

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESPORTES E ATIVIDADES DE IMPACTO PARA O CRESCIMENTO E  
DESENVOLVIMENTO HUMANO: revisão narrativa**

**MANAUS – AM  
2019**

Rodrigo Evangelista Muniz Freitas

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESPORTES E ATIVIDADES DE IMPACTO PARA O CRESCIMENTO E  
DESENVOLVIMENTO HUMANO: revisão narrativa**

Trabalho apresentado à  
Universidade do Estado do  
Amazonas – UEA, sob orientação  
do Professor DSc. Vinícius  
Machado, para a obtenção de nota  
parcial na disciplina de Trabalho  
de Conclusão de Curso, do curso  
de Licenciatura em Educação  
Física.

**MANAUS – AM  
2019**

## **Ficha Catalográfica**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.**

**Elaborado por Jeane Macelino Galves - CRB-11/463**

866e Freitas, Rodrigo Evangelista Muniz

**ESPORTES E ATIVIDADES DE IMPACTO PARA  
O CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO**

**HUMANO : narrativa / Rodrigo Evangelista Muniz**

Freitas. Manaus : [s.n], 2019.

18 f.: il.; 21 cm.

TCC - Graduação em Educação Física - Licenciatura -  
Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2019.

Inclui bibliografia

Orientador: Vinicius Azevedo Machado

1. educação física. 2. crescimento. 3. esportes. 4.

atividades de impacto. I. Vinicius Azevedo Machado

(Orient.). II. Universidade do Estado do Amazonas. III.

**ESPORTES E ATIVIDADES DE IMPACTO PARA O CRESCIMENTO E  
DESENVOLVIMENTO HUMANO**

## **Homenagem**

Dedico este trabalho à meus pais, que sempre lutaram para me dar uma boa educação, minha mãe, que sempre conseguiu me matricular nas escolas públicas e nunca me incentivou a faltar aula, ao meu pai que sempre me ajudou com recursos financeiros, me permitindo ter o dinheiro da passagem para o transporte e o dinheiro do lanche. Tudo isso se tornou possível graças a eles dois e a Deus, que me abençoa grandemente com todas as minhas conquistas. Ao meu falecido irmão Robson Dimmey, que foi um dos meus maiores incentivadores nas minhas boas escolhas e me dava os melhores conselhos. Sempre acreditou em mim, e foi uma das principais pessoas que fez eu me apaixonar ainda mais pelos esportes.

## **Agradecimentos**

Gostaria de agradecer aos meus pais pela educação, à minha mãe Jucilene Muniz por sempre me incentivar a estudar mesmo contra a minha vontade. Ao meu pai, Edmilson Barros, que sempre me aconselhou a fazer faculdade e me incentivou a estudar, me deu uma moto para facilitar o meu transporte, me permitindo trabalhar e estudar, me deu um notebook, facilitando meu acesso às informações necessárias para realizar meus trabalhos, e minha amiga Rita, por me emprestar o notebook, me ajudando a ter uma ferramenta para desenvolver meu trabalho. E ao Professor DSc. Vinicius Machado, que é um grande amigo e foi um excelente orientador, esse trabalho só foi realizado graças ao suporte e orientação que ele me deu. Aos incentivos dos meus amigos, por nunca me incentivarem ou deixarem eu desistir nos momentos de desânimo, principalmente o Rodrigo, Paulo, minha prima Josely, e minha companheira e amiga Maria Rita por me apoiar em todos os momentos. Ao Luciano, Luiz e Higo pelos trabalhos em grupo que sempre nos renderam boas risadas e as melhores notas das disciplinas. E a UEA pelo vestibular e a bolsa.

## **Resumo**

O objetivo deste trabalho foi analisar se as atividades de impacto influenciam no crescimento para além de fatores genéticos, investigando se as atividades ou esportes de impacto causavam o crescimento ou se o crescimento humano se devia apenas a fatores genéticos. Esta pesquisa fundamentou-se nos princípios da pesquisa integrativa de cunho descritivo, utilizando como fonte de análise, artigos disponíveis nas bases de dados SCIELO, CAPES e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde). Os resultados apontam que as atividades de impacto não influenciam no crescimento final, porém, ajudam o adolescente alcançar a estatura final pré-definida pela genética, estimulando a produção de hormônios do crescimento. Se realizada de forma correta, respeitando a intensidade e a nutrição adequada, o ser humano poderá tirar proveitos dessas atividades para ter um desenvolvimento saudável. Embora não aumentem o osso no sentido linear, tornam os ossos mais fortes e resistentes, aumentando a massa óssea, prevenindo lesões e osteoporose.

**Palavras-chave:** Educação física, crescimento, esportes e atividades de impacto.

## **Abstract**

The objective of this work was to analyze whether impact activities influence growth beyond genetic factors, investigating whether impact activities or sports caused growth or whether human growth was only due to genetic factors. This research was based on the principles of integrative research of a descriptive nature, using as an analysis source, articles available in the databases SCIELO, CAPES and VHL (Virtual Health Library). The results show that the impact activities do not influence the final growth, however, they help the adolescent to reach the final height pre-defined by genetics, stimulating the production of growth hormones. If carried out correctly, respecting the intensity and adequate nutrition, the human being will be able to take advantage of these activities to have a healthy development. Although they do not increase the bone in the linear direction, they make the bones stronger and more resistant, increasing the bone mass, preventing lesions and osteoporosis.

**Keywords:** Physical education, growth, sports and impact activities.

## Sumário

<b>1- Introdução.....</b>	<b>8</b>
<b>2- Metodologia.....</b>	<b>10</b>
<b>3- Resultados.....</b>	<b>11</b>
<b>4- Discussão.....</b>	<b>14</b>
<b>5- Considerações finais.....</b>	<b>17</b>

## **1. Introdução**

Este estudo procurou analisar e responder as questões e dúvidas sobre o crescimento humano, e os impactos causados pelas atividades físicas e os esportes. Sabendo que, fatores genéticos são responsáveis para o desenvolvimento geral, e também final dos seres humanos. O objetivo do estudo foi esclarecer se os ossos sofriam influência desses estímulos mecânicos. Ou se somente fatores genéticos são a causa determinante na estatura final do adulto, embora eles determinem, só será possível se o corpo estiver em condições favoráveis, ou seja, uma boa alimentação, descanso adequado e um acompanhamento profissional para que evite possíveis danos às cartilagens de crescimento.

O crescimento é caracterizado, principalmente, pelo crescimento linear dos ossos, porém, seu início ocorre no período pré-natal, até o fechamento das placas de crescimento ou placas epifisárias, que ocorrem no final da adolescência e início da fase adulta. O crescimento não é somente linear, embora só consiga ser notável no comprimento, outras alterações ocorrem no interior dos ossos. Os acidentes ósseos começam a se formar devido as tensões musculares durante o período de modelamento do osso, a massa óssea aumenta ao longo do crescimento tendo o seu pico até em média aos 25 anos.

Os sujeitos mais ativos fisicamente alcançam maiores picos de massa óssea quando comparados aos indivíduos sedentários e ao longo dos anos esse pico de massa diminui, mas a magnitude de perda é menor naqueles que realizam atividade física.

Pode-se dizer que fatores genéticos e o sistema de crescimento GH/IGF-1 são o grupo que influenciam diretamente o crescimento. E fatores como nutrição também contribuem para um bom desenvolvimento, principalmente a ingestão de cálcio e vitamina D para que haja a absorção dos nutrientes, caso contrário, pode ocorrer o inverso e desacelerar ou interromper o crescimento.



Estágio de vida	Cálcio			Vitamina D		
	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	UL (mg/dia)	EAR (UI/dia)	RDA (UI/dia)	UL (UI/dia)
0-6 meses	*	*	1000	**	**	1000
6-12 meses	*	*	1500	**	**	1500
1-3 anos	500	700	2500	400	600	2500
4-8 anos	800	1000	2500	400	600	3000
9-13 anos	1100	1300	3000	400	600	4000
14-18 anos	1100	1300	3000	400	600	4000
19-30 anos	800	1000	2500	400	600	4000
14-18 anos - gestante/lactante	1100	1300	3000	400	600	4000
19-50 anos - gestante/lactante	800	1000	2500	400	600	4000

Adaptado do Instituto de Medicina. Divulgação do relatório: Ingredientes dietéticos de referência para Cálcio e Vitamina D. 30 de Nov. 2010.

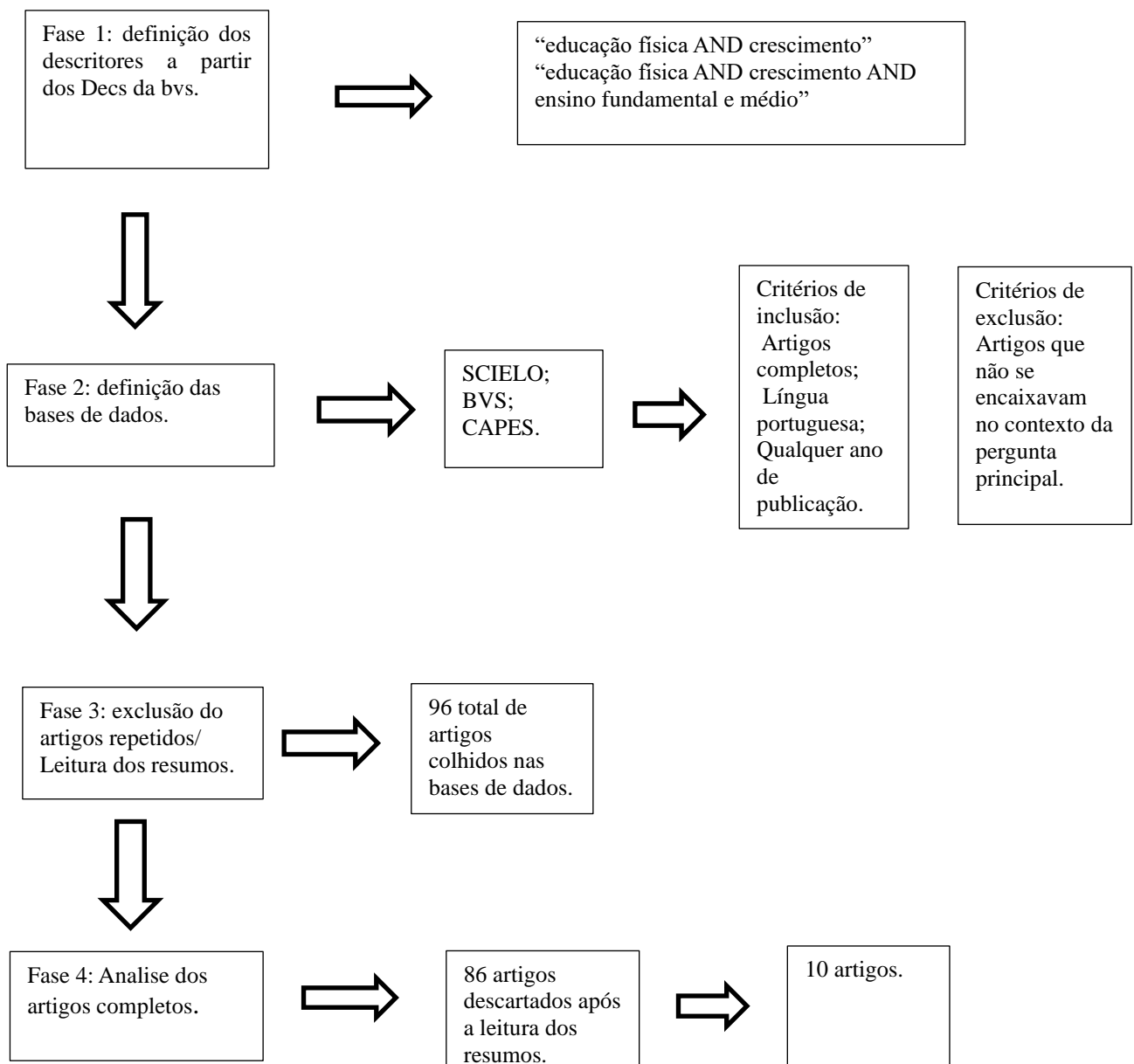
Então, para que haja o crescimento são necessários fatores importantes como a estimulação hormonal adequada, ingestão de cálcio suficiente, uma alimentação adequada e o estresse mecânico (atividades físicas e a gravidade).

Portanto, perguntamo-nos: As atividades de impacto influenciam no crescimento para além dos fatores genéticos?

## 2. Metodologia

Este estudo trata-se de uma revisão narrativa, nele foram buscados artigos relacionados ao tema *Esportes e atividades de impacto para o crescimento e desenvolvimento humano* nas plataformas SCIELO, CAPES e BVS utilizando a estratégia PICO (P: estudantes do ensino fundamental e médio; I: esportes e atividades de impacto – saltar, pular e correr; O: crescimento).

Na plataforma Scielo, a pesquisa foi realizada utilizando os seguintes descritores: “educação física AND crescimento”, que de, 33 resultados, somente 3 artigos foram selecionados após a leitura dos resumos. Na plataforma BVS foram selecionados 5 artigos de 40 artigos encontrados. Na Capes foi utilizada os descritores: “educação física AND crescimento AND ensino fundamental e médio” e foram selecionados 2 artigos de 23 encontrados.



### 3. Resultados

#### QUADRO SINÓPTICO

**REFERÊNCIAS:**

1. GUEDES, D.P. Crescimento e desenvolvimento aplicado à educação física e ao esporte. Revista brasileira de educação física e esporte, São Paulo: SP, vol.25, n. esp., dez. 2011.
2. SANTOS, M.M. et al. O efeito da participação em aulas de educação física escolar sobre indicadores de crescimento, composição corporal e aptidão neuromotora em crianças. Pensar a Prática, Goiânia: GO, vol.20, n.4, out./dez. 2017.
3. ALVES, J.G.B; ALVES, G.V. Efeitos da atividade física sobre o crescimento de crianças. Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro: RJ, vol.95, abr. 2019.
4. PACHECO, Ivan; MEYER, Flávia. A influência do esporte na estatura final em crianças. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano. Escola de Educação Física. Rio Grande do Sul: RS, vol.19, n. esp., jul. 2017
5. FERREIRA, N. G. M. et al. A influência da atividade física e esportes sobre o crescimento e a maturação. Revista Brasileira de Futsal e Futebol, Edição Suplementar 1, São Paulo, v.7, n.24, jan. 2015.
6. KARAM, C. Francisco; MEYER, Flávia. Influência do esporte na fase de crescimento e maturação do esqueleto. Revista Brasileira de Medicina e Esporte, vol. 3, Nº 3 – jul/set. 1997.
7. ALVES, Crésio; LIMA, V. B. Renata. Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. Revista Paulista de Pediatria, São Paulo: SP, vol.26, n.4, dez. 2008.
8. CERQUEIRA, H. S. C; JÚNIOR, C. Marcos. Jovens e Exercício Físico: Considerações, Mitos e Aplicações Práticas. Universidade de São Paulo: SP, mai/jun. 2017
9. TOURINHO FILHO, T. H; TOURINHO, L. S. P. R. Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. Revista paulista sobre Educação Física, São Paulo: SP, 12(1): 71-84, jan./jun. 1998.
10. OLIVEIRA, J. Fernando. Reflexões sobre crescimento e desenvolvimento em crianças e adolescentes. Movimento & Percepção, Espírito Santo de Pinhal: SP, v.6, n.8, jan./jun. 2006.

**OBJETIVOS:**

1. Apresentar conceitos básicos e atual estado-da-arte associado ao tema crescimento e desenvolvimento aplicado à pesquisa e à prática profissional na área de Educação Física e Esporte.
2. Examinar os efeitos de 12 semanas de aulas de educação física sobre os indicadores de crescimento, composição corporal, e testes neuromotores em crianças.
3. Descrever o conhecimento científico atual sobre os efeitos do exercício físico no crescimento das crianças e adolescentes desde a vida intrauterina.
4. Analisar alguns dos aspectos mais relevantes como hormonais e mecânicos que podem justificar a influência do esporte na estatura final dos praticantes de esportes, principalmente em nível competitivo.
5. Relacionar a influência da atividade física e esporte sobre o crescimento e a maturação.
6. Esclarecer o quanto a atividade física e o esporte podem influenciar o período de maturação do esqueleto e seu crescimento.
7. Avaliar o impacto do esporte (prática metódica de exercícios, individual ou coletivamente, com finalidade competitiva) e atividade física (prática de exercícios, individual ou coletivamente, sem finalidade competitiva) no crescimento, desenvolvimento puberal e mineralização óssea de crianças e adolescentes.
8. Contextualizar os aspectos envolvidos no que diz respeito à juventude e a prática de atividade física e exercícios.
9. Apresentar uma revisão bibliográfica sobre os aspectos maturacionais e funcionais da criança e do adolescente e sua relação com a prática da atividade física. Nesse sentido, busca-se distinguir, em um primeiro plano, crescimento, desenvolvimento e maturação e a importância da diferenciação entre idade biológica e idade cronológica no momento de se planejar um programa de atividade física para uma população jovem.
10. Refletir sobre a preocupação que o ser humano possui em acompanhar e compreender o seu desenvolvimento físico, refletindo sobre alguns conceitos de crescimento, maturação, e a interferência do meio ambiente e da atividade física na formação da fase adulta, visto que o papel da atividade física na infância e na adolescência sobrepassa o simples papel orgânico e deve oportunizar uma prática multivariada das atividades a qual deverá fomentar positivamente seus hábitos futuros.

**METODOLOGIA:**

1. Estudo de Revisão narrativa. Como estratégias de busca, utilizou-se dos seguintes descritores: Crescimento físico; Maturação biológica; Desempenho motor; Crianças; Jovens. E foram trabalhados a partir dos seguintes temas: Monitoramento do crescimento físico, análise das medidas antropométrica, acompanhamento da maturação biológica,

idade cronológica “versus” idade biológica, desempenho motor, modelos de classificação das idades motoras, baterias de testes motores e análise dos resultados de testes motores.

2. Estudo pré-experimental. Foram avaliados 23 indivíduos, de ambos os sexos (6 a 10 anos) quanto às variáveis antropométricas (massa corporal total, estatura, altura sentada, IMC e RCQ), composição corporal e testes neuromotores (força, flexibilidade e RML abdominal). Para a comparação das variáveis, a ANOVA two-way para medidas repetidas, seguidas de Bonferroni, como post-hoc, e o teste t pareado foram utilizados. A amostra foi composta por 23 crianças (12 meninos), com idades entre 6 e 10 anos, matriculados em uma escola particular da cidade do Recife em turmas de 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental I, escolhidas por conveniência e de forma intencional. Foram estabelecidos como critérios de inclusão dos participantes: a) estar devidamente matriculado na escola; b) apresentar autorização assinada pelos pais ou responsáveis legais. Como critério de exclusão: a) ter uma frequência abaixo de 80% nas 12 semanas propostas no estudo; b) não realizar em sua totalidade os testes e avaliações inicial e final do estudo. Nenhum dos voluntários submetidos às medidas e aos testes foi excluído do estudo. Cada indivíduo compareceu ao local de avaliação, acompanhado de um responsável para os seguintes procedimentos: 1) anamnese e esclarecimentos; 2) avaliação antropométrica; 3) avaliação neuromotora.

3. Revisão narrativa nas bases de dados Medline, Embase, Scielo e Cochrane que envolveu estudos publicados desde 1990 até 2018. Foram incluídos estudos com diferentes desenhos: ensaios clínicos, coorte, transversais e revisões. Síntese dos dados: Foram identificados estudos que abordaram o tema, exercício físico ou atividade física e crescimento pondero-estatural ou dos tecidos ósseo ou muscular. Os estudos foram analisados, classificados e apresentados por faixa etária: fetos, recém-nascidos pré termos, pré-escolares, escolares e adolescentes.

4. Revisão narrativa. Como estratégias de busca, utilizou-se dos seguintes descritores: Esportes; Estatura; Crescimento; Crianças. E foram trabalhados a partir dos seguintes temas: Aspectos hormonais, aspectos nutricionais, aspectos mecânicos, lesão epifisária, a escolha e o período de início no esporte.

5. Estudo teórico sobre o tema: A influência da atividade física e esportes sobre o crescimento e a maturação. Como estratégias de busca, utilizou-se dos seguintes descritores: Atividade Física. Maturação. Crescimento. Esporte. Trabalhou-se a partir dos seguintes subtemas: hormônios, crescimento e atividade física, placas de crescimento e atividade física, maturação e atividade física, crescimento e esporte.

6. Revisão narrativa. Como estratégias de busca, utilizou-se dos seguintes descritores: Maturação esquelética. Estirão. Puberdade. Exercício. Trabalhou-se a partir dos seguintes subtemas: Maturação esquelética, pico de crescimento, atividade física e suas implicações sobre o osso.

7. Pesquisa bibliográfica nos bancos de dados Medline e Lilacs (1987-2007), selecionando os artigos escritos em inglês, português ou espanhol, a partir dos descritores “esportes” e “exercícios”, em combinação com “crescimento”, “puberdade” e “mineralização óssea”. Foram examinados 252 artigos e 48 deles selecionados.

8. Revisão sistemática. A estratégia de busca dos artigos incluiu pesquisas nas bases eletrônicas Medline via PubMed, Scopus, Scileo e Lilacs. Não houve data limite de publicação. Os descritores foram usados em inglês de acordo com MeSH e em português segundo os DeCS. Também foram utilizados livros textos que apresentam suporte no entendimento de conceitos e suas aplicabilidades na área de conhecimento.

9. Revisão sistemática sobre os aspectos maturacionais e funcionais da criança e do adolescente e sua relação com a prática da atividade física. Como estratégias de busca, utilizou-se dos seguintes descritores: Crianças; Adolescentes; Maturação; Potência anaeróbia; Aptidão aeróbia; Limiar anaeróbio. Trabalhou a partir dos seguintes subtemas: Crescimento e desenvolvimento e maturação: idade cronológica e idade biológica; Adolescência: Crescimento, puberdade e maturação sexual, o rendimento anaeróbio nas crianças e no adolescente, a aptidão aeróbia na criança e no adolescente, limiar anaeróbio em crianças e adolescentes.

10. Revisão sistemática. E como estratégias de busca, utilizou-se dos seguintes descritores: Crescimento, desenvolvimento, maturação, crianças e adolescentes. Trabalhou-se a partir do seguinte subtema: Atividade física na infância.

## **RESULTADOS:**

1. Após revisar os conceitos básicos (crescimento físico, desempenho motor, idade biológica e cronológica) informações relacionadas com atributos que procuram evidenciar características de crescimento físico, maturação biológica, desempenho motor e suas interações, podem se constituir, reconhecidamente, em importantes indicadores do estado de saúde de uma população jovem. Dessa forma, há uma variedade de estudos epidemiológicos que procuram documentar, analisar e compreender aspectos relacionados ao trinômio crescimento físico - maturação biológica - desempenho motor, fazendo com que, nessas realidades, já exista uma notável tradição no desenvolvimento de ações com essa finalidade.

2. Foram observadas alterações significativas positivas na massa corporal total, IMC, massa corporal magra e RML abdominal e uma redução significativa na RCQ ( $p < 0,05$ ). O envolvimento em aulas de Educação Física por um período de 12 semanas foi suficiente para promover alterações positivas em variáveis antropométricas, da composição corporal e neuromotoras em crianças de 6 a 10 anos de idade. Além disto, houve uma redução na RCQ, e as meninas parecem ser mais responsivas a estes efeitos. Estes dados sugerem uma contribuição das aulas de Educação Física escolar na alteração de parâmetros antropométricos e da aptidão física. Recomenda-se a realização de estudos com um maior tempo de seguimento.

3. Os estudos identificados não comprovaram que a prática de exercícios físicos ou determinados esportes, em especial o

basquete e a ginástica de solo, exerciam influência no crescimento linear das crianças ou adolescentes. Alguns estudos demonstraram um maior crescimento do tecido ósseo e muscular em crianças e adolescentes atletas. As evidências coletadas nesta revisão parecem indicar que o exercício físico durante a gestação seja seguro e não altere o crescimento fetal. O exercício físico passivo parece contribuir para o crescimento dos prematuros. A prática do exercício físico pela criança e adolescente é segura e parece moldar o crescimento de alguns tecidos, como o muscular, ósseo e adiposo, exerce influência ao longo da vida.

4. Os fatores mecânicos (como intensidade do treinamento e tipo de esporte), nutricionais, hormonais e genéticos podem influenciar no crescimento durante seus diversos estágios. Parece clara a idéia de que o exercício intenso afeta o crescimento estatural em pré-púberes e púberes, porém alguns trabalhos da literatura contestam a idéia pura e simples de dano às zonas de crescimento ósseo longitudinal. Estes relacionam dados de herança genética, nutricionais, e culturais, entre outros, como fatores intervenientes no resultado da estatura final. Este número de variáveis torna difícil a compressão precisa sobre o tema. Sendo necessária mais pesquisas nesse campo que possam facilitar a compreensão sobre esses temas.

5. Observou-se uma relação positiva entre a prática de atividade física, o crescimento e densidade óssea. Contudo, mais investigações devem ser realizadas no âmbito de verificar a relação dos diferentes tipos de prática, volume e intensidade de treinamento com a maturação, crescimento e desenvolvimento humano.

6. Ainda não existe estudo que comprove que as atividades físicas diversas acelerem ou prejudiquem o crescimento do esqueleto em qualquer uma de suas fases. O mesmo ocorre em relação à maturação óssea. Vários estudos mostram que a prática de diversos esportes favorece um maior ganho de massa óssea nas fases de crescimento e maturação do esqueleto. Em especial chama a atenção o fato de o ganho ser duas vezes maior nas meninas que começam a praticar o esporte antes ou durante a menarca. Ao se estimular e incentivar a prática do esporte nas fases de crescimento e maturação óssea, deverá ter muitos cuidados com a prevenção de lesões, que podem resultar em seqüelas graves, em especial as que afetam as zonas das cartilagens articulares e de crescimento.

7. A atividade física leve a moderada tem efeito benéfico sobre o crescimento estatural e o desenvolvimento ósseo, enquanto a atividade física intensa atenua o crescimento, podendo causar atraso puberal e diminuição da mineralização esquelética. Diferentes modalidades esportivas não têm efeitos específicos no sentido de aumentar ou diminuir a altura final. O que ocorre é um viés de seleção no qual crianças com baixa estatura são recrutadas para alguns esportes (ginástica olímpica) e as de alta estatura para outros (basquete) em função do um possível melhor desempenho na atividade.

8. As atividades de impacto não são necessariamente ruins para o praticante. Parece natural que as pessoas pensem que atletas de estatura alta são assim porque praticam vôlei e basquete, enquanto as ginastas são baixas devido sua modalidade. Porém, o que realmente ocorre é uma espécie de “seleção natural” por parte dos esportes devido as suas especificidades e/ou mecânicas de jogo. Assim, um não tem condições de permanecer nas modalidades contrárias à sua estatura. Sendo assim, não é o esporte que faz ou não o indivíduo crescer. Isto é um consenso na literatura. Para que a prática de atividade física possa trazer benefícios para o desenvolvimento dos jovens é preciso compreender os conceitos e aplicações que a envolvem. Porém, algumas questões que envolvem o desenvolvimento do jovem e a prática de atividade física não foram totalmente elucidadas pela ciência. Desta forma, encarecendo mais estudos sobre este tema.

9. A determinação da idade biológica apresenta-se como um importante parâmetro nas pesquisas que dizem respeito à criança, ao adolescente e ao exercício, pois possibilita distinguir as adaptações morfológicas e funcionais resultantes de um programa de treinamento das modificações observadas no organismo, decorrentes do processo de maturação. Com relação ao rendimento anaeróbio, a potência aeróbia e o limiar anaeróbio pode-se concluir que: a) a potência anaeróbia progride com a idade e que este padrão é contrário ao que é descrito para o consumo de oxigênio por quilograma de peso corporal, o qual, em indivíduos do sexo masculino, permanece virtualmente sem modificações da infância à fase adulta e entre as mulheres é até mais alto na fase pré-púbere do que durante a fase púbere e pós-púbere; b) na maioria dos estudos que investigaram a potência anaeróbia láctica de crianças e jovens, a puberdade foi reconhecida como um período chave das mudanças no metabolismo anaeróbio; c) a determinação da intensidade de treinamento aeróbio para crianças e adolescentes baseado no limiar anaeróbio deve ser visto com cautela, principalmente com o limiar anaeróbio determinado a partir de valores fixos de lactato, pelo fato de as crianças possuírem uma limitação real em relação ao metabolismo glicolítico e, conseqüentemente, à produção de lactato.

10. A atividade física nesse contexto atua como um fator coadjuvante, onde o exercício físico moderado pode estimular o crescimento, muito provavelmente por induzir aumentos significativos no hormônio do crescimento na circulação, tanto de crianças, como de adolescentes e adultos, enquanto que o treinamento intenso parece ser capaz de atenuar o mesmo, no entanto esse efeito possui uma relação muito maior com a intensidade e o volume de treino, não se relacionando assim com o tipo de modalidade escolhida. A atividade física é um fator que contribui para a redução da gordura, aumento da massa muscular e aumento da densidade óssea (ROWLAND, 1996). Entretanto o papel da atividade física na infância e na adolescência sobrepassa o simples papel orgânico, pois a mesma proporciona o aprimoramento de suas potencialidades físicas, psíquicas e sociais (FELLER, 1978).

#### 4. Discussão

Atividade física de leve a moderada intensidade causa impactos positivos no crescimento estatural, na densidade mineral óssea e muscular em crianças e adolescentes. Não sendo necessariamente direcionada para o aumento da estatura e crescimento ósseo, mas sim para um fortalecimento e aumento da massa óssea (eixo diagonal). O exercício físico na infância favorece o aumento de pico na massa óssea, o que contribui para diminuir os riscos de osteoporoses e fraturas ao longo da vida. No caso de esporte de alto impacto, como o basquete e ginástica de solo, Alves & Alves (2019), observaram que não há comprovação de que exerçam influencia no crescimento linear das crianças e adolescentes, mas afirma-se que em jovens atletas, poderá ter um efeito maior no crescimento ósseo e muscular, porém não sendo o suficiente para comprovar que o exercício exerça influencia no crescimento linear dos mesmos. Um estudo realizado por Santos et al. (2017), mostrou que em 12 semanas de aulas de educação física foi suficiente para promover alterações positivas em variáveis antropométricas, da composição corporal e neuromotoras em crianças de 6 a 10 anos de idade. Além disto, houve uma redução na RCQ (Relação cintura-quadril), e as meninas parecem ser mais responsivas a estes efeitos.

Na literatura afirma-se que a atividade física intensa pode ser prejudicial para a criança e o adolescente, causando danos nas zonas de crescimento longitudinal. Levando em consideração, que, feita de forma irregular, poderá trazer efeitos negativos e prejudiciais para o desenvolvimento, principalmente se forem realizadas nas zonas de cartilagens articulares que estão em fase de crescimento. A atividade física intensa atenua o crescimento, podendo causar atraso puberal e diminuição da mineralização esquelética (ALVES & LIMA, 2008). Crianças que praticam esporte durante o crescimento incrementam o pico de densidade mineral óssea entre 10% a 20% quando comparado aos pares que não praticam, sendo que o período mais sensível, durante o crescimento, para o aumento da densidade óssea é entre 11-13 anos para meninas e 12-14 anos para meninos.

Nota-se que a atividade física tem um impacto mais acentuado em relação ao desenvolvimento muscular e diminuição na taxa do tecido adiposo (SANTOS et al., 2017), mas não comprova-se que há uma influência direta na estatura final em adolescentes. A prática do exercício físico pela criança e adolescente é segura e parece moldar o crescimento de alguns tecidos, como o muscular, ósseo e adiposo, e exerce influência ao longo da vida (ALVES & ALVES, 2019). Vários estudos mostram que a prática de diversos esportes

favorece um maior ganho de massa óssea nas fases de crescimento e maturação do esqueleto. Em especial chama a atenção o fato de o ganho ser duas vezes maior nas meninas que começam a praticar o esporte antes ou durante a menarca (KARAM & MEYER, 1997).

Alves & Lima (2008) afirmam que diferentes modalidades esportivas não têm efeitos específicos no sentido de aumentar ou diminuir a altura final. O que ocorre é um viés de seleção natural do esporte. Onde algumas crianças são recrutadas para determinado esporte de acordo com a sua estatura para ter um melhor desempenho na modalidade. Crianças altas tendem a se adaptar melhor ao basquete, vôlei e/ou natação, enquanto crianças com baixa estatura se adepta á ginastica de solo ou olímpica. Parece natural que as pessoas pensem que atletas de estatura alta são assim porque praticam vôlei e basquete, enquanto as ginastas são baixas devido sua modalidade. Porém, o que realmente ocorre é uma espécie de “seleção natural” por parte dos esportes devido as suas especificidades e/ou mecânicas de jogo, a seleção de atletas para as diferentes práticas esportivas deve ocorrer segundo as características genéticas do biotipo. Assim, um não tem condições de permanecer nas modalidades contrárias á sua estatura (CERQUEIRA & JUNIOR, 2017), ou seja, não é o esporte em especifico que faz o indivíduo crescer, o impacto gerado em determinado esporte não exerce influência significativa para fazer com que o atleta se adeque estruturalmente para continuar praticando a modalidade. E isto é um consenso na literatura.

A determinação da idade biológica apresenta-se como um importante parâmetro nas pesquisas que dizem respeito à criança, ao adolescente e ao exercício, pois possibilita distinguir as adaptações morfológicas e funcionais resultantes de um programa de treinamento das modificações observadas no organismo, decorrentes do processo de maturação (TOURINHO & TOURINHO, 1998). Isso significa que conforme avança a idade biológica da criança e/ou adolescente, ocorrem mudanças naturais com o passar do tempo. A idade biológica é um fator determinante para saber quais tipos de atividades podem ser realizadas, sem prejudicar o crescimento natural dos mesmos. Não somente a idade biológica, que, segundo Guedes (2011), os conceitos básicos para o entendimento (crescimento físico, desempenho motor, idade biológica e cronológica) dessas informações relacionadas com atributos que procuram evidenciar características desses fatores e suas interações, podem se constituir, reconhecidamente, em importantes indicadores do estado de saúde de uma população jovem. Dessa forma, há uma variedade de estudos epidemiológicos que procuram documentar, analisar e compreender aspectos relacionados ao trinômio crescimento físico - maturação biológica - desempenho motor, fazendo com que, nessas realidades, já exista uma

notável tradição no desenvolvimento. Guedes (2011), também afirma que fatores genéticos relacionados aos níveis de crescimento parece ser indiscutível.

Alves e Alves (2019) afirmam que exercícios vigorosos não causam prejuízos em adolescentes, desde que não haja balanço energético negativo, ou seja, a alimentação não seja adequada, causando atrasos no desenvolvimento puberal devido a alteração do eixo hipotalâmico-hipofisário, causando problemas hormonais. Sabendo que, os hormônios são um dos fatores principais para o crescimento. Na faixa etária que se encontram os adolescentes, é o momento onde mais ocorre um aumento dos níveis de testosterona e o GH (hormônio do crescimento) na circulação sanguínea. Embora, haja um estímulo para o aumento desses hormônios após os exercícios resistidos, não há comprovação de que leve alterações nas placas epifisárias de crescimento na puberdade. Desta forma, as diferentes práticas esportivas parecem não favorecer ou comprometer o crescimento linear.

O potencial de crescimento humano é determinado pela junção entre a hereditariedade e o ambiente que o circula, não sendo possível de serem estudados de forma eficiente separadamente. Porém, sabe-se que um dos fatores mais importantes da definição genética é a interação entre o desenvolvimento dos tecidos durante a vida fetal. Observa-se, que a altura final, em condições favoráveis, depende muito dos fatores genéticos. Pode se dizer que o sistema GH/IGF-1 e a herança genética são o grupo de fatores que influenciam diretamente o crescimento. Fatores como nutrição e exercício também são essenciais para um bom desenvolvimento ósseo, mas não fatores exclusivos e unânimes no que se refere ao crescimento físico.

Partindo desse ponto, nota-se que o crescimento final é determinado no momento em que o ser humano ainda está na fase fetal, sendo influenciada por fatores extrínsecos, como o ambiente, nutrição, e a prática de atividades físicas (estresse mecânicos), e fatores intrínsecos, como genética e respostas hormonais, que ocorrem principalmente durante a puberdade. Um estudo realizado por Moyer-mileur et al., (2000) verificaram que o exercício passivo, promovia maior ganho ponderal, do conteúdo mineral e massa óssea em prematuros. Ou seja, exercícios passivos realizados pelas gestantes, também geram impacto no desenvolvimento fetal.



## 5. Considerações Finais

As atividades de impacto não influenciam no crescimento para além de fatores genéticos, porém, é através dela que o crescimento ocorre de forma saudável e contínua. Em estudos realizados, não foi comprovado que o impacto gerado nas atividades e exercícios físicos causavam o aumento na estatura final das crianças e adolescentes, porém, através dela, a massa óssea aumenta, tornando-os mais resistentes, prevenindo contra lesões e osteoporose. As atividades de impacto mostraram-se muito eficiente para o fortalecimento da estrutura óssea, os praticantes não notam mudança na aparência física, mas anatomicamente os efeitos são positivos, visto que, os praticantes encontraram-se com uma estrutura esquelética mais consistente e saudável, comparado aos que não praticaram.

Os esportes de impacto causam o crescimento ósseo, permitindo que ele se desenvolva até o limite permitido pela genética, então, atletas e praticantes de modalidades de impacto como o basquete e a ginástica olímpica não serão moldados por essas modalidades, pois elas não influenciam no crescimento final na estatura dos praticantes desses esportes, o que vai ocorrer é o atleta permanecer no esporte que esteja de acordo com a sua estatura. Um não vai conseguir se adequar ao outro, devido as demandas do esporte. Então, independentemente do esporte, as crianças e adolescentes se desenvolverão de acordo com a sua individualidade biológica, não sendo recomendados esforços e atividades exageradas, pois, dessa forma os efeitos podem ser degenerativos, prejudicando a cartilagem de crescimento, impedindo que o indivíduo chegue à sua altura final pré-determinada na fase de gestação.

O fator genético é fundamental para determinar o quanto o ser humano irá se desenvolver/crescer. Mas não somente a genética será responsável por esses resultados, dependendo de nutrição, práticas de atividades físicas e o descanso adequado. Caso não haja a influência positiva desses fatores, o crescimento linear não acontece ou é retardado, podendo até não chegar na altura final pré-definida. Ainda na fase de gestação, o feto pode sofrer influência indireta, de acordo com o que a gestante pratica, visto que, a prática de atividades passivas, causa impactos positivos no desenvolvimento do feto. As atividades físicas em geral aumentaram os níveis hormonais responsáveis pelo crescimento, como o GH e o IGF-1, potencializando os resultados sobre a fase púbere que ocorre entre os 12 aos 15 anos. Esses hormônios participam diretamente para o crescimento, se houver uma alimentação e descanso adequados, ou seja, na ausência desses costumes e a falta de hormônios, há um atraso ou deficiência no desenvolvimento e crescimento do adolescente.

Os impactos gerado sobre o osso não faz com que ele aumente no sentido linear, ou seja, na estatura final, então, praticando tais atividades ou não, o indivíduo que pratica ou não pratica, não haverá diferença no que se refere á altura final, mas há vários benefícios como o fortalecimento do osso, desenvolvimento da massa muscular e diminuição do tecido adiposo e progresso no desenvolvimento motor.

## **REFERÊNCIAS**

ALVES, Crésio; LIMA, Renata Vilas Boas. Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. Revista Paulista de Pediatria, São Paulo: SP, vol.26, n.4, dez. 2008.

ALVES, João Guilherme Bezerra; ALVES, Guilherme Victor. Efeitos da atividade física sobre o crescimento de crianças. Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro: RJ, vol.95, abr. 2019.

CERQUEIRA, Henrique Santa Capita; JÚNIOR, Marcos Corrêa. Jovens e Exercício Físico: Considerações, Mitos e Aplicações Práticas. Universidade de São Paulo: SP, mai/jun. 2017.

FERREIRA, Mayra Nayara Gonçalves; MATEUS, José Roberto; MATEUS, Sidenir; COSTA, Gustavo de Conti Teixeira. A influência da atividade física e esportes sobre o crescimento e a maturação. Revista Brasileira de Futsal e Futebol, Edição Suplementar 1, São Paulo, v.7, n.24, jan. 2015.

GUEDES, Dartangnam Pinto. Crescimento e desenvolvimento aplicado à educação física e ao esporte. Revista brasileira de educação física e esporte, São Paulo: SP, vol.25, n. esp., dez. 2011.

KARAM, Francisco Consoli; MEYER, Flávia. Influência do esporte na fase de crescimento e maturação do esqueleto. Revista Brasileira de Medicina e Esporte, vol. 3, Nº 3 – jul/set. 1997.

OLIVEIRA, José Fernando de. Reflexões sobre crescimento e desenvolvimento em crianças e adolescentes. Movimento & Percepção, Espírito Santo de Pinhal: SP, v.6, n.8, jan./jun. 2006.

PACHECO, Ivan; MEYER, Flávia. A influência do esporte na estatura final em crianças. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano. Escola de Educação Física. Rio Grande do Sul: RS, vol.19, n. esp., jul. 2017.

SANTOS, Marcos Moura; QUEIROZ, Daniel Rocha; LIMA, Teresinha de Jesus Sousa; CARNEIRO, Mauricio; VELOSO, Túlio Samuelson Martins; SANTOS, Victor Rafael de Lima. O efeito da participação em aulas de educação física escolar sobre indicadores de crescimento, composição corporal e aptidão neuromotora em crianças. Pensar a Prática, Goiânia: GO, vol.20, n.4, out./dez. 2017.

TOURINHO FILHO, Hugo; TOURINHO, Lilian Simone Pereira Ribeiro. Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. Revista paulista sobre Educação Física, São Paulo: SP, 12(1): 71-84, jan./jun. 1998.