

# COMPARAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E MODULAÇÃO AUTONÔMICA ENTRE ESCOLARES DE 12 A 18 ANOS INCOMPLETOS

Pedro Sérgio Brito Dias<sup>1</sup>  
Carlos Henrique Cardoso Souza<sup>2</sup>  
José Roberto Zaffalon Júnior<sup>3</sup>

## RESUMO

A prática regular de atividade física é fundamental na prevenção de doenças e na redução das sequelas causadas por doenças hipocinéticas. Sabe-se que a inatividade física é um dos responsáveis por cardiopatias e problemas ligados às doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs). Com o aumento do nível de atividade física regular, há melhoras fisiológicas na força, velocidade, flexibilidade e resistência aeróbia e anaeróbia. Nessa perspectiva, com o presente trabalho teve-se como objetivo comparar a modulação autonômica de escolares de 12 a 18 anos incompletos com diferentes níveis de atividade física por meio da variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Participaram 53 adolescentes com idade entre 12 e 18 anos incompletos, separados em dois grupos: insuficientemente ativo (IA) e suficientemente ativo (SA), classificados por meio do questionário Paq-A. A modulação autonômica cardíaca foi avaliada utilizando o registro do intervalo R-R (ms) pelo período de sete minutos. Quanto aos valores percentuais da banda de baixa frequência (BF), observaram-se valores maiores no grupo IA (50,6%) em relação ao grupo SA (40,4%). Já na banda de alta frequência (AF), o grupo SA apresentou valores maiores (59,6%) quando comparado ao grupo IA (49,4%), demonstrando, assim, que o grupo SA apresentava maior modulação autonômica parassimpática. Em síntese, considerando os resultados obtidos no presente estudo, é possível evidenciar que o maior nível de atividade física é responsável pela melhor modulação autonômica cardíaca.

Palavras-chave: Educação física escolar. Nível de atividade física. Variabilidade da frequência.

## 1 INTRODUÇÃO

A prática regular de atividade física é fundamental na prevenção de doenças e na redução das sequelas causadas por doenças hipocinéticas. Sabe-se que a inatividade física é um dos responsáveis por cardiopatias e problemas ligados às doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs). O exercício físico é fundamental para prevenção de DCNTs, bem como para o melhor desempenho das atividades diárias. O aumento do nível de atividade física é resultante da prática regular tanto para crianças, quanto para adolescentes e adultos.

Há três níveis de prevenção que podem auxiliar no bem-estar e no desenvolvimento de uma vida saudável dos adolescentes: evitar a exposição aos riscos que desencadeiem doenças ou traumas, detectar e intervir antes que determinadas doenças se desenvolvam e, por último, prevenir e tratar complicações já estabelecidas nesses jovens (SILVA; COSTA JÚNIOR, 2011).

Por outro lado, se durante a infância e adolescência, o indivíduo for incentivado a desenvolver regularmente a prática de atividade física, é provável que na idade adulta ele mantenha tais hábitos, prevenindo o aparecimento e/ou agravamento das DCNTs. Nesse contexto, a prática regular de atividade física proporciona benefícios à saúde por um longo período, reduzindo hábitos sedentários, melhorando a FC, a PA, entre outros (FERRARI JUNIOR et al., 2016).

<sup>1</sup> Graduado em Educação Física pela Universidade Federal do Pará; pedro.dias.15@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduado em Educação Física pela Universidade Federal do Pará; like-souza@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Ciências da Reabilitação pela Universidade Nove de Julho; Mestre em Ensino em Saúde na Amazônia pela Universidade Federal do Pará; Professor na Universidade Federal do Pará; jrzaflon@uepa.br

O sedentarismo interfere no desempenho físico de indivíduos em todas as faixas etárias e, conseqüentemente, em sua saúde (GOMES; CARLETTI; PEREZ, 2014).

Mais especificamente na adolescência, o baixo nível de atividade física está diretamente relacionado a influências ao longo da vida, pois o estilo de vida sedentário conduz ao maior risco de desenvolvimento das DCNTs (MELO et al., 2016).

Na escola, o professor de educação física é responsável por proporcionar atividades que ofereçam conteúdos diversificados, como o exercício físico em diferentes intensidades, a fim de incentivar os alunos à prática regular dentro e fora do contexto escolar, resultando em melhorias fisiológicas. No entanto, atualmente os alunos se envolvem cada vez menos nas atividades da disciplina de educação física, e principalmente, fora do contexto escolar (BRITO et al., 2012).

O baixo nível de atividade física associado à má alimentação – como o consumo excessivo de alimentos industrializados –, o uso excessivo de tecnologias, entre outros fatores contribuem para um crescente aumento no índice de sobrepeso e obesidade entre os adolescentes e resultam em aumento das DCNTs (CAETANO JÚNIOR; SOUZA, 2009).

Dessa forma, é necessário que o professor de educação física promova ao adolescente não somente o exercício físico, mas conteúdos diversificados que sejam aplicáveis ao cotidiano, com o objetivo de tornar o aluno responsável por sua própria saúde, adotando um estilo de vida saudável, pois a prática regular de atividade física associada a hábitos saudáveis possui efeitos positivos na saúde, corroborando para a diminuição das DCNTs.

O nível de atividade física influencia diretamente na capacidade de os indivíduos realizarem suas atividades diárias e/ou exercícios físicos, implicando força e resistência muscular, capacidade aeróbia/anaeróbia, flexibilidade e composição corporal (CONTE et al., 2008).

Além disso, percebe-se que o nível de atividade física possui forte relação com a capacidade cardiorrespiratória e cardiovascular, que são as capacidades de suportar exercícios de longa duração e de intensidade moderada. Os exercícios de longa duração são predominantemente aeróbios, pois se referem a movimentos voluntários de forma contínua que utilizam o oxigênio como fonte de energia, sob a forma de Adenosina trifosfato (ATP) (ABAD et al., 2010). O exercício aeróbico induz o aprimoramento no consumo máximo de oxigênio ( $Vo_{2max}$ ), e consecutivamente melhorias fisiológicas significativas, como estimular o aumento sistólico de ejeção sanguínea e do débito cardíaco (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003).

Os substratos energéticos utilizados pelos músculos ativos são os ácidos graxos e o glicogênio muscular, os quais sintetizam as moléculas de adenosina trifosfato (ATP) nas mitocôndrias com o consumo simultâneo de oxigênio ( $O_2$ ) e de hidrogênio ( $H^+$ ), resultando em adaptação do sistema cardiorrespiratório (HOMRICH, 2013).

A prática regular de atividade física tem efeitos positivos para todas as faixas etárias, melhorando a resistência cardiorrespiratória e a oxigenação dos músculos ativos, tornando-se importante preventivo de DCNTs; no entanto, a inatividade física é um dos principais fatores de riscos para o acometimento de DCNTs (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003; MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004; SILVA et al., 2013).

Considerando-se que a educação física escolar se utiliza prioritariamente de atividades aeróbicas em razão dos conteúdos utilizados nas práticas esportivas (como corridas curtas e longas do atletismo, vôlei, futebol, basquete, handebol, danças, entre outras), ela é capaz de auxiliar na melhoria da capacidade aeróbia e cardiovascular dos alunos que a frequentam regularmente (HOMRICH, 2013).

Dessa maneira, no contexto da educação física escolar, as atividades podem ser elaboradas de forma a proporcionar a melhora na capacidade aeróbia, bem como aprimorar a capacidade da musculatura de utilizar oxigênio, além do aperfeiçoamento nos tecidos ativos para uma distribuição mais eficiente do débito cardíaco (MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004).

As modificações na FC são esperadas como respostas normais do organismo a estímulos fisiológicos e ambientais, como respiração, exercício físico, estresse, alterações hemodinâmicas, metabólicas, sono e distúrbios induzidos por doenças. Em contrapartida, as respostas prováveis são queda da resistência periférica e um aumento do débito cardíaco. O corpo, por meio do exercício físico, promove sobrecarga no sistema cardiovascular como forma de desequilíbrio, o qual exige uma resposta orgânica autonômica e involuntária que tem como finalidade reverter esse processo e reestabelecer a homeostase, ou seja, retornar para o equilíbrio anteriormente provocado (PASCHOAL et

al., 2006). Nesse contexto, o SNA é essencial para o equilíbrio do corpo, permitindo que este realize sua interação e adaptação ao ambiente.

Essas respostas recebem o nome de autonômicas, pois são efetuadas pelo SNA e são divididas em:

- a) Sistema Nervoso Simpático (SNS): estimula os nervos cardioaceleradores que liberam catecolaminas, adrenalina e noradrenalina, responsável por preparar o corpo para uma crise, ou seja, uma ação que contribui com o aumento da FC, na qual os vasos coronários se dilatam para o suprimento do fluxo sanguíneo ao miocárdio, aumentando a PA, entre outros fatores e facilitando as respostas fisiológicas;
- b) Sistema Nervoso Parassimpático (SNP): liberam o neuro-hormônio acetilcolina, que retarda o ritmo sinusal, responsável por restabelecer um “estado de calma” do corpo, inibindo a ação do SNS, diminuindo a FC, provocando constrição dos vasos coronarianos, estabilizando a FC aos valores normais, fundamental para que o corpo não sofra com altas cargas de estresse (WILMORE; COSTILL, 2001).

Todavia, diversas DCNTs, como a hipertensão arterial sistêmica, promovem alterações no SNA, prejudicando a manutenção da homeostase (ZUTTIN et al., 2008; POWER; HOWLEY, 2005; NEVES et al., 2006; LOPES et al., 2013).

Uma das ferramentas para análise do SNA é a variabilidade da frequência cardíaca (VFC), que compreende as oscilações entre os intervalos RR dos batimentos cardíacos e reflete as modificações resultantes da atuação do SNA sobre o comportamento da FC, possibilitando avaliar o SNA em teste dinâmico e/ou repouso e definir a predominância do SNS ou SNP (BRUNETTO et al., 2008; LOPES et al., 2013). Dessa maneira, uma alta VFC é sinal de boa adaptação do SNA, com predominância do SNP, característica de indivíduos com menores risco de desenvolvimento de DCNTs, e a baixa VFC é um indicador de predominância do SNS e consecutiva disfunção do SNA (VANDERLEI ; PRASTE; HOSHI, 2008).

Considerando-se que o SNA é influenciado pelo nível de atividade física do indivíduo, o baixo nível de atividade física encontrado entre crianças e adolescentes – influenciado pelo uso excessivo de tecnologias, como celulares e videogame, e pelo fácil acesso à internet – é uma condição preocupante de saúde pública. É importante salientar que além desses fatores, existe a má alimentação, bem como a falta de incentivo e condições para a prática regular de atividade física fora do ambiente escolar, visto que na maioria das vezes, a própria família não incentiva a criança e/ou o adolescente. Muitas vezes os alunos participam das aulas de educação física, mas têm baixo nível de atividade física por não praticarem exercícios em outros momentos ou locais. Nessa perspectiva, no presente trabalho tem-se como objetivo comparar a modulação autonômica de escolares de 12 a 18 anos incompletos com diferentes níveis de atividade física por meio da VFC.

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho é o resultado de um estudo de campo, com objetivo exploratório- descritivo e abordagem quantitativa (GIL, 2002).

A amostra da pesquisa foi composta por 53 adolescentes de ambos os sexos, dos quais sete foram excluídos após verificação por inspeção visual da VFC. Os dados foram coletados por meio de dois procedimentos: a primeira etapa foi a avaliação do nível de atividade física, com aplicação do questionário Paq-A composto por nove perguntas de múltipla escolha com o objetivo de investigar quais atividades foram desenvolvidas pelos adolescentes na semana anterior à sua aplicação (GUEDES; GUEDES, 2015). Para a classificação, assumiu-se o ponto de corte 2,5 (meio da escala de medida de 5 pontos), em que os adolescentes com pontuação superior a 2,5 foram considerados “suficientemente ativos”, e os com pontuação inferior a 2,5 foram considerados “insuficientemente ativos”.

Na segunda etapa realizou-se a avaliação da modulação autonômica cardíaca utilizando o registro do intervalo R-R (ms) pelo período de sete minutos, com o participante em repouso e posição supina, utilizando um cardiófrequencímetro da marca Polar® modelo V800 (FARAH et al., 2013). Os intervalos RR gravados pelo frequencímetro foram convertidos em arquivos Excel para verificação por inspeção visual, buscando identificar e/ou corrigir alguma marcação incorreta. Os dados foram analisados no programa CardioSeries v.2.4 utilizando a transformada rápida de Fourier (FFT). Após essa análise, foram obtidos os valores nas respectivas bandas de frequências pré-determinadas: baixa frequência (BF,

0,04-0,15 Hz) e alta frequência (AF, 0,15-0,4 Hz). Os dados foram expressos em valores absolutos e em unidades normalizadas. O componente BF foi usado como um índice da atividade simpática, enquanto o componente AF, como índice da atividade parassimpática.

Considerando-se que a análise pode ser feita no domínio da frequência e do tempo, optou-se por utilizar o domínio da frequência (KAWAGUCHI et al., 2007).

Para o processamento dos dados foi utilizado o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 20. Foram realizadas as análises descritivas, envolvendo análise exploratória dos dados. A normalidade dos dados foi testada por meio do Teste de Shapiro-Wilk. As médias foram comparadas pela análise de variância (ANOVA). Os resultados foram apresentados como média  $\pm$  erro padrão, e o nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ , e estão expressos em tabelas.

O projeto está cadastrado na Plataforma Brasil e atendeu às especificidades da Resolução n. 466/12. Todos os indivíduos participantes da pesquisa e seus responsáveis legais assinaram respectivamente o TALE e o TCLE. O projeto está registrado sob o CAAE n. 55967416.3.0000.5168.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados estão expostos em tabelas, e a Tabela 1 corresponde à caracterização da amostra.

Tabela 1 – Caracterização dos grupos

|                     | N  | IA             | SA              |
|---------------------|----|----------------|-----------------|
| <b>Idade (anos)</b> | 46 | 14,6 $\pm$ 1   | 12,5 $\pm$ 0,2  |
| <b>PAQ-A</b>        | 46 | 1,86 $\pm$ 0,4 | 3,04 $\pm$ 0,07 |
| <b>Total</b>        | 46 | 63%            | 37%             |

Fonte: os autores.

Nota: IA: insuficiente ativo; SA: suficiente ativo; Valores representando média  $\pm$  erro padrão.

Os adolescentes participantes da pesquisa foram caracterizados quanto à idade, com média de 14,6 anos para os insuficientemente ativos (IA) e de 12,5 anos para os suficientemente ativos (AS). Em relação ao nível de atividade física, os sujeitos classificados como IA tiveram a média de 1,86 pontos, e para os sujeitos SA, a média foi de 3,04 pontos. 63% dos adolescentes foram classificados como IA, enquanto 37% ficaram classificados como SA.

O uso cada vez mais excessivo de celulares, internet e outras tecnologias interfere diretamente no nível de atividade física diário, principalmente entre jovens. Millen Neto et al. (2010) apontam que a evasão na educação física escolar é mais evidente no período que compreende a transição do ensino fundamental para o ensino médio, justamente no período em que os alunos se interessam menos pelos conteúdos e mais por tecnologia.

Entre os principais fatores responsáveis pela baixa adesão à prática regular de atividade física dos adolescentes, conforme estudos de Ferrari Júnior et al. (2016), estão a preguiça e a distância entre suas residências e os espaços para atividade física. Dessa forma, esse é mais um motivo para que o professor incentive a participação dos adolescentes nas aulas de educação física (MILLEN NETO et al., 2010).

Luciano et al. (2016) apontam que o nível de atividade física é baixo entre os adolescentes com idade de 15 a 17 anos, consequência da dedicação de horas em frente à TV e outros meios tecnológicos. Também, hábitos associados à ingestão de alimentos industrializados e com altos valores calóricos agravam ainda mais o risco de acometimento das DCNTs (BRITO et al., 2012).

É importante salientar que a disciplina educação física e o professor têm grande importância motivacional para a prática regular de atividade física e promoção de saúde, contudo as ações educacionais devem ser pautadas e esclarecidas em estratégia, no sentido de estimular os alunos à prática regular de atividade física dentro e fora da escola (FERRARI JÚNIOR et al., 2016).

Os valores resultantes da avaliação da modulação autonômica por meio da VFC estão expostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Avaliação da modulação autonômica cardíaca

|                       | IA          | SA           |
|-----------------------|-------------|--------------|
| IP (ms)               | 45,7±3,3    | 53,6±6,2     |
| BF (ms <sup>2</sup> ) | 826,9±117,4 | 736,9±122,6  |
| AF (ms <sup>2</sup> ) | 939,9±157,8 | 1525,6±462,7 |
| %BF (n.u.)            | 50,6        | 40,4*        |
| %AF (n.u.)            | 49,4        | 59,6*        |

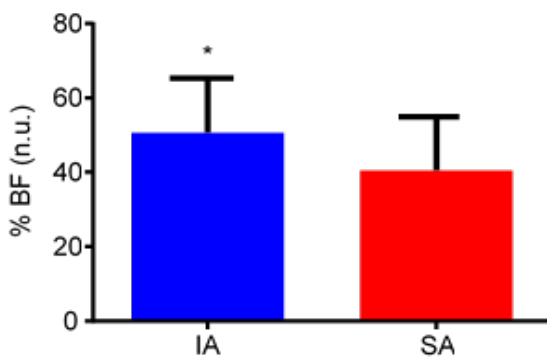
Fonte: os autores.

Nota: \* p < 0,05 vs. IS; IA: insuficiente ativo; SA: suficiente ativo; Valores representando média ± erro padrão; IP: intervalos de pulso; BF: baixa frequência; AF: alta frequência.

Quanto ao intervalo de pulso (IP), o grupo IA apresentou média igual a 45,7 ms, e os SA tiveram média 53,6 ms. Para os valores absolutos das bandas de baixa frequência (BF) do grupo IA foi encontrado o valor médio de 826,9 ms<sup>2</sup>, já no grupo SA o valor da média foi de 736,9 ms<sup>2</sup>. Observa-se que o grupo SA apresentou valores absolutos das bandas de alta frequência (AF) de 1525,6 ms<sup>2</sup>, já o grupo IA apresentou valores de 939,9 ms<sup>2</sup>. Tais diferenças não foram estatisticamente significativas, porém os dados sugerem melhor VFC do grupo SA.

Quanto aos valores percentuais da banda de BF, observaram-se valores maiores no grupo IA em relação ao grupo SA, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 – Banda de BF normalizada em repouso nos grupos estudados.

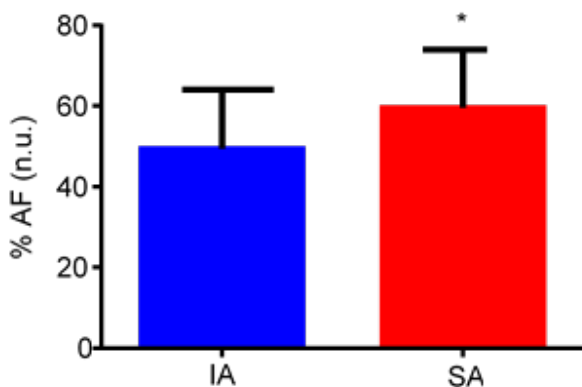


Fonte: os autores.

Nota: \*p < 0,05 vs. SA; IA: Insuficiente ativo; SA: Suficiente ativo.

Já na banda AF, o grupo SA apresentou valores maiores quando comparados ao grupo IA, conforme Gráfico 2, demonstrando, assim, que o grupo SA apresentava maior modulação autonômica parassimpática.

Gráfico 2 – Banda de AF normalizada em repouso nos grupos estudados



Fonte: os autores.

Nota: \*p < 0,05 vs. IA; IA: Insuficiente ativo; SA: Suficiente ativo.

Um estudo feito por Kawaguchi et al. (2007) aponta que quanto maior é a capacidade de variar a FC, melhor é a adaptação do sistema cardiovascular, consecutivo de boa adaptação do SNA.

Paschoal et al. (2008) corroboram que problemas cardiovasculares estão ligados a valores diminuídos na banda de AF e aumentados na banda de BF. Fiogbé et al. (2014), em seus estudos, mostram que quanto maior o nível de atividade física, maior é a modulação autonômica parassimpática e menor a modulação simpática, sendo um indicativo de prevenção de DCNTs.

Um estudo feito por Rocha et al. (2013) com adultos suficientemente ativos mostrou que a modulação autonômica é diretamente influenciada pelo nível de atividade física e que pessoas treinadas possuem predominância parassimpática.

Freitas et al. (2014), em estudo feito com adolescentes, mostram valores elevados na banda de BF quando comparados à banda de AF, o qual demonstra prejuízo na modulação autonômica e uma predominância simpática no grupo com baixo nível de atividade física. Consequência disso são os prejuízos que o baixo nível de atividade física traz para o adolescente, como os riscos de acometimento/agravamento de DCNTs.

Mondini et al. (2015) apontam que por meio da prática de atividades/exercícios físicos há uma melhora na VFC, sendo capaz de prevenir DCNTs. De Angelis et al. (2000) mostram em seu estudo que por meio da prática de exercício físico há uma melhora na disfunção autonômica, FC, PA e diabetes. Ademais, De Angelis et al. (2006) corroboram, ainda, que problemas relacionados às disfunções autonômicas como baixa VFC afetam a saúde, diminuindo a expectativa de vida e, sobretudo, agravando prejuízos na modulação autonômica. No entanto, a prática regular de atividade física melhora disfunções metabólicas (DE ANGELIS et al., 2002).

Castro et al. (2015) mostram em seus estudos que exercícios com predominância aeróbia reduzem a pressão sanguínea em indivíduos com disfunção metabólica como hipertensão, e em indivíduos com pré-disposição, há uma redução significativa neural simpática, favorecendo uma melhora na pressão arterial.

Dessa forma, influenciar os escolares para a manutenção de hábitos saudáveis, entre eles a prática regular de atividade física fora do ambiente escolar, é fundamental. No entanto, sabe-se que tais incentivos não devem partir somente do professor de educação física ou da escola, mas da própria família, começando pelo incentivo a frequência regular das aulas de educação física.

## 5 CONCLUSÃO

Em síntese, considerando os resultados obtidos no presente estudo, é possível evidenciar que o maior nível de atividade física é responsável pela melhor modulação autonômica cardíaca. A menor modulação do sistema nervoso simpático cardíaco no grupo SA pode representar uma redução em um importante fator de risco para o surgimento de doenças cardiovasculares nessa população.

Dessa forma, o baixo nível de atividade física dos adolescentes acaba acarretando prejuízos para a sua saúde, evidenciando a importância do professor de educação física no incentivo à prática regular de atividade física como meio de promoção à saúde dos escolares.

### ***Comparison of the level of physical activity and autonomic modulation between schoolchildren from 12 to 18 years incomplete***

#### ***Abstract***

*The regular practice of physical activity is fundamental in the prevention of diseases and in the reduction of the sequelae caused by hypokinetic diseases. It is known that physical inactivity is one of the responsible for heart diseases and problems related to chronic diseases not transmissible (CDNT's). There are physiological improvements in strength, speed, flexibility, aerobic and anaerobic resistance with increased levels of regular physical activity. In this perspective this research aims to compare the autonomic modulation of schoolchildren from 12 to 18 years of age with different levels of physical activity by means of HRV. Participants were 53 adolescents between 12 and 18 years of age, separated into two groups: insufficiently active (IA) and sufficiently active (SA), classified through the Paq-A questionnaire. Cardiac autonomic modulation was evaluated using the R-R (ms) interval record for a period of 7 minutes. Regarding the percentage values of the low frequency band (LF), we observed higher values in group IA (50.6%) in relation to the SA group (40.4% \*). In the*

high frequency band (HF), the SA group presented higher values (59.6% \*) when compared to the group IA (49.4%), demonstrating that the SA group presented higher parasympathetic autonomic modulation. In summary, considering the results obtained in this research, it is possible to show that the higher level of physical activity is responsible for the better cardiac autonomic modulation.

Keywords: School physical education. Level of physical activity. Heart rate variability.

## REFERÊNCIAS

- ABAD, C. C. C. et al. Efeito do exercício aeróbico e resistido no controle autonômico e nas variáveis hemodinâmicas de jovens saudáveis. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 4, n. 24, p. 536-544, dez. 2010.
- BRITO, A. K. A. et al. Programas de intervenção nas escolas brasileiras: uma contribuição da escola para a educação em saúde. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, p. 624-632, dez. 2012.
- BRUNETTO, A. F. et al. Limiar de variabilidade da frequência cardíaca em adolescente obesos e não-obesos. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, Londrina, v. 14, n. 2, p. 145-149, mar. 2006.
- CAETANO JÚNIOR, P. C.; SOUZA, F. de B. Análise do consumo máximo de oxigênio e da frequência de atividade física, em alunos do ensino médio. **Revista Univap**, Vale do Paraíba, v. 1, n. 1, p. 1-6, nov. 2009.
- CASTRO, E. F. S et al. Exercise training prevents increased intraocular pressure and sympathetic vascular modulation in an experimental model of metabolic syndrome. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, p. 333-338, Feb. 2015.
- CONTE, M. et al. Nível de Atividade Física como Estimador da Aptidão Física de Estudantes Universitários: Explorando a Adoção de Questionário Através de Modelagem Linear. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 332-336, jan. 2008.
- DE ANGELIS, K. et al. Cardiovascular control in experimental diabetes. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, São Paulo, v. 35, i. 9, p. 1091-1100, 05 ago. 2002.
- DE ANGELIS, K. et al. Efeitos fisiológicos do treinamento físico em pacientes portadores de diabetes tipo 1. **Arquivos Brasileiros Endocrinologia Metabólica**, São Paulo, v. 50, n. 6, p. 1005-1013, 04 jul. 2006.
- DE ANGELIS, K. et al. Effects of exercise training on autonomic and myocardial dysfunction in streptozotocin-diabetic rats. **Brazilian Journal Of Medical And Biological Research**, São Paulo, v. 33, n. 6, p. 635-641, 21 Feb. 2000.
- FARAH, B. Q. et al. Relação entre variabilidade da frequência cardíaca e indicadores de obesidade central e geral em adolescentes obesos normotensos. **Einstein**, São Paulo, v. 11, n. 3, p.285-290, ago. 2013.
- FERRARI JUNIOR, G. et al. Fatores associados às barreiras para a prática de atividade física dos adolescentes. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 21, n. 4, p. 307-316, 01 jul. 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.21n4p307-316>
- FIOGBÉ, E. et al. Função autonômica cardíaca e nível de atividade física de pacientes com doença arterial coronariana. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 19, n. 5, p.579-589, 30 set. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.19n5p579>
- FREITAS, I. M. G. et al. Cardiac autonomic dysfunction in obese normotensive children and adolescents. **Rev. Paul. Pediatr.**, v. 32, n. 2, p. 244-249, jun. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-0582201432210213>
- GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. São Paulo: Atlas, Ed.4, 2002.
- GOMES, K. B.; CARLETTI, L.; PEREZ, A. J. Desempenho em teste cardiopulmonar de adolescentes: peso normal e excesso de peso. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 20, n. 3, p. 195-199, jun. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-86922014200301879>
- GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. Medida da atividade física em jovens brasileiros: reprodutibilidade e validade do Paq-C e do Paq-A. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 6, p. 425-432, dez. 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220152106147594>

HOMRICH, L. M. (Org.). **Avaliação física**. 11. ed. Brasília: Fundação Vale, 2013. Disponível em: <unesdoc.unesco.org/images/0022/002250/225004POR.pdf>. Acesso em: 15 set. 2015.

KAWAGUCHI, L. Y. A. et al. Caracterização da variabilidade de frequência cardíaca e sensibilidade do barorreflexo em indivíduos sedentários e atletas do sexo masculino. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 13, n. 4, p.231-236, jan. 2007.

LOPES, P. F. F. et al. Aplicabilidade Clínica da Variabilidade da Frequência Cardíaca. **Revista Neurociência**, Natal, v. 4, n. 21, p. 600-603, set. 2013.

LUCIANO, A. de P. et al. Nível de atividade física em adolescentes saudáveis. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 22, n. 3, p.191-194, jun. 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220162203139863>

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, Victor L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MELO, A. et al. Nível de Atividade Física dos Estudantes de Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Espírito Santo. **Journal Of Physical Education**, Universidade Estadual de Maringá, v. 27, n. 1, p. 1-12, 12 maio 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.4025/jphyseduc.v27i1.2723>

MILLEN NETO, Á. R. et al. Evasão escolar e desinteresse dos alunos nas aulas de educação física. **Pensar a Prática**, Goiânia, v. 13, n. 2, p. 1-15, jun. 2010.

MONDINI, G. H. de O. et al. Effects of exercise on cardiac autonomic modulation in children: literature update. **Fisioterapia em Movimento**, v. 28, n. 3, p. 627-636, set. 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.028.003.ar03>

MONTEIRO, M. de F.; SOBRAL FILHO, D. C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, v. 10, n. 6, p. 513-516, dez. 2004.

NEVES, V. F. C. et al. Análise dos índices espectrais da variabilidade da frequência cardíaca em homens de meia idade e mulheres na pós-menopausa. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 10, n. 4, p. 401-406, dez. 2006.

PASCHOAL, M. A. et al. Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 10, n. 4, p. 413-419, out./dez. 2006.

PASCHOAL, M. A. et al. Variabilidade da Frequência Cardíaca, lípides e capacidade física de crianças obesas e não-obesas. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**, Campinas, v. 3, n. 93, p. 239-246, ago. 2008.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2005.

ROCHA, A. C. et al. Influência do número de séries nos ajustes cardiovasculares e autonômicos ao exercício resistido em homens fisicamente ativos. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 5, p. 332-335, jan. 2013.

SILVA, P. V. C.; COSTA JUNIOR, Á. L. Efeitos da atividade física para a saúde de crianças e adolescentes. **Psicologia Argumento**, Curitiba, v. 29, n. 64, p. 41-50, mar. 2011.

SILVA, R. da et al. Considerações teóricas acerca do sedentarismo em adolescentes. **Pensar a Prática**, Goiânia, v. 16, n. 1, p. 212-233, mar. 2013.

VANDERLEI, L. C. M.; PRASTE, C. M.; HOSHI, R. A. al. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, São Paulo, v. 2, n. 24, p. 205-217, set. 2008.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2001.

ZUTTIN, R. S. et al. Avaliação da modulação autonômica da frequência cardíaca nas posturas supina e sentada de homens jovens sedentários. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 7-12, 2008.