



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Cristianne Morgado Montenegro **Aptidão física, atividade física e as alterações posturais em crianças**

Cristianne Morgado Montenegro

**Aptidão física, atividade física e
as alterações posturais em crianças**

UMinho | 2019

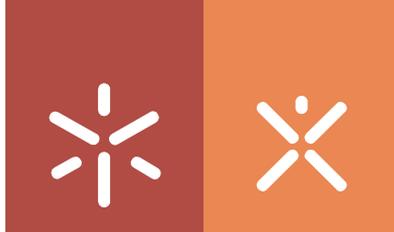
setembro de 2019

FINANCIAMENTO

Este estudo teve o financiamento do CIEC (Centro de Investigação em Estudos da Criança), pelo Projeto Estratégico UID/CED/00317/2013, por meio dos Fundos Nacionais da FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia), cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), por meio do COMPETE 2020 – Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI) com a referência POCI-01-0145-FEDER-007562.



Esta investigação foi realizada no âmbito de protocolos assinados entre a Universidade do Minho, cidade de Braga, Portugal e a Universidade Federal do Amazonas no município de Manaus, estado do Amazonas, Brasil.



Universidade do Minho
Instituto de Educação



Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Educação

Cristianne Morgado Montenegro

Aptidão física, atividade física e as alterações posturais em crianças

Tese de Doutorado
Doutorado em Estudos da Criança
Especialidade em Educação Física, Lazer e Recreação

Trabalho efetuado sob a orientação da
**Professora Doutora Maria Beatriz Ferreira Leite
de Oliveira Pereira**
e do
Professor Doutor João Otacílio Libardoni dos Santos

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do Repositório da Universidade do Minho.



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações

CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

AGRADECIMENTOS

A Deus, Jesus e Nossa Senhora que estiveram sempre ao meu lado.

À minha família, alicerce da minha vida, sem ela não teria conseguido finalizar esta etapa da minha infinita caminhada.

Aos meus orientadores, Professora Beatriz Pereira e Professor João Libardoni, sempre tão disponíveis a reunir, dialogar e contribuir na elaboração da pesquisa, dos artigos e das decisões a tomar. Detentores de tanto conhecimento que o meu muito simples obrigado não seria suficiente para mensurar minha gratidão.

À Professora Carina Coelho pela valorosa contribuição na análise estatística dos dados.

A todo corpo docente e discente das Escolas Municipais que permitiram que eu realizasse este trabalho e que gentilmente atenderam aos inúmeros pedidos para que pudéssemos chegar ao final desta Tese.

Aos colegas que participaram do Seminário de Atividade Física, Saúde e Lazer: Raquel, Inês, Ana Isabel, Tatiana, Thiago, Obumi, Rafaela e Sérgio; pessoas especiais que ao longo destes anos tive o prazer de compartilhar experiências, sugestões, críticas e reflexões durante as jornadas, seminários e congressos. Seres humanos especiais, que também participaram desta caminhada. Meu muito obrigada principalmente a Raquel, Inês, Rafaela e Ana, que me acolheram de maneira tão carinhosa que estas palavras tornam-se insuficientes para expressar todo o carinho e amor que sinto por vocês. A amorosidade e atenção dispensada serviram de grande estímulo para que eu pudesse ir mais adiante sempre.

A todos os professores e colegas do curso de doutoramento em Estudos da Criança, que com seus estudos nos fazem refletir cada vez mais pela necessidade da busca incessante de novos conhecimentos.

Em especial a minha querida amiga Tatiana Affornali Tozo, que tive o prazer de conhecer neste doutoramento e que com sua amizade, carinho e competência me ajudou a superar os grandes desafios enfrentados durante os três anos deste árduo e deslumbrante caminho do conhecimento.

A todos que me ajudaram a trilhar o caminho do conhecimento, não deixando que eu desistisse de chegar ao final desta caminhada, meu sincero muito obrigada!

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração da presente tese. Confirmando que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer forma de falsificação de resultados.

Mais, declaro que tomei conhecimento integral do Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, 25 de setembro de 2019

RESUMO

Introdução. A grande incidência das alterações posturais entre crianças e adolescentes pode gerar graves e irreversíveis prejuízos à coluna vertebral de crianças e adolescentes. **Objetivo.** Identificar a prevalência dos desvios posturais nas crianças e adolescentes na faixa etária de 10 a 18 anos e analisar a associação entre os desvios posturais relacionados com os níveis de aptidão física, a atividade física e a puberdade em crianças e adolescentes. **Metodologia.** A amostra foi composta de 380 crianças, sendo 54% (n= 204) do sexo feminino e 46% (n= 176) do sexo masculino, entre 10 e 18 anos de idade. Os Instrumentos utilizados foram a bateria de testes do Fitnessgram; Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ/versão curta), ficha de auto-avaliação de Tanner e as alterações posturais (escoliose, hipercifose torácica e hiperlordose lombar) foram analisadas por meio do programa de software Digital Image-Based Postural Assessment (DIPA/3.1). Utilizamos para a análise estatística o Qui-Quadrado, Exato de Fisher, o Teste de Mann-Whitney e a regressão logística binária (Ods Ratio). Os dados foram tratados através do programa SPSS 24.0 statistics e foi fixado um nível de significância de 0,05 e coeficiente de confiança de 95%. **Resultados.** A escoliose apresentou maior percentagem entre os alunos analisados (43%). A idade e o sexo influenciaram no desenvolvimento da hiperlordose lombar entre as meninas e a hipercifose torácica entre os meninos ($p < 0,05$). Houve associação significativa entre a hiperlordose lombar e a aptidão aeróbia ($p < 0,05$), possuindo possibilidade três vezes maior de se desenvolver em meninos com boa capacidade cardiorrespiratória (OR= 3,268). Foi observada a possibilidade de as estudantes do sexo feminino saudáveis de apresentarem escoliose diminuí em aproximadamente 43%. Houve associação entre meninos portadores de hipercifose torácica e a circunferência da cintura (CC) ($p < 0,05$). A chance de um menino apresentar a hiperlordose lombar na fase P2 é cerca de 4 vezes maior do que nas demais fases. **Conclusão.** Esta pesquisa apresentou resultados significativos relacionados a fatores de risco. Entre eles destaca-se: a idade, o gênero, a força dorsal, a circunferência da cintura e a puberdade. Observamos que devemos incrementar a aptidão física muscular, principalmente a força dorsal, nas fases iniciais da puberdade durante aulas de educação física escolar.

Palavras-chave: aptidão física; atividade física; crianças; postura.

ABSTRACT

Introduction. The high incidence of postural changes among children and adolescents can cause serious and irreversible damage to the spine of children and adolescents. **Objectives.** To identify the prevalence of postural deviations in children and adolescents between 10 and 18 years of age and to analyze whether there is an association between postural deviations related to physical fitness, physical activity and puberty in children and adolescents. **Methodology.** The sample consisted of 380 children, 54% (n = 204) female and 46% (n = 176) males between 10 and 18 years of age. The instruments used were the Fitnessgram test battery; The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ/short version), the Tanner self-assessment record and the postural changes: scoliosis, thoracic hyperkyphosis and lumbar hyperlordosis were analyzed using the Digital Image-Based Postural Assessment (DIPA / 3.1). We used Chi-Square, Fisher's exact, Mann-Whitney test and binary logistic regression (Ods Ratio) for statistical analysis. The data were processed through the SPSS 24.0 statistics program and a significance level of 0.05 and a 95% confidence coefficient were set. **Results.** Scoliosis presented a higher percentage among the students analyzed (43%). Age and sex influence the development of lumbar hyperlordosis among girls and thoracic hyperkyphosis among boys (p <0.05). There was a significant association between lumbar hyperlordosis and aerobic fitness (p <0.05), with a three-fold possibility of developing in boys with good cardiorespiratory capacity (OR=3.268). The possibility that health female student of scoliosis decreases by approximately 43%. There was an association between boys with thoracic hyperkyphosis and waist circumference (WC) p <0.05). The chance of a boy presenting lumbar hyperlordosis in the P2 phase is about 4 times higher than in the other phases. **Conclusion.** This research presented significant results related to risk factors. Among them, we highlight: age, gender, dorsal strength, waist circumference and puberty. We observed that we should increase muscular fitness, especially dorsal strength in the early stages of puberty during school physical education classes.

Keywords: physical fitness; physical activity.; children; posture.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 1 - CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA.....	21
1.1 Postura corporal, desvios posturais e avaliação postural.....	21
1.1.1 Cifose torácica	25
1.1.2 Lordose lombar.....	26
1.1.3 Escoliose	28
1.2 Atividade Física	30
1.3 Aptidão física	36
1.3.1 Aptidão cardiorrespiratória.....	39
1.3.2 Aptidão muscular	40
1.3.3 Flexibilidade.....	42
1.3.4 Composição corporal.....	44
1.4 Maturação biológica.....	48
CAPÍTULO 2 - OBJETIVOS E ESTRUTURA METODOLÓGICA	53
2.1 Objetivos e Hipóteses.....	53
2.1.1 Objetivo Geral.....	53
2.1.2 Objetivos Específicos	53
2.1.3 Hipóteses	53
2.2 Metodologia	54
2.2.1 Desenho do estudo.....	54
2.2.2 Participantes	56
2.2.3 Instrumentos e procedimentos de recolha de dados	56
2.2.4 Considerações éticas	64
2.2.5 Análise estatística	65
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS	67
3.1 Estudo I – A escoliose, a hiperlordose lombar e a hiper cifose torácica em crianças e adolescentes.	67
Introdução.....	67
Metodologia	68
Resultados	70
Discussão	74
Conclusão	79
3.2 Estudo II – Atividade física, aptidão aeróbia e as alterações posturais em crianças e adolescentes por gênero.....	80
Introdução.....	80
Metodologia	81
Resultados	84
Discussão.....	90
Conclusão	92

3.3 Estudo III - Aptidão física e composição corporal relacionada à saúde e às alterações posturais em crianças e adolescentes.	94
Introdução	94
Metodologia	96
Resultados	99
Discussão	109
Conclusão	113
3.4 Estudo IV - A maturação biológica e as alterações posturais em crianças e adolescentes.	114
Introdução	114
Metodologia	115
Resultados	117
Discussão	120
Conclusão	121
CAPÍTULO 4 – DISCUSSÃO GERAL E CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
4.1 Discussão geral	123
4.2 Conclusões.....	128
4.3 Limitações do estudo	131
4.4 Recomendações	131
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133
ANEXOS	159

ÍNDICE DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%GC	Porcentagem de Gordura Corporal
ACSM	American College of Sports Medicine
AF	Atividade Física
ApCr	Aptidão Cardiorrespiratória
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CC	Circunferência da cintura
DIPA	Digital Image-based Postural Assessment
ESC	Escoliose
FEX MS	Flexibilidade Membros Superiores
FLEX MI	Flexibilidade Membros Inferiores
HCT	Hipercifose Torácica
HL	Hiperlordose Lombar
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
IPAQ	Questionário Internacional de Atividade Física/ versão curta
NAF	Nível de Atividade Física
NS	Não Significativo
OR	Odds Ratio
P1	Estágio pré-púbere da puberdade
P2	Estágio púbere da puberdade
P3	Estágio púbere da puberdade
P4	Estágio púbere da puberdade
P5	Estágio pós-púbere da puberdade
PAGA	Activity Guidelines for Americans
TAM	Termo de Assentimento do Menor
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
WHO	World Health Organizatio

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Avaliação postural no plano sagital direito através do programa DIPA 3.1.	61
Figura 2. Avaliação postural no plano frontal posterior pelo protocolo DIPA.....	63

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. População e amostras, segundo zona (rural e urbana) e ano escolar.	55
Tabela 2. Ocorrência da Escoliose segundo o gênero.....	70
Tabela 3. Ocorrência da Hiperlordose lombar segundo o gênero.	71
Tabela 4. Ocorrência da Hipercifose torácica segundo o gênero.	71
Tabela 5. Medidas de resumo para Idade, segundo a incidência de Escoliose, Hiperlordose lombar e Hipercifose Torácica por sexo.....	72
Tabela 6. Distribuição de frequências da Idade, segundo a incidência de Hipercifose torácica, Hiperlordose lombar e Escoliose.....	73
Tabela 7. Modelo de regressão logística para a variável idade com a Hiperlordose lombar, para as estudantes do sexo feminino.	74
Tabela 8. Modelo de regressão logística para a variável idade com a Hipercifose torácica, para os estudantes do sexo masculino	74
Tabela 9. Frequência Absoluta e Relativa da ocorrência da Escoliose, Hiperlordose lombar e Hipercifose torácica e o Gênero.....	85
Tabela 10. Frequência Absoluta e Relativa da ocorrência da Escoliose, Hiperlordose lombar e Hipercifose torácica, segundo a presença de pelo menos dois destes desvios posturais.....	85
Tabela 11. Aptidão aeróbia, segundo ocorrência ou não de Hipercifose Torácica.	86
Tabela 12. Aptidão aeróbia, segundo ocorrência ou não de Hiperlordose Lombar.....	86
Tabela 13. Modelo de regressão logística para a variável Aptidão aeróbia com a Hiperlordose lombar, para os estudantes do sexo masculino.....	87
Tabela 14. Aptidão aeróbia, segundo ocorrência ou não de Escoliose.	87
Tabela 15. Classificação do Nível de Atividade física, segundo ocorrência ou não de Hiperlordose Lombar, Hipercifose Torácica e Escoliose	88
Tabela 16. Nível de Atividade Física segundo a ocorrência ou não de Hipercifose Torácica. .	88
Tabela 17. Nível de Atividade Física segundo ocorrência ou não de Hiperlordose lombar. ...	89
Tabela 18. Nível de Atividade Física, segundo ocorrência ou não de Escoliose.	90
Tabela 19. Flex MS, Flex MI, Força Dorsal, Força Abdominal e Força de braços segundo os desvios posturais.....	100
Tabela 20. Flex MS, Flex MI, Força Dorsal, Força Abdominal e Força de braço segundo os desvios posturais para o sexo Feminino.	102
Tabela 21. Flex MS, Flex MI, Força Dorsal, Força Abdominal e Força de braço segundo os desvios posturais para o sexo Masculino.....	104
Tabela 22. Variável inserida no modelo de regressão logística, para estudantes de sexo geral e sexo feminino.	105
Tabela 23. Frequência de alunos pelo IMC, % de GC, segundo a ocorrência da Hiperlordose lombar, Hipercifose torácica e Escoliose	105
Tabela 24. Medidas de resumo da Circunferência da Cintura, segundo Escoliose.	106

Tabela 25. Medidas de resumo da Circunferência da Cintura, segundo Hiperlordose lombar.	107
Tabela 26. Medidas de Resumo da Circunferência da cintura, segundo Hipercifose torácica.	108
Tabela 27. Ocorrência da Escoliose pelas fases da Puberdade, segundo o sexo.	118
Tabela 28. Ocorrência da Hiperlordose lombar pelas fases da Puberdade, segundo o sexo	119
Tabela 29. Modelo de regressão logística para as fases da puberdade e a Hiperlordose lombar, para os estudantes do sexo masculino.....	119
Tabela 30. Ocorrência da Hipercifose torácica pelas fases da Puberdade, segundo o sexo.	120

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Medidas de resumo para a Circunferência da Cintura, segundo a incidência de Escoliose.	106
Quadro 2. Medidas de resumo para o Circunferência da Cintura, segundo a incidência de Hiperlordose lombar.	107
Quadro 3. Medidas de Resumo para o Circunferência da Cintura, segundo a incidência de Hiper cifose Torácica.	108

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).....	160
Anexo 2. Termo de assentimento do menor	161
Anexo 3. Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)	162
Anexo 4. IPAQ – Questionário internacional de atividade física	165
Anexo 5. Ficha de identificação individual do aluno(a)	166

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar.”

Paulo Freire

As palavras do grande pedagogo e escritor Paulo Freire me motivaram a iniciar a escrita desta Tese. Uma frase que representa a caminhada da vida, sempre aprendendo, jamais esquecendo de aprender e sempre colorindo o sonho desta árdua e bela caminhada da aprendizagem

DEDICATÓRIA

“Na minha caminhada trarei sempre comigo o amor imensurável dos meus queridos filhos, Bruno e Hanna, do meu amado marido Alexandre, companheiro de grandes vitórias e conquistas, e também de dias árdusos e difíceis. A minha mãe Belmira, mulher dedicada, de grandes valores familiares, infinito amor pelos filhos e netos e a quem guardo eterno exemplo de respeito, admiração e amor; ao meu pai Sinval (in memorium), pela disciplina, determinação e amor pela educação física ensinados ao longo dos anos; aos meus queridos irmãos: Gianna Maria, Mauro e Lucienne que contribuíram com suas palavras de confiança e amor durante estes três longos anos e meus queridos sobrinhos Rodrigo, Cristiano e Mauro Jr., que esta caminhada os inspire a seguir em frente com otimismo, fé e foco e finalmente Deus, Jesus Cristo e Nossa Senhora, que sempre estiveram e estarão comigo, iluminando a caminhada da minha vida”

INTRODUÇÃO

A postura é definida como o equilíbrio entre os segmentos corporais e a linha de gravidade (Verderi, 2003), acarretando distribuição equilibrada da pressão sobre músculos e tendões, melhorando a funcionalidade do eixo corporal para que o indivíduo se mantenha na posição ereta, por meio do bom alinhamento da coluna vertebral (Lippert, 2003; Moffat & Vickery, 2002). Os desvios posturais têm aumentado entre a população infantil, sendo muito importante evitar distorções corporais e adotar um bom alinhamento da postura corporal para se obter a base de um estilo de vida saudável (Milošević & Obradović, 2008). Dentre as principais alterações posturais podemos destacar a hipercifose torácica, a hiperlordose lombar e a escoliose tóracolombar (Ferrari et al., 2008).

Estima-se que 70% da população de crianças e adolescentes do Brasil ainda em fase escolar apresentem alguma patologia na coluna vertebral ou irão adquirir alguma alteração postural (Almeida & Barros, 2007). Segundo a World Health Organization (WHO, 2003), as alterações posturais têm apresentado grande incidência nos países desenvolvidos, chegando a apresentar variação de 4% a 5% por ano. Dessa forma, estudos epidemiológicos apontam grande prevalência de desvios posturais da coluna vertebral entre crianças e adolescentes (Detsch et al., 2007; Martelli & Traebert, 2006). Nesse contexto, a pesquisa de Guadagnin e Matheus (2012) aponta grande prevalência dos desvios posturais entre escolares de 10 a 15 anos: 67,18% de hipercifose torácica, 64,10% de hiperlordose lombar, 64,62% de escoliose, sendo a hiperlordose cervical com menor prevalência (11,28%). Noll et al. (2012) sinalizam resultados semelhantes entre escolares de 11 a 16 anos: 63,1% de escoliose, 46,2% de hiperlordose lombar e 40% de hipercifose torácica. Lemos et al. (2005) apontaram que 65% das crianças analisadas entre 10 a 13 anos de idade apresentaram hiperlordose lombar.

Os desvios posturais têm sido relacionados a fatores multicausais e alguns destes fatores são citados na literatura como os maiores responsáveis pelo surgimento das alterações posturais, dentre eles destacam-se hábitos comportamentais e posturas inadequadas (Sedrez et al., 2015), além da inatividade física, manutenção da posição sentada por várias horas, tempo despendido em frente à televisão e computador, elevado Índice de Massa Corporal (IMC), estatura, fatores demográficos como escolaridade e crescimento acelerado durante a puberdade (Braccialli & Vilarta, 2000).

Nesse sentido, citamos alguns estudos que apresentam associação das alterações posturais com o tipo e a frequência de atividade física, como na pesquisa de Sedrez et al. (2015), que aponta associação entre a presença de escoliose com a prática de esportes competitivos e o tempo de sono superior a 10 horas e, quando analisaram a cifose torácica, sinalizaram associação entre o sexo feminino, a prática de exercícios físicos apenas uma ou duas vezes na semana, tempo de sono superior a 10 horas, postura inadequada para sentar no banco, sentar para escrever e a maneira de transportar o material escolar. Quando analisaram a lordose lombar, observou-se associação com o transporte assimétrico da mochila escolar.

Níveis inadequados de atividade física e sua associação com os desvios posturais também foram apontados no estudo de McMaster, Lee e Burwell (2006), que sinalizou um aumento significativo de crianças portadoras de escoliose idiopática e que apresentavam baixos níveis de atividade física. Também foi observado no estudo de Latalski et al. (2013) associação entre os desvios posturais em crianças de 14 a 18 anos de idade e a intensidade da atividade física. Neste estudo também foi apontado que os desvios posturais não foram observados em indivíduos ativos, ao contrário dos sujeitos que realizavam atividades passiva.

Segundo Nahas, Gonçalves e Souza (2016), a aptidão física quando atinge níveis satisfatórios apresenta maiores possibilidades de prevenção dos desvios posturais. Entretanto, baixos níveis de aptidão física têm sido apontados entre a população infanto-juvenil (Guedes, Miranda Neto, & Lopes 2012a), sendo relatado que o decréscimo da capacidade física pode influenciar na formação de distúrbios do sistema musculoesquelético (Brzęk, Sołtys, & Gallert-Kopyto, 2016). Dessa forma, a pesquisa de Montoro et al. (2016) com crianças de 07 a 10 anos de idade apontaram baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória e muscular sinalizando possível desenvolvimento de doenças crônicas, dentre elas: doenças cardiovasculares, respiratórias e metabólicas, dentre outras. Por outro lado, os pesquisadores George, Fisher e Vehrs (1996), indicam que níveis adequados de força/resistência muscular podem prevenir problemas posturais, articulares e lesões músculo-esqueléticas.

Segundo o Estatuto da Criança e Adolescente – Lei n.º 8.069, de 13 de julho de 1990 (Brasil, 1990) – a infância termina aos 12 anos incompletos, quando é iniciada adolescência; e finalizando aos 18 anos, caracterizada pelo período de transição da fase infantil até a

adulta, podendo em casos especiais atingir os 21 anos de idade. Neste período são observadas grande características de desenvolvimento e crescimento da criança e adolescente (Christie & Viner, 2005), podendo ocasionar muitos problemas posturais relacionados à coluna vertebral (Bunnell, 2005; Nissinen et al., 2000). Nesse contexto, Preto et al. (2015) relatam em seu estudo com crianças de 06 a 18 anos de idade, que os indivíduos que apresentaram média de idade de $13,32 \pm 2,95$ anos apresentaram um número maior de assimetrias na coluna vertebral quando comparadas às crianças com média de idade de $10,63 \pm 3,79$ anos, sugerindo que as alterações posturais se manifestaram durante o período puberal.

Em se tratando de crianças, as consequências da instalação dos desvios posturais apresentam grandes prejuízos a esta população especificamente, uma vez que as dores ocasionadas pela má postura, limitam as experimentações sensoriais tão importantes para o controle dos movimentos físicos e desenvolvimento da postura corporal, ocasionando precocemente grandes limitações motoras (Mason, 1999). A idade escolar é apontada como o período ideal para possível retificação dos desvios posturais e disfunções da coluna vertebral, sendo a fase mais indicada e a que apresenta maior possibilidade de correção, tratamento e prevenção de patologias e desalinhamentos da coluna vertebral, pois após esta fase o prognóstico torna-se mais difícil e o tratamento mais prolongado (Oshiro, Ferreira, & da Costa, 2007).

Portanto, neste estudo pretendemos identificar a prevalência dos desvios posturais nas crianças e adolescentes na faixa etária de 10 a 18 anos e, ainda analisar se existe associação entre as alterações posturais relacionadas com os níveis de aptidão física, atividade física e a puberdade em crianças e adolescentes.

Procurando responder ao objetivo da Tese acima descrito, o presente trabalho de investigação foi dividido em quatro capítulos sendo o primeiro capítulo referente a contextualização teórica, o segundo capítulo aos objetivos e estrutura metodológica, o terceiro tratou dos resultados e o último e quarto capítulo é referente a discussão geral e considerações finais. Os capítulos foram divididos de acordo com as necessidades de cada tema. Sendo assim, o primeiro capítulo é composto em uma revisão da literatura que aponta os principais conceitos, prevalências e curvaturas da coluna vertebral, como a cifose torácica, lordose lombar e escoliose, além de apontar os tipos de avaliações posturais referentes às principais alterações posturais da coluna vertebral citados atualmente na

literatura. Também foram abordados os conceitos, níveis e protocolos de verificação da atividade física e aptidão física e seus componentes como: a aptidão cardiorrespiratória, aptidão muscular, flexibilidade e composição corporal. Foi abordado também a maturação biológica e seus diferentes tipos; óssea, somática, sexual e dental, além da puberdade e seus diferentes estágios entre os gêneros masculino e feminino.

O segundo capítulo aborda o objetivos geral e os específicos, quatro hipóteses e metodologias empregadas que analisaram e identificaram possíveis associações sobre as alterações posturais : investigadas: hiperlordose lombar, hipercifose torácica e escoliose e a atividade física, aptidão física e a puberdade, sendo enfatizada a importância da estrutura metodológica empregada para que o referido estudo pudesse responder aos questionamentos apresentados, problemas e hipóteses previstas. O estudo em questão apresentou delineamento transversal, descritivo e analítico sendo realizado por conveniência. Foram selecionados instrumentos que nos pareceram melhor atender às propostas da pesquisa em questão como: (a) ficha de identificação individual do aluno(a); (b) questionário relacionado ao nível de atividade física (IPAQ/versão curta);(c) ficha de auto-avaliação do nível de maturação biológica (sexual); (d) fotogrametria Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) versão 3.1. e (e) bateria de testes do FITNESSGRAM. Os procedimentos da coleta de dados foram cuidadosamente acompanhados e detalhados para que os resultados fossem os mais adequados e precisos possíveis. Com relação a análise estatística para analisar as variáveis categóricas (nominais e ordinais) utilizamos o teste Qui-Quadrado de Pearson, o teste Exato de Fisher. Para a análise da associação entre variáveis categóricas e variáveis quantitativas (discreta e contínua) nós utilizamos o Teste de Mann Whitney (também conhecido como teste de Wilcoxon). Para todos os cruzamentos que apresentaram resultados estatisticamente significativos foi empregada a análise de regressão logística binária. Todos os testes empregados foram não-paramétricos.

Já no terceiro capítulo, os resultados foram apresentados através de quatro estudos que alisaram com maior profundidade o tema da Tese. Os estudos apresentados foram: estudo 1. A Escoliose, a Hiperlordose lombar e a Hipercifose torácica em crianças e adolescentes; o estudo 2. Atividade física, aptidão aeróbia e as alterações posturais em crianças e adolescentes por gênero; o estudo 3. Aptidão física e composição corporal relacionada à saúde e as alterações posturais em crianças e adolescentes e por último o estudo 4. A maturação biológica e as alterações posturais em crianças e adolescentes. De

maneira similar, cada estudo apresentou quatro componentes estruturais que auxiliaram na investigação e no que se refere ao objetivo de cada tema abordado, foram eles: introdução, metodologia, resultados, discussão e conclusões.

O estudo 1 abordou as questões referentes a prevalência das alterações posturais (escoliose, hiperlordose lombar e hipercifose torácica) em crianças e adolescentes, o estudo 2 tratou as questões que referentes aos níveis de atividade física e aptidão aeróbica em crianças e adolescentes com alterações posturais. Já o estudo 3. analisou os componentes da aptidão física e alguns tipos de protocolos utilizados para análise da composição corporal como o IMC e a percentagem de gordura corporal e no estudo 4. foi analisada a maturação biológica e as alterações posturais em crianças e adolescentes cujo tema apontou questões relacionadas as alterações posturais e a puberdade na população infatojuvenil.

E, por fim, no quarto capítulo apresentamos a discussão geral e considerações finais, sendo composto pela discussão geral dos resultados centrais encontrados, principais conclusões obtidas nos 4 estudos empíricos; limitações do estudo que apontaram as maiores dificuldades enfrentadas na execução desta investigação e as recomendações mais relevantes para novas e futuras pesquisas.

Dessa forma, esta pesquisa pode contribuir na prevenção das alterações posturais, através da implantação de programas educacionais que venham a identificar precocemente estas deformidades posturais em crianças e adolescentes, como também pode auxiliar na sua prevenção e possível tratamento, minimizando assim, possíveis e irreparáveis prejuízos que estas patologias quando não identificadas precocemente podem ocasionar na saúde de inúmeras crianças e adolescentes.

CAPÍTULO 1 - CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

1.1 Postura corporal, desvios posturais e avaliação postural

A postura corporal é determinada pelo alinhamento correto da coluna vertebral, caracterizada pelo equilíbrio entre a linha de gravidade e os segmentos corporais (Moffat & Vickery, 2002). Vários fatores podem influenciar na postura corporal e contribuir para o surgimento de alterações músculoesqueléticas, dentre estes podemos destacar: excesso de peso na mochila escolar, diminuição da flexibilidade, estilo de vida pouco ativo, idade, sexo, valores antropométricos, tempo de permanência sentado e posicionamento em frente ao computador (Almeida & Jabur, 2007; Azuan et al., 2010; da Silva et al., 2011; Jacobs & Baker, 2002; Murphy, Buckle, & Stubbs, 2004).

Os desvios posturais constituem uma das mais graves doenças do grupo crônico degenerativo (Bankoff, 1994) e sua detecção precoce assume função preventiva de grande relevância, principalmente se identificados ainda na fase de crescimento e desenvolvimento de crianças e jovens (Braccialli & Vilarta, 2000). Os desvios posturais podem desenvolver desequilíbrios no sistema músculoesquelético, podendo esta situação ser melhorada pela prática regular da atividade física, visto que a mesma aumenta o condicionamento muscular e ósseo especificamente (Braccialli & Vilarta, 2000; Janssen, 2007; Ywamoto et al., 2005). Por outro lado, quando instalados os distúrbios músculo esqueléticos e locomotores, estes apresentam como principal consequência a incapacidade física e dores crônicas (Biasotto & Godói Gomes, 2008). A orientação sobre o correto posicionamento da postura corporal durante a infância e adolescência apresenta um efeito profilático na redução das alterações posturais em adultos (Knüsel & Jelk, 1994), sendo que o desalinhamento da coluna vertebral

pode ocorrer tanto numa fase primária dos indivíduos como também tardiamente, na fase adulta (Minghelli et al., 2009).

Segundo Asher (1976), a postura corporal varia constantemente em função dos estágios de crescimento, que se apresenta em constante adaptação, em função da ação da gravidade. No estudo de Weineck (1999) e Miramand (2001), esses pesquisadores relatam que entre 7 e 10 anos de idade, em função da influência das alterações hormonais sexuais, surge o rápido crescimento longitudinal ósseo, podendo acarretar aumento de tensão em determinados grupos musculares, causando possível deformação na estrutura óssea, piora na função ligamentar e articular, na flexibilidade muscular e retração das partes moles corporais, podendo seus efeitos serem minimizados por meio do alongamento da musculatura afetada. A má postura também pode influenciar no desenvolvimento de síndromes dolorosas, pois o sistema musculoesquelético sofre influências genéticas e hereditárias, além de fatores externos, resultantes do desequilíbrio da musculatura de sustentação da coluna vertebral (Ratliffe, 2000) e sistema esquelético, principalmente durante a infância (Verderi, 2002).

No estudo transversal de Biasotto e Gomes (2008), que avaliou a associação entre os desvios posturais e as atividades da vida diária de 66 alunos de ambos os gêneros entre 12 e 17 anos de idade, observou percentagens elevadas dos desvios posturais, representando 65,1%, de escoliose; 42,4% de hiperlordose lombar e a hipercifose torácica em 49,9%, apontando que sua ocorrência estaria relacionada às inúmeras horas em que os alunos passam sentados assistindo TV/DVD (80%), utilizando o computador(60%), jogando vídeo game (10%) e realizando tarefas escolares (20%).

As avaliações posturais representam instrumento metodológico de grande relevância e importância para a análise da postura corporal, principalmente entre crianças e adolescentes, pois nesta fase especificamente pode-se detectar alterações posturais relevantes. Estas alterações, quando identificadas precocemente podem possibilitar a prevenção de deformidades da coluna vertebral, visto que as estruturas anatômicas ainda encontram-se em formação. Entretanto, se não tratadas neste período podem se consolidar, apresentando impossibilidade de correção, pois após esta fase o sistema muscular e esquelético já apresentará sua formação concluída (Guadagnin & Matheus 2012).

O ensino básico no Brasil está distribuído por faixa etária sendo composta pela Educação Infantil que compreende a faixa etária de 4 e 5 anos, o Ensino Fundamental I, que

corresponde dos 6 aos 10 anos de idade, Fundamental II dos 11 anos aos 14 anos de idade e o Ensino Médio que compreende à faixa etária dos 15, 16 e 17 anos de idade, todos os modelos de ensino citados compõe a educação básica de ensino brasileira (Base Nacional Comum Curricular, 2017). No período que abrange especificamente ao último ano do Ensino Fundamental I e no decorrer do Ensino Fundamental II, muitas transformações corporais ocorrem no sistema musculoesquelético pois estão relacionadas ao desenvolvimento e ao crescimento das crianças e adolescentes. Exames rotineiros, como as avaliações posturais, são muito importantes para que se tenha um diagnóstico precoce de possíveis deformidades da coluna vertebral durante esta fase especificamente (Badaró, Nichele, & Turra, 2015).

Investigar as metodologias adotadas nos estudos que abordam a temática em questão é de grande importância, pois neste período são sinalizadas algumas situações que oferecem risco ao bom alinhamento corporal, como o transporte excessivo de cargas e períodos estáticos prolongados. O uso de carteiras escolares inadequadas representa também fatores de risco para o bom desenvolvimento da postura corporal, podendo ocasionar dores e desconfortos musculares, além de incapacidades articulares, apresentando alterações físico-motoras preocupantes, tornando-se imprescindível observar como as avaliações posturais têm sido realizadas, quais protocolos existentes e quais instrumentos têm auxiliado os profissionais para a realização das avaliações posturais em escolares (Badaró, Nichele & Turra, 2015).

Na revisão de literatura de estudos brasileiros dos pesquisadores Badaró, Nichele e Turra (2015) que investigaram as metodologias empregadas nas avaliações posturais entre escolares de 6 a 18 anos de idade, os autores identificaram tanto avaliações subjetivas quanto objetivas nas metodologias empregadas. Entretanto, dos 28 estudos investigados entre os anos de 1986 e 2013, houve grande predominância de análises objetivas, tendo sido observados que 12 estudos utilizaram registros fotográficos.

Alguns autores como Lunes, Belivaqua-Grossi e Oliveira (2009) e Souza, Pasinato e Basso (2011) concordam que as análises objetivas são mais confiáveis quando comparadas às análise de concordância interobservador de inspeção visual e fotogrametria e por meio do interexaminador e biofotogrametria. A idade mais estudada foi aos 10 anos de idade (24 estudos), entre a grande variabilidade das amostras pesquisadas (dos 06 aos 17 anos).

Todas as pesquisas analisaram diferentes faixas etárias entre 06 a 18 anos, estratificando os resultados somente por idade e sexo, contudo nenhuma das pesquisas

estudadas considerou as especificidades do crescimento e desenvolvimento individual relativas à idade dos alunos, como também que os meninos e meninas iniciam a puberdade em períodos diferentes, pois sofrem influências individuais de fatores genéticos, ambientais e sociais (Badaró, Nichele & Turra, 2015). O nosso estudo irá considerar que as alterações posturais podem surgir em função das adaptações corporais em períodos diferentes de maturação biológica, oferecendo um diagnóstico mais preciso do período em que as alterações posturais especificamente são desenvolvidas.

Estudos epidemiológicos têm apontado alta prevalência de alterações posturais, tanto nos planos ântero-posteriores como nos planos laterais da coluna vertebral (Detsch et al., 2007; Vasconcelos, Fernandes, & Oliveira, 2010). Segundo Kisner e Colby (1998), algumas alterações posturais apresentam maior prevalência quando relacionados à má postura corporal, dentre elas pode-se destacar: hiperlordose lombar, hipercifose torácica e escoliose. Essa situação pode ocasionar prejuízos à coluna vertebral e possivelmente evoluir cronicamente (Paiva, Marques, & Paiva, 2009).

Na pesquisa de Martelli e Traebert (2006), observou-se que 28,2% dos escolares analisados apresentaram desvios posturais preocupantes: de 20,3% e 11,0% referente à ocorrência da hiperlordose lombar e hipercifose torácica respectivamente e escoliose funcional 3,2% e estrutural 1,5%, dentre outras alterações com menor frequência. Outro estudo que corrobora este cenário foi realizada pelos autores Minghelli et al. (2009), que apontam em seus resultados elevada prevalência de alterações posturais dentre os escolares na faixa etária de 09 a 18 anos de idade, indicando na região dorsal 3,8% de hipercifose torácica e 7,1% de retificação desta região. Para a região lombar indicam 47,6% de hiperlordose e 6% de retificação da curvatura da coluna vertebral e quando aplicado o teste de Adams foi verificado 67,8% de gibosidade, apresentando 54,7% e 17% na região dorsal e lombar respectivamente e 28,3% em ambas. Outro estudo de Guadagnim e Matheus (2012) realizado entre escolares de 10 a 15 anos, sinalizou dados ainda mais preocupantes, pois além de apontar a presença de hiperlordose lombar (64,10%), hipercifose torácica (67,18%) e escoliose (64,62%), indicaram que a maioria dos avaliados apresentou mais de um desvio postural. E mais recentemente, no estudo de Sedrez et al. (2014) foi apontado que a prevalência das alterações posturais mostraram-se também preocupantes, indicando que 66,2% (n=43) dos alunos analisados apresentaram excessiva cifose torácica; 49,2% (n=32) lordose lombar e 63,1% (n=41) eram portadores da escoliose.

Relativamente ao tipo de avaliação postural, observou-se na literatura atual o predomínio de avaliações não invasivas, traduzindo a preocupação de vários avaliadores em oferecer segurança durante a avaliação postural à saúde dos avaliados. Ressalta-se que alguns países desenvolvidos adotam a prática regular e sistemática das avaliações posturais durante a fase escolar, sendo uma opção segura e confiável para identificar as alterações posturais (Detsch et al., 2007).

Portanto, segundo a literatura existente, a prevalência das alterações posturais tem apresentado índices bastante elevados, devendo-se realizar precocemente pesquisas investigativas que venham a contribuir na prevenção de padrões posturais incorretos, minimizando assim grande prejuízos relacionados à saúde da coluna vertebral na fase escolar dos indivíduos, como também na idade adulta (Minghelli et al., 2009).

1.1.1 Cifose torácica

Segundo Tribastone (2011), a cifose caracteriza-se pela flexão anterior da coluna vertebral e considera-se uma hipercifose torácica quando sua curvatura apresenta angulação excessiva em torno de 20 graus. Dorso curvo, cifose aumentada ou hipercifose são caracterizadas por uma curvatura torácica aumentada (Magee, 2002); ombros curvos são frequentemente acompanhados de protração da cabeça (Kisner & Colby, 1998), apresentando aumento da convexidade posterior no plano sagital, projetando a cintura escapular frontalmente, ocasionando deslocamento das escápulas para a frente e para baixo, musculatura peitoral hipertônica e a dorsal hipotônica (Verderi, 2003). Tisdwell (2001) define a cifose torácica como uma curvatura frontal da coluna vertebral ou, como define Tribastone (2001), posição curvada em flexão anterior da coluna vertebral, tendo como referência um valor normal entre 20º a 40º graus. Acima deste ângulo, é considerada como hipercifose torácica, sendo o seu tratamento baseado na medida angular da referida curva (Poolman, Been, & Ubags, 2002). Entretanto, ainda não existem dados precisos na literatura que indiquem a amplitude ideal da curvatura da coluna torácica, pois seus valores variam de acordo com a idade, raça e gênero, embora quando seu valor torna-se excessivo seja denominada de hipercifose e sua patologia deverá ser observada através de estruturas ósseas específicas (Tribastone, 2001).

Segundo Avanzi, Chih e Meves (2007) relatam em seu estudo com crianças e jovens entre 10 e 20 anos, através do método de Cobb que é uma técnica que analisa as possíveis

deformidades da coluna vertebral através de registros radiográficos nos planos sagital e frontal, que o grau de normalidade da cifose torácica para esta faixa etária situa-se entre 20º e 45º graus. Entretanto, os pesquisadores Poussa et al. (2005) realizaram estudo prospectivo de coorte classificando a hipercifose torácica com valores $\geq 45^\circ$ em crianças e jovens com faixa etária entre 11 e 22 anos. Corroborando este estudo, Cailliet (1979) afirma que a cifose torácica é considerada normal quando essa curva é móvel e possui valores entre 20º e 40º graus, estando seu ápice entre T10-T11. Acima desses valores é chamada de hipercifose, situação facilmente autocorrigível; entretanto, se não tratada, pode desencadear em algum tipo de patologia, estruturando-se a nível ósseo (Avanzi et al., 2007).

A hipercifose torácica, segundo o estudo de Minghelli et al. (2009) com adolescentes portuguesas de 09 a 19 anos de idade, apontou grande incidência desta patologia aos 10 anos de idade em 42% dos alunos analisados e, recentemente no estudo de Batistão, Moreira e Coury (2016), a hipercifose torácica foi observada entre crianças de 09 e 10 anos de idade sinalizando resultados na ordem de 45% e 42% respectivamente, entre as meninas analisadas.

A hipercifose torácica tem sido associada ao rápido crescimento de crianças e adolescentes, principalmente entre as meninas ocorrido durante a puberdade que, com o objetivo de esconder o desenvolvimento mamário, acentuam a convexidade torácica e a protrusão dos ombros no plano sagital (Cil et al., 2005). Outros estudos têm investigado a associação entre o peso corporal e as alterações posturais de crianças e adolescentes, como aponta o estudo de da Silva et al. (2011), que relatam que os desvios posturais não são exclusivos de crianças obesas; e o estudo prospectivo de Smith, O'Sullivan e Beales (2011), que apontou associação entre o excesso de peso durante a infância e a adolescência e a postura corporal das crianças analisadas no plano sagital.

1.1.2 Lordose lombar

A lordose lombar é caracterizada pelo aumento da concavidade da região lombar associada à anteversão pélvica (Bienfait, 1995) apresentando obliquidade pélvica superior a 20º, ocasionando o deslocamento do centro de gravidade e conseqüentemente o realinhamento compensatório de todas as curvas da coluna vertebral (Knoplich, 1986). Segundo Kisner e Colby (1998), a hiperlordose lombar é caracterizada por um aumento no ângulo lombossacro, apresentando curvatura ideal até 30º, associada ao aumento da flexão

do quadril, inclinação anterior da pelve e aumento da lordose lombar. A musculatura abdominal exerce importante papel estabilizador da coluna vertebral (Konin, 2006) e a fraqueza desta musculatura permite a projeção da pelve para a frente e para baixo, aumentando assim a lordose lombar (Bergmann, Araújo, & Garlipp, 2005).

A Hiperlordose lombar pode estar relacionada ao excesso de peso, pois no estudo de Campos, da Silva e Fisberg (2002), realizado no Centro de Pesquisas de Saúde da Universidade São Marcos em São Paulo com crianças obesas entre 09 a 18 anos de idade, a alteração postural observada de maior ocorrência foi a hiperlordose lombar, apresentando 79% desta patologia no grupo das meninas e 61% no grupo dos meninos; e, segundo a pesquisa de Silva et al. (2011), níveis elevados de IMC em crianças obesas apresentaram maior associação aos desvios posturais, quando comparados às crianças eutróficas. Malepe, Goon e Anyanwu (2015) também apontaram que o desenvolvimento da lordose lombar pode estar relacionada ao incremento do IMC; e o estudo prospectivo de Smith et al. (2011) sugere que o desenvolvimento da obesidade infantil ocorrido durante a adolescência pode estar associado ao desalinhamento da postura corporal no plano sagital.

A hiperlordose lombar e o gênero tem apresentado níveis elevados entre crianças e adolescentes. Na pesquisa de Lemos, Santos e Gaya (2012) dos 467 escolares estudados, entre 10 a 16 anos de idade, de ambos os sexos, foi apontada a ocorrência de 78,2% de hiperlordose lombar, sendo o gênero feminino que apresentou maior frequência, 84,5%, quando comparado ao grupo dos meninos que apresentaram 73,1%. Alguns estudos também têm associado a hiperlordose lombar com o Índice da Massa Corporal (IMC), como na pesquisa de Campos et al. (2002), desenvolvido no Centro de Pesquisas de Saúde da Universidade São Marcos, em São Paulo, com crianças obesas entre 09 a 18 anos de idade, indicando que a alteração postural observada de maior ocorrência foi a hiperlordose lombar, apresentando 79% desta patologia no grupo das meninas e 61% no grupo dos meninos; e, segundo a pesquisa de Silva et al. (2011), níveis elevados de IMC apresentaram maior associação aos desvios posturais, quando comparados às crianças eutróficas. Malepe et al. (2015) apontam que o desenvolvimento da lordose lombar pode estar relacionada ao incremento do IM; e o estudo prospectivo de Smith et al. (2011) sugere que o desenvolvimento da obesidade infantil que ocorre durante a adolescência esteja associado ao desalinhamento da postura corporal no plano sagital.

Segundo Sedrez et al. (2014), outros fatores de risco foram observados em escolares de 11 a 16 anos de idade que apresentaram a lordose lombar. Foi observada associação significativa entre esta patologia e as dores nas costas e a prática de exercícios físicos, sendo que dentre os 95,5% dos escolares analisados; 59,7% praticavam atividade física três dias ou mais na semana e 40,3% praticavam 1 a 2 vezes por semana, entretanto as recomendações atuais da World Health Organization (WHO) orienta que crianças e adolescentes devem se exercitar diariamente 60 minutos ou mais de atividade física moderada a vigorosa, totalizando 300 minutos semanais (WHO, 2010b).

1.1.3 Escoliose

Outra disfunção da coluna vertebral, a escoliose, também é citada na literatura como um dos desvios posturais mais frequentes entre crianças e adolescentes, sendo compreendida como uma alteração tridimensional da coluna vertebral no plano sagital, transverso e ântero-posterior, cujas vértebras realizam movimentos de flexão-extensão, rotação-torção e inclinação lateral apresentando alterações na região torácica e do tronco em geral, apresentando desvios laterais no plano frontal, diminuição da curvatura no plano sagital e rotação no plano transverso, podendo apresentar causa idiopática, ou seja, sem origem específica (Fabry, 2009; Perdriolle, Borgne, & Dansereau, 2001). Segundo Penha, João e Casarotto (2005) a escoliose é um desvio postural que pode ser desenvolvido desde a infância, através de atitudes assimétricas ou unilaterais, pois o organismo se adequa a posturas corporais incorporadas pelo indivíduo, exceto as escolioses hereditárias, idiopáticas ou congênitas. Durante o crescimento da criança e adolescente, a escoliose pode progredir sendo classificada em três níveis, pelo período em que é observada: Infantil, quando surge antes dos três anos de idade; Juvenil (na entrada da puberdade), entre três e dez anos de idade; e durante o período da adolescência, quando se instala após a puberdade ou depois dos dez anos de idade, sendo frequentemente observada na coluna vertebral torácica e lombar (Lonstein, 1994).

São apontados, segundo Kisner e Colby (1998), dois tipos de escoliose: a estrutural e postural (funcional). A primeira é caracterizada por uma curvatura lateral irreversível da coluna vertebral, associada à rotação fixa dos corpos vertebrais que está relacionada à convexidade da curva. Na escoliose postural a curvatura é reversível, podendo ser corrigida

com inclinação para os lados, para a frente ou por meio de realinhamento pélvico, ajustando a diferença dos membros inferiores.

A escoliose de causa idiopática, ou seja, sem origem específica, acomete atualmente 80% dos adolescentes durante a puberdade entre 10 e 18 anos (Fabry, 2009). Apresenta como uma de suas principais causas as alterações do sistema neuromuscular, estando presente entre 2% a 4% de crianças e adolescentes entre 10 a 16 anos, principalmente nas meninas (Reamy & Slakey 2001). Um dos fatores apontados como responsáveis por esta deformidade seria o sistema muscular, entretanto ainda não existe um consenso na literatura, se a musculatura para vertebral estaria influenciando diretamente no desenvolvimento desta patologia ou se a escoliose acarretaria um desequilíbrio nesta musculatura especificamente (Veldheizen, Wever, & Webb, 2000).

A detecção precoce das alterações posturais favorece a prevenção de condições que contribuam para seu surgimento, pois nesta fase especificamente ocorrem os estirões de crescimento, período este suscetível à implantação dos desvios posturais (Lemos et al., 2012). Identificar as alterações posturais através da triagem postural resulta em intervenção primordial para diminuir e corrigir comportamentos e hábitos inadequados (Nery, Halpern, & Nery, 2010).

Os desvios posturais frequentemente se iniciam na fase escolar das crianças e adolescentes, pois nesta fase especificamente ocorrem grandes transformações corporais, resultantes do desenvolvimento e crescimento do indivíduo. Também são relatados neste período especificamente casos como escolioses, algias, assimetrias corporais e falta de alinhamento corporal (Nery et al., 2010). Esta patologia acomete 80% dos adolescentes durante a puberdade entre 10 e 18 anos (Fabry, 2009), podendo causar alterações do sistema neuromuscular, estando presente entre 2 a 4% de crianças e adolescentes entre 10 a 16 anos, principalmente no grupo das meninas (Reamy & Slakey, 2001).

Atualmente dados estatísticos apontam que a escoliose idiopática desenvolvida durante a adolescência é responsável por 90% dos casos de escoliose idiopática, atingindo mais de 2% da população infantil, ocasionando mais de 600.000 visitas médicas pediátricas por ano (Ogilvie, 2010). Foi observado em uma unidade hospitalar especializada no estado de São Paulo que a demanda para a cirurgia de correção desta patologia apontou um acréscimo de 128% em cinco anos (Montovani, 2009). Resultados elevados foram apresentados pelos pesquisadores de Vitta, Martinez, & Piza (2011) que sinalizaram a

ocorrência de alterações musculoesqueléticas na coluna vertebral entre 1.236 escolares do 5º ao 8º ano do ensino fundamental. Como também no estudo dos pesquisadores Guadagnin e Matheus (2012), que apontou a ocorrência de 64,62% de escoliose tóracolombar entre escolares de 10 a 15 anos.

Nesse contexto, Wyszzyńska et al. (2016) relatam que o nível de massa muscular, adiposidade e níveis de atividade física podem influenciar nos padrões da postura corporal, pois em sua pesquisa com crianças entre 11 e 13 anos foi identificado em crianças com pouca massa muscular grandes diferenças na profundidade dos ângulos inferiores da escápula e no ângulo da linha dos ombros.

Neste trabalho de investigação, foi observado que todos os estudos analisados sobre os desvios posturais como, a hipercifose torácica, a hiperlordose lombar e a escoliose, ressaltaram a importância sobre a prevenção, incidência e prevalência destas patologias para a população infanto-juvenil, pois são consideradas como uma das mais graves doenças crônicas degenerativas (Braccialli & Vilarta, 2000; Bunnell, 2005) apontando que sua intervenção e detecção precoce são de extrema relevância nesta fase especificamente, pois esta situação possibilitaria um caminho para sua cura como também para o seu tratamento. Atualmente, apesar de ainda ser apontada elevada ocorrência dos desvios posturais; 66,2% de Hipercifose torácica, 63,1% de escoliose e 49,2% de Hiperlordose lombar entre as crianças e adolescentes (Sedrez et al., 2014), ainda não existe um consenso de qual seria a maior prevalência dentre as patologias investigadas (Kasten et al., 2017) como também são apontados diversos fatores de risco envolvidos na manifestação destas deformidades (Malepe, Goon, & Anyanwu, 2015; Lemos, Santos, & Gaya, 2012).

1.2 Atividade Física

Segundo Caspersen, Powell e Christenson (1985), a atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pelo sistema muscular e esquelético apresentando gasto energético acima dos níveis de repouso. Comumente essas atividades são realizadas por crianças e adolescentes por meio de jogos esportivos, caminhadas até a escola, brincadeiras com amigos, tarefas domésticas e trabalhos manuais (Katzmarzyk et al., 2008). Sua prática realizada com regularidade incrementa a capacidade cardiorrespiratória, o

sistema osteo-muscular, o controle do peso corporal, além de favorecer a saúde física e psicológica de crianças e adolescentes a curto e longo prazo, estando também relacionada à diminuição da ocorrência de várias doenças crônicas como: diabetes tipo 2, aterosclerose, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (Strong et al., 2005; WHO, 2013).

Segundo Nahas (2010), quando a atividade física é realizada regularmente proporciona ao indivíduo melhor disposição nas horas de lazer e trabalho, contribuindo para o bem-estar geral. Para a WHO (2013), a prática regular da atividade física é uma das principais causas de prevenção de doenças crônicas, entretanto sabe-se que 60% da população em geral não realiza a recomendação mínima de atividade física diária de 30 minutos de intensidade moderada.

Nos dias atuais existe um consenso entre a comunidade científica sobre o aumento da inatividade física de vários países entre crianças e adolescentes. O estudo de Kalman et al. (2015) aponta que os adolescentes de 32 países da Europa e América do Norte não atendem às recomendações atuais sobre a prática da atividade física. Esta situação também é abordada no estudo de Greca, Silva e Loch (2016), que sinaliza maior prevalência de comportamento sedentário nos gêneros estudados, masculino e feminino, e grande tempo dispendido à tela e inatividade física entre alunos mais velhos comparados aos mais novos, como também maior inatividade física entre as moças.

O avanço da tecnológica observado nas sociedades contemporâneas tem conduzido os seus cidadãos à inatividade física e ao sedentarismo (Ferguson, 2014). Considera-se sedentário um indivíduo que tenha um gasto energético (trabalho + lazer + atividades domésticas + locomoção) inferior a 500 kcal por semana (Nahas, 2008). Ressalta-se ainda que o sedentarismo é considerado pela WHO (2004) como o principal responsável dos óbitos ocorridos mundialmente (3,2 milhões de morte por ano, 6%), sendo sucedido pelo excesso de peso e obesidade (5%) (WHO, 2009) e somente superado pela hipertensão (13%), consumo de tabaco (9%) e diabetes (6%).

Dutra, Kaufmann e Pretto (2015) apontam que a prevalência do comportamento sedentário tem surgido precocemente em mais de 70% de crianças na faixa etária de 08 anos e que o tempo frente à tela se apresenta inversamente proporcional à atividade física. O comportamento sedentário pode refletir negativamente no estado psicoemocional do indivíduo, pois a prática regular da atividade física está associada à melhorias do relacionamento interpessoal, autoestima e autoconceito (Park, 2003). No estudo de Kalman

et al. (2015) foi apontado que o sedentarismo pode se estender até à vida adulta, desencadeando disfunções funcionais e metabólicas, por vezes relacionadas a várias doenças crônicas, como: hipertensão arterial, diabetes melitus tipo 2, câncer de cólon, de mama, osteoporose, acidente vascular cerebral (Janssen, 2007; Twisk, Kemper, & van Mechelen, 2000).

Na revisão sistemática de Bacil, Mazzardo Júnior e Rech (2015) sobre a associação entre a atividade física e maturação biológica de escolares entre 09 a 15 anos de idade, foi observado que a maturação biológica apresentou uma relação inversa quando relacionado à atividade física de crianças e adolescentes, em ambos os sexos, apresentando elevada diminuição com o avanço da idade, sendo necessário considerar não apenas a idade cronológica, como também os aspectos de maturação biológica, devendo ser estimulada desde a infância. Na literatura, tem sido apontado baixos níveis de atividade física na infância e na adolescência (Hallal et al., 2012). Inúmeros são os fatores que regem essa situação, entre os quais podemos destacar: elevado tempo gasto frente às telas de televisão, videogame e computador entre crianças e adolescentes de ambos os sexos (Greca, Silva, & Loch, 2016). No estudo de Greca, Silva e Loch (2016) foi apontado que os rapazes dedicaram-se a níveis mais elevados de atividade física quando comparados às moças, com faixa etária de maior adesão à atividade física de estudantes entre 08 a 12 anos quando comparados aos alunos da faixa etária entre 13 a 17 anos, que se mostraram com maior prevalência de sedentarismo e inatividade física. Corroborando com esses resultados, os pesquisadores Hallal et al. (2012) apontaram que 80,3% da população infantojuvenil pratica menos de 60 minutos por dia de atividade física moderada a vigorosa, situação esta contrária às recomendações da World Health Organization (WHO, 2010) e das diretrizes de atividade física para crianças e jovens (Janssen, 2007), que sugerem que na infância e adolescência os indivíduos devem praticar tempo igual ou superior de no mínimo 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa diariamente. Nesse sentido, a atividade física é entendida como um comportamento multidimensional onde se incluem variáveis como duração, frequência e intensidade (Maia, Lopes, & Morais, 2001).

Segundo a Physical Activity Guidelines for Americans (PAGA, 2018) existem quatro níveis de atividade física: Inativa, quando não há movimentação corporal acima dos níveis basais das atividades da vida diária; Atividade baixa: quando existe atividade acima da linha basal, entretanto apresenta intensidade moderada inferior a 150 minutos (2 horas e 30

minutos) por semana ou 75 minutos (1 hora e 15 minutos) de atividade física vigorosa por semana; Atividade média: de 150 a 300 minutos (5 horas) de atividade moderada por semana ou 75 a 150 minutos de intensidade vigorosa de atividade física por semana e Atividade alta: quantidade maior que 300 minutos de intensidade moderada de atividade física por semana. Como também o American College of Sports Medicine (ACSM, 2018) em consonância com a World Health Organization (2010b) preconizaram a necessidade de as crianças e adolescentes se exercitarem todos os dias da semana por 60 minutos ou mais de atividade física aeróbica moderada a vigorosa diária, totalizando 300 minutos semanais, sendo incentivadas por atividades divertidas e apropriadas incluindo natação, dança, corrida, caminhada rápida, andar de bicicleta e esportes, como basquete, tênis ou futebol. Também fazem parte destas recomendações os exercícios de fortalecimento ósseo e de resistência muscular. Os exercícios de resistência muscular devem ser estimulados até o ponto de fadiga moderada com boa forma mecânica. Estas atividades podem não se apresentar de forma estruturada, sendo estimulados exercícios que incentivem a escalada em árvores, cabo de guerra, brincadeiras no playground, como também atividades estruturadas por meio de faixas elásticas e levantamento de peso em intensidades submáximas de oito a 15 repetições, com frequência igual ou superior a três vezes por semana, como parte dos 60 minutos ou mais de exercício diários. Os exercícios de fortalecimento ósseo devem fazer parte dos 60 minutos de atividade física diária, sendo incentivadas atividades de saltar a corda, amarelinha, basquete, corrida, tênis e treino de resistência.

Nesse sentido, a monitoração dos níveis da prática habitual da atividade física tem sido objeto de grande interesse e preocupação da comunidade científica, pois sabe-se que a maioria das crianças brasileiras não são suficientemente ativas. Somente 38,6% dos meninos e 20,1% das meninas realizam atividade física moderada a vigorosa (AFMV) por tempo igual ou maior que 60 minutos por dia (Resende, Azeredo, & Canella, 2014), sendo necessário estimular sua prática precocemente para que sejam obtidos os benefícios por ela desenvolvidos, já que comportamentos sedentários em crianças tendem a se perpetuar na idade adulta (Francis et al., 2011), podendo influenciar na saúde futura dos indivíduos (Friedrich, Pollet, & Schuch, 2014). A prática regular da atividade física provoca benefícios em todas as idades, podendo pela sua prática habitual o indivíduo tornar-se ao longo do tempo ativo e atingir os níveis de atividade física recomendados pela literatura, aumentando, assim, a expectativa de vida (WHO, 2009). Entretanto, atualmente a

inatividade física é responsável por 9% da mortalidade prematura (5,1% a 12,5%) ou 5,3 dos 57 milhões de mortes ocorridas no mundo em 2008, sendo apontado que se a inatividade física fosse suprimida, a expectativa de vida da população mundial aumentaria em 0,68 (0,41 a 0,95) anos (Lee et al., 2012).

A prática da atividade física engloba atividades de lazer, ocupacionais, domésticas e desportivas, quer seja no contexto do dia a dia, familiar ou social (WHO, 2009) e é entendida como um comportamento multidimensional onde se incluem variáveis como duração, frequência e intensidade (Maia et al., 2001).

Em 2010 a World Health Organization (WHO, 2010b) sinalizou a necessidade de crianças e adolescentes se exercitarem diariamente 60 minutos ou mais de atividade física moderada a vigorosa, totalizando 300 minutos semanais, pois a inatividade física encontra-se em 4º lugar entre os indicadores que promovem o risco de mortalidade, além de contribuir para o aumento da obesidade infantil. Portanto, torna-se cada vez mais importante avaliar os níveis de atividade física (WHO, 2010a).

Nesse contexto, são citados três principais instrumentos de investigação: a) questionários, entrevistas e diários que possibilitem a utilização de dados oferecidos pelos investigados; b) identificadores fisiológicos do consumo de oxigênio e frequencímetros (Matsudo, Araújo, & Matsudo, 1994; Haskell, et al., 1992); e c) sensores de movimento que registram os movimentos corporais em três eixos: lateral, vertical e ântero posterior, como os acelerômetros (Dobratz et al., 2007; Haskell, et al., 1992). Podemos citar o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), nas versões curta e longa (Matsudo et al., 2001). Este questionário foi validado para determinar o nível de atividade física de adolescentes, de fácil aplicação e simplicidade para análise dos resultados tendo sido criado na Genebra (Suíça). A classificação do nível de atividade física leva em consideração a frequência, duração e intensidade das atividades realizadas ao longo da semana anterior à entrevista. São estratificadas cinco categorias: inativo (sedentário), insuficiente ativo A, insuficiente ativo B, ativo, muito ativo (S. Matsudo et al., 2001). Entretanto, segundo Ainsworth et al. (2012) esse questionário possui algumas limitações relacionadas à capacidade dos adolescentes em interpretar, recordar e quantificar as atividades físicas realizadas. Podemos também citar o Physical Questionnaire for Older Children (PAQ-C) e o Physical Questionnaire for Adolescents (PAQ-A), questionários muito utilizados atualmente, sendo inicialmente

idealizados para um estudo longitudinal com jovens canadenses (Saint-Maurice & Welk, 2014).

O PAQ-C é um questionário proposto por Crocker, Bailey e Faulkner (1997), constituído de 09 questões que analisam o nível de atividade física, intensa e moderada nos sete dias anteriores ao dia do preenchimento do questionário. É aplicado para crianças e adolescentes entre a faixa etária de 08 a 13 anos. Este questionário apresenta algumas limitações, pois não aponta a frequência, intensidade e duração das atividades realizadas, como também não estima o gasto calórico despendido (Crocker et al., 1997). O PAQ-A possui questões similares ao PAQ-C, entretanto não apresenta a questão relacionada à prática da atividade física em intensidade moderada-a-vigorosa no recreio escolar, totalizando oito questões, como também é direcionado ao público de adolescentes entre a faixa etária de 14 a 18 anos de idade (Friedrich & Schuch, 2014).

Na revisão sistemática de Tassitano et al. (2007) os resultados obtidos sinalizaram maior utilização do questionário como instrumento de investigação do nível de atividade física, pois, dentre os 21 artigos analisados no período de 1990 a 2005, foi relatado que 17 manuscritos empregaram questionários em seus estudos; dois artigos distintos utilizaram dois instrumentos de investigação diferentes: questionário e sensor de movimento; e somente dois artigos utilizaram o monitor de frequência cardíaca e taxa metabólica basal. Por outro lado na revisão sistemática sobre os sensores de movimento de Romanzini, Petroski e Reichert (2012), aponta que outros estudos de validação são necessários para identificar os limiares de utilização para cada modelo de acelerômetro utilizado.

Segundo Matos e Sardinha (1999) a prática regular da atividade física possibilita vários benefícios físicos e psicológicos, como o aumento da produção dos neurotransmissores, que estimulam a secreção das endorfinas, estas responsáveis pela melhora do humor e do sono, além de contribuir na diminuição dos transtornos psíquicos depressivos, das dores musculares e do stress; no aumento do bem estar social, da auto-estima, auto-imagem; e na manutenção da sua independência. (Barbosa, 2004).

Alves, Montenegro e Oliveira (2005) salientam que a atividade física incrementa a aptidão física, aumentando a força e resistência muscular, aumentando a mobilidade das articulações controlando o peso corporal, o crescimento físico, diminuindo a aterosclerose, controlando as lipidemias e infecções osteomusculares, além de contribuir para o lazer, as tarefas diárias de trabalho e o bem estar físico e social de um modo geral. Entretanto, a

atividade física tem diminuído com o avanço da idade, verificando-se um aumento do comportamento sedentário de 20,6% na adolescência para 79,4% na idade adulta, associando-se ao maior risco de doenças crônicas, principalmente as cardiovasculares (Patterson et al., 2018). Esta situação é em parte devido à inatividade durante o tempo de lazer, no trabalho e em casa e a escassez da utilização do transporte ativo (WHO, 2013), sendo classificado como sedentário o indivíduo que não consegue atingir um gasto energético de 500 kcal por semana, durante as suas horas de lazer, de atividades domésticas e locomoção e trabalho (Barros & Nahas, 2003).

1.3 Aptidão física

A aptidão física possui dois componentes: o fisiológico e o relacionado à saúde. Os componentes relacionados à saúde são: aptidão cardiovascular, força, resistência, flexibilidade e composição corporal; e o fisiológico é composto da tensão arterial, perfil sanguíneo, densidade óssea, dentre outros (Corbin, 1991). Segundo Guedes e Guedes (1995) a aptidão física relacionada à saúde representa a junção de algumas variáveis voltadas para as dimensões morfológicas, fisiológicas, comportamentais e funcionais relacionadas à capacidade motora. O componente funcional é representado pela aptidão cardiorrespiratória (capacidade aeróbia), que representa a habilidade em manter tarefas extenuantes por períodos de tempo prolongados, por meio da utilização de grandes grupos musculares (Marega & de Carvalho, 2012) e a capacidade motora está relacionada pela função da musculatura esquelética, representadas pela flexibilidade, força e resistência muscular. A força e a resistência muscular estão relacionadas à capacidade muscular ou de um grupo de músculos de manter determinado nível de força durante um número prolongado de contrações musculares e a flexibilidade representa a capacidade de movimentação das articulações em grande amplitude articular (Marega & de Carvalho, 2012). Quando estas capacidades se apresentam em equilíbrio funcional podem prevenir problemas articulares, posturais, fadigas crônicas, lombalgias e osteoporose (Freedson, Cureton, & Health, 2000).

Condições energéticas relacionadas à aptidão física possibilitam ao indivíduo a realização de tarefas da vida diária com bom desempenho orgânico e biológico, auxiliando no desenvolvimento e manutenção da vitalidade e energia suficientes para a prática de diversas atividades físicas (Marega & de Carvalho, 2012). Segundo Malina, Bouchard e Bar-Or

(2004) a aptidão física representa grande benefício na prevenção de inúmeras doenças crônicas, como também na obtenção da saúde em geral.

Atualmente inúmeras pesquisas apontam que a aptidão física tem apresentado grande relevância e projeção na sociedade atual, não só estando relacionada ao alcance da saúde, como também na adoção de hábitos saudáveis, como mecanismo de desenvolvimento e manutenção de um estilo de vida mais ativo (Matos & Sardinha, 1999).

Segundo o estudo longitudinal de Ferrari et al. (2008), as variáveis da aptidão física são influenciadas pela maturação sexual, especialmente em certas idades cronológicas, apresentando maior impressão na adiposidade, seguida de força, velocidade e potência aeróbia. Nesse sentido, o estudo dos pesquisadores Farias, Carvalho e Gonçalves (2010) ressalta a necessidade de que seja estimulada a aptidão física durante as aulas de educação física escolar, estando esta atualmente mais relacionada aos fatores ambientais, sendo muito importante as aquisições motoras vinculadas ao processo biocultural (Ré, 2011), uma vez que o desenvolvimento humano é fruto da interação entre as características biológicas individuais (maturação e crescimento) com meio ambiente ao qual o indivíduo se correlaciona ao longo de sua vida (Frisancho, 2009). Entretanto, existe um direcionamento exacerbado das capacidades motoras coordenativas por meio dos jogos e de atividades lúdicas em prejuízo às capacidades físicas condicionantes como a força, resistência muscular e capacidade cardiorrespiratória.

Baixos padrões de aptidão física deveriam ser cuidadosamente investigados, representando problema de saúde, pois a aptidão física quando estimulada durante a adolescência apresenta índices menores de mortalidade na fase adulta (Santos, Mota, & Santos, 2014; Sato, Kodama, & Sugawara, 2009). Ortega et al. (2011) apontam que o desenvolvimento da força muscular em adolescentes representa uma diminuição de 20-35 % de todas as causas de mortalidade em idade adulta e de mortes prematuras, abaixo de 55 anos, relacionadas a doenças cardiovasculares, independentemente dos níveis de pressão arterial e Índice de Massa Corporal (IMC). Recentemente no estudo de D. Guedes, Miranda Neto e Germano (2012b), depois de analisados cinco itens de aptidão física, foi apontado que menos de 8% da população de estudantes na faixa etária dos 06 aos 18 anos não atenderam às exigências mínimas relacionadas aos critérios de saúde sugeridos pelo programa Fitnessgram, apresentando resultados preocupantes a partir dos 10 anos de idade em ambos os sexos. Também é apontado na pesquisa de Montoro et al. (2016) que níveis

inadequados de resistência muscular e capacidade cardiorrespiratória foram observados em crianças de 07 a 10 anos de idade, aumentando os riscos de doenças crônicas.

Índices adequados de aptidão física estão associados à promoção da saúde, principalmente em crianças e adolescentes que atualmente estão apresentando níveis preocupantes de sedentarismo e diminuição de níveis de atividade física ainda na fase escolar (Singh, Paw, & Brug (2007); Tovar, Poveda, & Pinilla, 2008). Coledam, Batista Júnior e Glaner (2015) apontam que, para uma boa avaliação do nível geral da aptidão física, todos os seus componentes devem ser analisados conjuntamente, e que um único componente não pode classificar o nível geral da aptidão física relacionada à saúde dos adolescentes.

Os pesquisadores Ruiz, Castro-Piñero e Artero (2009) sinalizaram que existem fortes evidências relacionando níveis elevados de aptidão cardiorrespiratória na infância e adolescência com perfil cardiovascular mais saudável na vida adulta, como também podem possibilitar a redução das chances de desenvolver a síndrome metabólica, além de produzir maior maleabilidade arterial. Outro componente da aptidão física como a força, pode contribuir na diminuição da gordura corporal e adiposidade central, associada a bons níveis de densidade mineral óssea quando estimulados no período infanto-juvenil (Pitukcheewanont, Punyasavatsut, & Feuille, 2009).

O desenvolvimento da aptidão física entre crianças e adolescentes em fase escolar representa elemento primordial na promoção da saúde (Okano, Ricardo, & Altimari, 2001). Esta situação também foi sinalizada por Schubert, Januário e Casonatto (2016), que apontam a escola como elemento educacional de promoção de hábitos saudáveis, devendo-se por meio da educação física escolar estimular a prática de modalidades esportivas que colaboram na obtenção da aptidão física, especificamente de 08 a 16 anos de idade.

Com a valorização e importância da aptidão física relacionada à saúde foram criadas baterias de testes que verificassem o nível da aptidão relacionada à saúde entre a população infanto-juvenil. Dentre eles destaca-se a bateria de testes Fitnessgram, tendo como um dos seus objetivos avaliar os níveis de aptidão física de crianças e jovens entre as idades dos 5 aos 17 anos. Segundo Sardinha e Santa Clara (2002), dada a sua fiabilidade e de fácil operacionalização, a bateria de testes Fitnessgram é a que melhor se adequa aos princípios de avaliação da aptidão física, sendo classificado em duas zonas: zona saudável de aptidão física – Health Fitness Zone (HFZ) – e possibilidade de melhora nos níveis de aptidão física – Need Improvement Zone (NIZ) (Welk, Going, & Morrow, 2011). Para se obter essa

classificação são aplicados testes físicos e motores nas áreas de aptidão aeróbia e muscular, além de avaliar a composição corporal (Morrow, Falls, & Khol, 1994).

O objetivo do Fitnessgram é promover atitudes preventiva e estimuladora comportamental relacionadas com o sedentarismo, ou seja, a ausência de atividade física. Possui também dois objetivos: a curto prazo e a longo prazo. O objetivo do Fitnessgram a curto prazo é de estimular a participação das pessoas em atividades físicas prazerosas que contribuam para o incremento da aptidão física. O segundo objetivo a longo prazo irá possibilitar aos alunos aprofundar os conhecimentos sobre as competências para que as pessoas se tornem mais ativas. Sendo composto pelos seguintes testes: resistência cardiorrespiratória, força e resistência muscular, flexibilidade e composição corporal (Sardinha & Santa Clara, 2002).

Segundo Wang (2004), os testes de aptidão física possibilitam o profissional habilitado para, em curto período de tempo, identificar que capacidades físicas estariam influenciando na prática regular de atividade física, além de avaliar os possíveis riscos de desenvolvimento de doenças crônicas na população infanto-juvenil.

1.3.1 Aptidão cardiorrespiratória

A aptidão cardiorrespiratória (ApCr), também denominada como aptidão aeróbia, é classificada como a habilidade em manter tarefas extenuantes por períodos de tempo prolongados, por meio da utilização de grandes grupos musculares, como por exemplo ao caminhar rapidamente. O desempenho desse tipo de atividade depende da capacidade fisiológica e da condição funcional dos sistemas cardiovascular, respiratório e muculoesquelético. A ApCr é componente da aptidão física relacionada à saúde em que níveis baixos de ApCr têm sido associados ao aumento de mortes prematuras e, por sua vez, o seu incremento está relacionado à prática regular de atividade física (AF), que conseqüentemente está diretamente ligada a inúmeros benefícios para a saúde, sendo muito importante realizar a avaliação da ApCr, pois esta representa condição primária para programas de reabilitação e prevenção de doenças crônicas, como também suas comorbidades (Wang et al., 2010).

Esta capacidade é avaliada por meio do teste de aptidão cardiorrespiratória, que consiste em alguns testes físicos como a corrida de milha, a marcha e o teste vaivém. Somente um teste deverá ser escolhido e aplicado de acordo com a idade analisada. A

marcha é indicada para indivíduos mais velhos do ensino secundário, a milha para todas as idades (a partir dos 10 anos de idade) e o teste vaivém é bastante utilizado para escolares com idade entre os 10 anos a 17 anos de idade (Morrow, Falls, & Khol, 1994). Este último é considerado um teste de baixo custo, com fácil aplicabilidade para pesquisas populacionais.

O teste vaivém apresenta correlação significativa com o consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx), sendo um instrumento confiável para a análise da capacidade cardiorrespiratória entre crianças e adolescentes. Este teste é composto de 21 níveis de esforço, que consiste em uma corrida entre duas linhas de 20 metros, com velocidade progressiva a cada minuto sonoro. Inicialmente, o primeiro nível de esforço tem a duração de nove segundos, devendo o participante percorrer 20 metros, diminuindo meio segundo a cada etapa seguinte. Os participantes devem alcançar a distância de 20 metros antes que a sinalização sonora da fase seguinte seja ativada, pois este sinal indica a inversão do sentido da corrida. O teste é interrompido quando o participante não conseguir manter o ritmo necessário para concluir a distância no tempo programado e mediante a sua finalização é registrado o número de níveis alcançado (Vincent, Barker, & Clarke, 1999).

Alguns fatores relacionados ao estilo de vida e à aptidão aeróbia foram observados no estudo de Gonçalves e Silva (2016) que apontou baixos níveis deste componente da aptidão física relacionado à saúde (87,5%). Entre os adolescentes estudados na faixa etária de 14 a 19 anos de idade, destaca-se que no grupo das meninas que passaram duas horas ou mais em frente à tela, que consumiam um copo de leite por dia, com excesso de gordura corporal e não fumavam e, no grupo dos meninos, de cor branca com baixos níveis de atividade física, obtiveram em ambos os gêneros maiores chances de apresentar níveis mais baixos de aptidão aeróbia.

Ainda são poucas as pesquisas que analisam a associação entre a aptidão aeróbia e os desvios posturais. Entretanto, no estudo de Xavier (2016) com crianças de 10 a 18 anos, portadoras de escoliose idiopática submetidas a treinamento aeróbio e exercícios resistidos durante 12 semanas, foi identificada melhoria na função respiratória e capacidade funcional dos pacientes analisados.

1.3.2 Aptidão muscular

A força e resistência muscular consistem na capacidade de um músculo, ou grupo muscular em manter determinado nível de força durante um número prolongado de

repetições musculares (Marega & de Carvalho, 2012). A capacidade de realizar um esforço contra uma resistência é a chamada aptidão muscular. Os principais componentes da aptidão muscular relacionadas com a saúde são a força máxima (isométrica e dinâmica), força explosiva, força resistência e força isocinética (Ortega et al., 2011), conceito este oficialmente proposto pelo American College Sports Medicine (ACSM, 2018), que classifica a aptidão muscular em uma única categoria, representada pela força, resistência e potência muscular, como um dos componentes da aptidão física. A força máxima é representada pela maior força possível executada contra uma resistência; força de resistência é classificada como um estímulo submáximo através de esforços contínuos e repetitivos; e a potência muscular, que aplica a força por unidade de tempo. Entretanto, não é relatado na literatura um teste específico que analise de forma global a força e resistência muscular corporal.

A prática habitual da aptidão muscular pode contribuir no incremento ou na manutenção da massa óssea, massa muscular e massa livre de gordura, além da redução da tolerância à glicose e do aumento da função musculotendinosa, da capacidade de realização de atividades físicas diárias e da taxa metabólica de repouso (ACSM, 2018).

É importante ressaltar que por meio dos testes de aptidão muscular pode-se comparar os resultados obtidos com os padrões de referência de instituições e contribuir na identificação de alguns grupos musculares que se encontram debilitados, auxiliando no incremento do nível de condicionamento físico, além de prevenir a fraqueza e desequilíbrio muscular, fornecendo base técnica para a progressão e adesão de um programa de exercícios físicos ao longo da vida (Garber et al., 2011; Wang et al., 2010).

Magee (2002) aponta que se deve desenvolver músculos fortes, flexíveis e adaptáveis às variações do meio ambiente para se adquirir uma boa postura corporal e que índices adequados de força/resistência previnem problemas posturais, articulares e lesões musculoesqueléticas. Debilidades nestes componentes aumentam os riscos de lombalgia e fadiga localizada (George et al., 1996), como se pode observar no estudo de Lemos et al. (2012), que indicou baixos níveis de força e resistência muscular abdominal e flexibilidade em crianças de 10 a 16 anos de idade na região sul do Brasil. O pesquisador Benedet, em seu estudo de 2003 (conforme citado por Konin, 2006), aponta que a má postura e os desequilíbrios musculares observados em 69% dos alunos analisados com hiperlordose lombar, possuíam fraqueza dos retroversores da pelve como, por exemplo, o reto abdominal, cuja uma das suas funções é a estabilização da coluna lombar. Além disso, a

fraquezas abdominal e dorsal pode ser acentuada pela permanência da criança várias horas sentada numa postura incorreta em mobiliário escolar inadequado (de Pinho & Duarte, 1995).

Flider e Jowett (1976) também apontaram que uma das causas da ocorrência da escoliose é o desequilíbrio musculoesquelético da região paravertebral da coluna vertebral. Na dissertação de mestrado de Lamotte (2003) foi observado que o treinamento resistido em mulheres na faixa etária de 15 a 29 anos portadoras de escoliose estrutural resultou em melhorias significativas na postura corporal, por meio da diminuição da assimetria dos acrômios e triângulo de Talles, já que a postura escoliótica pode ocasionar alterações na simetria nesta região e nas espinhas íliacas ântero-superiores (Minghelli et al, 2009). Nesse contexto, vários autores têm relatado que a diminuição da força e da resistência muscular e a ausência da flexibilidade têm sido relacionados com desconfortos da região muscular que envolve a coluna vertebral, estando associada à ocorrência de problemas posturais e dores na região dorsal (Corbin & Noble, 1980; Liemohn, 1988; Pollock & Blair, 1981; Whitehead & Corbin, 1986).

1.3.3 Flexibilidade

A flexibilidade, segundo Heyward (2004), revela-se na capacidade de uma articulação ou várias articulações moverem-se ao longo de uma determinada amplitude de movimento completa, sendo um componente da aptidão física muito importante para a saúde (Marega & de Carvalho, 2012), sendo a base para a realização de movimentos simples até movimentos mais complexos da vida diária, além de melhorar a amplitude de movimento articular e o seu desempenho muscular (Almeida, Bang & Vieira, 2012).

Atualmente, a rotina diária de atividades do homem moderno obrigam-no a permanecer muito tempo sentado ou em posições que exigem força, flexibilidade e estabilidade muscular para que possa conservar a postura corporal (Achour Júnior, 2004). Entretanto, esta situação pode ocasionar grandes prejuízos à coluna vertebral (Calais-Germain, 2002), pois o hábito de permanecer sentado pode gerar grande tensão aos ligamentos posteriores da coluna vertebral e na musculatura posterior da coxa, produzindo rigidez muscular nestes locais, podendo causar grandes deformidades na coluna vertebral, sendo muito importante, desde a infância, conservar a flexibilidade desta região em particular.

Padrões habituais de movimento e níveis de atividade física aparentemente determinam de forma mais importante o desenvolvimento da flexibilidade, mais do que sexo, idade e tipo da morfologia corporal. Achour Júnior (2004) acrescenta ainda que exercícios físicos bem orientados na infância e adolescência aumentam as condições para que a flexibilidade se mantenha em bons níveis na idade adulta. Vários fatores influenciam para obtenção de maiores ou menores ganhos de flexibilidade, tais como os fatores endógenos, dentre eles: idade e gênero; e os fatores exógenos, como temperatura, horário do dia e condicionamento físico. Os jovens possuem menor rigidez muscular e tolerância mais alta ao alongamento (Heyward, 2004), quando comparados à indivíduos mais idosos, pois com o passar dos anos e a falta de exercícios; os tendões e as fáscias musculares tornam-se mais suscetíveis ao espessamento tecidual (Molinari, 2000).

Várias metodologias têm sido aplicadas para avaliar o grau de flexibilidade corporal. Entretanto, uma das mais confiáveis entre a literatura vigente é o teste de sentar-e-alcançar, que apresenta material de baixo custo e fácil aplicação, além de exigências científicas pertinentes à sua validade, objetividade e fidedignidade (Gaya & Gaya, 2016).

O teste de sentar-e-alcançar foi criado em 1952 pelos pesquisadores Wells e Dillon (1952), com o objetivo de verificar a flexibilidade dos eretores do tronco e extensores do quadril como parte do protocolo de aptidão física para a prevenção problemas lombares como citado por Patterson, Wiksten & Ray, 1996). Outro teste utilizado para a avaliação da flexibilidade é o flexitest, que consiste na medida e avaliação da mobilidade passiva máxima de 20 movimentos articulares corporais, dentre eles as articulações do tornozelo, joelho, quadril, tronco, punho, cotovelo e ombro (de Araújo, 2008).

Na dissertação de mestrado de Montenegro (2014), ao analisar a relação entre a flexibilidade e a cifose torácica em crianças entre 11 a 15 anos de idade, foi observado que ao aplicar o teste estatístico de regressão linear houve uma diminuição de 0,11 graus no ângulo da cifose torácica a cada 1 cm a mais de flexibilidade, apontando uma relação inversa entre a flexibilidade e o aumento da cifose torácica. Sendo importante destacar que a importância e manutenção deste componente da aptidão física tem se mostrado capaz de prevenir problemas posturais (Polachini, Fusazaki, & Tamaso, 2005).

1.3.4 Composição corporal

A composição corporal é caracterizada como um dos componentes da aptidão física relacionada à saúde (AFRS), sendo composta por tecidos corporais, que são utilizados com maior frequência fazendo referência a percentuais de tecidos com ou sem gordura (Howley & Franks, 2008). Na concepção de Ghorayeb e Barros Neto (1999), a composição corporal é definida como a quantidade e proporção dos diversos constituintes do corpo humano, relacionando-se com a saúde, doença e qualidade de vida. É considerada como parte essencial para obtenção da saúde e da aptidão física do indivíduo, dividindo o corpo em dois componentes: gordura e massa corporal magra (MCM) (Heyward, 2004).

Atualmente, 35 milhões de crianças no mundo apresentam sobrepeso ou excesso de peso e, no Brasil, 25% dos adolescentes e 24% das crianças com idade escolar entre 05 e 09 anos apresentam excesso de peso (IBGE, 2011), expressando inúmeros prejuízos para a saúde (WHO, 2010a), possibilitando a morte prematura e incapacidade na vida adulta (WHO, 2016). O excesso de peso está relacionado com a ocorrência de diversas doenças crônicas não-transmissíveis com o avanço da idade, como doenças cardiovasculares, síndrome metabólica, desvios posturais (Fanuele, Abdu & Hanscom, 2002), além do desenvolvimento de doenças respiratórias, aumentando o risco de fraturas, elevação da pressão arterial, resistência à insulina (WHO 2016) e alterações psicológicas e sociais (Gonçalves, Silva, & Gomes, 2012; Hardit & Hannum, 2012).

Diversas metodologias têm sido empregadas para avaliar a composição corporal. Dentre elas destacamos os métodos diretos com a absorciometria com raios-X de dupla energia (Dexa) e a pesagem hidrostática. Entretanto, possuem custo muito elevado, necessitando de equipe técnica qualificada, dificultando assim a pesquisa de grande amostragem populacional. Contudo, os métodos indiretos, como a antropometria, possuem baixo custo, grande simplicidade de execução, de fácil aplicabilidade e caráter não-invasivo, apropriados para análise de um número elevado de sujeitos (Carvalho & Pires-Neto, 1999; Ellis, 2000; Pelegrini, Silva & de Lima Silva, 2015).

A avaliação antropométrica tem sido um instrumento amplamente utilizado para detecção da adiposidade corporal em crianças e adolescentes, apresentando grande abrangência de reprodução e confiabilidade no acompanhamento da saúde e situação nutricional dos adolescentes (Pelegrini, Silva, & Silva, 2015). Destacam-se também os testes de Índice de Massa Corporal (IMC), Perímetro da Cintura (PC) e Percentual de Gordura

Corporal (%GC), que podem ser aplicados em conjunto ou individualmente (Ellis, 2000), e o somatório das dobras cutâneas tricipital e panturrilha medial, cuja a classificação é estratificada por sexo e idade (Lohman, 1986).

Neovius, Linné, e Barkeling (2004) apontam que, embora o IMC seja um dos testes mais utilizados para correlacionar a adiposidade geral, ele não estratifica os componentes da massa corporal e gordura corporal. Ferreira, Mota e Duarte (2012) observaram que o IMC é um bom marcador para a adiposidade subcutânea, embora não represente um instrumento eficiente na indicação da obesidade localizada devido à sua estimativa ser obtida a partir da divisão da massa corporal total em quilogramas (peso) pela estatura (altura) em metros, elevado ao quadrado (Cole & Lobstein, 2012).

O estudo de das Neves Salles, de Souza e de Souza (2012), que avaliou a aptidão física relacionada à saúde em crianças na fase pré-púbere, apontou que o excesso de gordura corporal interferiu negativamente na aptidão cardiorrespiratória, força muscular abdominal e flexibilidade. Outros estudos (Añez & Petroski, 2002; Nahas, 2010; Silva & Aguiar, 2003) indicaram que os níveis elevados de gordura corporal podem apresentar fator de risco para doenças cardiovasculares, hipertensão e diabetes, como também podem sobrecarregar o sistema cardiorrespiratório, acarretando em menor condicionamento físico, comprometendo os movimentos físicos e sobrecarregando os ossos, músculos e articulações.

A presença dos desvios posturais pode ser encontrada tanto em indivíduos obesos como não obesos. Brzęk et al., (2016) observaram significativas alterações posturais em crianças obesas, quando comparadas às crianças sem essa característica. O estudo de da Silva et al. (2011) também sinalizou crianças obesas com maior prevalência de alterações posturais e prevalência de dor do que as não-obesas em ambos os sexos; entretanto, no mesmo estudo é relatado que as alterações posturais não são exclusivas de indivíduos obesos. Detsch et al. (2007) também observaram que o grupo de alunas com IMC normal e que assistiam televisão por mais de 10 horas semanais, foi o que apresentou maior prevalência de alterações laterais.

De acordo com Ferrari et al. (2012), o acúmulo de gordura subcutânea central tem aumentado de forma mais acentuada do que a adiposidade total quando avaliada a partir do IMC, ou seja, mesmo em populações sem alteração no IMC podem ocorrer mudanças desfavoráveis na composição e distribuição da gordura corporal, podendo estar associado a maiores riscos de doenças crônicas não transmissíveis. Koziel e Malina (2005) acompanhou

durante 11 anos (1961 a 1972) escolares participantes do programa de Estudos de Crescimento de Wroclaw na Polônia e observaram que a média do nível da gordura subcutânea tricipital, subescapular e abdominal se desenvolvia de acordo com a idade cronológica, independentemente do período de maturação biológica que as crianças se encontravam, sendo associada ao pico da velocidade de crescimento.

Segundo a revisão sistemática de da Silva Souza, Quadros e Gordia (2015), é importante que seja realizada a detecção precoce de obesidade e o excesso de adiposidade, como também o baixo peso e a baixa reserva de adiposidade de crianças e adolescentes, pois representam associação positiva aos fatores de risco à saúde. Nesse contexto, medidas de intervenção para o desenvolvimento de um estilo de vida mais saudável devem ter início na infância e na adolescência, com a finalidade de diminuir a incidência de doenças crônicas não transmissíveis na idade adulta.

A Circunferência da Cintura (CC) pode ser uma ferramenta mais segura para determinar adiposidade central, inclusive em crianças (Molarius, Seidell, & Sans, 1999; Oliveira, 1999; Taylor, Jones, & Williams, 2000). No estudos de Dias, de Campos Cintra e Arruda (2013) observou-se que 40% das crianças analisadas não obesas apresentaram CC acima dos limites ideais, com uma estimativa melhor para a gordura visceral e localizada, embora na atualidade não exista um consenso sobre os valores de ponto de corte mais adequados para a análise do excesso de adiposidade corporal entre os adolescentes, pois são empregadas diferentes técnicas que dificultam a comparação entre as pesquisas (Remédios, Cardoso, & Gomes, 2015). Dentre estes são citados alguns trabalhos que possuem metodologias diferentes, como o dos pesquisadores Remédios et al. (2015) realizado no Brasil, que baseou seu ponto de corte nos critérios de avaliação do Treatment Panel III (ATP) e Internacional Diabetes Federation Criteria (IDF), propostos também no trabalho de Jolliffe e Janssen (2007). Em contrapartida, Ferreira et al. (2012) basearam seus cálculos de ponto de corte para adiposidade corporal, a partir dos pontos de referência de McCarthy, Jarrett e Carwley (2001), cujo estudo analisou os percentis do PC de crianças inglesas na faixa etária de 05 a 16,9 anos de idade. Nahas (2010) também observou que um elevado percentual de gordura pode não caracterizar uma elevada concentração de gordura abdominal (central), podendo contribuir negativamente para níveis de desempenho aeróbio mais baixos e considerado fator de risco cardiovascular.

Em 2006, foi apontado no estudo de Ribeiro Filho, Mariosa e Ferreira (2006) que disfunções metabólicas em indivíduos com IMC normal estariam associadas com a localização e distribuição da adiposidade corporal e não com o excesso de gordura corporal. E os pesquisadores Guerrero-Romero e Rodriguez-Moran (2012) relataram em sua pesquisa que indivíduos que apresentam IMC normal e alto teor de tecido adiposo, especialmente ao redor das vísceras, e diminuição da massa muscular foram caracterizados como Obesos Metabólicos com Peso Normal (MONW).

Conforme o exposto, a estimativa da adiposidade corporal pelos métodos de mensuração para o PC entre crianças e adolescentes ainda não apresenta consenso geral na literatura no que diz respeito a um ponto de corte universal como fator preditivo para à saúde dos níveis de gordura corporal entre adolescentes (Remédios et al., 2015), apresentando grande divergência nas análises apresentadas (Horlick & Hediger, 2010).

No estudo de Siqueira et al. (2015) foi utilizado o protocolo de Radominski, Vezozzo, e Cerri (2000) que avaliaram a medida da espessura intra-abdominal e subcutânea em indivíduos de 18 a 25 anos de idade, sendo identificado que o grupo de pessoas portadoras de hiperlordose lombar apresentou uma maior protrusão abdominal, maior circunferência abdominal e maior depósito de gordura visceral quando comparado ao grupo que apresentava lordose lombar fisiológica.

A gordura subcutânea é caracterizada como o acúmulo de tecido adiposo sob a pele, enquanto a gordura visceral representa a gordura interna na região do abdômen ao redor dos órgãos (Liu et al., 2003). A gordura visceral representa relevante importância na fisiopatologia da síndrome metabólica, sendo preditora de doenças cardiovasculares e diabetes (Petribú et al., 2012).

No Brasil, devido a um cenário de grande miscigenação e influência de variáveis sócio-econômicas, torna-se difícil a predição de valores críticos para a análise do CC da população de crianças e adolescentes (Fernandes et al., 2009). Entretanto, já existem alguns protocolos que classificam a adiposidade abdominal em crianças e adolescentes, como os do estudo de Silva et al. (2016), que avaliou os níveis de adiposidade abdominal em 481 estudantes na faixa etária de 14 a 19 anos, classificando os indivíduos analisados em: Risco muito baixo (≤ 69), Risco baixo (69,1 a 73), Risco Moderado (73,1 a 80), Risco alto ($>80,1$), segundo a categorização dos quartis segundo de Kuschnir e Mendonça (2007).

Outras recomendações são sugeridas para análise da adiposidade abdominal. Zannolli e Morgese (1996) indicam que crianças com valores de CC de 2 desvios-padrão abaixo ou acima da média possam ter reduzido ou aumentado, respectivamente, risco de desenvolver doenças cardiovasculares e que, no caso de risco aumentado, serão necessários exames laboratoriais. Moreno et al. (1999) apotam que a classificação da CC em crianças com pontos de corte em valores de CC descritos no percentil 75 e percentil 95, indicam moderado e severo risco para doenças cardiovasculares. Entretanto, as pesquisas citadas não abordam protocolos que associem essas classificações às alterações posturais, mas, sim, para o risco de doenças cardiovasculares.

Segundo Ferreira et al., (2012), é muito importante a implantação de programas educacionais no âmbito escolar que se empenhem na formação e reprodução de hábitos saudáveis e exercícios físicos, contribuindo no desenvolvimento e manutenção de um estilo de vida saudável entre a comunidade estudantil. A WHO (2010a) alerta que a obesidade infantil tem apresentado grande incidência entre crianças e adolescentes, sendo considerada um dos grandes desafios da saúde pública do século XXI, estando relacionada principalmente ao sedentarismo, como apontam Dutra, Kaufmann e Pretto (2015).

1.4 Maturação biológica

A maturação biológica é considerada um processo do completo desenvolvimento fisiológico, morfológico e psicológico, com grande influência do ambiente e da genética (Matsudo & Matsudo, 2008). Apresenta ritmo e tempo para que seja atingido o estágio final da maturidade (Guedes, 2011), variando entre os indivíduos, estando relacionada ao período biológico e cronológico que não necessariamente ocorrem ao mesmo tempo. Portanto, um grupo de pessoas do mesmo sexo e idade cronológica poderá apresentar variações referentes ao nível de maturação e idade biológica (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2009).

O conceito de puberdade está relacionado ao período que surgem as características sexuais secundárias, como: o desenvolvimento dos pêlos pubianos em ambos os sexos, os seios nas meninas e aumento dos testículos e pênis nos meninos, sendo este período considerado como o início da puberdade. Assim, a maturação sexual é caracterizada pelas mudanças físicas e biológicas que ocorrem durante a puberdade (Mussen, Conger, & Kagan, 1995).

Durante a puberdade são observadas várias alterações morfológicas e funcionais que influenciam a capacidade de desempenho esportivo. Estas alterações são expressas pelo aumento no tamanho e composição corporal e tendo um dos principais fenômenos – o pico de crescimento em estatura – acompanhado da maturação dos órgãos sexuais e funções metabólicas, com características distintas entre os gêneros masculino e feminino. No gênero masculino, o pico de crescimento é observado em média por volta dos 14 anos de idade, aproximadamente durante o período de 12 aos 16 anos. Em média, após seis meses do pico de crescimento em estatura, ocorre o desenvolvimento da massa muscular relacionado ao aumento do hormônio testosterona, que elevará os índices de força, velocidade e resistência, principalmente se estiverem associados à introdução de estímulos motores específicos (Stodden et al., 2008).

No gênero feminino a maturação biológica se apresenta mais precocemente, antes dos 12 anos de idade, apresentando o pico de crescimento estatural por volta dos 12 anos de idade, podendo ocorrer na faixa etária de 10 a 14 anos (Malina et al., 2009). Após esta fase ocorre a menarca, em decorrência da produção elevada do hormônio feminino estradiol. Entretanto, não se observa aumento significativo de massa muscular, visto que não se observa também secreção significativa de testosterona, apresentando uma elevada produção de estradiol que eleva os depósitos de gordura corporal, principalmente na região dos quadris e seios (Ré, 2011). Esta situação não favorece a prática de habilidades motoras, entretanto é observada evolução significativa no desempenho motor feminino se primordialmente este gênero especificamente tiver sido estimulado fisicamente em idades primárias, principalmente quando aplicadas adequadamente (Jones, Hitchen, & Stratton, 2000).

Mudanças marcantes são observadas durante a puberal, apresentando-se nos vários estágios de maturação biológica que incluem o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários, período no qual ocorre ganho acelerado de estatura, peso e alterações corporais e transformações dos sistemas músculo esquelético, neuroendócrino e cardiovascular, sendo muito importante adequar a idade cronológica às fases da maturação biológica (Colli, Maakaroun, & Souza, 1991). Neste período também é observado o surgimento de disfunções anatômicas e fisiológicas, ocasionando a instalação das alterações posturais, relacionadas ao desalinhamento da postura corporal (Kavalco, 2000), podendo o súbito crescimento estatural causar alterações desproporcionais na forma e dimensões

corporais, afetando a tensão e flexibilidade muscular (McEvoy & Grimmer, 2005). Os pesquisadores Machado e Barbanti (2007) sinalizam que a utilização da idade cronológica como objeto de estudo deve ser acompanhada da classificação da maturação biológica e sexo, devido a apresentação de comportamentos diferenciados durante a fase de crescimento estatural entre crianças e adolescentes. Nesse sentido, Robergs e Roberts (2002), apontam também que as diferentes prevalências dos desvios posturais observadas entre escolares da mesma idade, peso, sexo e altura são atribuídas aos diferentes níveis de maturação puberal referentes aos períodos de desenvolvimento e crescimento infantil.

A adolescência é um período que apresenta inúmeras transformações biopsicossociais e especificamente é desenvolvida na faixa etária dos 10 aos 19 anos (WHO, 1995). O Estatuto da Criança e Adolescente (Brasil, 1990) considera que a infância termine aos 12 anos incompletos quando é iniciada a adolescência e finalizando aos 18 anos, caracterizando-se pelo período de transição da fase infantil até a adulta (Christie & Viner, 2005). Durante a adolescência e pré-adolescência ocorre a puberdade, aproximadamente dos 11 aos 16 anos de idade, e uma de suas principais características é o pico de crescimento em estatura, por meio do amadurecimento dos órgãos sexuais, das funções metabólicas e das alterações na composição corporal de meninos e meninas, provocando grandes diferenças entre os gêneros (Ré, 2011).

Para identificarmos a idade biológica de crianças e adolescentes são citados na literatura alguns instrumentos de avaliação: a) maturação dental, com a erupção dos dentes transitórios e definitivos, b) maturação somática, quando ocorre o pico da velocidade da altura (PVA), c) maturação óssea, pela idade de ossificação e consolidação das epífises e a d) maturação sexual, pela análise da puberdade a partir do surgimento das características sexuais secundárias, especificamente nos meninos o aumento das genitálias e pilosidade pubiana, e nas meninas também o aumento da pilosidade pubiana e volume dos seios (Malina et al., 2000, 2009; Marshall & Tanner, 1969, 1970).

A maturação da idade óssea pode ser determinada utilizando-se o método elaborado por Eklof e Ringertz (1967), a partir de dez medidas de oito centros de ossificação da mão e punho e análise da idade dentária, realizado através da mineralização dentária, ambos por imagens radiográficas (Nicodemo, Moraes, & Médici, 1974).

Para avaliarmos o nível da puberdade por meio da maturação da curva de crescimento da estatura é utilizado o método criado por Khamis e Roche (1994), não

invasivo, no qual é identificada a percentagem de estatura matura predita (%EMP) obtida em uma determinada idade, estando moderadamente associada à idade óssea, sendo considerada como um indicador de referência da maturação biológica.

Tanner (1962) observou que existe uma relação linear entre o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários e a fase de maturação biológica em que o adolescente se encontra. Nos meninos a maturação biológica se apresenta com o aumento dos genitais e surgimento da pilosidade pubiana e nas meninas ocorre aumento dos seios e pilosidade pubiana. Isto significa que quanto mais precoce o adolescente desenvolver suas características sexuais mais precoce também entrará na curva de crescimento de estatura, ou seja, quanto mais adiantado for o desenvolvimento das genitálias mais rápido será o seu crescimento linear, como também o inverso será verdadeiro (Malina et al., 2009). Ressalta-se a importância deste instrumento de avaliação para a maturação biológica, pois na puberdade são observadas grandes mudanças genéticas e ambientais, além do desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários, ganho acelerado de estatura, peso e alterações corporais (Colli, Maakaroun, & Souza, 1991).

Para classificar os níveis de maturação sexual, Tanner (1962) apresentou 05 estágios: 1 – estágio pré-púbere; 2, 3 e 4 – estágios púbere; e 5 – estágio pós-púbere. Especificamente, os meninos atingem geralmente o pico de crescimento estatural e ganho de massa muscular no estágio 4 e as meninas, nos estágios 3 ou 4. Nos estágios 2 e 3 são observados aumentos da densidade mineral óssea, quando associados à prática desportiva (Khan et al., 2001; da Silva, Teixeira, & Goldberg, 2003). Entretanto, quando são observados índices baixos de densidade mineral óssea, aumentam as possibilidades de fratura por estresse e instabilidade da coluna vertebral, podendo ocasionar o desenvolvimento da escoliose (Stafford, 2005).

Na literatura é citado outro método para a análise da puberdade: a análise do nível sérico do hormônio testosterona. Este se apresenta no indivíduo como possível marcador do início da puberdade, apresentando níveis estáveis na fase pré-púbere e secreção elevada durante o estirão de crescimento puberal. Entretanto, existem poucos estudos que utilizem esta metodologia, havendo a necessidade de mais pesquisas neste tema (Abade, Coelho, Figueiredo & Rama, 2012; Ostatníková et al., 2002).

No estudo de Penha et al. (2005) com meninas de 07 a 10 anos de idade observou-se elevada ocorrência de hiper cifose torácica. Estes resultados podem estar relacionados à

puberdade precoce de alguns indivíduos e, em especial, ao surto de crescimento, pois especificamente o gênero feminino tende a adotar uma postura inadequada da coluna torácica e da cintura escapular com o intuito de esconder o desenvolvimento mamário. Este fato é observável principalmente dos 07 aos 12 anos de idade, pois a postura de uma criança passa por uma grande transformação para alcançar um equilíbrio compatível com as novas proporções corporais; sofrendo muitos ajustes e adaptações devido à fatores psicossociais exigentes.

Outras pesquisas também apontam grande incidência de desvios posturais durante a puberdade. Bueno e Rech (2013) sinalizaram maior prevalência da hiperlordose lombar dos 08 aos 12 anos de idade, apontando 3,41 vezes maior de chances de apresentar esse desfecho (RP=3,41). Este resultado pode estar relacionado ao fato de que, nesta faixa etária, a postura sofre várias adaptações morfológicas em razão da busca de um equilíbrio compatível com as desproporções corporais adquiridas pelo crescimento. Entretanto, a partir dos 09 anos a mesma deixa de ser caracterizada como um processo fisiológico e passa a ser considerada patológica, devendo ser tratada a fim de evitar prejuízos de maior gravidade (Detsch & Candotti, 2001). Na mesma faixa etária (08 a 12 anos), as meninas apresentaram maior percentual de hipercifose torácica quando comparadas aos meninos. Neste estudo, o sexo feminino demonstrou 47% menos chances de desenvolver a hipercifose dorsal em relação ao sexo masculino (RP=0,53). Em ambos os sexos, os escolares com idades entre 08 e 12 anos tiveram 52% menos chances de mostrar hipercifose dorsal em relação àqueles com 13 a 15 anos. Uma possível explicação para tal aspecto pode ser o fato de que durante a adolescência ocorrerem mudanças na postura devido a alterações hormonais ocorridas no início da puberdade. Segundo Tribastone (2001), a hipercifose torácica apresenta maior ocorrência durante o estirão do crescimento, que ocorre dos 12 aos 16 anos para o sexo feminino e dos 13 aos 17 para o sexo masculino.

O estudo de Fornazari e Pereira (2008) aponta grande incidência da escoliose durante a puberdade entre escolares do ensino fundamental. Foram registradas elevadas frequências desta patologia entre crianças de 08 a 10 anos de idade, que corresponderam a 27% e 32% dos alunos de 11 a 15 anos de idade, faixa etária estudada caracterizada pelo estirão de crescimento, quando, segundo Tribastone (2001), 70% das escolioses se manifestam, demonstrando estreita relação da evolução angular desta patologia e o período de crescimento durante o estirão puberal (Duval-Beaupère, 1984).

CAPÍTULO 2 - OBJETIVOS E ESTRUTURA METODOLÓGICA

2.1 Objetivos e Hipóteses

2.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da nossa pesquisa foi identificar a prevalência dos desvios posturais nas crianças e adolescentes na faixa etária de 10 a 18 anos e, ainda analisar se existe associação entre os desvios posturais relacionados com os níveis de aptidão física, de atividade física e a puberdade em crianças e adolescentes.

2.1.2 Objetivos Específicos

Nós definimos os objetivos específicos da seguinte maneira:

- a) Descrever as alterações posturais em crianças em função da idade e sexo.
- b) Compreender se as alterações posturais estão relacionadas com os níveis de atividade física.
- c) Conhecer se as alterações posturais estão relacionadas com a aptidão física.
- d) Compreender se as alterações posturais estão relacionadas com os níveis de maturação biológica.

2.1.3 Hipóteses

Hipótese 1 – As crianças mais velhas apresentam mais desvios posturais.

Hipótese 2 – Os alunos do gênero masculino apresentam maior ocorrência dos desvios posturais.

Hipótese 3 – As crianças que realizam mais atividade física apresentam menor percentagem de desvios posturais.

Hipótese 4 – As crianças com melhor aptidão física apresentam menor percentagem dos desvios corporais.

2.2 Metodologia

2.2.1 Desenho do estudo

Esta pesquisa apresentou delineamento transversal, descritivo e analítico, baseado em alunos em idade escolar qualitativa e quantitativa, sendo o tipo de amostragem adotado, a amostragem por conveniência (Pereira, 2001).

O tamanho da amostra foi calculado para cada escola, considerando o total de alunos em cada uma delas. A determinação do tamanho da amostra (n) foi por meio da expressão

$$n = \frac{z^2 \times P \times Q}{\epsilon^2}$$

Onde:

- z^2 é um valor tabelado da distribuição normal, que depende o nível de confiança adotado;
- P é a prevalência esperada;
- Q é igual a $1-P$;
- ϵ é a margem de erro (a precisão desejada).

Para a determinação do tamanho da amostra foi considerada a margem de erro de 5%, e coeficiente de confiança de 95%. E por não termos informações prévias sobre a população-alvo (de interesse), maximizamos o tamanho da amostra, adotando o valor da prevalência igual a 0,5 (Bussab & Morettin, 2010).

Duas escolas municipais foram escolhidas para fazer parte da pesquisa: uma localizada no bairro Parque das Laranjeiras (zona urbana), e uma localizada no bairro Tarumã (zona rural).

O número de alunos da escola da zona urbana é de 552 e o tamanho da amostra foi de 227 alunos, enquanto para a escola da zona rural, com 237 alunos, o tamanho da

amostra foi de 147, totalizando 374 alunos participantes da pesquisa. Em seguida, alocou-se a amostra aos anos escolares, distribuindo-a de maneira proporcional ao tamanho de cada ano escolar representado na população (Tabela 1).

Tabela 1. População e amostras, segundo zona (rural e urbana) e ano escolar.

Ano	Zona urbana			Zona rural		
	N	%	n	N	%	n
5º ano	102	18,5%	42	41	17,3%	25
6º ano	78	14,1%	32	49	20,7%	30
7º ano	115	20,8%	47	52	21,9%	32
8º ano	116	21,0%	48	49	20,7%	30
9º ano	141	25,5%	58	46	19,4%	29
Total	552	100,0%	227	237	100,0%	147

Temos pela Tabela 1, por exemplo, o 5º ano na escola da zona urbana tem 102 alunos, representando 18,5% do total de alunos da escola, portanto foram selecionados 42 alunos, que representam 18,5% do tamanho da amostra para essa escola, 227 alunos. Dessa maneira foram selecionados ainda 32 do 6º ano, 47 alunos do 7º ano, 48 alunos do 8º ano e 58 alunos do 9º ano.

Na escola da zona rural, do total de 147 alunos que fizeram parte da amostra, 25 alunos foram do 5º ano, 30 alunos do 6º ano, 32 alunos do 7º ano, 30 alunos do 8º ano e 29 alunos do 9º ano.

Dentro de cada estrato a seleção será realizada de acordo com os alunos presentes no dia, com autorização dos pais.

Inicialmente, foi realizada uma amostragem piloto na escola da zona urbana, de tamanho $n=30$, com o objetivo de verificar qualquer problema com a metodologia empregada na coleta das informações. Este procedimento é comum e sugerido na literatura de Bolfarine e Bussab (2005). A partir dessas informações iniciais, foram atualizados os tamanhos amostrais já calculados, com o intuito de melhorar o tamanho da amostra.

Com o objetivo de verificar as características das distribuições das variáveis envolvidas no estudo, foi realizada a análise descritiva dos dados, por meio de tabelas, gráficos e medidas de centralidade e dispersão. Estas análises serviram como ferramentas para organizar e resumir as observações (Pagano & Gauvreau, 2004).

Em seguida, foram usadas ferramentas estatísticas para fazer afirmações sobre características da população, com base nas informações dadas pela amostra analisada (Bussab & Morettin, 2010).

2.2.2 Participantes

A amostra foi composta de 380 alunos, de ambos os sexos, distribuídos em dois grupos, com idades entre 10 e 18 anos, regularmente matriculados nas escolas do 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental I e II. As idades dos escolares, foram contabilizados relativamente ao mês de janeiro do referente ano à recolha de dados em 2017.

Foram incluídos na pesquisa todos os escolares, voluntários, devidamente matriculados sendo 227 oriundos de uma escola municipal da zona urbana e outros 147 de uma escola do Município da zona rural do Ensino Fundamental, do 5º ao 9º ano, do ensino Fundamental I e II, pertencentes ao quadro de instituições escolares da Secretaria Municipal de Educação de Manaus (SEMED). Os critérios de exclusão foram baseados em todos os escolares que apresentara diagnóstico para doenças neurológicas, reumatológicas, traumato-ortopédicas ou qualquer outra que afetassem as condições de postura e do aparelho locomotor, como também em caso de abandono escolar ou ausências frequentes às aulas e que se neguem durante a pesquisa de realizar qualquer um dos testes físicos ou responder aos questionários solicitados pela proponente desta pesquisa.

2.2.3 Instrumentos e procedimentos de recolha de dados

2.2.3.1 Instrumentos

- Ficha de identificação individual do aluno(a);
- Questionário relacionado ao nível de atividade física (IPAQ/versão curta);
- Ficha de auto-avaliação do nível de maturação biológica (sexual);
- Fotogrametria Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) versão 3.1.9;
- Bateria de testes do FITNESSGRAM.

2.2.3.2 Procedimentos para aplicação dos instrumentos

Antes de termos submetido o projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa(CEP), apresentamos o mesmo à sub-secretária da Secretaria Municipal de

Educação, para que fosse autorizada a recolha de dados nas escolas selecionadas desta instituição para o desenvolvimento do referido estudo. Os gestores administrativos, pedagogos, professores, pais e responsáveis foram informados em reuniões que precederam à pesquisa sobre o cronograma dos testes, horários, datas, recomendações físicas, vestuário e o objetivo do estudo, como também a contribuição da pesquisa para a prevenção dos desvios posturais em crianças e adolescentes em idade escolar. Após a aprovação pelo CEP realizamos uma reunião com a gestora(o) e pedagoga(o) sobre os objetivos e cronograma da pesquisa, importância deste estudo para a saúde dos escolares e verificação da infra-estrutura da escola para a realização dos testes físicos e aplicação dos questionários e anuência da direção e parte pedagógica para início das atividades. O mesmo procedimento foi realizado por meio de uma reunião com os pais e ou responsáveis dos alunos, mediante a presença do gestor(a) e pedagogo(a). Nesta reunião foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), como também seu correto preenchimento. Todos os escolares que voluntariamente participaram deste estudo entregaram o TCLE devidamente assinado e autorizado pelo(a) responsável (Anexo A).

A coleta de dados foi realizada individualmente em 3 ambientes distintos: 2 salas de aula, com ventilação adequada e claridade suficiente para aplicação das avaliações físicas; e 1 quadra de esportes ou ambiente similar para a prática de educação física. Primeiramente, uma sala foi reservada para aplicação da ficha de identificação individual do aluno(a), questionário relacionado ao nível de atividade física (IPAQ/ versão curta) (Matsudo et al., 2001) e ficha de auto-avaliação referente ao nível de maturação biológica (sexual), segundo Tanner.

Foram utilizados os seguintes instrumentos: a) Ficha de identificação individual do aluno(a); b) Questionário relacionado ao nível de atividade física (IPAQ/ versão curta); c) Ficha de auto-avaliação do nível de maturação biológica (sexual); d) Fotogrametria Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) versão 3.1.; e e) Bateria de testes do FITNESSGRAM.

A ficha de identificação individual do aluno(a) foi preenchida pelo próprio aluno com as seguintes informações: idade, sexo, data de nascimento, série, nível de escolaridade dos pais e/ou responsáveis, turno e escola à qual o aluno (a) pertence.

Após este procedimento o aluno respondeu o Questionário (IPAQ/versão curta) e recebeu no mesmo dia informações sobre o seu correto preenchimento, com horário

estabelecido para a finalização dos mesmos. O IPAQ é um instrumento de avaliação que analisa o nível de atividade física, apresentando coeficiente de validade e reprodutibilidade compatível com outros instrumentos avaliativos, além de possibilitar a análise de grandes amostras populacionais de forma rápida e prática, sendo muito indicado para comparações internacionais (Matsudo et al., 2001). O aluno respondeu as 04 questões sobre a frequência, duração e intensidade da atividade física praticada, referente a última semana anterior ao preenchimento do referido questionário (IPAQ), e foram classificados em cinco categorias: inativo (sedentário), insuficiente ativo A, insuficiente ativo B, ativo, muito ativo (Matsudo, et al., 2001).

Classificação do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ):

MUITO ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de atividade física:

- a) VIGOROSA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão
- b) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão + MODERADA e/ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão.
- c)

2. ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de atividade física:

- a) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 min por sessão ou
- b) MODERADA ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e > 30 min por sessão; ou
- c) Qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/sem e ≥ 150 min/sem (caminhada + moderada + vigorosa).

3. IRREGULARMENTE ATIVO: aquele que realiza atividade física porém insuficiente para ser classificado como ativo, pois não cumpre as recomendações quanto à frequência ou a duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa). Este grupo foi dividido em 02 subgrupos de acordo ou não com o cumprimento de alguns critérios de recomendações:

- **IRREGULARMENTE ATIVO A:** aquele que atinge pelo menos um dos critérios de recomendação quanto à frequência e ou quanto à duração da atividade:

- a) Frequência: 5 dias/semana ou
- b) Duração: 150 min/semana

– **IRREGULARMENTE ATIVO B:** aquele que não atingiu nenhum dos critérios de recomendação nem quanto à frequência e nem quanto à duração da atividade:

4. SEDENTÁRIO: aquele que não realizou atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

Em seguida, o aluno recebeu a ficha de auto-avaliação do nível de maturação biológica com as figuras dos cinco estágios de maturação biológica (sexual) mediante a técnica proposta por Tanner (Marshall & Tanner, 1969; 1970). Segundo Matsudo e Matsudo (1994), o método de Tanner apresenta grande valor de validade, pois apresenta grande correlação entre a observação direta e a avaliação médica, representando assim ótimo instrumento de análise da maturação sexual da população infanto-juvenil.

O aluno (a) marcava um X na figura que melhor se assemelhava à sua característica de maturação sexual, sendo posteriormente classificado pela pesquisadora. Portanto, para que fosse analisado o estágio de maturação biológica dos adolescentes, o escolar realizou uma auto-avaliação da sua maturação sexual de acordo com ilustração de imagens que correspondem ao estágio de desenvolvimento das mamas para meninas (Marshall & Tanner, 1969) e genitais para os meninos (Marshall & Tanner, 1970). Em seguida o avaliador(a) anotou o estágio numérico apontado pelo estudante para cinco (05) estágios: 1 – Pré-púbere; 2, 3 e 4 – Púberes; 5 – Pós-púbere, segundo Tanner (1962).

Posteriormente à esta etapa, o aluno deslocou-se para outra sala padronizada segundo os protocolos das avaliações antropométricas e posturais. Para a realização destas avaliações os meninos trajaram short de malha e estar sem blusa e descalços. As meninas utilizaram duas peças, short de malha e top ou mini blusa, como também estavam descalças.

Nesta sala, primeiramente foram aferidos o peso, altura, circunferência da cintura (CC). Primeiramente foi aferida a massa corporal, que foi mensurada com uma balança antropométrica Filizolla com capacidade máxima para 150 Kg e precisão de 100 gramas. Esta avaliação foi realizada com o avaliado de frente pra o avaliador, corpo relaxado, descalço, braços no prolongamento do corpo e pernas levemente afastadas, depois foi realizada a

aferição da altura. Foi utilizado o estadiômetro sendo a mensuração obtida em centímetros, com uma casa decimal acoplado à balança antropométrica com o avaliado de costas para o estadiômetro. Foi colocado a sua haste no vértice da cabeça do aluno sendo solicitado que o mesmo executasse uma inspiração normal, com a cabeça paralela ao solo de acordo com a padronização de Loman, Roche e Martorell (1988). Após estes procedimentos, foi realizada a análise do Índice de Massa Corporal (IMC), sendo categorizados de acordo com a classificação sugerida por Conde e Monteiro (2006), baseado em crianças brasileiras. Por último, foi realizada a mensuração da circunferência da cintura (CC). Para esta análise, foi colocada uma fita métrica inextensível em cima do ponto médio entre a borda inferior da última costela e a borda superior da crista ilíaca, ao final de uma expiração normal. A avaliação antropométrica referente a análise da circunferência da cintura (CC) foi realizada baseada nos valores de referência: Risco muito baixo (≤ 69); Risco baixo (69,1 a 73); Risco Moderado (73,1 a 80) e Risco alto ($> 80,1$), baseado em estudo prévio com adolescentes dos pesquisadores Kuschnir e Mendonça de (2007) e Silva et al. (2016).

Após os procedimentos anteriores foi realizada a análise da postura corporal através da utilização do simetrógrafo pelo método de fotogrametria Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) versão 3.1. Dentre os programas de avaliação postural por fotogrametria destaca-se na literatura atual este método de avaliação postural, pois segundo a pesquisa de Furlanetto, Candotti e Comerlato (2012), é pouco invasivo, apresenta baixo custo, representando instrumento avaliativo simples, válido e prático para analisar a coluna vertebral nos planos sagital direito e frontal posterior. Durante este procedimento o(a) aluno(a) foi convidado a se posicionar no plano sagital direito, para que fossem realizados registros fotográficos e assim analisados os ângulos da hipercifose torácica (ângulo $> 50^\circ$) e da hiperlordose lombar (ângulo $> 49,5^\circ$). Então, solicitou-se que o(a) aluno(a) se posicionasse no plano sagital direito em posição ortostática, com mãos unidas à frente do corpo, queixo paralelo ao solo e pés paralelos, sendo fixado um pano preto (2.00 x 2.00 m) ao fundo da sala de avaliação (Figura 1).



Figura 1. Avaliação postural no plano sagital direito através do programa DIPA 3.1. Fonte: a autora.

A seguir foram realizadas as seguintes etapas: (1) palpação e marcação de pontos de referência específicos do protocolo DIPA, através de através de 06 (seis) marcadores brancos pequenos (bolas de isopor) com diâmetro de 1,0 cm (BP) que foram fixados nos pontos anatômicos de: CO, C1, C2, C4, C6 e C7 e 10(dez) marcadores em formato de hastes, sendo cada um deles formado por uma base de plástico e uma bola branca pequena (BP), cujo comprimento total é de 4,5 cm, para a seguir serem fixados nos pontos anatômicos: T1, T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2 (Figura 1); (2) preparação e posicionamento da câmera fotográfica Canon digital Power Shot SX500 IS, 16 megapixels, posicionada sobre um tripé com nível para acoplar a câmera a 2,80 m do avaliado e 0,95m do chão, com objetiva de 35mm; (3) um fio de prumo com dois marcadores brancos médios (BM) distantes entre si 1,00 m., estando a 1,05 cm de distância da parede de fundo; (4) solicitou-se que o(a) aluno(a) se mantivesse em posição estática para assim, ser realizado o registro fotográfico.

Após concluída esta etapa, para que verificássemos se o aluno(a) era portador de Escoliose foi solicitado que os estudantes se posicionassem no plano frontal posterior em posição ortostática, com braços relaxados ao lado do corpo, queixo paralelo ao solo, sendo fixado um pano preto (2,00 x 2,00 m) ao fundo da sala de avaliação (Figura 2).

A classificação da escoliose foi realizada pelo método da flecha escoliótica através do componente da inclinação lateral do programa DIPA versão 3.1 (Furlanetto, Candotti, & Comerlato, 2012), que consiste em traçar uma reta unindo C7 a S2, depois calcularam-se as distâncias horizontais de cada ponto participante até a reta, em cm. Pontos a esquerda da reta tiveram distâncias expressas em valores negativos e pontos a direita, valores positivos, sendo que a postura padrão (sem presença de escoliose) é considerada quando todos os pontos estiveram alinhados sob a reta C7-S2, com um máximo de folga de 7 mm para cada lado.

A seguir foram realizadas as seguintes etapas: (1) palpação e marcação de pontos de referência específicos do protocolo DIPA, através de onze (11) marcadores brancos pequenos (bolas de isopor) com diâmetro de 1,0 cm (BP) para que foram adesivados com fita dupla face nos pontos anatômicos sendo dois (02) marcadores em C0 e C7 (coluna cervical) e nove (09) marcadores nos pontos anatômicos da coluna torácica, lombar e sacra em: T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2); (2) preparação e posicionamento da câmera fotográfica Canon digital Power Shot SX500 IS, 16 megapixels, posicionada sobre um tripé com nível para acoplar a câmera a 2,80 m do avaliado e 0,95m do chão, com objetiva de 35mm; (3) um fio de prumo com dois marcadores brancos médios (BM) distantes entre si 1,00 m., estando a 1,05 cm de distância da parede de fundo; (4) solicitou-se que o(a) aluno(a) se mantivesse em posição estática para assim fosse realizado o registro fotográfico; (5) aquisição das fotografias referentes aos planos sagital direito e frontal posterior e observação e análise das fotos por computador Samsung modelo AD 4019F (5) digitalização dos pontos no software; e por fim (6) geração do Laudo Postural.



Figura 2. Avaliação postural no plano frontal posterior pelo protocolo DIPA. Fonte: a autora.

Após a realização das 02 etapas anteriores o aluno se deslocou para a quadra de esportes ou local similar adequado à prática esportiva e nesta etapa especificamente os meninos e meninas estavam calçando tênis e trajando short e blusa de malha para a realização dos testes de aptidão física, através da bateria de testes do FITNESSGRAM. Este programa de avaliação da aptidão física foi criado pelo Instituto Cooper em 1982, mediante à necessidade de serem adotados protocolos de avaliação para programas de educação física. Esta bateria de testes têm apresentado desde 1987, frequentes atualizações nos padrões e critérios das idade e sexos relacionados à saúde, baseados através de dados empíricos e normativos, do conselho consultivo e avaliação profissional, além de sugerir novos critérios relacionados ao IMC e à aptidão cardiorrespiratória, embasados na relação entre a síndrome metabólica e os componentes da aptidão física (Welk et al., 2011).

A avaliação da composição corporal foi composta por três testes; a aferição da circunferência da cintura (CC), análise do Índice de Massa Corporal (IMC) e dobras cutâneas. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi determinado através do cálculo da divisão entre a massa corporal total em quilogramas (peso) pela estatura (altura) em metros, elevado ao

quadrado, sendo calculado após o término da aferição do peso e altura dos avaliados. Esse método apresenta baixo custo e simplicidade de execução revelando-se como método avaliativo de grande aplicabilidade (Mei et al., 2002).

Após este procedimento iniciamos a análise das dobras cutâneas, que é um método para apreciação da adiposidade geral e local, de baixo custo, com utilização do adipômetro, marca Lange, que apresenta fácil portabilidade, além de proporcionar rápida avaliação e baixa probabilidade de erros de aferição; inferior a 3,4% (Moreira & Sardinha, 2003). A medição das dobras cutâneas do referido programa analisou a massa gorda através da dobra cutânea geminal e tricipital e a análise da circunferência da cintura (CC) foi realizada juntamente com a aferição do peso e estatura corporal.

Após a finalização da avaliação antropométrica foram iniciados os testes de aptidão física do Fitnessgram através dos testes de aptidão muscular sendo estes realizados na seguinte ordem: 1- Avaliação da força e da resistência abdominal – Testes Abdominais (curl-ups); 2- Avaliação da força muscular e flexibilidade do tronco (teste de extensão do tronco/trunk-lift); 3- Avaliação da Força e Resistência muscular do membro superior (testes de extensões de braços/push-ups). Nesta avaliação são empregados os testes: extensão de braços no solo; flexão de braço em suspensão na barra e flexão de braço modificado, destes somente um deverá ser aplicado. Iremos adotar o primeiro para análise desta variável; 4- Avaliação da flexibilidade da região superior do tronco – teste da flexibilidade dos ombros; e a Avaliação da flexibilidade da região posterior da coxa – teste de sentar e alcançar, sendo este último o mais recomendado. Por último realizamos os testes de aptidão cardiorrespiratória. Foram analisados 10 alunos por bateria, até alcançarmos o total de alunos previstos para essa avaliação. O teste aplicado foi o teste vaivém, recomendado pela bateria de testes do Fitnessgram (Welk et al., 2011), no qual as crianças foram estimuladas a correr a maior distância possível com velocidades crescentes a cada sinal sonoro emitido, registrando-se o maior número de voltas que o aluno conseguisse realizar.

2.2.4 Considerações éticas

A referida pesquisa iniciou seus procedimentos investigativos após a aprovação do Comitê da Faculdade Estácio do Amazonas sob o parecer CAAE nº 73683517.9.0000.5017, estando de acordo com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinque de 1995.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é responsável pelo acompanhamento e análise dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A atuação do CEP é baseada nas diretrizes éticas internacionais (Declaração de Helsinque, Diretrizes Internacionais para Pesquisas Biomédicas envolvendo Seres Humanos–CIOMS) e brasileiras (Res. CNS 466/12 e complementares). De acordo com o CIOMS “toda pesquisa envolvendo seres humanos deverá ser submetida à apreciação de um CEP”.

Esta pesquisa foi submetida à apreciação do CEP da Faculdade Estácio do Amazonas, Brasil, situada na Avenida Constantino Nery, 3693 – Chapada, Manaus – AM, CEP 69025-315, Fone: 55 92 3212-8970.

Todos os pais e ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e os alunos que declararam o interesse em participar da pesquisa assinaram o Termo de Assentimento do Menor (TAM) informado a livre vontade e escolha em participar do Estudo “**Aptidão Física, Atividade Física e as Alterações Posturais em Escolares**” estando de acordo com os padrões éticos estabelecidos na Declaração de Helsinque de 1995. O projeto foi aprovado pelo Comitê de ética da Faculdade Estácio do Amazonas sob o **Parecer número: 2.297.695** e **CAAE 73683517.9.0000.5017** e aprovado em 26/09/2017.

Este estudo foi aprovado pelo Conselho Científico da Universidade do Minho, no dia 07/10/2017 e registrado sob o número IE-634/2017.

2.2.5 Análise estatística

Para verificar associação entre variáveis categóricas (nominais e ordinais) utilizamos o teste Qui-Quadrado de Pearson. Nesta situação, para os cruzamentos que não atenderam ao pressuposto de casa esperada maior do que 5 foi utilizado o teste Exato de Fisher, que é uma alternativa especificamente utilizada quando o pressuposto do tamanho adequado das frequências esperadas não for atendido. O teste de Fisher é a alternativa para contornar esse problema, sendo considerado a versão exata do teste Qui-quadrado (Soares & Siqueira, 2002). Para a análise da associação entre variáveis categóricas e variáveis quantitativas (discreta e contínua) nós utilizamos o Teste de Mann Whitney (também conhecido como teste de Wilcoxon). Para todos os cruzamentos que apresentaram resultados estatisticamente significativos foi empregada a análise de regressão logística binária que estima a probabilidade associada à ocorrência de um determinado evento. Esses testes são

testes não-paramétricos, isto é, não dependem de suposição de normalidade em relação à variável de interesse (Soares & Siqueira, 2002).

Para a análise de correlação entre variáveis quantitativas foi empregado o coeficiente de correlação de Spearman, uma alternativa não-paramétrica para o coeficiente de correlação de Pearson.

Os dados foram analisados e tratados em planilha eletrônica, no programa Microsoft Excel versão 2007 e o software estatístico IBM SPSS Statistics 24.

Neste trabalho foi fixado um nível de significância de 0,05 para os testes de hipóteses que serão realizados e, conseqüentemente um coeficiente de confiança de 95% para a construção dos intervalos de confiança.

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

3.1 Estudo I – A escoliose, a hiperlordose lombar e a hipercifose torácica em crianças e adolescentes.

Introdução

Nos últimos anos a incidência de alterações posturais vem aumentando significativamente entre crianças e adolescentes, sendo considerada como uma das mais graves doenças crônicas degenerativas (Oshiro et al., 2007). Entre as principais alterações posturais podemos destacar: a hipercifose torácica, a escoliose tóracolombar e a hiperlordose lombar (Ferrari, et al., 2008). Diversos fatores contribuem para o desenvolvimento das alterações posturais, podendo estar associados à problemas de saúde do sistema neuro e musculoesquelético (Minghelli et al., 2009). Por outro lado, alterações do sistema ósseo, como são mais suscetíveis a mudanças, podem ser mais facilmente corrigidas durante a infância e adolescência (Batistão et al., 2016).

Estima-se que no Brasil, 70% da população de crianças e adolescentes ainda em fase escolar apresentem alguma patologia na coluna vertebral ou irão adquirir alguma alteração postural (Almeida & Barros, 2007). Os pesquisadores Medojević & Jakšić (2007) sinalizam que a maior ocorrência dos desvios posturais é observada dos 8 aos 19 anos de idade; período em que crianças e adolescentes são mais sensíveis às alterações posturais, podendo apresentar graves deformidades da coluna vertebral (Maia, Souza, & Santos, 2005).

Nesse contexto, estudos epidemiológicos têm apontado grande prevalência de desvios posturais na coluna vertebral de crianças e adolescentes (Detsch et al., 2007). Como é apontado no estudos dos pesquisadores Guadagnin e Matheus (2012), sinalizando elevada prevalência dos desvios posturais entre escolares de 10 a 15, sinalizando que 67,2% são

portadores de hipercifose torácica, 64,1% de hiperlordose lombar e 64,62% de escoliose. No estudo de Lemos et al. (2005) apontou que 65% das crianças analisadas entre 10 a 13 anos de idade apresentaram hiperlordose lombar. Outro estudo de 2012, dos pesquisadores Noll et al. (2012) sinalizam resultados semelhantes, apontando 63,1% de escoliose, 46,2% hiperlordose lombar e 40% de hipercifose torácica entre escolares de 11 a 16 anos de idade.

Alguns fatores de risco são citados na literatura como os maiores responsáveis pelo surgimento das alterações posturais dentre eles destacam-se, inatividade física, manutenção da posição sentada por várias horas, tempo dispendido em frente à televisão e computador, estatura, fatores demográficos como escolaridade, crescimento acelerado durante a puberdade e elevado Índice de Massa Corporal (IMC) (Braccialli & Vilarta, 2000), como também a idade e o sexo (Batistão et al., 2016). Portanto, mediante o exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar a associação entre o gênero e a idade entre crianças e adolescentes portadoras de Escoliose, ou da Hiperlordose lombar e ou da Hipercifose Torácica.

Metodologia

A pesquisa realizada é um estudo transversal, analítico e descritivo e foi aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade Estácio do Amazonas sob o parecer CAAE nº 73683517.9.0000.5017, estando de acordo com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki de 1995. Os escolares só foram incluídos no estudo após os pais e ou responsáveis assinarem à sua participação através do Termo de Consentimento Esclarecido (TCLE). Foram analisados 380 alunos, sendo 54% (n=204) do sexo feminino e 46% (n=176) do sexo masculino entre 10 e 18 anos de idade, todos devidamente matriculados nas escolas Municipais de Manaus, estado do Amazonas, Brasil. Só participaram no estudo os alunos que entregaram o Termo de Consentimento assinado pelos pais e ou responsáveis. Os critérios de exclusão foram: escolares que apresentaram diagnóstico para doença neurológica, reumatológica, ortopédica ou qualquer outra que afetasse as condições da postura corporal e do aparelho locomotor, como também se mostrassem infrequentes às aulas e que se negaram durante a pesquisa de realizar qualquer um dos testes físicos e análise postural.

A coleta de dados foi primeiramente iniciada pelo preenchimento da ficha de identificação do aluno(a), com as seguintes informações: idade, sexo, data de nascimento,

série, nível de escolaridade dos pais e/ou responsáveis e turno, sendo estes dados confirmadas posteriormente na secretaria da escola pela pesquisadora responsável.

Após o preenchimento da ficha de identificação individual do aluno(a), foi realizada a análise da postura corporal através do método de fotogrametria Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) versão 3.1.9. Este procedimento foi realizado em uma sala padronizada segundo o protocolo do método DIPA versão 3.1.9 (Furlanetto et al., 2012). O referido método é pouco invasivo, apresenta baixo custo, representando instrumento avaliativo simples, válido e prático para analisar a coluna vertebral nos planos sagital e frontal, como também é possível obter informações mensuráveis pelos avaliadores e entre os mesmos. Durante este procedimento o(a) aluno(a) foi convidado a se posicionar primeiramente no plano sagital direito. O aluno(a) estava em posição ortostática, com braços relaxados ao lado do corpo, queixo paralelo ao solo e descalço. Foi fixado um pano preto (2.00 x 2.00m) no fundo da sala de avaliação. A seguir foram realizadas as seguintes etapas: (1) palpação e marcação de pontos de referência específicos do protocolo DIPA, através de através de 06 (seis) marcadores brancos pequenos (bolas de isopor) com diâmetro de 1,0 cm (BP) que foram fixados nos pontos anatômicos de: CO, C1, C2, C4, C6 e C7 e 10(dez) marcadores em formato de hastes, sendo cada um deles formado por uma base de plástico e uma bola branca pequena (BP), cujo comprimento total é de 4,5 cm, para a seguir serem fixados nos pontos anatômicos: T1, T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2. Após a análise no plano sagital direito, realizamos a análise postural no plano coronal na vista posterior através da palpação e marcação de pontos de referência de onze (11) marcadores brancos pequenos (bolas de isopor) com diâmetro de 1,0 cm (BP) para que fossem adesivados com fita dupla face nos pontos anatômicos, sendo dois (02) marcadores em CO e C7 (coluna cervical) e nove (09) marcadores nos pontos anatômicos da coluna torácica, lombar e sacra em: T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2. Após as análises posturais, foram realizados os seguintes procedimentos; (2) preparação e posicionamento da câmera fotográfica Canon digital Power Shot SX500 IS, 16 megapixels, posicionada sobre um tripé com nível para acoplar a câmera a 2,80 m do avaliado e 0,95m do chão, com objetiva de 35mm; (3) um fio de prumo com dois marcadores brancos médios (BM) distantes entre si 1,00m (4) aquisição das fotografias, observação e análise das fotos por computador Samsung modelo AD 4019F; (5) digitalização dos pontos no software; e (6) geração do Laudo Postural do DIPA. A classificação da cifose torácica foi realizada através dos seguintes valores de

referência do método DIPA para crianças: cifose dorsal aumentada (ângulo > 50°) e para a hiperlordose lombar utilizou-se a seguinte classificação: lordose lombar aumentada (ângulo > 49,5°), já a escoliose foi classificada pelo componente da inclinação lateral através do método da flecha escoliótica (Furlanetto et al., 2012).

Para a análise da associação entre variáveis categóricas (nominais e ordinais), utilizou-se o teste Qui-Quadrado de Pearson. Nesta situação, para os cruzamentos que não atenderam ao pressuposto da casa esperada maior do que 5, foi empregado o teste Exato de Fisher, que é uma alternativa deste teste especificamente. O Teste de Mann-Whitney foi empregado para a análise da associação entre variáveis categóricas, sendo estas: gênero, escoliose, hiperlordose lombar e a hipercifose Torácica e como variável quantitativa (discreta e contínua); a idade. Para todos os cruzamentos que apresentaram associação estatística foi empregada a análise de regressão logística binária. Os dados foram tratados no programa de software IBM SPSS 24 Statistics.

Resultados

Foi identificado que 7% desta amostra apresentou hiperlordose lombar, 31% hipercifose torácica e 43% de escoliose. Na Tabela 2 quando analisamos a ocorrência da escoliose segundo o gênero; 165 (45%) dos alunos avaliados apresentaram esta patologia, sendo n=86 (42%) eram do sexo feminino e n=79 (45%) do sexo masculino. O teste estatístico realizado foi o de Qui-quadrado de Pearson. Os resultados não foram estatisticamente significativos.

Tabela 2. Ocorrência da Escoliose segundo o gênero.

Gênero	Escoliose		Total	p-valor
	Não	Sim		
Feminino	118 (58%)	86 (42%)	204 (100%)	0,592NS
Masculino	97 (55%)	79 (45%)	176 (100%)	
Total	215 (57%)	165 (43%)	380 (100%)	

NS- Não Significativo

Conforme a Tabela 3, quando analisamos a ocorrência da hiperlordose lombar segundo o gênero, os resultados apontaram que 27 (7%) das crianças avaliadas eram

portadoras de hiperlordose lombar, sendo n=12 (6%) do sexo feminino e n=15 (8%) do sexo masculino. O teste estatístico realizado foi o de Qui-quadrado de Pearson. Entretanto, os resultados não foram estatisticamente significativos.

Tabela 3. Ocorrência da Hiperlordose lombar segundo o gênero.

Gênero	Hiperlordose lombar		Total	p-valor
	Não	Sim		
Feminino	192 (94%)	12 (6%)	204 (100%)	0,702NS
Masculino	161 (92%)	15 (8%)	176 (100%)	
Total	353 (93%)	27 (7%)	380 (100%)	

NS- Não Significativo

Na Tabela 4 quando analisamos a ocorrência da hipercifose torácica segundo o gênero, os resultados indicaram que dos 176 meninos analisados, 32% apresentaram esta patologia e dentre as 204 meninas analisadas, 30% apresentaram esta deformidade na coluna vertebral. O teste estatístico realizado foi o de Qui-quadrado de Pearson. Entretanto, os resultados não foram estatisticamente significativos.

Tabela 4. Ocorrência da Hipercifose torácica segundo o gênero.

Gênero	Hipercifose		Total	p-valor
	Não	Sim		
Feminino	142 (70%)	62 (30%)	204 (100%)	0,676NS
Masculino	119 (68%)	57 (32%)	176 (100%)	
Total	261 (69%)	119 (31%)	380 (100%)	

NS- Não Significativo

Quando analisamos as medidas de resumo para a idade, segundo a ocorrência da hipercifose torácica, hiperlordose lombar e escoliose, por sexo (Tabela 5), foi observada associação estatisticamente significativa entre a idade e as meninas portadoras de hiperlordose lombar ($p < 0,040$), apresentando média de idade de 11,7 e a mediana de 11 anos de idade.

Ainda na Tabela 5, pode-se observar que a ocorrência da hipercifose torácica no gênero masculino quando relacionada à idade também apresentou resultados estatisticamente significativos ($p < 0,011$), apresentando a média da idade desta patologia aos 12,5 e a mediana aos 12 anos de idade. O teste estatístico aplicado foi de Mann-W

Tabela 5. Medidas de resumo para Idade, segundo a incidência de Escoliose, Hiperlordose lombar e Hiper cifose Torácica por sexo

Desvios Posturais	Idade					p-valor*
	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	
Escoliose						
Feminino						0,383NS
Não (n=215)	12,7	1,5	12,0	10	16	
Sim (n=165)	12,5	1,8	12,0	10	17	
Masculino						0,531NS
Não (n=215)	12,9	1,7	13,0	10	18	
Sim (n=165)	13,1	1,8	13,0	10	17	
Hiperlordose						
Feminino						0,040*
Não (n=253)	12,7	1,7	12,0	10	17	
Sim (n=27)	11,7	1,5	11,0	10	14	
Masculino						0,195NS
Não (n=253)	13,1	1,7	13,0	10	17	
Sim (n=27)	12,6	2,0	12,0	10	18	
Hiper cifose						
Feminino						0,155NS
Não (n=261)	12,7	1,7	13,0	10	17	
Sim (n=119)	12,3	1,5	12,0	10	16	
Masculino						0,011*
Não (n=261)	13,3	1,8	13,0	10	18	
Sim (n=119)	12,5	1,5	12,0	10	16	

*p-valor<0,05

Na Tabela 6 apresentamos a distribuição de frequência da Idade, segundo a incidência de Escoliose. Os dados indicaram que as crianças portadoras de escoliose apresentaram ocorrência bastante elevada no gênero feminino aos 17 (100%), 16 (67%) e 11 (51%) anos de idade e no gênero masculino os dados apontaram elevada incidência de escoliose aos 17 (75%), 15 (54%) e 11 (54%) anos de idade.

Quando analisamos a distribuição de frequência da Idade, segundo a incidência da Hiperlordose lombar (Tabela 6), os resultados indicaram que quando estratificamos os

resultados por sexo, pode-se observar que no gênero feminino a maior ocorrência da Hiperlordose lombar foi observada aos 10 (17%), 11 (9%) e 13 (7%) anos de idades e no sexo masculino os dados apontaram elevada incidência da hiperlordose lombar aos 18 (100%), 12 (15%) e 11 (11%) anos de idade.

Com relação à distribuição de frequência da Idade, segundo a incidência da Hipercifose torácica (Tabela 6). Pode-se observar que quando relacionamos esta alteração postural à idade no sexo feminino, foram sinalizados os seguintes resultados: 12 (39%) 13 (37 %) e 11(33%) anos de idade e no grupo dos meninos foi apresentada elevada incidência aos 11 (46%), 13 (41%) e 10 (40 %) anos de idade.

Tabela 6. Distribuição de frequências da Idade, segundo a incidência de Hipercifose torácica, Hiperlordose lombar e Escoliose.

Idade	Hiperlordose		Hipercifose torácica		Escoliose		p-valor HL*	p-valor HCT	p-valor ESC*
	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim			
Geral									
10	24 (86%)	4 (14%)	19 (68%)	9 (32%)	15 (54%)	13 (46%)			
11	66 (90%)	7 (10%)	45 (62%)	28 (38%)	35 (48%)	38 (52%)			
12	76 (92%)	7 (8%)	54 (65%)	29 (35%)	53 (64%)	30 (36%)			
13	53 (95%)	3 (5%)	34 (61%)	22 (39%)	36 (64%)	20 (36%)	0,030*	0,006*	0,935 <u>NS</u>
14	65 (94%)	4 (6%)	48 (70%)	21 (30%)	40 (58%)	29 (42%)			
15	49 (98%)	1 (2%)	43 (86%)	7 (14%)	28 (56%)	22 (44%)			
16 a 18	20 (95%)	01 (5%)	18 (86%)	3 (14%)	08 (38%)	13 (62%)			
Total	353 (93%)	27 (7%)	261 (69%)	119 (31%)	215 (57%)	165 (43%)			
Feminino									
10	05 (83%)	03 (17%)	13 (72%)	5 (28%)	08 (44%)	10 (56%)			
11	41 (91%)	04 (9%)	30 (67%)	15 (33%)	22 (49%)	23 (51%)			
12	43 (98%)	01 (2%)	27 (61%)	17 (39%)	32 (73%)	12 (27%)			
13	25 (93%)	02 (7%)	17 (63%)	10 (37%)	14 (52%)	13 (48%)			
14	38 (95%)	02 (5%)	30 (75%)	10 (25%)	25 (63%)	15 (38%)	0,040*	0,155 <u>NS</u>	0,075 <u>NS</u>
15	22 (100%)	00 (0%)	18 (82%)	4 (18%)	15 (68%)	07 (32%)			
16 a 18	08 (100%)	00 (0%)	7 (88%)	1 (12%)	02 (25%)	06 (75%)			
Total	192 (92%)	12 (8%)	142 (70%)	62 (30%)	118 (58%)	86 (42%)			
Masculino									
10	09 (90%)	01 (10%)	6 (60%)	4 (40%)	07 (70%)	03 (30%)			
11	25 (89%)	03 (11%)	15 (54%)	13 (46%)	13 (46%)	15 (54%)			
12	33 (85%)	06 (15%)	27 (69%)	12 (31%)	21 (54%)	18 (46%)			
13	28 (97%)	01 (3%)	17 (59%)	12 (41%)	22 (76%)	07 (24%)	0,195 <u>NS</u>	0,011*	0,531 <u>NS</u>
14	27 (93%)	02 (7%)	18 (62%)	11 (38%)	15 (52%)	14 (48%)			
15	27 (96%)	01 (4%)	25 (89%)	3 (11%)	13 (46%)	15 (54%)			
16 a 18	12 (92%)	01 (8%)	11 (85%)	2 (15%)	06 (46%)	07 (54%)			
Total	161 (92%)	15 (8%)	119 (68%)	57 (32%)	97 (55%)	79 (45%)			

HL- Hiperlordose lombar

HCT- Hipercifose torácica

ESC- Escoliose

*P<0,05

NS- Não Significativo

Na Tabela 7 foi utilizado o modelo de regressão logística binária para verificar se a idade (para o sexo feminino) é preditor da ocorrência da hiperlordose lombar. Para o grupo de estudantes do sexo feminino o modelo contendo a variável idade foi significativo com odds ratio (OR) igual a 0,656. Ou seja, a cada ano a mais a chance das meninas desenvolverem a hiperlordose lombar diminui em 34%.

Tabela 7. Modelo de regressão logística para a variável idade com a Hiperlordose lombar, para as estudantes do sexo feminino.

Variável	Estimativa	p-valor	OR
Feminino Idade	-0,421	0,049	0,656

Identificadas as relações, foi ajustado para o sexo masculino o modelo de regressão logística binária, tendo como variável regressora a idade para a ocorrência da Hipercifose torácica (Tabela 8). O resultado está apresentado na Tabela 8. O modelo ajustado para os dados foi significativo, com razão de chance (do inglês odds ratio, OR) igual a 1,021. Isto é, a chance de um estudante do sexo masculino aumenta em 1,021 de apresentar Hipercifose torácica com o aumento da idade.

Tabela 8. Modelo de regressão logística para a variável idade com a Hipercifose torácica, para os estudantes do sexo masculino

Variável	Estimativa	p-valor	OR
Masculino Idade	0,059	0,003	1,021

Discussão

O objetivo da nossa pesquisa foi verificar se existe a associação entre o gênero e a idade em crianças e adolescentes portadoras de Escoliose, Hiperlordose lombar e Hipercifose Torácica.

Quando verificamos a incidência destes desvios posturais, foi identificado que 7% desta amostra apresentou Hiperlordose lombar, 31% Hipercifose torácica e 43% Escoliose. Apresentando níveis bastante elevados que estão de acordo com a literatura vigente, que também sinaliza valores bastante preocupantes destas patologias, como aponta o estudo de

Guadagnin e Matheus (2012), sinalizando elevada prevalência dos desvios posturais entre escolares de 10 a 15 anos de idade, apontando que 67,18% são portadores de hiper cifose torácica, 64,10% de hiperlordose lombar e 64,62% de escoliose e no estudo dos pesquisadores Noll et al., (2012) sinalizou que as crianças avaliadas indicaram 63,1% de escoliose, 46,2% hiperlordose lombar e 40% de hiper cifose torácica entre escolares de 11 a 16 anos de idade.

Quando analisamos na Tabela 2 a ocorrência da escoliose e o gênero, observamos que os resultados não foram estatisticamente significativos. Entretanto, o estudo apresentado apontou maior prevalência desta patologia no gênero masculino n=79 (45%), quando comparado ao grupo das meninas de n=86 (42%). Fornazari e Pereira (2008) em seu estudo com 497 crianças entre 05 a 15 anos de idade; apresentam resultados similares aos nossos, apontado que 50% dos meninos analisados apresentaram escoliose torácica à esquerda e 39% desta patologia no grupo das meninas. Na pesquisa de Sedrez et al. (2014) foi identificada maior prevalência da escoliose dorsal no sexo masculino apresentando n=18 (48.7%) quando comparada ao sexo feminino n=10 (35.7%).

Com relação à ocorrência da hiperlordose lombar e o gênero (Tabela 3), observamos que os resultados não foram estatisticamente significativos. Entretanto, o nosso estudo apontou maior prevalência desta patologia no gênero masculino (8%), quando comparado ao grupo das meninas (6%). Os pesquisadores Lemos et al. (2012) em seu estudo com 467 crianças de 10 a 16 anos de idade em escola particular no Rio Grande do Sul, apontaram resultados estatisticamente significativos entre a idade e a hiperlordose lombar no grupo dos meninos ($p<0,005$). Entretanto, na mesma pesquisa foi identificado maior prevalência da hiperlordose lombar no gênero feminino quando comparado ao grupo dos meninos ($p<0,005$).

Quando analisamos a ocorrência da hiper cifose torácica e o gênero (Tabela 4), observamos que os resultados não foram estatisticamente significativos. Entretanto, o nosso estudo apontou maior prevalência desta patologia no gênero masculino n=57 (32%), quando comparado ao grupo das meninas n=62 (30%). Nesse sentido, a pesquisa de Bueno e Rech (2013), com escolares de 08 a 15 anos, apresentou resultados que seguem essa tendência. Os autores relatam que as meninas apresentaram 47% menos chances de desenvolver a hiper cifose torácica quando comparadas aos meninos.

Outros estudos corroboram com os nossos resultados, como no estudo de Penha et al. (2005), que avaliou 378 crianças entre 07 a 10 anos de idade, sinalizando que 80% desta população apresentou a cifose torácica aumentada em 30,14% dos meninos analisados e 19,55% no gênero feminino. Outro estudo de Penha, Baldini e João (2009), com 191 crianças entre 07 e 10 anos de idade, também apontou que mais de 20% da população masculina apresentou escápulas aladas, sugerindo que esta situação pudesse estar associada à hipercifose torácica (Brighetti & Bankoff, 1986). O estudo de Nitzschke e Hildenbrand (1990) apontou que, no período dos 10 aos 17 anos de idade, os maiores ângulos de hipercifose torácica (40°) se manifestaram no grupo dos meninos (15,3%) quando comparado ao grupo das meninas (12%). Porém, os resultados não foram estatisticamente significativos. Por outro lado, o estudo de Sedrez et al. (2014), que analisou 59 crianças e jovens entre 07 a 18 anos de idade, apontou associação da cifose torácica aumentada no sexo feminino, com uma razão de prevalência de 1:18.

Pode-se observar que em todas as associações entre os desvios posturais analisados e os gêneros, a ocorrência das patologias estudadas apresentaram maior incidência no sexo masculino. Esse fato pode estar relacionado ao desenvolvimento da puberdade, pois esta se manifesta dos 11 aos 16 anos de idade e um dos principais fenômenos deste período é o pico do crescimento em estatura, chamado de estirão puberal (Ré, 2011). O estirão puberal deste grupo especificamente pode iniciar sua ocorrência aos 14 anos de idade; apresentando seu início aos 12, 13 anos e sua finalização ocorrendo próxima dos 16 anos de idade, entretanto somente após 06 (seis) meses de ocorrido o estirão puberal, sob a ação do hormônio testosterona; os meninos terão seus níveis de força e massa muscular incrementados. Esta situação poderá colaborar na diminuição da hipotonia do sistema muscular que se manifesta aproximadamente durante os dois anos de desenvolvimento do estirão puberal (Martins, Andrade & Moreira, 2016), pois, segundo Magee (2002), para que se obtenha uma postura corporal adequada, deve-se ter boa aptidão muscular através de músculos fortes e flexíveis, sendo adaptáveis às alterações ambientais (Barros & Nahas, 2003).

Por outro lado, no gênero feminino a aptidão muscular se apresenta em níveis inferiores, podendo regredir após os 15 anos (Gallahue, Ozmun, & Goodway, 2005). O estirão puberal ocorre em média neste gênero aos 12 anos, durante a faixa etária dos 10 aos 14 anos de idade (Ré, 2011). Após esta fase ocorre a menarca sob a ação do hormônio

estradiol, que provoca aumento do tecido adiposo feminino, principalmente na região mamária e pélvica, como também a secreção do hormônio testosterona, que apresenta discreto aumento de massa muscular (Ré, 2011).

Quando analisamos as medidas de resumo para a idade, segundo a ocorrência da hipercifose torácica, hiperlordose lombar e escoliose, por sexo (Tabela 5), foi observada associação significativa com a idade das meninas portadoras de hiperlordose lombar ($p < 0,040$), apresentando média de idade de 11,7 anos e a mediana de 11 anos de idade. Na nossa pesquisa os resultados apontaram que a hiperlordose lombar no gênero feminino apresentou associação com a idade. Ou seja, a cada ano a mais a chance das meninas desenvolverem a hiperlordose lombar diminui em 34% (Tabela 6). Outros estudos corroboram com o nosso trabalho. Como foi apontado na pesquisa de Bueno e Rech (2013) que sinalizou maior prevalência da hiperlordose lombar dos 08 aos 12 anos de idade, apontando 3,41 vezes maior de chances de apresentar esse desfecho ($RP=3,41$). Como também na pesquisa de Lemos et al. (2012), que apresentou associação entre meninas e a hiperlordose lombar, indicando maior incidência desta patologia aos 10 e 11 anos de idade e menor ocorrência aos 12 e 13 anos de idade.

Talvez os resultados apresentados estejam associados à baixa aptidão física da população infanto-juvenil nesta faixa etária, pois no estudo de Guedes et al. (2012b), depois de analisados cinco itens de aptidão física, dentre eles a aptidão muscular, foi apontado que menos de 8% da população de estudantes na faixa etária dos 06 aos 18 anos não atendem às exigências mínimas relacionadas aos critérios de saúde sugeridos pelo programa Fitnessgram, apresentando resultados preocupantes a partir dos 10 anos de idade em ambos os sexos. Recentemente, os pesquisadores Montoro et al. (2016) relataram que níveis inadequados de resistência muscular e capacidade cardiorrespiratória foram observados em crianças de 07 a 10 anos de idade, aumentando os riscos de doenças crônicas não transmissíveis.

Adicionalmente ao resultados apresentados, ressalta-se que a musculatura abdominal exerce importante papel estabilizador da coluna vertebral (Konin, 2006) e a fraqueza desta musculatura permitiria a projeção da pelve para a frente e para baixo, aumentando, assim, a lordose lombar (Bergmann et al., 2005; Murata et al., 2002), podendo esta situação estar relacionada à diminuição do tônus muscular desta região, ocasionando o aumento da curvatura lombar durante a puberdade (Martins et al., 2016).

Os resultados apresentados no nosso estudo apontam que a hiperlordose lombar se manifestou de maneira bastante elevada aos 10 e 11 anos de idade, diminuindo sua ocorrência com incremento da idade. Esta situação pode estar relacionada ao fato de que, na faixa etária estudada a postura corporal sofre várias adaptações morfológicas na busca de um equilíbrio compatível com as desproporções corporais adquiridas pelo surto do crescimento (Detsch & Candotti, 2001), fenômeno este, desenvolvido durante a puberdade (Tanner, 1962). Entretanto, a partir dos 09 anos a mesma deixa de ser caracterizada como um processo fisiológico e passa a ser considerada patológica, devendo ser tratada a fim de evitar prejuízos com maior gravidade (Detsch & Candotti, 2001).

Quando analisamos a ocorrência da hipercifose torácica no gênero masculino relacionada à idade, os resultados foram estatisticamente significativos ($p < 0,011$) (Tabela 6). Isto é, a chance de um estudante do sexo masculino aumenta em 1,021 de apresentar Hipercifose torácica com o aumento da idade (Tabela 8). Outro fato importante observado foi que a média da idade desta patologia ocorreu aos 12,5 anos e a mediana aos 12 anos de idade (Tabela 5). Outras pesquisas apresentam resultados semelhantes aos nossos. Como no estudo de Guadagnin e Matheus (2012) com crianças de 10 a 15 anos, onde foi observado que os valores de prevalência da hipercifose torácica no grupo dos meninos foi maior aos 10 e 11 anos com resultados respectivamente de 71,43% e 70,37%, enquanto no grupo feminino os valores de referência ficaram de 61,54% e 67,86%, indicando níveis bastante elevados relacionados a este desvio postural em ambos os gêneros, com maior ocorrência no grupo dos meninos. Outro estudo com crianças portuguesas de 09 a 19 anos de idade, sinaliza a incidência da hipercifose torácica aos 10 anos de idade em 42% dos alunos analisados (Minghelli et al., 2009). Como também é apontado na pesquisa de Campos et al. (2002), com crianças e adolescentes na faixa etária entre 09 a 18 anos cuja ocorrência da hipercifose torácica foi identificada em 46% das crianças do sexo feminino e no masculino 54%. Por outro lado, o estudo de Batistão et al. (2016), sinalizou a frequência da hipercifose torácica entre crianças de 09 a 10 anos de idade apontando resultados na ordem de 45% e 42%, respectivamente, entre as meninas analisadas.

Talvez estes resultados estejam relacionados ao fato de que o início da puberdade se apresente diferentemente entre o sexo masculino e feminino, sendo muito importante adequar a idade cronológica às fases da maturação biológica para estes grupos especificamente, pois de acordo com Ferriani e Santos (2001) a puberdade se inicia no sexo

feminino próxima dos 10 e 11 anos e do sexo masculino entre 11 e 12 anos. Um aspecto muito importante a ser observado está relacionado ao surto de crescimento estatural (estirão puberal) durante a puberdade. A época do estirão puberal nos meninos ocorre 10 a 12 cm por ano e no sexo feminino de 08 a 10 cm por ano (Lourenço & Queiroz, 2010), sugerindo que esta situação pode estar relacionada ao elevado número de perturbações musculo-esqueléticas ocorridos durante a adolescência (Martins et al., 2016). Pois, segundo Tribastone (2001), durante o estirão de crescimento as crianças estão mais vulneráveis ao desenvolvimento da hipercifose torácica, principalmente durante o período dos 13 aos 17 anos no gênero masculino.

Conclusão

Os dados apontam que a idade e o sexo influenciam no desenvolvimento da Hiperlordose lombar entre as meninas (em média aos 11 anos de idade) e a Hipercifose torácica entre os meninos (em média aos 12 anos). Os resultados apresentados sugerem que a idade e os gêneros em que as duas patologias se manifestaram correspondem ao início da puberdade, período em que os níveis de massa muscular ainda são insuficientes para suportar as desproporções corporais ocasionadas principalmente neste período da puberdade, sendo necessário incrementar a aptidão muscular de crianças e adolescentes na educação física escolar como também através das atividades físicas diárias.

3.2 Estudo II – Atividade física, aptidão aeróbia e as alterações posturais em crianças e adolescentes por gênero.

Introdução

Atualmente o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis tem sido relacionado com o comportamento sedentário e com estilo de vida com baixa movimentação corporal entre crianças e jovens (Lippo et al., 2010; Marani, Oliveira & Guedes, 2006; Murphy, McNeilly, & Murtagh, 2010).

Esta situação tem levado alguns autores a pesquisar sobre os desvios posturais e sua relação com o nível de atividade física, pois sua regularidade é essencial para o controle postural podendo consolidar e automatizar as funções motoras incrementando o estímulo neuromuscular (Gallahue et al., 2005). Como também pode colaborar no desenvolvimento e/ou manutenção da capacidade reflexa envolvida na dinâmica postural (Gauchard, Gangloff, & Jeandel, 2003).

A prática habitual da atividade física entre crianças e adolescentes estimula a aptidão física, apresentando grandes chances de se desenvolver por toda a vida (WHO, 2004), contribuindo positivamente para muitos benefícios relacionados à saúde (Williams, 2013), representando a base das atividades físicas diárias e reduzindo a incidência de doenças crônico-degenerativas (Nahas, 2001), como por exemplo, os desvios posturais que constituem uma das mais graves doenças deste grupo especificamente (Bankof, 1994).

Alves et al. (2005) salientam que a atividade física incrementa a aptidão física, aumentando a força e resistência muscular, aumentando a mobilidade das articulações

controlando o peso corporal, dentre outros. Outro componente da aptidão física, a aptidão cardiorrespiratória (ApCr), também denominada como aptidão aeróbia, quando se apresenta em níveis inadequados tem sido associada ao aumento de mortes prematuras e, por sua vez, o seu incremento está relacionado a prática regular de atividade física (AF), que conseqüentemente está diretamente ligada a inúmeros benefícios para a saúde, representando condição primária para programas de reabilitação e prevenção de doenças crônicas, como também suas comorbidades (Wang et al., 2010). Dessa forma, Albuquerque et al. (2010), acrescenta também, que a prática irregular da atividade física pode predispor às alterações posturais em indivíduos jovens.

Entretanto, níveis baixos de aptidão aeróbia têm sido observados entre crianças e adolescentes ainda em fase escolar, aumentando o risco das doenças crônicas não transmissíveis (Montoro et al., 2016). Também, os pesquisadores Prati e Prati (2006) em seu estudo com bailarinas clássicas afirmam que nas alunas que praticavam esta atividade 6 horas por semana e pelo período de 7 anos foi identificada tendência para os desvios posturais. Este fato talvez tenha sido observado, em função, tanto pela intensidade, duração e frequência da atividade física realizada, como também pelo tipo de impacto produzido especificamente pelo ballet clássico, pelas características de algumas posturas e movimentos e a grande carga (nºde horas) a que estavam sujeitas.

Portanto, devido à importância do tema exposto, o presente estudo tem como o objetivo analisar se existe associação entre o nível de atividade física, aptidão aeróbia de crianças e adolescentes com HiperCIFose torácica, Hiperlordose lombar e a Escoliose.

Metodologia

A pesquisa realizada é um estudo transversal, analítico e descritivo. Participaram do estudo 380 alunos, com faixa etária compreendida entre 10 e 18 anos, sendo 54% (n= 204) do sexo feminino e 46% (n=176) do sexo masculino. Foi identificada a média de idade de $12,6 \pm 1,68$ anos para as meninas e $13,03 \pm 1,76$ anos para os meninos do 5º ao 9º ano, todos devidamente matriculados em duas Escolas do município de Manaus, estado do Amazonas, Brasil. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade Estácio do Amazonas sob o parecer CAAE nº 73683517.9.0000.5017 estando de acordo com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinque de 1995. Os escolares só foram incluídos no estudo,

após os pais e ou responsáveis consentirem à sua participação através do Termo de Consentimento Esclarecido (TCLE). Participaram do estudo os alunos que entregaram o TCLE assinado pelos pais e ou responsáveis. Os critérios de exclusão foram: escolares que apresentaram diagnóstico para doenças neurológicas, reumatológicas, traumato-ortopédicas ou qualquer outra doença que afetasse as condições da postura corporal e do aparelho locomotor.

Os alunos foram convidados individualmente a entrarem numa sala adaptada para que fossem realizados os procedimentos para a coleta de dados. Foram orientados pela pesquisadora responsável para preencher a ficha de identificação com as seguintes informações: idade, sexo, data de nascimento, ano de escolaridade, nível de escolaridade dos pais e/ou responsáveis, turno sendo estes dados confirmadas posteriormente na secretaria da escola pela pesquisadora responsável. Para a aferição da altura foi utilizado estadiômetro da marca Filizolla, apresentando unidade de medida de 1mm, sendo a mensuração obtida em centímetros, com uma casa decimal. Os meninos trajaram short de malha e estavam sem blusa e descalços e as meninas utilizaram duas peças, short de malha e top ou mini blusa, como também estavam descalças, estando de acordo com a padronização de Lohman, Roche e Martorell (1988). Após esta etapa, foi realizada a análise da postura corporal através do método de fotogrametria Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) versão 3.1.9. Este procedimento foi realizado em uma sala padronizada segundo o protocolo do método DIPA versão 3.1.9 (Furlanetto et al., 2012). O referido método é pouco invasivo, apresenta baixo custo, representando instrumento avaliativo simples, válido e prático para analisar a coluna vertebral nos planos sagital e frontal, como também é possível obter informações mensuráveis pelos avaliadores e entre os mesmos. Durante este procedimento o(a) aluno(a) foi convidado a se posicionar primeiramente no plano sagital direito. O aluno(a) estava em posição ortostática, com braços relaxados ao lado do corpo, queixo paralelo ao solo e descalço. Foi fixado um pano preto (2.00 x 2.00m) no fundo da sala de avaliação. A seguir foram realizadas as seguintes etapas: (1) palpação e marcação de pontos de referência específicos do protocolo DIPA, através de através de 06 (seis) marcadores brancos pequenos (bolas de isopor) com diâmetro de 1,0 cm (BP) que foram fixados nos pontos anatômicos de: CO, C1, C2, C4, C6 e C7 e 10(dez) marcadores em formato de hastes, sendo cada um deles formado por uma base de plástico e uma bola branca pequena (BP), cujo comprimento total é de 4,5 cm, para a seguir serem fixados nos

pontos anatômicos: T1, T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2. Após a análise no plano sagital direito, realizamos a análise postural no plano coronal na vista posterior através da palpação e marcação de pontos de referência de onze marcadores brancos pequenos (bolas de isopor) com diâmetro de 1,0 cm (BP) para que fossem adesivados com fita dupla face nos pontos anatômicos, sendo dois (02) marcadores em CO e C7 (coluna cervical) e nove (09) marcadores nos pontos anatômicos da coluna torácica, lombar e sacra em: T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2. Após as análises posturais, foram realizados os seguintes procedimentos; (2) preparação e posicionamento da câmera fotográfica Canon digital Power Shot SX500 IS, 16 megapixels, posicionada sobre um tripé com nível para acoplar a câmera a 2,80 m do avaliado e 0,95m do chão, com objetiva de 35mm; (3) um fio de prumo com dois marcadores brancos médios (BM) distantes entre si 1,00m (4) aquisição das fotografias, observação e análise das fotos por computador Samsung modelo AD 4019F; (5) digitalização dos pontos no software; e (6) geração do Laudo Postural do DIPA. A classificação da cifose torácica, foi realizada através dos seguintes valores de referência do método DIPA para crianças: cifose dorsal aumentada (ângulo $> 50^\circ$) e para a hiperlordose lombar utilizou-se a seguinte classificação: lordose lombar aumentada (ângulo $> 49,5^\circ$), já a escoliose foi classificada pelo componente da inclinação lateral através do método da flecha escoliótica (Furlanetto et al., 2012). Após esta etapa, foi aplicado o Questionário Internacional de Atividade Física/versão curta (IPAQ) para analisar o nível de atividade física, que indica, a frequência, intensidade, tipo e duração da atividade física realizada uma semana antes da aplicação do IPAQ (Matsudo et al., 2001). Os resultados foram classificados segundo as da World Health Organization (WHO), que sinaliza a necessidade de crianças e adolescentes se exercitarem diariamente 60 min ou mais de atividade física moderada a vigorosa, totalizando 300 minutos semanais. Utilizamos duas categorias: saudáveis e não saudáveis, sendo classificados como saudáveis o grupo das crianças e adolescentes que seguiram as recomendações da WHO e não saudáveis as crianças que não conseguiram alcançar estas recomendações e do Activity Guidelines for Americans (PAGA, 2018) cuja classificação recomenda níveis de atividade física média, devendo o indivíduo praticar atividade física média de 150 a 300 minutos (5 horas) de atividade moderada por semana ou 75 a 150 minutos de intensidade vigorosa por semana e atividade alta, que representa quantidade maior que 300 minutos de intensidade moderada de atividade física por semana. Para estas orientações foram utilizadas três classificações: muito ativo, ativo e sedentário.

Depois de finalizadas as etapas anteriores, conduzimos os alunos(as) para o campo de educação física onde foram realizados os testes de aptidão aeróbia através do teste vaivém, recomendado pela bateria de testes do Fitnessgram (Welk et al., 2011), no qual as crianças foram estimuladas a correr a maior distância possível com velocidades crescentes a cada sinal sonoro, emitido, registrando-se o maior número de voltas que a criança conseguisse realizar.

Para a análise da associação entre variáveis categóricas (nominais e ordinais) sendo estas: classificação do nível de aptidão aeróbia e atividade física, gênero, escoliose, hiperlordose lombar e a hipercifose torácica. Nesta situação, para os cruzamentos que não atenderam ao pressuposto da casa esperada maior do que 5, foi empregado o teste Exato de Fisher, que é uma alternativa deste teste especificamente. Para todos os cruzamentos que apresentaram resultados estatisticamente significativos foi empregada a análise de regressão logística binária. Os dados foram tratados, no programa de software IBM SPSS 24 Statistics.

Resultados

Na Tabela 9, apresentamos a frequência absoluta e relativa da ocorrência da escoliose, hiperlordose lombar e hipercifose torácica indicando que 31% dos alunos analisados apresentaram hipercifose torácica, sendo destes 32% do gênero masculino e 30% do feminino. Quando analisamos a hiperlordose lombar observou-se que 7% da amostra estudada apresentou esta patologia, sendo 6% do gênero feminino e 8% do masculino e com relação à escoliose foram identificados que 43% dos alunos analisados apresentaram esta patologia sendo 45% do sexo masculino e 42% do sexo feminino. Pode-se observar que a patologia que registrou maior ocorrência foi a escoliose (43%) e no gênero masculino apresentando 45%, desta mesma anormalidade postural.

Tabela 9. Frequência Absoluta e Relativa da ocorrência da Escoliose, Hiperlordose lombar e Hipercifose torácica e o Gênero.

Gênero	Escoliose		Hiperlordose		Hipercifose Torácica		Total
	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	
Feminino	118 (58%)	86 (42%)	192 (94%)	12 (6%)	142 (70%)	62 (30%)	204 (100%)
Masculino	97 (55%)	79 (45%)	161 (92%)	15 (8%)	119 (68%)	57 (32%)	176 (100%)
Total	215 (57%)	165 (43%)	353 (93%)	27 (7%)	261 (69%)	119 (31%)	380 (100%)

Na Tabela 10, apresentamos a Frequência Absoluta e Relativa da ocorrência da Escoliose, Hiperlordose lombar e Hipercifose torácica, segundo a presença de pelo menos 02 destes desvios posturais em um indivíduo. Foi identificado que a maior ocorrência registrada dentre a presença de 02 desvios posturais em um indivíduo foram a escoliose e a hipercifose torácica apresentando a percentagem de 14%.

Tabela 10. Frequência Absoluta e Relativa da ocorrência da Escoliose, Hiperlordose lombar e Hipercifose torácica, segundo a presença de pelo menos dois destes desvios posturais.

Desvios	Frequência
Escoliose e Cifose	55 (14%)
Escoliose e Lordose	17 (5%)
Cifose e Lordose	15 (4%)
Escoliose, Cifose e Lordose	10 (3%)

Na Tabela 11, temos as frequências (absolutas e relativas) das variáveis Aptidão aeróbia segundo a ocorrência ou não de Hipercifose nos estudantes analisados. Consideramos toda a amostra, com n=380 observações, e por grupos segundo o sexo (masculino n=176, feminino n=204). Não foram encontradas associações significativas. Da totalidade dos alunos estudados n=380, 31% apresentaram hipercifose torácica, ou seja, a cada 4 alunos 1,24 apresenta esta patologia. Quando analisamos os alunos saudáveis a nível de aptidão aeróbia, 30% apresentaram hipercifose torácica e os 70% restantes não apresentaram esta patologia e quando analisamos os alunos não saudáveis a nível da aptidão aeróbia, 32% apresentaram a hipercifose torácica e 68% não apresentaram esta patologia.

Tabela 11. Aptidão aeróbia, segundo ocorrência ou não de Hiperlordose Torácica.

Variável	Total		Feminino		Masculino		p-valor T	p-valor F	p-valor M
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não			
Aptidão aeróbia									
Saudável	33 (30%)	76 (70%)	17 (25%)	51 (75%)	41 (30%)	94 (70%)	0,8767NS	0,3065NS	0,3972NS
Não saudável	86 (32%)	185 (68%)	45 (33%)	91 (67%)	16 (39%)	25 (61%)			

T - Total

F - Feminino

M - Masculino

NS- Não Significativo

Na Tabela 12 temos as frequências (absolutas e relativas) das variáveis Aptidão aeróbia segundo a ocorrência ou não de Hiperlordose Lombar nos estudantes. Consideramos toda a amostra, com n=380 observações, e por grupos segundo o sexo (masculino, n=176; feminino, n=204. Dos alunos saudáveis a nível de aptidão aeróbia 10% apresentaram a hiperlordose lombar, e 90% não apresentaram esta patologia. Dos alunos não saudáveis a nível de aptidão aeróbia 6% apresentaram hiperlordose lombar e 94% não apresentaram esta patologia. Foram identificados resultados estatisticamente significativos entre os meninos portadores da hiperlordose lombar e que apresentaram aptidão aeróbia saudável (p=0,048).

Tabela 12. Aptidão aeróbia, segundo ocorrência ou não de Hiperlordose Lombar.

Variável	Total (n=380)		Feminino (n=204)		Masculino (n=176)		p-valor T	p-valor F	p-valor M
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não			
Aptidão Aeróbia									
Saudável	11 (10%)	98 (90%)	4 (6%)	64 (94%)	7 (17%)	34 (83%)	0,223NS	0,999NS	0,048*
Não saudável	16 (6%)	255 (94%)	8 (6%)	128 (94%)	8 (6%)	127 (94%)			

T - Total

F - Feminino

M - Masculino

NS - Não Significativo

* p<0,05

O modelo foi significativo contendo a variável Aptidão aeróbia com razão de prevalência (do inglês, odds ratio - OR) igual a 3,268. Ou seja, a chance de os meninos apresentarem a Hiperlordose lombar é cerca de 3 vezes maior em estudantes saudáveis (Tabela 13).

Tabela 13. Modelo de regressão logística para a variável Aptidão aeróbia com a Hiperlordose lombar, para os estudantes do sexo masculino.

Variável	Estimativa	p-valor	OR
Masculino			
Aptidão aeróbia	1,18	0,032	3,268

Na Tabela 14 temos as frequências (absolutas e relativas) das variáveis de aptidão aeróbia segundo a ocorrência ou não de escoliose nos estudantes. Consideramos toda a amostra, com n=380 observações, e por grupos segundo o sexo (masculino, n=176; feminino, n=204). Foi observado que n=165 (43%) dos alunos analisados apresentaram escoliose, ou seja, quase a metade da população estudada apresenta escoliose. Da totalidade dos alunos estudados, 43% apresenta a escoliose, ou seja, a cada 4 alunos 1,7 apresenta esta patologia. Assim como para a hiperlordose torácica, não foram encontradas associações significativas entre a aptidão aeróbia e a ocorrência ou não de escoliose.

Tabela 14. Aptidão aeróbia, segundo ocorrência ou não de Escoliose.

Variável	Total		Feminino		Masculino		p-valor T	p-valor F	p-valor M
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não			
Aptidão aeróbia									
Saudável	49 (45%)	60 (55%)	28 (41%)	40 (59%)	21 (51%)	20 (49%)	0,788NS	0,960NS	0,452NS
Não saudável	116 (43%)	155 (57%)	58 (43%)	78 (57%)	58 (43%)	77 (57%)			

T - Total

F - Feminino

M - Masculino

NS - Não Significativo

Na Tabela 15 temos a frequência dos desvios posturais em crianças classificadas e relacionadas ao nível de atividade física segundo as recomendações da WHO (2010b). Pode-se observar que quando relacionamos a ocorrência da Hiperlordose Lombar com o nível de atividade física (WHO, 2010b), 6% destas não são suficientemente ativas e 9% são ativas. Quando relacionamos o nível de atividade física com a hiperlordose torácica, 36% são fisicamente ativos e 28% não são suficientemente ativos e quando analisamos a escoliose; os resultados apresentaram que 43% das crianças são ativas e 44% não apresentaram níveis adequados de atividade física

Tabela 15. Classificação do Nível de Atividade física, segundo ocorrência ou não de Hiperlordose Lombar, Hiper cifose Torácica e Escoliose

NAF	Hiperlordose Lombar		Hiper cifose Torácica		Escoliose		p-valor HL	p-valor HT	p-valor E
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM			
Não saudáveis (n=230)	216 (94%)	14 (6%)	165 (75%)	65 (28%)	129 (56%)	101 (44%)			
Saudáveis (n=150)	137 (91%)	13 (9%)	96 (64%)	54 (36%)	86 (57%)	64 (43%)	0,452NS	0,140NS	0,894NS
TOTAL (n=380)	353 (93%)	27 (7%)	261 (69%)	119 (31%)	215 (57%)	165 (43%)			

Nota: Os níveis de Atividade física foram definidos em saudável ou não, de acordo com as indicações da WHO

NAF- Nível de Atividade física

WHO - World Health Organization

HL - Hiperlordose Lombar

HT - Hiper cifose Torácica

E - Escoliose

NS- Não Significativo

Na Tabela 16, temos as frequências (absolutas e relativas) da variável Nível de Atividade Física, segundo a ocorrência ou não de Hiper cifose Torácica nos estudantes. Consideramos toda a população, com N=380 observações, e por grupos segundo o sexo (Masculino, n=176; Feminino, n=204). Os resultados não foram estatisticamente significativos ($p>0,05$).

Tabela 16. Nível de Atividade Física segundo a ocorrência ou não de Hiper cifose Torácica.

Total N=380	Hiper cifose Torácica		Total(n)	Sim%	Não%	Total	p-valor
	Sim(n)	Não(n)					
NAF							
Sedentário	28	67	95	29%	71%	100%	0,682NS
Ativo	47	47	94	50%	50%	100%	
Muito Ativo	44	103	147	30%	70%	100%	
Feminino N=204							
	Sim	Não					0,934NS
NAF							
Sedentário	16	40	56	29%	71%	100%	
Ativo	28	61	89	31%	69%	100%	
Muito Ativo	18	41	59	31%	69%	100%	
Masculino N=176							
	Sim	Não					0,526NS
NAF							
Sedentário	12	27	39	31%	69%	100%	
Ativo	19	30	49	39%	61%	100%	
Muito Ativo	26	62	88	30%	70%	100%	

Nota: Os níveis de Atividade física foram definidos em sedentário, ativo e muito ativo de acordo com o IPAQ

NAF- Nível de Atividade Física

IPAQ - Questionário Internacional de Atividade Física

NS- Não Significativo

Na Tabela 17, temos as frequências (absolutas e relativas) das variáveis dos níveis de atividade física, segundo a ocorrência ou não de Hiperlordose Lombar nos estudantes.

Consideramos toda a população, com n=380 observações, e por grupo segundo o sexo (Masculino, n=176; Feminino, n=204). Não foram encontradas associações significativas ($p>0,05$).

Tabela 17. Nível de Atividade Física segundo ocorrência ou não de Hiperlordose lombar.

Hiperlordose Lombar							
Total N=380	Sim	Não	Total	Sim%	Não%	Total	p-valor
NAF							0,122NS
Sedentário	3	92	95	3%	97%	100%	
Ativo	14	124	138	10%	90%	100%	
Muito Ativo	10	137	147	7%	93%	100%	
Feminino N=204							
	Sim	Não					0,193NS
NAF							
Sedentário	1	55	56	2%	98%	100%	
Ativo	8	81	89	9%	91%	100%	
Muito Ativo	3	56	59	5%	95%	100%	
Masculino N=176							
	Sim	Não					0,494NS
NAF							
Sedentário	2	37	39	5%	95%	100%	
Ativo	6	43	49	12%	88%	100%	
Muito Ativo	7	81	88	8%	92%	100%	

Nota: Os níveis de Atividade física foram definidos em sedentário, ativo e muito ativo de acordo com o IPAQ

NAF- Questionário Internacional de Atividade Física

IPAQ - Questionário Internacional de Atividade Física

NS- Não Significativo

Na Tabela 18, temos as frequências (absolutas e relativas) das variáveis IPAQ, segundo a ocorrência ou não de Escoliose nos indivíduos analisados. Consideramos toda a população, com n=380 observações, e por grupo segundo o sexo (Masculino, n=176; Feminino, n=204). Não foram encontradas associações significativas ($p>0,05$).

estatisticamente significativos entre a escoliose e a hipercifose torácica e o nível de aptidão aeróbia ($p > 0,05$).

Quando analisamos a Tabela 12 observou-se que os resultados foram estatisticamente significativos entre a Hiperlordose lombar e a aptidão aeróbia no gênero masculino ($p = 0,048$). Ao analisarmos a variável aptidão cardiorrespiratória e a hiperlordose lombar nos meninos, foi observado que esta patologia possui uma possibilidade três vezes maior de se desenvolver em meninos com boa capacidade cardiorrespiratória ($OR = 3,268$) (Tabela 13). Talvez estes resultados estejam relacionados a outras variáveis não controladas nesta pesquisa como: o peso da mochila e o imobiliário escolar.

O estudo de Sedrez et al. (2015) apontou resultados estatisticamente significativos entre o peso da mochila escolar e a hiperlordose lombar em alunos na faixa etária de 10 a 16 anos de idade, sugerindo que o excesso de carga poderia estar influenciando na ocorrência da Hiperlordose lombar. Os resultados apontados possam estar relacionados ao fato de que a musculatura dorsal das crianças poderia não apresentar níveis adequados de aptidão muscular que suportassem o excesso de peso da mochila escolar por elas transportados.

Esta situação pode estar relacionada ao fato de que como a aptidão cardiorrespiratória é somente um dos elementos da aptidão física relacionada à saúde, outros, componentes da aptidão física poderiam estar influenciando no desenvolvimento da hiperlordose lombar, sugerindo assim, que somente a capacidade cardiorrespiratória pode não representar fator preventivo dos desvios posturais. Pois, segundo George et al. (1996), níveis adequados de força/resistência muscular podem prevenir problemas de postura, articulares e lesões músculo-esqueléticas.

Ao analisarmos a associação do nível de atividade física e a ocorrência dos três desvios posturais analisados: Hipercifose torácica, Hiperlordose lombar e a escoliose, segundo a classificação da WHO (2010b) (Tabela 15) e do IPAQ (2001) (Tabelas 16, 17 e 18) os resultados encontrados não foram estatisticamente significativos ($p > 0,05$) em ambas as classificações utilizadas. Ressalta-se que o mínimo de atividade física orientado pela WHO (2010b) é de sessenta (60) minutos de atividade moderada a vigorosa diariamente, totalizando trezentos (300) minutos semanais para crianças e adolescentes, além de serem recomendados exercícios de fortalecimento ósseo e de resistência muscular.

O nosso estudo confirma a pesquisa de Martins, Henrique e Maranhão (2011), que não encontrou associação significativa entre o nível de atividade física de adolescentes entre

15 a 18 anos de idade e a hiperlordose lombar. Os pesquisadores de Oliveira, Santos e Andrade (2008) também não apontaram dados estatisticamente significativos quando relacionaram a prática da atividade física com o controle postural de crianças e adolescentes entre 8 a 11 anos de idade.

Por outro lado, o estudo de Sedrez et al. (2014) apontou associação significativa entre a lordose lombar, dores nas costas e a prática de exercícios físicos entre escolares de 11 a 16 anos, sendo que 95,5% dos escolares que praticavam atividade física, 59,7% eram ativos três ou mais dias na semana e 56,5% praticavam de forma competitiva. O estudo de McMaster et al. (2006) relata um aumento significativo de crianças portadoras de escoliose idiopática e que apresentavam baixos níveis de atividade física relacionados à dança (somente em meninas), karatê, patinação equitação e ginástica. Como também no estudo de Latalski et al. (2013), que apontou associação entre os desvios posturais entre crianças de 14 anos de idade e a prática da atividade física.

As pesquisas acima citadas não classificaram os níveis atuais da atividade física segundo as recomendações do ACSM (2018) e da WHO (2010b), baseadas em evidências científicas referentes ao tipo, intensidade, duração e frequência da rotina de exercícios físicos praticados. Entretanto, os estudos citados analisaram em parte estes critérios, dificultando assim a comparação dos resultados, sinalizando que nenhum dos indivíduos praticantes de atividade física seguiam as orientações atuais da WHO (2010b).

Conclusão

Observou-se que os resultados foram estatisticamente significativos entre a hiperlordose lombar e a aptidão aeróbia no gênero masculino. Talvez estes resultados estejam relacionados a outras variáveis não controladas nesta pesquisa como: o peso da mochila e o mobiliário escolar.

Também foi possível observar que a aptidão cardiorrespiratória e o nível de atividade física não foram associados à manifestação da escoliose e da hiperlordose torácica em crianças e adolescentes. Acredita-se que essa situação possa ter ocorrido devido a estas variáveis não terem uma relação direta com os fatores condicionantes da postura corporal. Outros fatores de risco, poderiam ter uma relação mais direta com os fenômenos estudados.

Portanto, recomenda-se que novas pesquisas sejam realizadas, com a análise de outras variáveis que não foram investigadas neste estudo, como o nível do conteúdo muscular dos indivíduos analisados.

3.3 Estudo III - Aptidão física e composição corporal relacionada à saúde e às alterações posturais em crianças e adolescentes.

Introdução

Atualmente, inúmeras pesquisas têm apontado que a aptidão física apresenta grande relevância na sociedade atual, não só estando relacionada ao alcance da saúde, como também na adoção de hábitos saudáveis, representando instrumento de desenvolvimento e manutenção de um estilo de vida mais ativo (Matos & Sardinha, 1999). Condições energéticas relacionadas à aptidão física possibilitam ao indivíduo a realização de tarefas da vida diária com bom desempenho orgânico e biológico, auxiliando no desenvolvimento e manutenção da vitalidade e energia suficientes para a prática de diversas atividades físicas (Marega & de Carvalho, 2012), podendo incrementar a saúde de crianças e adolescentes, através de diferentes modalidades esportivas (Schubert et al., 2016).

Segundo Nieman (1986):

“A aptidão física é um estado dinâmico de energia e vitalidade que permite a cada um não apenas realizar as tarefas diárias, as ocupações ativas das horas de lazer e enfrentar emergências imprevisíveis sem fadiga excessiva, mas que também ajuda a evitar doenças hipocinéticas (caracterizadas por atividade funcional diminuída), enquanto funcionando no pico da capacidade intelectual e sentindo uma alegria de viver.”

A aptidão física também é denominada como um conjunto de características físicas e biológicas, como: resistência cardiorrespiratória, força e resistência muscular, composição

corporal e flexibilidade, podendo ser influenciada em resposta aos diferentes estilos de vida adotados pelo indivíduo (Böhme, 1993; Ribeiro, Silva, & Carvalho, 2013).

Segundo o IBGE (2011), 35 milhões de crianças no mundo apresentam sobrepeso ou excesso de peso e, no Brasil, 25% dos adolescentes e 24% das crianças com idade escolar entre 05 a 09 anos estão acima do peso corporal, expressando inúmeros prejuízos para a saúde (WHO, 2010a). Esta situação pode contribuir para a morte prematura e incapacidade na vida adulta (WHO, 2016). Segundo a pesquisa de Ghorayeb e Barros Neto (1999), a composição corporal é definida como a quantidade e proporção dos diversos constituintes do corpo humano, relacionando-se com a saúde, doença e qualidade de vida. É considerada como parte essencial para obtenção da saúde e da aptidão física do indivíduo; dividindo o corpo em dois componentes: gordura e massa corporal magra (MCM) (Heyward, 2004).

Nesse sentido, os pesquisadores Santos et al. (2014) relatam que os níveis de aptidão física encontrados na população infanto-juvenil deveriam ser investigados, pois quando estimulados durante a adolescência podem colaborar na diminuição da mortalidade na idade adulta (Sato et al., 2009). A pesquisa de Guedes et al. (2012b) na região sudeste do Brasil, com crianças e adolescentes na faixa etária dos 06 aos 18 anos, apontam que depois de analisados cinco itens de aptidão física, os autores relataram que menos de 8% desta população não atenderam às exigências mínimas relacionadas aos critérios de saúde sugeridos pela bateria de testes do Fitnessgram, apresentando resultados preocupantes a partir dos 10 anos de idade em ambos os sexos. O estudo de Luguetti, Ré e Böhme (2010), também na região sudeste do Brasil, aponta baixos níveis de aptidão física, principalmente entre os jovens do sexo feminino. Entretanto, na pesquisa de da Silva Reis, Amud e de Souza Soares (2018) com crianças e adolescentes entre 11 e 14 anos de idade, realizada na região norte do Brasil, aponta que alguns componentes da aptidão física relacionados à saúde, dentre eles a composição corporal (cuja análise utilizada foi o Índice de Massa Corporal (IMC)), aptidão cardiorrespiratória e flexibilidade, apresentaram resultados satisfatórios e somente a resistência muscular não alcançou níveis adequados.

Ressalta-se que a aptidão física apresenta maiores possibilidades de prevenção dos desvios posturais de inúmeras doenças crônicas, como também na obtenção da saúde em geral (Malina et al., 2009; Nahas et al., 2016). Por outro lado o decréscimo da capacidade física poderia influenciar na formação de distúrbios do sistema musculoesquelético (Brzęk et al., 2016) e quando estas capacidades se apresentam em equilíbrio funcional podem

prevenir problemas posturais e articulares, fadigas crônicas, lombalgias e osteoporose (Freedson et al., 2000).

Contudo, infelizmente, nos últimos anos, níveis insatisfatórios de aptidão física têm sido identificados entre a população infanto-juvenil (Guedes et al., 2012a). Portanto, com o intuito de investigar as possíveis causas dos desvios posturais em crianças e adolescentes, o objetivo do presente estudo é analisar se existe associação entre a força, resistência, flexibilidade e Índice de Massa Corporal (IMC), Percentagem de gordura corporal (%GC) e Circunferência da Cintura (CC) com a Escoliose, Hiperlordose lombar e a Hipercifose torácica

Metodologia

A pesquisa realizada é um estudo transversal, analítico e descritivo e aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade Estácio do Amazonas sob o parecer CAAE nº 73683517.9.0000.5017, estando de acordo com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinque de 1995. Os escolares só foram incluídos no estudo após os pais e ou responsáveis assinarem a sua participação através do Termo de Consentimento Esclarecido (TCLE). Foram analisados 380 alunos, sendo 54% (n=204) do sexo feminino e 46% (n=176) do sexo masculino entre 10 e 18 anos de idade, todos devidamente matriculados nas escolas municipais de Manaus, Amazonas, Brasil. Só participaram do estudo os alunos que entregaram o Termo de Consentimento assinado pelos pais e ou responsáveis. Os critérios de exclusão foram: escolares que apresentaram diagnóstico para doença neurológica, reumatológica, ortopédica ou qualquer outra que tivesse afetado as condições da postura corporal e do aparelho locomotor, como também que tivessem se mostrado infrequentes às aulas e que se negaram durante a pesquisa de realizar qualquer um dos testes físicos e de análise postural.

A coleta de dados foi primeiramente iniciada pelo preenchimento da ficha de identificação do aluno(a), com as seguintes informações: idade, sexo, data de nascimento, série, nível de escolaridade dos pais e/ou responsáveis e turno, sendo estes dados confirmadas posteriormente na secretaria da escola pela pesquisadora responsável.

Após esta etapa o(s) aluno(s) realizaram as avaliações antropométricas. Para a realização do cálculo do IMC, a percentagem de gordura corporal e a circunferência da cintura (CC); os meninos trajaram short de malha, deveriam estar sem blusa e descalços. As meninas utilizaram duas peças, short de malha e top ou mini blusa, como também estavam descalças. Para o cálculo do IMC, o peso corporal foi mensurado através da balança antropométrica Filizolla com capacidade máxima para 150 Kg e precisão de 100 gramas e para a aferição da estatura foi utilizado o estadiômetro, apresentando unidade de medida de 1mm acoplado à referida balança, sendo a mensuração obtida em centímetros, com uma casa decimal de acordo com o protocolo de Lohman (1986).

Utilizamos para a análise do Índice de Massa Corporal, o protocolo de Conde e Monteiro (2006), através das categorias: baixo peso, peso normal, sobrepeso e obeso categorizada para crianças brasileiras de acordo com a idade e gênero, já que o Ministério da Saúde (Brasil, 2017), utiliza a tabela de IMC para crianças e adolescentes baseando-se nas recomendações da WHO (1995). Entretanto, a referida tabela não é ajustada para a população de crianças e adolescentes brasileiras

Com relação à medição da percentagem da gordura corporal, foi utilizada a fórmula de Slaughter et al. (1988) sendo destacadas 02 (duas) dobras cutâneas; a triptal e geminal com compasso para dobras cutâneas da marca Lange, com unidade de medida 1mm e resolução de 0,5mm. Para a análise da gordura visceral foi realizada a aferição da circunferência da cintura (CC) sendo identificado o ponto médio entre a borda inferior da última costela e a da borda superior da crista ilíaca do indivíduo, com uma fita métrica flexível e inelástica para não comprimir os tecidos, com resolução de 0,1 mm. Foi utilizado para as análises da gordura visceral os valores de referência: Risco muito baixo (≤ 69); Risco baixo (69,1 a 73); Risco Moderado (73,1 a 80) e Risco alto ($>80,1$), baseado em estudo prévio com adolescentes dos pesquisadores Kuschnir e Mendonça (2007) e Silva et al. (2016).

Na etapa seguinte, foi realizada a análise da postura corporal através do método de fotogrametria Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) versão 3.1. Este procedimento foi realizado em uma sala padronizada especialmente para a análise da postura corporal dos estudantes, através do método de fotogrametria Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) versão 3.1.9 (Furlanetto et al., 2012), O referido método é pouco invasivo, apresenta baixo custo, representando instrumento avaliativo simples, válido e prático para analisar a coluna vertebral nos planos sagital e frontal, como também é possível

obter informações mensuráveis pelos avaliadores e entre os mesmos. Durante este procedimento o(a) aluno(a) foi convidado a se posicionar primeiramente no plano sagital direito. O aluno(a) estava em posição ortostática, com braços relaxados ao lado do corpo, queixo paralelo ao solo e descalço. Foi fixado um pano preto (2.00 x 2.00m) no fundo da sala de avaliação. A seguir foram realizadas as seguintes etapas: (1) palpação e marcação de pontos de referência específicos do protocolo DIPA, através de 06 (seis) marcadores brancos pequenos (bolas de isopor) com diâmetro de 1,0 cm (BP) que foram fixados nos pontos anatômicos de: CO, C1, C2, C4, C6 e C7 e 10 (dez) marcadores em formato de hastes, sendo cada um deles formado por uma base de plástico e uma bola branca pequena (BP), cujo comprimento total é de 4,5 cm, para a seguir serem fixados nos pontos anatômicos: T1, T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2. Após a análise no plano sagital direito, realizamos a análise postural no plano coronal na vista posterior através da palpação e marcação de pontos de referência de onze (11) marcadores brancos pequenos (bolas de isopor) com diâmetro de 1,0 cm (BP) para que fossem adesivados com fita dupla face nos pontos anatômicos, sendo dois (02) marcadores em CO e C7 (coluna cervical) e nove (09) marcadores nos pontos anatômicos da coluna torácica, lombar e sacra em: T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2. Após as análises posturais, foram realizados os seguintes procedimentos: (2) preparação e posicionamento da câmera fotográfica Canon digital Power Shot SX500 IS, 16 megapixels, posicionada sobre um tripé com nível para acoplar a câmera a 2,80 m do avaliado e 0,95m do chão, com objetiva de 35mm; (3) um fio de prumo com dois marcadores brancos médios (BM) distantes entre si 1,00m (4) aquisição das fotografias, observação e análise das fotos por computador Samsung modelo AD 4019F; (5) digitalização dos pontos no software; e (6) geração do Laudo Postural do DIPA. A classificação da cifose torácica foi realizada através dos seguintes valores de referência do método DIPA para crianças: cifose dorsal aumentada (ângulo > 50°) e para a hiperlordose lombar utilizou-se a seguinte classificação: lordose lombar aumentada (ângulo > 49,5°), já a escoliose foi classificada pelo componente da inclinação lateral através do método da flecha escoliótica (Furlanetto et al., 2012).

A seguir realizamos os testes de aptidão física segundo as recomendações e classificação da bateria de testes Fitnessgram através dos testes de aptidão muscular sendo estes realizados na seguinte ordem: 1- Avaliação da força e da resistência abdominal - Testes Abdominais (curl-ups); 2- Avaliação da força muscular e flexibilidade do tronco (teste de

extensão do tronco/trunk-lift); 3- Avaliação da Força e Resistência muscular do membro superior (teste de extensão de braços/push-ups) e 4- Avaliação da flexibilidade da região superior do tronco – teste da flexibilidade dos ombros e a Avaliação da flexibilidade da região posterior da coxa através do teste de sentar e alcançar.

Para a análise da associação entre variáveis categóricas (nominais e ordinais), utilizou-se o teste Qui-Quadrado de Pearson, sendo estas variáveis a força e resistência muscular, flexibilidade, classificação do IMC e da %GC, escoliose, hiperlordose lombar e a hipercifose torácica. Nesta situação, para os cruzamentos que não atenderam ao pressuposto da casa esperada maior do que 5 foi empregado o teste Exato de Fisher, que é uma alternativa deste teste especificamente. O Teste de Mann-Whitney foi empregado para a análise da associação entre variáveis categóricas (escoliose, hiperlordose lombar e a hipercifose torácica) e a variável quantitativa (discreta e contínua), sendo esta a circunferência da cintura (CC). Para todos os cruzamentos que apresentaram resultados estatisticamente significativos foi empregada a análise de regressão logística binária. Os dados foram tratados, no programa de software IBM SPSS 24 Statistics.

Resultados

Na Tabela 19, analisamos a Flexibilidade de membros superiores, Flexibilidade de membros inferiores, Força dorsal, Força Abdominal, Força de braços segundo a Hiperlordose lombar, Hipercifose torácica e a Escoliose. Observou-se que os resultados foram estatisticamente significativos entre a Força dorsal e a escoliose ($p=0,044$). As crianças com uma boa aptidão física relacionada à força dorsal, ou seja, as crianças saudáveis, apresentaram menor percentagem de alunos com escoliose, enquanto que os alunos que apresentaram má aptidão física relacionada à força muscular (não saudável) apresentaram maior percentagem desta patologia.

Tabela 19. Flex MS, Flex MI, Força Dorsal, Força Abdominal e Força de braços segundo os desvios posturais

Aptidão Muscular	Hiperlordose lombar		Hipercifose torácica		Escoliose		p-valor HL	p-valor HCT	p-valor ESC
	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim			
Flex MS									
Não saudável	29 (97%)	1 (3%)	22 (73%)	8 (27%)	16 (53%)	14 (47%)	0,710NS	0,567NS	0,709NS
Saudável	324 (93%)	26 (7%)	239 (68%)	111 (32%)	199 (57%)	151 (43%)			
Flex MI									
Não saudável	155 (93%)	11 (7%)	119 (69%)	53 (31%)	100 (58%)	72 (42%)	0,740NS	0,848NS	0,577NS
Saudável	197 (93%)	16 (7%)	142 (68%)	66 (32%)	115 (55%)	93 (45%)			
Força Dorsal									
Não saudável	163 (92%)	15 (8%)	128 (72%)	50 (28%)	91 (51%)	87 (49%)	0,346NS	0,203NS	0,044*
Saudável	190 (94%)	12 (6%)	133 (66%)	69 (34%)	124 (61%)	78 (39%)			
Força Abdominal									
Não saudável	163 (92%)	15 (8%)	148 (69%)	67 (31%)	118 (55%)	97 (45%)	0,346NS	0,941NS	0,447NS
Saudável	190 (94%)	12 (6%)	113 (69%)	52 (31%)	97 (59%)	68 (41%)			
Força de braço									
Não saudável	115 (57%)	86 (43%)	146 (73%)	55 (27%)	115 (57%)	86 (43%)	0,791NS	0,078NS	0,791NS
Saudável	100 (56%)	79 (44%)	115 (64%)	64 (36%)	100 (56%)	79 (44%)			

Flex MS - Flexibilidade membros superiores

Flex MI - Flexibilidade membros inferiores

HL - Hiperlordose lombar

HCT - Hipercifose torácica

ESC - Escoliose

*p<0,05

NS - Não Significativo

Na Tabela 20, analisamos a Flexibilidade de membros superiores, Flexibilidade de membros inferiores, Força dorsal, Força Abdominal, Força de braços segundo a Hiperlordose lombar, Hipercifose torácica e a Escoliose para o sexo feminino. Observou-se que os resultados foram estatisticamente significativos entre a Força dorsal e a escoliose no grupo das meninas ($p=0,048$). As meninas com uma boa aptidão física relacionada à força dorsal, ou seja, as meninas saudáveis, apresentaram menor percentagem de alunos com escoliose, enquanto que as meninas que apresentaram má aptidão física relacionada à força muscular (não saudável) apresentaram maior percentagem desta patologia

Tabela 20. Flex MS, Flex MI, Força Dorsal, Força Abdominal e Força de braço segundo os desvios posturais para o sexo Feminino.

Aptidão Muscular	Hiperlordose lombar		Hipercifose torácica		Escoliose		p-valor HCT	p-valor ESC
	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim		
Flex MS								
Não saudável	14 (93%)	01 (7%)	11 (73%)	04 (27%)	05 (33%)	10 (67%)	1,000NS	0,046NS
Saudável	178 (94%)	11 (6%)	131 (69%)	58 (31%)	113 (60%)	76 (40%)		
Flex MI								
Não saudável	110 (96%)	5 (4%)	79 (69%)	36 (31%)	70 (61%)	45 (39%)	0,280NS	0,365NS
Saudável	81 (92%)	7 (8%)	62 (71%)	26 (29%)	48 (56%)	40 (46%)		
Força Dorsal								
Não saudável	87 (92%)	08 (8%)	70 (74%)	25 (26%)	48 (92%)	47 (%)	0,150NS	0,048*
Saudável	105 (96%)	04 (4%)	72 (66%)	37 (34%)	70 (97%)	39 (3%)		
Força Abdominal								
Não saudável	87 (92%)	8 (8%)	75 (67%)	37 (33%)	65 (58%)	47 (42%)	0,150NS	0,951NS
Saudável	105 (96%)	4 (4%)	67 (73%)	25 (27%)	53 (58%)	39 (42%)		
Força de braço								
Não saudável	115 (92%)	10 (8%)	91 (73%)	34 (27%)	72 (58%)	53 (32%)	0,091NS	0,930NS
Saudável	77 (98%)	2 (2%)	51 (65%)	28 (35%)	46 (58%)	33 (32%)		

Flex MS – Flexibilidade membros superiores

Flex MI – Flexibilidade membros inferiores

HL – Hiperlordose lombar

HCT – Hipercifose torácica

ESC – Escoliose

*p<0,05

NS – Não Significativo

Na Tabela 21, analisamos a Flexibilidade de membros superiores, Flexibilidade de membros inferiores, Força dorsal, Força Abdominal, Força de braços segundo a Hiperlordose lombar, Hipercifose torácica e a Escoliose para o sexo masculino. Não foram observados resultados estatisticamente significativos entre nenhum dos componentes da aptidão muscular analisados: flexibilidade de membros superiores, flexibilidade de membros inferiores, força dorsal, força abdominal, força de braços e a Hiperlordose lombar, Hipercifose torácica e a Escoliose ($p > 0,005$)

Tabela 21. Flex MS, Flex MI, Força Dorsal, Força Abdominal e Força de braço segundo os desvios posturais para o sexo Masculino.

Aptidão Muscular	Hiperlordose lombar		Hipercifose torácica		Escoliose		p-valor HCT	p-valor ESC
	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim		
Flex MS								
Não saudável	15 (100%)	00 (0%)	11 (73%)	04 (27%)	11 (73%)	04 (27%)	0,370NS	0,777NS
Saudável	146 (91%)	15 (9%)	108 (67%)	53 (33%)	86 (53%)	75 (47%)		0,138NS
Flex MI								
Não saudável	45 (88%)	6 (12%)	33 (69%)	16 (31%)	29 (57%)	22 (43%)	0,375NS	0,854NS
Saudável	116 (93%)	9 (7%)	84 (67%)	41 (33%)	68 (54%)	57 (46%)		
Força Dorsal								
Não saudável	76 (92%)	07 (8%)	58 (70%)	25 (30%)	43 (52%)	40 (48%)	0,968NS	0,544NS
Saudável	85 (91%)	08 (9%)	61 (66%)	32 (34%)	54 (58%)	39 (42%)		0,405NS
Força Abdominal								
Não saudável	76 (92%)	7 (8%)	73 (71%)	30 (29%)	53 (51%)	50 (49%)	0,968NS	0,272NS
Saudável	85 (91%)	8 (9%)	46 (63%)	27 (37%)	44 (60%)	29 (40%)		0,247NS
Força de braço								
Não saudável	70 (92%)	6 (8%)	55 (72%)	21 (28%)	43 (57%)	33 (43%)	0,795NS	0,240NS
Saudável	91 (91%)	9 (9%)	64 (64%)	36 (36%)	54 (54%)	46 (46%)		0,733NS

Flex MS – Flexibilidade membros superiores

Flex MI – Flexibilidade membros inferiores

HL – Hiperlordose lombar

HCT – Hipercifose torácica

ESC – Escoliose

NS – Não Significativo

Na Tabela 22 apresentamos a força dorsal no modelo de regressão logística para estudantes do sexo feminino. Foi observado que o sexo feminino apresenta a regressão logística binária ajustada para o grupo das meninas (OR=0,569), indicando a possibilidade de que a chance de uma estudante do sexo feminino saudável apresentar escoliose diminui em aproximadamente 43% e a chance de um estudante saudável (OR= 0,658), independente do gênero, apresentar a escoliose diminui em aproximadamente 34%.

Tabela 22. Variável inserida no modelo de regressão logística, para estudantes de sexo geral e sexo feminino.

Variável	Estimativa	p-valor	OR
Geral			
Força Dorsal	-0,419	0,044	0,658
Feminino			
Força Dorsal	-0,564	0,048	0,569

Na Tabela 23 temos as frequências de alunos do IMC segundo o protocolo de Conde e Monteiro (2006) e Fitnessgram e %GC segundo a ocorrência da Hiperlordose lombar, Hipercifose torácica e Escoliose. Consideramos a amostra com n=380 observações e por grupos, segundo as classificações de baixo peso, normal, sobrepeso e obeso e saudável e não saudável. Não foram encontrados resultados estatisticamente significativos entre nenhum dos componentes da composição corporal analisadas e os desvios posturais

Tabela 23. Frequência de alunos pelo IMC, % de GC, segundo a ocorrência da Hiperlordose lombar, Hipercifose torácica e Escoliose

Composição Corporal	Hiperlordose lombar		Hipercifose torácica		Escoliose		p-valor (HL)	p-valor (HCT)	p-valor (ESC)
	Não (N=353)	Sim (N=27)	Não (N=261)	Sim (N=119)	Não (N=353)	Sim (N=27)			
IMC (Conde Monteiro)									
Baixo peso	7 (100%)	0 (0%)	4 (57%)	3 (43%)	3 (43%)	4 (57%)			
Normal	268 (94%)	17 (6%)	199 (70%)	86 (30%)	167 (59%)	118 (41%)			
Sobrepeso	65 (89%)	8 (11%)	47 (64%)	26 (36%)	38 (52%)	35 (48%)	0,257NS	0,668NS	0,541NS
Obeso	13 (87%)	2 (13%)	11 (73%)	4 (27%)	7 (47%)	8 (53%)			
IMC (Fitnessgram)									
Não saudável	118 (92%)	10 (8%)	92 (72%)	36 (28%)	66 (52%)	62 (48%)	0,702NS	0,339NS	0,160NS
Saudável	235 (93%)	17 (7%)	169 (67%)	83 (33%)	149 (59%)	103 (41%)			
%Gordura Corporal									
Não saudável	86 (93%)	07 (7%)	71 (76%)	22 (24%)	48 (52%)	45 (48%)	0,855NS	0,067NS	0,266NS
Saudável	267 (93%)	20 (7%)	190 (66%)	97 (34%)	167 (58%)	120 (42%)			

IMC- Índice de Massa Corporal

%GC- Percentagem de Gordura Corporal

HL- Hiperlordose lombar

HCT- Hipercifose torácica

ESC- Escoliose

NS- Não Significativo

No Quadro 1, observou-se as medidas de resumo para a circunferência da cintura (CC), segundo a incidência de Escoliose. Os resultados apresentaram que a média da CC em crianças portadoras de escoliose foi de 66,6cm e a mediana 64,0cm. Entretanto, os resultados não se mostraram estatisticamente significativos ($p=0,935$).

Quadro 1. Medidas de resumo para a Circunferência da Cintura, segundo a incidência de Escoliose.

Escoliose	Circunferência da Cintura					p-valor
	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	
Não (n=261)	65,9	9,5	65,0	28,0	100,0	0,935NS
Sim (n=119)	66,6	9,9	64,0	51,0	120,0	
Total (n=380)	66,2	9,7	65,0	28,0	120,0	

NS - Não Significativo

Na Tabela 24, apresentamos as medidas de resumo da circunferência da cintura segundo Escoliose e não encontramos resultados estatisticamente significativos ($p>0,05$). Entretanto, apontamos que em ambos os gêneros feminino e masculino observou-se que, tanto as medidas de resumo para a média e para a mediana, os estudantes foram classificados em risco muito baixo de desenvolvimento da gordura visceral para esta patologia.

Tabela 24. Medidas de resumo da Circunferência da Cintura, segundo Escoliose.

Escoliose	Circunferência da Cintura					p-valor*
	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	
Geral						
Não	65,9	9,5	65	28	100	0,935NS
Sim	66,6	9,9	64	51	120	
Média	66,2	9,7	65	28	120	
Feminino						
Não	64,2	8,4	64	28	99	0,373NS
Sim	64,3	8,4	62,8	51	96	
Média	64,3	8,4	64	28	99	
Masculino						
Não	67,9	10,4	66	29	100	0,561NS
Sim	69,1	10,8	67	52	120	
Média	68,4	10,6	66,5	29	120	

NS – Não Significativo

No Quadro 2, observou-se as medidas de resumo para a circunferência da cintura, segundo a incidência de Hiperlordose lombar. Os resultados apresentaram que a média da CC em crianças portadoras desta patologia foi de 69,1cm e a mediana 66,0cm. Entretanto, os resultados não foram estatisticamente significativos ($p=0,291$).

Quadro 2. Medidas de resumo para o Circunferência da Cintura, segundo a incidência de Hiperlordose lombar.

Hiperlordose lombar	Circunferência da Cintura					p-valor
	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	
Não (n=253)	66,0	9,6	65	28	120	0,291NS
Sim (n=27)	69,1	11,1	66	55	99	
Total (n=380)	66,2	9,7	65	28	120	

NS- Não Significativo

Na Tabela 25, apresentamos as medidas de resumo da circunferência da cintura segundo a Hiperlordose lombar e não encontramos resultados estatisticamente significativos ($p>0,05$). Observamos que, tanto no gênero masculino como no gênero feminino, os resultados das medidas de resumo apontaram médias classificadas com nível de risco baixo e risco muito baixo, respectivamente, para o desenvolvimento de gordura visceral para a hiperlordose lombar.

Tabela 25. Medidas de resumo da Circunferência da Cintura, segundo Hiperlordose lombar.

Hiperlordose lombar	Circunferência da Cintura					p-valor*
	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	
Geral						
Não	66,0	9,6	65	28	120	0,291NS
Sim	69,1	11,1	66	55	99	
Média	66,2	9,7	65	28	120	
Feminino						
Não	64,0	8,1	64	28	96	0,574NS
Sim	67,6	12,2	63,3	55	99	
Média	64,3	8,4	64	28	99	
Masculino						
Não	68,2	10,6	66	29	120	0,509NS
Sim	70,3	10,4	67	57	90	
Média	68,4	10,6	66,5	29	120	

NS - Não Significativo

No Quadro 3, observou-se as medidas de resumo para a circunferência da cintura, segundo a incidência de Hiperlordose torácica. Os resultados apresentaram que a média da CC

em crianças portadoras desta patologia foi de 65,1cm e a mediana 63,0cm., ambos os gêneros foram classificados como risco muito baixo para esta patologia. Os resultados apresentados foram estatisticamente significativos ($p=0,044$).

Quadro 3. Medidas de Resumo para o Circunferência da Cintura, segundo a incidência de Hipercifose Torácica.

Hipercifose	Circunferência da Cintura					p-valor
	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	
Não (n=261)	66,7	10,1	65,0	28,0	106,0	0,044*
Sim (n=119)	65,1	8,6	63,0	52,0	120,0	
Total (n=380)	66,2	9,7	65,0	28,0	120,0	

* $p<0.05$

Na Tabela 26 apresentamos as médias de resumo da circunferência da cintura, segundo a Hipercifose torácica e encontramos resultados estatisticamente significativos ($p=0,044$). Quando estratificamos estes resultados para os gêneros; o gênero masculino apresentou associação significativa ($p=0,039$) entre meninos portadores de Hipercifose torácica e a circunferência da cintura, apontando que em ambas as medidas de resumo para a média e a mediana, os meninos portadores desta patologia foram classificados com risco muito baixos de desenvolvimento de gordura visceral.

Tabela 26. Medidas de Resumo da Circunferência da cintura, segundo Hipercifose torácica.

Hipercifose torácica	Circunferência da Cintura					p-valor*
	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	
Geral						
Não	66,7	10,1	65	28	106	0,044*
Sim	65,1	8,6	63	52	120	
Média	66,2	9,7	65	28	120	
Feminino						
Não	64,6	9,5	64	28	99	0,466NS
Sim	63,4	5,2	63	54	80	
Média	64,3	8,4	64	28	99	
Masculino						
Não	69,1	10,4	67	29	106	0,039*
Sim	66,9	10,9	64	52	120	
Média	68,4	10,6	66,5	29	120	

NS- Não Significativo

* $p<0,05$

Discussão

O objetivo deste estudo foi analisar os componentes da aptidão muscular relacionados à saúde: flexibilidade de membros superiores, flexibilidade de membros inferiores, força dorsal, força abdominal, força de braços, índice de Massa Corporal, Percentagem de Gordura Corporal e Circunferência da Cintura e sua associação com a Hiperlordose lombar, Hipercifose torácica e a Escoliose. De acordo com o objetivo proposto, apontamos na Tabela 19 a Flexibilidade de membros superiores, Flexibilidade de membros inferiores, Força dorsal, Força Abdominal e Força de braços segundo a Hiperlordose lombar, Hipercifose torácica e a Escoliose e somente os resultados entre a força dorsal e a escoliose foram estatisticamente significativos ($p= 0,044$). Quando aplicamos o modelo de regressão logística binária para estas variáveis o resultado apresentado indicou o odds ratio (OR) igual a 0,658. Isto é, a chance de um estudante saudável, independente do sexo, apresentar escoliose, diminui em aproximadamente 34%. Neste contexto, a pesquisa de Burns e Macdonald (1999) aponta que o equilíbrio postural e as alterações musculoesqueléticas podem estar relacionadas à fraqueza do sistema muscular da região do tronco que está diretamente ligada aos membros superiores e inferiores do aparelho locomotor.

Na Tabela 20, analisamos a Flexibilidade de membros superiores, Flexibilidade de membros inferiores, Força dorsal, Força Abdominal, Força de braços segundo a Hiperlordose lombar, Hipercifose torácica e a Escoliose para o sexo feminino e os resultados apontaram associação entre a Força dorsal e a escoliose ($p=0,048$) para este gênero especificamente indicando que 47% das meninas portadoras de escoliose não atingiram níveis satisfatórios de força dorsal. Esta situação foi confirmada quando aplicamos o modelo de regressão logística binária indicando odds ratio (OR) igual a 0,569, ou seja, a chance de uma estudante do sexo feminino saudável a nível de força dorsal diminui em 43% de desenvolver esta patologia.

O estudo de Vasconcelos et al. (2010) também aponta resultados que corroboram com nossos achados indicando associação entre o sexo feminino e a presença de escoliose, com razão de chances de 3:1. Na literatura atual ainda são poucos os estudos que analisam a associação entre a força dorsal e a escoliose. Entretanto, algumas pesquisas já têm sinalizado resultados que seguem essa tendência quando comparados aos apresentados no estudo exposto, apontando que a adoção de posturas inadequadas por períodos prolongados poderia acarretar o enfraquecimento da musculatura abdominal e dorsal da

coluna vertebral (de Pinho & Duarte, 1995), como também é apontado que a tensão da musculatura dos membros inferiores e a diminuição da resistência e força muscular são consideradas fatores de risco para a instalação de dores lombares na musculatura dorsal (Auvinen, 2010; Katzmarzyk & Craig, 2002) e, especificamente no gênero feminino, já que a aptidão muscular neste grupo se apresenta em níveis inferiores, podendo regredir após os 15 anos (Gallahue et al., 2005). Esta situação pode estar relacionada ao fato de que o estirão puberal feminino ocorre em média aos 12 anos, podendo ocorrer durante a faixa etária dos 10 aos 14 anos de idade (Ré, 2011). E após esta fase, ocorre a menarca sob a ação do hormônio estradiol, que provoca aumento do tecido adiposo, principalmente na região pélvica e mamária, como também a secreção do hormônio testosterona, provocando discreto aumento de massa muscular (Ré, 2011).

Nesse sentido, o estudo dos pesquisadores dos Santos Alves, Matias e Avanzi (2013), que analisou a associação entre a escoliose e a deficiência da força muscular de membros superiores e inferiores em crianças de 10 a 18 anos de idade com escoliose idiopática (sem causa definida), também apresentou resultados estatisticamente significativos entre estas variáveis. Sendo recentemente apontado por Montoro et al. (2016) no seu estudo em Santa Catarina, com 93 crianças e adolescentes na faixa etária entre 07 a 10 anos de idade, que 61,3% das crianças analisadas apresentaram níveis não satisfatórios de resistência muscular, podendo estes resultados estarem relacionados ao desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis.

Quando analisamos a Tabela 23, embora os resultados não tenham apresentado associação estatisticamente significativa ($p > 0,05$), foi observado que os alunos portadores de Hipercifose torácica e Escoliose que foram classificados como baixo peso obtiveram resultados relevantes quando comparados às demais classificações, sendo estes, respectivamente, de $n=4$ (57%) e $n=3$ (43%). A grande ocorrência do baixo peso encontrado nos desvios posturais citados podem estar relacionados tanto à diminuição da gordura corporal, como também a pouca massa muscular, ressaltando-se que o baixo peso faz diminuir drasticamente a massa muscular (Pontes, Ferreira, & Fregonezi, 2012). Os pesquisadores Post, Victora e Barros (1999) sinalizaram em seu estudo na cidade de Pelotas (RS) que 14% das crianças pelotenses analisadas apresentaram déficit de peso para idade e as crianças que apresentaram déficit de estatura para idade indicaram também menor

quantidade de massa muscular na região do braço, podendo estes resultados estarem relacionados à fatores nutricionais e ambientais.

Nesse contexto, os pesquisadores Wyszzyńska et al. (2016) relatam em seu trabalho com crianças entre 11 e 13 anos, na qual foi observado que as maiores diferenças na altura dos ângulos inferiores da escápula foram apontadas em crianças com pouca massa muscular. Seguindo essa tendência, a pesquisa da Silva et al. (2011) cujo tema aborda as alterações posturais em crianças e adolescentes obesas e não-obesas, aponta que as alterações posturais não são exclusivas de indivíduos obesos. Estes resultados podem sugerir que a postura corporal pode estar relacionada tanto pelo nível de massa muscular como pela adiposidade corporal (Nahas, 2006).

Sobre a frequência de alunos portadores de Hiperlordose lombar e o IMC (Protocolo de Conde & Monteiro, 2006). Foi observado relevante ocorrência da Hiperlordose lombar no grupo de crianças obesas $n=2(13\%)$, quando comparada aos outros grupos. Outros estudos também apontam frequência bastante elevada desta patologia em crianças com obesidade corporal. Como é sinalizado no estudo de estudo de Campos et al. (2002) com crianças e adolescentes obesos entre 09 a 18 anos. Segundo o relato destes pesquisadores a hiperlordose lombar foi a alteração mais frequente entre esta população, tanto para o sexo feminino (79%) quanto para o sexo masculino (61%). Também foram identificadas outras condições anatômicas a esta patologia como a anteversão pélvica e a protrusão abdominal em ambos os gêneros, sendo que a anteversão pélvica foi a característica mais observada nos pacientes obesos do sexo feminino. O estudo prospectivo de Smith et al. (2011) também apresenta resultados semelhantes aos nossos resultados, apontando associação entre o excesso de peso durante a infância e a adolescência e a postura corporal dos indivíduos analisados no plano sagital, pois segundo os autores de Carvalho e Rodacki (2008) graves deformidades na coluna vertebral se manifestam nos planos sagital e frontal.

Quando analisamos a Escoliose segundo a Percentagem de Gordura Corporal (%GC) (Tabela 23), as crianças portadoras de escoliose apresentaram níveis não saudáveis $n= 45$ (48%) bastante elevados de adiposidade corporal. O estudo de Campos et al. (2011), apresentou resultados similares aos nossos, indicando que 67% das crianças obesas analisadas do sexo feminino e 54% do sexo masculino eram portadoras de escoliose postural.

Ao analisarmos a Hiperlordose lombar segundo a Percentagem de Gordura Corporal (Tabela 23), os resultados apresentaram índices idênticos de crianças não saudáveis $n= 7$ (7%) e crianças saudáveis $n= 20$ (7%) portadoras desta patologia. Estes resultados sugerem que tanto o excesso, como níveis adequados de adiposidade corporal podem estar associados a manifestação de patologias ortopédicas. Campos et al. (2002) apontam que dos 46 escolares analisados com obesidade e sobrepeso entre 09 e 18 anos de idade, 79% das meninas e 61% dos meninos eram portadores de hiperlordose lombar. Ressalta-se que a localização da adiposidade corporal também contribui para alterações posturais no plano sagital. Indivíduos com aumento de gordura na região abdominal apresentam seu centro de gravidade deslocado no plano sagital, provocando excessiva sobrecarga nos segmentos corporais (Campos et al., 2002). Os pesquisadores Brandalize e Leite (2010) observaram que crianças e adolescentes portadoras de excessiva adiposidade corporal são mais suscetíveis em apresentar complicações ortopédicas, como a hiperlordose lombar, quando comparadas aos indivíduos com peso corporal adequado.

No que se refere, à ocorrência de Hipercifose torácica segundo a Percentagem de Gordura Corporal (Tabela 23) e identificamos que o grupo de crianças e adolescentes portadoras de Hipercifose torácica apresentou que 34% ($n=97$) destes indivíduos encontraram-se em níveis adequados de adiposidade corporal. Outros estudos indicam essa tendência, como relatam os pesquisadores Detsch et al. (2007) que as alunas que apresentaram peso normal foi o grupo que apresentou maior prevalência das alterações laterais analisadas, pois segundo da Silva et al. (2011) as alterações posturais não são exclusivas de indivíduos obesos.

Quando analisamos os Quadros 1, 2 e 3, os mesmos apresentam as Medidas de Resumo para à Circunferência da Cintura, segundo a incidência de Escoliose, Hiperlordose lombar e Hipercifose torácica e foi observado que os resultados foram estatisticamente significativos ($p=0,044$) entre a ocorrência de Hipercifose torácica e a circunferência da cintura e quando estratificamos esses resultados pelos gêneros os dados apontam resultados estatisticamente significativos no grupo dos meninos ($p=0,039$) (Tabela 9), sendo também classificados como risco muito baixo apontando a média de 66,9cm de perímetro de cintura. A média da CC encontrada no nosso estudo foi de 65,1 e a mediana de 63,0. Esses resultados foram classificados como Risco muito baixo segundo a categorização do protocolo dos quartis de Kuschnir e Mendonça (2007). Por outro lado, valores de Risco alto

da circunferência da cintura ($87,73 \pm 15,99$) foram identificados na pesquisa de de Siqueira et al. (2015) entre adolescentes e jovens de 18 a 25 anos de idade com hiperlordose lombar, apresentando também maior protrusão abdominal, maior circunferência abdominal e maior depósito de gordura visceral, quando comparado ao grupo que apresentou lordose lombar fisiológica

Outros estudos apontam Risco baixo e moderado da CC entre a população infanto-juvenil, entretanto os mesmos não associaram a CC às alterações posturais. Como no estudo de Ferreira, Silva e Carvalho (2014) com crianças e adolescentes de 14 a 18 anos de idade apresentando Risco baixo da CC ($72,33 \pm 8,44$) e na pesquisa dos pesquisadores Aleixo, Guimarães e Walsh (2012) apontou Risco moderado da CC entre crianças e adolescentes de 06 e 12 anos de idade, apresentando valores de referência de $76,36 \pm 7,83$.

Conclusão

A partir dos resultados apresentados foi possível observar que baixos níveis de circunferência da cintura e de força dorsal foram associados a ocorrência da Hipercifose torácica e Escoliose respectivamente. Acredita-se que os baixos níveis de aptidão muscular na região dorsal e níveis muito baixos de gordura abdominal podem ter uma relação mais direta com baixos níveis de massa muscular observados durante a puberdade de crianças e adolescentes.

Considerando que os desvios posturais quando instalados durante a infância e adolescência podem predispor graves e irreparáveis prejuízos à coluna vertebral; os resultados apresentados apontam a necessidade do incremento de uma alimentação rica em proteínas, que incrementem a massa muscular de crianças e adolescentes, como também a realização de atividades sistematizadas que exijam a força muscular, principalmente direcionadas à musculatura da região dorsal (tronco), no que diz respeito ao desenvolvimento deste componente da aptidão física durante as aulas de educação física escolar colaborando assim, na prevenção destas patologias entre crianças e adolescentes.

3.4 Estudo IV - A maturação biológica e as alterações posturais em crianças e adolescentes.

Introdução

A maturação biológica é considerada um processo do completo desenvolvimento fisiológico, morfológico e psicológico, apresentando grande influência por parte do ambiente e da genética (Matsudo & Matsudo, 2008). Está associada a evolução do organismo através de sucessivas alterações em tecidos, sistemas e funções para que seja atingido o estágio final da maturidade (Guedes, 2011), estando relacionada ao período biológico e cronológico destes, entretanto não necessariamente ocorrem ao mesmo tempo. Portanto, em um grupo de pessoas do mesmo sexo e idade cronológica; os mesmos poderão apresentar variações referentes ao nível de maturação e idade biológica (Malina et al., 2009).

Mudanças marcantes são observadas durante a fase puberal, apresentando-se nos vários estágios de maturação biológica, que incluem o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários. Este período apresenta ganho acelerado de estatura, peso e alterações corporais e transformações dos sistemas músculo esquelético, neuroendócrino e cardiovascular, sendo muito importante adequar a idade cronológica às fases da maturação biológica (Colli, Maakaroun, & Souza, 1991). Durante esta fase, também é observado o surgimento de disfunções anatômicas e fisiológicas, influenciando a instalação das alterações posturais, relacionadas ao desalinhamento da postura corporal (Kavalco, 2000), podendo o súbito crescimento estatural causar alterações desproporcionais na forma e dimensões corporais, afetando a tensão e flexibilidade muscular (McEvoy & Grimmer, 2005).

Estudos epidemiológicos têm apontado alta prevalência de alterações posturais entre crianças e adolescentes (Detsch et al., 2007) que podem se desenvolver durante a puberdade, especificamente durante o estirão de crescimento, ocasionando grandes deformidades na coluna vertebral (Lemos et al., 2012), em decorrência do nível de maturação biológica entre jovens da mesma idade, sexo, peso e altura (Robergs & Roberts, 2002).

Dados preocupantes têm sido citados na literatura apontando grande incidência de desvios posturais durante puberdade, como relatado no estudo de Guadagnin e Matheus (2012), que observaram uma elevada prevalência dos desvios posturais entre escolares de 10 a 15 anos: 67,18% portadores de hipercifose torácica, 64,10% de hiperlordose lombar e 64,62% de escoliose. O estudo de Lemos et al. (2005) apontou que 65% das crianças analisadas entre 10 e 13 anos de idade apresentaram hiperlordose lombar. Outro estudo de 2012, dos pesquisadores Noll et al. (2012) sinalizam resultados semelhantes, apontando 63,1% de escoliose, 46,2% hiperlordose lombar e 40% de hipercifose torácica entre escolares de 11 e 16 anos de idade. Portanto, de acordo com o exposto, a presente pesquisa tem como objetivo analisar se existe associação entre as fases da puberdade, o gênero e a Escoliose, Hiperlordose lombar e a Hipercifose torácica entre crianças e adolescentes.

Metodologia

A pesquisa realizada é um estudo transversal, analítico e descritivo. Participaram do estudo 380 alunos, sendo 54% (n= 204) do sexo feminino e 46% (n=176) do sexo masculino com faixa etária compreendida entre 10 e 18 anos e com média de idade de 12,6±1,68 anos para as meninas e 13,03±1,76 anos para os meninos, todos devidamente matriculados do 5º ao 9º ano de duas Escolas Municipais do Município de Manaus, estado do Amazonas, Brasil. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade Estácio do Amazonas sob o parecer CAAE nº 73683517.9.0000.5017 estando de acordo com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinque de 1995. Os escolares só foram incluídos no estudo, após os pais e ou responsáveis consentirem à sua participação através do Termo de Consentimento Esclarecido (TCLE). Participaram do estudo os alunos que entregaram o TCLE assinado pelos pais e ou responsáveis. Os critérios de exclusão foram: escolares que apresentaram

diagnóstico para doenças neurológicas, reumatológicas, traumato-ortopédicas ou qualquer outra doença que afetasse as condições da postura corporal e do aparelho locomotor.

Os alunos foram convidados individualmente a entrarem numa sala adaptada para que fossem realizados os procedimentos para a coleta de dados. Foram orientados pela pesquisadora responsável para preencher a ficha de identificação com as seguintes informações: idade, sexo, data de nascimento, ano de escolaridade, nível de escolaridade dos pais e/ou responsáveis, turno sendo estes dados confirmados posteriormente na secretaria da escola pela pesquisadora responsável. Após esta etapa os alunos(as) receberam a ficha de auto-avaliação da pilosidade pubiana proposta pela técnica de Tanner através da visualização das figuras apresentadas e classificadas por cinco estágios de maturação sexual. O estágio 1(P1) é considerado pré-púbere; o estágio 2 (P2), 3(P3) e 4(P4) considerados púberes e estágio 5(P5) pós-púbere (Tanner, 1962). O aluno (a) marcava um X na figura, identificando seu respectivo estágio, sendo posteriormente classificado pela pesquisadora. Para a aferição da altura foi utilizado estadiômetro da marca Filizolla, apresentando unidade de medida de 1mm, sendo a mensuração obtida em centímetros, com uma casa decimal. Os meninos trajaram short de malha e estavam sem blusa e descalços e as meninas utilizaram duas peças, short de malha e top ou mini blusa, como também estavam descalças, estando de acordo com a padronização de Lohman et al. (1988).

Após esta etapa, foi realizada a análise da postura corporal através do método de fotogrametria Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) versão 3.1.9 (Furlanetto et al., 2012). Este procedimento foi realizado em uma sala padronizada segundo o protocolo do método DIPA versão 3.1.9. O referido método é pouco invasivo, apresenta baixo custo, representando instrumento avaliativo simples, válido e prático para analisar a coluna vertebral nos planos sagital e frontal, como também é possível obter informações mensuráveis pelos avaliadores e entre os mesmos. Durante este procedimento o(a) aluno(a) foi convidado a se posicionar primeiramente no plano sagital direito. O aluno(a) estava em posição ortostática, com braços relaxados ao lado do corpo, queixo paralelo ao solo e descalço. Foi fixado um pano preto (2.00 x 2.00m) no fundo da sala de avaliação. A seguir foram realizadas as seguintes etapas: (1) palpação e marcação de pontos de referência específicos do protocolo DIPA, através de através de 06 (seis) marcadores brancos pequenos (bolas de isopor) com diâmetro de 1,0 cm (BP) que foram fixados nos pontos anatômicos de: CO, C1, C2, C4, C6 e C7 e 10(dez) marcadores em formato de hastes, sendo cada um deles

formado por uma base de plástico e uma bola branca pequena (BP), cujo comprimento total é de 4,5 cm, para a seguir serem fixados nos pontos anatômicos: T1, T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2. Após a análise no plano sagital direito, realizamos a análise postural no plano coronal na vista posterior através da palpação e marcação de pontos de referência de onze (11) marcadores brancos pequenos (bolas de isopor) com diâmetro de 1,0 cm (BP) para que fossem adesivados com fita dupla face nos pontos anatômicos, sendo dois (02) marcadores em C0 e C7 (coluna cervical) e nove (09) marcadores nos pontos anatômicos da coluna torácica, lombar e sacra em: T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2. Após as análises posturais, foram realizados os seguintes procedimentos; (2) preparação e posicionamento da câmera fotográfica Canon digital Power Shot SX500 IS, 16 megapixels, posicionada sobre um tripé com nível para acoplar a câmera a 2,80 m do avaliado e 0,95m do chão, com objetiva de 35mm; (3) um fio de prumo com dois marcadores brancos médios (BM) distantes entre si 1,00m (4) aquisição das fotografias, observação e análise das fotos por computador Samsung modelo AD 4019F; (5) digitalização dos pontos no software; e (6) geração do Laudo Postural do DIPA. A classificação da cifose torácica, foi realizada através dos seguintes valores de referência do método DIPA para crianças: cifose dorsal aumentada (ângulo $> 50^\circ$) e para a hiperlordose lombar utilizou-se a seguinte classificação: lordose lombar aumentada (ângulo $> 49,5^\circ$), já a escoliose foi classificada pelo componente da inclinação lateral por meio do método da flecha escoliótica (Furlanetto et al., 2012).

Para a análise da associação entre variáveis categóricas (nominais e ordinais) sendo estas: a classificação das fases da puberdade, o gênero, a Escoliose, a Hiperlordose lombar e a Hipercifose torácica, foi utilizado o teste Qui-Quadrado de Pearson. Nesta situação, para os cruzamentos que não atenderam ao pressuposto da casa esperada maior do que 5, foi empregado o teste Exato de Fisher, que é uma alternativa deste teste especificamente. Para todos os cruzamentos que apresentaram resultados estatisticamente significativos foi empregada a análise de regressão logística binária. Os dados foram tratados, no programa de software IBM SPSS 24 Statistics.

Resultados

Na Tabela 27 temos as frequências (absolutas e relativas) das fases da puberdade e a ocorrência da Escoliose segundo o sexo. Consideramos toda a população, com $n=380$

observações, e por grupos segundo o sexo (masculino n=176, feminino n=204). Não foram encontradas associações significativas ($p > 0,05$), para ambos os sexos. Para as meninas registraram-se maiores percentagens de escolioses para os níveis extremos (P1 e P5) da maturação biológica. Para os meninos, a maior percentagem de escolioses, baixa no P2, sobe no P4 e reduz novamente em P5.

Tabela 27. Ocorrência da Escoliose pelas fases da Puberdade, segundo o sexo.

Puberdade	Escoliose		Total	p-valor a
	Não	Sim		
Feminino				
P1	7 (41%)	10 (59%)	17 (100%)	0,395NS
P2	34 (63%)	20 (37%)	54 (100%)	
P3	44 (59%)	31 (41%)	75 (100%)	
P4	31 (60%)	21 (40%)	52 (100%)	
P5	02 (33%)	04 (67%)	06 (100%)	
Total	118 (58%)	86(42%)	204 (100%)	
Masculino				
P1	01 (25%)	03 (75%)	04 (100%)	0,506NS
P2	33 (59%)	23 (41%)	56 (100%)	
P3	37 (57%)	28 (43%)	65 (100%)	
P4	20 (48%)	22 (52%)	42 (100%)	
P5	06 (67%)	03 (33%)	09 (100%)	
Total	97 (55%)	79 (45%)	176 (100%)	

NS - Não Significativo

Na Tabela 28, apresentamos as frequências (absolutas e relativas) das fases da puberdade e a ocorrência da Hiperlordose lombar segundo o sexo. Consideramos toda a população, com n=380 observações, e por grupos segundo o sexo (masculino n=176, feminino n=204). Foram encontradas associações significativas entre as fases da puberdade e o gênero masculino ($p=0,031$). Os resultados indicaram que o desenvolvimento da hiperlordose lombar no gênero masculino apresenta grande incidência na fase P1 (25%), diminuindo sua ocorrência nas fases seguintes; P2(14%), P3(5%) e P4(2%), elevando-se novamente na fase P5(21%). Entretanto a fase que apresentou a maior ocorrência da hiperlordose lombar foi registrada na fase P1.

Tabela 28. Ocorrência da Hiperlordose lombar pelas fases da Puberdade, segundo o sexo

Puberdade	Hiperlordose lombar		Total	p-valor a
	Não	Sim		
Feminino				
P1	15 (88%)	02 (12%)	17 (100%)	0,566NS
P2	52 (96%)	02 (04%)	54 (100%)	
P3	69 (92%)	06 (8%)	75 (100%)	
P4	50 (96%)	02 (4%)	52 (100%)	
P5	06 (100%)	00 (0%)	06 (100%)	
Total	192 (94%)	12(6%)	204 (100%)	
Masculino				
P1	03 (75%)	03 (25%)	04 (100%)	0,031*
P2	48 (86%)	23 (14%)	56 (100%)	
P3	62 (95%)	28 (5%)	65 (100%)	
P4	41 (98%)	22 (2%)	42 (100%)	
P5	07 (78%)	03 (21%)	09 (100%)	
Total	161 (92%)	15 (8%)	176 (100%)	

NS - Não Significativo

* p<0,05

Na Tabela 29, aplicamos o modelo de regressão logística binário para o grupo de estudantes do sexo masculino e as fases da puberdade e foi e os resultados foram estatisticamente significativos para o nível P2 com odds ratio (OR) igual a 4,292. Ou seja, a chance de um menino apresentar a hiperlordose lombar na fase P2 é cerca de 4 vezes maior do que nas demais fases.

Tabela 29. Modelo de regressão logística para as fases da puberdade e a Hiperlordose lombar, para os estudantes do sexo masculino

Variável	Estimativa	p-valor	OR
Masculino			
Puberdade (Fase P2)	1,457	0,022	4,292

Na Tabela 30, apresentamos as frequências (absolutas e relativas) referentes as fases da puberdade e a ocorrência da Hiperlordose torácica segundo o sexo. Consideramos toda a população, com n=380 observações, e por grupos segundo o sexo (masculino n=176, feminino n=204). Os resultados não foram estatisticamente significativos (p>0.05), para ambos os sexos.

Tabela 30. Ocorrência da Hiper cifose torácica pelas fases da Puberdade, segundo o sexo.

Puberdade	Hiper cifose torácica		Total	p-valor
	Não	Sim		
Feminino				
P1	08 (47%)	09 (53%)	17 (100%)	0,097
P2	41 (76%)	13 (24%)	54 (100%)	
P3	48 (64%)	27 (36%)	75 (100%)	
P4	40 (77%)	12 (23%)	52 (100%)	
P5	05 (83%)	01 (17%)	06 (100%)	
Total	142 (70%)	62 (30%)	204 (100%)	
Masculino				
P1	03 (75%)	01 (25%)	04 (100%)	0,976
P2	36 (64%)	20 (36%)	56 (100%)	
P3	45 (69%)	20 (31%)	65 (100%)	
P4	29 (69%)	13 (31%)	42 (100%)	
P5	06 (67%)	03 (33%)	09 (100%)	
Total	119 (68%)	57 (32%)	176 (100%)	

Discussão

O objetivo do nosso estudo foi analisar se existe associação entre as fases da puberdade de crianças e adolescentes e a Escoliose, Hiperlordose lombar e a Hiper cifose torácica. De acordo com o propósito desta pesquisa não identificamos resultados estatisticamente significativos entre a puberdade a Escoliose e a Hiper cifose torácica ($p > 0,05$), entretanto, identificamos associação significativa entre a Hiperlordose lombar e a puberdade dos meninos ($P < 0,05$) (Tabela 28). Nesse sentido, apontamos alguns trabalhos que apresentaram resultados similares aos nossos, como o dos pesquisadores Bueno e Rech (2013) que sinalizaram maior prevalência da hiperlordose lombar dos oito aos 12 anos de idade, apontando 3,41 vezes mais chance de ocorrer este desfecho ($RP=3,41$), apresentando fator de risco para o desenvolvimento desta patologia nesta faixa etária especificamente (Tabela 29).

Por outro lado, o estudo de Yamada, Chiquetti e de Castro (2014), apresentou resultados diferentes aos encontrados em nossa pesquisa. Os pesquisadores analisaram as alterações posturais existentes em crianças e adolescentes de 07 a 16 anos, faixa etária esta que coincide com o período da puberdade. Dentre os 03 (três) planos analisados da coluna vertebral: vista anterior, vista lateral e posterior, não foram encontradas associações

estatisticamente significativas no plano lateral e os sujeitos analisados ($p > 0,05$). Ressalta-se que o plano lateral é utilizado para a identificação das alterações da lordose lombar.

Os resultados apresentados podem estar relacionados ao fato de que, nesta faixa etária a postura sofre várias adaptações morfológicas em razão da busca de um equilíbrio compatível com as desproporções corporais adquiridas pelo crescimento (Detsch & Candotti, 2001). Também é observado um discreto desenvolvimento de força e resistência muscular durante o início da puberdade, já que a ação do hormônio testosterona responsável pelo incremento destas capacidades físicas tem sua ação diminuída neste período, apresentando secreção em quantidades significativas após o estirão puberal, que ocorre por volta do estágio 4 (fase púbere) para os meninos e estágios 3 e 4 (fase púbere) para as meninas (Rogol, Roemmich, & Clark, 2002). Foi sugerido que a grande ocorrência dos desvios posturais identificados na fase P2, poderiam estar relacionados aos baixos níveis de força e resistência muscular (Martins et al., 2016) comprometendo o nível de massa muscular (Nahas, 2006; Wyszynska et al., 2016). Adicionalmente, ressalta-se que o pico de massa muscular surge nos meninos após 06 (seis) meses de ocorrido o nível 4 da puberdade, coincidindo com o estirão puberal, influenciado pela secreção do hormônio testosterona incrementando o aumento de força e resistência muscular. Por outro lado, no grupo das meninas o aumento de massa muscular é muito discreto não produzindo significativo aumento de força muscular, pois logo após as fases 3 e 4 da puberdade, surge a menarca, estando este período associado à elevada secreção do hormônio estradiol e discreta produção de testosterona (Rogol et al. 2002; Tanner, 1962).

Conclusão

A partir dos resultados deste estudo foi possível observar que a Escoliose e a Hiperlordose torácica não foram determinantes na incidência de desvios posturais em crianças e adolescentes em diferentes fases da puberdade. Entretanto, as crianças portadoras da Hiperlordose lombar, apresentam 4 vezes mais chance dessa patologia se manifestar na fase P2 durante a puberdade dos meninos, já que esta fase especificamente pode influenciar nos níveis de massa muscular decorrentes das diversas adaptações corporais inerentes ao período puberal. Sinalizando que esta situação possa estar relacionada com o fenômeno estudado. Portanto, acredita-se que seja necessário o incremento de atividades

sistematizadas que exijam a aptidão muscular como fator condicionante ao incremento da massa muscular durante as aulas de educação física escolar, como também nas atividades físicas diárias, desde o início da puberdade, para a prevenção da Hiperlordose lombar.

CAPÍTULO 4 – DISCUSSÃO GERAL E CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Discussão geral

Diversos fatores contribuem para o desenvolvimento das alterações posturais, podendo estar associados a problemas de saúde do sistema neuro e musculoesquelético (Minghelli et al., 2009).

Dentre as principais alterações posturais podemos destacar: (a) a hipercifose torácica, (b) a escoliose tóracolombar e (c) a hiperlordose lombar (Ferrari et al., 2008), sendo apontado que a alta incidência das alterações posturais durante a infância e a adolescência, representa uma das mais graves doenças crônico degenerativas (Oshiro et al., 2007).

O objetivo da nossa pesquisa foi identificar a prevalência dos desvios posturais nas crianças e adolescentes na faixa etária de 10 a 18 anos e, ainda analisar se existe associação entre os desvios posturais relacionados com os níveis de aptidão física, atividade física e a puberdade em crianças e adolescentes.

Quando verificamos a ocorrência dos desvios posturais, observou-se que 7% da nossa amostra de crianças e adolescentes apresentaram a hiperlordose lombar, 43% de escoliose e 31% de hipercifose torácica. Outros estudos apresentaram resultados similares aos apresentados nesta pesquisa, como aponta o estudo de Guadagnin e Matheus (2012), entre escolares de 10 a 15 indicando que 67,18% são portadores de hipercifose torácica, 64,10% de hiperlordose lombar e 64,62% de escoliose e no estudo de 2012 também no Rio Grande do Sul (Brasil), dos pesquisadores Noll et al. (2012) sinalizando que as crianças avaliadas

eram portadoras de 63,1% de escoliose, 46,2% de hiperlordose lombar e 40% de hipercifose torácica entre escolares de 11 e 16 anos de idade.

Alguns autores como Prado et al. (2015) apontam que a Escoliose tem apresentado ampla e preocupante prevalência entre a população infantil, sinalizando associação ao estirão de crescimento, como também maior incidência no grupo dos meninos, como também é apontado no nosso trabalho (45%). Outros pesquisadores consideram esta patologia tão prevalente como outras doenças crônicas; a hipertensão arterial e diabetes melitus, sinalizando também que variadas algias e desconfortos musculares observadas em idades adulta, tem como origem na infância e adolescência (Singh, Singh, & Lodhi, 2015). Com relação à Hipercifose torácica, esta patologia foi classificada como a segunda maior patologia identificada entre as crianças e adolescentes analisadas (31%), apontando maior prevalência também no gênero masculino. Alguns estudos corroboram aos nossos resultados, indicando grande prevalência desta alteração postural no grupo dos meninos (Batistão et al., 2016; Guadagnim & Matheus, 2012). Esta situação pode estar relacionada ao fato de que o estímulo da massa muscular neste gênero é incrementada na fase final da puberdade, podendo facilitar a instalação dos desvios posturais (Martins et al., 2016; Rogol et al. 2002; Wszyńska et al., 2016).

Ao analisarmos a frequência dos desvios posturais relacionados à idade e ao gênero, os resultados apresentaram associação estatisticamente significativa, entre a idade e a ocorrência de hiperlordose lombar no grupo das meninas ($p=0,040$) e no grupo dos meninos portadores de Hipercifose torácica ($p= 0,011$).

No grupo das meninas portadoras da Hiperlordose lombar foi apontando maior frequência desta patologia aos 10 anos de idade (17%). Esta situação pode estar relacionada ao período da puberdade pois nesta fase no gênero feminino começam a se manifestar algumas alterações morfológicas que poderiam influenciar na instalação da hiperlordose lombar. No início da puberdade é observado, discreta elevação da papila mamária e penugem mais espessa nos pelos pubianos. Somente no segundo estágio da puberdade que provavelmente surgirá o pico do crescimento em estatura ocorrendo em média aos 12 anos de idade (Ré, 2011) e após esta fase a menarca, que está diretamente relacionada à elevação da taxa do hormônio estrogênio; que causa aumento da retenção hídrica e da adiposidade corporal como também níveis discretos de aumento da massa muscular já que este fenômeno está relacionado com a baixa secreção do hormônio testosterona, situação

especificamente associada ao gênero feminino (Malina et al., 2009; Neinstein & Kaufman, 2002; Rogol et al., 2002).

Os resultados da pesquisa de Lemos et al. (2012) corroboram com os nossos achados. Os autores relatam associação significativa entre as meninas e a hiperlordose lombar, indicando maior incidência desta patologia aos 10 e 11 anos de idade e menor ocorrência aos 12 e 13 anos de idade. Outro estudo também aponta resultados similares ao exposto, como na pesquisa de Bueno e Rech (2013) apontando maior prevalência desta patologia dos 08 aos 12 anos de idade, indicando 3,41 vezes mais chances desse desfecho se manifestar entre crianças nesta faixa etária (RP=3,41).

Quando analisamos o gênero masculino, os resultados apresentaram maior ocorrência da hipercifose torácica aos 11 anos de idade (46%) ($p=0,011$). Esta situação pode estar relacionada ao discreto desenvolvimento do tônus muscular de sustentação ou força, nesta faixa etária especificamente, apresentando incremento no seu desenvolvimento dos 12 aos 14 anos de idade (Thompson, 2000). Nesse sentido, o estirão puberal do gênero masculino poderia influenciar esta situação, já que o mesmo inicia-se em média aos 12 anos de idade e sua finalização ocorrendo próxima dos 16 anos de idade (Ré, 2011), entretanto somente após 06 (seis) meses de ocorrido o estirão puberal, sob a ação do hormônio testosterona; os meninos terão seus níveis de força e massa muscular incrementados. Outra pesquisa, também aponta dados similares aos encontrados no nosso estudo, como o dos pesquisadores Penha et al. (2009) com 191 crianças entre 07 e 10 anos de idade, sinalizando que mais de 20% da população masculina apresentou escápulas aladas, sendo esta, uma das características que podem estar relacionadas à hipercifose torácica (Brighetti & Bankoff, 1986). Nesse sentido, o estudo de Nitzschke e Hildenbrand (1990) aponta que no período dos 10 anos aos 17 anos de idade, os maiores ângulos de hipercifose torácica (40°) se manifestaram no grupo dos meninos (15,3%) quando comparado ao grupo das meninas (12%).

Quando relacionamos os desvios posturais à aptidão física observou-se que grande parte dos indivíduos portadores dos desvios posturais analisados apresentaram boa capacidade cardiorrespiratória quando comparados ao grupo de crianças não saudáveis: Hiperlordose lombar (10%) e Escoliose (45%), somente a Hipercifose torácica apresentou resultados não saudáveis (32%), para a aptidão cardiorrespiratória (Welk et al., 2011).

Adicionalmente a estes resultados, foi observada associação significativa entre os meninos com boa capacidade cardiorrespiratória e a ocorrência da Hiperlordose lombar ($p < 0,05$). Este fato pode estar relacionado ao fato de que a aptidão cardiorrespiratória é somente um dos elementos da aptidão física relacionada à saúde, outros, componentes da aptidão física estariam influenciando no desenvolvimento da hiperlordose lombar, sugerindo assim, que somente a capacidade cardiorrespiratória pode não representar fator de prevenção aos desvios posturais. Também este fato pode estar relacionado a outras variáveis que não foram analisadas nesta pesquisa, como o peso da mochila e o mobiliário escolar.

Neste sentido, quando analisamos os outros componentes da aptidão física relacionados à saúde e os desvios posturais, salientamos que a escoliose apresentou resultados estatisticamente significativos entre a referida patologia e a força dorsal, sendo observado que a amostra de alunos, de ambos os sexos não saudáveis apresentou 49% desta patologia quando comparados ao grupo de alunos saudáveis que apresentou 39% deste desvio postural ($p = 0,044$), entre a diminuição da força dorsal e a ocorrência da escoliose. Esta situação se verifica quando analisamos os resultados para ambos os gêneros, através do emprego do modelo de regressão logística binária apontando OR igual a 0,658. Ou seja, a chance de um estudante saudável a nível de força dorsal, independente do sexo, de apresentar escoliose, diminui em aproximadamente 34%. Quando relacionamos a escoliose e a força dorsal no grupo das meninas, os resultados também apresentaram associação significativa ($p = 0,048$). Quando estes resultados foram analisados através do modelo de regressão logística binária, registrou-se neste grupo especificamente; OR igual a 0,569, ou seja, a chance de um estudante do sexo feminino com adequada força dorsal de apresentar a escoliose diminui em aproximadamente 43%. Embora não tenhamos encontrado estudos que apresentassem investigações iguais às realizadas em nossa pesquisa, alguns pesquisadores relatam na literatura que existe uma relação entre o nível de força e resistência muscular e os desvios posturais como sinaliza George et al. (1996) em sua pesquisa, cujos autores apontam que níveis adequados de força/resistência muscular podem prevenir problemas relacionados à postura corporal, desconforto articulares e lesões músculo-esqueléticas.

Com relação ao nível de atividade física e os desvios posturais, foi observado que a amostra estudada apresentou níveis adequados de atividade física nos indivíduos portadores

da Hiperlordose lombar (9%), Hipercifose torácica (36%) e Escoliose (44%). Portanto, as crianças analisadas neste estudo, portadoras dos desvios posturais acima citados seguiram as orientações referentes aos níveis saudáveis como também seguiram as recomendações atuais sobre o nível de atividade física para crianças e adolescentes (ACSM, 2018; WHO,2010b), sugerindo que a amostra de indivíduos analisados apresenta estilo de vida ativo, segundo as orientações atuais, referentes ao tipo, intensidade, duração e frequência da rotina de exercícios físicos deste grupo infanto-juvenil. Segundo esta tendência relacionada aos resultados apresentados, o estudo de Sedrez et al. (2014) também sinaliza que crianças de 11 a 16 anos de idade portadoras da hiperlordose lombar eram ativas fisicamente.

Com relação a puberdade, quando analisamos as fases da puberdade segundo a ocorrência da hiperlordose lombar no grupo dos meninos foram verificados resultados estatisticamente significativos ($p=0,031$). E quando aplicamos o modelo ajustado da puberdade para a regressão logística binária observamos associação estatisticamente significativa para o nível P2 da puberdade, apresentando odds ratio (OR) igual a 4,292. Ou seja, a chance de que os meninos apresentem a Hiperlordose lombar na fase P2 é cerca de 4 vezes maior do que nas demais fases. Entretanto, não encontramos associação significativa entre as fases de puberdade e 02 (dois) desvios posturais, sendo eles: a Escoliose e a Hipercifose torácica.

A justificativa para a grande incidência dos desvios posturais identificados na fase P2 poderá ter sido influenciada pelo discreto desenvolvimento de força e resistência muscular neste período especificamente, já que a ação do hormônio testosterona responsável pelo incremento destas capacidades físicas tem sua ação diminuída neste período, apresentando secreção em quantidades significativas após o estirão puberal, que ocorre por volta do estágio 4 (fase púbere) para os meninos e estágios 3 e 4 (fase púbere) para as meninas (Rogol et al., 2002). Sugerindo assim, que a grande ocorrência dos desvios posturais identificados na fase Pré-púbere, poderiam estar relacionados aos baixos níveis de força e resistência muscular (Martins et al., 2016) comprometendo assim, o nível de massa muscular (Nahas, 2001; Wszyńska et al., 2016), pois o incremento da massa muscular surge nos meninos após 06 (seis) meses de ocorrido o nível 4 da puberdade, coincidindo com o estirão puberal, influenciado pela secreção do hormônio testosterona estimulando o aumento de força e resistência muscular nos meninos. Com relação às meninas, o aumento de massa

muscular é muito discreto nas fases iniciais da puberdade, não produzindo significativo aumento de força muscular. Entretanto, logo após as fases 3 e 4 da puberdade, surge a menarca, estando este período associado à elevada secreção do hormônio estradiol e discreta produção de testosterona (Tanner,1962; Rogol et al., 2002). Adicionalmente a estes resultados foi observada grande ocorrência de todas as alterações posturais na fase pré-púbere, apontando que 48% das crianças analisadas apresentaram Hiper cifose torácica neste período, 14% de Hiperlordose lombar e 62% de Escoliose, podendo estes resultados também estarem relacionados aos episódios acima citados.

No que se refere a composição corporal, quando analisamos a ocorrência da Hiper cifose torácica e a circunferência da cintura (CC), foi observado que os resultados foram estatisticamente significativos ($p=0,044$) e quando analisamos estes resultados pelos gêneros, os dados apontaram associação significativa entre esta patologia e o gênero masculino ($p=0,039$), sendo também classificados como risco muito baixo para o desenvolvimento de gordura abdominal, apontando média de 66,9cm de CC nesta região, segundo a categorização do protocolo dos quartis de Kuschnir e Mendonça (2007) para crianças brasileiras. Entretanto, não foram observados resultados estatisticamente significativos entre a ocorrência da Escoliose, Hiperlordose lombar e Hiper cifose torácica e o IMC e %GC, como também entre a ocorrência da Escoliose e a Hiperlordose lombar e a CC.

Ressalta-se, que ainda são poucos os estudos que investigam a CC, o baixo peso e os desvios posturais, entretanto o estudo de Dias et al. (2013) aponta que crianças com baixo peso apresentaram medidas adequadas da CC. Considerando, que o baixo peso contribui drasticamente na redução massa muscular (Pontes et al., 2012), podemos sinalizar que a ocorrência das alterações posturais observada nesta pesquisa poderia estar relacionada à diminuição do conteúdo muscular, já que segundo George et al. (1996), níveis adequados de força/resistência muscular poderiam prevenir problemas posturais, articulares e lesões músculo-esqueléticas, como também, o equilíbrio postural e as alterações musculoesqueléticas podem estar relacionados à diminuição do conteúdo muscular da região do tronco, segundo os pesquisadores Burns e Macdonald (1999).

4.2 Conclusões

Após a análise da postura corporal de 380 escolares entre 10 a 18 anos de idade, observamos os seguintes resultados relacionados à prevalência das alterações posturais

analisadas: Hiperlordose lombar 7%, Hiper cifose torácica 31% e Escoliose 43%. Estes dados apontam que a Escoliose obteve a maior percentagem entre os estudantes analisados, seguidos da Hiper cifose torácica e em menor número a Hiperlordose lombar. A Hiperlordose lombar foi a patologia identificada com a menor incidência (7%), apontando percentagens proporcionais entre meninos e meninas (8%). Talvez esta situação esteja relacionada ao fato de que atualmente muitos trabalhos científicos relacionem esta alteração postural ao excesso de peso através do IMC elevado e no trabalho aqui apresentado, a percentagem do IMC apontou que dos 380 alunos analisados, o IMC alcançou extensos e significativos níveis saudáveis de peso corporal (94%).

Quando analisamos os resultados gerais da investigação, podemos concluir que os fatores como a idade, o gênero, a força dorsal, a circunferência da cintura, a aptidão aeróbia e as fases iniciais da puberdade apresentaram relação direta com a manifestação dos desvios posturais, apresentando resultados estatisticamente significativos entre as variáveis acima investigadas e os desvios posturais analisados, Hiperlordose lombar, Hiper cifose torácica e a Escoliose.

Dessa forma, podemos complementar, que foram identificados resultados estatisticamente significativos entre a Idade e a hiperlordose lombar no gênero feminino e a idade e a hiper cifose torácica no gênero masculino. Os resultados permitem afirmar que a idade e o sexo estão associados ao desenvolvimento da hiperlordose lombar entre as meninas (em média aos 11 anos de idade) e quando foi analisada a Hiper cifose torácica foi observada grande percentagem desta patologia nos meninos (em média aos 12 anos). Os resultados apresentados sugerem que a idade e os gêneros em que as duas patologias se manifestaram corresponderam ao início da puberdade, período este que o conteúdo de massa muscular ainda não está estimulado o suficiente para suportar as desproporções corporais ocasionadas principalmente durante o estirão de crescimento, sendo necessário incrementar a aptidão muscular de crianças e adolescentes através de atividades físicas diárias, como também nas aulas de educação física durante o período escolar.

Os resultados revelaram ser estatisticamente significativos entre a Hiperlordose lombar e a aptidão aeróbia no gênero masculino, indicando que talvez outras variáveis estivessem influenciando nos resultados apresentados, e que não teriam sido controladas neste estudo especificamente. Acredita-se que essa situação possa ter ocorrido devido a estas variáveis não terem uma relação direta com os fatores condicionantes da postura

corporal, já que outros fatores de risco, poderiam ter uma influencia mais positiva com os fenômenos estudados.

A alteração postural estudada, a Hiper cifose torácica, também apresentou associação entre a circunferência da cintura no gênero masculino e a força dorsal com a Escoliose no gênero feminino. Acredita-se que tanto os baixos níveis de circunferência da cintura e de aptidão muscular na região dorsal, podem estar relacionados aos baixos níveis de massa muscular observados durante a puberdade de crianças e adolescentes, colaborando assim, na ocorrência tanto da Hiper cifose torácica, como no desenvolvimento da Escoliose.

Também concluímos que as crianças portadoras da Hiper lordose lombar, apresentam 4 vezes mais chance desta patologia se manifestar na fase P2 durante a puberdade dos meninos, já que esta fase especificamente poderia influenciar os níveis de massa muscular decorrentes das diversas adaptações corporais inerentes ao período puberal, sendo necessário o incremento de atividades sistematizadas que exijam a aptidão muscular como fator condicionante ao incremento da massa muscular.

Por outro lado, outras variáveis não apresentaram resultados estatisticamente significativos entre os desvios posturais estudados, hiper lordose lombar, hiper cifose torácica e a escoliose, e o nível de atividade física, a flexibilidade de membros superiores e inferiores, força abdominal, força de braços, IMC e percentagem de GC em crianças e adolescentes na faixa etária compreendida entre 10 a 18 anos de idade, apontando que para a população estudada, estes fatores de risco não foram determinantes no desenvolvimento dos desvios posturais analisados.

Para finalizar, concluímos, que a partir dos resultados apresentados a nossa pesquisa, apresentou dados bastante relevantes que devem ser considerados na elaboração de um programa de prevenção das alterações posturais analisadas entre crianças e adolescentes, sendo apontados alguns fatores de risco que podem influenciar na manifestação da Hiper lordose lombar, Hiper cifose torácica e Escoliose como a idade, gênero, força dorsal, aptidão aeróbia, circunferência da cintura e a puberdade e que a partir da conclusão desta pesquisa, estes fatores de risco devem ser controlados, principalmente no início da puberdade em ambos os gêneros, para que estas patologias possam ser minimizadas, como também inibidas durante a infância e a adolescência, proporcionando a esta população especificamente uma vida mais feliz, prazerosa e principalmente saudável.

4.3 Limitações do estudo

Pode-se observar ao longo desta investigação, algumas limitações que devem ser consideradas, e assim, listadas a seguir:

- a) O estudo apresentou delineamento transversal, dificultando o estabelecimento de relações causais entre as variáveis estudadas;
- b) Algumas variáveis não foram controladas nesta pesquisa e que poderiam colaborar no processo de investigação;
- c) A seleção dos participantes deste estudo foi realizada pelo critério de conveniência, não sendo possível projetar os resultados alcançados para toda a população de crianças residentes no município de Manaus – AM;
- d) A utilização de questionários e fichas de auto-avaliação foram baseadas na subjetividade dos indivíduos analisados, baseando-se na percepção social, física e cognitiva individual de cada participante.

4.4 Recomendações

A detecção precoce das alterações posturais favorece a prevenção de condições que contribuem para seu surgimento (Lemos et al., 2012), sendo interessante a identificação das possíveis alterações posturais, através da triagem postural que poderia resultar em intervenção primordial para diminuir e corrigir comportamentos e hábitos posturais inadequados (Nery et al., 2010).

Nesse sentido é muito importante que a comunidade científica investigue as possíveis causas dos desvios posturais em crianças e adolescentes, pois quando instalados durante a infância e adolescência podem predispor a prejuízos irreparáveis na coluna vertebral, tanto na infância como na vida adulta, e após este período diminuem as possibilidades de tratamento e prevenção de patologias, como também a correção e o desalinhamento da coluna vertebral, tornando-se após esta fase, o prognóstico mais difícil e o tratamento mais prolongado (Oshiro et al., 2007).

Ressalta-se, também a necessidade da implantação de programas escolares educacionais que visem o incremento da aptidão física durante as aulas de educação física escolar, principalmente no que se refere à componente da força e resistência muscular;

aprofundamento do conteúdo curricular da educação física sobre a importância da postura corporal para a saúde infantil e a realização sistemática da avaliação postural para a identificação e prevenção precoce dos desvios postura.

Acreditamos que podemos contribuir ainda mais na investigação deste tema e, assim, através da implantação de futuros programas físicos no âmbito da educação física escolar, que abordem com maior atenção a aptidão física durante as aulas de educação física, principalmente no que se refere ao fortalecimento muscular como forma de prevenir o desenvolvimento saudável da coluna vertebral.

E para finalizar as nossas recomendações, deve-se estimular a aptidão muscular nas aulas de educação física, adequando-a aos estágios iniciais da puberdade de crianças e adolescentes ainda em idade escolar, como também o incremento de atividades sistematizadas que exijam a aptidão muscular com ênfase na região do tronco e que, preferencialmente, coincidam com os 10 e 11 anos de idade. Estas recomendações podem apresentar estratégias simples e eficientes para a prevenção das alterações posturais analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abade, H. M., Coelho, M. J., Figueiredo, A. J., & Rama, L. M. (2012). Morfologia e iniciação desportiva: Interdependência da idade, experiência desportiva e indicadores maturacionais em jovens nadadores. *Annals of Research in Sport and Physical Activity*, 95-108. doi: 10.14195/2182-7087_3_5

Achour Júnior, A. (2004). *Flexibilidade e alongamento: Saúde e bem-estar*. São Paulo: Manole.

Ainsworth, B. E., Caspersen, C. J., Matthews, C. E., & Mâsse, L. (2012). Recommendations to improve the accuracy of estimates of physical activity derived from selfreport. *Journal of Physical Activity and Health*, 9(0 1), S76-S84. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3544158/>

Aleixo, A. A., Guimarães, E. L., Walsh, I. A. P. D., & Pereira, K. (2012). Influence of overweight and obesity on posture, overall praxis and balance in schoolchildren. *Journal of Human Growth and Development*, 22(2), 239-245. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rbcdh/v22n2/pt_17.pdf

Almeida, A.L. & Barros, R.V. (2007). A importância da avaliação física na criança e no adolescente em fase escolar. *Construir Notícias*, 25 – Professor Construir. Disponível em <https://www.construirnoticias.com.br/a-importancia-da-avaliacao-fisica-na-crianca-e-no-adolescente-em-fase-escolar/>

Almeida, C. D., Bang, G., & Vieira, M. (2012). Diretrizes para atividade física na prevenção de doenças: atividade física como continuidade da reabilitação In: M. Marega & J. Carvalho (Org). *Manual de atividades físicas para a prevenção de doenças*. São Paulo: Elsevier.

Almeida, T. T. D., & Jabur, M. N. (2007). Mitos e verdades sobre flexibilidade: Reflexões sobre o treinamento de flexibilidade na saúde dos seres humanos. *Motricidade*, 3(1), 337-344. Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/pdf/mot/v3n1/v3n1a08.pdf>

Alves, J. G. B., Montenegro, F. M. U., Oliveira, F. A., & Alves, R. V. (2005). Prática de esportes durante a adolescência e atividade física de lazer na vida adulta. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(5), 291-4. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v11n5/27591.pdf>

American College Sports Medicine (2018) *Diretrizes do ACSM para Testes de Esforço e sua Prescrição*. São Paulo: Guanabara Koogan.

Añez, C. R. R., Petroski, E. L. (2002). O exercício físico no controle do sobrepeso corporal e da obesidade. *Lecturas, Educación Física y Deportes – Revista Digital*, 8(52). Disponível em <https://www.efdeportes.com/efd52/obesid.htm>

Asher, C. (1976). *Padrões gerais da postura na infância*. São Paulo: Manole.

- Auvinen, J. (2010). *Neck, shoulder and low back pain in adolescence*. Oulun Yliopisto.
- Avanzi, O., Chih, L. Y., Meves, R., & Caffaro, M. F. S. (2007). Cifose torácica e músculos isquiotibiais: correlação estético-funcional. *Acta Ortop Bras*, 15(2), 93-96. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/aob/v15n2/en_v15n2a07.pdf
- Azuan, M., Zailina, H., Shamsul, B. M. T., & Asyiqin, N. (2010). Neck, upper back and lower back pain and associated risk factors among primary school children. *Journal of Applied Sciences*, 10(5), 431-435. doi: 10.3923/jas.2010.431.435
- Bacil, E. D. A., Mazzardo Júnior, O., Rech, C. R., & Legnani, R. F. (2015). Atividade física e maturação biológica: uma revisão sistemática. *Revista Paulista de Pediatria*, 33(1), 114-121. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/rpp/v33n1/pt_0103-0582-rpp-33-01-00114.pdf
- Badaró, A. F. V., Nichele, L. F., & Turra, P. (2015). Investigação da postura corporal de escolares em estudos brasileiros. *Fisioter Pesq*, 22(2), 197-204. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/fp/v22n2/2316-9117-fp-22-02-00197.pdf>
- Bankoff, A. D. P. (1994). *Postura corporal: Integração dos fatores culturais e sociais aos fatores biológicos*. Brasília: Ministério da Saúde, Ministério da Educação e do Desporto. Disponível em <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002867.pdf>
- Barbosa, V. (2004). *Prevenção da obesidade na infância e na adolescência: Exercício, nutrição e psicologia*. Barueri: Manole.
- Barros, M. D., & Nahas, M. V. (2003). *Medidas da atividade física: teoria e aplicação em diversos grupos populacionais*. Londrina: Midiograf, 126-32.
- Base Nacional Comum Curricular (versão final). 2017. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 20 mai. 17.
- Batistão, M. V., Moreira, R. D. F., Coury, H. J. C. G., & Salasar, L. E. B. (2016). Prevalence of postural deviations and associated factors in children and adolescents: A cross-sectional study. *Fisioterapia em Movimento*, 29(4), 777-786. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502016000400777
- Bergmann, N, G. G, Araújo, M. L. B., Garlipp, D., & Lorenzi, T.D., (2005). Alteração anual no crescimento e na aptidão física relacionada à saúde de escolares. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Humano* 7:55-61. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/242133510_ALTERACAO_ANUAL_NO_CRESCIMENTO_E_NA_APTIDAO_FISICA_RELACIONADA_A_SAUDE_DE_ESCOLARES_ANNUAL_ALTERATION_IN_THE_GROWTH_AND_HEALTH-RELATED_PHYSICAL_FITNESS_OF_THE_SCHOOL_CHILDREN
- Biasotto, C.B., & Godói Gomes, C.R. (2008). Análise postural em escolares do Ensino fundamental com programa de prevenção PDE/2008. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2271-8.pdf?phpsessid=2010012008183564>

Bienfait, M. (1995). *Desequilíbrios estáticos: fisiologia, patologia e tratamento fisioterápicos*. São Paulo: Summus.

Böhme, M. T. S. (1993). Aptidão física: Aspectos teóricos. *Revista Paulista de Educação Física*, 7(2), 52-65. doi: <https://doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.1993.138757>

Bolfarine, H., & Bussab, W. O (2005). *Elementos de Amostragem*. São Paulo: Edgar Blucher.

Braccialli, L. M. P. & Vilarta, R. (2000). Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. *Rev. Paul. Educação Física*, São Paulo, 14(2), 16-28. doi: <https://doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.2000.138610>

Brasil (1990). Estatuto da criança e do adolescente : Lei nº. 8.069, de 13 de julho de 1990, e legislação correlata [recurso eletrônico]. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. 207 p. – (Série legislação, 83). Disponível em http://www.crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/publi/camara/estatuto_crianca_adolescente_9ed.pdf

Brasil (2017). Ministério da Saúde. *IMC para adolescentes 10 a 19 anos*. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/artigos/804-imc/40510-imc-em-criancas-e-adolescentes> .

Brighetti, V., & Bankoff, A. D. P. (1986). Levantamento da incidência de cifose postural e ombros caídos em alunos de 1ª a 4ª séries escolar. *Revista Brasileira de Ciência do Esporte*, 7(3), 93-97.

Brzęk, A., Sołtys, J., Gallert-Kopyto, W., & Gwizdek, K. (2016). Body posture in children with obesity-the relationship to physical activity (PA). *Pediatric Endocrinology, Diabetes & Metabolism*, 22(4), 148-155. doi: 10.18544/PEDM-22.04.0063.

Bueno, R. & Rech, R. (2013). Desvios posturais em escolares de uma cidade do Sul do Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, 31(2), 237-242. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rpp/v31n2/16.pdf>

Bunnell, W.P. (2005). Selective screening for scoliosis. *Clin. Orthop. Relat. Res*, (434), 40-45. doi:[10.1097/01.blo.0000163242.92733.66](https://doi.org/10.1097/01.blo.0000163242.92733.66)

Burns, Y. R., & MacDonald, J. (1999). Desenvolvimento da motricidade desde o nascimento até os 2 anos de idade. In: Y. R. Burns & J. MacDonald. *Fisioterapia e crescimento na infância*. São Paulo: Santos, 31-42.

Bussab, W. D. O., & Morettin, P. A. (2010). *Estatística básica*. São Paulo: Saraiva.

Cailliet, R. (1979). *Escoliose: Diagnóstico e tratamento*. São Paulo: Manole.

Calais-Germain, B. (2002). *Anatomia para o movimento, volume 1: Introdução à análise das técnicas corporais*. São Paulo: Manole.

Campos, F. S., da Silva, A. S., & Fisberg, M. (2002). Descrição fisioterapêutica das alterações posturais de adolescentes obesos. *Braz Pediatr News*, 4(2). Disponível em https://www.researchgate.net/publication/237666219_DESCRICAO_FISIOTERAPEUTICA_DAS_ALTERACOES_POSTURAIIS_DE_ADOLESCENTES_OBESOS

Carvalho, A.B. & Pires-Neto, C. S. (1999). Body composition by underwater weighing and bioelectrical impedance methods in college students. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 1(1), 18-23. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/3813/3252>

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf>

Christie, D., & Viner, R. (2005). ABC of adolescence: Adolescent development. *Brit Med J*, 330 (7486), 301-304. doi: 10.1136/bmj.330.7486.301

Cil, A., Yazici, M., Uzumcugil, A., Kandemir, U., Alanay, A., Alanay, Y., ... Surat, A. (2005). The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood. *Spine*, 30(1), 93-100. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15626988>

Cole, T. J., & Lobstein, T. (2012). Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric obesity*, 7 (4), 284-294. doi: [10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x](https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x)

Coledam, D. H. C., Batista Júnior, J. P., & Glaner, M. F. (2015). Low agreement between the fitnessgram criterion references for adolescents. *Revista Paulista de Pediatria*, 33(2), 181-186. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822015000200181

Colli, A. S., Maakaroun, M. F., Souza, R. P., & Cruz, A. R. (1991). Crescimento e desenvolvimento físico do adolescente. In: M. F. Maakaroun, R. P. Souza & A. R. Cruz (Eds). *Tratado de adolescência: Um estudo multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 5-27.

Conde, W. L. & Monteiro, C. A. (2006). Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *Jornal de Pediatria*, 82(4), 266-272. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/jped/v82n4/v82n4a07>

Corbin, C. B. (1991) A multidimensional hierarchical model of physical fitness: A basis for integration and collaboration. *Quest*, 43(3), 296-306.

Corbin, C. B. & Noble, L. (1980). Flexibility: A major component of physical fitness. *Journal of Physical Education and Recreation*, 51(6), 23-60. doi: [10.1080/00971170.1980.10622349](https://doi.org/10.1080/00971170.1980.10622349)

Crocker, P. R., Bailey, D. A., Faulkner, R. A., & Kowalski, K. C. (1997). Measuring general levels of physical activity: Preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. *Medicine and science in sports and exercise*, 29(10), 1344-1349.

da Silva, C. C., Teixeira, A. S., & Goldberg, T. B. L. (2003). O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9(6), 426-432. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922003000600007

da Silva, L. R., Rodacki, A. L. F., Brandalize, M., & Lopes, M. D. F. (2011). Alterações posturais em crianças e adolescentes obesos e não-obesos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 13(6), 448-454. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-00372011000600007

da Silva, M. S., Aguiar, P. N. (2003). Análise da redução de gordura corporal em mulheres praticantes de atividade física em academia inseridas no mercado de trabalho". *Lecturas, Educación Física y Deportes – Revista Digital*, ano 9, n. 64. Disponível em <https://www.efdeportes.com/efd64/gordura.htm>

da Silva Reis, M., Amud, G. O. T., de Souza Soares, S., da Silva, C. D. C., & da Silva Corrêa, L. (2018). Avaliação da aptidão física em Jovens de uma escola pública de Manaus. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 12(72), 63-69. Disponível em <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1343/1021>

da Silva Souza, G., de Quadros, T. M. B., Gordia, A. P., & Facina, V. B. (2015). Revisão da literatura sobre extremos antropométricos em crianças e adolescentes: prevalência, riscos à saúde e fatores sociodemográficos associados. *Revista de Atenção à Saúde*, 13(45), 102-113. Disponível em https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/3208/1795

das Neves Salles, W., de Souza, C. A., & de Souza, E. R. (2012). Relação entre o percentual de gordura corporal e o nível de desempenho de crianças pré-púberes em testes de aptidão física relacionada à saúde. *Educação Física em Revista*, 6(3), 1-9. Disponível em <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/efr/article/view/3228/2357>

de Albuquerque, P. L., Quirino, M. A. B., dos Santos, H. H., & Alves, S. B. (2010). Interferência da prática de atividade física habitual na postura de jovens. *Revista Terapia Manual*, 8 (37), 198-203. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/280713934> Interferencia da pratica de atividade de fisica habitual na postura de jovens

de Araújo, C. G. S. (2008). Avaliação da flexibilidade: valores normativos do flexiteste dos 5 aos 91 anos de idade. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 90(4), 280-287. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2008000400008

de Carvalho, L. A. P., & Rodacki, A. L. F. (2008). The influence of two backpack loads on children's spinal kinematics. *Revista Brasileira de Educação Física & Esporte*, 22(1), 45-52. Disponível em <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:bkbagg3CjuZsJ:https://www.revistas.usp.br/rbefe/article/download/16681/18394/0+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>

de Oliveira, T. P., Santos, A. M. de C., Andrade, M. C., & Avila, A. O. V. (2008). Controle postural de crianças praticantes e não praticantes de atividade física regular. *Brazilian Journal of Biomechanics*, 9(16), 41-46. <http://citrus.uspnet.usp.br/biomecan/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/71/50>

de Pinho, R. A. & Duarte, M. F. (1995). Análise postural em escolares de Florianópolis. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 1(2), 49-58. Disponível em <http://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/467/486>

de Rezende, L. F., Azeredo, C. M., Canella, D. S. & Claro, R. M. (2014). Sociodemographic and behavioral factors associated with physical activity in Brazilian adolescents. *BMC Public Health*. 14(485). doi: 10.1186/1471-2458-14-485.

de Siqueira, G. R., de Alencar, G. G., da Rocha, M. B. N., & da Silva, L. R. (2015). Relação entre lordose lombar e depósito de gordura abdominal em adolescentes e adultos jovens. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 23(2), 74-80. doi: <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v23i2.5008>

de Vitta, A., Martinez, M. G., Piza, N. T., & Simeão, S. F. D. P. (2011). Prevalência e fatores associados à dor lombar em escolares. *Cadernos de Saúde Pública*, 27(8), 1520-1528. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2011000800007

Detsch, C., & Candotti, C. T. (2001). A incidência de desvios posturais em meninas de 6 a 17 anos da cidade de Novo Hamburgo. *Movimento*, 7(15), 43-56. doi: <https://doi.org/10.22456/1982-8918.2622>

Detsch, C., Luz, A. M., Candotti, C.T., & Oliveira, D.S. (2007). Prevalência de alterações posturais em escolas do ensino médio em uma cidade do Sul do Brasil. *Rev Panam Salud Publica = Pan Am J Public Health*, 21(4), 231-238. Disponível em <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2007.v21n4/231-238/>

Dias, L. C., de Campos Cintra, R. M., Arruda, C. M., & Mendes, C. N. (2013). Relação entre circunferência abdominal e estado nutricional em pré-escolares de Botucatu, SP. *Revista Ciência em Extensão*, 9(1), 95-104. https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/689/807

Dobratz, J. R., Sibley, S. D., Beckman, T. R., & Valentine, B. J. (2007). Predicting energy expenditure in extremely obese women. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 31(3), 217-227. doi: [10.1177/0148607107031003217](https://doi.org/10.1177/0148607107031003217)

dos Santos Alves, V. L., Matias, D. A., & Avanzi, O. (2013). Mensuração da força muscular em pacientes com escoliose idiopática do adolescente. *Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo*, 58(3), 109-112. Disponível em <http://arquivosmedicos.fcmsantacasasp.edu.br/index.php/AMSCSP/article/view/234/246>

Dutra, G. F., Kaufmann, C. C., Pretto, A. D., & Albernaz, E. P. (2015). Television viewing habits and their influence on physical activity and childhood overweight. *Jornal de Pediatria*, 91(4), 346-351. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572015000400346

Duval-Beaupère, G. (1984). Scoliose croissance et puberté. *Cah Kinésithér*, 105(1), 27-34. Disponível em <https://kinedoc.org/work/kinedoc/115e2728-c82a-4a5a-9c1f-5c26065b48a3.pdf>

Eklof, O., Ringertz, H. (1967). A method for assessment of skeletal maturity. *Annales de Radiologie*, 10(3), 330-336. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/18873032_A_method_for_assessment_of_skeletal_maturity

Ellis, K. J. (2000). Human body composition: in vivo methods. *Physiological reviews*, 80(2), 649-680. Disponível em <https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/physrev.2000.80.2.649>

Fabry, G. (2009). Clinical practice: The spine from birth to adolescence. *European journal of pediatrics*, 168(12), 1415-1420. doi:[10.1007/s00431-009-0998-9](https://doi.org/10.1007/s00431-009-0998-9)

Fanuele, J.C., Abdu, W.A., Hanscom, B., & Weinstein, J.N. (2002). Association obesity and functional status in patients with spine disease. *Spine*, 27 (3):306-312. Disponível em <https://pdfs.semanticscholar.org/522e/bb6f7083130a7fb2dc87ecb98149be713c85.pdf>

Farias, E. S., Carvalho, W. R. G., Gonçalves, E. M., & Guerra-Júnior, G. (2010). Efeito da atividade física programada sobre a aptidão física em escolares adolescentes. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 12(2), 98-105. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbcdh/v12n2/a03v12n2.pdf>

Ferguson, B. (2014). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 9th ed. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 58(3), 328-328.

Fernandes, R. A., Chritofaro, D. G. D., Codogno, J. S., & Buonani, C. (2009). Proposta de pontos de corte para indicação da obesidade abdominal entre adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 93(6), 603-609. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/abc/v93n6/08.pdf>

Ferrari, G. L., Silva, L. J., Ceschini, F. L., & Oliveira, L. C. (2008). Influência da maturação sexual na aptidão física de escolares do município de Ilhabela - Um estudo longitudinal. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 13(3), 141-148. doi: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.13n3p141-148>

Ferrari, T. K., Ferrari, G. L., da Silva Júnior, J. P., & da Silva, L. J. (2012). Modificações da adiposidade em escolares de acordo com o estado nutricional: análise de 20 anos. *Jornal de Pediatria*, 88(3), 239-245. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/jped/v88n3/v88n03a10.pdf>

Ferreira, F., Mota, J. A., & Duarte, J. (2012). Prevalência de excesso de peso e obesidade em estudantes adolescentes do distrito de Castelo Branco: Um estudo centrado no índice de massa corporal, perímetro da cintura e percentagem de massa gorda. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 30(1), 47-54. Disponível em http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-90252012000100006

Ferreira, M. V. N., Silva, R. F., de Carvalho, D. M., & Araújo, D. M. E (2014). A relação entre a circunferência de cintura e níveis de flexibilidade em adolescentes de 14 a 18 anos. *Fiep Bulletin*, 84(1). Disponível em: <http://www.fiepbuletin.net>

Ferriani, M. D. G. C., & Santos, G. V. B. D. (2001). Adolescência, puberdade e nutrição. *Associação Brasileira de Enfermagem Adolscer: Compreender, atuar, acolher*. Brasília (DF): ABEn, 77-92. Disponível em <http://www.abennacional.org.br/revista/cap3.2.html>

Fidler, M. W. & Jowett, R. L. (1976). Muscle imbalance in the aetiology of scoliosis. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 58b(2), 200-201. Disponível em: <https://online.boneandjoint.org.uk/doi/pdf/10.1302/0301-620X.58B2.932082>

Fornazari L. P. & Pereira, V. C. G. (2008). Prevalência de postura escoliótica em escolares do ensino fundamental. *Caderno da Escola Saúde*. 1(1), 1-13. Disponível em <http://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/cadernossaude/article/viewFile/2240/1813>

Francis, S. L., Stancel, M. J., Sernulka-George, F. D., & Broffitt, B. (2011). Tracking of TV and video gaming during childhood: Iowa Bone Development Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 100. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3186734/>.

Freedson, P. S., Cureton, K. J., & Heath, G. W. (2000). Status of field-based fitness testing in children and youth. *Preventive Medicine*, 31(2), S77-S85. doi: 10.1006/pmed.2000.0650

Friedrich, R. R., Pollet, J. P., Schuch, I., Wagner, M. B. (2014). Effect of intervention programs in schools to reduce screen time: A meta-analysis. *Jornal de Pediatria*, 90(3), 232-241. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021755714000308?via%3Dihub>

Frisancho, A. R. (2009). Developmental adaptation: Where we go from here. *American Journal of Human Biology*, 21(5), 694-703. doi: [10.1002/ajhb.20891](https://doi.org/10.1002/ajhb.20891)

Furlanetto, T. S., Candotti, C. T., & Comerlato, T. (2012). Validating a postural evaluation method developed using a Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) software. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 108(1), 203-212. doi: [10.1016/j.cmpb.2012.03.012](https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2012.03.012)

Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2005). *Compreendendo o desenvolvimento motor: Bebês, crianças, adolescentes e adultos*. São Paulo: Ed. Phorte.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I-M., ... Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334-1359. Disponível em <http://www.pgedf.ufpr.br/ACSM%202011%20Quantit%20%20NL%201.pdf>

Gauchard, G. C., Gangloff, P., Jeandel, C., & Perrin, P. P. (2003). Physical activity improves gaze and posture control in the elderly. *Neuroscience Research*, 45(4), 409-417. doi: [10.1016/S0168-0102\(03\)00008-7](https://doi.org/10.1016/S0168-0102(03)00008-7)

Gaya, A. C. A. & Gaya, A. R. (2016). Projeto Esporte Brasil PROESP-Br. *Manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação*. Porto Alegre: UFRGS. Disponível em <https://www.ufrgs.br/proesp/arquivos/manual-proesp-br-2016.pdf>

George, J.D., Fisher, A.G. & Vehrs, P.R. (1996). *Tests y pruebas físicas*. Barcelona, Espanha: Editorial Paidotribo.

Ghorayeb, N., & Barros Neto, T. (1999). *O exercício: Preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos*. São Paulo: Atheneu.

Gonçalves, E. C. & Silva, D. A. (2016). Factors associated with low levels of aerobic fitness among adolescents. *Revista Paulista de Pediatria*, 34(2), 141-147. doi:[10.1016/j.rpped.2015.06.015](https://doi.org/10.1016/j.rpped.2015.06.015)

Gonçalves, S., Silva, M., Gomes, A. R., & Machado, P. P. (2012). Disordered eating among preadolescent boys and girls: the relationship with child and maternal variables. *Nutrients*, 4(4), 273-285. doi:[10.3390/nu4040273](https://doi.org/10.3390/nu4040273)

Greca, J. P. D., Silva, D. A. S., & Loch, M. R. (2016). Physical activity and screen time in children and adolescents in a medium size town in the South of Brazil. Physical activity and screen time in children and adolescents in a medium size town in the South of Brazil *Revista Paulista de Pediatria*, 34(3), 316-322. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rpp/v34n3/0103-0582-rpp-34-03-0316.pdf>

Guadagnin, E. C., & Matheus, S. C. (2012). Prevalência de desvios posturais de coluna vertebral em escolares. *Revista de Atenção à Saúde (antiga Rev. Bras. Ciên. Saúde)*, 10(31), 31-37. Disponível em http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/1463/1217

Guedes, D. P. (2011). Crescimento e desenvolvimento aplicado à educação física e ao esporte. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 25(spe), 127-140. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbefe/v25nspe/13.pdf>

Guedes, D. P., & Guedes, J. E. (1995). *Exercício físico na promoção da saúde*. São Paulo: Midiograf.

Guedes, D. P., Miranda Neto, J., Lopes, V. P., & Silva, A. J. (2012a). Health-related physical fitness is associated with selected sociodemographic and behavioral factors in Brazilian school children. *Journal of Physical Activity and Health*, 9(4), 473-480.

Guedes, D. P., Miranda Neto, J. T., Germano, J. M., & Lopes, V. (2012b). Aptidão física relacionada à saúde de escolares: Programa fitnessgram. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 18(2), 72-76. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922012000200001

Guerrero-Romero, F., & Rodríguez-Moran, M. (2012). Metabolically obese normal-weight children. *World Journal of Clinical Pediatrics*, 1(4), 37. doi: [10.5409/wjcp.v1.i4.37](https://doi.org/10.5409/wjcp.v1.i4.37)

Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., & Guthold, R. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247-257. doi: [10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)

Hardit, S. K. & Hannum, J. W. (2012). Attachment, the tripartite influence model, and the development of body dissatisfaction. *Body Image*, 9(4), 469-475. Disponível em <http://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/36403.pdf>

Haskell, W. L., Leon, A. S., Caspersen, C. J., Froelicher, V. F., Hagberg, J. M., Harlan, W., ... Wilson, W. F. (1992). Cardiovascular benefits and assessment of physical activity and physical fitness in adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24(6 Suppl), 201-220.

Heyward, V. H. (2004). *Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas*. Porto Alegre: Artmed.

Horlick, M. & Hediger, M. L. (2010). Measurement matters. *The Journal of Pediatrics*, 156(2), 178-179. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.09.055>

Howley, E. T. & Franks, B. D. (2008). *Manual de condicionamento físico*. Porto Alegre: Artmed.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009 : Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil/IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf>

Lunes, D. H., Bevilaqua-Grossi, D., Oliveira, A. S., & Castro, F. A. (2009). Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 13(4), 308-315. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v13n4/aop037_09.pdf

Jacobs, K., & Baker, N. A. (2002). The association between children's computer use and musculoskeletal discomfort. *Work*, 18(3), 221-226.

Janssen, I. (2007). Physical activity guidelines for children and youth. *Canadian Journal of Public Health, Revue Canadienne de Santé Publique*, 98(Suppl 2), 109-121. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/5637681_Physical_activity_guidelines_for_children_and_youth

Jolliffe, C. J. & Janssen, I. (2007). Development of age-specific adolescent metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation criteria. *Journal of the American College of Cardiology*, 49(8), 891-898. doi: [10.1016/j.jacc.2006.08.065](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.08.065)

Jones, M. A., Hitchen, P. J., & Stratton, G. (2000). The importance of considering biological maturity when assessing physical fitness measures in girls and boys aged 10 to 16 years. *Annals of Human Biology*, 27(1), 57-65. doi: [10.1080/030144600282389](https://doi.org/10.1080/030144600282389)

Kalman, M., Inchley, J., Sigmundova, D., Iannotti, R. J., Tynjälä, J., Hamrik, Z., ... Bucksch, J. (2015). Secular trends in moderate-to-vigorous physical activity in 32 countries from 2002 to 2010: A cross-national perspective. *The European Journal of Public Health*, 25 (1), 37-40. doi: [10.1093/eurpub/ckv024](https://doi.org/10.1093/eurpub/ckv024).

Kasten, A. P., Rosa, B. N. D., Schmit, E. F. D., Noll, M., & Candotti, C. T. (2017). Prevalência de desvios posturais na coluna em escolares: revisão sistemática com metanálise meta-analysis. *Journal of Human Growth and Development*, 27(1), 99-108.

Katzmarzyk, P. T., & Craig, C. L. (2002). Musculoskeletal fitness and risk of mortality. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(5), 740-744. doi: [10.1097/00005768-200205000-00002](https://doi.org/10.1097/00005768-200205000-00002)

Katzmarzyk, P. T., Baur, L. A., Blair, S. N., & Lambert, E. V. (2008). International conference on physical activity and obesity in children: Summary statement and recommendations. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, 33, 371-388. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/51149476_International_Conference_on_Physical_Activity_and_Obesity_in_Children_Summary_Statement_and_Recommendations

Kavalco, T.F. (2000). A manifestação de alterações posturais em crianças de primeira a quarta série do ensino fundamental e sua relação com a ergonomia escolar. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 2(4).

Khamis, H. J., & Roche, A. F. (1994). Predicting adult stature without using skeletal age: the Khamis-Roche method. *Pediatrics*, 94(4), 504-507.

Khan, K., McKay, H., Kannus, P. & Wark, J. (2001). *Physical activity and bone health*. Human Kinetics.

Kisner, C. & Colby, L. A. (1998). *Exercícios Terapêuticos-Fundamentos e Técnicas*. 3. ed. São Paulo: Manole.

Knoplich, J. (1986). *Endireite as costas: desvios da coluna, exercícios e prevenção*. São Paulo: Ibrasa.

Knüsel, O., & Jelk, W. (1994). Sitzbälle und ergonomisches mobiliar im schulzimmer. *Schweiz Rundschau Medicine*, 83(14), 407-413.

Konin J. (2006). *Cinesiologia prática para fisioterapeutas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Koziel, S., & Malina, R. M. (2005). Variation in relative fat distribution associated with maturational timing: the Wrocław Growth Study. *Annals of Human Biology*, 32(6), 691-701. doi: 10.1080/03014460500268531

Kuschnir, M. C., & Mendonça, G. A. (2007). Fatores de risco associados à hipertensão arterial em adolescentes. *Jornal de Pediatria*, 83(4), 335-342. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572007000500009

Lamotte, A. C. S. (2003). *Contribuições da musculação na postura em portadores de escoliose estrutural* (Dissertação de mestrado). Universidade Católica de Brasília, Brasília-DF, Brasil.

Latalski, M., Bylina, J., Fatyga, M., Repko, M., Filipovic, M., Jarosz, M. J., ... Trzpis, T. (2013). Risk factors of postural defects in children at school age. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 20(3), 583-587.

Lee, I-M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., & Puska, P. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, 380(9838), 219-229. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61031-9.

Lemos, A. T., Machado, D. T., Moreira, R., Torres, L., Garlipp, D. C., Lorenzi, T. D., ... Silva, G (2005). Atitude postural de escolares de 10 a 13 anos de idade. *Revista Perfil (UFRGS)*, 7, 53-59. Disponível em <https://seer.ufrgs.br/perfil/article/view/77731/44431>

Lemos, A. T., Santos, F. R., & Gaya, A. C. (2012). Lumbar hyperlordosis in children and adolescents at a privative school in southern Brazil: Occurrence and associated factors. *Cadernos de Saúde Pública*, 28(4), 781-788. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/223969926_Lumbar_hyperlordosis_in_children_and_adolescents_at_a_privative_school_in_southern_Brazil_Occurrence_and_associated_factors

Liemohn, W. (1988). Flexibility and muscular strength. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 59(7), 37-40. doi: [10.1080/07303084.1988.10606248](https://doi.org/10.1080/07303084.1988.10606248)

Lippert, L. S. (2003). *Cinesiologia clínica para fisioterapeutas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Lippo, B. R., da Silva, I. M., Aca, C. R. P., & de Lira, P. I. C. (2010). Determinants of physical inactivity among urban adolescents. *Jornal de Pediatria*, 86(6), 520-524. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/jped/v86n6/v86n6a13.pdf>

Liu, K. H., Chan, Y. L., Chan, W. B., & Kong, W. L. (2003). Sonographic measurement of mesenteric fat thickness is a good correlate with cardiovascular risk factors: comparison with subcutaneous and preperitoneal fat thickness, magnetic resonance imaging and anthropometric indexes. *International Journal of Obesity*, 27(10), 1267-1273. doi:[10.1038/sj.ijo.0802398](https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802398)

Lohman, T. G. (1986). Applicability of Body Composition Techniques and Constants for Children and Youths. *Exercise and sport sciences reviews*, 14(1), 325-358. Disponível em https://journals.lww.com/acsm-essr/Citation/1986/00140/11_Applicability_of_Body_Composition_Techniques.14.aspx

Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Human kinetics books.

Lonstein, J. E. (1994). Adolescent idiopathic scoliosis. *The Lancet*, 344 (8934), 1407-1412. doi:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(94\)90572-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(94)90572-X)

Lourenço, B. & Queiroz, L. (2010). Crescimento e desenvolvimento puberal na adolescência. *Revista de Medicina*. 89(2), 70-75. doi: [10.11606/issn.1679-9836.v89i2p70-75](https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v89i2p70-75)

Lugueti, C. N., Ré, A. H. N., & Böhme, M. T. S. (2010). Indicadores de aptidão física de escolares da região centro-oeste da cidade de São Paulo. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 12(5), 331-337. doi: [10.5007/1980-0037.2010v12n5p331](https://doi.org/10.5007/1980-0037.2010v12n5p331)

Machado, D. R. L. & Barbanti, V. J. (2007). Maturação esquelética e crescimento em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 9(1), 12-20. doi: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2007v9n1p12-20>

Magee, D. J. (2002) *Avaliação músculo-esquelético*. 3.ed. São Paulo: Manole.

Maia, J. A., Lopes, V. P., & Morais, F. D. (2001). *Actividade física e aptidão física associada à saúde: Um estudo de epidemiologia genética em gémeos e suas famílias realizado no arquipélago dos Açores*. Região Autónoma dos Açores, Universidade do Porto. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Disponível em <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/2807/1/G%c3%a9meosA%c3%a7ores2001.pdf>

Maia, L. A., Souza, L. V., & Santos, H. H. (2005). *Influência do carregamento de peso sobre a postura dos estudantes de 1º grau de escolas de João Pessoa–PB*. Congresso Brasileiro de Biomecânica. João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Malepe M. M, Goon D. T., Anyanwu F. C., & Amusa L. O. (2015). The relationship between postural deviations and body mass index among university students. *Biomedical Research*,

26(3), 437-442. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/281690802> The relationship between postural deviations and body mass index among university students

Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. Human Kinetics.

Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2009). *Crescimento, maturação e atividade física*. São Paulo: Phorte.

Malina, R. M., Reyes, M. P., Eisenmann, J. C., Horta, L., Rodrigues, J., & Miller, R. (2000). Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11–16 years. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 685-693. doi: [10.1080/02640410050120069](https://doi.org/10.1080/02640410050120069)

Marani, F., de Oliveira, A. R., & Guedes, D. P. (2006). Indicadores comportamentais associados à prática de atividade física e saúde em escolares do ensino médio. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 14(4), 63-70. doi: <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v15i2.747>

Marega, M. & de Carvalho, J.A.M. (2012). Conceitos e benefícios gerais da atividade física. In. M. Marega & J. de Carvalho (Org). *Manual de atividades físicas para prevenção de doenças*. São Paulo: Elsevier.

Marshall, W. A., & Tanner, J. M. (1969). Variation of puberal changes in girls. *Archives of Disease in Childhood*, 44(235), 291-303. doi: [10.1136/adc.44.235.291](https://doi.org/10.1136/adc.44.235.291)

Marshall, W. A. & Tanner, J. M. (1970). Variation of puberal changes in boys. *Archives of Disease in Childhood*, 45(239), 13-23. doi: [10.1136/adc.45.239.13](https://doi.org/10.1136/adc.45.239.13)

Martins, R., Andrade, A., Moreira, H. & Campos, S. 2016. Prevalência e determinantes das perturbações músculo-esqueléticas em adolescentes. *Revista de Psicologia da Criança e do Adolescente*, 7(1-2), 73-82. Disponível em <http://revistas.lis.ulsiada.pt/index.php/rpca/article/view/2398>

Martins, F. C., Henrique, J., & Maranhão Neto, G. A. 2011. Hiperlordose lombar em adolescentes e sua associação com atividade física e aptidão musculoesquelética. *Brasília Médica*; 48(1), 35-41. Disponível em <http://rbm.org.br/details/182/pt-BR/hiperlordose-lombar-em-adolescentes-e-sua-associacao-com-atividade-fisica-e-aptidao-musculoesqueletica>

Martelli, R. C., & Traebert, J. (2006). Estudo descritivo das alterações posturais de coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade: Tangará-SC, 2004. *Rev. Bras. Epidemiol*, 9(1), 87-93.

Mason D. E.(1999). Back pain in children. *Pediatric Annals*, 28(12):727-38.

Matos, L. & Sardinha, M. (1999). Estilos de vida activos e qualidade de vida. In L. Sardinha, M. Matos & I. Loureiro (Eds.), *Promoção da saúde, modelos e práticas de intervenção nos âmbitos da actividade física, nutrição e tabagismo*. Lisboa: Edições da Faculdade de Motricidade Humana.

Matsudo, S. M. M., Araújo, T., Matsudo, V., & Andrade, D. (2001). Questionário internacional de atividade física (Ipaq): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 6(2), 5-18. doi: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.6n2p5-18>

Matsudo, S. M. M., & Matsudo, V. K. R. (1994). Self-assessment and physician assessment of sexual maturation in Brazilian boys and girls: Concordance and reproducibility. *American Journal of Human Biology*, 6(4), 451-455. doi: 10.1002/ajhb.1310060406.

Matsudo, S. M. M., & Matsudo, V. K. R. (2008). Validade da auto-avaliação na determinação da maturação sexual. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 5(2), 18-35. Disponível em <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/178/338>

McCarthy, H. D., Jarrett, K. V., & Crawley, H. F. (2001) The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 y. *European Journal of Clinical Nutrition*; 55(10), 902-907. doi: [10.1038/sj.ejcn.1601240](https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601240)

McEvoy, M. P., & Grimmer, K. (2005). Reliability of upright posture measurements in primary school children. *BMC Musculoskelet Disorder*. 6, 35. doi: [10.1186/1471-2474-6-35](https://doi.org/10.1186/1471-2474-6-35)

McMaster, M., Lee, A. J., & Burwell, R. G. (2006). Physical activities of patients with adolescent idiopathic scoliosis (AIS) compared with a control group: Implications for etiology and possible prevention. *Orthopaedic Proceedings*, 88-B (Suppl II), 225-225). doi: 10.1186/s13013-015-0029-8

Medojević, S. & Jakšić, D. (2007). Razlike u posturalnim poremećajima između devojčica i dečaka od 7-15 godina na teritoriji Vojvodine [Differences in Postural Disorders Between Boys and Girls Aged 7-15 at the Territory of Vojvodina. In: Serbian. *Zbornik radova interdisciplinarnenaučne konferencije sa međunarodnim učešćem Antropološki status i fizička aktivnost dece, omladine i odraslih*“, (pp.49-54). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.

Mei, Z., Grummer-Strawn, L. M., Pietrobelli, A., & Goulding, A. (2002). Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for assessment of body fatness in children and adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 75(6), 978-985. doi: [10.1093/ajcn/75.6.978](https://doi.org/10.1093/ajcn/75.6.978)

Milošević, Z., & Obradović, B. (2008). Posturalni status dece novosadskih predškolskih ustanova uzrasta 7 godina. *Glasnik antropološkog društva Srbije*, 43, 301-309.

Minghelli, B., Abílio, F. D., Góis, A. A., Timóteo, A. L., Florença, H. A., Lóia, N. H., ... Duarte, M. I. (2009). Prevalência de alterações posturais em crianças e adolescentes em escolas do Algarve. *Saúde & Tecnologia*, (4), 33-37. Disponível em <https://web.estesl.ipl.pt/ojs/index.php/ST/article/view/274/264>

Miramand, Y. (2001). Princípio e técnica de reeducação tridimensional da escoliose idiopática debutante. *Revista Coluna Fisioterápica* 1(1):2-9.

Moffat, M., & Vickery, S. (2002). *Manual de manutenção e reeducação postural: da American Physical Therapy Association*. Porto Alegre: Artmed Editora.

Molarius, A., Seidell, J. C., Sans, S., & Tuomilehto, J. (1999). Waist and hip circumferences, and waist-hip ratio in 19 populations of the WHO MONICA Project. *International Journal of Obesity*, 23(2), 116-125. Disponível em <https://www.nature.com/articles/0800772.pdf>

Molinari, B. (2000). *Avaliação médica e física: para atletas e praticantes de atividades físicas*. São Paulo:ROCA.

Montenegro, C. M. (2014). *Relação entre a cifose torácica e a flexibilidade em escolares do Ensino Fundamental* (Dissertação de Mestrado).Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

Montoro, A. P., Leite, C. R., Espíndola, J. A., Alexandre, J. M., da Silva Reis, M., Capistrano, R., ... Beltrame, T. S. (2016). Aptidão física relacionada à saúde de escolares com idade de 7 a 10 anos. *ABCS Health Sciences*, 41(1), 29-33. Disponível em <https://www.portalnepas.org.br/abcshs/article/view/842/729>

Montovani F.(2009, Maio 30). Fila por cirurgia para escoliose é crítica em serviços do SUS. *Jornal Folha de São Paulo Saúde*. São Paulo. Disponível em <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/saude/sd3005200901.htm>

Moreira, M. H. R, & Sardinha, L. B. (2003). *Exercício Físico, composição corporal e fatores de risco para mulheres pós-menopáusicas* (Tese de doutoramento). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila real: UTDA.

Moreno, L. A., Fleta, J., Mur, L., & Rodriguez, G. (1999). Waist circumference values in Spanish children—gender related differences. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53(6), 429-433. doi:[10.1038/sj.ejcn.1600769](https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1600769)

Morrow Jr, J. R., Falls, H. B., & Kohl III, H. W. (1994). *FITNESSGRAM: The Prudential FITNESSGRAM Test Administration Manual*. The Cooper Institute for Aerobics Research, Dallas, Texas, USA.

Murata, Y., Utsumi, T., Hanaoka, E., & Takahashi, K. (2002). Changes in lumbar lordosis in young patients with low back pain during a 10-year period. *Journal of Orthopaedic Science*, 7(6), 618-622. doi: [10.1007/s007760200111](https://doi.org/10.1007/s007760200111)

Murphy, M. H., McNeilly, A. M., & Murtagh, E. M. (2010). Session 1: Public health nutrition Physical activity prescription for public health: Symposium on ‘The challenge of translating nutrition research into public health nutrition’. *Proceedings of the Nutrition Society*, 69(1), 178-184. doi: <https://doi.org/10.1017/S0029665109991741>

Murphy, S., Buckle, P., & Stubbs, D. (2004). Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. *Applied ergonomics*, 35(2), 113-120. doi: [10.1016/j.apergo.2004.01.001](https://doi.org/10.1016/j.apergo.2004.01.001)

Mussen, P. H., Conger, J. J., Kagan, J., & Huston, A. C. (1995). *Desenvolvimento e personalidade da criança*. M. L. G. L. Rosa (Trad.). São Paulo: Harbra. (Original publicado em 1990).

Nahas, M. I. P., Gonçalves, E., de Souza, R. G. V., & Vieira, C. M. (2016). Sistemas de Indicadores Municipais no Brasil: Experiências e metodologias. XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, Caxambu - MG – Brasil, 18 a 22 de setembro de 2006. Instituto de Desenvolvimento Humano Sustentável (IDHS) – PUC Minas. *Anais*, 1-17. Disponível em <http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/view/1651/1612>

Nahas M. V. (2010). Atividade física, saúde e qualidade de vida: Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. Londrina: Ed. Midiograf

Neinstein, L. S., & Kaufman, F. R. (2002). Normal physical growth and development. In: *Adolescent Health Care a Practical Guide*. USA. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.

Neovius, M., Linné, Y., Barkeling, B., & Rössner, S. (2004). Discrepancies between classification systems of childhood obesity. *Obesity Reviews*, 5(2), 105-114. doi: [10.1111/j.1467-789X.2004.00136.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2004.00136.x)

Nery, L. S., Halpern, R., Nery, P. C., & Nehme, K. P. (2010). Prevalence of scoliosis among school students in a town in southern Brazil. *São Paulo Medical Journal*, 128(2), 69-73. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-31802010000200005

Nicodemo, R. A., Moraes, L. C., & Medici Filho, E. (1974). Tabela cronológica da mineralização dos dentes permanentes entre brasileiros. *Revista da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos*, 3(1), 55-6.

Nieman, D. C. (1986). *The sports medicine fitness course*. Bull Publishing Company.

Nissinen, M. J., Heliövaara, M. M., Seitsamo, J. T., & Könnönen, M. H. (2000). Development of trunk asymmetry in a cohort of children ages 11 to 22 years. *Spine*, 25(5), 570-574. doi:10.1097/00007632-200003010-00007

Nitzschke, E. & Hildenbrand, M. (1990). Epidemiology of Kyphosis in Schoolchildren. *Orthop Ihre Grenzgeb*, 128(5), 477-481. doi: [10.1055/s-2008-1039600](https://doi.org/10.1055/s-2008-1039600)

Noll, M., da Rosa, B. N., Candotti, C. T., & Furlanetto, T. S. (2012). Alterações posturais em escolares do ensino fundamental de uma escola de Teutônia/RS. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 20(2), 32-42. doi: <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v20i2.3279>

Ogilvie, J. (2010). Adolescent idiopathic scoliosis and genetic testing. *Current opinion in pediatrics*, 22(1), 67-70. doi: [10.1097/MOP.0b013e32833419ac](https://doi.org/10.1097/MOP.0b013e32833419ac)

Okano, A. H., Ricardo, L., Altimari, S. R. D., & de Faria Coelho, C. (2001). Comparação entre o desempenho motor de crianças de diferentes sexos e grupos étnicos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 9(3), 39-44. Disponível em <https://bdtd.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/392/445>

Oliveira, C. L. (1999). *Relação de indicadores de adiposidade com fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes com sobrepeso* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodríguez, G., ... HELENA study (2011). Physical fitness levels among European adolescents: The HELENA study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(1), 20-29. doi: 10.1136/bjism.2009.062679

Oshiro, V. A., Ferreira, P. G., & da Costa, R. F. (2007). Alterações posturais em escolares: uma revisão da literatura postural deviations in schoolchildren: A literature review. *Revista de Atenção à Saúde (antiga Rev. Bras. Ciên. Saúde)*, 5(13), 15-22. doi: <http://dx.doi.org/10.13037/rbcs.vol5n13.396>

Ostatníková, D., Lazníbatová, J., Putz, Z., & Maťašeje, A. (2002). Biological aspects of intellectual giftedness. *Studia Psychologica*. 44(1), 3-14.

Pagano, M., & Gauvreau, K. (2004). *Princípios de bioestatística*. São Paulo: Editora Pioneira Thomson Learning.

Paiva, F. M. M., Marques, A. A. G., & Paiva, L. A. R. (2009). Prevalência das perturbações músculo-esqueléticas vertebrais na adolescência. *Revista Referência*, (11), 93-104. Disponível em <http://www.index-f.com/referencia/2009pdf/11-93104.pdf>

Park, J. (2003). Adolescent self-concept and health into adulthood. *Health Reports*, 14(Suppl), 41-52. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/pub/82-003-s/2003000/pdf/82-003-s2003005-eng.pdf?st=pylBzqYB>

Patterson, P., Wiksten, D. L., Ray, L., & Flanders, C. (1996). The validity and reliability of the back saver sit-and-reach test in middle school girls and boys. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67(4), 448-451. doi: [10.1080/02701367.1996.10607976](https://doi.org/10.1080/02701367.1996.10607976)

Patterson, R., McNamara, E., Tainio, M., de Sá, T. H., Smith, A. D., Sharp, S. J., ... Wijndaele, K. (2018). Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: A systematic review and dose response meta-analysis. *European Journal of Epidemiology*, 33(9), 811-829. doi:[10.1007/s10654-018-0380-1](https://doi.org/10.1007/s10654-018-0380-1)

Pelegrini, A., Silva, D. A. S., de Lima Silva, J. M. F., & Grigollo, L. (2015). Indicadores antropométricos de obesidade na predição de gordura corporal elevada em adolescentes.

Revista Paulista de Pediatria, 33(1), 56-62. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/rpp/v33n1/pt_0103-0582-rpp-33-01-00056.pdf

Penha, P. J., Baldini, M., & João, S. M. A. (2009). Spinal postural alignment variance according to sex and age in 7-and 8-year-old children. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 32(2), 154-159. doi: [10.1016/j.jmpt.2008.12.009](https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.12.009)

Penha, P.J., João, S.M.A., Casarotto, R.A., & Amino, C.J. (2005). Postural Assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics*, 60(1), 9-16. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/clin/v60n1/23100.pdf>

Perdriolle, R., Borgne, P., Dansereau, J., & Guise, J. (2001). Idiopathic scoliosis in three dimensions: A succession of two-dimensional deformities? *Spine*, 26(24): 2719-2726. doi:[10.1097/00007632-200112150-00019](https://doi.org/10.1097/00007632-200112150-00019)

Pereira, M. G. (2001). *Epidemiologia: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Petrib, M. de M., Cabral, P. C., Diniz, A. da. S., & de Lira, P. I. C. (2012). Prevalência de obesidade visceral estimada por equação preditiva em mulheres jovens pernambucanas. *Arquivos Brasileiro de Cardiologia*, 98(4), 307-314. <http://www.scielo.br/pdf/abc/v98n4/aop01812.pdf>

Physical Activity Guidelines for Americans (2018). U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services. Disponível em https://health.gov/paguidelines/second-edition/pdf/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf

Pitukcheewanont, P., Punyasavatsut, N., & Feuille, M. (2009). Physical activity and bone health in children and adolescents. *Pediatric Endocrinology Reviews*, 7(3), 275-282.

Polachini, L. O., Fusazaki, L., Tamaso, M., & Tellini, G. (2005). Estudo comparativo entre três métodos de avaliação do encurtamento de musculatura posterior de coxa. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 9(2), 187-193. Disponível em <http://docplayer.com.br/8826072-Estudo-comparativo-entre-tres-metodos-de-avaliacao-do-encurtamento-de-musculatura-posterior-de-coxa.html>

Pollock, M. L., & Blair, S. N. (1981). Analysis into Action: Exercise Prescription. *Journal of Physical Education and Recreation*, 52(1), 30-81. doi: [10.1080/00971170.1981.10629018](https://doi.org/10.1080/00971170.1981.10629018)

Pontes, J. F., Ferreira, G. M. H., Fregonezi, G., & de Sena-Evangelista, K. C. M. (2012). Força muscular respiratória e perfil postural e nutricional em crianças com doenças neuromusculares. *Fisioterapia em Movimento*, 25(2), 253-261. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-51502012000200002&script=sci_abstract&tlng=pt

Poolman, R., Been, H., & Ubags, L. (2002). Clinical outcome and radiographic results after operative treatment of Scheuermann's disease. *European Spine Journal*, 11(6), 561-569. doi:[10.1007/s00586-002-0418-6](https://doi.org/10.1007/s00586-002-0418-6)

Post, C. L., Victora, C. G., & Barros, A. J. (1999). Baixa prevalência de déficit de peso para estatura: comparação de crianças brasileiras com e sem déficit estatural. *Revista de Saúde Pública*, 33(6), 575-585. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-89101999000600009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt

Poussa, M. S., Heliövaara, M. M., Seitsamo, J. T., & Könönen, M. H. (2005). Development of spinal posture in a cohort of children from the age of 11 to 22 years. *European Spine Journal*, 14(8), 738-742. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3489247/>

Prado, D. B. D. A. L., Beresoski, C. M., Camargo, M. Z., Fernandes, K. B. P., Siqueira, C. P. C. M., & Fujisawa, D. S. (2015). Sinais precoces de escoliose em crianças pré-escolares. *Fisioterapia e Pesquisa*, 22(1), 69-75. doi: <https://doi.org/10.590/1809-2950/13269222012015>

Prati, S. R. A., & Prati, A. R. C. (2006). Levels of physical fitness and analysis of posture tendencies in classic ballerinas. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 8(1), 80-87. doi: <https://doi.org/10.5007/%25x>

Preto, L. S. R., Santos, A. R. R., Rodrigues, V. M. C., & Quitério, N. F. D. (2015). Análise por fotogrametria da postura e fatores de risco associados em crianças e adolescentes escolarizados. *Revista de Enfermagem Referência*, (7), 31-40. Disponível em http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0874-02832015000700004

Radominski, R. B., Vezozzo, D. P., Cerri, G. G., & Halpern, A. (2000). O uso da ultra-sonografia na avaliação da distribuição de gordura abdominal. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 44(1), 5-12. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302000000100003

Ratliffe, K.T. (2000). *Fisioterapia na clínica Pediátrica: Guia para equipe de fisioterapeutas*. São Paulo: Santos.

Ré, A. H. N. (2011). Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. *Motricidade*, 7(3), 55-67. Disponível em http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-107X2011000300008

Reamy, B. V., & Slakey, J. B. (2001). Adolescent idiopathic scoliosis: Review and current concepts. *American family physician*, 64(1), 111-6. Disponível em <https://www.aafp.org/afp/2001/0701/p111.html>

Remédios, J. L. D., Cardoso, L. D. O., Gomes, F. D. S., & Wahrlich, V. I. R. (2015). Percentis para o perímetro de cintura de adolescentes do município do Rio de Janeiro. *Revista de Nutrição*, 28(3), 265-275. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rn/v28n3/1415-5273-rn-28-03-00265.pdf>

Ribeiro Filho, F. F., Mariosa, L. S. S., Ferreira, S. R. G., & Zanella, M. T. (2006). Gordura visceral e síndrome metabólica: Mais que uma simples associação. *Arquivos Brasileiros de*

Endocrinologia & Metabologia, 50(2), 230-238. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302006000200009

Ribeiro, A., Silva, D., Carvalho, F., Schiavoni, D., Jesus, B., & Cyrino, E. (2013). Aptidão física relacionada à saúde em homens e mulheres de 17-26 anos. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 18(2), 197-197. doi: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.18n2p197>

Robergs, A. R. & Roberts, S. O. (2002). *Princípios fundamentais fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde*. São Paulo: Phorte.

Rogol, A. D., Roemmich, J. N., & Clark, P. A. (2002). Growth at puberty. *Journal of Adolescent Health*, 31(6), 192-200. doi: [10.1016/S1054-139X\(02\)00485-8](https://doi.org/10.1016/S1054-139X(02)00485-8)

Romanzini, M., Petroski, E. L., & Reichert, F. F. (2012). Limiares de acelerômetros para a estimativa da intensidade da atividade física em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum*, 14(1), 101-113.

Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., Artero, E. G., & Ortega, F. B. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 43(12), 909-23. doi: 10.1136/bjism.2008.056499.

Saint-Maurice, P. F., & Welk, G. J. (2014). Web-based assessments of physical activity in youth: Considerations for design and scale calibration. *Journal of medical Internet research*, 16(12), e269. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4275492/>

Santos, R., Mota, J., Santos, D. A., & Silva, A. M. (2014). Physical fitness percentiles for Portuguese children and adolescents aged 10–18 years. *Journal of sports sciences*, 32(16), 1510-1518. doi: [10.1080/02640414.2014.906046](https://doi.org/10.1080/02640414.2014.906046)

Sardinha, L. & Santa Clara, M. H. (2002). *Fitnessgram®*, *Manual de aplicação de testes*. Faculdade de Motricidade Humana, Núcleo de Exercício e Saúde, Lisboa, Portugal.

Sato, M., Kodama, S., Sugawara, A., & Saito, K. (2009). Physical fitness during adolescence and adult mortality. *Epidemiology*, 20(3), 463-464. doi: [10.1097/EDE.0b013e31819ed09f](https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e31819ed09f)

Schubert, A., Januário, R. S., Casonatto, J., & Sonoo, C. N. (2016). Aptidão física relacionada à prática esportiva em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 22(2), 142-146. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v22n2/1517-8692-rbme-22-02-00142.pdf>

Sedrez, J. A., da Rosa, M. I., Noll, M., & Medeiros, F. S. (2015). Fatores de risco associados a alterações posturais estruturais da coluna vertebral em crianças e adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria*, 33(1), 72-81. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/rpp/v33n1/pt_0103-0582-rpp-33-01-00072.pdf

Sedrez, J. A., Furlanetto, T. S., Noll, M., & Gontijo, K. N. S. (2014). Relação entre alterações posturais e hábitos de vida de escolares do ensino fundamental. *Revista Baiana de Saúde*

Pública, 38(2), 279-296. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/276859083> Relação entre alterações posturais e fatores associados em escolares do ensino fundamental

Silva, A. O., Silva, M. V., Pereira, L. K., & Feitosa, W. (2016). Association between general and abdominal obesity with high blood pressure: difference between genders. *Jornal de pediatria*, 92(2), 174-180. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572016000200174

Silva, L. R. D., Rodacki, F., Luiz, A., & Brandalize, M. (2011). Postural changes in obese and non-obese children and adolescents. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 13(6), 448-454. doi: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n6p448>

Singh, A. S., Paw, M. J., Brug, J., & Van Mechelen, W. (2007). Short-term effects of school-based weight gain prevention among adolescents. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161(6), 565-571. doi: [10.1001/archpedi.161.6.565](https://doi.org/10.1001/archpedi.161.6.565)

Singh, R., Singh D., Lodhi R.(2015).Postural deformities in children, their causes and remedial way. in *Golden Research Thoughts*: 5(2); 1-7, GRT-6091. ISSN: 2231-5063.

Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., ... Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*, 60 (5), 709-723. Disponível em <https://digitalcommons.wayne.edu/humbiol/vol60/iss5/4>

Smith, A. J., O'Sullivan, P. B., Beales, D. J., & de Klerk, N. (2011). Trajectories of childhood body mass index are associated with adolescent sagittal standing posture. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(2-2), e97-106. doi: [10.3109/17477166.2010.530664](https://doi.org/10.3109/17477166.2010.530664)

Soares, J. F. & Siqueira, A. L. (2002). *Introdução à estatística médica*. Belo Horizonte: Departamento de Estatística – UFMG.

Souza, J. A., Pasinato, F., Basso, D., & Corrêa, E. C. R. (2011). Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 13(4), 299-305. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbcdh/v13n4/09.pdf>

Stafford, D. E. (2005). Altered hypothalamic-pituitary-ovarian axis function in young female athletes. *Treatments in Endocrinology*, 4(3),147-154. doi: [10.2165/00024677-200504030-00003](https://doi.org/10.2165/00024677-200504030-00003)

Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290-306. doi: [10.1080/00336297.2008.10483582](https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582)

Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., ... Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of Pediatrics*, 146(6), 732-737. Disponível em [https://www.ipeds.com/article/S0022-3476\(05\)00100-9/pdf](https://www.ipeds.com/article/S0022-3476(05)00100-9/pdf)

Tanner, J. M. (1962). *Growth at adolescence*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Tassitano, R. M., Bezerra, J., Tenório, M. C. M., & Colares, V. (2007). Atividade física em adolescentes brasileiros: Uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 9(1), 55-60. Disponível em http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/EDUCACAO_FISICA/artigos/atividade_fisica_em_adolescentes.pdf

Taylor, R. W., Jones, I. E., Williams, S. M., & Goulding, A. (2000). Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19 y. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72(2), 490-495. doi: [10.1093/ajcn/72.2.490](https://doi.org/10.1093/ajcn/72.2.490)

Thompson, R. (2000). Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem. In: C. A. Ferreira. *Psicomotricidade: Da educação infantil à gerontologia*, São Paulo: Editora Lovise.

Tidswell, M. (2001). *Ortopedia para fisioterapeutas*. São Paulo: Editorial Premier.

Tovar, G., Poveda, J. G., Pinilla, M. I., & Lobelo, F. (2008). Relationship between overweight, physical activity and physical fitness in school-aged boys in Bogota Colombia. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 58(3), 265-273. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/23781244_Relationship_between_overweight_physical_activity_and_physical_fitness_in_school-aged_boys_in_Bogota_Colombia

Tribastone, F. (2001). *Tratado de exercícios corretivos aplicados a reeducação motora postural*. 1. ed. São Paulo: Manole.

Twisk, J. W. Kemper, H. C. & van Mechelen, W. (2000). Tracking of activity and fitness and the relationship with cardiovascular disease risk factors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(8), 1455-1461. doi: [10.1097/00005768-200008000-00014](https://doi.org/10.1097/00005768-200008000-00014)

Vasconcelos, G. A. R., Fernandes, P. R. B., Oliveira, D. A. D., & Cabral, E. D. (2010). Postural evaluation of vertebral column in deaf school kids from 7 to 21 years old. *Fisioterapia em Movimento*, 23(3), 371-380. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502010000300004

Vincent, S. D., Barker, R., Clarke, M., & Harrison J. (1999). A comparison of peak heart rates elicited by the 1-mile run/walk and the progressive aerobic cardiovascular endurance run. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 70(1), 75-78,. doi: [10.1080/02701367.1999.10607733](https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10607733)

Veldhuizen, A. G., Wever, D. J., & Webb, P. J. (2000). The aetiology of idiopathic scoliosis: biomechanical and neuromuscular factors. *European Spine Journal*, 9(3), 178-184. doi: [10.1007/s005860000142](https://doi.org/10.1007/s005860000142)

Verderi, E. (2002). Educação postural e qualidade de vida. *Rev EFDeportes Digital*, 8(51). Buenos Aires. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd51/postura.htm>

Verderi, E. (2003). A importância da avaliação postural. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 8(57). Revista Digital, Buenos Aires. Disponível em <https://www.efdeportes.com/efd57/postura.htm>.

Wang, C. Y., Haskell, W. L., Farrell, S. W., LaMonte, M. J., Blair, S. N., Curtin, L. R., ... Burt, V. L. (2010). Cardiorespiratory fitness levels among US adults 20–49 years of age: Findings from the 1999–2004 National Health and Nutrition Examination Survey. *American Journal of Epidemiology*, 171(4), 426-435. Disponível em <https://academic.oup.com/aje/article/171/4/426/157587>

Wang, G. (2004). Effects of school aerobic exercise intervention on children's health-related physical fitness: A portuguese middle school case study. (Dissertação de doutoramento), Instituto de Estudos da Criança – Universidade do Minho, Portugal. Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/909>

Weineck, J. (1999). *Treinamento ideal: Instruções Técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil*. 9 ed, São Paulo: Manole.

Welk, G. J., Going, S. B., Morrow, J. R., & Meredith, M. D. (2011). Development of new criterion-referenced fitness standards in the Fitnessgram® program. *American journal of preventive medicine*, 41(4S2), S63-S67. Disponível em <http://www.cooperinst.org/vault/2440/web/files/784.pdf>

Wells, K. F., & Dillon, E. K. (1952). The sit and reach—a test of back and legflexibility. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 23(1), 115-118. doi: [10.1080/10671188.1952.10761965](https://doi.org/10.1080/10671188.1952.10761965)

Whitehead, E., & Corbin, C. B. (1986). Aptidão muscular. *Horizonte: Revista de Educação Física e Desporto*, 8, 136-41.

Williams, P. T. (2013). Dose-response relationship of physical activity to premature and total all-cause and cardiovascular disease mortality in walkers. *PLoS One*, 8(11), e78777. doi: [10.1371/journal.pone.0078777](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078777)

World Health Organization (1995). Physical status: The use and interpretation of anthropometry: Report of a WHO Expert Committee. *Technical Report Series*, (854). Geneve: The World Health Organization. Disponível em [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37003/WHO TRS 854.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37003/WHO_TRS_854.pdf?sequence=1)

World Health Organization (2003). The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millennium: Report of a WHO scientific group. *WHO Technical Report Series* (919).

Geneva: World Health Organization. Disponível em [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42721/WHO TRS 919.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42721/WHO_TRS_919.pdf?sequence=1)

World Health Organization (2004). Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva: World Health Organization. Disponível em https://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf.

World Health Organization (2009). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva: World Health Organization. Disponível em https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44203/9789241563871_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

World Health Organization (2010a). Population-based prevention strategies for childhood obesity: Report of a WHO forum and technical meeting. Geneva, 15–17 December 2009. Disponível em <https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/child-obesity-eng.pdf>.

World Health Organization (2010b). Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization. Disponível em <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/en/>

World Health Organization (2013). Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. Geneva: World Health Organization. Disponível em https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/94384/9789241506236_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

World Health Organization (2016). *Obesity and overweight*: Geneva: World Health Organization. Disponível em <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Wyszyńska, J., Podgórska-Bednarz, J., Drzał-Grabiec, J., Rachwał, M., Baran, J., Czenczek-Lewandowska, E., ... Mazur, A. (2016). Analysis of relationship between the body mass composition and physical activity with body posture in children. *BioMed Research International*, 1-10. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1155/2016/1851670>

Xavier, V. B. (2016). *Impacto dos treinamentos aeróbio e combinado na função respiratória de pacientes com escoliose idiopática do adolescente. Ensaio clínico randomizado* (Tese de Doutorado). Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, Brasil. Disponível em <http://www.fcmsantacasasp.edu.br/wp-content/uploads/dissertacoes-e-teses/2016-2017/2016%20-%20Vivian%20Bertoni%20Xavier.pdf>

Yamada, E. F., Chiquetti, E. M. dos S., de Castro, A. A. M., & Lavarda, D. F. (2014) Alterações Posturais em Crianças e Adolescentes Institucionalizados. *Revista Brasileira Ciência & Movimento*, 22(3), 43-52. doi: <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v22i3.4800>

Ywamoto, J., Abe, H., Tsukimura, Y. & Wakano, K. (2005). Relationship, radiographic abnormalities of spine and incidence of low back pain in high school rugby players: A

prospective study. *Scand Journal Medicine Science Sports*, 15(3),163-168.
doi:10.1111/j.1600-0838.2004.00414.x

Zannolli, R., & Morgese, G. (1996). Waist percentiles: A simple test for atherogenic disease?
Acta Paediatrica, 85(11),1368-1369. doi:[10.1111/j.1651-2227.1996.tb13928.x](https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1996.tb13928.x)

ANEXOS

Anexo 1. Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido(TCLE)

O (a) seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar do projeto: Aptidão Física, Atividade Física e as Alterações Posturais em Escolares.

O (a) senhor (a) e seu filho (a) receberão todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que o nome do seu filho (a) não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo (a). O (a) seu filho (a) pode se recusar a responder qualquer questão (no caso da aplicação de um questionário) que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o (a) senhor (a).

A participação do seu filho (a) será da seguinte forma: inicialmente será agendada uma reunião com os pais e/ou responsáveis na escola aonde os (as) alunos (as) estarão devidamente matriculados e será realizada a pesquisa. Neste encontro a pesquisadora irá explicar a importância da pesquisa para a saúde da população estudantil, já que a ocorrência dos desvios posturais, entre os escolares, têm aumentado ao longo dos anos, sendo muitas vezes confundido com a má postura. Portanto, o objetivo da pesquisa será de investigar a associação entre a aptidão física e atividade física e as alterações posturais. Os procedimentos que iremos adotar serão os seguintes: O teste de Resistência Força Abdominal(Curl-up), Teste de membros superiores(Pull-up), Extensão do tronco(trunk-lift) Flexibilidade, Composição corporal, Capacidade cardiorrespiratória (1 milha), avaliação postural e o Índice de Massa Corporal, além da aplicação do questionário internacional de atividade física em adolescentes(IPAQ) e ficha de auto-avaliação dos estágios de Tanner, que será realizado através da ilustração dos estágios de maturação biológica. A avaliação postural, Questionário(IPAQ/ versão curta), o IMC, avaliação postural (método DIPA/ versão 3.1) e as dobras cutâneas e perímetro da cintura serão realizadas individualmente em uma sala previamente reservada, onde somente a pesquisadora e o pedagogo poderão estar presentes, respeitando a privacidade dos (as) aluno (as). Primeiramente o(a) aluno(a) irá responder o questionário, depois a ficha de coleta de dados, com dados pessoais e preencher a ficha de auto-avaliação de Tanner. A seguir será realizado a aferição do peso e altura, depois realizará a avaliação postural, onde deverá posicionar-se atrás do simetógrafo, de short colado e top(meninas) e short e sem camisa(meninos), ambos deverão estar descalços e por último a aferição das dobras cutâneas e perímetro da cintura. Na mesma semana realizarão na quadra poliesportiva, os testes de 01 milha, flexibilidade, trunk-lift, curl- up e pull-up. Em qualquer momento dos testes o (a) aluno (a) poderá desistir de participar da pesquisa, sem nenhum prejuízo ou penalização para ele e ou responsáveis. Caso precise de assistência de primeiros socorros, por possível desconforto muscular, físico ou de qualquer outra natureza a pesquisadora prontamente o atenderá e acompanhará avisando aos pais e ou responsáveis pelo telefone identificado em sua ficha de participação. Será mantido sigilo absoluto de sua participação, mesmo na publicação da pesquisa. O resultado da pesquisa será divulgado na Secretaria Municipal de Educação do Município de Manaus, podendo ser publicado posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sob a guarda do pesquisador. Este projeto possui os seguintes benefícios: vem a contribuir na investigação das causas dos desvios posturais e sua relação com a aptidão e atividade física colaborando na prevenção dos desvios posturais na fase escolar e diminuição das dores na coluna vertebral na fase adulta. Apresenta os seguintes riscos: distensão muscular, câibras, tonturas que serão minimizados da seguinte forma: em casa de desconforto muscular, físico ou orgânico ter acesso imediato a gelo, água, compressas, realização de alongamentos e até mesmo manobras para que o (a) aluno (a) recobre o seu bem estar.

Se o (a) Senhor (a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, favor telefonar para: (92) 98124 3030 e contactar a Profª. Msc. Cristianne Morgado Montenegro.

Este projeto foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o número do protocolo _____. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser obtidos também pelo telefone: (92) 98124-3030 _____.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o voluntário da pesquisa.

Nome / assinatura do responsável

Profª Msc Cristianne Morgado Montenegro (Propositora do Projeto)

Manaus, ___ de _____ de _____

Anexo 2. Termo de assentimento do menor

Termo de assentimento do menor

Título do projeto: Aptidão Física, Atividade Física e as Alterações Posturais em Escolares.

Pesquisador responsável: Cristianne Morgado Montenegro

Pesquisador participante: Cristianne Morgado Montenegro

Instituição: Secretaria Municipal de Educação (SEMED)

Telefone celular do pesquisador para contato (inclusive a cobrar): (55) 92- 98124 3030 (Profa Cristianne)

Prezada aluno(a), você está sendo convidada para participar, como voluntária, de um estudo que tem como objetivo verificar as alterações posturais das crianças de 10 a 16 anos de idade e sua associação com os níveis de aptidão física, atividade física e maturação biológica. Este estudo está associado às atividades desenvolvidas nas aulas de educação física da sua escola estando sob a supervisão da professora de Educação Física e coordenadora do projeto Cristianne Morgado Montenegro. A direção de sua escola está ciente e permitiu a realização desta pesquisa. A realização do estudo é importante para investigar as causas das alterações posturais e associação com os níveis de aptidão física, atividade física e maturação biológica. O estudo será coordenado pela Profa Msc. Cristianne Morgado Montenegro, professora de educação física da Secretaria Municipal de Educação (SEMED). Todas as informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para a realização da pesquisa.

Caso aceite participar seu nome, assim como de suas colegas que também participarem do estudo, não será identificado em nenhum momento, sendo garantido o sigilo. Caso você, mesmo com o consentimento seus pais ou responsáveis, se recuse a participar do estudo ou de uma parte dele, sua vontade será respeitada. Os dados obtidos ficarão disponíveis para sua consulta e de seus pais ou responsáveis em qualquer momento, sendo guardado sob a responsabilidade dos pesquisadores. A participação dos pesquisados não acarretará em nenhum custo financeiro a você ou aos seus pais ou responsáveis. Também não haverá nenhum tipo de compensação financeira relacionada à sua participação. Caso haja qualquer despesa adicional ela será de responsabilidade dos pesquisadores. Havendo qualquer dúvida você ou seus pais ou responsáveis poderão realizar uma ligação a cobrar para o número da coordenadora da pesquisa (55 98124 3030), ou diretamente para o comitê de ética da Faculdade Estácio do Amazonas (55 21 2206 9726). Este termo será redigido em duas vias, ficando uma cópia com você e outra com o pesquisador. Após a finalização do estudo os pesquisadores entregarão para todos os alunos que participaram do projeto de pesquisa um relatório sobre os principais resultados do estudo. Além disso, também será entregue um relatório à direção de sua escola contendo as principais informações do estudo. Estas informações poderão auxiliar no planejamento, execução, acompanhamento e avaliação postural durante as aulas de Educação Física. Além disso, os pesquisadores ficarão à disposição para o esclarecimento de eventuais dúvidas.

Diante do que foi exposto, solicito que você participe da pesquisa “Aptidão Física, Atividade Física e as Alterações Posturais em Escolares assinando este termo.

Nome completo do(a) aluno(a):

Assinatura do(a) aluno:

Nome do pesquisador responsável:

Assinatura do pesquisador responsável:

Manaus, _____ de _____ de 2017.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNESA –, CEP: 200 71-001, Centro– RJ. Telefones: (55) 21 2206 9726. E-mail: cep.unesa@estacio.br

Anexo 3. Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

FACULDADE ESTÁCIO DO
AMAZONAS - AM



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Aptidão Física, Atividade Física e as Alterações Posturais em escolares

Pesquisador: cristianne morgado montenegro

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 73683517.9.0000.5017

Instituição Proponente: SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO (SEMED)

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.297.695

Apresentação do Projeto:

Adequada e contextualizada.

Objetivo da Pesquisa:

Adequado, contextualizado e exequível.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Foram apresentadas e atendem aos preceitos éticos

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

As adequações solicitadas no TCLE e termo de assentimento do menor foram atendidas adequadamente.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória estão em conformidade.

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram sanadas.

Endereço: Av. Constantino Nery, 3693

Bairro: Chapada

CEP: 69.000-000

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3212-8900

Fax: (92)3212-8900

E-mail: comite.eticaam@estacio.br

FACULDADE ESTÁCIO DO
AMAZONAS - AM



Continuação do Parecer: 2.297.695

Considerações Finais a critério do CEP:

Este colegiado vota em consonância com o relator do protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_934725.pdf	05/09/2017 16:34:53		Aceito
Outros	TGRB2.pdf	05/09/2017 16:34:05	cristianne morgado montenegro	Aceito
Outros	TA2.pdf	05/09/2017 16:32:33	cristianne morgado montenegro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE2.pdf	05/09/2017 16:29:29	cristianne morgado montenegro	Aceito
Outros	TRP.pdf	02/08/2017 22:03:52	cristianne morgado montenegro	Aceito
Outros	COMITEPT.pdf	02/08/2017 22:01:45	cristianne morgado montenegro	Aceito
Outros	DCORESPONSAV.pdf	02/08/2017 22:00:42	cristianne morgado montenegro	Aceito
Outros	DRESPONSAB.pdf	02/08/2017 21:59:56	cristianne morgado montenegro	Aceito
Outros	TAPG.pdf	02/08/2017 21:59:16	cristianne morgado montenegro	Aceito
Outros	T AFC.pdf	02/08/2017 21:58:32	cristianne morgado montenegro	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJCOMPLETO.pdf	02/08/2017 21:55:07	cristianne morgado montenegro	Aceito
Orçamento	DO.pdf	02/08/2017 21:54:25	cristianne morgado montenegro	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DPESQ.pdf	02/08/2017 21:53:55	cristianne morgado montenegro	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DIE.pdf	02/08/2017 21:53:17	cristianne morgado montenegro	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	02/08/2017 21:52:48	cristianne morgado montenegro	Aceito
Brochura Pesquisa	PROJCOMITE.pdf	02/08/2017 21:52:22	cristianne morgado montenegro	Aceito
Folha de Rosto	FROSTO.pdf	02/08/2017 21:51:36	cristianne morgado montenegro	Aceito

Endereço: Av. Constantino Nery, 3693
 Bairro: Chapada CEP: 69.000-000
 UF: AM Município: MANAUS
 Telefone: (92)3212-8900 Fax: (92)3212-8900 E-mail: comite.eticaam@estacio.br

FACULDADE ESTÁCIO DO
AMAZONAS - AM



Continuação do Parecer: 2.297.695

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 26 de Setembro de 2017

Assinado por:
Tatiane Amabile de Lima
(Coordenador)

Endereço: Av. Constantino Nery, 3693
Bairro: Chapada **CEP:** 69.000-000
UF: AM **Município:** MANAUS
Telefone: (92)3212-8900 **Fax:** (92)3212-8900 **E-mail:** comite.eticaam@estacio.br

Anexo 4. IPAQ – Questionário internacional de atividade física



QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: _____ Número: _____

Data: _____ Idade: _____ Sexo (F) (M) Série: _____

1A) Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para o outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

Dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

1B) Nos dias em que você caminhou por pelo 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por DIA?**

Horas _____ Minutos _____

2A) Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, ginástica aeróbia, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim, como varrer, aspirar, cuidar do jardim ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**).

Dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

2B) Nos dias em que você fez atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia?**

Horas _____ Minutos _____

3A) Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS**, por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbia, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer exercícios domésticos pesados em casa, no quintal cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

Dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

3 B) Nos dias em que você fez atividades vigorosa por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia?**

Horas _____ Minutos _____

4 A) Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana?**

Horas _____ Minutos _____

4B) Quanto tempo no total você gasta sentado em um dia **de final de semana?**

Horas _____ Minutos _____

Anexo 5. Ficha de identificação individual do aluno(a)

Ficha de Identificação Individual do aluno(a)

Nome:

Data de nascimento:

Idade:

Série:

Sexo: (f) (m)

Grau de escolaridade dos pais e/ou responsáveis:

- a) Analfabeto ()
- b) Fundamental I Completo() Incompleto()
- c) Fundamental II Completo() Incompleto()
- d) Nível médio Completo() Incompleto()
- e) Nível superior Completo() Incompleto()

AVALIAÇÃO POSTURAL

Resultado da alteração postural encontrada:

APTIDÃO FÍSICA/ FITNESSGRAM

Teste de Flexibilidade:_____ Teste Curl-up:_____

Teste Pull-up:_____ Teste Cardiorrespiratório (01 milha):_____

Índice de massa corporal(IMC) Altura_____ Peso:_____ IMC:_____

Composição corporal : Geminal:_____ Tricipital:_____ %Gordura_____

QUESTIONÁRIO (IPAQ)

Resultado:_____

ESTÁGIO MATURACIONAL DE TANNER

Resultado:_____