 26,6 | 20,1 | 16,9 - 23,4 |
| Belo Horizonte | 17,2 | 15,2 - 19,3 | 15,8 | 12,6 - 18,9 | 18,5 | 15,8 - 21,1 |
| Boa Vista | 20,0 | 16,5 - 23,4 | 20,0 | 14,4 - 25,6 | 19,9 | 15,9 - 23,9 |
| Campo Grande | 21,5 | 18,8 - 24,2 | 21,4 | 17,1 - 25,7 | 21,5 | 18,1 - 25,0 |
| Cuiabá | 23,0 | 20,5 - 25,4 | 25,4 | 21,5 - 29,3 | 20,7 | 17,8 - 23,7 |
| Curitiba | 16,0 | 13,9 - 18,1 | 14,8 | 11,8 - 17,7 | 17,1 | 14,3 - 19,9 |
| Florianópolis | 17,4 | 15,2 - 19,5 | 18,5 | 15,1 - 21,9 | 16,4 | 13,7 - 19,0 |
| Fortaleza | 20,2 | 17,7 - 22,6 | 18,8 | 15,1 - 22,5 | 21,3 | 18,1 - 24,6 |
| Goiânia | 16,5 | 14,3 - 18,7 | 15,5 | 12,3 - 18,8 | 17,4 | 14,4 - 20,4 |
| João Pessoa | 20,5 | 17,7 - 23,2 | 19,2 | 14,9 - 23,5 | 21,6 | 18,1 - 25,1 |
| Macapá | 20,1 | 16,8 - 23,3 | 17,8 | 12,8 - 22,7 | 22,2 | 18,0 - 26,4 |
| Maceió | 18,5 | 15,8 - 21,1 | 16,2 | 12,1 - 20,3 | 20,3 | 16,9 - 23,8 |
| Manaus | 23,0 | 19,7 - 26,3 | 27,1 | 21,3 - 32,9 | 19,2 | 15,8 - 22,6 |
| Natal | 21,2 | 18,6 - 23,8 | 20,7 | 16,4 - 25,1 | 21,6 | 18,5 - 24,6 |
| Palmas | 16,3 | 13,8 - 18,9 | 17,9 | 13,7 - 22,0 | 14,9 | 11,9 - 17,9 |
| Porto Alegre | 20,6 | 17,8 - 23,3 | 22,4 | 17,7 - 27,2 | 19,0 | 15,9 - 22,1 |
| Porto Velho | 21,7 | 18,9 - 24,5 | 23,2 | 18,9 - 27,6 | 20,0 | 16,5 - 23,5 |
| Recife | 21,9 | 19,3 - 24,4 | 21,0 | 16,8 - 25,1 | 22,6 | 19,4 - 25,9 |
| Rio Branco | 20,9 | 17,4 - 24,4 | 18,6 | 13,1 - 24,0 | 23,0 | 18,5 - 27,5 |
| Rio de Janeiro | 22,4 | 19,9 - 24,9 | 19,8 | 16,0 - 23,6 | 24,6 | 21,4 - 27,9 |
| Salvador | 18,6 | 16,4 - 20,8 | 16,7 | 13,3 - 20,1 | 20,1 | 17,2 - 23,0 |
| São Luís | 15,7 | 13,2 - 18,2 | 15,6 | 11,5 - 19,8 | 15,7 | 12,8 - 18,7 |
| São Paulo | 20,0 | 17,9 - 22,0 | 17,5 | 14,4 - 20,6 | 22,0 | 19,2 - 24,8 |
| Teresina | 18,4 | 15,8 - 21,0 | 18,8 | 14,6 - 22,9 | 18,1 | 14,9 - 21,3 |
| Vitória | 18,4 | 16,1 - 20,7 | 17,3 | 13,7 - 20,9 | 19,3 | 16,5 - 22,2 |
| Distrito Federal | 18,0 | 15,7 - 20,2 | 19,3 | 15,8 - 22,9 | 16,8 | 14,0 - 19,6 |

*Percentual ponderado para ajustar a distribuição sociodemográfica da amostra Vigitel à distribuição da população adulta de cada cidade projetada para o ano de 2018 (ver Aspectos Metodológicos).
Nota: IC: Intervalo de confiança.

Fonte: VIGITEL (2018)

A obesidade e o sobrepeso afetam a população mundial de maneira preocupante, afetando, inclusive, pessoas próximas de nós. Os casos vem aumentando seus percentis conforme os estudos mostrados por SILVA (2010), MONTEIRO (2004) e FERREIRA (2019), onde, a cada ano, a população obesa e com sobrepeso aumenta em números. Dessa maneira, para o melhor entendimento da realidade dessas condições, é necessária a elucidação acerca desses problemas com base nos conhecimentos históricos sobre essas doenças, assim, obtendo uma melhor visualização de como a condição afeta o planeta.

3.2 PERSPECTIVA HISTÓRICA ACERCA DA OBESIDADE

A obesidade é uma doença multifatorial que afeta milhares de pessoas em todo o mundo e é considerada um problema de saúde mundial (WHO, 2016). No entanto, a definição da doença obesidade, com sua patologia e condições relacionadas ao ganho excessivo de peso, tem menos de um século. O começo dos estudos acerca do ganho de peso excessivo e da corpulência são datados a partir do século XVIII, mas apenas no século XIX foi reconhecido que a obesidade ocasionava problemas relacionados a saúde (EKNOYAN, 2006). Décadas se passaram e a partir do século XX os problemas relacionados a obesidade atingiam maiores proporções, sendo que, a partir dessa época o aumento de casos ligados a doença cresceram exponencialmente, obtendo o status de pandemia mundial e problema de saúde pública pela OMS (EKNOYAN, 2006). Em contrapartida, a relação da humanidade com o sobrepeso e obesidade é mais duradouro e pode estar ligado a raízes muito mais antigas.

Ao longo da história o excesso de peso na população pode ser evidenciado por meio de diversos documentos históricos sobre o modo de vida que nossos antepassados levavam e sua relação com a alimentação, nos dando uma ideia de como o excesso de peso era encarado e pensado nas sociedades do passado.

Galeno foi um médico grego que viveu entre 129 e 201 d.C. E em um de seus ensaios afirmou que a gordura em excesso é prejudicial para o corpo e o torna muito lento, perturba suas funções, e prejudica seus movimentos. Ele ainda produziu diversos textos exaltando a caminhada, corrida, lutas e outras atividades vigorosas como “antídoto” para balancear a vida dos indivíduos. Hipócrates (460-377 a.C.), o pai da medicina, opinava que a obesidade era um risco para a saúde e a considerava como uma causa de doença que resultava em morte. No entanto, Hipócrates acreditava que realizar um exercício antes da alimentação e fazer a refeição enquanto ainda se respirava com dificuldade era uma estratégia interessante por parte das pessoas que queriam perder peso (MCARDLE et al. 2013).

Resumidamente, o acúmulo de gordura, ou de energia, se dá pelo efeito cumulativo da energia dos alimentos ingeridos em somatório com as atividades que o indivíduo realiza durante o dia (LIRA et al. 2016). Sendo assim, a deposição de gorduras é um processo fisiológico adaptativo de armazenamento de energia que foi alterado com os avanços da tecnologia e da humanidade e acabou virando mal adaptado no momento em que a modernidade criou a facilidade que o ser humano tem em obter alimento nos dias de hoje, alterando o equilíbrio entre a obtenção e o dispêndio de energia do corpo (EKNOYAN, 2006). Sendo assim, a obesidade e o sobrepeso estão ligados a história da alimentação e em como o ser humano mudou seus hábitos de vida.

A história conta que o humano da antiguidade (cerca de 2,5 milhões de anos até 10 mil anos atrás), ou homínido, é conhecido como caçador coletor pelo fato de viver em comunidades pequenas com outros caçadores coletores e não permanecer muito tempo nos mesmo locais, devido a diversos problemas como os predadores e a falta de comida. Essas comunidades de andarilhos necessitavam estar em constante mudança para evitar animais que pudessem fazer mal a eles, sendo que o ser humano da época tinha diversos predadores que poderiam matá-lo, e também migrar para áreas com maior número de alimentos, podendo passar dias sem alimentação, tendo uma rotina variável e que necessitava de grande esforço físico por parte desses humanos (HARARI 2018). Nesse mesmo momento da história, a gordura corporal parece ter um efeito importante para a evolução do ser humano, atuando

como reserva energética e servindo como um mecanismo de seleção natural para a sobrevivência da espécie, fazendo com que o humano sobrevivesse a diversos momentos onde não era possível achar comida tão facilmente e servindo como vantagem evolutiva para aqueles que necessitavam de uma reserva de gordura (EKNOYAN, 2006).

Historiadores e psicólogos evolutivos defendem falas sobre as diferenças entre os homens daquela época e a situação em que se encontravam e como as heranças genéticas dos nossos antepassados ainda estão presentes nos dias atuais e que ainda hoje nosso cérebro está adaptado para uma vida de caçador-coletor (HARARI, 2018). Diversos pesquisadores da área defendem a teoria do “Gene Guloso”, que pode ser explicada na diferença entre os hábitos dos povos da pré-história para conseguir alimento e os hábitos do homem na sociedade moderna, como menciona Harari (2018, pag. 65) :

[...] Nas florestas e savanas que eles habitavam, alimentos e doces calóricos eram extremamente raros, e a comida em geral era escassa. Um caçador-coletor típico de 30 mil anos atrás só tinha acesso a um tipo de comida doce: frutas maduras. Se uma mulher da idade da pedra se deparasse com uma árvore repleta de figos, a coisa mais razoável a fazer era ingerir o máximo que ela pudesse imediatamente, antes que um bando de babuínos chegasse. Hoje, podemos morar em apartamentos com geladeiras abarrotadas, mas nosso DNA ainda pensa que estamos em uma savana. É isso que nos motiva a comer um pote inteiro de sorvete quando o encontramos no freezer e desce-lo com uma Coca-Cola grande.

Do ponto de vista estético e cultural, os achados dessa época nos levam a pensar que os humanos cultuavam os pares com maiores proporções como um exemplo a ser seguido ou como alguma divindade. A estátua conhecida como Vênus de Willendorf, que data de aproximadamente 20 mil anos atrás (Figura 2), é uma escultura que mostra as proporções avantajadas de uma mulher, possivelmente relacionada com a capacidade de preservar energia e com a fertilidade pelos povos da época, mas também sendo relacionada com a obesidade devido as suas formas.

Com a descoberta da agricultura e domesticação de animais na revolução agrícola, por volta de 10 mil anos atrás, o homem não necessitava sair da sua casa e da sua comunidade para enfrentar as florestas e os predadores em busca de alimento. Na própria comunidade o homem começou a criar animais para a obtenção de comida, também descobriu que fertilizar a terra e plantar sementes traria frutos para ele sem o mesmo nível de esforço que caçar e coletar. A partir desse momento o humano se vê pela primeira vez na história acumulando mais energia do que gastando, e além disso, se vê com poucos afazeres e tempo livre para o descanso, criando o sedentarismo (HARARI, 2018).

Figura 2: Vênus de Willendorf



Fonte: Google Imagens (2021)

No entanto, os tempos não eram tão frutíferos quanto o agora, o homem ainda necessitava esperar o tempo para a colheita e precisava proteger a si, a plantação e os animais de pragas e ataques de outros grupos. Diante disso, o progresso da humanidade em busca da alimentação e proteção das suas comunidades só veio a partir das eras modernas, com o sucesso dos fazendeiros em cultivar milhares de quilômetros quadrados e com a indústria prosperando e alimentando pessoas de um país inteiro (SCHWARTZ, 1987).

Com base nesse cenário, um interessante exemplo das mudanças que ocorreram na sociedade com a facilidade de conseguir alimento e o desenvolvimento de doenças relacionadas com essas condições pode ser observado nos diversos estudos com os índios Pima. Esses índios são nativos da região de Mayakoba no México, mas um importante número de indígenas migrou para a região do Arizona, nos Estados Unidos. Um estudo de HSUEH et al. (2018), que avaliou a prevalência de diabetes nos dois grupos de indígenas, o grupo nativo e o grupo que migrou para os EUA, mostrou que a prevalência de indígenas com diabetes era muito maior nos índios Pima Americanos quando comparada aos indígenas mexicanos. No estudo os pesquisadores discorrem sobre o efeito diabetogênico local, que faz com que os indivíduos que estão naquele local, com fartura de alimento, tenham maior chance de desenvolver alguma patologia relacionada ao ganho de peso.

Diferentemente da situação em que nossos antepassados se encontravam, os humanos modernos tem maiores possibilidade de obter alimento e devido a isso vem desenvolvendo diversos problemas relacionados a obesidade e o sobrepeso, como o aumento da prevalência de doenças crônicas como a diabetes, hipertensão e doenças coronarianas, ligadas a incompatibilidade das dietas modernas com o padrão alimentar que os povos da antiguidade tinham na época da caça e coleta. Desde aquele momento os humanos tiveram a capacidade de inventar e desenvolver diversas técnicas para a melhoria da prática de colheita e

fertilização dos solos com o único intuito de alimentar melhor as pessoas (BARBOSA, 2009). Esse sucesso evolutivo do ser humano foi capaz de proporcionar ao mundo a capacidade de obter com facilidade a comida sem a necessidade de lutar contra predadores para se alimentar, no entanto, podemos ser vítimas desse mesmo processo evolutivo, onde a quantidade de alimento se faz um mal para a humanidade moderna.

3.3 FATORES RELACIONADOS AO GANHO DE PESO INFANTIL

O ganho de peso tem interações complexas entre influências genéticas, ambientais, metabólicas, fisiológicas, comportamentais, sociais e, talvez, raciais. Sendo que as diferenças individuais são determinantes para o ganho de peso, como o padrão alimentar, o meio que aquela pessoa se encontra, a imagem corporal e o nível de atividade física (MCARDLE et al. 2013). A cultura e a comunidade na qual nos encontramos determina grande parte das decisões e hábitos de vida de cada pessoa, sendo assim, crianças e adolescentes que se encontram em uma realidade de facilidade, sedentarismo e sobrepeso são mais suscetíveis a esse processo de ganho de peso com base nas relações com outros indivíduos do mesmo meio (BARBOSA, 2009).

A obesidade infantil é um fato relativamente novo na realidade brasileira, atualmente estamos vivendo uma situação conhecida como transição nutricional, onde os problemas relacionados a desnutrição eram mais evidentes no final do século passado, e no momento os problemas relacionados a obesidade se sobressaem. Esse evento é relevante devido ao fato de analisarmos a situação de um país em desenvolvimento, que apresenta melhores condições de alimentação e oportunidade para a população desde o início do século XXI (BARBOSA, 2009 e SILVA, 2012).

Atualmente o Brasil tem a prevalência de 9% da população infantil obesa (BARBOSA, 2009). Todas essas crianças tem maiores chances de desenvolverem diversas doenças cardiovasculares, metabólicas, respiratórias e também podendo contribuir para complicações emocionais, como baixa autoestima, discriminação social, bullying e estresse psicológico (SILVA, 2012). Não menos importante, a obesidade e o sobrepeso na infância são fatores preditivos de obesidade na vida adulta, ocasionando todos os problemas relacionados ao sobrepeso já mencionados anteriormente. Todos esses fatores são responsáveis pelo aumento de peso infantil, cabe a nós especificarmos as informações acerca de cada fator para entendermos a etiologia da obesidade.

- FATORES INTERNOS

Diversos autores discutem sobre a etiologia da obesidade, chegando à conclusão de que o ganho de peso tem influência de fatores internos isolados ou em conjunto para provocar o aumento da massa de gordura (BARBOSA, 2009). Os fatores internos são os motivos pelos quais os indivíduos aumentam o peso, dependendo da genética, metabolismo, fisiologia e a relação complexa entre todos esses fatores.

Dessa maneira, MCARDLE et al (2013) afirmam que durante a vida, alguns momentos são importantes para o desenvolvimento e acúmulo de massa de gordura, sendo os períodos críticos para o aumento de células adiposas (hiperplasia). O primeiro momento é durante o último trimestre de gravidez da mãe (a alimentação e os hábitos de vida da mãe são

determinantes para o organismo e a composição corporal do feto), o primeiro ano de vida (onde a criança é dependente dos cuidadores e, dessa maneira, influenciada pelos hábitos de vida deles), e o surto de crescimento durante a juventude, ou estirão do crescimento. A partir do momento em que a criança tem o aumento do número de células adiposas, ou hiperplasia, a dificuldade em perder peso aumenta e a possibilidade de aumentar o peso na vida adulta, vindo a se tornar obeso, é aumentada (SOARES, 2003).

O componente genético pode estar relacionado ao ganho de peso infantil. Estima-se que entre 40 e 70% de variações nos fenótipos podem estar ligados a obesidade, mostrando um caráter hereditário da doença. Ao longo dos anos, mais de 30 genes foram relacionados com a facilidade em ganhar peso, sendo eles: o gene da Leptina (LEP) e seu receptor (LEPR), as proteínas desacoplantes (UCP2 e UCP3), a grelina, neuropeptídeo Y, além de moléculas ligadas a diferenciação de adipócitos e transporte de lipídeos. A influência que todos esses genes ocasionam no organismo é manifestada através de alterações no apetite e no gasto energético do indivíduo, impactando diretamente na sua vida (BOUCHARD, 1998 e LOPES, 2004).

WANDERLEY et al (2010) corroboram sobre a influência genética no apetite e no comportamento alimentar, também atuando sobre o gasto energético e sobre a taxa metabólica basal (TMB). O peso corporal é controlado por meio de hormônios e neuropeptídeos, orientados principalmente pelos núcleos hipotalâmicos, e mutações nos genes responsáveis pela produção desses hormônios ou nos seus receptores podem estar associados a obesidade, além disso, algumas desordens neuroendócrinas podem estar associadas ao desenvolvimento da obesidade, como o hipotireoidismo, alterações no metabolismo de corticosteroides, hipogonadismo em homens, ovariectomia nas mulheres e síndrome de Cushing. Embora essas relações já sejam bem determinadas na literatura, os fatores causais ainda não estão bem definidos.

As interconexões entre a genética, metabolismo e repercussões fisiológicas ainda são um dos pontos chave para o entendimento da patogênese da obesidade, sendo que mutações genéticas podem afetar todo o processo metabólico do indivíduo e determinar mudanças bioquímicas que podem impactar no gasto energético, no papel dos hormônios e peptídeos ligados ao aumento do apetite e gerar o ganho de peso exacerbado. Ainda assim, uma ampla variedade de aspectos são responsáveis pelo aumento de peso no indivíduo, não esquecendo da relação entre fatores internos biológicos e fatores externos, como a cultura, socialização, hábitos de vida e exercícios físicos que tornam o processo de entendimento da doença ainda mais complexo.

- FATORES EXTERNOS

Como já foi explicitado anteriormente, as crianças estão inseridas em uma cultura de excesso de alimentos, vivendo em um período onde o padrão alimentar brasileiro está rapidamente sendo alterado pelo consumo de alimentos industrializados, Fast Food, açúcares, frituras e todo tipo de refeição altamente calórica, ganhando o espaço das comidas caseiras, frutas, verduras, produtos integrais que anteriormente eram a base da alimentação brasileira. Atualmente, a comida caseira é deixada de lado devido ao tempo gasto com o preparo, o que influencia a compra de alimentos prontos, não gerando trabalho ao indivíduo e diminuindo o tempo relacionado ao preparo (SILVA, 2012).

Os hábitos alimentares são construídos ao longo da vida e sofrem interferência principalmente nos anos iniciais da vida, onde a criança ainda não tem capacidade de escolher os alimentos e pedir, ou demonstrar interesse, por algum alimento em especial. Grande parte dos hábitos alimentares da criança serão influenciados pelos pais ou pessoas que cuidam da criança, ou seja, se o ambiente é propício a alimentação com altas fontes de gordura, alimentos ultra processados, e pouca alimentação rica em vitaminas, grãos ou fontes saudáveis, a criança tomará para si esse modelo de alimentação. Posteriormente, os gostos e alimentos preferidos da criança vão sendo moldados com o passar da idade e o conhecimento de outros sabores, com base nas experiências boas e ruins a criança ou adolescente vão construindo seus hábitos alimentares. Todas essas experiências podem ser moldadas com base no nível socioeconômico dos indivíduos, a disponibilidade de alimentos dentro do domicílio, pelo local em que se encontra, a cultura e grande parte pela influência da mídia (SILVA, 2012, SOARES, 2003 e BARBOSA, 2009).

Estudos de BALABAN et al (2004) e FISBERG et al (2005) mostraram o efeito protetor do aleitamento materno. Uma das primeiras experiências relacionadas a alimentação da criança é o aleitamento materno, dando continuidade à alimentação intrauterina, o leite materno proporciona a nutrição com diversos hormônios e fatores de crescimento que são responsáveis pelo crescimento, maturação e diferenciação de órgãos do bebê. Estar na presença da mãe e realizar a amamentação não envolve apenas fatores biológicos como a absorção dos nutrientes necessários para a formação do bebê, mas também contribui para aspectos psicológicos e emocionais, impactando no crescimento saudável da criança.

Os mesmos autores afirmam que o aumento da obesidade infantil pode estar ligada ao desmame incorreto no primeiro ano de vida, realizando a troca do leite materno por outras fontes de nutriente, ou ricas em carboidratos que são mais do que a criança necessita, impactando no ganho de peso da mesma.

Dentre os motivos já mencionados para o aumento de peso, o tempo de tela, ou tempo parado a frente da televisão ou computadores e telefone, relacionado com o sedentarismo, formam um dos principais problemas da atualidade no tratamento da obesidade. Inúmeros artigos científicos mostram que o comportamento sedentário associado com o tempo que o jovem fica em frente as telas está vinculado com uma dieta menos saudável, menor consumo de frutas e legumes e maior consumo de alimentos industrializados e fast food (GRECA, 2015).

FRUTUOSO et al (2003) ao analisar 155 crianças de uma escola de São Paulo encontrou associação significativa entre a obesidade e o tempo que as crianças passavam na frente da televisão ou realizavam atividades passivas (jogar videogame, usar internet) com a alimentação que elas consumiam em frente à televisão. GRECA (2015) realizou um estudo com 480 estudantes entre 8 e 17 anos de uma escola pública de Londrina (PR), o objetivo do estudo era analisar a relação entre tempo de tela e inatividade física em estudantes. A maioria dos estudantes (62,2% meninos e 69,9% meninas) gastavam mais de duas horas e meia em atividades vinculadas a televisão, computador e celular. A prevalência de inatividade física também foi alta entre os voluntários (80% meninos e 92% meninas). O estudo demonstra que a inatividade física está presente na atualidade brasileira, e as crianças e adolescentes começam a diminuir o nível de atividade física antes de chegar a fase adulta, o que pode ser

explicado pelo interesse em se manter na frente das telas e o afastamento dos exercícios físicos.

Como as crianças estão passando mais tempo em frente as telas, a mídia utiliza de ferramentas para atingir esse público. Um exemplo bem documentado dessa realidade é tratado no documentário “Muito Além do Peso” que trata da obesidade infantil e da influência que a mídia tem sobre as crianças por meio de comerciais animados, coloridos, que mostram os lanches que vem acompanhados de brinquedos e diversas outros instrumentos que tem poder para chamar a atenção das crianças (RENNER, 2012). Estudo de PETTIGREW et al (2013) mostra que os pais das crianças também são influenciados pelas marcas, onde, com apenas uma propaganda de fast food os pais sentiram maior desejo em comprar o produto. Nesse cenário, é importante notar a influência que as propagandas tem sobre as crianças, pois elas são as mais atingidas por essas campanhas publicitárias devido ao fato de se encantarem pelo que estão vendo, sendo esse o objetivo das empresas.

No que diz respeito a regulamentação das propagandas infantis no Brasil, SILVA (2018), destaca o Código Brasileiro de Auto-Regulamentação Publicitária (CONAR), no qual relata que, “está proibido o merchandising, ou publicidade indireta, que se utiliza de práticas como a utilização de crianças, personagens infantis e outros com a intenção de atrair o público infantil, seja por qualquer veículo”. No mesmo código, é orientado as empresas atentarem-se a segurança, as boas maneiras e não desmerecer os valores sociais positivos, não reproduzindo propagandas onde mostrem crianças superiores as outras por consumir determinado produto por exemplo (CONAR, 1980). No entanto, o CONAR apenas pode julgar os anúncios que contrariam as recomendações do código e solicitar alteração do seu conteúdo ou sua suspensão, dessa maneira, as normatizações para que as propagandas infantis pudessem ser mais elaboradas e não desrespeitassem as crianças seria inserir ao Código de Defesa do Consumidor e no Estatuto da Criança e do Adolescente para que a qualidade das propagandas relacionadas a alimentação infantil pudessem ser melhor regulamentadas (SOUZA, 2012).

Juntamente com o aumento de horas em frente as telas, a inatividade física corrobora para um aumento no peso corporal em crianças e adolescentes, que realizam muito menos tempo de atividade física do que o recomendado. Segundo as recomendações do Conselho Regional de Educação Física da 4ª Região (CREF4/SP) para crianças e adolescentes entre 5 e 17 anos, é necessário que se realize pelo menos 60 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa diariamente. Sendo que a maior parte do tempo deve ser com atividade aeróbia, e atividades que estimulem o fortalecimento muscular e ósseo devem ser realizadas no mínimo 3 vezes por semana (CREF4, 2018). No entanto, o aumento crescente do tempo em frente as telas pode ajudar a entender a diminuição do tempo de atividade física das crianças, os inúmeros meios eletrônicos, redes sociais, programas infantis, vídeos animados, se tornam atraentes para as crianças, além disso, a vida nas cidades grandes e os perigos relacionados faz com que se diminua o tempo em que as crianças passam realizando atividade física nas ruas, brincando com os amigos, e nas ruas, o que também pode explicar o aumento do nível de sobrepeso e obesidade infantil (SILVA, 2012).

A obesidade e o sobrepeso podem ter um fator psicológico relacionado a todos os outros fatores, sendo que o fator sociocultural é o que mais tem relação com o psicológico da criança. Nas primeiras décadas do século XX se acreditava que a obesidade tinha como principal responsável o próprio indivíduo, ou seja, devido a incapacidade de se controlar

frente a oportunidade de se alimentar. Essas pessoas também eram vistas como indivíduos com baixa auto-estima, limitações intelectuais, excesso de ansiedade e outros problemas relacionados, o que ainda contribui para o imaginário moderno acerca do sobrepeso e obesidade. WANDERLEY (2010), corrobora que entre os diversos fatores que estão associados a obesidade, o fator psicológico é um dos principais problemas que levam a essa realidade. Juntamente com os fatores emocionais e atitudinais, a imagem corporal influencia o indivíduo a buscar um corpo mais aceito pela comunidade, não conseguindo essa realização e fugindo dos padrões construídos, ele pode gerar mais problemas de realização pessoal e aceitação.

Os obesos em tratamento tendem a apresentar maiores problemas relacionados a depressão, transtornos de imagem, ansiedade e distúrbios alimentares. Segundo WANDERLEY (2010), alguns grupos de pessoas com obesidade possuem padrões anormais de alimentação, como o Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica (TCAP), onde os indivíduos tem episódios de ingestão alimentar excessiva, ingerindo uma quantidade muito grande de alimento em um espaço curto de tempo. Esse transtorno também pode ser reconhecido em indivíduos que não apresentam obesidade, mas ele é muito mais frequente em pessoas obesas, ele acompanha baixa auto-estima, angústia psicológica, depressão, síndrome do pânico e imagem corporal negativa. Outra síndrome comumente associada a obesidade é a Síndrome do Comer Noturno (SCN), no qual os indivíduos que apresentam geralmente tem obesidade, mas também afeta pessoas com altos níveis de estresse, ocasionando episódios de insônia e fazendo com que esses indivíduos realizem alta ingestão de alimento nos períodos noturnos. Ambas as situações podem estar presentes em indivíduos que tem problemas psicológicos e podem levar essas pessoas a desenvolver sobrepeso e obesidade.

Outros fatores psicológicos podem desempenhar um início ou uma piora para o ganho de peso. SILVA (2012) relata que a separação dos pais, desempenho escolar, falecimento na família, mudanças no modo de vida podem ocasionar uma desregulação neural e levar a um excesso ponderal, essas mudanças ocasionam modificações em neuropeptídios que podem atuar no contato entre hipotálamo e sistema gastrointestinal ou relacionados ao metabolismo. Essas mudanças corporais podem afetar a criança e seu contato com os colegas, amigos e como ele é visto na escola, principalmente em situações onde a criança precisa mostrar seu corpo ou desempenhar atividades físicas, levando a criança a desistir de realizar tarefas juntamente com seus colegas e também parar de frequentar as aulas de educação física.

Todos os fatores elencados anteriormente são importantes para o entendimento da prevalência cada vez mais expressiva da obesidade em crianças e adolescentes no Brasil e no mundo. Cada um desses fatores ajudam a identificar o porquê do aumento de peso infantil e juvenil nos últimos anos, no entanto, todos esses fatores não podem ser analisados separadamente para o enfrentamento da obesidade e sobrepeso na atualidade, cada um desses fatores deve ser levado em conta para que o tratamento das crianças seja feito da melhor forma e que possam diminuir a prevalência mundial desse problema. A relação entre cada um dos fatores faz com que a doença se torne mais complexa, no entanto, o entendimento de cada caso é necessário para que melhores intervenções sejam realizadas, dessa forma, identificando e aumentando a chance de sucesso no tratamento da obesidade e sobrepeso ao longo da vida.

3.4 FISIOPATOLOGIA E EFEITOS DA OBESIDADE E SEDENTARISMO AO LONGO DA VIDA

A fisiopatologia da obesidade ainda não é totalmente esclarecida, sendo que diversos fatores, tanto internos como externos, podem ter relação com o desenvolvimento da doença. Nesse interim, duas linhas de pesquisa acerca do estudo da fisiopatologia da obesidade são comuns e se relacionam para o entendimento da doença, sendo a primeira a abordagem fisiológica/bioquímica com foco no estudo das variações bioenergéticas e outra linha de pesquisa relacionada a biologia molecular com foco em genes que controlam fatores do balanço energético (SIGULEM, 2001).

Resumidamente, a obesidade é um distúrbio do balanço energético que ocasiona em aumento do armazenamento de energia no corpo. Um equilíbrio entre gasto energético e ingestão ocasiona uma manutenção do peso corporal, um gasto energético maior do que a ingestão ocasiona um balanço negativo e perda de peso, e um gasto energético menor do que a ingestão energética ocasiona um balanço positivo e assim, o aumento do peso corporal. Alterações desse balanço energético são comuns, no entanto, a obesidade está ligada ao aumento excessivo da ingestão energética, com um balanço positivo exacerbado e crônico, resultando no aumento de peso (ANDRADE, 2016). A ingestão de nutrientes é armazenada em estoques energéticos espalhados por todo o corpo para a posterior utilização em atividades físicas por exemplo, no entanto, a ingestão excessiva é armazenada em forma de gordura no tecido adiposo.

O tecido adiposo pode ser entendido atualmente como um órgão endócrino pela capacidade de produzir e secretar diversas adipocinas que atuam no organismo. Quando secretadas em excesso, o tecido adiposo obtém uma característica inflamatória, secretando maior número de adipocinas como o fator de necrose tumoral- α e outras interleucinas pró-inflamatórias. O tecido adiposo também produz a adiponectina, que é uma importante adipocina anti-inflamatória que em caso de obesidade encontra-se em concentrações reduzidas (MCARDLE, 2013 e ANDRADE, 2016).

A localização do tecido adiposo também é importante para o entendimento da fisiopatologia da doença. O tecido adiposo subcutâneo que está entre a parede anterior do músculo reto abdominal é antilipolítico, sendo que a hidrólise desses ácidos graxos os encaminha para a circulação sistêmica, no entanto, esses ácidos graxos são menos nocivos para o organismo. Já a gordura visceral que está localizada entre a parede posterior do músculo reto abdominal e parede anterior da artéria aorta tem grande quantidade de receptores adrenérgicos e alta atividade lipolítica. Os ácidos graxos derivados da lipólise desse tecido vão para a circulação portal, passando primeiramente no fígado e depois para a circulação sistêmica. Devido ao fato dos ácidos graxos passarem primeiramente no fígado, a gordura visceral está correlacionada com o desenvolvimento de diversas doenças como dislipidemias, diabetes, doenças cardiovasculares e esteatose hepática não alcoólica (MCARDLE, 2013 e ANDRADE, 2016).

Estudos mostram que o excesso de tecido adiposo visceral em crianças e adolescentes está fortemente relacionado com o desenvolvimento de diversas comorbidades. Dentre os estudos avaliados, a população de crianças e adolescentes apresentaram hipertrigliceridemia, resistência à insulina, hipertensão arterial, síndrome metabólica, esteatose hepática não alcoólica, sintomas de compulsão alimentar e sintomas de bulimia nervosa (MITCHELLET al,

2011, CARANTI et al, 2007, CARNIER et al, 2008, DE PIANO et al, 2010 e SANCHES et al, 2014).

Outra hipótese muito estudada relaciona a obesidade com mudanças hipotalâmicas, onde existe uma relação entre o encéfalo e a gordura corporal. Para o entendimento da obesidade e a regulação hormonal desencadeada pelo consumo alimentar, é visto que a leptina é um fator de fundamental importância. A leptina é um hormônio liberado pelos adipócitos que regula a ingestão alimentar atuando no hipotálamo, diminuindo o consumo alimentar e aumentando o gasto energético, os níveis de leptina aumentam conforme a gordura corporal aumenta e conseqüentemente diminui quando a gordura corporal diminui (BEAR, 2008). Por meio de estudos envolvendo ratos obesos e ratos eutróficos, foi descoberto que esse hormônio tinha relação com o desenvolvimento da obesidade, sendo que altos níveis e baixos níveis de leptina circulante tem influência crucial no ganho e perda de peso.

Os altos níveis de leptina no sangue ativam receptores no núcleo arqueado do hipotálamo, variando o nível de ativação por meio da quantidade de leptina, esses receptores desencadeiam uma resposta efetora em certo grupo de neurônios, liberando peptídeos que agem sobre o organismo. Em situações de adiposidade excessiva, e conseqüente alto nível de leptina, as respostas hormonais ocasionam um aumento de TSH (hormônio estimulador da tireóide) e do ACTH (hormônio adrenocorticotrópico), que são hormônios hipofisários e atuam nas glândulas adrenais e tireóide, aumentando a taxa metabólica no organismo. Também ocorre aumento do tônus da divisão simpática do sistema nervoso, aumentando a taxa metabólica devido ao aumento da temperatura corporal e os peptídeos liberados também ocasionam diminuição do comportamento alimentar. Devido a resposta desses peptídeos liberados no núcleo arqueado do hipotálamo, eles são conhecidos como peptídeos anoréticos (BEAR, 2008).

Em resposta contrária aos altos níveis de leptina, os baixos níveis de leptina agem sobre o hipotálamo de outra forma. A queda nos níveis de leptina desativam as respostas geradas pelo grupo de neurônios e a cascata de reações anteriormente esclarecidas, esses baixos níveis estimulam outra região do núcleo arqueado, gerando respostas efetoras de outros neurônios que contém outros tipos de peptídeos, inibindo a secreção de TSH e ACTH e ativando a divisão parassimpática do sistema nervoso, além de estimular o comportamento alimentar. Devido ao fato da estimulação do consumo alimentar, esses peptídeos são conhecidos como orexigênicos (BEAR, 2008).

Outras formas de regulação da ingestão alimentar são possíveis, esse tipo de regulação também pode ser de curto prazo, ou seja, após períodos de jejum longos ou até curtos, onde ocorre um balanço entre níveis de peptídeos orexigênicos e anoréticos, ocasionando a sensação de fome. A grelina é um hormônio liberado pelo estômago que ocasiona a sensação de fome, em momentos onde ocorre um período longo de jejum a grelina aumenta seus níveis, estimulando o indivíduo a alimentar-se. Tendo relação com o peptídeo colecistocinina (CCK), que, contrariamente a grelina, ocasiona a redução da frequência de ingestão alimentar. A CCK está presente em células que revestem o intestino e agem em resposta a alguns tipos de alimento, especialmente lipídeos. Além desses peptídeos, a insulina atua de forma anabólica no estado alimentado, sendo liberada pelo pâncreas e atuando na absorção de glicose para as células. De outra forma, a insulina tem uma papel parecido com a leptina, ou seja, ela atua

diretamente nos núcleos arqueados e ventromedial do hipotálamo, inibindo o comportamento alimentar.

Além dessa relação complexa entre cérebro e tecido adiposo, o simples ato de comer e ficar satisfeito com a sensação que o alimento proporciona pode estar ligada a obesidade e sobrepeso. Alguns neurotransmissores são responsáveis por estimular no cérebro uma sensação de recompensa e motivação, além de estarem ligados a respostas de humor. Toda essa relação tem ligação com o alimento, que proporciona aumento nos níveis de certos neurotransmissores e ocasiona uma sensação de bem estar para o indivíduo. A dopamina é liberada da área tegmentar ventral do cérebro para a área prosencefálica basal, essa liberação de dopamina está ligada as sensações de motivação, recompensa e prazer, o que, por muitos anos, acreditou-se estar relacionada a alimentos palatáveis, tornando a sensação prazerosa. No entanto, pesquisas recentes mostraram que a sensação de prazer ocasionada pela dopamina pode estar relacionada simplesmente ao fato de sentir o cheiro do alimento e estar próximo do alimento. Dessa maneira, a compulsão alimentar pode ser melhor entendida, também podemos entender e associar a compulsão associada à dependência química (drogas, álcool ou chocolate) relacionada a via dopaminérgica (BERRIDGE, 1998 e BEAR, 2008).

A serotonina é um neurotransmissor relacionado ao controle do humor e que tem relação com o consumo alimentar, além de desempenhar respostas a outras ações da vida diária. Focando nos efeitos relativos a alimentação, em estudo de SCHWARTZ et al (1990), os pesquisadores mostraram que os níveis de serotonina no hipotálamo são baixos durante o período pós absorptivo, aumentam em antecipação à chegada do alimento e apresentam pico durante a refeição, especialmente quando se ingerem carboidratos. A serotonina é produzida a partir do triptofano, um aminoácido advindo da dieta, sendo que os níveis de triptofano aumentam dependendo da quantidade de carboidratos ingeridos, ou seja, maiores níveis de serotonina são resposta a aumento do consumo de carboidratos, o que explica o melhor humor após comer uma bolacha recheada por exemplo (SCHWARTZ, 1990).

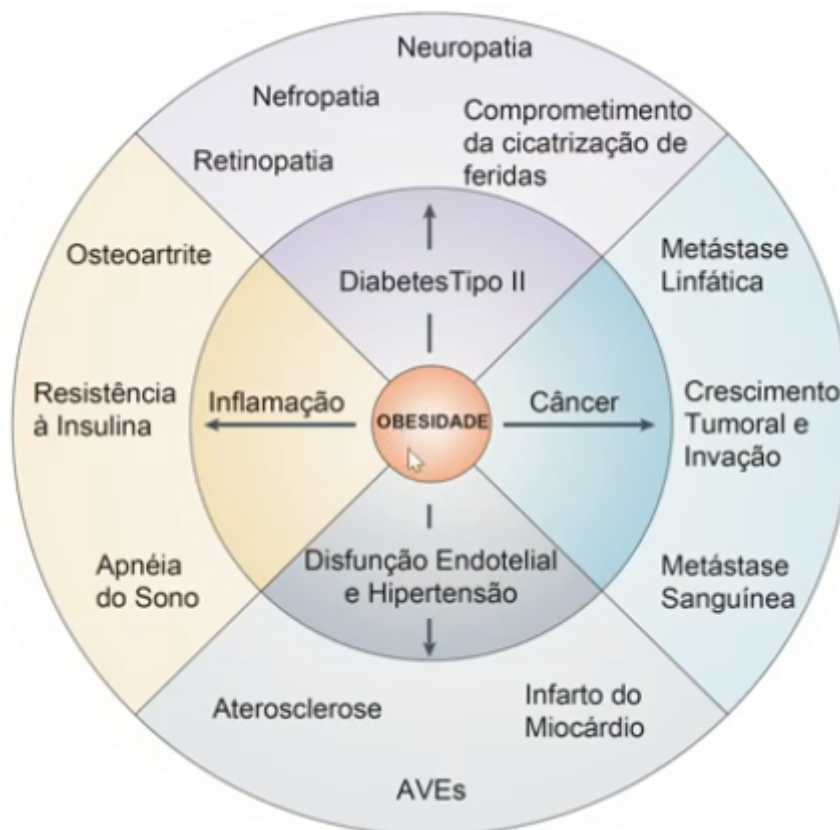
Essa relação entre humor e prazer relacionados ao alimento podem explicar o porquê comemos, e em alguns casos, por que comemos tanto, estando relacionada ao ganho de peso advindo do consumo excessivo de alimentos. Estudos também mostram que em momentos onde o indivíduo está em condição estressante, o consumo de carboidratos pode amenizar ou melhorar essas condições, mostrando mais uma vez a forte relação entre consumo alimentar, saciedade, melhora do humor e prazer (SCHWARTZ, 1990).

Diante da tentativa de explicar o porquê ocorre o ganho de peso e quais são as respostas do nosso organismo ao maior consumo alimentar, também devemos entender quais são os problemas associados à obesidade na criança, no adolescente e, caso perdure, no adulto. Sendo assim, REILLY (2007), relata que na infância e adolescência, a maioria dos problemas que envolvem a obesidade e o sobrepeso estão relacionadas a problemas ortopédicos, principalmente nos pés e no quadril, sintomas de asma que se tornam comuns em obesos e crianças acima do peso, problemas cardiovasculares também são preocupantes nessa população, onde se encontram maiores níveis de lipídios no sangue, inflamação crônica e pressão arterial elevada, e também afetam o metabolismo da glicose, principalmente em adolescentes obesos que tem maior risco de se tornarem diabéticos do tipo 2 (não insulino-dependente). Outro problema comum associado ao ganho de peso é a questão social e psicológica, em todas as idades seus efeitos são problemáticos, gerando provocações e

confrontos por parte de colegas e grupos na escola, o que afeta fortemente o psicológico de quem sofre com isso (MANCINI, 2015).

A curto prazo a obesidade é problemática, afetando as crianças de diversas formas, tanto fisicamente quanto socialmente e pode ter repercussões para toda a vida, no entanto, quando não é tratada e não se buscam opções para a perda de peso, a obesidade pode ser mantida até a vida adulta, o que também proporciona diversos problemas. Em casos de persistência da obesidade, há um risco aumentado de mortalidade, riscos relacionados a doenças cardiovasculares aumentam, doenças hepáticas e câncer podem surgir, afetando a qualidade de vida do indivíduo e ocasionando vários problemas durante toda a vida (REILLY, 2007).

Figura 3: Problemas relacionados à obesidade



FONTE: Plataforma Aphysio (2021)

A obesidade ocasiona os mais diversos problemas em crianças e adolescentes que estão nessa condição e em adultos que desenvolvem a obesidade, sendo assim, é um distúrbio que afeta as mais diversas populações em todo o mundo, sendo necessária a ação para que essa questão seja controlada. Vários métodos podem ser empregados para o tratamento da obesidade, sendo que a atividade física e a mudança alimentar são os fatores mais preconizados e que ocasionam a maior perda de peso, no entanto, antes de iniciar uma intervenção com esses indivíduos, é necessário entender a situação e conhecer o caso para que as melhores opções sejam apresentadas. Por meio de testes e avaliações físicas é possível conhecer o problema e saber como intervir e onde intervir, para isso, é necessário o conhecimento acerca dos métodos relacionados a avaliação física e métodos antropométricos

para mensurar a massa corporal, altura, percentual de gordura e se esse indivíduo está fora ou dentro dos padrões estipulados. Através desses métodos, a intervenção e o acompanhamento nutricional se tornam mais precisos, possibilitando uma abordagem correta e com maior possibilidade de sucesso no tratamento do sujeito.

3.5 DEFINIÇÕES ANTROPOMÉTRICAS DA OBESIDADE

A obesidade é uma doença crônica, multifatorial associada ao excesso de peso corporal, que pode derivar de um acúmulo de tecido adiposo localizado ou generalizado. Os cálculos para a definição da obesidade são oriundos do IMC (Índice de Massa Corporal), que define a corpulência, mas não tem precisão na quantidade de massa muscular e massa de gordura. A adiposidade localizada é um importante fator para a definição da doença, como a adiposidade abdominal localizada, no entanto, o IMC não é capaz de mensurar a distribuição de gordura. Ainda assim, torna-se um cálculo de fácil utilização para grupos pesquisados e amplamente aceito por grupos de pesquisa que utilizam de grande número de pessoas. Dessa maneira, a realização de outros métodos antropométricos para a mensuração da obesidade deve ser realizada para que se tenha a definição correta dos dados (MANCINI, 2015).

Várias medidas podem ser realizadas para a mensuração da obesidade, dentre eles estão os métodos diretos, como dissecação e físico-química de cadáveres, indiretos, como DEXA, pesagem hidrostática e plestimografia e duplamente indiretos como dados antropométricos como IMC, circunferências, pregas cutâneas, que são de fácil aplicação nos indivíduos e tem validade científica (ANDRADE, 2016). Os métodos duplamente indiretos são os mais utilizados por profissionais de saúde e pesquisadores. Também é válido ressaltar que esse tipo de método é de fácil aplicação, tem baixo custo, são seguros e tem bom diagnóstico dos dados observados.

Diante da importância da determinação dos dados antropométricos para a mensuração da obesidade e sobrepeso na população, os próximos tópicos apresentam uma breve explicação sobre alguns dos métodos antropométricos mais utilizados na população geral e posteriormente são expostos os métodos relacionados à composição corporal infantil.

- ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC)

O indicador mais popular é o IMC, que está empregado na maioria dos estudos científicos populacionais pela simplicidade e rapidez das medidas envolvidas (massa corporal e estatura), pelo baixo custo dos equipamentos, por não necessitar de muita experiência dos aplicadores, e ainda apresentar relação com marcadores de obesidade e fatores de risco cardiovascular. Devido a facilidade do cálculo ele foi adotado pela OMS como preditor internacional de sobrepeso e obesidade, e a partir de seus resultados é possível classificar crianças, adolescentes, adultos e idosos, segundo as recomendações da mesma organização, como baixo peso, eutrófico, sobrepeso, obesidade e desnutrição (ANDRADE, 2016 e MANCINI, 2015).

Tabela 3: Classificação do peso corporal pelo IMC segundo a OMS.

| Classificação | IMC (kg/m²) | Risco de complicações |
|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Baixo peso | <18,5 | Baixo |
| Faixa normal | 18,5 – 24,9 | Médio |
| Sobrepeso | 25 – 29,9 | Levemente alterado |
| Obesidade grau 1 | 30 – 34,9 | Moderado |
| Obesidade grau 2 | 35 – 39,9 | Grave |
| Obesidade grau 3 | ≥40 | Muito grave |

Fonte: Adaptada de WHO, 1997

Ainda que amplamente utilizado em pesquisas, os cálculos do IMC não levam em conta a composição corporal, podendo classificar um indivíduo como obeso, quando, na verdade, o indivíduo tem grande quantidade de massa muscular por exemplo. Ou seja, em estudos com um ou poucos indivíduos, o IMC torna-se uma medida ineficiente para a mensuração da massa corporal. No entanto, para pesquisas em que se utilize de muitos sujeitos, esse cálculo é amplamente aceito e validado.

A utilização de indicadores antropométricos para a mensuração da massa corporal e distribuição de gordura é importante devido a associação com algumas complicações metabólicas e maior acúmulo de massa de gordura na região abdominal, como a hipertensão arterial, resistência à insulina e obesidade (ANDRADE, 2016). Dessa maneira, medidas como a circunferência da cintura (CC), e relação cintura/quadril (RCQ) são métodos mais interessantes para a determinação.

- **CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA (CC) E RELAÇÃO CINTURA/QUADRIL (RCQ)**

A circunferência da cintura é a medida mais recomendada para a identificação de fatores associados com risco cardiovascular e metabólicos. Assim como o IMC, as medições para a mensuração dessa medida são simples, necessitando apenas de uma fita e uma caneta para a marcação do indivíduo. O ponto anatômico utilizado geralmente é o ponto médio entre a borda inferior da última costela e a crista ilíaca, no entanto, utilizar-se do menor perímetro abdominal sobre a cicatriz umbilical também são usuais.

A classificação dessa medida é dividida em dois níveis: Nível 1 - risco aumentado (CC ≥ 94cm para homens e ≥ 80cm para mulheres) e Nível 2 – risco muito alto (CC ≥ 102cm para homens e ≥ 88cm para mulheres) (ANDRADE, 2016).

As medidas de circunferência de cintura refletem a quantidade de gordura localizada na região abdominal, no entanto, a relação entre cintura e quadril (RCQ) é a medida mais amplamente utilizada para a determinação de risco metabólico e cardiovascular utilizando os dados da distribuição de gordura corporal. A classificação das medidas é realizada com base nas categorias de risco determinadas por Bray e Gray (1988).

Tabela 4: Categorias de risco com base nos resultados da relação cintura/quadril

| Risco para a saúde | | | | | |
|---------------------------|--------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------|
| Sexo | Idade | Baixo | Moderado | Alto | Muito alto |
| Homens | 20 - 29 | < 0,83 | 0,83 – 0,88 | 0,88 – 0,94 | >0,94 |
| | 30 - 39 | < 0,84 | 0,84 – 0,91 | 0,92 – 0,96 | >0,96 |
| | 40 - 49 | < 0,88 | 0,88 – 0,95 | 0,96 – 1,00 | >1,00 |
| | 50 - 59 | < 0,90 | 0,90 – 0,96 | 0,97 – 1,02 | >1,02 |
| | 60 - 69 | < 0,91 | 0,91 – 0,98 | 0,99 – 1,03 | >1,03 |
| Mulheres | 20 - 29 | < 0,71 | 0,71 – 0,77 | 0,78 – 0,82 | >0,82 |
| | 30 - 39 | < 0,72 | 0,72 – 0,78 | 0,79 – 0,84 | >0,84 |
| | 40 - 49 | < 0,73 | 0,73 – 0,79 | 0,80 – 0,87 | >0,87 |
| | 50 - 59 | < 0,74 | 0,74 – 0,81 | 0,82 – 0,88 | >0,88 |
| | 60 - 69 | < 0,76 | 0,76 – 0,83 | 0,84 – 0,90 | >0,90 |

Fonte: BRAY e GRAY, 1988

- DOBRAS CUTÂNEAS E CIRCUNFERÊNCIAS

Para avaliação no campo, outra técnica de fácil utilização são as pregas cutâneas e as circunferências. Necessitando de um adipômetro, uma fita e uma caneta para a demarcação dos pontos na pele, é possível realizar uma mensuração do percentual de gordura e da densidade corporal do indivíduo por meio de pregas cutâneas e circunferências corporais.

Segundo MCARDLE et al (2013), é possível estimar o percentual de gordura por meio das pregas cutâneas a partir de três fatores que se relacionam para a determinação do percentual de gordura: 1) o tecido adiposo localiza-se diretamente abaixo da pele (gordura subcutânea), 2) gordura interna e 3) densidade corporal total. Os dados obtidos proporcionam informações significativas acerca da gordura corporal e da sua distribuição, que, por meio de equações, determinam o percentual de gordura e também quais as regiões com valores mais elevados ou baixos.

As equações que conferem o percentual de gordura podem ser gerais ou específicas, necessitando a revisão da literatura para aplicação da equação correta em cada população. As equações específicas são desenvolvidas para grupos homogêneos, com características similares, como a idade, sexo, etnia e nível de atividade física por exemplo. GUEDES, 1985, desenvolveu uma equação específica para jovens e adultos entre 18 e 30 anos, tanto do sexo masculino quanto para o sexo feminino, a utilização dessa equação deve ser específica para esse grupo, utilizando-a para outras populações a amostra pode ter diferenças nos valores. Por outro lado, as equações generalizadas podem ser aplicadas em diversas populações, por exemplo, PETROSKI e PIRES-NETO, 1995, desenvolveram uma equação para a população brasileira entre 18 e 66 anos de idade para homens e 18 a 51 anos para as mulheres (ANDRADE, 2016).

Para a utilização de uma das equações é necessário padronizar o modelo com que a intervenção será realizada. Um protocolo deve ser seguido em cada uma das situações e é comumente utilizada uma caneta para a demarcação da área onde será realizada o pinçamento da dobra cutânea para que o avaliador tenha certeza do local que será pinçado. Outras

recomendações como o tempo de leitura da medida não deve ultrapassar 5 segundos, é necessário realizar a mensuração no mínimo três vezes para que tenha certeza dos dados obtidos, as medidas devem ser tomadas do lado direito do corpo, as dobras devem ser destacadas com os dedos polegar e indicador para que ocorra a colocação do adipômetro, entre outras recomendações que devem ser seguidas por cada avaliador (ANDRADE, 2016).

Assim como as pregas cutâneas, a avaliação da circunferência ocorre com praticamente os mesmos cuidados anteriores, realizando a demarcação correta de cada ponto onde o avaliador colocará a fita métrica e repetições das medidas para que todo o processo seja realizado corretamente.

A partir do exposto, diferenças substanciais são analisadas entre a composição corporal de diferentes populações, sendo necessário utilizar-se de métodos adequados para a mensuração do percentual de gordura, massa corporal e índices que relacionem a massa corporal com possíveis marcadores de saúde na população infantil.

- AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM CRIANÇAS

Partindo-se do pressuposto que a criança não é um adulto pequeno, a avaliação antropométrica da criança deve ser realizada diferentemente da avaliação do adulto e do idoso, escolhendo métodos e equações adequadas para que as mensurações sejam corretamente realizadas.

Durante a infância, o crescimento físico e a maturação biológica desempenham diversos papéis sobre a saúde e o desempenho das crianças, uma maturação saudável é fundamental para que a criança se desenvolva com boa saúde e consiga manter-se saudável durante a vida adulta, no entanto, uma infância com diversos problemas de saúde ou um ambiente não favorável podem determinar diversos problemas ao longo da vida. O crescimento na infância é determinado por diversos fatores, dentre eles a influência dos hormônios esteroides sobre o crescimento dos meninos e meninas, esses hormônios tem capacidade de influenciar o acúmulo de massa de gordura e alterando a composição corporal. Além disso, em crianças e adolescentes a massa livre de gordura apresenta percentuais maiores de água e menores de minerais quando comparados a adultos, fazendo com que alguns métodos de predição de massa de gordura não sejam confiáveis (MANCINI, 2015).

Assim como para a população adulta, o método mais confiável para a determinação de massa de gordura e composição corporal é o DEXA (*dual-energy X-ray absorptiometry*), no entanto, a dificuldade na utilização, o alto custo envolvido, e a exposição à radiação, mesmo que em baixos níveis, são fatores que dificultam o emprego dessa técnica. Quanto as medidas antropométricas, gráficos de IMC padronizados com sexo e faixa etária são divididos por percentis para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade. Equações e tabelas específicas para a determinação do percentual de gordura por meio de pregas cutâneas também podem ser utilizados com essa população (ANDRADE, 2016 e MANCINI, 2015).

- CURVAS DE PERCENTIL DE IMC

Para as crianças e adolescentes, os padrões de curvas de percentil utilizados para a mensuração de obesidade e sobrepeso não estão relacionadas com morbidade e mortalidade do mesmo modo que são relacionadas aos adultos, ainda assim estão relacionadas com a quantidade de gordura corporal e devido ao crescimento da criança e do jovem, a

interpretação do resultado varia conforme o sexo e a idade. O limite de normalidade é compreendido por curvas do percentil de IMC que são aplicados em determinados gráficos que são estabelecidos por instituições de todo o mundo (MANCINI, 2015).

No ano de 2000 a International Obesity Task Force (IOTF) publicou critérios para a definição de obesidade e sobrepeso em crianças e adolescentes entre 6 e 18 anos de idade por meio da avaliação de jovens de 6 países, inclusive o Brasil (tabela 5). Esta classificação é a mais utilizada ao redor do mundo devido sua aplicação em diferentes públicos de vários países.

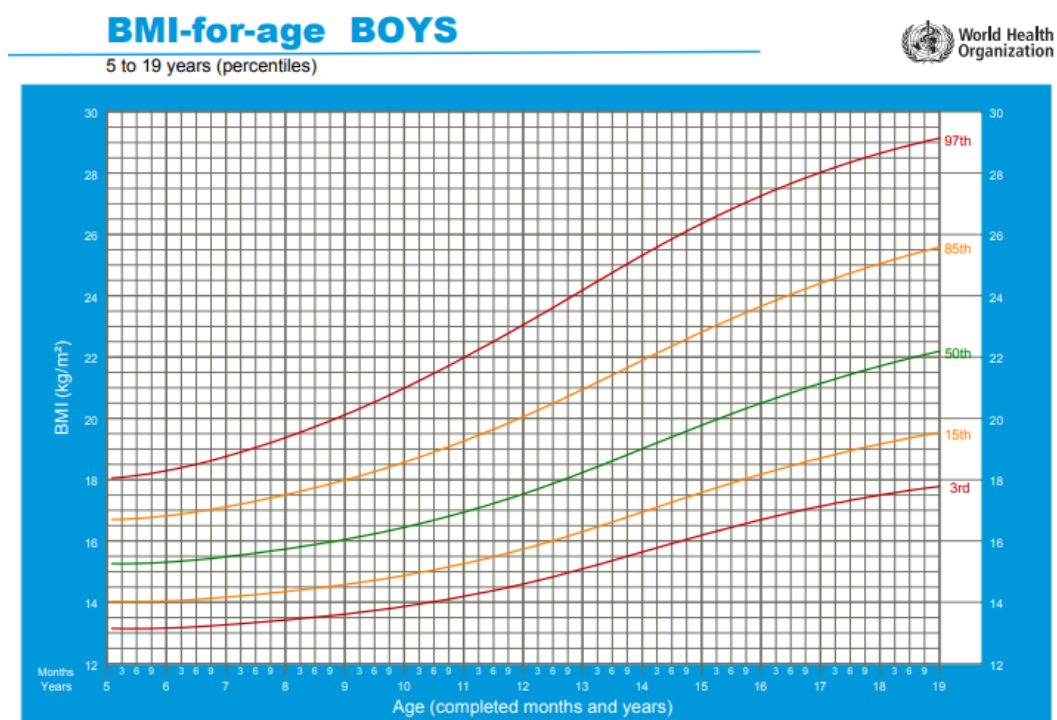
Tabela 5: Pontos de corte de IMC para a definição de sobrepeso e obesidade pelo sexo, entre 2 e 18 anos, pesquisa realizada no Brasil, Inglaterra, Hong Kong, Holanda, Singapura e EUA

| Age, yr | Overweight | | Obesity | |
|---------|------------|---------|---------|---------|
| | Males | Females | Males | Females |
| 2 | 18.41 | 18.02 | 20.09 | 19.81 |
| 2.5 | 18.13 | 17.76 | 19.80 | 19.55 |
| 3 | 17.89 | 17.56 | 19.57 | 19.36 |
| 3.5 | 17.69 | 17.40 | 19.39 | 19.23 |
| 4 | 17.55 | 17.28 | 19.29 | 19.15 |
| 4.5 | 17.47 | 17.19 | 19.26 | 19.12 |
| 5 | 17.42 | 17.15 | 19.30 | 19.17 |
| 5.5 | 17.45 | 17.20 | 19.47 | 19.34 |
| 6 | 17.55 | 17.34 | 19.78 | 19.65 |
| 6.5 | 17.71 | 17.53 | 20.23 | 20.08 |
| 7 | 17.92 | 17.75 | 20.63 | 20.51 |
| 7.5 | 18.16 | 18.03 | 21.09 | 21.01 |
| 8 | 18.44 | 18.35 | 21.60 | 21.57 |
| 8.5 | 18.76 | 18.69 | 22.17 | 22.18 |
| 9 | 19.10 | 19.07 | 22.77 | 22.81 |
| 9.5 | 19.46 | 19.45 | 23.39 | 23.46 |
| 10 | 19.84 | 19.86 | 24.00 | 24.11 |
| 10.5 | 20.20 | 20.29 | 24.57 | 24.77 |
| 11 | 20.55 | 20.74 | 25.10 | 25.42 |
| 11.5 | 20.89 | 21.20 | 25.58 | 26.05 |
| 12 | 21.22 | 21.68 | 26.02 | 26.67 |
| 12.5 | 21.56 | 22.14 | 26.43 | 27.24 |
| 13 | 21.91 | 22.58 | 26.84 | 27.76 |
| 13.5 | 22.27 | 22.98 | 27.25 | 28.20 |
| 14 | 22.62 | 23.34 | 27.63 | 28.57 |
| 14.5 | 22.96 | 23.66 | 27.98 | 28.87 |
| 15 | 23.29 | 23.94 | 28.30 | 29.11 |
| 15.5 | 23.60 | 24.17 | 28.60 | 29.29 |
| 16 | 23.90 | 24.37 | 28.88 | 29.43 |
| 16.5 | 24.19 | 24.54 | 29.14 | 29.56 |
| 17 | 24.46 | 24.70 | 29.41 | 29.69 |
| 17.5 | 24.73 | 24.85 | 29.70 | 29.84 |
| 18 | 25 | 25 | 30 | 30 |

Fonte: INTERNATIONAL OBESITY TASK FORCE, 2000

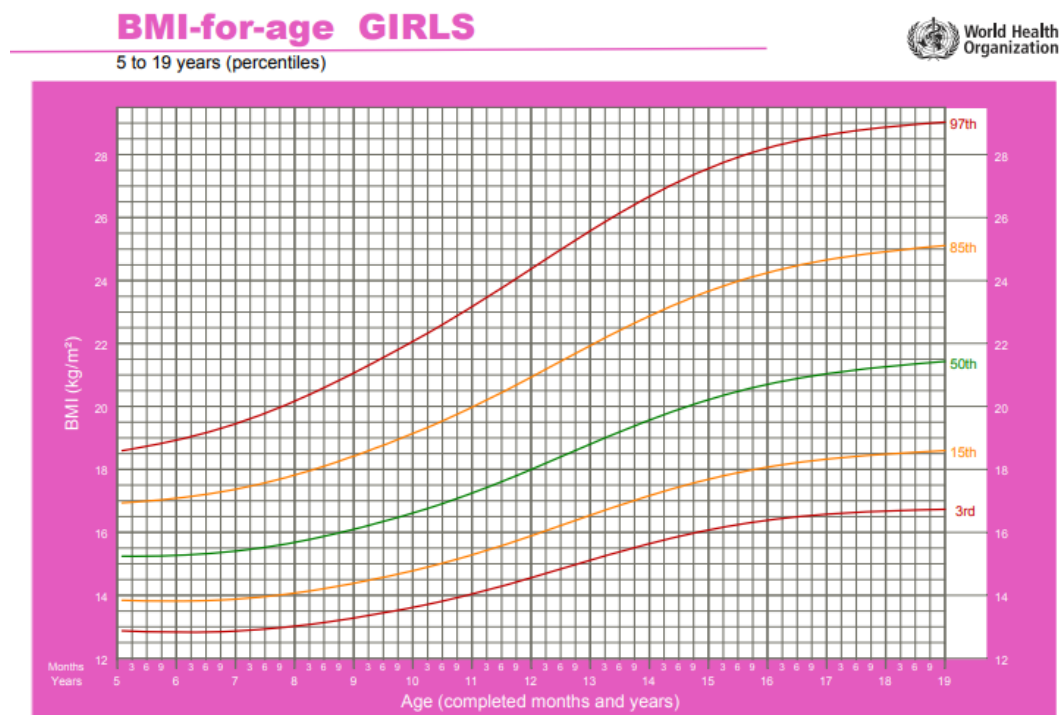
As tabelas montadas pela OMS para o monitoramento de crianças e adolescentes em idade escolar são as mais utilizadas no Brasil desde 2007. As curvas da OMS são ajustadas para a idade e sexo e realizam o diagnóstico de obesidade e sobrepeso considerando o IMC sobre os percentis. A obesidade é considerada quando o IMC está acima do percentil 95 (P95) ou apresenta um Z-IMC $> + 2$ desvios padrão para a idade e sexo. Já o sobrepeso é considerado quando o IMC está entre os percentis 85 e 95 (P85 – P95) ou Z-IMC entre +1 e +2. Abaixo é mostrada a tabela de referência da OMS utilizada no Brasil para ambos os sexos.

Tabela 6: Percentis relacionados ao IMC em meninos de 5 a 19 anos.



Fonte: SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2007

Tabela 7: Percentis relacionados ao IMC em meninas de 5 a 19 anos.



Fonte: SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2007

- **PREGAS CUTÂNEAS E CIRCUNFERÊNCIAS**

Avaliar a distribuição de gordura corporal é importante tanto para os adultos como para as crianças. Na população pediátrica a utilização da circunferência da cintura (CC) é amplamente utilizada por ser uma medida de fácil utilização e fácil aplicabilidade nas crianças, sendo realizada entre a crista ilíaca e o rebordo costal inferior ela é importante para determinar a adiposidade central (SANT'ANNA, 2009). Para a comprovação dessa técnica, DANIELS et al (2000) avaliaram a distribuição de gordura corporal pelo DEXA, a circunferência da cintura e a relação cintura / quadril. O coeficiente de correlação entre DEXA e circunferência de cintura foi de 0,80 e 0,39 para a relação cintura / quadril.

As medidas de pregas cutâneas são utilizadas para mensurar a quantidade de gordura corporal do tecido subcutâneo em várias regiões corporais. A disposição de gordura corporal não é uniforme ao longo do corpo, por isso deve-se realizar a mensuração de vários locais para a melhor definição da quantidade e percentual de gordura (SOUZA, 2008). No estudo de DANIELS et al (2000), foram avaliados 201 crianças e adolescentes entre 7 e 17 anos com a distribuição de gordura corporal pelo DEXA e pregas cutâneas tricípital, subescapular e suprailíaca, encontrando-se correlação de 0,68, 0,80 e 0,77 respectivamente, sendo que a prega cutânea subescapular teve a maior correlação com a medida pelo DEXA.

Devido a diferenças antropométricas e fatores relacionados ao crescimento na infância e adolescência, alguns dos parâmetros vinculados a dobras cutâneas e circunferências corporais não são bem estabelecidos na literatura, necessitando de maiores estudos acerca de avaliações para essa população. Por meio das avaliações físicas, podemos estabelecer parâmetros e intervenções possíveis para cada população, objetivando a perda de peso, maior

nível de capacidade funcional nas crianças e resoluções de possíveis problemas posturais e fraquezas musculares, com o intuito de possibilitar uma melhor qualidade de vida e o engajamento em atividades físicas.

3.6 CRIANÇA, PUBERDADE E ADOLESCÊNCIA

Durante a infância e adolescência, diversas mudanças são marcantes na vida dos jovens, tanto psicológicas quanto físicas, sendo essa última a maior alteração durante os anos que se passam até a chegada da vida adulta e fase onde o corpo já está maduro. No decurso do crescimento e desenvolvimento físico, alterações na coordenação motora, força física, aptidão cardiorrespiratória e outras características são notáveis, fazendo com que ocorram alterações no modo que a criança vê o mundo e interage com a sociedade e com seu próprio corpo para a realização de tarefas diárias e também para a participação nas aulas de educação física e nos esportes. Por consequência, o entendimento sobre as características físicas e fisiológicas das crianças, assim como a maturação, são importantes para que o professor consiga elaborar planos de aula eficientes para a inclusão de todos os alunos nas aulas, desenvolvendo atividades interessantes e desafiadoras para cada estudante.

Para o entendimento sobre o corpo infantil é necessário entender o mundo e como o corpo social via o papel da criança nas relações coletivas, pois para a sociedade antiga, uma criança era apenas um adulto em miniatura, sendo assim, todas as responsabilidades da vida adulta eram passadas para esses seres, como caçar, cuidar da casa, cuidar da família, trabalhar na lavoura ou cuidar de animais, responsabilidades de adultos que eram passadas para os pequenos. Apenas no século XIX o corpo infantil começa a gerar interesse por parte da ciência, estudiosos como Descartes e Rousseau debruçam-se sobre os estudos acerca dessa população e realizam descobertas sobre as diferenças do ser adulto e da criança (MACHADO, 2019). Ainda mais recente, o estudo do movimento e o aprendizado motor tem como principal referência os estudos de Gallahue, Ozmun e Goodway, que acreditam que desenvolvimento motor nos acompanha durante toda a vida, cada pessoa passa por todas as fases de aprendizado, no entanto, apenas algumas conseguem desenvolver alguns movimentos especializados e chegar ao movimento esportivo fino (GALLAHUE, 2003).

A partir da perspectiva de que homens e meninos são diferentes, diversas obras científicas buscaram desvendar essas diferenças, e por meio desses estudos observou-se que a função de quase todos os sistemas fisiológicos passa por aprimoramentos até que a maturidade completa seja adquirida. Então na maturidade, a fisiologia passa por um momento de estabilidade, até que novas mudanças ocorram com o passar da idade, onde acontece um declínio das funções vitais, demonstrando um processo de constante desenvolvimento fisiológico (WILMORE, 2010).

Exemplo desse processo pode ser notado por meio da força muscular, dependente da quantidade de massa muscular corpórea, no qual na infância se mostra relativamente pequena, com o passar da idade e a chegada da puberdade, onde ocorre o aumento da produção hormonal, e a força aumenta decorrente do aumento da massa muscular, evidenciando a chegada na segunda fase da vida, a adolescência (WILMORE, 2010). A puberdade também ocasiona implicações sobre a saúde e o desempenho atlético devido às mudanças físicas e fisiológicas. Por exemplo, a capacidade pulmonar total de uma criança de 6 anos é de

aproximadamente 1,94 L, passando para 5,69 L aos 16 anos, o coração aumenta seu peso de 95 para 258 g, o consumo máximo de oxigênio (VO₂max) absoluto é menor na criança de 6 anos de idade que no adolescente de 16 anos de idade (ANDRADE, 2016). Se entendermos que a puberdade é um processo que ocasiona diversas mudanças na vida das crianças até torná-los adolescentes, podemos perceber que essa fase da vida é importante para o crescimento e determina diversas alterações ao longo da vida. Portanto, este capítulo tem como objetivo discutir o desenvolvimento físico e fisiológico que ocorre na infância até a chegada da adolescência, apontando a puberdade como fase de grandes mudanças maturacionais nesses indivíduos, dessa maneira, o capítulo é dividido em dois tópicos principais: 1) A criança; 2) Puberdade e chegada da adolescência

- A CRIANÇA

Para a correta distinção entre crianças e adolescentes, é possível classificá-los conforme a idade cronológica, ou idade em anos determinada a partir do momento que o indivíduo nasceu, e idade biológica, que é determinada pelo nível de maturação óssea, morfológica, mental, neurológica, dental e sexual (ANDRADE, 2016). Conforme essa classificação, consideram-se crianças os indivíduos que ainda não iniciaram a maturação, nomeados pré-púberes. Os adolescentes já iniciaram a maturação, e são nomeados como púberes ou pós-púberes, tendo como base o momento da puberdade como distinção para cada fase. A idade cronológica não é específica para a transição da fase pré-pubere para a fase puberal, mas geralmente se inicia em uma média de 10,5 anos para as meninas e 11,5 a 12 anos para os meninos, sendo que, essas idades podem ter grande variabilidade relativa ao seu início, duração e intensidade, tanto por questões genótípicas quanto fenotípicas (ANDRADE, 2016).

Assim que conceituada a diferença cronológica entre crianças e adolescentes, é importante entender as relações entre gêneros. A discussão sobre diferenças entre meninos e meninas ainda é pauta para diversos cenários escolares e a inclusão nos esportes, no entanto, do ponto de vista fisiológico, tanto meninos quanto as meninas em fase pré púbere tem igual capacidade física, não existindo diferenças marcantes entre os gêneros. Os meninos e as meninas desenvolvem-se de maneira bastante similar, tanto em altura, estatura e composição corporal, também ocorrendo um aumento progressivo das habilidades motoras em ambos os gêneros quando eles são estimulados a desempenhar certas habilidades, sendo assim, é vista a importância de desenvolver atividades em conjunto com meninos e meninas (ANDRADE, 2016).

Uma das primeiras características notadas nas crianças está relacionada com a área corporal, as crianças apresentam maior relação entre a área de superfície corporal e a massa, resultando em maior perda de calor ou ganho de calor por meio da radiação, convecção e condução. Aos 5 anos de idade uma criança têm razão entre massa e superfície corporal de aproximadamente 4,0 m².kg. Já aos 15 anos a criança tem um valor diminuído de 3,0 m².kg. Ou seja, as crianças menores tem a vantagem de perder o calor corporal em situações de exercício, por exemplo, no entanto, em ambientes muito quentes as crianças ganham mais calor facilmente devido a maior superfície corporal (ANDRADE, 2016 e ROWLAND, 2008).

A massa muscular aumenta durante a infância, representando aproximadamente 45% do peso corporal dos meninos e 43% do peso corporal das meninas. O número de fibras musculares é fixado no nascimento ou logo após, e até chegar a adolescência o diâmetro das

fibras musculares aumentam quase três vezes, resultando em um aumento da massa muscular corporal total (ANDRADE, 2016 e ROWLAND, 2008). Nos meninos a massa muscular média sobe de mais ou menos 43% aos 5 anos para 53% aos 17 anos, nas meninas os valores médios de massa muscular não tem tanto crescimento, ficando entre 41% a 43% nessas mesmas idades (ROWLAND, 2008).

As crianças tendem a apresentar maior proporção de fibras lentas oxidativas (tipo I) e recrutam menos as fibras glicolíticas (tipo II), em comparação com os adultos (ANDRADE, 2016). A quantidade de massa muscular diminuída nas crianças pode ser a chave para explicar o baixo desempenho em exercícios de potência e velocidade de pico quando comparados a adolescentes e adultos (WILMORE, 2010, ANDRADE, 2016 e ROWLAND, 2008).

Quanto ao perfil metabólico das crianças, é visto que essa população tem dificuldade para desempenhar atividades predominantemente glicolíticas anaeróbias. O conteúdo de glicogênio muscular nas crianças é de aproximadamente 50-60% do conteúdo de um adulto (WILMORE, 2010). As crianças também não são capazes de atingir as concentrações de lactato de adolescentes e adultos em exercícios de alta intensidade, sendo assim, supôs-se que níveis baixos de lactato podem estar relacionados a concentrações mais baixas da enzima fosfofrutoquinase, que é a principal enzima limitante da velocidade da glicólise anaeróbia, e também da enzima lactato desidrogenase, mostrando a dependência que as crianças têm do metabolismo aeróbio (WILMORE, 2010). Os estoques de ATP e fosfocreatina não são dependentes da idade, portanto, não há comprometimento de atividades de curtíssima duração e alta intensidade (mais ou menos 10 à 15 segundos) nessa faixa etária (ANDRADE, 2016).

Os níveis de lactato após o exercício intenso atingem um pico mais rápido, o lactato e H⁺ voltam aos valores pré exercício mais rapidamente nas crianças do que em adultos, sugerindo que as crianças conseguem se recuperar dessas atividades mais rapidamente que os adultos (ANDRADE, 2016).

Quanto ao metabolismo oxidativo, dependente de carboidratos e gorduras como fontes energéticas principais, ele se apresenta bem desenvolvido em crianças. As crianças apresentam similaridade com os adultos quanto a maior oxidação de gordura em atividades de baixa intensidade, ocorrendo diminuição na taxa oxidativa de gordura e conseqüente aumento na oxidação de carboidratos com o aumento da intensidade no exercício (ANDRADE, 2016 e ROWLAND, 2008). As crianças apresentam uma vantagem na produção de ATP pela via oxidativa, utilizando o metabolismo oxidativo de maneira mais eficiente que os adultos, principalmente no início dos exercícios, onde esse metabolismo é acionado mais rapidamente para contribuir na demanda energética (ANDRADE, 2016).

Quanto à função cardiorrespiratória, a pressão arterial de repouso e em níveis submáximos de exercício é mais baixa do que nos adultos. O menor volume sanguíneo nas crianças resulta em menor volume de ejeção e débito cardíaco durante os exercícios máximos e submáximos, também é importante lembrar que as crianças tem um corpo menor e um coração de menor tamanho (ANDRADE, 2016). Para compensar o tamanho corporal nas atividades físicas, para uma mesma intensidade relativa de esforço que um adulto, a frequência cardíaca é maior nas crianças, além disso, ocorre aumento na diferença arteriovenosa de oxigênio e aumento do fluxo sanguíneo para a musculatura ativa, devido a menor resistência vascular periférica, garantindo suprimento de oxigênio e nutrientes para as

células e a remoção dos produtos finais do metabolismo (WILMORE, 2010, ANDRADE, 2016 e ROWLAND, 2008).

Os volumes e capacidades pulmonares são menores em crianças, aumentando com a idade juntamente com o tamanho corporal. As respostas ventilatórias ao exercício são similares entre adultos e crianças, mas para qualquer intensidade de esforço, as crianças hiperventilam em comparação aos adultos (ANDRADE, 2016).

- PUBERDADE E CHEGADA DA ADOLESCÊNCIA

A puberdade é caracterizada pelas mudanças biológicas que se manifestam durante a adolescência, representando no indivíduo o início da fase reprodutiva. No entanto, ela não é considerada a adolescência, mas uma parte dela (WHO, 2006). A puberdade é uma sucessão de mudanças anatômicas e fisiológicas no início da adolescência que marca o período de transição do estado sexual não maduro para o estado fértil. Esse momento é relativamente curto, cerca de dois a quatro anos, onde ocorrem diversas mudanças físicas que marcam a transição da infância para a vida adulta (ROWLAND, 2008 e LOURENÇO, 2010). Esse momento também é marcado por mudanças psicológicas e sociais do indivíduo.

Essas mudanças têm caráter universal, ou seja, acontecem com todas as pessoas em âmbito mundial nessa fase da vida. Ainda que não se saiba o estímulo exato para o início do processo da puberdade, sabe-se que esse momento é marcado por uma ativação de neurônios que liberam de forma pulsátil o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), resultando na liberação de outros hormônios, como a secreção do hormônio luteinizante (LH), e folículo-estimulante (FSH) de forma pulsátil pela glândula hipófise, estabelecendo-se no ciclo circadiano (LOURENÇO, 2010). Tendo como principal evento o aumento sérico dos níveis de GnRH, os níveis de estradiol e testosterona aumentam nas meninas e meninos respectivamente, conferindo as características sexuais na adolescência.

Nas meninas, antes da puberdade os níveis de estrogênio são baixos, sendo que o GnRH é suprimido nessa fase. Por exemplo, em meninas, os níveis de LH e FSH são aproximadamente 3 a 15%, respectivamente, dos valores encontrados em mulheres adultas. O FSH e LH estimulam a produção de progesterona pelo ovário, que age de forma a criar um revestimento no útero para a implantação do óvulo fertilizado, então as secreções de LH e FSH são periódicas, o que explica o ciclo menstrual (ROWLAND, 2008). A expressão puberal em meninas começa por volta dos 10 e 11 anos, terminando em mais ou menos quatro anos. O maior acúmulo de gordura também é notado nas meninas, ocasionando um maior percentual de gordura por volta dos sete anos e tendo influência no processo da puberdade (ROWLAND, 2008). A menarca ocorre por volta dos doze anos, porém, algumas variações podem ocorrer no ritmo do desenvolvimento púbere em meninas, como os fatores relacionados a nutrição, suplementação, nível de atividade física, percentual de gordura e fatores socioeconômicos, que podem ocasionar antecipação ou atraso da menarca (WILMORE, 2010 e ANDRADE, 2016).

As ações que o estrogênio tem no corpo feminino durante a puberdade são ainda mais extensas, também ocasionando efeitos sobre o conteúdo de gordura corporal e o desenvolvimento das características sexuais secundárias, como o desenvolvimento das mamas e o padrão de pelos pubianos (ROWLAND, 2008).

O desenvolvimento dos caracteres sexuais pode ser afetado por algumas variáveis, como o nível socioeconômico, visto que, os níveis econômicos mais baixos têm um desenvolvimento das características sexuais mais tardio (MARSHALL, 1969). A menarca é um exemplo dessa variação ambiental, podendo ser um fator que mostra as mudanças no desenvolvimento social e econômico das populações. É observado que as meninas que têm um status econômico mais elevado apresentam uma menarca mais cedo do que meninas que estão em níveis socioeconômicos mais baixos, inclusive no mesmo país (LOURENÇO, 2010). Esse fenômeno pode ser explicado devido a melhor qualidade e acesso que as famílias de média e alta renda têm a condições nutricionais e emocionais, o que faz com que as meninas alcancem a adolescência mais precocemente, refletindo em melhores condições de vida e padrões alimentares (SAITO, 1993).

Os meninos têm os efeitos da puberdade mais pronunciados em média dois anos mais tarde que as meninas. Os níveis de testosterona em pré-púberes são baixos, ocorrendo o aumento dos níveis de testosterona em conjunto com um estirão de crescimento. Após a puberdade, os níveis de testosterona nos adolescentes são pelo menos vinte vezes maiores do que nos níveis observados nos meninos pré-púberes (ROWLAND, 2008). A liberação hipotalâmica de GnRH ocasiona a produção de FSH e LH. O LH atua nas células de Leydig para a produção de testosterona, enquanto o FSH estimula as células de Sertoli para a produção de esperma. A espermatogênese é comumente evidente por volta dos 14 anos de idade (ROWLAND, 2008).

Assim como o estrogênio age desenvolvendo a função sexual nas meninas, a testosterona age da mesma forma nos meninos, desenvolvendo o pênis, testículos e a produção de esperma. Dessa mesma maneira, a testosterona age desenvolvendo as características somáticas, como o aumento da massa muscular e o crescimento linear. Também é responsável pelo desenvolvimento de características sexuais secundárias, como o padrão de pelos corporais, o crescimento de pelos na face, axilares e pubianos e o engrossamento da voz (ROWLAND, 2008).

O desenvolvimento das características sexuais secundárias podem ser classificados com base nos trabalhos de J. M. Tanner de 1962, no qual é realizada uma classificação maturacional e de desenvolvimento púbere baseada nas características do desenvolvimento das mamas e no aparecimento de pelos pubianos e da genitália (Tabela 8). Essa classificação mostra cinco estágios em cada grupo, no primeiro estágio o indivíduo é considerado pré-adolescente, sem o aparecimento de sinais marcantes da puberdade, indo até o estágio cinco, que mostra o indivíduo maduro, com as características secundárias desenvolvidas (TANNER, 1962). Uma variabilidade pode ser notada por meio dessa classificação, por exemplo, uma menina pode alcançar o estágio dois e evoluir para o estágio cinco em um ano, outras meninas podem ficar no mesmo estágio por dois anos, ocorrendo uma variedade biológica individual.

Tabela 8: Estágios puberais de Tanner (1962)

| Desenvolvimento mamário - sexo feminino | |
|--|---|
| M1 | Mama infantil, com elevação somente da papila. |
| M2 | Broto mamário. Forma-se uma saliência pela elevação da aréola e da papila. O diâmetro da aréola aumenta e há modificação na sua textura. Há pequeno desenvolvimento glandular subareolar. |
| M3 | Maior aumento da mama e da aréola, sem separação dos seus contornos. O tecido mamário extrapola os limites da aréola. |
| M4 | Maior crescimento da mama e da aréola, sendo que esta forma uma segunda saliência acima do contorno da mama (duplo contorno). |
| M5 | Mama de aspecto adulto, em que o contorno areolar novamente é incorporado ao contorno da mama. |
| Desenvolvimento genital - sexo masculino | |
| G1 | Testículos, escroto e pênis de tamanho e proporções infantis. |
| G2 | Aumento inicial do volume testicular (3-4 ml). A pele do escroto muda de textura e torna-se avermelhada. Aumento do pênis pequeno ou ausente. |
| G3 | Crescimento do pênis em comprimento. Maior aumento dos testículos e do escroto. |
| G4 | Aumento do pênis, principalmente em diâmetro e desenvolvimento da glândula. Maior crescimento de testículos e escroto, cuja pele torna-se mais enrugada e pigmentada. |
| G5 | Desenvolvimento completo da genitália, que assume características adultas. |
| Pilosidade pubiana - sexos feminino e masculino | |
| P1 | Ausência de pelos pubianos. Pode haver uma leve penugem, semelhante à observada na parede abdominal. |
| P2 | Aparecimento de pelos longos e finos, levemente pigmentados, lisos ou pouco encaracolados, ao longo dos grandes lábios e na base do pênis. |
| P3 | Maior quantidade de pelos, agora mais grossos, escuros e encaracolados, espalhando-se esparsamente na região pubiana. |
| P4 | Pelos do tipo adulto, cobrindo mais densamente a região pubiana, mas sem atingir a face interna das coxas. |
| P5 | Pilosidade pubiana igual à do adulto, em quantidade e distribuição, invadindo a face interna da coxa. Obs. Algumas pessoas apresentam extensão dos pelos pela linha alba, acima da região pubiana, constituindo-se o estágio P6 . |

FONTE: Adaptado de LOURENÇO (2010)

Durante a puberdade várias mudanças ocorrem com os jovens que passam por esse momento, são nítidas as diferenças físicas observadas em um período curto de tempo nesses indivíduos, e todas as mudanças são em decorrência dos níveis hormonais que aumentam muito da infância até a adolescência, dessa forma, algumas características são marcantes durante a puberdade.

Sem dúvida, a característica mais pronunciada é a composição corporal. Com o desenvolvimento da massa muscular desencadeado pela testosterona e o aumento da massa de gordura provocado pelos altos níveis de estrogênio, são notadas as diferenças entre meninos e meninas pós púberes. Em meninos o aumento da massa muscular é acentuado durante essa fase, um menino de 11 anos tem aproximadamente 15kg de massa muscular, passando para aproximadamente 35 kg quando ele atinge 17 anos de idade (ROWLAND, 2008). As meninas passam por um processo diferente, elas têm menores aumentos na estatura e na massa muscular, mas significativo aumento na massa de gordura. No mesmo exemplo dos meninos, uma menina tem massa muscular semelhante a um menino de 11 anos (15 kg), mas aos 17 anos a menina tem apenas 22 kg de massa muscular. Em um menino, a massa muscular representa 53% do peso total aos 17 anos, na menina a massa muscular representa 42% do peso total na mesma idade. Os ganhos de massa de gordura diferem bastante nos sexos, as meninas ganham aproximadamente 7,1 kg de gordura durante essa fase, duas vezes mais que nos meninos, que ganham aproximadamente 3,2 kg de gordura. Essas diferenças de composição corporal podem ser um diferencial nas atividades físicas, onde é necessário sustentar o peso, equilibrar-se e mover-se com agilidade, e o peso de gordura extra nas meninas acaba sendo um empecilho para o desempenho nas atividades (ROWLAND, 2008).

As diferenças na forma corporal são notadas após a fase puberal, onde as meninas apresentam um depósito de gordura principalmente na região das mamas e dos quadris, já os meninos têm um crescimento no diâmetro biacromial, entre ombros, associado ao desenvolvimento de massa muscular na região da cintura escapular, o que confere as características da forma física masculina (LOURENÇO, 2010).

O aumento da massa óssea e o aumento da estatura são processos comuns na puberdade, nessa fase da vida o adolescente ganha cerca de 50% do seu peso adulto e 20% da sua estatura final (LOURENÇO, 2010). O crescimento esquelético ocorre de forma não linear, e nessa fase o crescimento é acelerado, o chamado estirão do crescimento, que compreende uma fase de crescimento rápido e posterior desaceleração do processo, podendo chegar a 10-12cm por ano nos meninos e 8-10cm por ano nas meninas (LOURENÇO, 2010). Evidências mostram que o principal responsável pelo aumento da massa óssea em meninos e meninas é o estrogênio (CLARK, 1996), sendo que, deficiências nos níveis desse hormônio podem ocasionar perda de massa óssea e aumento na suscetibilidade a fraturas. Disfunções menstruais notadas em atletas também são relacionadas com mudanças na densidade mineral óssea (ROWLAND, 2008).

Fatores externos como o exercício físico e nutrição estão relacionados com o aumento e qualidade óssea. A contração muscular ocasionada pela atividade física ocasiona aumento da atividade osteoblástica próximo ao local de inserção muscular, além disso, a carga imposta e o estresse produzido por impactos resultantes dos exercícios resultam no aumento da atividade osteoblástica nas micro regiões lesionadas no osso (ALVES, 2008). A atividade física também acarreta hipertrofia muscular, o que pode influenciar na proteção óssea, isto

significa que a atividade física é importante para os púberes como desenvolvimento e proteção esquelética e prevenção de outros distúrbios ósseos.

A aptidão física é fortemente alterada em decorrência das mudanças hormonais, crescimento estatural, acúmulo de massa de gordura, aumento da massa muscular e diversos outros eventos que são comuns à puberdade. A potência aeróbia é um dos fatores que podem ter diferenças quando analisados em diferentes públicos. Durante a infância, as taxas de VO₂max entre meninos e meninas são semelhantes, mas com o passar dos anos ocorrem diferenças entre os sexos. Aproximadamente aos 11 anos começam a ocorrer diferenças nas curvas de desenvolvimento para meninos e meninas, ocorrendo um aumento expressivo para meninos, e aos 16 anos a média de VO₂max absoluto é 60% maior nos meninos (ROWLAND, 2008).

Assim sendo, a melhora da capacidade física é evidenciada pelo aumento do tamanho corporal, principalmente no aumento das dimensões do coração, pulmões, músculos e sistema circulatório, que influenciam no aumento da aptidão aeróbia.

Sem dúvidas, a puberdade é um momento interessante para a vida humana, onde todos os indivíduos passam por mudanças estruturais, psicológicas e emocionais, podendo influenciar nas características físicas e na personalidade dos jovens. Embora as mudanças físicas sejam as mais visíveis no corpo do jovem, não podemos deixar de lado as mudanças emocionais, psicológicas e sociais que a puberdade acompanha, tudo isso ligado ao fato de que a maioria dos jovens estão em ambiente escolar nessa fase da vida e, portanto, as relações com colegas, amigos e desempenho nas disciplinas são podem sofrer mudanças.

Apesar de todas as mudanças, alguns pontos devem ser levados em consideração, como o fato da presença da atividade física na vida do jovem, o que possibilitará a melhora das suas capacidades e o aumento da qualidade de vida desse adolescente. Dessa forma, para que esse entendimento sobre atividade física e sua importância na saúde seja estabelecido, é necessária a compreensão dos alunos durante as aulas de educação física escolar, tentando influenciar a criança e o adolescente a manter-se ativo durante a vida.

3.7 EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR E SUA IMPORTÂNCIA NA SAÚDE

Assim que a educação física foi incluída como disciplina obrigatória nas escolas brasileiras o seu objetivo estava ligado a melhoria da saúde e preparação de corpos mais preparados e fisicamente ativos. Ao longo do tempo a concepção acerca do papel da educação física escolar sofreu alterações e o ensino do movimento e cultura corporal por meio de atividades físicas se tornou o principal componente das aulas (MANTOVANI, 2021 e BRACHT, 1999). O ensino do movimento é fundamental para que os alunos tenham capacidade de entender as mais diversas culturas corporais, além de absorver e propagar esses conhecimentos, aplicando em suas vidas diárias se possível. Sendo assim, a disciplina de educação física se torna interessante para que os alunos tenham capacidade de se expressar por meio do movimento, mas além disso, as aulas também são oportunidades dos professores ensinarem que o movimento é fundamental para a saúde dos indivíduos e que a atividade física deve ser levada para além dos muros da escola.

Para entender a relação da educação física com a saúde é necessário voltar ao passado. A racionalidade por trás dos métodos que influenciaram a criação da educação física vem dos séculos XVIII e XIX, onde as práticas foram fortemente influenciadas pela medicina e por métodos militares. Educar o corpo para que ele se torne mais saudável e higiênico é a máxima dessa época, e esse pensamento é devido a realidade da época, onde a saúde, virilidade e força estavam ligados a um ato patriótico e nacionalista. Como exemplos históricos, os discursos pregados por Hitler, Mussolini e Getúlio Vargas no estado novo exemplificam o modelo de corpo que era necessário para uma nação unida e forte, apoiados pelo biodeterminismo os estudiosos do corpo dessa época eram principalmente médicos e cientistas da área biológica que analisavam o corpo como uma máquina (visão mecanicista), ou seja, é necessário adaptar essa máquina para que ela responda da melhor forma quando necessário (BRACHT, 1999).

Com essa visão a educação física escolar nasceu, com o intuito de desenvolver corpos mais fortes e necessários para a nação. Nesse primeiro momento, a educação física era voltada a estética corporal e era apoiada por estudos médicos e biológicos do corpo, onde a força e virilidade eram objetos de aula para melhor desenvolvimento dos alunos. Ao longo do tempo esses métodos e pensamentos foram sendo alterados, no século XX o debate sobre rendimento e concorrência assume uma grande importância na preparação física, e a ginástica assume um posto importante nas aulas de educação física escolar, com o objetivo de aumentar a força, velocidade, agilidade e preparar pessoas aptas e que tivessem melhor desempenho (BRACHT, 1999).

O modelo higienista, mecanicista e de desempenho também tinha como propósito o desempenho esportivo, visto que atletas eram vistos como as pessoas com os corpos mais preparados e fortes. Por meio desse pensamento, a produção de corpos atléticos ainda era base da educação física escolar durante a ditadura militar brasileira, sendo notada no documento Diagnóstico da Educação Física/Desportos de 1971 (COSTA, 1971), que ainda permanecia como instrução para as aulas de educação física escolar no Brasil. Diante desse cenário, estudiosos do corpo começaram a levantar questionamentos e outros objetos de pesquisa no campo da educação física surgiram por volta da década de 70, tentando ir por outro caminho que não fosse apenas a educação para gerar corpos fortes e saudáveis, mas também pensando no ensino do movimento como material pedagógico e importante para o desenvolvimento humano integral (BRACHT, 1999 e LOPES, 2012).

A partir desse momento se faz presente as áreas relacionadas ao estudo do desenvolvimento motor e aprendizagem motora, assumindo um caráter mais pedagógico para a educação física, onde o ensino do movimento era potencializado. Os cursos de formação de professores de EF tiveram seus currículos alterados (BRACHT, 1999), aumentando o número de cadeiras relacionadas ao ensino, pedagogia, análise do movimento, e também discussões relacionadas a saúde, visto que a educação física é capaz de promover saúde por meio do movimento e que a atividade física tem forte relação com a melhora da qualidade de vida do praticante (MANTOVANI, 2021).

A educação física está relacionada atualmente com o desenvolvimento da saúde, assim como ensino do movimento, ela está inserida no currículo escolar brasileiro e pode ser compreendida por meio da BNCC (Base Nacional Comum Curricular), que compreende a Educação Física dentro da área das Linguagens, juntamente com Língua Portuguesa, Língua inglesa e Artes. Como disciplina escolar, ela deve abordar as práticas corporais, expressões

sociais e cultura do movimento humano, além disso, a educação física tem um diferencial, que é proporcionar experiências mais amplas ligadas à cultura, lazer e saúde, entende-se saúde como o cuidar do próprio corpo, cuidados com os colegas e também as discussões sobre a cultura corporal que a educação física pode empregar (BRASIL, 1996).

Apesar da educação física ter suas práticas organizadas dentro da BNCC, poucas menções sobre as práticas relacionadas à saúde existem no documento, muito menos orientações ou propostas para que professores ou professoras trabalhem essas perspectivas em sala de aula (MANTOVANI, 2021). As menções que o documento relata estão ligadas a benefícios do exercício físico para a vida, promoção de saúde por meio das práticas, e nas dimensões do conhecimento o trecho sobre uso e apropriação relata o seguinte:

“Uso e apropriação: refere-se ao conhecimento que possibilita ao estudante ter condições de realizar de forma autônoma uma determinada prática corporal. Trata-se do mesmo tipo de conhecimento gerado pela experimentação (saber fazer), mas dele se diferencia por possibilitar ao estudante a competência necessária para potencializar o seu envolvimento com práticas corporais no lazer ou para a saúde. Diz respeito àquele rol de conhecimentos que viabilizam a prática efetiva das manifestações da cultura corporal de movimento não só durante as aulas, como também para além delas.” (BRASIL, 1996)

Diante desse trecho, é possível perceber que a educação física deve ser pensada como prática que possibilite a integração de conhecimentos fora do ambiente escolar, ou seja, que as práticas vivenciadas também possam fazer parte da vida dos estudantes fora do âmbito escolar e que dessa maneira eles se beneficiem com saúde (MANTOVANI, 2021).

Portanto, o ensino da saúde por meio das aulas de educação física depende de cada professor e quais são seus objetivos para que aqueles alunos entendam o que está sendo proposto e possam levar os conhecimentos para suas vidas. Segundo GOMES (2009), são elencados quatro motivos pelos quais a saúde deve fazer parte das aulas de educação física escolar com crianças e adolescentes. 1ª) Pelo fato de todas as crianças terem de passar pela escola, ou seja, a possibilidade de atingir a totalidade de uma cidade, estado ou país é aumentada; 2ª) As pesquisas mostram que as raízes do comportamento humano estão alocadas na infância e adolescência; 3ª) Os jovens são mais receptivos para a educação e novos conhecimentos, assim como a aquisição de novos hábitos; 4ª) Devido a colaboração de professores de educação física que podem e devem trabalhar as questões relacionadas à saúde.

Nesse cenário, as temáticas relacionadas à saúde devem ser propostas e trabalhadas com os alunos para que tenham um maior conhecimento sobre esses assuntos. No entanto, ainda é comum a falta de organização das aulas para abordagem desses temas, além de outras dificuldades que os professores e as escolas enfrentam (MANTOVANI, 2021). MORAIS (2015) realizou um estudo investigativo sobre a abordagem dos temas relacionados à obesidade no sistema de ensino de Maringá (SP). O autor buscou saber como os temas sobre

saúde e obesidade eram debatidos pelos professores em aula, entrevistando alunos e professores. Nas discussões, o autor preconizou que a temática era debatida em apenas algumas turmas de ensino fundamental, os professores não utilizavam muitas didáticas para o ensino, focando em questões conceituais e atitudinais e pouca relação com o procedimental. Além disso, poucos professores se mostraram preparados ou à vontade com a temática, e as escolas mostraram não apresentar nenhuma ação interdisciplinar com a temática.

Outros autores mostraram que durante as aulas de educação física escolar é possível a implementação de temas relacionados à saúde, como nutrição, anatomia, hábitos de higiene e atividade física relacionada à saúde (CHALITA, 2014; PENNER, 2015; MANTOVANI, 2021). Dessa maneira é possível notar que durante as aulas de educação física os componentes relacionados à dimensão biológica são principalmente citados durante as aulas, esses componentes são relacionados à saúde e os autores defendem que as aulas de EF são fundamentais para trabalharem esses conceitos.

No entanto, dificuldades ainda são encontradas para a abordagem desses temas, LENHART (2019) analisou entrevistas de professores e alunos sobre os temas relacionados à saúde nas aulas de educação física, mas o autor também observou as aulas para verificar como esses temas eram trabalhados com os estudantes. Embora os professores tenham declarado nas entrevistas que abordaram esses temas durante as aulas, durante as observações não foi possível notar situações que esses temas eram debatidos com os estudantes. Esse trabalho traz uma importante reflexão sobre qual é o entendimento de saúde de cada professor, mostrando que diferentes significados são possíveis para cada docente, sobre como eles entendem e como abordam os temas em sala de aula.

Fundamentalmente, os currículos e conteúdos pensados para a educação física escolar ainda se baseiam em atividade física e seus desfechos ligados a biologia corporal e como isso afeta o organismo. Trabalho realizado por MANTOVANI (2021), onde o autor realizou uma revisão com artigos que tratavam sobre o tema educação física escolar e saúde e como as aulas de educação física eram pensadas no contexto escolar, mostrou que muitas das pesquisas realizadas tratam o tema do ponto de vista do professor apenas, onde não existe uma fundamentação sobre o que se trabalhar com os alunos e muito menos em debate com a escola e comunidade. O autor aponta que os conhecimentos acerca do conceito de saúde são relativos a cada professor e que cada modelo de aula compreende ou não esses ensinamentos.

Modelos de aula com implicações a saúde coletiva e como gerar saúde por meio do movimento fora do ambiente escolar ainda não são realidade nas escolas brasileiras. Ainda é notado que os modelos de aula ofertados são ligados a aptidão física dos alunos, com base em visões instrumentais e mecanicistas, com base em conhecimentos há muito ultrapassados. Parte desse problema está na montagem dos currículos de aula, no que os alunos devem aprender. Como resultado, muitos temas são propostos, e ocorre um predomínio de conhecimentos sobre o que a atividade física ocasiona no organismo, não levando debates sobre o porquê das aulas e como introduzir a atividade física no dia a dia das crianças (MANTOVANI, 2021).

Debates ainda são necessários e mais estudos precisam ser realizados para que os currículos sejam atualizados e/ou repensados sobre a educação básica para crianças e adolescentes. A educação física tem um caráter transformador, ela é necessária para que as crianças brinquem, divirtam-se e aprendam com o que estão fazendo. Como disciplina

escolar, a educação física deve levar conhecimentos acerca da cultura do movimento, aprendizagens sobre exercício físico e ensinar saúde para os estudantes (BRASIL, 1996). Por meio do movimento é possível obter saúde, mas apenas conhecendo, debatendo e aprendendo com as atividades é possível absorver o aprendizado e levar saúde para a vida.

Para que ocorra o entendimento do que é saúde por parte dos alunos e como incorporar saúde e movimento para a vida, a discussão e a definição de saúde devem ser trabalhados com os estudantes, assim como devem ser compreendidos pelos professores para que ocorra uma troca e a assimilação desses conteúdos. A concepção de saúde é muito mais ampla do que apenas estar ligada a falta de doenças. Esse conceito era notado com relação a ausência de doenças, assim como em um estado negativo, com comorbidades, onde a saúde é vista de uma perspectiva individual e biológica, onde os fatores que mais afetam a saúde são o controle alimentar, controle do estresse e nível de atividade física (PAIVA, 2017).

Autores do campo da educação física escolar adotaram o discurso de saúde no ambiente escolar como uma aproximação da saúde coletiva e determinantes sociais da saúde, considerando que o meio em que o indivíduo está pode afetar a sua saúde (CARVALHO, 2012; DEVIDE, 2003, PAIVA, 2017).

Figura 4: Determinantes sociais de saúde



FONTE: Modelo de Dahlgren e Whitead (1991)

Segundo os determinantes sociais de saúde, o conceito de saúde pode ser bem generalizado, e determinado por fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de fatores de risco na população (PAIVA, 2017), inclusive esses fatores podem afetar crianças e adolescentes em âmbito escolar.

Conforme o modelo citado (Figura 4), a montagem de currículos das aulas de educação física podem ser pautadas em modelos de saúde que compreendam fatores amplos, entendendo que a saúde não é determinada apenas pela ausência de doença, mas também por questões de moradia e falta de oportunidades por exemplo (PAIVA, 2017). Para que essas discussões sejam realizadas dentro das escolas é necessária a discussão crítica sobre esses

assuntos, construindo currículos direcionados com métodos conceituais, atitudinais e também procedimentais, pois, isso incorpora as relações de poder, disputas por espaços, problematizações acerca do que está sendo apresentado. Dessa forma, a montagem dos currículos escolares relacionados à saúde devem ser relacionadas também com a vivência dos alunos, a realidade local municipal, estadual ou do país, para que essas práticas dialoguem com problemas globais se possível, e assim, os alunos entendam que a prática educativa também é relacionada a desconstrução, problematização e solução de problemas (PAIVA, 2017).

Visto que as aulas de educação física tem capacidade de gerar movimento e reflexão sobre a cultura, sociedade e realidade que a comunidade se encontra, existem diversas possibilidades dentro das aulas para que a saúde possa ser pensada e transmitida. Organizar as aulas e o currículo para escolares é importante para o aprendizado dos jovens, escolhendo cada um dos temas e delimitando assuntos importantes com respeito a realidade daqueles jovens é fundamental para que os alunos tenham oportunidade de aprender e se interessar pelo ensino.

As aulas de educação física estão relacionadas com o desenvolvimento de práticas e vivências de exercícios físicos, além disso, elas são capazes de organizar discussões e reflexões sobre o por que se exercitar e qual o impacto do movimento corporal na cultura. Sendo assim, a prática de exercício físico por crianças e adolescentes está relacionada com benefícios tanto a curto quanto a longo prazo, sendo que jovens que se exercitam tem maior probabilidade de continuarem se exercitando na vida adulta (AZEVEDO, 2007). Apesar dos diversos debates e diversos trabalhos acadêmicos e esforços coletivos acerca da atividade física e aulas de educação física, diversos levantamentos nacionais mostram a diminuição da atividade física na população de jovens e crianças, diminuição da participação em aulas de EF e diminuição da aptidão física (HALLAL, 2010; BASTOS, 2008; SILVA, 2000; HALLAL, 2006; KNUTH, 2009).

HALLAL (2010) realizou uma revisão sobre os dados provenientes da Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PeNSE) avaliando a realidade dos jovens escolares brasileiros quanto a nível de atividade física, participação nas aulas de educação física e tempo de tela. Como resultados, os autores mostraram que a proporção de jovens ativos foi de 43,1%, apresentando maior nível de atividade em meninos (56,2%) do que meninas (31,3%). Apenas metade dos entrevistados afirmou ter tido mais de duas aulas de educação física durante a semana e 79,2% dos entrevistados relataram assistir a duas horas ou mais de televisão diariamente.

Os dados da pesquisa mostram que a inatividade física está presente na realidade dos jovens brasileiros, inclusive a baixa participação em aulas de educação física, sedentarismo e muitas horas em frente à televisão afetam o índice de atividade física dos jovens. Como discussão, os autores comentam que apenas a incorporação de atividade física em ambiente escolar é insuficiente para que ocorra o aumento do nível de atividade física dos jovens, sendo necessárias intervenções fora do ambiente escolar (HALLAL, 2010).

A atividade física sendo estimulada fora das escolas deve ser realidade para que as crianças aumentem o nível de atividade física. Estudos como de SALLIS (2000) e SEABRA (2008), mostraram que o apoio de pais e responsáveis é fundamental para que a atividade física seja realizada em outros ambientes, além disso, os autores mostram que a questão

socioeconômica também é determinante para que as crianças consigam obter suporte para a realização de algum esporte ou exercício físico (HALLAL, 2010). Portanto, focar apenas na instituição escolar como principal meio de difundir práticas ativas não é o indicado e não tem tanta efetividade, sendo necessário buscar outros espaços para que os jovens consigam realizar alguma atividade que chame sua atenção e promova saúde.

Diante de tantos debates sobre o rumo da educação física brasileira e como ofertar saúde e educação para os jovens, verificamos que muitas coisas mudaram, muitas estão mudando e várias outras ainda necessitam de maior tempo para adaptações. Segundo BRACHT (2002), a década passada foi marcada por debates relacionados ao discurso marxista, onde o sistema educacional servia a uma função social desempenhando papel na sociedade capitalista brasileira, onde todos que passavam pela escola deveriam contribuir para a formação de um país mais forte. Ainda notamos discursos parecidos na atualidade, onde o afastamento desse modelo de pensamento parece difícil, no entanto, pesquisas e debates ocasionam novos discursos e ao longo do tempo outros modelos de prática (chamadas pedagogias críticas), alteraram o molde formado, possibilitando um estilo de aprendizado ligado à vivência corporal e ao conhecimento amplo dos aspectos relacionados ao movimento e saúde.

As aulas de educação física apresentam possibilidades para a prática de atividade física dentro e fora do ambiente escolar. Como apresentado por OLIVEIRA (2015), é possível a aplicação de temas relacionados à saúde em ambiente escolar por meio de debates e práticas, e o desenvolvimento de projetos com ajuda da escola e de outras disciplinas. Também se faz possível a aplicação de projetos extra-aulas desenvolvidos de acordo com a temática para que alunos realizem projetos fora da sala de aula e com ajuda dos pais e responsáveis, aumentando o interesse pelas práticas e assegurando o aluno ou aluna de que existem possibilidades de aprendizado fora da escola. Sendo assim, quando trabalhado em conjunto com outras disciplinas, com a escola e com a comunidade escolar, temas relacionados ao bem estar e saúde podem ser desenvolvidos e debatidos de forma crítica, assim como nas aulas de educação física, se tornando objeto de aprendizado e melhorando a qualidade de vida do jovem que passa pela escola.

4 RESULTADOS

Para a seleção dos artigos que fazem parte da revisão, as plataformas Scielo, PubMed e Google Scholar serviram como base para a busca de artigos, as referências dos artigos também foram consideradas para a busca. Foram utilizadas as palavras chave: “Obesity AND Childrens” OR “Training AND Obesity AND Children” OR “Physical Education AND Obesity AND Children”. Foram encontrados no total 3322 artigos. Destes, foram encontrados 32 artigos que pudessem responder os objetivos da pesquisa.

Tabela 9: Características dos trabalhos selecionados

| AUTOR / ANO | LOCAL | AMOSTRA | TEMPO | MODELO | INTERVENÇÃO | RESULTADOS |
|--|---------------|-------------------------|--|---------------------|--|--|
| WATERS et al 2011 DOI: 10.1002/146518 58.CD001871.p ub3 | Vários locais | Crianças de 0 a 18 anos | Pesquisas que tiveram intervenção de 12 semanas a 2 anos | Revisão sistemática | A pesquisa analisou artigos que realizaram intervenções com ou sem randomização acima de 12 semanas. As intervenções consistiram em programas de dieta, nutrição e atividade física. | A maioria dos estudos teve como alvo crianças de 6 a 12 anos. A meta-análise incluiu 37 estudos de 27.946 crianças e demonstrou que os programas foram eficazes na redução da adiposidade, embora nem todas as intervenções individuais tenham sido eficazes. No geral, as crianças no grupo de intervenção tiveram uma diferença média padronizada na adiposidade (medida como IMC) de -0,15kg / m (intervalo de confiança de 95% (IC): -0,21 a -0,09). Os efeitos da intervenção por subgrupos de idade foram -0,26kg / m ² (0-5 anos), -0,15kg / |

| | | | | | | |
|---|----------------------|--|-----------------------------|----------------------|---|--|
| | | | | | | m2(6-12 anos), e -0,09kg / m2 (13-18 anos). |
| LEARNMOTH et al 2019 DOI: 10.1038/s41366-018-0300-1 | Svendborg, Dinamarca | 1.009 crianças (53,3% mulheres; idade média 8,4 ± 1,4 anos) foram incluídas na análise, com 892 crianças (52% mulheres) com peso normal no início do estudo. | Dois anos | Estudo experimental | 6 escolas de EF intensiva (270 min / semana) e 4 escolas de controle (90 min / semana) foram avaliadas. Atividades que priorizavam a coordenação, habilidades esportivas gerais e específicas foram trabalhadas em forma de jogos. | Dezoito crianças que frequentavam uma escola de EF intensiva por 2 anos, resultaram em um caso a menos de OW / OB em comparação com a frequência de uma escola de EF normal. Para crianças NW, a prevenção de um caso de OW / OB requer 36 crianças para participarem de PE intensiva por 2 anos em comparação com PE normal. |
| SIGMUND et al 2014 DOI: 10.3390/ijerph110101076 | República Tcheca | 365 crianças (187 meninas e 178 meninos) com idades entre 9 e 11 anos | Monitoramento de uma semana | Estudo observacional | Todas as crianças participaram de uma aula de educação física de 45 minutos com conteúdo semelhante - jogos de atividade física (por exemplo, etiqueta, versões simplificadas de dodge-ball / floor-ball) e exercícios com equipamentos (p.ex., driblar a bola, pegar, arremessar a um alvo, pular corda, pular | A participação nas aulas de educação física levou a uma duração total diária da atividade física moderada a vigorosa (AFMV) significativamente maior em comparação com aquela durante o dia sem educação física para as meninas com sobrepeso / obesas (p <0,05), meninas com peso normal (p <0,05) e meninos (p <0,005). A participação nas aulas contribuiu não apenas para a |

| | | | | | | |
|---|---------------|--|---|---------------------|---|---|
| | | | | | pequeno trampolim) na academia. Um dos quatro intervalos escolares durou 20 minutos, enquanto os outros duraram 5 minutos. | diminuição da atividade física leve significativamente mais alto em meninas e meninos com peso normal ($p < 0,01$) durante o dia escolar, mas também reduziu o comportamento sedentário no tempo escolar em crianças com sobrepeso / obesas ($p < 0,01$) e meninas com peso normal ($p < 0,005$). Além disso, a participação nas aulas de educação física reduziu significativamente o comportamento sedentário diário geral em crianças com peso normal e meninos com sobrepeso / obesos ($p < 0,05$). |
| YUKSEL et al 2020 DOI: 10.3390/ijerph17010347 | Vários locais | Escolares do ensino fundamental e médio com idade não definida | Pesquisas com intervenção de 2 meses a 5 anos | Revisão sistemática | Três bancos de dados diferentes (2010–2019) foram selecionados e programas de intervenção baseados em escolas primárias e secundárias medindo pelo menos uma variável de obesidade, atividade física ou aptidão | Uma análise geral dos estudos examinados revela que, entre os desfechos, dos quais a maioria (18/19) foi examinada, uma melhora significativa foi fornecida em pelo menos um deles. Quando os detalhes do programa são examinados, pode-se dizer que a taxa de sucesso |

| | | | | | | |
|--|---------------|--|--------------|---------------------------|---|--|
| | | | | | física foram incluídos. | dos programas voltados para a atividade física é maior em todas as variáveis |
| HATFIELD et al 2015 DOI: 10.1007/s13679-015-0159-6 | Vários locais | Escolares do ensino fundamental e médio com idade não definida | Não definido | Revisão | Revisão realizada com o objetivo de disponibilizar conteúdos sobre possibilidades de aumento na atividade física antes, durante e após as aulas de educação física escolar. | A revisão mostrou que aumento no tempo de atividade física de escolares pode ser alcançado por meio de planejamento escolar, comunitário e com os órgãos locais para disponibilizar meios para que as crianças tenham suporte para realizar atividade física além do horário escolar, como parcerias com escolinhas esportivas, clubes esportivos, academias, entre outras atividades. |
| BLÜHER et al 2016 DOI: 10.1016/j.metabol.2016.11.015 | Alemanha | 28 adolescentes escolares com obesidade entre 13 e 18 anos | 6 meses | Ensaio piloto randomizado | O treinamento HIIT foi realizado duas vezes na semana por 60 minutos diários. O aquecimento era realizado por 10 minutos a 50-60% da frequência cardíaca máxima, seguido por sessões alternadas de exercícios de alta intensidade | Após o programa HIIT, pequena, mas significativas mudanças foram observadas. Reduções na razão cintura-estatura, dobras cutâneas com base no conteúdo de gordura corporal, e pontuação de desvio padrão da pressão sistólica. O treino HIIT mostrou melhoras no percentual de gordura, peso corporal e IMC. |

| | | | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------------------------|--|--|
| | | | | | a 80-95% da FCmax com pausas ativas em 50-60% da FCmax nos intervalos. | |
| LAZZER et al 2017 DOI: 10.1007/s40618-016-0551-4 | Piancavallo, Italia | 30 adolescentes obesos entre 15 e 17 anos | 3 semanas | Ensaio clínico randomizado | Os adolescentes participaram de um programa de treinamento físico personalizado de segunda a sexta-feira, que incluiu duas sessões de treinamento de resistência por dia sob monitoramento da frequência cardíaca e supervisão médica. Todos os sujeitos completaram 28 ± 2 sessões de treinamento físico. Os participantes foram aleatoriamente designados para um ambiente de baixa intensidade subgrupo (LI, n. 11, exercício em FC correspondente a 40% de V'O2max), ou para um subgrupo de alta intensidade (HI, n.9, | Massa corporal e massa gorda diminuiu significativamente em todos os grupos, as diminuições sendo significativamente maiores no grupo baixa intensidade (LI) do que no grupo alta intensidade (HI) e subgrupos HIIT (Massa corporal: -8,4 ± 1,5 vs -6,3 ± 1,9 vs -4,9 ± 1,3 kg e Massa gorda: -4,2 ± 1,9 vs -2,8 ± 1,2 vs -2,3 ± 1,4 kg, p <0,05, respectivamente). VO2pico mudou significativamente apenas nos grupos HI e HIIT. Além disso, os subgrupos HI e HIIT exibiram uma maior taxa absoluta de oxidação de gordura entre 50 e 70%. |

| | | | | | | |
|---|-------|---|-----------|----------------------|---|--|
| | | | | | <p>exercício na FC correspondente a 70% do $\dot{V}O_2\text{max}$), ou para um subgrupo de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT, n. 10, consistindo em 6 esforços repetidos de 40 segundos de alta intensidade na FC correspondente a 100% do $\dot{V}O_2\text{máx}$, que foram misturados com 5 min de caminhada em baixa intensidade, correspondendo a 40% do $\dot{V}O_2\text{max}$). Cada sessão de treinamento durou 45 ± 6 min para o programa de LI, 31 ± 4 min para o programa de treinamento HI e 37 ± 3 min para o treinamento HIIT.</p> | |
| <p>MEYER et al 2013 DOI: 10.1111/j.1600-0</p> | Suiça | 676 crianças escolares ($9,3 \pm 2,1$ anos) em 59 turmas diferentes. | 2 semanas | Estudo observacional | As aulas de educação física contavam com 45 a 50 minutos de aula em três | As crianças passaram $32,8 \pm 15,1\%$ do tempo de EF em atividade física moderada a |

| | | | | | | |
|--|-------------------|--|---------|---------------------------|---|--|
| 838.2011.01425. x | | | | | dias na semana. Durante as aulas eram trabalhados jogos, atividades coordenativas e atletismo. As atividades foram medidas por meio de um acelerômetro. | vigorosa (AFMV). O status do peso não foi associado a atividade física moderada a vigorosa durante as aulas de educação física, que representou $16,8 \pm 8,5\%$ da atividade física moderada a vigorosa por dia e $17,5 \pm 8,2\%$ nas crianças com sobrepeso. Todas as crianças foram mais ativas nos dias com aulas de educação física (PE) do que nos dias sem PE. |
| MORANO et al 2020 DOI: 10.3390/ijerph1 7176370 | Puglia, Itália | 64 crianças com sobrepeso / obesidade (36 meninos e 28 meninas, com idade de $11,3 \pm 0,5$ anos). | 7 meses | Estudo quase experimental | Programa multicomponente que incluía educação em saúde, AF e treinamento físico durante as aulas escolares e após as aulas. | Um programa multicomponente pode melhorar os níveis de AF, aptidão e competência percebida de participantes com sobrepeso. As descobertas destacam a importância de um programa abrangente de estilo de vida saudável que inclui fatores físicos, psicossociais e comportamentais e sugere implicações práticas para educadores, treinadores e professores na identificação de |

| | | | | | | |
|---|---------------------|---|--------|---------------------------|--|---|
| | | | | | | melhores práticas voltadas para a obesidade infantil. |
| TELFORD et al 2016 DOI: 10.1186/s12966-016-0388-4 | Camberra, Austrália | 853 crianças (inicialmente com 8 anos) de 29 escolas primárias (13 Intervenção, 16 Controle). | 4 anos | Ensaio clínico controlado | Os alunos de intervenção (N = 457) receberam aulas de EF de 2 × 45 min por semana de professores de EF treinados por especialistas (68 aulas por ano, 272 aulas ao longo de 4 anos). Os alunos do grupo controle (N = 396) receberam EF prática usual de professores generalistas. | A intervenção aumentou a AFMV observada pelos alunos com SOFIT durante as aulas de EF em 6,5 minutos (16,7 v 10,2, p <0,001). Nas escolas de intervenção, os participantes aumentaram a contagem de passos do dia inteiro (meninos = 449 [IC, 140 a 756]; meninas = 424 [IC, 222 a 626]) e minutos de AFMV (meninos = 8,0 [IC, 6,8 a 9,2] ; meninas = 3,5 [IC, 1,7 a 5,4]) em dias de EF. No entanto, em comparação com o grupo Controle, a intervenção não aumentou os passos habituais / dia ou AFMV quando em média mais de 7 dias; obter maiores melhorias nessas medidas ao longo do tempo; ou aumentar as chances de cumprir as recomendações de passo / dia ou AFMV. |

| | | | | | | |
|--|-----------------------------------|---|----------------|--|---|---|
| <p>DELGADO-FL OODY et al 2018</p> <p>DOI: 10.1007/s00431- 018-3149-3</p> | <p>Temuco, Chile</p> | <p>197 escolares (108 meninas e 89 meninos) com idades entre 6 e 11 anos com obesidade e sobrepeso.</p> | <p>7 meses</p> | <p>Ensaio piloto</p> | <p>quatro grupos: grupo experimental 1 (GE1) = 59 escolares com sobrepeso; grupo experimental 2 (GE2) = 92 escolares obesos; grupo controle 1 (GC1) = 17 crianças com sobrepeso; e grupo controle 2 (GC2) = 29 escolares obesos. Os participantes dos GEs realizaram HIIT duas vezes por semana durante 28 semanas.</p> | <p>Após a intervenção de 28 semanas, os participantes apresentaram reduções significativas no índice de massa corporal ($p < 0,001$). A circunferência da cintura dos meninos no GE2 e a relação cintura-estatura das meninas no GE2 foram significativamente reduzidas ($p < 0,05$). O percentual de gordura corporal diminuiu, para meninas em ambos os grupos e meninos no GE2 ($p < 0,05$). Além disso, o programa reduziu significativamente o número de escolares hipertensos ($p =$ 0,001) e reduziu o percentual de escolares obesos. A distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos melhorou significativamente para meninas no GE1 e GE2 ($p < 0,05$) e meninos no GE2.</p> |
| <p>SIEGRIST et al 2011</p> | <p>Bavaria, Aleman ha</p> | <p>Oito escolas primárias bávaras (n = 724</p> | <p>1 ano</p> | <p>Ensaio clínico controlado</p> | <p>Aulas mensais de 45 minutos divididas em três partes. 10</p> | <p>A atividade física e a aptidão física aumentaram no IS, mas não</p> |

| | | | | | | |
|---|-----------------|---|---------|----------------------------------|---|---|
| DOI: 10.1111/j.1600-0838.2011.01387.x | | crianças, 8,4 ± 0,7 anos) randomizadas em uma para uma escola de intervenção (IS, n = 427) ou uma escola de controle (CS, n = 297). | | | minutos de aquecimento com corrida e atividades de alta intensidade relacionadas com corrida. A segunda parte com 30 minutos de atividades de consciência corporal e conversas sobre autoestima e tópicos de saúde. Por último uma parte de exercícios relaxantes. Atividades para casa foram passadas para os alunos realizarem com os pais. | conseguiram alcançar efeitos de intervenção significativos. No entanto, uma redução da circunferência da cintura foi observada em todas as crianças [variação média de 1,7 cm; Intervalo de confiança de 95% (IC) 1,2-2,3; P <0,001). Este efeito foi mais pronunciado em crianças com sobrepeso (> percentil 90, n = 99, alteração média de 3,2 cm; IC de 95% 1,5-4,8; P <0,001) |
| KREMER et al 2012 DOI: 10.1590/S0034-8910201200500014 | Pelotas, Brasil | Total de 272 estudantes, A amostra continha 50,2% de estudantes do sexo feminino, com média de idade de 14,3 anos. | 2 meses | Estudo transversal observacional | observação de 218 aulas de Educação Física. Para a intensidade dos esforços, foram utilizados acelerômetros e adotados os pontos de corte (em counts por minuto): atividades sedentárias (0 a 100), leves (101 a 2.000), moderadas (2.001 a 4.999), vigorosas (5.000 a 7.999) | O tempo médio de duração das aulas foi de 35,6 minutos (dp 6,0). A proporção média de tempo das aulas em atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa foi de 32,7% (dp 25,2). Os meninos (44,1%) envolveram-se significativamente mais em atividades físicas moderadas a vigorosas do que as meninas |

| | | | | | | |
|--|--------|-------------------------------|---------|--------------------|---|---|
| | | | | | e muito vigorosas (> 8.000). | (21,0%; p < 0,01). Estudantes que se envolvem em atividade física fora das aulas tiveram maior participação em atividades físicas moderadas a vigorosas nas aulas de Educação Física. |
| SILVA et al 2019 DOI: 10.1371/journal.pone.0213785 | Brasil | 12.220 alunos de 11 a 19 anos | 6 meses | Estudo transversal | AF durante as aulas de EF, deslocamento ativo, AF fora do horário escolar, AF acumulada total (AF total = AF durante as aulas de EF + deslocamento ativo + AF fora do horário escolar), tempo de AFMV, tempo sentado em frente à TV e total sentado tempo foram avaliados por meio de um questionário autoaplicável. O questionário da PeNSE foi elaborado a partir de indicadores de saúde usados na Pesquisa Global de Saúde do Estudante com Base nas Escolas (GSHS), desenvolvida | Os adolescentes que relataram ter aulas de EF eram mais propensos a atender às recomendações de AFMV (1–2 aulas de EF / semana – OR: 1,3, IC de 95%: 1,1–1,5; ≥3 aulas de EF / semana – OR: 2,0, IC de 95%: 1,7 –2,5), passou mais tempo em AF fora do horário escolar (1–2 aula de EF / semana – OR: 1,6, IC de 95%: 1,4–1,9; ≥3 aula de EF / semana – OR: 2,0, IC de 95%: 1,5 –2,6), e acumulou mais PA (1–2 aulas de EF / semana – OR: 1,9, IC de 95%: 1,6–2,2; ≥3 aulas de EF / semana – OR: 6,0, IC de 95%: 4,0–8,9) do que os alunos que relataram não frequentar as aulas de EF. |

| | | | | | | |
|--|----------------------------|---|--------|-------------------------------------|---|--|
| | | | | | pela Organização Mundial da Saúde. | |
| SIGMUND et al 2012 DOI: 10.1186/1471-2458-12-570 | Morávia , República Tcheca | 84 meninas e 92 meninos de 6 a 9 anos do ensino fundamental | 2 anos | Estudo longitudinal não randomizado | A atividade física de 84 meninas e 92 meninos foi monitorada cinco vezes (cada uma por sete dias sucessivos) usando pedômetro (contagem de passos) e acelerômetro (gasto de energia de atividade AEE - kcal / kg por dia). Programa de AF padrão para as escolas controles consistia em duas aulas de EFI de 45 minutos na semana com jogos de movimentação e atividades com equipamentos. Nas escolas de intervenção os alunos realizavam o mesmo que as escolas controles, mas eram adicionados 20 minutos diários de atividades após as aulas e pausas diárias | Houve um aumento significativo de AF na escola durante os dias de escola nas crianças de intervenção (de ≈ 1718 para ≈ 3247 passos por dia; e de 2,1 para $\approx 3,6$ Kcal / Kg por dia) em comparação com as crianças de controle. O aumento da AF escolar de crianças com intervenção durante os dias de escola contribuiu para que alcançassem > 10.500 passos e $> 10,5$ Kcal / Kg por dia escolar ao longo dos 2 anos de estudo, e resultou na interrupção do declínio nos níveis de AF que é conhecido por ser associado ao aumento da idade das crianças. O aumento da AF escolar também teve impacto positivo na AF de lazer dos dias de escola e na AF nos finais de semana das crianças da intervenção. Um ano após o início |

| | | | | | | |
|---|-------------------|---|---------|--------------------|--|--|
| | | | | | de 5 minutos durante as aulas com atividades e brincadeiras. | da intervenção de AF, a chance de estar com sobrepeso ou obesidade nas crianças da intervenção era quase três vezes menor do que nas crianças do controle ($p < 0,005$). |
| ALVES et al 2019 DOI: 10.1590/0001-3765201920181264 | Covilhã, Portugal | 40 crianças, com idades entre 12-15 | 3 meses | Ensaio clínico | O programa de treinamento foi realizado durante dez semanas no mesmo dia da semana e no mesmo horário matinal para os grupos GE1 (segunda, quarta e sexta-feira) e GE2 (segunda, quarta-feira). O programa de treinamento foi implementado adicionalmente às aulas de educação física e composto por intensidades moderadas a vigorosas (ACSM 2017) destacou exercícios aeróbicos, de força e flexibilidade. | Foi demonstrado que os grupos experimentais (GE1 e GE2) melhoraram de forma semelhante a capacidade aeróbia (3,8% e 3,5%, respectivamente), força muscular (29,7% e 25,2%), flexibilidade (6,1% e 9,9%), índice de massa corporal (5,0% e 4,6%) e gordura corporal (6,4% e 5,6%) do pré ao pós-treinamento. O grupo GC não apresentou melhorias significativas nas variáveis de BC e PF. |
| COLEDAM et al 2018 DOI: 10.1590/1984-0 | Londrina, Brasil | 681 estudantes brasileiros (50,5% do sexo | 6 meses | Estudo transversal | As variáveis independentes analisadas foram a participação e a | A participação nas aulas de Educação física não se associou com nenhum dos |

| | | | | | | |
|---|---------------------------|--|---------|----------------|---|--|
| 462/;2018;36;2;00011 | | feminino) com idades de 10 a 17 anos | | | atividade física durante as aulas de Educação Física, ambas estimadas por meio de um questionário autorrelatado. Os desfechos foram a aptidão cardiorrespiratória (teste de Shuttle Run de 20 m), força muscular (push-up test), sobrepeso e obesidade (índice de massa corporal) e pressão arterial elevada. | desfechos estudados. Ser ativo durante as aulas de Educação física associou-se com o atendimento do critério de saúde para aptidão cardiorrespiratória (RP=1,34, IC95% 1,16-1,55) e força muscular (RP=1,36 IC95% 1,09-1,71). O mesmo não ocorreu para sobrepeso (RP=1,04, IC95% 0,95-1,14), obesidade (RP=1,02, IC95% 0,91-1,05) e pressão arterial elevada (RP=0,98, IC95% 0,90-1,06). |
| ROMERO-PÉREZ et al 2020 DOI: 10.3390/ijerph17155300 | Hermosillo Sonora, México | 104 crianças em idade escolar de 3 escolas primárias diferentes com idades entre 8 e 11 anos | 4 meses | Ensaio clínico | O programa de exercícios foi implementado 2 vezes por semana durante 20 semanas. Um total de 40 sessões de 60 min cada foram concluídas e envolveram atividades aeróbicas e de força variadas que trabalharam nas habilidades condicionais e de coordenação, deslocamentos físicos com diferentes | A interação entre gênero e formação esteve presente apenas na empatia pelo professor, com efeito de tamanho médio ($\eta^2 = 0,055$). A implantação da EF com duas horas semanais desencadeia apenas alguns efeitos sobre a atitude das crianças obesas, ainda que com certo engajamento de gênero por meio do treinamento no ajuste da empatia para professores e |

| | | | | | | |
|--|----------------------|--|--------|---------------------------|---|--|
| | | | | | comprimentos e intensidades, arremessos de bolas com as mãos e pernas, saltos e atividades físicas com os adversários sem pausa completa entre as diferentes atividades, em uma intensidade média durante a sessão com 79,8% de sua frequência cardíaca máxima. | turma de EF. |
| KÜHR et al 2020 DOI: 10.1111/apa.15005 | Svendborg, Dinamarca | 1299 estudantes com idades entre 5 e 11 anos | 5 anos | Estudo quase experimental | Estudantes tiveram um mínimo de 4,5 horas de aulas de educação física por semana, incluindo três sessões de pelo menos 60 minutos. As escolas de controle continuaram a fornecer o programa regular de educação física na Dinamarca, que durava 1,5 horas por semana. | No início do estudo, a porcentagem de crianças com sobrepeso era de 12% nas escolas de intervenção e 13% nas escolas de controle, enquanto 15% e 19% eram obesos abdominais, respectivamente. Após 5 anos, os respectivos riscos de permanecer obeso abdominal ou sobrepeso foram 43% e 51% nas escolas de intervenção e 78% e 84% nas escolas de controle. O IMC médio aumentou 0,450 kg / m ² a mais no grupo de controle durante o período |

| | | | | | | |
|---|-----------------------|--|-------|---------------------|---|--|
| | | | | | | de cinco anos. A intervenção não foi eficaz em diminuir a circunferência da cintura média. |
| GAO et al 2017 DOI: 10.1080/02640414.2016.1157261 | Texas, Estados Unidos | 138 crianças de 7 a 9 anos de segunda e terceira séries. | 1 mês | Estudo experimental | Em uma aula típica de educação física de 25 minutos, o tempo real despendido nas atividades principais era de aproximadamente 20 minutos, com aproximadamente 5 minutos para a organização e transição da aula. Em dias de exergaming, os alunos participaram do "Brain Gym," que incluiu uma grande variedade de videogames ativos de Wii e Xbox. Todas as crianças participaram de exergaming simultaneamente e foram capazes de jogar diferentes atividades dentro do tempo permitido. Uma aula típica de exergaming durava 25 | As porcentagens de crianças de tempo gasto em AFMV ($p < 0,001$; exceto pela diferença entre exergaming e pausa para o almoço: $p = 0,63$), atividade física leve ($p < 0,001$) e comportamento sedentário ($p < 0,001$) diferiram significativamente em todos os segmentos de tempo (ou seja, educação física / exergaming, recreio, pausa para o almoço e depois da escola). Além disso, as crianças acumularam significativamente mais AFMV ($t = 10,22$, $p < 0,001$), mas menos atividade física leve ($t = -3,17$, $p = 0,002$) e comportamento sedentário ($t = -3,91$, $p < 0,001$) na educação física do que em exergaming. |

| | | | | | | |
|---|-----------------|--|--------------|-------------------------------|--|---|
| | | | | | minutos. Também foi avaliado o tempo que as crianças gastavam durante o recreio em atividades de moderada a alta intensidade. | |
| BRADFORD et al 2012 DOI: 10.1016/j.pmrj.2012.09.585 | Rochester, EUA | Não definido | Não definido | Revisão Narrativa | A revisão traz recomendações de atividade física para crianças e adolescentes entre 6 e 17 anos baseadas nas recomendações de organizações como American Academy of Pediatrics, American Physical Therapy Association e American College of Sports Medicine. | Com base no estudo, as atividades recomendadas tem capacidade de promover melhorias na aptidão cardiometabólica, composição corporal, saúde óssea e bem estar psicossocial por meio de atividades aeróbicas e atividades resistidas |
| LEE et al 2012 DOI: 10.2337/db12-0214 | Pittsburgh, EUA | 45 meninos obesos de 12 à 18 anos de idade | 3 meses | Estudo randomizado controlado | O programa de exercícios aeróbicos exigia que os participantes se exercitassem três vezes por semana durante 60 min de sessão (incluindo 5 min de | Tanto o treinamento aeróbico quanto o treinamento resistido evitaram o ganho de peso significativo que foi observado nos controles. Comparado com os controles, reduções |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>aquecimento e 5 min de volta a calma) com esteiras, elípticas ou bicicletas ergométricas. Os programas de exercícios aeróbicos aumentaram progressivamente em duração e intensidade, começando aos 40 min a 50% do Vo_2 pico, e aumentaram até 60 min a 60-75% do Vo_2 pico na segunda semana. O programa de resistência incluiu uma série de 10 exercícios, três vezes na semana durante 60 min / sessão em diversos exercícios. Durante as primeiras 4 semanas, os participantes realizaram uma ou duas séries de 8-12 repetições a 60% da repetição máxima da linha de base (RM) com técnicas de levantamento adequadas.</p> | <p>significativas na gordura total e visceral e nos lipídios intra-hepáticos foram observadas em ambos os grupos de exercício. Em comparação com os controles, uma melhora significativa na sensibilidade à insulina (27%) foi observada no grupo treinamento resistido. Colapsadas entre os grupos, as mudanças na gordura visceral foram associadas a mudanças nos lipídios intra-hepáticos ($r = 0,72$) e sensibilidade à insulina ($r = -0,47$).</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|-------------------|--|---------|-------------------------------|---|---|
| | | | | | Durante as semanas 4 a 12, os sujeitos realizaram duas séries de 8 a 12 repetições até a fadiga. | |
| MONTEIRO et al 2015 DOI: 10.1186/s12944-015-0152-9 | São Paulo, Brasil | 32 adolescentes obesos com idades entre 11 e 17 anos | 5 meses | Estudo randomizado controlado | Dois grupos de treinamento: aeróbico, que resultava em 3 sessões de treino por semana, cada sessão com 50 minutos de caminhada ou corrida, com intensidade de treinamento entre 65% e 85% do VO ₂ pico. O grupo de treinamento concorrente teve frequência de três dias por semana, de 60 minutos de sessão cada (50% treinamento resistido e 50% treino aeróbico similar ao grupo aeróbico). A intensidade iniciou em 55% da RM e acabou em 75% da RM na última semana. Os grupos foram comparados a um grupo de controle de 16 | Em 20 semanas, ambos os grupos de treinamento físico reduziram significativamente o % GC em 2,9-3,6% em comparação com nenhuma mudança no grupo de controle ($p = 0,042$). Também houve mudanças positivas nos níveis de lipídios nos grupos de exercícios. Nenhuma mudança perceptível foi encontrada entre os grupos de treinamento aeróbico e concorrente. |

| | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|---------------------------|---|---|---|
| | | | | | indivíduos | |
| <p>DRAKE et al 2012</p> <p>DOI: 10.1542/peds.2011-2898</p> | <p>New Hampshire e Vermont, EUA</p> | <p>1718 escolares. Metade dos adolescentes eram meninas (50,6%) e a maioria estava na nona (62,8%) ou 10ª (27,9%) séries. Vinte e nove por cento ($n = 498$) tinham sobrepeso / obesidade e 13,0% ($n = 223$) eram obesos.</p> | <p>7 anos</p> | <p>Estudo longitudinal</p> | <p>Pesquisa realizada por meio de questionário aplicado por telefone. Pesquisamos adolescentes sobre a participação em esportes coletivos, outras atividades físicas extracurriculares, deslocamento ativo, educação física, atividades recreativas para se divertir, tempo de tela, qualidade da dieta e dados demográficos. Sobrepeso / obesidade (IMC para idade \geq percentil 85) e obesidade (IMC para idade \geq percentil 95) foram baseados na altura e peso autorreferidos.</p> | <p>No geral, 29,0% ($n = 498$) da amostra estava com sobrepeso / obesidade e 13,0% ($n = 223$) eram obesos. A participação na equipe esportiva foi inversamente relacionada ao sobrepeso e obesidade (risco relativo [RR] = 0,73 para > 2 equipes esportivas versus 0) e obesidade (RR = 0,61 para > 2 equipes esportivas versus 0). Estimativas de risco atribuíveis sugerem que a prevalência de obesidade diminuiria em 26,1% se todos os adolescentes jogassem em 2 equipes esportivas por ano.</p> |
| <p>MARSON et al 2016</p> <p>DOI: 10.1016/j.ypmed.2016.10.020</p> | <p>Brasil</p> | <p>Crianças e adolescentes com sobrepeso e obesos com idades abaixo de 19 anos</p> | <p>2 meses a 11 meses</p> | <p>Revisão Sistemática com Meta-Análise</p> | <p>Ensaio clínico randomizado de pelo menos seis semanas de duração que avaliaram a capacidade do</p> | <p>17 estudos foram incluídos no trabalho. Os resultados mostraram que o treinamento físico em geral não foi associado a uma</p> |

| | | | | | | |
|--|----------------------------|---|--------------|---|---|---|
| | | | | | <p>treinamento físico em reduzir pelo menos um dos seguintes desfechos: resistência à insulina-HOM A, glicemia de jejum e insulina de jejum em crianças e / ou adolescentes classificados como obesos ou excesso de peso.</p> | <p>redução nos níveis de glicose em jejum em comparação com o controle, mas foi associado a reduções nos níveis de insulina em jejum e HOMA. As modalidades foram comparadas separadamente ao grupo controle, o que mostrou que o exercício aeróbio foi associado ao declínio nos níveis de insulina em jejum e no HOMA.</p> |
| <p>VALE et al 2015 DOI: 10.1016/j.jpeds. 2015.04.031</p> | <p>Porto, Portugal</p> | <p>733 crianças pré escolares com idades entre 3-6 anos</p> | <p>1 mês</p> | <p>Estudo transversal observacional</p> | <p>A atividade física foi avaliada objetivamente em 7 dias consecutivos por acelerometria. As crianças foram categorizadas como suficientemente e ativas se atendessem à recomendação de pelo menos 60 minutos diários de atividade física moderada a vigorosa (AFMV). O índice de massa corporal foi usado para categorizar as crianças como</p> | <p>A prevalência de PA sistólica (PAS) elevada e PA diastólica foi de 7,7% e 3,0%, respectivamente. A prevalência de sobrepeso / obesidade foi de 32%, e cerca de 15% das crianças não cumpriram os 60 minutos de AFMV diários recomendados. Depois de controlar por idade e sexo, crianças com sobrepeso / obesas que não atenderam à recomendação diária de AFMV tinham 3 vezes mais probabilidade de ter PAS elevada do que crianças</p> |

| | | | | | | |
|--|-----------|---|--------|----------------------------|---|--|
| | | | | | sem excesso de peso ou com sobrepeso / obesidade, de acordo com os parâmetros da International Obesity Task Force | sem excesso de peso que atenderam à recomendação diária de AFMV. |
| TELFORD et al 2013 DOI: 10.1371/journal.pone.0076124 | Austrália | 708 crianças saudáveis com média de 8,1 anos de idade | 4 anos | Ensaio Clínico Randomizado | 29 escolas foram alocadas em um programa de intervenção de 4 anos de EF ensinada por especialistas (13 escolas) ou em um grupo controle de EF conduzida por professores generalistas. | As intervenções incluíram trabalhos de preparação física e atividade física mais moderada e vigorosa do que as aulas do GC. Sem diferenças de grupo no início do estudo, a porcentagem de meninos e meninas com colesterol elevado e lipoproteína de baixa densidade (LDL-C, > 3,36 mmol.L (-1), 130 mg / dL) foi menor na intervenção do que no GC (14% vs. 23%, p = 0,02). Houve também um efeito de intervenção no LDL-C médio em todos os meninos (redução de 9,6% para intervenção v 2,8% de controle, p = 0,02), mas não nas meninas (p = 0,2). O efeito da intervenção no colesterol total refletiu o LDL-C, mas não houve efeitos de |

| | | | | | | |
|--|--|--|-----------------|--------------------------------------|--|---|
| | | | | | | intervenção detectáveis de 4 anos no colesterol de lipoproteína de alta densidade ou triglicerídeos. |
| GARCÍA-HERMOSO et al 2016 DOI: 10.1111/obr.12395 | Chile | Crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade de 6 a 17 anos | 1 mês a 3 meses | Revisão Sistemática com Meta-Análise | 9 estudo com intervenções HIIT foram analisados, um total de 274 jovens participaram das intervenções. As intensidades das sessões ficaram entre 64% e 90% do VO2max ou 77% a 95% da FCmax e foram realizadas em esteiras e cicloergômetros. | As intervenções HIIT produziram diminuições maiores na pressão arterial sistólica (SMD = 0,39; -3,63 mmHg) e maiores aumentos na captação máxima de oxigênio (SMD = 0,59; 1,92 ml / kg / min) do que outras formas de exercício |
| DIAS et al, 2018 DOI: 10.1007/s40279-017-0777-0 | Brisbane, Austrália e Trondheim, Noruega | 99 crianças com obesidade com idades entre 7 e 16 anos | 3 meses | Estudo Randomizado Controlado | As 99 crianças foram divididas em três grupos na seguinte ordem: HIIT [n = 33, 4 × 4 minutos de sessões a 85-95% da FCmax, Intercalado com 3 min de recuperação ativa a 50-70% da FCmáx, 3 vezes / semana] e aconselhamento nutricional; MICT (treinamento contínuo de | HIIT estimulou aumentos significativos no VO2pico em comparação com MICT (+3,6 mL / kg / min) e a intervenção nutricional (+5,4 mL / kg / min). No entanto, a intervenção não teve efeito significativo no tecido adiposo visceral e subcutâneo, composição corporal total ou biomarcadores cardiometabólicos (P > 0,05). O |

| | | | | | | |
|--|--------------------|--|---------|---------------|--|--|
| | | | | | intensidade moderada) [n = 32, 44 min a 60-70% da FCmáx , 3 vezes / semana] e aconselhament o nutricional; e aconselhament o nutricional apenas [n = 34]. | treino MICT gerou melhores respostas para HbA em comparação com os outros grupos. |
| CORDELLAT et al 2020 DOI: 10.3390/nu12092723 | Valência , Espanha | 18 crianças obesas com média de idade de 10 anos | 4 meses | Estudo Piloto | Sessões de 60 min em 2 dias / semana, alternando conteúdos neuromusculares e bioenergéticos. Os exercícios neuromusculares incluíram exercícios de força, equilíbrio e controle postural de mobilidade no início e, posteriormente, alguns jogos de luta e / ou carregamento, além de treinamento de resistência em circuitos. A bioenergética compreendia atividades físicas divertidas para aprendizado de habilidades, com jogos de dupla tarefa e mini | 16 semanas de intervenção com atividade física melhoraram a composição corporal ($p < 0,01$ para z IMC, circunferência do braço, relação cintura-estatura, dobras cutâneas tricipital e subescapular e porcentagem de gordura corporal), perfil metabólico (colesterol LDL, gama-glutamil transferase, alanina aminotransferase; $p < 0,05$), o modelo homeostático de resistência à insulina (HOMA-IR) e resposta inflamatória (Proteína C Reativa; $p < 0,05$). A aptidão física também foi melhorada ($p < 0,01$) por meio de melhores |

| | | | | | | |
|--|---------------|--|------------------|---|--|---|
| | | | | | esportivos. | pontuações em testes cardiovasculares e padrões de movimento fundamentais. |
| SUN et al, 2013 DOI: 10.1111/obr.12047 | Austrália | 6.207 jovens saudáveis e com sobrepeso com idades entre 5 e 18 anos de idade | 2 meses a 3 anos | Revisão Sistemática de Estudos Controlados Randomizados | Diversas intervenções, como: treinamento de endurance, treinamento aeróbico, caminhada, corrida e dança. As intensidades das intervenções variaram de leve a intensa. A frequência que as atividades eram realizadas era de no mínimo duas sessões por semana e no máximo 20 sessões semanais. | 18 estudos foram adicionados ao trabalho, onde a frequência das intervenções esteve relacionada com os resultados. A revisão mostra que as intervenções nas escolas melhoraram parâmetros relacionados a aptidão cardiorrespiratória, diminuição das dobras cutâneas, melhora da pressão arterial dos jovens e perfil lipídico dos avaliados. |
| KARGARFAR D et al, 2016 DOI: 10.1080/00913847.2016.1200442 | Bushehr, Iran | 60 crianças, 30 crianças com obesidade e 30 crianças com peso saudável entre 10 e 14 anos de idade | 2 meses | Estudo Randomizado Controlado | Os jovens foram divididos em três grupos, baixa intensidade e alta frequência (ET), onde as sessões duravam 50-60 minutos de atividade contínua em esteira a 60-70% da FCmax, aumentando | As análises mostraram que os participantes obesos tiveram significativas diminuições nos níveis de ICAM-1 no grupo ET (inicialmente com 509±61 ng/ml para 387±43 ng/ml [p<0.05]) e no grupo HIIT (inicialmente com 517±72 ng/ml para 374±50 ng/ml [p<0.05]). |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>progressivamente até 80-95% da FCmax. Treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), onde as sessões duravam entre 50-60 minutos de atividade com 80-90% da FCmax por 4 minutos e depois diminui para 40-50% por 2 minutos. E grupo controle (GC).</p> | <p>Mas os níveis de VCAM-1 tiveram resultados significativos apenas no grupo HIIT (inicialmente com 1689±119 ng/ml para 1282±63 ng/ml [p<0.05]). Pressão arterial sistólica também mostrou diminuições consideráveis em ambos os grupos de treinamento.</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|

Os trabalhos analisados realizaram intervenções com crianças e adolescentes escolares com peso saudável, sobrepeso e obesidade. As idades diferem em cada trabalho, a maior parte dos estudos abordaram intervenções com crianças de nível fundamental (5-15 anos de idade), outros artigos também utilizaram intervenções com adolescentes do ensino médio (16-19 anos de idade) e apenas em um trabalho foi realizada uma intervenção com crianças do ensino infantil (menores que 5 anos).

Quanto ao local de pesquisa, os trabalhos analisados foram publicados em revistas científicas de todo o mundo, foram coletadas informações de intervenções realizadas com escolares de diversas nacionalidades e regiões do globo com diferentes modelos de intervenção. Também foram selecionados modelos de trabalho diferentes, como revisões e estudos experimentais sobre os temas propostos.

5 DISCUSSÃO

Após a análise dos artigos, foi decidido dividir a discussão em tópicos para que os comentários sobre cada artigo, e como eles podem contribuir para a discussão desse trabalho, fossem melhor entendidos. Os tópicos serão divididos conforme os objetivos da pesquisa, então a discussão sobre os artigos será colocada dentro desses tópicos para responder cada um individualmente.

5.1 COMO AS AULAS DE EFI PODEM CONTRIBUIR PARA O EMAGRECIMENTO DE CRIANÇAS COM SOBREPESO E OBESIDADE

A prevenção da obesidade infantil é uma questão mundial e com importante reflexo na saúde pública. Devido a essa questão, é importante entender a aplicação dos vários modelos de aula para a população com sobrepeso ou obesidade e saber como é possível a diminuição do peso e melhora da capacidade física por meio de intervenções com exercícios físicos baseados em trabalhos já realizados. Sendo assim, uma seleção de trabalhos foram analisados para melhorar o entendimento de como trabalhar com crianças com sobrepeso e obesidade e ofertar atividades que influenciam na diminuição do peso.

A educação física escolar é um poderoso estímulo para a melhora dos níveis de atividade física em escolares. Aumentar os níveis de atividade física entre crianças e adolescentes é importante para a melhora da capacidade física e diminuição do peso entre indivíduos com sobrepeso e obesidade. No trabalho de SILVA (2019), os pesquisadores coletaram os dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar de 2015 com 19.558 alunos de 11 a 19 anos de todas as regiões do Brasil para avaliar o tempo de atividade física total dos alunos, o tempo que esses mesmos alunos passavam sentados e comparar com o desenvolvimento econômico desses locais. Os autores avaliaram os alunos por meio de questionários de saúde, e além disso os alunos também eram questionados quanto à participação em aulas de educação física.

Como resultados do estudo, algumas informações interessantes sobre a situação dos escolares brasileiros puderam ser notadas. A primeira informação é sobre o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) e a comparação com o tempo de atividade física. Os alunos que moravam em regiões menos desenvolvidas do Brasil (Norte e Nordeste) apresentaram menor quantidade de aulas de educação física semanal ou nenhuma aula de educação física semanal comparados aos alunos que moravam em regiões mais desenvolvidas (Centro-Oeste, Sudeste e Sul), que participaram de 1-2 aulas semanais de educação física, e em alguns casos até 3 aulas de educação física semanal. Por consequência, os alunos que tiveram mais aulas semanais de educação física tinham maior capacidade de cumprir as recomendações de atividade física, passar mais tempo realizando atividades físicas fora do horário escolar, passar mais tempo em deslocamento ativo e menos tempo sentado do que alunos que não realizavam educação física.

Os autores contribuem para a explicação de que o maior envolvimento com aulas de educação física contribui para que os alunos passem mais tempo ativos durante o dia. Além disso, a discussão mostra que alunos de áreas mais desenvolvidas no Brasil tem mais contato com atividade física nas aulas de educação física do que crianças que moram em em regiões

com menor IDH, ou seja, as aulas de educação física podem impactar na qualidade de vida de crianças escolares brasileiras gerando mais tempo de atividade física durante o dia.

Essa é uma questão interessante, visto que a oportunidade de ter aulas de educação física em todas as escolas brasileiras ainda não é uma realidade, mesmo que essa disciplina conste nos documentos oficiais da educação, a realidade ainda é diferente, o que pode impactar na saúde de crianças e adolescentes que não tem essas aulas.

A escola pode oportunizar conhecimentos e hábitos de vida saudáveis durante as aulas, e para alguns jovens esse é um dos únicos momentos onde ocorre a aproximação com esses assuntos. A abordagem e as atividades que são trabalhadas durante as aulas são importantes para que os jovens tenham conhecimento sobre questões relacionadas a saúde e atividade física, além do benefício das práticas em aula. KREMER e colaboradores (2012), investigaram modelos de aula de 16 escolas públicas e privadas em todos os anos de ensino da cidade de Pelotas para analisar a intensidade e duração das atividades durante as aulas. As atividades foram verificadas por meio de observações por acelerometria, onde 272 alunos de 68 turmas eram escolhidos aleatoriamente para participarem das tarefas. Os estudantes responderam a um questionário desenvolvido pelos autores com questões sobre as aulas de educação física e sobre as atividades diárias dos alunos.

Com base nos dados observados, os escolares realizaram na maior parte do tempo atividades leves (44,7%), a atividade física moderada a intensa foi realizada em 32,7% do tempo total. Os meninos demonstraram maior participação em atividades moderadas a intensas (16,6% do tempo total) do que as meninas (7,9% do tempo total). O estudo também mostrou a quantidade de tempo de aulas teóricas de educação física, onde a maioria das aulas observadas teve mais de 45 minutos ou mais de aula teórica (81,7%). A rede privada mostrou a maior média de tempo de aulas teóricas (38,7 minutos), já a rede municipal mostrou a menor média (33,3 minutos).

Diante dos estudos, podemos notar que o tempo que os alunos passam em atividades de baixa intensidade é predominante durante as aulas, já o tempo de atividade moderada a intensa ainda é baixo nas atividades avaliadas. O pouco envolvimento com atividades moderadas a intensas nas aulas pode não ser interessante para os alunos. Concordando com SILVA (2019), os alunos têm em média 2 aulas de educação física durante a semana, e passar esse tempo em atividades leves não é tão eficaz para o desenvolvimento de uma melhor capacidade física. Dessa maneira, ainda são necessários estudos que verifiquem os modelos de aula e suas diferentes intensidades.

SIGMUND (2014) analisou como as aulas de educação física escolar poderiam contribuir para a diminuição do tempo sedentário de crianças Tchecas de 9 a 11 anos com sobrepeso / obesidade e crianças com peso saudável. Os resultados mostraram que nos dias que os alunos tinham aulas de educação física eles mantiveram maior tempo de atividades moderadas e vigorosas que nos dias que não tiveram aulas de educação física, esses resultados foram achados para alunos com sobrepeso / obesidade, e também alunos com peso saudável. Os resultados mostraram que a atividade física leve diária aumentou nos dias de educação física, além de mostrar diminuição do tempo sedentário para todas as crianças. Aparentemente, adicionar aulas de educação física na rotina dos escolares é interessante para a diminuição do tempo sedentário, o que impacta alunos com sobrepeso e obesidade. Com base nos trabalhos de KREMER (2012) e SILVA (2019), podemos afirmar que o tempo que os

alunos participam de aulas de educação física é importante para a diminuição de fatores relacionados a sedentarismo, sobrepeso e obesidade, influenciando o aluno a ficar maior tempo em atividades físicas.

LEARNMONTH e colaboradores (2018) tinham o objetivo de determinar como o aumento do tempo de educação física escolar poderia influenciar no aumento do tempo de atividade física no tempo livre e na prevenção do sobrepeso e obesidade para crianças em idade escolar com uma intervenção de dois anos. A análise dos autores demonstrou que o aumento do tempo nas aulas de educação física escolar intensiva (média de 270 minutos por semana) preveniam um caso de sobrepeso / obesidade a cada 18 crianças em comparação com crianças que tinham em média 90 minutos de aula de educação física semanal em escolas normais. Quando apenas crianças com peso normal eram consideradas, a pesquisa mostrou que ocorria a prevenção de uma criança a cada 36 crianças em escolas intensivas. Os dados dessa pesquisa mostram resultados interessantes sobre o tempo de aulas de educação física, onde mais tempo pode resultar em maiores benefícios para a saúde de crianças e adolescentes.

Diante desses trabalhos, voltamos a atenção aos modelos de aula trabalhados em sala de aula e como essas intervenções contribuíram para diminuição de fatores relacionados ao sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes escolares. MORANO e colaboradores (2020), analisaram 64 crianças com sobrepeso ou obesidade de uma cidade do interior da Itália por sete meses. As crianças tinham em média 11 anos de idade e participaram de atividades realizadas em uma aula de educação física expandida no contraturno escolar para o grupo intervenção, enquanto o grupo controle apenas participava das aulas tradicionais de educação física no horário de aula. As aulas tinham em média duas horas de duração e contavam com jogos esportivos, tarefas individuais e circuitos com base em vários componentes físicos (força muscular, flexibilidade, velocidade, agilidade, aptidão aeróbia, entre outros). Durante os sete meses de intervenção as crianças responderam a questionários onde deveriam comentar quais atividades elas realizavam no tempo fora da escola e também eram estimuladas a realizar alguma atividade física fora da escola.

Por fim, todos os participantes do grupo intervenção mostraram melhoras nos níveis de PA, capacidade física percebida, e desempenho em tarefas de arremesso e saltos em comparação com o grupo controle. Os achados dos autores estão em concordância com os achados de uma revisão realizada por YUKSEL e colaboradores (2020), o qual também mostra que as intervenções realizadas em escolares com sobrepeso ou obesidade ajudam na melhoria da aptidão física e fatores relacionados a perda de peso.

Um importante achado do estudo de MORANO (2020) foi a melhora na percepção da capacidade física dos estudantes, essa melhora se deve às atividades escolhidas pelos autores, onde não enfatizavam o desempenho físico, mas a melhora no movimento por meio de atividades não competitivas, o que estava relacionado com a animação dos alunos durante as aulas. DEMETRIOU e HÖNER (2012) analisaram atividades físicas em escolares e comentaram que o aumento do nível percebido de atividade física se deve a como a intervenção é adaptada para os alunos e a participação voluntária que os alunos têm nas aulas. Caso as atividades elaboradas para as aulas chamem atenção dos alunos, o modelo de aula tem capacidade para aumentar o nível de atividade física desses estudantes devido ao interesse deles. Dessa forma, MORANO (2020) e YUKSEL (2020) comentam que o interesse nas aulas de educação física é importante para obter melhores resultados relacionados à aptidão física,

percepção da capacidade física e também pode resultar em diminuição dos fatores relacionados ao sobrepeso e obesidade.

Pensando em como toda a escola poderia se mobilizar para potencializar o trabalho da educação física sobre fatores relacionados ao sobrepeso e obesidade, SIEGRIST e colaboradores (2011) realizaram uma intervenção de um ano em oito escolas alemãs com 724 crianças com média de 8 anos de idade. As intervenções tiveram caráter de conscientização, onde os autores aumentaram de duas para três aulas de educação física de 45 minutos na semana, realizavam conversas com os alunos em dias alternados sobre atividade física e alimentação saudável, além de conversas com outros professores e pais de alunos sobre esses temas para que os alunos pudessem pensar sobre essas questões. As intervenções que os autores propuseram estavam ligadas ao ambiente saudável na escola, onde deveria ser um local para que as crianças pudessem correr, brincar e fossem estimuladas a ter mais tempo de prática saudável.

Os achados da pesquisa mostraram que a conscientização por meio de professores, pais e da comunidade escolar aumentou o nível de atividade física das crianças, o qual era medido por meio dos dias da semana em que o aluno praticava atividade física por mais de 60 minutos. O aumento nesses níveis passou de 4,6 dias da semana para 5,1 dias da semana com mais de 60 minutos diários de atividade física. Outras mudanças também foram notadas após um ano de intervenção, onde a circunferência de cintura das crianças diminuiu, tanto em crianças com sobrepeso e obesidade, quanto em crianças com peso saudável, e diminuição do tempo sedentário entre essas crianças.

Aulas de educação física com foco na promoção de hábitos saudáveis fora do horário escolar podem impactar na saúde das crianças e adolescentes. Intervenções que influenciaram os alunos a realizar mais tempo de atividade física durante as aulas na escola mostraram que os alunos aumentaram o tempo de atividade física leve, moderada e intensa durante suas rotinas. Os artigos mostrados anteriormente realizaram intervenções nas escolas e mostraram avanços relacionados a tempo de atividade física diária e melhorias em aspectos relacionados ao sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes. Um estudo de TELFORD e colaboradores de 2016 analisou a atividade física de crianças escolares por quatro anos. Os autores realizaram intervenções em 29 escolas primárias com 584 alunos, alterando o modelo das aulas de educação física tradicionais por modelos de aula com jogos, atividades físicas e práticas de habilidades nas aulas, onde os professores foram treinados para utilizar todo o tempo da aula com atividades físicas. Os grupos que sofreram intervenção tinham 150 minutos de educação física semanal onde os professores utilizaram todo o tempo de aula com atividades físicas por meio de diferentes atividades, já o grupo controle recebeu apenas aulas de educação física tradicionais com professores não preparados para a intervenção.

Após a intervenção os alunos demonstraram melhoras no tempo de atividade física diária e em outros aspectos relacionados à atividade física. A atividade física moderada a vigorosa (AFMV) observada pelos próprios alunos aumentou durante as aulas de educação física em 6 minutos. Nas escolas de intervenção os alunos aumentaram o número de passos em dias de educação física, no entanto, não tiveram mudanças no número de passos habituais quando comparados ao grupo controle.

Este estudo mostrou que aumentos no tempo de atividade física durante as aulas de educação física são interessantes para aumentos no tempo de atividade física total de crianças.

Trabalho de MEYER (2013) mostrou resultados semelhantes quanto ao tempo de utilização da aula, onde os professores que eram instruídos a aproveitar mais tempo de aula para atividades práticas obtinham melhores resultados em relação à saúde das crianças.

Aumento no tempo de atividade física total são importantes para a melhora da saúde das crianças, visto que, mais tempo de atividade física pode influenciar as crianças a adotarem práticas saudáveis. Sendo assim, mais tempo de prática deve ser obtido durante as aulas, mas motivar os alunos a continuar praticando exercícios ou esportes fora da escola seria o ideal para melhorias na saúde das crianças e mudanças no perfil físico de crianças com sobrepeso e obesidade.

Intervenções seguindo modelos de treino podem ser uma opção para aplicar em aulas de educação física, onde as aulas podem ter diferentes intensidades e ocorrerem de forma a chamar a atenção das crianças para as atividades físicas.

Pensando em modelos de intervenção possíveis para a educação física, DELGADO-FLOODY (2018) adotou uma intervenção com treinamentos intervalados de alta intensidade (HIIT) para 197 escolares com sobrepeso e obesidade de 6 a 11 anos de idade por 28 semanas. As aulas eram realizadas duas vezes por semana e consistiam em 5-6 séries de 4-6 minutos de atividade de alta intensidade por 1-2 minutos de recuperação, essas atividades eram baseadas em circuitos de 1:1 (30-60s de atividade por 30-60s de descanso), onde os alunos realizavam atividades de corrida, saltos e arremessos, a FC durante as atividades era definida em torno de 80-95%. O grupo controle realizava 15 minutos de aquecimento, 35 minutos de atividades com jogos pré-desportivos, dança e jogos coordenativos e 10 minutos de atividades recuperativas.

Como resultados do estudo, os autores mostram que 28 semanas de treinamento intervalado de alta intensidade nas aulas de educação física são interessantes para a diminuição do percentual de gordura, melhoram a capacidade cardiorrespiratória e diminuem a circunferência da cintura em meninos e meninas com obesidade. A diminuição dessas variáveis está ligada a diminuição de problemas cardiometabólicos relacionados ao sobrepeso e obesidade em crianças.

Resultados parecidos foram discutidos no trabalho de BLÜHER (2016), no qual os autores acompanharam 28 escolares adolescentes obesos entre 13 e 18 anos por seis meses por meio de um treinamento intervalado de alta intensidade. O objetivo dos autores era examinar o impacto desse modelo de treino sobre a composição corporal e saúde cardiovascular dos adolescentes. Como resultados, os autores identificaram diminuição da circunferência abdominal dos estudantes, diminuição do percentual de gordura e melhoras na pressão sistólica dos indivíduos observados depois de seis meses de treino.

Os dois estudos mostraram importante relação do treinamento HIIT com a diminuição de fatores relacionados ao sobrepeso e obesidade, a diminuição da adiposidade encontrada nos estudos pode significar melhora da qualidade de vida das crianças e adolescentes estudados, além de conferir uma diminuição significativa da chance de desenvolver doenças cardiometabólicas.

O treinamento HIIT pode ser trabalhado com escolares com o objetivo de levar maior intensidade para as aulas e obter resultados interessantes na aptidão cardiorrespiratória,

diminuição do peso, perfil lipídico e diminuição do percentual de gordura, além de outras características interessantes desse modelo de treino (BUCHHEIT, 2013).

Com o objetivo de comparar o HIIT com modelos de treino de leve e moderada intensidade acompanhados por educação nutricional em adolescentes obesos de 15 a 17 anos por três semanas, LAZZER e colaboradores (2016), notaram que o treinamento HIIT aumentou o VO₂pico dos indivíduos. No entanto, os modelos de treino de baixa e moderada intensidade apresentaram maior diminuição no percentual de gordura e massa gorda quando comparados ao grupo que realizou treinamento intervalado de alta intensidade. Em outro estudo, KARGARFARD (2016) comparou o treinamento HIIT com o treinamento de endurance para 60 adolescentes obesos e com peso saudável entre 10 e 14 anos sobre a perda de peso e biomarcadores cardiometabólicos. Os resultados do estudo mostraram que o treinamento HIIT foi mais efetivo para a diminuição do peso dos adolescentes, além de mostrar respostas mais interessantes sobre biomarcadores cardiometabólicos, o estudo mostrou que o treinamento HIIT era realizado em menor tempo que as atividades de endurance, o que se mostrou interessante para os indivíduos que realizavam as atividades.

Essa análise mostra que o treinamento HIIT pode e deve ser aplicado para essa população, tendo benefícios cardiometabólicos, na aptidão física e na diminuição de gordura corporal, no entanto, não é o único modelo de treino possível dentro das salas de aula, o que deve ser pensado antes de realizar as intervenções, pensando no perfil da turma e buscando realizar aulas que detenham a atenção dos alunos para as atividades.

Com base nas pesquisas analisadas, a busca por artigos que revisem as intervenções com escolares se faz interessante, para isso, WATERS e colaboradores (2011) realizaram uma revisão sistemática para avaliar os resultados de intervenções realizadas com crianças e adolescentes escolares de até 18 anos com o objetivo de prevenir o sobrepeso e obesidade com no mínimo 12 semanas de intervenção. Os autores incluíram na revisão estudos baseados em programas de dieta e nutrição, exercícios e atividade física, estilo de vida e apoio social.

Os autores examinaram o efeito de 55 estudos sobre variáveis relacionadas à adiposidade, IMC, nível de atividade física, sedentarismo e fatores de risco para doenças cardiovasculares. A maioria dos estudos incluiu crianças de seis a doze anos de idade com intervenções baseadas em teorias de mudança de comportamento nos ambientes educacionais.

A análise dos estudos mostrou que as intervenções relacionadas a saúde das crianças no ambiente escolar e as intervenções que foram realizadas foram eficazes para a redução do IMC e da adiposidade em crianças, principalmente de crianças de seis a doze anos de idade, onde tiveram mais estudos analisados. A maior parte dos estudos realizou intervenções em países de alta renda, onde a média de horas de aula das crianças era maior que nos países de média e baixa renda. Mesmo assim, as intervenções realizadas nos países de alta renda poderiam ter sido executadas em países de baixa e média renda, com mudanças nos horários de aula e aumento na quantidade de tempo despendido em atividade física. A pesquisa serviu para elucidar conceitos relacionados ao tempo de aula e diminuição de peso, onde a eficácia das intervenções com exercícios físicos nas aulas de educação física mostrou interessantes ligações com a diminuição do IMC para crianças e adolescentes. Essas ações servem para refletir sobre como as aulas de educação física são montadas e como esse momento pode servir para a melhoria da saúde das crianças.

Em trabalho de YUKSEL e colaboradores (2020), os autores realizaram uma revisão sistemática sobre programas de intervenção nas escolas baseadas em prevenção da obesidade e promoção de atividade física. Os artigos analisados deveriam conter intervenções realizadas com atividade física, corrida, caminhada, jogos e esportes, e os desfechos foram em relação a mudança de comportamento das crianças, nível de atividade física, aptidão física, IMC, circunferência da cintura e dobras cutâneas.

Em suma, dos 19 artigos revisados, 18 apresentaram melhoras nos parâmetros analisados. 14 estudos intervieram no tempo de aula, além de se preocuparem com a formação dos professores, orientação das aulas e dos materiais usados durante as aulas. Os autores mostraram que entre todos os artigos estudados, os trabalhos que realizaram intervenções multicomponentes, mas não centradas em atividade física, tiveram menores respostas relacionadas a variáveis de sobrepeso e obesidade do que os trabalhos que tiveram foco na atividade física escolar. A promoção de saúde dentro das escolas pode ser obtida por meio da relação entre escolas, professores, família e alunos, onde a junção desses fatores corrobora para um ambiente onde a atividade física é estimulada, e a saúde de crianças com sobrepeso e obesidade pode ser melhorada.

Em 8 dos 15 estudos a melhora dos parâmetros relacionados à obesidade, como IMC, dobras cutâneas, circunferência de cintura e gordura corporal, foi significativa. Além disso, a melhora do nível de atividade física foi obtida em 8 dos 13 estudos que buscaram essas respostas. Nesses estudos, a atividade física foi trabalhada com as crianças por no mínimo 60 minutos por dia, e a prática diária foi o ponto principal dos estudos, onde o tempo de aula foi aumentado e períodos extraclasse foram executados para que mais tempo de atividade física fosse possível para as crianças.

Ambas as revisões tiveram como foco a diminuição de fatores relacionados ao sobrepeso e obesidade por meio do aumento do tempo de aula nas escolas e aulas fora do horário escolar. Esse aumento do tempo de atividade física para as crianças deve ser acordado com a escola para que melhores resultados sejam obtidos, no entanto, diálogos com superiores dentro dos ambientes de ensino são necessários para que as crianças tenham oportunidade de aumentar o tempo de prática e se beneficiar com esse aumento. Dessa maneira, como as duas revisões apresentaram, uma opção possível seria implementar em horários pós aula, ou em contraturno escolar, uma aula extra de educação física, para dar mais tempo de atividade para os estudantes e que outras questões pudessem ser trabalhadas, como atividades esportivas, conteúdos relacionados às vivências práticas, entre outras atividades possíveis nas aulas, conceitos que só poderiam ser trabalhados amplamente se o tempo fosse adequado para tal atividade.

Por fim, métodos para influenciar o maior tempo de atividade física nas escolas podem ser debatidos com os professores, comunidade e órgãos competentes para que a atividade física esteja presente na vida dos escolares. HATFIELD e CHOMITZ (2015) realizaram uma revisão para discutir sobre como a atividade física pode ser trabalhada em torno da rotina escolar. Eles dividiram a revisão em três partes principais, atividade física antes da escola, durante a escola e após a escola.

Como atividades antes do horário de aula, os autores comentam a possibilidade de influenciar a ida para a escola de bicicleta ou a caminhada para que as crianças pudessem se movimentar mais. Programas com atividades antes do horário escolar também mostraram

efeitos positivos para o tempo total de atividade física das crianças, como intervenções em escolas que aplicaram rotinas de corrida e desenvolvimento de habilidades físicas antes das aulas tiveram interessante aumento no tempo de atividade física dos alunos que participaram.

Durante o período de aula, as aulas de educação física tem uma grande importância para influenciar crianças a obterem maior tempo de atividade e também se envolverem com atividades fora do ambiente escolar, no entanto, pesquisas mostraram que quanto mais tempo de atividade, no mínimo 150 minutos semanais de educação física, maiores os benefícios ligados a atividade física, diminuição do peso, diminuição do tempo sedentário (TOMPKINS, 2012 e BASSETT, 2013). No entanto, as aulas de educação física devem ser pensadas para levar o maior tempo de atividade física possível para as crianças, os conteúdos devem ter o objetivo de favorecer maior tempo de atividade com as crianças, para então, obter os benefícios da atividade física.

Como recomendação de atividades após o período escolar, os autores comentam a importância das escolas criarem equipes esportivas, buscar envolver os alunos em atividades e treinos após o horário de aula e, se possível, entrar em competições esportivas. Outras atividades também podem ser colocadas como opção para os escolares, como a parceria das escolas com academias, centros esportivos e escolinhas esportivas, além da criação de aulas de educação física após a aula, o que potencializa o envolvimento dos alunos com o exercício físico.

Todas as estratégias debatidas nesse tópico podem ser realizadas no ambiente escolar, tudo envolve organização e definição de metas. Os objetivos dos professores que trabalham com alunos que têm sobrepeso ou obesidade devem ser voltados ao aumento do tempo de atividade física, buscando influenciar esses alunos a buscarem um maior envolvimento com diferentes tipos de atividade. Mesmo assim, durante todo esse tópico foi visto que apenas o horário de aula de educação física não é suficiente para um maior comprometimento dos alunos com a atividade física, portanto, instigar nos alunos a busca por outras atividades fora da escola é importante para o desenvolvimento motor e obtenção dos benefícios que a atividade física pode gerar para todas as crianças.

5.2 COMO OS MODELOS DE AULA PODEM INFLUENCIAR A ADESÃO À PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA FORA DA ESCOLA

Como visto anteriormente, as aulas de educação física tem capacidade de reduzir parâmetros relacionados ao sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes, mas motivar esses indivíduos a continuar praticando atividade física fora das escolas é fundamental para incrementar os benefícios que o exercício físico pode induzir.

O tempo de aula de educação física ainda é visto como insuficiente em países como o Brasil, onde tradicionalmente ocorrem duas aulas semanais de educação física com duração média de 45 minutos cada. Apesar da obrigatoriedade das aulas de educação física estarem regidas por lei, não há especificações quanto a frequência e tempo das aulas. COLEDAM e colaboradores (2018) investigaram como o tempo de aula de educação física em escolas da região sul do Brasil podem influenciar na saúde dos estudantes. 681 estudantes com 10 a 17 anos de idade foram avaliados por meio de questionário sobre a atividade física diária, além

de realizarem testes de aptidão cardiorrespiratória, força muscular e avaliados em questão de sobrepeso e obesidade.

Como resultados, as análises mostraram que os jovens que participavam efetivamente das aulas de educação física escolar tinham maior prevalência de atender os critérios de saúde para aptidão cardiorrespiratória e força muscular quando comparados com os adolescentes que apenas estavam presentes nas aulas de educação física, mas não participavam das atividades. O estudo mostra que os alunos que participam efetivamente das aulas de educação física escolar conseguem cumprir os critérios de saúde cardiorrespiratória e de força muscular, no entanto, esses resultados mostram que apenas cumprir esses critérios não é efetivo para que as crianças e adolescentes escolares consigam diminuir os fatores relacionados à obesidade de forma satisfatória. Aumentos no tempo de aula de educação física e maior tempo de intervenção com as crianças são necessários para que escolares obtenham melhorias nos parâmetros relacionados ao sobrepeso e obesidade. Dessa maneira, KÜHR e colaboradores (2019) aumentaram o tempo das aulas de educação física de 1,5 para 4,5 horas semanais durante cinco anos para 750 crianças dinamarquesas de 5 a 11 anos.

No início da pesquisa, a porcentagem de crianças com sobrepeso era de 12% nas escolas de intervenção e 13% nas escolas controle, enquanto 15% e 19% eram obesos abdominais, respectivamente. Depois de 5 anos de intervenção, os respectivos riscos de permanecer obeso abdominal ou com sobrepeso foram de 43% e 51% nas escolas de intervenção e 78% e 84% nas escolas controle. O IMC médio aumentou 0,450 kg / m² a mais no grupo controle durante o período de estudo. A intervenção não conseguiu diminuir a circunferência da cintura dessas crianças. A intervenção ofertou mais tempo de aula de educação física do que o padrão do país, esse aumento na oferta ajudou a combater o sobrepeso e obesidade.

Uma proposta interessante para ser trabalhada durante o período escolar foi investigada por GAO e colaboradores (2017), onde os pesquisadores avaliaram por meio de acelerômetros a atividade física de 138 crianças de 7 a 9 anos de uma escola do Texas (EUA), onde foi ofertado às crianças, no horário livre de recreio, o exergame, um programa de atividades que junta os jogos de videogame com atividade física. As crianças tiveram o tempo relacionado as aulas de educação física e o tempo de intervalo, no qual elas realizavam as atividades de exergames. Após um mês de intervenção o estudo mostrou que as crianças que utilizaram os exergames tiveram maior tempo de atividade física moderada a intensa diariamente, além de aumentar o tempo de atividade de baixa intensidade. No entanto, o tempo em atividades físicas de moderada a alta intensidade nas aulas de educação física não sofreu alterações, o que pode ser explicado pelo fato das aulas de educação física estruturadas pelos professores da escola não mudarem o padrão. O artigo traz a reflexão sobre o estímulo de novas atividades durante o período escolar, o que pode chamar a atenção das crianças para novos conteúdos e novas práticas, e então, conseguir aumentar o tempo em que as crianças passam em atividade física. Sendo assim, ainda é necessário maior investimento em pesquisas que investiguem as possibilidades de atividades físicas dentro do ambiente escolar.

Os estudos que buscaram informações sobre atividades extraclasse são importantes para entender como o aumento da atividade física diária pode auxiliar na diminuição de peso de crianças com sobrepeso e obesidade e interferir no aumento da prática de exercício físico de crianças e adolescentes. ROMERO-PÉREZ e colaboradores (2020) avaliaram as atitudes

de 98 crianças obesas entre 8 e 11 anos de idade sobre a implementação de um programa de atividade física fora do horário de aula. O programa de exercícios era realizado duas vezes na semana, durante 20 semanas, com 60 minutos cada sessão. As atividades desenvolvidas com as crianças continham exercícios aeróbicos e de força, onde as sessões tinham uma frequência cardíaca média de 79,8% da FC máxima.

Os resultados relacionados à aptidão física se mostraram favoráveis no grupo que realizou os exercícios. O grupo exercício apresentou maior ganho de força abdominal, melhor desempenho no teste de 400 metros e maior diminuição da gordura subcutânea durante as 20 semanas de intervenção. Apesar da intervenção ter mostrado melhorias relacionadas aos componentes físicos e diminuição dos fatores associados ao sobrepeso e obesidade, o treinamento fora do horário escolar não mostrou melhoras vinculadas às atitudes das crianças quanto às aulas de educação física e atividade física em geral. Os autores comentam que o tempo de intervenção foi relativamente curto para que os alunos pudessem criar maiores vínculos com as aulas, além disso, as crianças eram atendidas após as aulas escolares, o que poderia influenciar na motivação das crianças.

O trabalho mostra que apesar das atitudes negativas dos alunos quanto às aulas, os resultados se mostraram favoráveis para diminuição do peso das crianças, diminuição dos valores das dobras cutâneas e melhora da aptidão física dos escolares, o que pode ser importante para relacionar com o tempo que as crianças passam praticando atividade física. O tempo que as crianças passam em atividades fora da escola pode ajudar a intervir na saúde das crianças que têm sobrepeso ou obesidade.

Diante dos achados, algumas recomendações são interessantes para crianças e adolescentes escolares buscarem a prática de atividade física fora do horário escolar. Em revisão de LANDRY e colaboradores (2012), os autores analisam as diretrizes de exercícios físicos orientadas por diversas organizações, como American Academy of Pediatrics, American Physical Therapy Association e American College of Sports Medicine, os quais recomendam 1 hora ou mais de exercícios aeróbicos agradáveis por pelo menos três vezes na semana. Os autores recomendam que jovens entre 6 e 17 anos devem participar de pelo menos 60 minutos diários de atividade aeróbia moderada e atividade vigorosa deve ser realizada pelo menos 3 vezes na semana, executando atividades agradáveis para eles.

Como possibilidades de atividades para crianças e adolescentes, os autores recomendam skate, patins, andar de bicicleta, pular corda, artes marciais, futebol, basquete, natação e também atividades para fortalecimento muscular e ósseo, como jogos de cabo de guerra, exercícios resistidos e atividades com impacto, como amarelinha, pular corda, correr e praticar esportes variados. O intuito das atividades é promover maior tempo de prática e também o cumprimento das recomendações de atividade física por meio de atividades que esses jovens gostem.

Os autores também comentam a importância do treinamento resistido e do treinamento de flexibilidade para o desenvolvimento corporal, como o aumento de força, ganho de aptidão aeróbia, aumento no consumo máximo de oxigênio, aumento da massa muscular e desenvolvimento ósseo, o que é fundamental para o crescimento dos jovens (VICENTE-RODRÍGUEZ, 2006 e KOHRT, 2004). Além desses benefícios, a prática esportiva e atividade física tem capacidade de diminuir o percentual de gordura, composição

corporal, diminuição do IMC, além de ter importante relação com fatores cardiometabólicos em crianças com sobrepeso e obesidade (ONDRAK, 2007 e EISENMANN, 2005).

Para estudar as questões relacionadas à influência do esporte e atividades extracurriculares no peso de adolescentes, DRAKE e colaboradores (2012) conduziram uma pesquisa longitudinal por meio de questionários e ligações telefônicas para 1718 alunos do ensino médio nos Estados Unidos. Em suma, 29% (n= 498) dos adolescentes estavam com sobrepeso e 13% (n= 223) com obesidade no início da amostra. Após análise de 7 anos, os pesquisadores notaram que quase 70% dos adolescentes estavam participando de mais de uma equipe esportiva, e essa participação esportiva teve relação inversa com o status de peso elevado. Os pesquisadores comentam que as escolas participantes do projeto tem uma tradição esportiva, onde os alunos tradicionalmente participam das atividades esportivas e tem treinamentos quase todos os dias, principalmente os alunos que participam de mais de uma atividade, devido a esse tempo elevado de atividade física os alunos apresentaram uma menor relação com sobrepeso e obesidade.

Porém, a realidade de boa parte das escolas não é oferecer atividade esportiva após o horário de aula, dessa maneira, buscar atividades fora das escolas se torna importante para a aproximação com o esporte e com a atividade física. Dessa maneira, MONTEIRO e colaboradores (2015) aplicaram uma intervenção de 20 semanas fora do horário escolar com adolescentes obesos de 11 a 17 anos de idade divididos em três grupos de treinamento. As intervenções continham treino aeróbio de corrida ou caminhada, três vezes na semana, com sessões de 50 minutos cada e intensidade controlada por meio da FC e porcentagem do VO₂pico. Outro grupo realizou treinamento concorrente por três vezes na semana com duração da sessão de 60 minutos, onde o treino aeróbio era idêntico ao treino do grupo aeróbio, porém com duração menor, e o treino resistido era controlado por meio da repetição máxima (RM) dos indivíduos. Enquanto que o grupo controle não alterou nada na sua rotina.

Os achados da pesquisa mostraram que ambos os grupos de treinamento mostraram diminuição no percentual de gordura dos adolescentes (-2,9% no treinamento concorrente e -3,6% no treinamento aeróbio) em comparação com o grupo controle. Os autores comentam que a gordura andróide, localizada principalmente na região abdominal, mostrou diminuição expressiva em ambos os grupos (-3,5% no treinamento concorrente e -3,9% no treinamento aeróbio) o que pode ser interessante para diminuições relacionadas a obesidade abdominal para essa população. A circunferência de cintura e gordura visceral medidas por meio de ultrassonografia mostraram diminuição apenas no treinamento aeróbio, com tendência a diminuição no treinamento concorrente quando comparados com o grupo controle. Dessa maneira, o treinamento aeróbio de corrida ou caminhada mostrou-se mais eficaz para a diminuição dos fatores relacionados à obesidade, assim como a prevenção e tratamento de doenças crônicas como distúrbios cardiovasculares e gordura no fígado.

Estudo semelhante foi realizado por LEE e colegas (2012), onde os autores realizaram um intervenção de três meses com meninos obesos entre 12 e 18 anos de idade para avaliar os benefícios do treinamento aeróbio, com três sessões semanais de 60 minutos de corrida na esteira ou bicicleta e controlados por meio do percentual do VO₂pico e FCmax. Outro grupo realizou apenas treinamento resistido, que consistia em três sessões semanais de 60 minutos com 10 exercícios, controlados por meio da RM de cada indivíduo. O grupo controle não

alterou sua rotina diária. Um importante aspecto dessa intervenção foi a realização de uma dieta de manutenção de peso para todos os indivíduos nos grupos intervenção e controle.

Os principais achados da pesquisa mostram que o treinamento aeróbico e o treinamento resistido tiveram importantes benefícios para os adolescentes que realizaram as intervenções. 180 minutos de treinamento semanal sem restrição calórica resultaram em reduções significativas na gordura total, adiposidade visceral, diminuição dos lipídios intra-hepáticos e melhora da aptidão cardiorrespiratória nos meninos adolescentes obesos. O treinamento resistido foi eficaz em melhorar a sensibilidade à insulina, aumentar a massa muscular e força muscular no grupo que realizou esse modelo de treino.

Os dois modelos de treinamento são exemplos interessantes de exercício físico para essa população, visto que, ambas as intervenções apresentam diferentes modelos de intensidade nas atividades. No entanto, trabalhar de forma concorrente ou de forma separada (apenas aeróbico ou apenas treinamento resistido) mostra melhoras em vários marcadores de saúde e diminuição dos fatores relacionados ao sobrepeso e obesidade. Ainda assim, é vantajoso saber como a frequência dessas atividades pode inferir no melhor aproveitamento do treino.

Corroborando para a questão, ALVES e colaboradores (2019) realizaram uma intervenção de dez semanas para explorar os efeitos da frequência de um treinamento multicomponente em 40 crianças com sobrepeso e obesas de 12 a 15 anos sobre a composição corporal e aptidão física. As crianças foram alocadas em dois grupos de treinamento, o G1 treinou três vezes na semana, enquanto que o G2 treinava duas vezes na semana. Ambos os grupos realizaram exercícios aeróbicos como esqui, caminhada, ciclismo, natação, além de realizarem exercícios resistidos durante as sessões. O grupo controle não realizou nenhuma intervenção.

Como resultados, os autores comentam que ambos os grupos experimentais melhoraram a capacidade aeróbia (3,8% no G1 e 3,5% no G2), força muscular (29,7% no G1 e 25,2% no G2), índice de massa corporal (5,0% no G1 e 4,6% no G2) e gordura corporal (6,4% no G1 e 5,6% no G2) em dez semanas de treinamento. Os resultados mostram que ambos os grupos apresentaram melhoras em dez semanas de treinamento, mas treinar três vezes na semana se torna mais interessante para melhorias na composição corporal e aptidão física de jovens com sobrepeso e obesidade.

As questões relacionadas às aulas de educação física escolar e a prática de atividade física fora do horário escolar ainda devem ser melhor estudadas para que um aconselhamento e uma melhor intervenção que inspire os alunos a se movimentarem mais seja alcançada. Pois, como visto anteriormente, as aulas de educação física geram possibilidades para a prática de diversos tipos de exercício, com diferentes tipos de intensidade e movimentação, no entanto, o tempo despendido para as aulas de educação física ainda não são suficientes para que a diminuição do peso e controle do sobrepeso e obesidade infantil sejam uma realidade nas escolas. Sendo assim, mais tempo de prática e participação em outras atividades esportivas ou com atividade física fora da escola são importantes para que os alunos consigam ter benefícios relacionados à prática de atividade física.

O estímulo para a prática de atividade física deve ser trabalhada desde cedo nas famílias, onde os pais devem ser ativos com seus filhos e promover o exercício na vida

familiar, não dependendo apenas das escolas para que essas crianças tenham tempo de praticar exercícios. Propostas interessantes para o encorajamento da atividade física devem ser iniciadas antes mesmo da criança entrar na escola, levando as crianças para clubes esportivos, escolinhas, e realizando brincadeiras ativas com essas crianças, durante o período escolar é possível realizar atividades extracurriculares com as crianças, e dessa maneira, é possível que os jovens continuem tendo uma vida ativa após sair da escola (NESHTERUK, 2017).

5.3 COMO OS MODELOS DE AULA ASSOCIADOS COM A PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FORA DA ESCOLA PODEM IMPACTAR NOS PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DAS CRIANÇAS COM SOBREPESO OU OBESIDADE

Como parte final da discussão, o intuito desse capítulo é voltado para a análise mais apurada dos componentes fisiológicos e bioquímicos relacionados com a prática da atividade física, emagrecimento e perfil lipídico de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. A apreciação desses componentes é importante para a mensuração do quanto a atividade física pode ser capaz de agir contrariamente ao acúmulo de gordura e problemas relacionados com o sobrepeso e obesidade, sendo mais um fator de análise para a escolha da atividade física para o tratamento de jovens nessa situação.

Como parte dos assuntos tratados nessa revisão esteve ligada ao tempo despendido para as aulas de educação física escolar, é importante saber como o maior tempo nas aulas pode ser benéfico para a saúde cardiovascular e como isso afeta o perfil lipídico de jovens. SUN e colaboradores (2013) realizaram uma revisão sistemática de 18 trabalhos que estudaram intervenções em escolas e seus efeitos sobre marcadores cardiometabólicos em crianças e adolescentes de 5 a 18 anos de idade. Como resultados, os trabalhos analisaram 6,207 jovens de 12 países, que realizaram intervenções diferentes, em grande parte treinamento aeróbio, mas também foram analisados estudos com atividades de corrida, exercícios calistênicos, treinamento pliométrico e treinamento resistido.

Diferentes tempos de intervenção foram realizados nos estudos, dessa maneira, os autores compararam estudos relatando os efeitos de cada um sobre parâmetros da capacidade física, dobras cutâneas, pressão arterial e gordura corporal. Sendo assim, dez artigos estudaram a capacidade aeróbia dos adolescentes antes e após as intervenções em diferentes períodos de intervenção, desses, seis mostraram que a capacidade aeróbia medida pelo VO₂max dos jovens teve melhoras consideráveis nos estudos, no entanto, os outros quatro estudos tiveram tempos menores de intervenção e também realizaram intervenções com treinamento resistido, o que pode ter influenciado nas respostas encontradas. A espessura da dobra cutânea foi avaliada em oito estudos, desses, quatro estudos mostraram resultados positivos relacionados à diminuição das dobras cutâneas após as intervenções. Três estudos tiveram resultados mais relevantes sobre as medidas de dobras cutâneas, nesses estudos foi mostrado que a intensidade das atividades foi maior, além do aumento no tempo das aulas de educação física, o que pode ter influenciado nas respostas do estudo.

Quanto a pressão arterial e lipídeos sanguíneos, os trabalhos que avaliaram essas variáveis tiveram tempo de intervenção de 8 semanas a 36 semanas, mostrando que as intervenções que tiveram mais tempo mostraram os melhores resultados relacionados a diminuição da pressão arterial sistólica e diastólica, e diminuição dos níveis de HDL e

triglicéridos sanguíneos. Mesmo que a revisão não tenha se restringido a intervenções com crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade, alguns dos trabalhos avaliaram essa população e mostraram que as diminuições nos níveis desses biomarcadores e na pressão arterial também foram notadas em trabalhos com mais tempo de intervenção.

Por fim, a revisão mostra mais uma vez que o tempo de intervenção é importante para os resultados relacionados a biomarcadores e outras variáveis relacionadas ao sobrepeso e obesidade. Dessa forma, para a organização das intervenções, deve ser levado em consideração o tempo que será disposto para as atividades, o que pode contribuir para melhores resultados.

Estudo de VALE e colaboradores (2015) analisou uma amostra de 733 crianças pré-escolares com média de idade de 5 anos, onde o objetivo do estudo era analisar o nível de atividade física e peso das crianças e comparar com a pressão arterial. Os autores realizaram testes sanguíneos com as crianças e acompanharam por meio de acelerômetros a atividade física das mesmas, para avaliar qual delas conseguia atingir a recomendação de 60 minutos diários de atividade física moderada a vigorosa.

A prevalência de crianças com sobrepeso e obesas era de 32%, onde a pressão sistólica e diastólica elevada teve resultados de 7,7% e 3,0% respectivamente. Dentre todas as crianças, 15% não alcançaram o recomendado de 60 minutos de atividade física diária moderada a intensa. Os autores reiteram que, as crianças com sobrepeso / obesas insuficientemente ativas tinham cerca de quatro vezes mais chance de ter a pressão arterial sistólica aumentada em comparação com as crianças de peso normal e que seguiam as recomendações de atividade física moderada a vigorosa diária de 60 minutos. Esse estudo serve para ilustrar uma situação complicada, visto que, as crianças observadas no estudo tinham idades entre 2 e 6 anos, e já apresentavam sobrepeso e obesidade e pouco tempo de atividade física diária, o que poderia significar uma maior probabilidade de desenvolver problemas cardiovasculares, como explicitado no trabalho.

Outros estudos demonstram que crianças com sobrepeso ou obesidade nessa faixa etária têm maiores chances de desenvolver doenças cardiovasculares, assim como apresentar problemas cardiometabólicos durante a vida (GOPINATH, 2011 e CHEN, 2011).

Crianças que apresentam sobrepeso e obesidade na primeira infância, quando não atendidas as recomendações de atividade física e tratamento, podem continuar ganhando peso com o passar da idade e chegar a vida adulta com sobrepeso / obesidade, além da maior probabilidade de desenvolver doenças relacionadas ao acúmulo de lipídios. Dessa maneira, é importante desenvolver trabalhos e intervenções dentro e fora do ambiente escolar que auxiliem no tratamento e diminuam o peso desses indivíduos.

Dessa maneira, TELFORD e colegas (2013) desenvolveram uma intervenção de quatro anos com 708 crianças saudáveis de 8 a 12 anos do ensino fundamental para analisar as concentrações de lipídios no sangue. Durante quatro anos ocorreram mudanças no currículo da disciplina de educação física das escolas que sofreram as intervenções, onde a intensidade das aulas foi aumentada, assim como o número de atividades. As escolas que foram selecionadas como controle não tiveram nenhuma alteração nas aulas de educação física ofertadas para as crianças.

Os resultados mostraram que os grupos que sofreram as intervenções tiveram maior tempo de aula (44,1 min nas escolas de intervenção vs. 33,2 min nas escolas controle; $p < 0,001$), e as crianças passaram maior tempo realizando atividade física moderada a vigorosa (16,9 min nas escolas de intervenção vs. 10,2 min as escolas controle; $p < 0,001$). Os efeitos do treinamento sobre os lipídios sanguíneos mostraram que os alunos de 12 anos que participaram das intervenções tiveram uma redução significativa do colesterol elevado de lipoproteína de baixa densidade (LDL-C) quando comparados ao grupo controle (14% no grupo controle vs. 23% no grupo intervenção, $p = 0,02$). Quando a análise era realizada com todas as idades, os meninos apresentaram melhores resultados ($p = 0,01$) que as meninas ($p = 0,2$) na diminuição do LDL-C após quatro anos de intervenção, os meninos apresentaram uma diminuição de 9,6% no grupo intervenção, comparados aos meninos do grupo controle, que apresentaram diminuição de 2,8% no LDL-C. No entanto, não houve efeito significativo nos níveis do colesterol elevado de lipoproteína de alta densidade (HDL-C) ou nos triglicerídeos.

O tempo de intervenção foi um fator importante para a redução nos níveis de LDL-C, outros artigos realizaram intervenções com menor tempo de prática (ELIAKIM, 2000) ou não realizaram modificações no modelo de aula nas escolas para obter mais tempo de aula de educação física (STOEDEFALKE, 2000), o que acabou não gerando modificações nos perfis lipídicos dos alunos consultados. Apesar dos resultados do estudo mostrarem diminuições nos níveis de LDL-C apenas, esses resultados contribuem para a criação de estratégias de prevenção de doenças crônicas, mostrando que o aumento no tempo de aula, modificações no currículo da educação física e intervenções de longa duração com atividades de intensidade moderada a vigorosa podem ser estratégias interessantes para a adoção nas escolas.

Para elucidar esses achados, MARSON e colegas (2016) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar os efeitos do treinamento aeróbio, de resistência e treinamento combinado sobre a resistência a insulina, glicemia de jejum e insulina de jejum em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. Para isso, os autores incluíram na revisão artigos com pelo menos seis semanas de intervenção que avaliaram a redução de pelo menos uma dessas variáveis.

Como resultados, 17 artigos foram incluídos na revisão, onde, em geral, nenhum tipo de intervenção teve relação com melhorias na glicose plasmática em jejum. No entanto, o treinamento aeróbio foi associado a redução na insulina de jejum e teve relação com a redução da resistência à insulina (HOMA). O treinamento resistido não mostrou alterações relevantes quando comparado ao grupo controle, no entanto, os estudos investigados mostraram diferentes tipos de treinamento resistido, e, além disso, a maioria dos estudos investigou a atividade física aeróbia, o que pode ter interferido nos resultados. Mesmo assim, os estudos que investigaram o treinamento aeróbio (realizado em esteira, cicloergômetro, elíptico ou mesmo por meio de treinamento esportivo) mostraram reduções nos níveis de insulina em jejum e HOMA, mostrando que esse modelo de treino com jovens com sobrepeso e obesidade pode ser uma interessante ferramenta para auxiliar na redução de marcadores cardiometabólicos e melhorar a saúde desses jovens.

Os diferentes modelos de aula e treino para jovens com sobrepeso e obesidade são importantes intervenções para tentar diminuir o peso e outros fatores relacionados. A dieta e aconselhamento nutricional para esses indivíduos é de grande ajuda para o combate a obesidade, pois, diminuindo e controlando a quantidade de calorias que os indivíduos ingerem

diariamente, e juntando com atividade física, é possível ter um impacto interessante na busca por saúde. CORDELLAT e colaboradores (2020) realizaram um treinamento com exercícios multicomponentes combinados com aconselhamento nutricional, buscando analisar seus impactos sobre o perfil bioquímico e antropométrico de crianças obesas entre 8 e 14 anos de idade. Os 22 indivíduos analisados participavam da unidade de gastroenterologia e nutrição pediátrica de um hospital em Valência, Espanha, e participaram de um treinamento multimodal de 16 semanas, composto por exercícios neuromusculares (força, equilíbrio e controle postural) e exercícios de endurance (corridas, caminhadas, jogos com dupla tarefa e mini esportivos) que se alternaram durante as 16 semanas para que as crianças se motivassem e recebessem as atividades como alternativa para continuar praticando após as intervenções. Todos os alunos receberam aconselhamento nutricional individual uma vez por mês.

Os resultados mostraram importantes mudanças no perfil lipídico, dados antropométricos e função física das crianças. A circunferência do braço, dobra cutânea do tríceps e dobra cutânea subescapular tiveram reduções de 0,5 pontos. A gordura corporal dos participantes diminuiu 4% e 2,7% na gordura do tronco em relação ao início do projeto. Quanto aos parâmetros bioquímicos, as crianças tiveram níveis estatisticamente mais baixos de LDL-C (Colesterol de Lipoproteína de Baixa Densidade), e HOMA-IR (Modelo Homeostático de Avaliação de Resistência à Insulina) e enzimas hepáticas como GGT (Gamaglutamiltransferase) e ALT (Alanina Aminotransferase). Esses resultados são importantes pois estão relacionados com marcadores cardiometabólicos, como o índice HOMA-IR, que atua como fator de risco cardiovascular, aumentando a medida que a obesidade piora, dessa maneira, o trabalho mostra que a diminuição desse marcador indica o aumento do comportamento metabólico, ajudando a reduzir a possibilidade de comorbidades futuras. Outro resultado interessante do estudo mostra a diminuição do marcador inflamatório PCR, que, apesar da curta duração do estudo, ocorreu uma pequena diminuição desse marcador que está relacionado com a inflamação persistente de baixo grau na obesidade, que pode estar ligada a adoção de exercícios físicos no manejo da comorbidade.

Apesar dos autores concordarem em discutir sobre o tempo de intervenção relativamente curto, os resultados do estudo mostram interessantes direcionamentos sobre a atividade física e o tratamento do sobrepeso e obesidade, confirmando que diferentes modelos de exercícios físicos, quando são trabalhados de forma conjunta, e aconselhamento nutricional podem auxiliar no processo de controle de peso para a melhora da qualidade de vida.

O treinamento de alta intensidade também proporciona efeitos benéficos para crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade, melhorando fatores de risco cardiometabólico, capacidade aeróbica e melhorando marcadores bioquímicos desses jovens.

Dessa forma, para investigar como o treinamento intervalado de alta intensidade poderia agir sobre biomarcadores cardiometabólicos, capacidade física e massa gorda em crianças com obesidade, DIAS e colaboradores (2017) realizaram um estudo controlado de 12 semanas com 99 crianças com obesidade (média de 12 anos de idade) e compararam com 100 crianças com peso saudável (média de 11,5 anos de idade). Os 99 indivíduos com obesidade foram divididos em três grupos experimentais, grupo HIIT (treinamento intervalado de alta intensidade), grupo MICT (treino contínuo de intensidade moderada) e outro grupo que recebeu apenas aconselhamento nutricional. As 100 crianças com peso normal foram

utilizadas apenas para comparação nos resultados, portanto não realizaram nenhum tipo de treinamento ou intervenção.

Os resultados do estudo mostraram efeitos interessantes do treinamento sobre as variáveis bioquímicas e de aptidão cardiorrespiratória nas crianças. O treinamento de alta intensidade foi superior ao treinamento de intensidade moderada para a aptidão aeróbia das crianças, o treino HIIT gerou aumentos no VO₂pico de 13,5% (4,2 ml/kg/min), já o treino MICT provocou aumentos no VO₂pico de 6,2% (2,0 ml/kg/min), no entanto, o treinamento HIIT não foi eficaz para a diminuição de massa gorda, percentual de gordura ou gerou qualquer efeito nos marcadores bioquímicos. O treino de moderada intensidade gerou melhores efeitos para as crianças nos fatores bioquímicos, como a melhora na HbA (Hemoglobina Glicada) responsável por refletir o estado de aumento da glicose, o que é uma descoberta interessante, visto que doze semanas de intervenção não é um tempo longo de análise.

O trabalho mostra uma discussão relevante sobre os efeitos da intensidade dos treinos no perfil bioquímico de crianças com obesidade, que, apesar do treinamento de alta intensidade não apresentar um efeito significativo sobre esses parâmetros, ainda é uma possibilidade de melhora na aptidão cardiorrespiratória das crianças em um curto espaço de tempo, o que pode gerar um efeito protetivo contra o desenvolvimento de doenças cardiometabólicas. O treinamento de intensidade moderada também aumenta a capacidade cardiorrespiratória, no entanto não é tão eficaz para o aumento nesse espaço de tempo. Apesar disso, é uma estratégia significativa para diminuições nos níveis de HbA nesse espaço de tempo. Para efeitos mais expressivos de ambos os treinamentos, é necessário um tempo maior de intervenção, o que poderia gerar maiores achados relacionados à aptidão física e marcadores bioquímicos em crianças com obesidade.

Em outro trabalho realizado por KARGARFARD e colaboradores (2016) os autores realizaram uma intervenção com o objetivo de avaliar o efeito de 8 semanas de treino de endurance de baixa intensidade e alta frequência e 8 semanas de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) sobre a molécula de adesão intercelular 1 (ICAM-1) e molécula de adesão vascular 1 (VCAM-1) em meninos obesos e com peso normal com idades entre 10 e 14 anos.

O aumento nos níveis de ICAM-1 e VCAM-1 estão associados com o aumento no risco de desenvolver doenças coronarianas e coincidentemente essas moléculas têm níveis aumentados na população obesa. Portanto, melhorar o entendimento sobre esses fatores de risco pode ser mais um benefício do treinamento físico.

Os resultados desse estudo confirmam que tanto o treinamento de endurance, como o treinamento HIIT são eficazes para a diminuição de ICAM-1 para jovens com peso saudável e jovens com obesidade, o que torna a escolha mais interessante para quem aplica o treinamento, podendo escolher entre um modelo de treino com maior intensidade e menos frequência, ou um modelo de treino com menor intensidade e mais frequência de treino, adaptando-os para a realidade da amostra. No entanto, quando revisado os efeitos do treinamento sobre o VCAM-1, apenas o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) foi eficaz para a diminuição dessa molécula. Esses resultados mostram que o treinamento HIIT tem superioridade ao treinamento de endurance quando testado para a diminuição de moléculas relacionadas com doenças coronarianas nesse tempo de intervenção.

Apesar dos autores não demonstrarem nenhuma mudança significativa no peso e no percentual de gordura dos jovens estudados, esse estudo se relaciona com o estudo de DIAS (2017) por apresentar fatores interessantes relacionados a melhora da aptidão cardiorrespiratória e fatores cardiovasculares com o treinamento intervalado de alta intensidade. O tempo de ambos os estudos foi relativamente curto para que melhores respostas relacionadas às intervenções pudessem ser notadas, dessa maneira, mais trabalhos comparando esses modelos de treino são necessários para elucidar as questões envolvidas com marcadores cardiometabólicos e treinamento em diferentes intensidades para essa população.

Como o modelo de treino HIIT e seus efeitos estão sendo amplamente estudados e aplicados em crianças com obesidade, é necessário saber se esse modelo de treino é o mais interessante para essa população. Para isso, GARCÍA-HERMOSO e colaboradores (2016) realizaram uma meta análise para verificar os efeitos desse modelo de treino sobre fatores de risco cardiometabólicos e capacidade aeróbica comparados a outros modelos de treino.

Os autores analisaram 9 artigos, que incluíram um total de 274 jovens com sobrepeso ou obesidade, onde os avaliados realizaram diferentes protocolos de treino HIIT, que incluíam modelos de corrida em esteira e cicloergômetro, realizados com intensidade entre 80% e 90% do VO₂max e intervenções que tiveram duração entre 6 e 12 semanas. As intervenções com outros modelos de treino comparadas ao HIIT foram: caminhada em esteira, corrida em esteira e cicloergômetro com modelos de moderada intensidade, treinamento contínuo e treinamento de baixa intensidade.

Os resultados mostraram que o treinamento HIIT gerou maiores reduções na pressão arterial sistólica e aumentos no VO₂max dos jovens com sobrepeso e obesidade do que os outros modelos de treinamento. Ou seja, as intervenções com o treinamento intervalado de alta intensidade proporcionaram adaptações favoráveis na região central e no sistema cardiovascular periférico do que comparados aos modelos de treino com moderada intensidade, treinamento contínuo ou treinamento com baixa intensidade. As respostas mostradas no artigo são comparáveis a outros trabalhos realizados com população de adultos, mostrando que esses indivíduos que realizaram treinamento intervalado de alta intensidade tiveram benefícios relacionados à aptidão aeróbica, como o aumento do VO₂max (HELGERUD, 2007). Os resultados também são semelhantes aos achados por DIAS (2017), BLÜHER (2016) e LAZZER (2016) debatidos nessa revisão, onde os efeitos sobre parâmetros cardiorrespiratórios são predominantes nesse modelo de treino. Esse aumento na capacidade física medido pelo VO₂max é um importante marcador de saúde cardiometabólica e está associado a diminuições nos riscos de morbidade e mortalidade da população em geral. Assim como a melhora do VO₂max pode diminuir a possibilidade de doenças cardiovasculares na vida adulta (BOND, 2015 e BERRY, 2011).

A análise do papel do exercício físico sobre as variáveis fisiológicas e bioquímicas é importante para a escolha da melhor atividade para a população que sofrerá a intervenção. A investigação dos artigos apresentados nessa revisão é apenas um resumo sobre modelos de atividade física para crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade, dessa maneira, outros estudos são necessários para elucidar o papel da atividade física sobre parâmetros relacionados ao sobrepeso e obesidade e dar mais ferramentas para os profissionais que

trabalham diretamente com essa população conseguirem desenvolver trabalhos eficazes para a diminuição da gordura corporal e levar qualidade de vida para jovens.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos artigos revisados é possível assegurar que a atividade física é um meio eficaz para o controle do sobrepeso e da obesidade de crianças e adolescentes dentro das escolas, mas principalmente quando as atividades são desenvolvidas além do horário escolar.

Os trabalhos analisados mostram a importância da intervenção no tratamento do sobrepeso e obesidade, melhorando fatores relacionados com o acúmulo de gordura, aumentando a capacidade cardiorrespiratória de jovens, melhorando marcadores bioquímicos e aprimorando a saúde e qualidade de vida dos jovens. Esses achados são importantes para elucidar o entendimento sobre os diferentes modelos de aula possíveis nas escolas, mas também os modelos de treino que podem ser trabalhados fora do ambiente escolar. Esse trabalho também comenta a importância do tempo de atividade física para essa população, onde o tempo nas aulas de educação física escolar podem não ser suficientes para auxiliar na diminuição do peso de crianças e adolescentes que estão acima do peso, assim como a escolha das atividades nas aulas, onde, optar por atividades com intensidades moderadas a vigorosas apresentam melhores relações com a diminuição do peso e acarreta mudanças no perfil lipídico dos estudantes avaliados.

Algumas limitações foram encontradas durante a revisão, como a falta de mais análises sobre trabalhos com modalidades esportivas e outros modelos de treino com diferentes intensidades e predominâncias de força e potência. Essas análises não foram encontradas na revisão geral dos artigos, o que pode indicar a falta de literatura sobre esses modelos de treino com crianças com sobrepeso e obesidade ou a falta de termos relacionados a essas pesquisas, não coincidindo com os resultados nos buscadores. Poucos artigos que trataram sobre a abordagem nutricional foram adicionados no trabalho, esses artigos poderiam ter uma discussão importante para os modelos de treino, no entanto, o foco da revisão não era trabalhar em cima de abordagens nutricionais juntamente com o treinamento físico, dessa forma, artigos e trabalhos que tratavam desses temas não foram investigados de forma contínua.

Essas limitações se tornam ideias para novas pesquisas, buscando tratar sobre mais modelos de aula com intensidades distintas e diferentes tipos de treino para crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. Assim como a busca por materiais que trabalhem a abordagem nutricional em conjunto com esses modelos de treino, dentro e fora das escolas, buscando por trabalhos que corroborem para o campo de pesquisa que trata sobre o controle do peso para essa população, visto que o assunto é de importância mundial.

Ao final, de modo propositivo, sugiro que esses temas sejam trabalhados em conformidade com as escolas, pais e alunos, buscando interagir com todos para que a busca por mais tempo de atividade física e a adoção de aulas que estimulem os alunos a continuar se movimentando sejam realidade dentro das escolas e nas famílias. Também é necessário que mais professores de educação física busquem tratar desses temas em sala de aula, orientando atividade física para as crianças e tentando acrescentar tempo suficiente de exercício na rotina diária desses escolares. O mesmo se fala para profissionais de educação física que trabalham fora do ambiente escolar, pois, a atividade física com crianças e adolescentes na busca por saúde é uma realidade ainda pouco trabalhada, ofertar exercício físico de qualidade para esses

jovens é importante para a melhora da qualidade de vida e pode ser uma chance de trabalho para esses profissionais.

Por fim, oportunizar atividade física para crianças e adolescentes é uma questão de saúde pública, levar esses conhecimentos para essa população é importante para o tratamento e controle de peso desses jovens, influenciando-os a praticar mais exercício físico e melhorando sua qualidade de vida.

7 REFERÊNCIAS

ALVES C; LIMA R.V. **Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes.** Revista Paulista de Pediatria. 26 (4). 2008

ALVES, ANA SOFIA R. et al. **Multicomponent training with different frequencies on body composition and physical fitness in obese children.** Anais da Academia Brasileira de Ciências [online], v. 91, n. 04, e20181264. 2019

ANDRADE, M.S. LIRA, C.A.B. **Fisiologia do Exercício.** Barueri, SP : Manole, 1 ed, 1004 pag. 2016.

Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Documento do consenso latino americano sobre obesidade.** Disponível em: <http://www.abeso.org.br/pdf/consenso.pdf>. Acesso em: 12 de maio de 2021.

AZEVEDO, M.R; ARAUJO, C.L; COZZENSA DA SILVA, M; HALLAL, P.C. **Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: a population-based study.** Rev Saude Publica 2007; 41(1):69-75.

BALABAN, G; SILVA, G. A. **Efeito protetor do aleitamento materno contra a obesidade infantil.** J. Pediatria, Rio de Janeiro, v. 80, n. 1, p.7-16, 2004

BARBOSA, V. L. **Prevenção da obesidade na infância e na adolescência: exercícios, nutrição e psicologia.** 2 ed. Manole : 164 pags. Barueri. SP. 2009

BASSETT D.R; FITZHUGH E.C; HEATH G.W, et al. **Estimated energy expenditures for school-based policies and active living.** Am J Prev Med. 44:108–13; 2013

BASTOS, J.P; ARAUJO, C.L; HALLAL, P.C. **Prevalence of insufficient physical activity and associated factors in Brazilian adolescents.** Journal of Physical Activity & Health 2008; 5(6):777-794.

BEAR M.F; CONNORS B.W; PARADISO M.A. **Neurociências: desvendando o Sistema nervoso.** Artmed, 3. Ed. Porto Alegre, 2008.

BERRIDGE K.C, ROBINSON T.E. **What is the role of dopamine in reward: hedonic impact, reward learning, or incentive salience?** Brain Research Review 28: 308-367. 1998

BERRY J.D; WILLIS B; GUPTA S et al. **Lifetime risks for cardiovascular disease mortality by cardiorespiratory fitness levels measured at ages 45, 55, and 65 years in men: the Cooper Center Longitudinal Study.** J Am Coll Cardiol. 57: 1604–1610. 2011

BLÜHER S; KÄPPLINGER J; HERGET S; REICHARDT S; BÖTTCHER Y; GRIMM A; et al. **Cardiometabolic risk markers, adipocyte fatty acid binding protein (aFABP) and the**

impact of high-intensity interval training (HIIT) in obese adolescents. *Metabolism*. 68:77-87. 2017

BOND B; HIND S; WILLIAMS C.A; BARKER A.R. **The acute effect of exercise intensity on vascular function in adolescents.** *Med Sci Sports Exerc* 2015.

BOUCHARD C; PÉRUSSE L; RICE T; RAO D.C. **The genetics of human obesity.** In: Bray GA, Bouchard C, James WPT. *Handbook of obesity*. New York: Marcel Dekker. p.157-85. 1998

BRACHT, V. et al. **A prática pedagógica em Educação Física: a mudança a partir da pesquisa-ação.** *Revista Brasileira de Ciências do Esporte, Campinas, SP, v. 23, n. 2, p. 9-29, jan. 2002*

BRACHT, Valter. **A constituição das teorias pedagógicas da educação física.** *Cadernos Cedes, v.10, n. 48, p. 69-88, 1999.*

BRADFORD W; LANDRY S.W. **Physical Activity in Children and Adolescents**, PM&R, Volume 4, Issue 11, Pages 826-832. 2012

BRASIL. **Ministério da Educação. Base nacional comum curricular.** Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf.

BRAY G.A. GRAY D.S. **Obesity. Part. 1 – pathogenesis.** *West J. Med*, 149(4): 429-441. 1988.

BUCHHEIT M, LAURSEN P.B. **High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle.** *Sports Med* 43(5):313–338. 2013

CARANTI D.A, TOCK L, PRADO W.L, SIQUEIRA K.O, DE PIANO A, LOFRANO M, et al. **Long-term multidisciplinary therapy decreases predictors and prevalence of metabolic syndrome in obese adolescents.** *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2007.

CARNIER J, LOFRANO M.C, PRADO W.L, CARANTI D.A, DE PIANO A, TOCK L, et al. **Hormonal alteration in obese adolescents with eating disorder: effects of multidisciplinary therapy.** *Horm Res* 2008.

CARVALHO, N. A. **Abordagem pedagógica de temáticas da saúde nas aulas de educação física escolar** (Dissertação de Mestrado). Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física - Universidade de Pernambuco e Universidade Federal da Paraíba, Recife. 2012.

CAUZA E, HANUSCH-ENSERER U, STRASSER B, LUDVIK B, METZ-SCHIMMERL S, PACINI G et al. **The relative benefits of endurance and strength training on the metabolic factors and muscle function of people with type 2 diabetes mellitus.** *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 1527-1533.

CHALITA, Marco Antonio. **A educação básica no Brasil e a questão da obesidade: a realidade em Alagoas**. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, n. esp., p. 283-293, 2014.

CHEN B; LI H.F. **Waist circumference as an indicator of high blood pressure in preschool obese children**. Asia Pac J Clin Nutr ;20:557-62. 2011

CHOOI C.Y. DING C. MAGKOS F. **The epidemiology of obesity**. Metabolism, 2019.

CLARK P.A; ROGOL A.D. **Growth hormone and sex steroid interactions at puberty**. Endocrinol. Metabo. Clin. North Am. 25:665 - 681. 1996

COLEDAM D.H et al. **Aulas de educação física e desfechos relacionados à saúde em estudantes brasileiros**. Revista Paulista de Pediatria [online], v. 36, n. 02, pp. 192-198. 2018

CONAR. CONSELHO NACIONAL DE AUTORREGULAMENTAÇÃO PUBLICITÁRIA. **Código Brasileiro de Autorregulamentação Publicitária**. 1980. Disponível em: . Acesso em: 30 março de 2021.

CONSELHO REGIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Prescrição de Exercícios e Atividade Física para Crianças e Adolescentes**. 210p. São Paulo : CREF4/SP. 2018

CORDEIRO, A.M. OLIVEIRA, G.M. RENTERIA, J.M. GUIMARÃES, C.A. **Revisão sistemática: uma revisão narrativa**. Comunicação Científica, Vol. 34. Nº. 6. 2007.

CORDELLAT A; PADILLA B; GRATTAROLA P; et al. **Multicomponent Exercise Training Combined with Nutritional Counselling Improves Physical Function, Biochemical and Anthropometric Profiles in Obese Children: A Pilot Study**. Nutrients. 12(9):2723. 2020

COSTA, L.P. da. **Diagnóstico de educação física/desportos no Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Cultura: Fundação Nacional de Material Escolar, 1971.

DE PAIVA, A.C, OLIVEIRA, J.P, RAMOS TENÓRIO, K.M, SOARES, M, JUNIOR, M.S. **A saúde nas propostas curriculares para o ensino da educação física no Nordeste brasileiro: o que ensinar?** Motricidade, vol. 13, pag 2 – 16. Vila Real, Portugal. 2017.

DE PIANO A, TOCK L, CARNIER J, OYAMA L.M, OLLER DO NASCIMENTO C.M, MARTINZ A.C, et al. **Negative correlation between neuropeptide y/agouti-related protein concentration and adiponectinemia in nonalcoholic fatty liver disease obese adolescents submitted to a long-term interdisciplinary therapy**. Metabolism, 2010.

DELGADO-FLOODY P; ESPINOZA-SILVA M; GARCÍA-PINILLOS F. et al. **Effects of 28 weeks of high-intensity interval training during physical education classes on cardiometabolic risk factors in Chilean schoolchildren: a pilot trial**. Eur J Pediatr 177, 1019–1027. 2018

DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO E INFORMÁTICA DO SUS. (DATASUS). **Informações de Saúde**. Disponível <<http://w3.datasus.gov.br/datasus/datasus.php>>. Acesso em 16 de fev. de 2021.

DEURENBERG P, PIETERS J.J, HAUTVAST J.G. **The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence**. Br J Nutr ; 63:293-303. 1990.

DEVIDE F.P. BAGRICHEVSKY M. PALMA, A. ESTEVÃO A. **A saúde em debate na educação física**. Edibes. 191p. Blumenau, SC. 2003

DIAS K.A; INGUL C.B; TJONNA A.E; KEATING S.E; GOMERSALL S.R; FOLLESTAD T; et al. **Effect of High-Intensity Interval Training on Fitness, Fat Mass and Cardiometabolic Biomarkers in Children with Obesity: A Randomised Controlled Trial**. Sports Med. 48(3):733-746. 2018

DRAKE K.M; BEACH M.L; LONGACRE M.R; et al. **Influence of sports, physical education, and active commuting to school on adolescent weight status**. Pediatrics. 130(2):e296-e304. 2012

EISENMANN J.C; WICKEL E.E; WELK G.J; BLAIR S.N. **Relationship between adolescent fitness and fatness and cardiovascular disease risk factors in adulthood: The Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS)**. Am Heart J, 149, pp. 46-53; 2005

EKNOYAN, G. **A history of obesity, or how what was good became ugly and then bad**. Advances in Chronic Kidney Disease, Vol 13, No 4, pag 421 – 427. 2006

ELIAKIM A; MAKOWSKI G.S. BRASEL J.A; COOPER D.M. **Adiposity, lipid levels, and brief endurance training in nonobese adolescent males**. *Int J Sports Med* 21: 332–337. 2000.

FERREIRA A.P. SZWARCOWALD C.L. DAMACENA G.N. **Prevalence of obesity and associated factors in the Brazilian population: a study of data from the 2013 National Health Survey**. Rev. Bras. Epidemiol. 2019

FILHO M.L. et al. **A importância da educação física no contexto escolar**. EFDeportes.com. Revista digital. Buenos Aires. Año 15, n.147, 2010.

FINUCANE M.M et al. **National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants**. Lancet. 2011;377:557-67.

FISBERG, M. **Atualização em obesidade na infância e adolescência**. São Paulo, SP: Atheneu, 2005.

FREITAS, A.S et al. **New reference parameters for body mass index in children aged six to ten years**. Rev. Paulista de Pediatria. Vol.39 SP 2020

FRUTUOSO M.F, BISMARCK-NASR E.M, GAMBARDELLA A.M. **Redução do dispêndio energético e excesso de peso corporal em adolescentes.** Rev Nutr. 2003; 16(3):257-63.

GALLAHUE, D.L; OZMUN, J.C; GOODWAY, J.D. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos.** 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013

GAO Z; CHEN S, HUANG C.C; STODDEN D.F; XIANG P. **Investigating elementary school children's daily physical activity and sedentary behaviours during weekdays.** J Sports Sci. 35(1):99-104. 2017

GARCÍA-HERMOSO A; CERRILLO-URBINA A.J; HERRERA-VALENZUELA T; CRISTI-MONTERO C; SAAVEDRA J.M; MARTÍNEZ-VIZCAÍNO V. **Is high-intensity interval training more effective on improving cardiometabolic risk and aerobic capacity than other forms of exercise in overweight and obese youth? A meta-analysis.** Obes Rev. (6):531-40. 2016

GOMES, J.P. **As escolas Promotoras de Saúde: uma via para promover a saúde e a educação para a saúde da comunidade escolar.** Revista Educação, Porto Alegre, v.32, n.1, p. 84-91, 2009.

GOPINATH B; BAUR L.A; GARNETT S; PFUND N; BURLUTSKY G; MITCHELL P. **Body mass index and waist circumference are associated with blood pressure in preschool-aged children.** Ann Epidemiol ;21:351-7. 2011.

GRECA, J.P. et al. **Atividade física e o tempo de tela em jovens de uma cidade de médio porte no sul do Brasil.** Revista Paulista de Pediatria. Pag. 316-322. 2016.

GUEDES D.P. **Estudo da gordura corporal e da espessura de dobras cutâneas em universitários.** Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 1985.

HALLAL, P.C, BERTOLDI, A.D, GONÇALVES, H, VICTORA, C.G. **Prevalence of sedentary lifestyle and associated factors in adolescents 10 to 12 years of age.** Cad Saude Publica 2006; 22(6):1277-1287.

HALLAL, P.C, KNUTH, A.G, CRUZ, D.K, MENDES M.I, MALTA, D.C. **Prática de atividade física em adolescentes brasileiros.** Ciência e Saúde Coletiva, 15 (Supl. 2): 3035-3042, 2010

HATFIELD D.P; CHOMITZ V.R. **Increasing Children's Physical Activity During the School Day.** Curr Obes Rep 4, 147–156. 2015

HELGERUD J; HOYDAL K; WANG E et al. **Aerobic high-intensity intervals improve VO2 max more than moderate training.** Med Sci Sports Exerc. 39: 665–671. 2007

HSUEH, W.C. BENNETT, P.H. et al. **Analisis of tipe two diabetes and obesity genetic variants in Mexican Pima indians: marked allelic differentiation among Amerindians at hla.** Ann Hum Genet. Pag. 287-299. 2018

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saúde do escolar**, Rio de Janeiro, IBGE: Diretoria de pesquisas, coordenação de população e indicadores sociais. Convênio: Ministério da saúde com apoio do Ministério da educação: 132p. 2016.

KARGARFARD M; LAM E.T; SHARIAT A; ASLE M.M; AFRASIABI S; SHAW I; et al. **Effects of endurance and high intensity training on ICAM-1 and VCAM-1 levels and arterial pressure in obese and normal weight adolescents.** Phys Sportsmed. 44(3):208-16. 2016

KNUTH, A.G, HALAL P.C. **Temporal trends in physical activity: a systematic review.** Journal of Physical Activity & Health 2009; 6(5):548-559.

KOVRT W.M; BLOOMFIELD S.A; LITTLE K.D; NELSON M.E; YINGLING V.R. **American College of Sports Medicine position stand: Physical activity and bone health.** Med Sci Sports Exerc, 36, pp. 1985-1996; 2004

KÜHR P; LIMA R.A; GRONTVED A; WEDDERKOPP N; KLAKK H. **Three times as much physical education reduced the risk of children being overweight or obese after 5 years.** Acta Paediatr. 109(3):595-601. 2020

LANDRY B. W; DRISCOLL S. W. **Physical activity in children and adolescents.** PM R. 4:826-32. 2012

LAZZER S; TRINGALI G; CACCAVALE M; De MICHELI R; ABBRUZZESE L; SARTORIO A. **Effects of high-intensity interval training on physical capacities and substrate oxidation rate in obese adolescents.** J Endocrinol Invest. 40(2):217-226. 2017

LEARNMONTH Y.C; HEBERT J.J; FAIRCHILD T.J; et al. **Physical education and leisure-time sport reduce overweight and obesity: a number needed to treat analysis.** Int J Obes 43, 2076–2084. 2019

LEE S; BACHA F; HANNON T; KUK J.L; BOESCH C; ARSLANIAN S. **Effects of aerobic versus resistance exercise without caloric restriction on abdominal fat, intrahepatic lipid, and insulin sensitivity in obese adolescent boys: a randomized, controlled trial.** Diabetes. 61(11):2787-2795. 2012

LEITE, H.P. **Avaliação Nutricional do Estresse Metabólico** In: LOPEZ, F. A, SIGULEM, D. M; TADDEI, J. A. A. C. Fundamentos da terapia nutricional em pediatria. São Paulo, SP: Sarvier, p.11-18, 2002.

LENHART, J.I; SANFELICE, G.R; MORON, V.B; BERLESE, D.B; PINTO, A.S. **Concepções dos docentes sobre o tema saúde e sua relação com os saberes e experiências profissionais.** Revista Tempos e Espaços em Educação, v. 12, n. 30, p. 47-64, 2019.

LOPES I.M. et al. **Aspectos genéticos da obesidade.** Revista de Nutrição. Vol. 17, N. 3. Campinas, SP. 2004.

LOPES, R; TOCANTINS, F.R. **Promoção da saúde e a educação crítica.** Interface, v. 16, n. 40, p. 235-248, 2012.

LOURENÇO B; QUEIROZ L. B. **Crescimento e desenvolvimento puberal na adolescência.** Rev Med. abr.-jun.;89(2):70-5. 2010

LUCENA J.M. et al. **Prevalência de tempo excessivo de tela e fatores associados em adolescentes.** Rev Paul Pediatr 2015; 33(4):407-414.

MACHADO, L.A. **Exercício físico para populações especiais.** Porto Alegre: Grupo A, 2019. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595029798/>. Acesso em: 21 Jun 2021

MANCINI M.C. **Tratado de Obesidade**, 2ª edição. Barueri, SP: Grupo GEN, 2015. 978-85-277-2770-9. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-277-2770-9/>. Acesso em: 02 Apr 2021

MANTOVANI, T.V, MALDONADO, D.T, FREIRE, E.S. **A relação entre saúde e educação física escolar: uma revisão integrativa.** Movimento vol.27. Porto Alegre. 2021

MARSHALL W.A; TANNER S.M. **Variations in pattern of puberal chances in girls.** Arch Dis Child. 44:291-303; 1969

MARSON E.C; DELEVATTI R.S; PRADO A.K; NETTO N; KRUEL L.F. **Effects of aerobic, resistance, and combined exercise training on insulin resistance markers in overweight or obese children and adolescents: A systematic review and meta-analysis.** Prev Med. 93:211-218. 2016

MCARDLE W.D. KATCH. F.I. KATCH V.L. **Fisiologia do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano.** Guanabara, RJ. Koogan, 7ed, 1060 pag. 2013.

MENEGUCI J; SANTOS, D.A; SILVA, R.B; SANTOS, R.G; SASAKI, J.E, TRIBESS, S; et al. **Comportamento sedentário: conceito, implicações fisiológicas e os procedimentos de avaliação.** Motricidade; 11(1):160-174. 2015.

MEYER U; ROTH R; ZAHNER L; GERBER M; PUDER J.J; HEBESTREIT H; et al. **Contribution of physical education to overall physical activity.** Scand J Med Sci Sports. 23(5):600-6. 2013

MITCHELL N.S, CATENACCI V.A, WYATT H.R, HILL J.O. **Obesity: overview of an epidemic.** Psychiatric Clinical, 2011.

MONTEIRO P.A; CHEN K.Y; LIRA F.S; et al. **Concurrent and aerobic exercise training promote similar benefits in body composition and metabolic profiles in obese adolescents.** Lipids Health Dis. 14:153. Published 2015 Nov 26. 2015

MONTEIRO, C.A et al. **Obesity and inequities in health in the developing world.** International Journal of Obesity , v.28, n.9, p.1181-6, sept. 2004.

MORAIS, J.H; SILVA JUNIOR, A.P; SOUZA, D.C; OLIVEIRA, A.A. **O tema obesidade nas aulas de educação física nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise a partir dos professores.** Coleção Pesquisa em Educação Física, v. 14, n. 1, p. 113-120, 2015.

MORANO M; ROBAZZA C; BORTOLI L; RUTIGLIANO I; RUIZ M.C; CAMPANOZZI A. **Physical Activity and Physical Competence in Overweight and Obese Children: An Intervention Study.** Int J Environ Res Public Health. 17(17):6370. 2020

NESHTERUK C.D; NEZAMI B.T; NINO-TAPÍAS G; DAVISON K.K; WARD D.S. **The influence of fathers on children's physical activity: a review of the literature from 2009 to 2015.**

OLIVEIRA, C; FISBERG, M. **Obesidade na infância e adolescência – Uma verdadeira epidemia.** Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e metabolismo, v.47, n2, 2003

ONDRAK K. S; McMURRAY R. G; BANGDIWALA S. I; HARRELL J. S. **Influence of aerobic power and percent body fat on cardiovascular disease risk in youth.** J Adolesc Health, 41, pp. 146-152; 2007

PAES S.T, MARINS J.C; ANDREAZZI A.E. **Metabolic effects of exercise in childhood obesity: a current view.** Rev Paul Pediatr: vol.33, no.1, São Paulo, jan/mar. 2015

PENNER, M.C; CARDOSO, L.S; SOBRINHO, A.E; GUTERRES, R.A; CEZAR-VAZ, M.R; SOUZA, N.E. **Educação física e a saúde escolar: métodos e a execução da prevenção da obesidade e de cardiopatias.** Coleção Pesquisa em Educação Física. v. 14, n. 1, p. 39-46, 2015.

Pesquisa do IBGE mostra aumento da obesidade entre adultos. Gov.br, Brasil, 21 de Out. de 2020. Disponível em:

<
<https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/10/pesquisa-do-ibgemostraaumentodaobesidadeentreadultos#:~:text=Pesquisa%20do%20IBGE%20mostra%20aumento%20da%20obesidade%20entre%20adultos,Entrevistados%20na%20pesquisa&text=A%20por%20C%27%20de%20obesos%20na,%25%20para%2022%2C8%25> . Acesso em: 14 de fev. de 2021

PETROSKI E.L. PIRES-NETO C.S. **Validação de equações antropométricas para estimativa da composição corporal em mulheres.** Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, 1(2): 65-73, 1995.

PETTIGREW, S. et al. **The effects of television and Internet food advertising on parents and children.** Public Health Nutrition, v. 16, n. 12, p. 2205-2212, 2013.

PLATAFORMA APHYISIO. **Curso de fisiologia e patologia endócrina.** 2021. Disponível em: <https://aphysiocursos.maestrus.com/inicio/>. Acesso em: 22 de Abril de 2021

REILLY, J.J. **Childhood Obesity: an overview.** Wiley Online Library. Vol.21. p. 390-396. 2007

REMER M.M; REICHERT F.F; HALLAL P.C. **Intensidade e duração dos esforços físicos em aulas de Educação Física.** Revista de Saúde Pública [online]. v. 46, n. 2, pp. 320-326. 2012

RENNER, E. **Muito Além do Peso.** Direção de Estela Renner. Produção de Marcos Nisti. Intérpretes: Jamie Oliver, Amit Goswami, Frei Betto, Ann Cooper, William Dietz, Walmir Coutinho, et al. Música: Luiz Macedo. Brasil: Maria Farinha Filmes, (84 min.), son., color. 2012

REZENDE, L.F; ASEREDO, C.M; CANELLA, D.S; CLARO, R.M; CASTRO, I.R; LEVY, R.B; et al. **Sociodemographic and behavioral factors associated with physical activity in Brazilian adolescents.** BMC Public Health; 14(1):485. 2014.

ROMERO-PÉREZ E.M; NÚÑEZ E.O; GASTÉLUM-CUADRAS G; HORTA-GIM M.A; GONZÁLEZ-BERNALL J.J; de PAZ J.A. **Assessment of Attitudes Toward Physical Education by the Implementation of an Extracurricular Program for Obese Children.** Int J Environ Res Public Health. 17(15):5300. 2020

ROTHER, E.T. **Revisão sistemática x revisão narrativa.** Acta Paulista de Enfermagem. Vol.20 n.2 São Paulo. 2007

ROWLAND, T.W. **Fisiologia do exercício na criança.** Manole. 2. ed. p. 296. Barueri, SP. 2008

SAITO M.I. **A avaliação nutricional na adolescência: a escolha do referencial.** J Pediatría. 69:165-75; 1993

SALLIS, J.F, PROCHASKA, J.J, TAYLOR, W.C. **A review of correlates of physical activity of children and adolescents.** Medicine and Science in Sports and Exercise ; 32(5):963-975. 2000.

SANCHEZ, P.L; DE MELLO, M.T; ELIAS, N; FONSECA, F.A; CAMPOS, R.M; CARNIER J, et al. **Hyperleptinemia: implications on the inflammatory state and vascular protection in obese adolescents submitted to na interdisciplinary therapy.** Inflammation, 2014.

SANT'ANNA, M.S; PRIORE, S.E; FRANCESCHINI, S.C. **Métodos de avaliação da composição corporal em crianças.** Viçosa, MG. Revista Paulista de Pediatria. 27(3): 315-21. 2009.

SCHWARTZ D.H; HERNANDEZ L; HOEBEL B.G. **Serotonin release in lateral and medial hypothalamus during feeding and its anticipation.** Brain Research Bulletin. 25:797-802. 1990.

SCHWARTZ, H. **Never Satisfied: A Cultural History of Diets, Fantasies, and Fat.** The Free Press, New York, NY. 1986.

SEABRA, A.F; MENDONÇA, D.M; THOMIS, M.A; ANJOS, L.A; MAIA J.A. **Biological and socio-cultural determinants of physical activity in adolescents.** Cad Saude Publica ; 24(4):721-736. 2008.

SIEGRIST M; LAMMEL C; HALLER B; CHRISTLE J; HALLE M. **Effects of a physical education program on physical activity, fitness, and health in children: the JuvenTUM project.** Scand J Med Sci Sports. 23(3):323-30. 2013

SIGMUND E; EI ANSARI W. SIGMUNDOVÁ D. **Does school-based physical activity decrease overweight and obesity in children aged 6–9 years? A two-year non-randomized longitudinal intervention study in the Czech Republic.** BMC Public Health 12, 570. 2012

SIGMUND E; SIGMUNDOVÁ D; HAMRIK Z; MADARÁSOVÁ G.A. **Does participation in physical education reduce sedentary behaviour in school and throughout the day among normal-weight and overweight-to-obese Czech children aged 9-11 years?** Int J Environ Res Public Health; 11(1):1076-93. 2014

SIGULEM D.M; TADDEI J.A; ESCRIVÃO M.A; DEVICENZI M.U. **Obesidade na Infância e na Adolescência,** Planejamento Editorial: EPM – Editora de Projetos Médicos. São Paulo, SP. 2001.

SILVA D.A; CHAPUT J.P; TREMBLAY M.S. **Participation frequency in physical education classes and physical activity and sitting time in Brazilian adolescents.** PLoS One. 14(3):e0213785. 2019

SILVA V.S. **Prevalência de sobrepeso/obesidade e fatores associados em adultos no Brasil.** UFSC, Florianópolis, 2010. Disponível em: https://nucidh.ufsc.br/files/2011/09/dissertacao_vladimir.pdf

SILVA, C.P.; BITTAR, C.M. **Fatores Ambientais e Psicológicos que Influenciam na Obesidade Infantil.** Revista Saúde e Pesquisa. v.5, n.1, p. 197-207, jan/abr. 2012.

SILVA, J.M. **Reflexões sobre a influência da propaganda infantil via internet na intenção de compra das crianças**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração), Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2018.

SILVA, R.C; MALINA, R.M. **Level of physical activity in adolescents from Niteroi, Rio de Janeiro, Brazil**. *Cad Saúde Pública* ; 16(4):1091-1097. 2000.

SOARES L.D; PETROSKI E.L. **Prevalência, fatores etiológicos e tratamento da obesidade infantil**. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. V.5, N.1, pag 63-74. 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Gráficos de crescimento**. 2007. Disponível em: <https://www.sbp.com.br/>. Acesso em: 30 março de 2021.

SOUZA, A.R; RÉVILLION, J.P. **Novas estratégias de Posicionamento na fidelização do Consumidor infantil de alimentos processados**. *Ciência Rural*, v. 42, n. 3, p.573-580, 2012.

STOEDEFALKE K; ARMSTRONG N; KIRBY B.J; WELSMAN J.R. **Effect of training on peak oxygen uptake and blood lipids in 13 to 14-year-old girls**. *Acta Paediatr* 89: 1290–1294. 2000.

SUN C; PEZIC A; TIKELLIS G; PONSONBY A.L; WAKE M; CARLIN J.B; et al. **Effects of school-based interventions for direct delivery of physical activity on fitness and cardiometabolic markers in children and adolescents: a systematic review of randomized controlled trials**. *Obes Rev*. 14(10):818-38. 2013

TANNER J.N. **Growth at adolescence with a general consideration of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity**. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1962.

TELFORD R.D; CUNNINGHAM R.B; WARING P; TELFORD R.M; OLIVE L.S; ABHAYARATNA W.P. **Physical education and blood lipid concentrations in children: the LOOK randomized cluster trial**. *PLoS One*. 8(10):e76124. 2013

TELFORD R.M; OLIVE L.S. COCHRANE T. et al. **Outcomes of a four-year specialist-taught physical education program on physical activity: a cluster randomized controlled trial, the LOOK study**. *Int J Behav Nutr Phys Act* 13, 64. 2016

TOMPKINS C.L; HOPKINS J; GODDARD L, et al. **The effect of an unstructured, moderate to vigorous, before-school physical activity program in elementary school children on academics, behavior, and health**. *BMC Public Health*. 12:300; 2012

VALE S; TROST S.G; RÊGO C; ABREU S; MOTA J. **Physical Activity, Obesity Status, and Blood Pressure in Preschool Children**. *J Pediatr*. 167(1):98-102. 2015

VÁSQUEZ F, DÍAZ E, LERA L, MEZA J, SALAS I, ROJAS P, ATALAH E, BURROWS R. **Impacto del ejercicio de fuerza muscular em la prevención secundaria de la obesidad infantil; intervencion al interior del sistema escolar.** Nutr Hosp.; pag. 347-356. 2013.

VICENTE-RODRÍGUEZ G. **How does exercise affect bone development during growth?** Sports Med, 36, pp. 561-569; 2006

VIGITEL BRASIL. **Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico : estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018.** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: <https://abeso.org.br/obesidade-e-sindrome-metabolica/mapa-da-obesidade/>

WANDERLEY E.N; FERREIRA V.A. **Obesidade: uma perspectiva plural.** Ciência e Saúde Coletiva. Pag. 185-194. 2010.

WATERS E; de SILVA-SANIGORSKI A; HALL B.J; BROWN T; CAMPBELL K.J; GAO Y; et al. **Interventions for preventing obesity in children.** Cochrane Database Syst Rev. 2011

WILMORE, J.H; COSTILL, D.L; KENNEY, W.L. **Fisiologia do esporte e do exercício.** 4. ed. Manole : São Paulo , 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The world health report 2006: working together for health.** Geneva, 2006.

WORLD OBESITY. **Global Obesity Observatory.** WHO. 2021. Disponível em: < https://data.worldobesity.org/region/who-european-region-5/#data_prevalence >

WYATT, S.B; WINTERS, K.P; DUBBERT, P.M. **Overweight and obesity: prevalence, consequences and causes of a growing public health problem.** The American Journal of the Medical Sciences, v. 331, n. 4, p. 166-174, 2006.

YUKSEL H.S; ŞAHİN F.N; MAKSIMOVIC N; DRID P; BIANCO A. **School-Based Intervention Programs for Preventing Obesity and Promoting Physical Activity and Fitness: A Systematic Review .** Int J Environ Res Public Health. 17(1):347. 2020