

**EFEITO DA NATAÇÃO PARA CONDICIONAMENTO  
CARDIORRESPIRATÓRIO EM CRIANÇAS**

***EFFECT OF SWIMMING FOR CARDIORRESPIRATORY CONDITIONING IN  
CHILDREN***

**Maria Natasha de Siqueira Paes**

Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES-UNITA

Caruaru- PE

<http://lattes.cnpq.br/2309533875202726>

**Stefanny Iolanda Lima Malaquias**

Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES-UNITA

Caruaru- PE

<http://lattes.cnpq.br/8034533861342376>

**Amanda Francielly Alcântara de Mélo**

Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES-UNITA

Caruaru- PE

<http://lattes.cnpq.br/7656989943479819>

**Natália Ferraz de Araújo Malkes**

Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES-UNITA

Caruaru- PE

<http://lattes.cnpq.br/8211831707459774>

**Fernanda de Oliveira Soares**

Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES-UNITA

Caruaru- PE

<http://lattes.cnpq.br/8958331323025499>

**Data de submissão:** (13/10/ 2020)

### **Endereço para correspondência**

Avenida Portugal, 584 – Universitário, Caruaru – PE, 55016-901

### **RESUMO**

**Introdução:** O desenvolvimento dos sistemas muscular, circulatório e respiratório, se dá por meio da maturação sexual do indivíduo. O crescimento e amadurecimento infantil sofrem influências positivas da prática de atividade física, melhorando o desempenho físico e habilidades dessas crianças. O treinamento de crianças e adolescentes através da natação tem sido indicado para melhorar o condicionamento cardiorrespiratório. **Objetivos:** Revisar na literatura os efeitos da prática de natação em crianças e adolescentes sobre os parâmetros cardiorrespiratórios (sinais hemodinâmicos, grau de força muscular respiratória e condicionamento cardiorrespiratório). **Metodologia:** Trata-se de um estudo de revisão de literatura sistemática, no qual foi realizado levantamento bibliográfico no período de abril a agosto de 2020, nas bases de dados do Scielo, PEDro e PubMed. Utilizando os termos: crianças (children, pediatric), natação (swimming) cardiopulmonar e fortalecimento. Utilizando critérios de inclusão: artigos em língua portuguesa e inglesa; publicados nos últimos 20 anos; que abordam o tema pesquisado; e artigos sobre natação de uma forma geral. E critérios de exclusão: artigos que abordam natação em crianças com patologia respiratória; doenças neuromusculares; artigos em revistas não indexadas. **Resultados:** Foram encontrados 696 artigos, Destes, apenas 7 artigos estiveram de acordo com os critérios e foram utilizados para o estudo. Os

estudos selecionados fazem comparação entre natação e outras atividades físicas, hábitos de vida, sedentarismo, os efeitos da natação no crescimento pulmonar e fortalecimento muscular. A amostra dos artigos analisados é composta por meninos (n=118) e meninas (n=177) com faixa etária entre 7 a 17 anos, além de uma revisão sistemática, contendo 29 estudos. **Conclusão:** De acordo com literatura analisada a prática de natação pode aumentar o consumo de oxigênio, e a força muscular respiratória, contribuindo para melhorar o condicionamento cardiorrespiratório de crianças e adolescentes.

**Palavras-chave:** Natação; Fortalecimento; Cardiopulmonar; Criança.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** The development of the muscular, circulatory and respiratory systems occurs through the individual's sexual maturation. Child growth and maturation are positively influenced by the practice of physical activity, improving the physical performance and skills of these children. The training of children and adolescents through swimming has been indicated to improve cardiorespiratory fitness. **Objectives:** To review in the literature the effects of swimming in children and adolescents on cardiorespiratory parameters (hemodynamic signs, degree of respiratory muscle strength and cardiorespiratory conditioning). **Methodology:** This is a systematic literature review study, in which a bibliographic survey was carried out from April to August 2020, in the Scielo, PEDro and PubMed databases. Using the terms: children (children, pediatric), cardiopulmonary swimming and strengthening. Using inclusion criteria: articles in Portuguese and English; published in the last 20 years; that address the researched topic; and articles about swimming in general. And exclusion criteria: articles that address swimming in children with respiratory pathology; neuromuscular diseases; articles in non-indexed journals. **Results:** 696 articles were found. Of these, only 7 articles met the criteria and were used for the study. The selected studies compare swimming and other physical activities, lifestyle, physical inactivity, the effects of swimming on lung growth and muscle strengthening. The sample of articles analyzed is composed of boys (n = 118) and girls (n = 177) aged 7 to 17 years, in addition to a systematic review, containing 29 studies. **Conclusion:**

According to the analyzed literature, swimming can increase oxygen consumption and respiratory muscle strength, contributing to improve cardiorespiratory fitness in children and adolescents.

**Key words:** Swimming; Fortification; Cardiopulmonary; Children

## **INTRODUÇÃO**

A natação é uma das atividades esportivas mais completas, pois ativam os componentes musculoesqueléticos de membros e tronco (SCHNEIDER; MEYER, 2005) estimulando a circulação, e aumentando a capacidade cardiorrespiratória (BARBIERI et al, 2007), indicada como modalidade esportiva e recreativa (MASSAUD, 2008), para diferentes faixas etárias, iniciada desde os primeiros anos de vida (BARBIERI et al., 2007). O treinamento aquático por utilizar as propriedades da água aumenta a carga de trabalho muscular, e diminui a sobrecarga e impacto osteoarticular, reduzindo assim a ocorrência de lesões nestes componentes (BARBIERI et al., 2007).

A natação é um esporte que ao longo de sua trajetória sofreu preconceitos por alguns grupos, pela ideia de que a mesma era um vetor de transmissão de doenças. Com o passar do tempo essa ideia foi sendo substituída por estudos que apontaram a natação, como um esporte benéfico, recomendado em diversas terapêuticas, por diferentes profissionais de saúde. A mesma apresenta vários ganhos para uma vida mais saudável, como a melhora do retorno venoso, aumento da obtenção de oxigenação pelos pulmões, ganho de força muscular e otimização da condição do sono (BARBIERI et al,2007).

A aptidão física caracterizada pela capacidade de realizar atividades diárias com vigor e energia pode ser aumentada com a prática regular de exercícios que aumentam a resistência física do indivíduo. Essa aptidão física é conquistada através de atividades aeróbicas que potencializem o condicionamento físico, e com o passar do treinamento a rotina que antes era cansativa se torna cada dia mais tolerada, gerando também a prevenção e o tratamento de doenças causadas pelo sedentarismo ou que evoluam na

presença do mesmo. A natação é uma modalidade de treinamento que estimula vários sistemas corporais melhorando a aptidão física de crianças e adolescentes (NAHAS,2003).

O processo de desenvolvimento de uma criança necessita de diversos incentivos, estar em movimento é algo imprescindível para todas as idades. Nos últimos anos a população mais jovem vem ganhando destaque nas atividades esportivas profissionais, a elevada demanda biomecânica exige competências que são desenvolvidas com mais facilidade na infância (SILVA,2003). Após analisar crianças sem rotina de treinamento físico em relação as que vivenciam uma rotina de treinamento, notou-se que as práticas esportivas em sua totalidade, realizadas continuamente, tem repercussões positivas no sistema nervoso autônomo (SNA), em crianças com diferentes biótipos corporais (NAGAI; MORITANI, 2004).

As características genéticas também podem influenciar as respostas físicas de crianças e adolescentes após serem expostas aos treinos, refletindo diretamente no desempenho funcional desses atletas em sua atividade esportiva. Essa resposta se dá pela comparação entre os mesmos tipos de treinamento e a evolução de cada competidor. Se algum grupo se destacar no mesmo tipo de atividade é bem provável que exista atuação dos componentes genéticos nesses indivíduos (SKINNER, 2002).

Em cada fase de desenvolvimento acontecem distintas alterações nas estruturas dos indivíduos. Essas modificações se relacionam com as práticas esportivas e tem fator fundamental na construção dos componentes físicos que desenvolvem as características dos biótipos dos pré-púberes. Alguns fatores de risco como o sedentarismo e a obesidade crescente nesta população, acarretam risco à saúde dos mesmos, principalmente por estarem passando por uma fase importante da vida, que dependendo dos hábitos podem gerar bônus ou ônus para a vida adulta. A atividade física promove o desenvolvimento da musculatura, reduz o índice de gordura, e melhora o condicionamento físico, diminuindo os riscos potenciais a saúde e aumentando assim a qualidade de vida (Rodriguez, 2004).

O presente trabalho tem por objetivo revisar na literatura os efeitos da prática de natação, aplicado em crianças e adolescentes sobre os parâmetros cardiorrespiratórios. Analisando especificamente variáveis hemodinâmicas, grau de força muscular respiratória e condicionamento cardiorrespiratório. Esta pesquisa tem relevância para elucidar os benefícios da prática de natação em crianças e adolescentes, e verificar as repercussões fisiológicas sobre o sistema cardiorrespiratório nesta população.

## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura sistemática. Abordando os efeitos da prática de natação, sobre os parâmetros cardiorrespiratórios em crianças e adolescentes. Analisando especificamente variáveis hemodinâmicas, grau de força muscular respiratória e condicionamento cardiorrespiratório.

Foram utilizadas as seguintes bases eletrônicas de dados: Scielo, PEDro, e PubMed (Figura 1). Os unitermos empregados para a busca dos artigos, de acordo com os descritores em ciências da saúde (DeCS) foram: complacência, força muscular; diafragma; natação e crianças; natação e força muscular, correlacionados com os operadores booleanos “AND” e “OR”, como mostra na Tabela 1,

As buscas nas bases foram realizadas no mês de abril a agosto de 2020, e foram selecionados artigos entre os anos 2002 e 2018, de acordo com os critérios de elegibilidade, como descrito na Tabela 2. O fluxograma com a sequência das pesquisas nas bases de dados está descrito na Figura 1.

**Tabela 1.** Descritores utilizados nas buscas nas bases de dados eletrônicas

PORTUGUÊS	INGLÊS
Cardio pulmonar	Pulmonary cardio
Natação e crianças	Swimming and children
Natação, criança e cardiopulmonar	Swimming and child and cardiopulmonary

	Correlato de cardiopulmonar indicado na pesquisa do PUBMED: Exercise Test.
--	--

**Tabela 2.** Critérios de elegibilidade

<b>Critérios de inclusão</b>	<b>Critérios de exclusão</b>
Artigos em língua portuguesa e inglesa;	Artigos que abordem natação em crianças associado com alguma patologia respiratória;
Artigos publicados nos últimos 20 anos;	Crianças com doenças neuromusculares;
Artigos que abordem o tema pesquisado;	Resumo e artigos publicados em revistas não indexadas.
Artigos sobre natação de uma forma geral.	

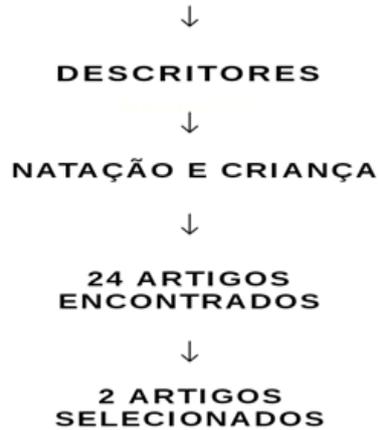
As buscas bibliográficas foram realizadas independentemente pelos pesquisadores, conforme os critérios de elegibilidade estabelecidos (Tabela 2). A inserção dos estudos foi determinada pela seleção dos títulos e resumos dos mesmos. Após essa seleção, os pesquisadores através de reuniões analisaram os textos de forma íntegra e incluíram aqueles que estivessem de acordo com os critérios determinados, sem haver divergência entre os pesquisadores.

**METODOLOGIA DAS  
PLATAFORMAS DE  
PESQUISA**

**PUBMED- MEDLINE**



**SCIELO**



**PEDRO**



**Figura 1.** Fluxograma das bases de dados pesquisadas.

A extração e síntese dos dados foram realizadas a partir das características dos estudos (Ano, design do estudo, comparação e protocolo de intervenção); característica da amostra (Número de participantes, sexo, idade e experiência prévia com natação); e os principais resultados (Desfecho, variáveis analisadas e os principais resultados identificados que apresentem diferenças significantes).

O presente trabalho apresenta como riscos de viés: não utilizar artigos que aparecem com descritores mencionados e estão dentro dos critérios de inclusão, como também usar artigos que não são encontrados com as palavras chaves citadas.

## **RESULTADOS**

Foram identificados 696 artigos para leitura do título. Destes, apenas 9 artigos estiveram de acordo com os critérios de seleção da pesquisa, e foram utilizados para o estudo. Avaliados pelos critérios de elegibilidade, 7 artigos foram incluídos para a análise final.

Os artigos selecionados e a descrição dos autores, ano de publicação, faixa etária da amostra, tipo de estudo, protocolo de treinamento utilizado, variáveis analisadas e resultados da pesquisa estão descritos na Tabela 3.

Os resultados demonstram que crianças e adolescentes praticantes de natação apresentaram VO<sub>2</sub> maior que crianças e adolescentes não praticantes de natação. Crianças com sobrepeso e obesas obtiveram pressão inspiratória máxima (PiMax) inferior quando comparadas a eutróficos. Crianças que realizaram treinamento de alta intensidade apresentaram aumento nas câmaras de átrios e ventrículos esquerdo, mas não apresentam alteração significativa na variabilidade da frequência cardíaca (Tabela 3).

**Tabela 3-** Descrição dos artigos selecionados de acordo com as categorias analisadas.

Autor / Ano	Idade (F/M)	Idade	Tipo do estudo	Comparação	Protocolo de intervenção	Desfecho	Variáveis	Resultados
ROSA, G. J. DA; SCHIVI NSKI, CAMILA ISABEL S. (2014)	90 (45 M e 45 F)	7 a 9 anos	Caso-control e	Eutróficos, Sobrepeso e Obesos		Fisiológico	Índice de massa corpórea (IMC) e percentil, o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), Pimax, Pemax, peso e estatura	Pimax no alunos obesos e sobrepeso inferior aos alunos eutróficos, tendo correlação de fatores antropométricos.
COLAN TONIO, F. ; BARRO S, R. V.; KISS, M. A. (2008)	74 F	7 a 17 anos	Caso-control e	Entre os grupos etários e em nadadores e não nadadores para o mesmo grupo etário	Tempo de treinamento o idade 7-10 = 3 anos; 11-14 = 5 anos; 15-17 = 8 Anos	Fisiológico	VO2 max absoluto e relativo, FC, sinais elétricos do ECG, medidas antropométricas (esatatura, massa corporal, soma das dobras cultâneas).	Aumento do VO2 max absoluto entre os grupos etários e nadadores , e o VO2 max relativo aumento apenas em nadadores de todas faixas etárias. O VO2 max

está associado com o peso corporal e independente do estado maturacional.

BOVAR D, J.M ET all (2018)	21 ( 11 nadadoras, 10 control es )	11 a 14 anos	Caso-control e	Nadadoras e não nadadoras	treinamento aquático de 8km em média, durante 5 a 7 vezes por semana	Fisiológico	(P <sub>l</sub> máx, P <sub>e</sub> Máx, CPT , CVF e DL e fluxos expiratórios forçados)	Natação não tem interferência direta na função e tamanho pulmonar destes competidores quando comparados com os não nadadores , visto que a puberdade já trás consigo maturação mesmo sem o treinamento aquático.
----------------------------	------------------------------------	--------------	----------------	---------------------------	--	-------------	---	--

LAHART , I. M; METSIO S, G. S (2017)	29 estudo s elegíveis	-	Revisão sistemática com uma meta- análise	Crianças/Adolescentes saudáveis e com asma		Fisiológico	Ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos quase randomizados, ensaios controlados de intervêções de natação crônica (longo prazo) em participantes de natação não elite ou não competitivo, com uma medida de estado fisiológico	Treinamento da natação em crianças/ adolescentes com asma teve efeitos pequenos ou poucos na função pulmonar em repouso, enquanto que teve melhoras significativas na composição corporal de crianças/ adolescentes saudáveis.
TRIPOS KIADIS, F et al (2002)	26 M 16 F	Crianças com idade es variadas	Observacional longitudinal	Entre 2 grupos: o (GI) com alta intensidade de treinamento que tenham participado de	Foram realizados eletrocardiogramas no GI que treinavam com rotina de 12 a 14h	Fisiológico	VCF, frequência de treino, tipo de treinamento, gênero e idade das crianças	Discreto aumento dimensional do átrio e do ventrículo esquerdo, crescimento da VCF

competições semanais a nível em 4 anos, nacional e e o GC que internacional, praticavam e o (GC) com atividades escolar por crianças que 2 a 3 horas praticavam por atividades escolares semana

VINET, A. et a (2005)	20 M	11 e 12 anos	Experi mental	Entre nadadores altamente treinados e meninos que praticavam atividades sem alto rendimento físico por no máximo 2 horas por semana	4 a 5 horas de treinament o por semana durante 90 minutos	Fisioló gico	Aptidão ao treinament o, VCF, nível de aptidão física, biótipo	Os parâmetro s da VCF não apresentaram grandes modificações, comparando os resultados das crianças que foram expostas a densas cargas de treinament o em relação às crianças que não sofreram a mesma exposição
-----------------------	------	--------------	---------------	---	---	--------------	--	---

Schneider, P, Meyer, F.	27M e 22F	-	Transversal	Entre nadadores púberes e pré púberes de ambos os sexos	-	Fisiológico	Aspectos antropométricos, peso corporal, estatura, dobras cutâneas, circunferência e força muscular isotônica e isométrica	Não houve diferença muscular de flexão de cotovelo e extensão de joelho, porém quando corrigido pelo peso corporal o movimento de extensão de joelho Isométrico no grupo das meninas púberes não foram mais fortes as meninas pré-púberes. Essa força foi maior em púberes quando comparados a não nadadores
-------------------------	-----------	---	-------------	---	---	-------------	--	--

## DISCUSSÃO

A pesquisa teve como objetivo analisar os efeitos fisiológicos (cardiorrespiratório e muscular) em crianças que praticam natação, através de uma revisão de literatura sistemática. Os estudos selecionados, foram capazes de avaliar a relação da natação com o processo de maturação dos sistemas do corpo humano, com os parâmetros cardiorrespiratórios e também a relação com a intensidade do treinamento.

A prática aquática repercute benéficamente sobre o sistema cardiorrespiratório, demonstrado no estudo de Colantonio et al (2008) que analisou e comparou o consumo de oxigênio entre grupos etários de crianças de 7 a 17 anos, e também entre os grupos praticantes e não praticantes de natação de diferentes faixas etárias. Tendo como resultado que a prática de natação interfere positivamente sobre os valores do VO<sub>2</sub> relativo, apenas no grupo praticante de natação, de todas as faixas etárias. O VO<sub>2</sub> absoluto também aumentou em nadadores, e nos diferentes grupos etários. Corroborando com a meta-análise de Lahart & Metsios (2017) na qual demonstram um aumento significativo de VO<sub>2</sub> máx em nadadores quando comparados com não nadadores.

Ainda na revisão sistemática de Lahart & Metsios (2017), também foi possível observar que houve ganho na composição corporal das crianças e adolescentes saudáveis, quando comparado as crianças asmáticas. Além de observar que os efeitos fisiológicos foram semelhantes com a prática de outras modalidades, como corrida, caminhada e o ciclismo. Segundo Schneider & Meyer (2007), a prática de natação também é benéfica para ganho de força muscular nos movimentos de extensão do joelho, e flexão do cotovelo, tanto em meninos e meninas púberes quando comparados aos pré-púberes. Esse fato pode ser explicado pelo tempo de treinamento, uma vez que os púberes treinavam 12,9h semanais, enquanto que o grupo de pré-púberes treinavam de 3 às 5h semanais.

Quanto a força muscular respiratória, o estudo de Rosa e Schivinski (2014), avaliou crianças de 7 a 9 anos, e foi possível observar que crianças com sobrepeso e obesas obtiveram PiMax inferior quando comparadas a eutróficas. Isso se explica devido a crianças obesas apresentarem alterações

na mecânica ventilatória, ocasionando um prejuízo de ventilação e na força muscular, aumentando dessa forma o trabalho respiratório. Em contrapartida o estudo do Bovard et al (2018), relata que a natação não tem interferência direta na função e tamanho pulmonar destes competidores quando comparados com os não nadadores, visto que, na puberdade a maturação do sistema respiratório ocorre sem o treinamento aquático.

O trabalho de Triposkiadis et al. (2002), comparou dois grupos: um grupo com vinte crianças que não praticam atividade esportiva profissional, mas participam das atividades propostas na escola, com duração entre duas e três horas semanais; e outro grupo com vinte e cinco crianças, que praticaram atividades físicas vigorosas, de doze até quatorze horas semanais, num período de no mínimo quatro anos. As repercussões sofridas pelas crianças atletas evidenciaram um aumento dos parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca (VFC); as altas cargas de treinamento realizadas pelas crianças altamente treinadas geraram um discreto aumento dimensional no ventrículo esquerdo, se comparado com às crianças não treinadas; somado com o pequeno crescimento do átrio esquerdo e a diminuição sistólica nessa estrutura.

Esse aumento não desencadeou mudanças dimensionais marcantes na parede septal, a mensuração dos diâmetros dessas estruturas foi avaliado através do eletrocardiograma, com os indivíduos em repouso. Os resultados da pesquisa de Triposkiadis et al. (2002), mostram que as modificações sofridas pelos indivíduos apresentam influência vagal na variabilidade de frequência cardíaca (VFC). Essas alterações não apresentam efeitos danosos aos atletas que compuseram a pesquisa.

No estudo de Vinet, A. et al.(2005), crianças expostos a uma densa carga de treino não sofreram grandes modificações nos parâmetros da VFC, comparando com as crianças que não tiveram a mesma exposição. A VFC foi testada tanto em meninos acordados, quanto no momento do sono, pois no estado de vigília acontece a inibição vagal que controla o funcionamento do sistema cardiovascular, alterando diretamente os níveis de frequência cardíaca e pressão arterial. Os resultados deste estudo demonstraram que o treinamento intenso não causa dano a VFC das crianças.

Quando comparado o estudo de Vinet, A. et al. (2005) ao trabalho de Triposkiadis et al. (2002), a principal divergência é a seleção do público

avaliado. No estudo de Vinet, A. et al. (2005) apenas meninos participaram. Foram onze nadadores de alta performance com grande carga de treinamento semanal, e nove meninos com rotina de atividades enérgicas, com duração de até duas horas semanais, totalizando vinte meninos, entre onze e doze anos. Essa seleção foi realizada a fim de evitar variáveis sexuais na estruturação da VFC. Ambos os trabalhos demonstram que o treinamento de alta intensidade em crianças não causa dano ou sobrecarga cardíaca.

## **CONCLUSÃO**

De acordo com literatura analisada a prática de natação em crianças e adolescente pode melhorar o consumo de oxigênio, e aumentar a força muscular respiratória. Em relação a intensidade e tempo de treinamento foi evidenciado que quanto maior o tempo de treinamento maiores são os ganhos. Por isso alguns estudos evidenciaram que as crianças podem apresentar valores das variáveis cardiorrespiratórias menores que adolescentes em função da intensidade e volume de treinamento.

Os programas de treinamento de natação de alta intensidade não provocaram sobrecarga ao sistema cardiocirculatório, mas podem estimular o aumento das dimensões atriais e ventriculares esquerdas. A maturação do sistema respiratório ocorre durante a adolescência, em função disto não pode ser atribuída um maior desempenho funcional ou aumento do tamanho pulmonar a prática de natação por adolescentes. A natação pode contribuir para melhorar o condicionamento cardiorrespiratório de crianças e adolescentes.

## REFERÊNCIAS

BARBIERI, P. B. N. et al. **Análise da composição corporal de atletas de natação da categoria infantil do gênero masculino.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, v. 1, n. 2, p. 1, 2007.

BOVARD, J. M et al. **Does competitive swimming affect lung growth?** *Physiol Rep.* 2018 Aug;6(15):e13816. doi: 10.14814/phy2.13816.

COLANTONIO, E. et al. **Análise comparativa do pico de consumo de oxigênio entre nadadoras e não nadadoras.** *Rev. Port. Cien. Desp.* [online]. 2008, vol.8, n.1, pp.96-102.

LAHART I. M; METSIOS G. S. **Chronic Physiological Effects of Swim Training Interventions in Non-Elite Swimmers: A Systematic Review and Meta-Analysis.** *Sports Med.* 2018 Feb;48(2):337-359.

MASSAUD, M. G. **Natação, 4 nados: aprendizado e aprimoramento.** 3. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2008. 220 p.

NAGAI, N, MORITANI, T. **Efeito da atividade física no desempenho autonômico função do sistema nervoso em crianças magras e obesas.** *Int J Obesity* 2004; 28: 27-33.

NAHAS, M. **Atividade física, saúde e qualidade de vida.** Londrina: Midiograf, 2003.

Rodriguez, G.M .; e colaboradores. **Corpo composição em adolescentes: medidas e aspectos metabólicos.** *Int. J. Obes Relat Meta Desordem.* 28 de novembro Supl 3: S 54-8, 2004.

ROSA, G. J; SCHIVINSKI, C. I. S.. **Avaliação da força muscular respiratória de crianças segundo a classificação do índice de massa corporal.** Rev. paul. pediatr., São Paulo , v. 32, n. 2, p. 250-255, jun. 2014 .

SCHNEIDER, P. ; MEYER, F. **Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes.** *Rev Bras Med Esporte* [online]. 2005, vol.11, n.4, pp.209-213.

SILVA, C.C.; e colaboradores. **O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes.** Revista Brasileira de medicina do esporte, vol. 9, n. 6, 2003.

SKINNER, J.S. **Será que a genética determina o campeão?** Departamento de Cinesiologia, Universidade de Indiana, Bloomington. GSSI, vol. 34, 2002.

TRIPOSKIA DIS, F. et al. **Adaptação cardíaca ao treinamento intensivo em nadadores pré-púberes.** *Jornal europeu de investigação clínica* n, v. 32, n. 1, pág. 16-23, 2002.

VINET, A. et al. **Efeito do treinamento intensivo na variabilidade e da frequência cardíaca em nadadores pré-púberes.** *Jornal europeu de investigação clínica*, v. 35, n.10, pág. 610-614, 2005.