

MARTA CECÍLIA SOLI ALVES ROCHELLE

**CRESCIMENTO, ESTADO NUTRICIONAL E
COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES
ATLETAS NADADORES**

CAMPINAS

Unicamp

2008

MARTA CECÍLIA SOLI ALVES ROCHELLE

**CRESCIMENTO, ESTADO NUTRICIONAL E
COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES
ATLETAS NADADORES**

Tese de Doutorado apresentada à Pós-graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Doutor em Saúde da Criança e do Adolescente, área de concentração em Saúde da Criança e do Adolescente

ORIENTADOR: PROF. DR. ANTONIO DE AZEVEDO BARROS FILHO

CAMPINAS

Unicamp

2008

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**
Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

R585c Rochelle, Marta Cecília Soli Alves
Crescimento, estado nutricional e composição corporal de
adolescentes atletas nadadoras / Marta Cecília Soli Alves Rochelle.
Campinas, SP : [s.n.], 2008.

Orientador : Antonio de Azevedo Barros Filho
Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade
de Ciências Médicas.

1. Crescimento. 2. Composição corporal. 3. Adolescentes. 4.
Atletas. I. Barros Filho, Antonio de Azevedo. II. Universidade
Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

**Título em inglês : GROWTH, NUTRITIONAL STATUS AND BODY
COMPOSITION OF ADOLESCENTS SWIMMING ATHLETES**

Keywords: • Physical growth
• Body composition
• Adolescent
• Athletes

Titulação: Doutor em Saúde da Criança e do Adolescente
Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente

Banca examinadora:

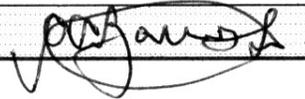
Prof. Dr. Antonio de Azevedo Barros Filho
Prof. Dr. Miguel de Arruda
Profa. Dra. Maria Ângela Reis Góes Monteiro Antonio
Prof. Dr. Marcelo de Castro César
Profa. Dra. Maria Rita Marques de Oliveira

Data da defesa: 28 - 02 – 2008

Banca Examinadora da tese de Doutorado

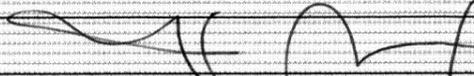
Orientador:

Prof. Dr. Antonio de Azevedo Barros Filho



Membros:

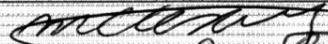
1. Prof. Dr.. Miguel Arruda



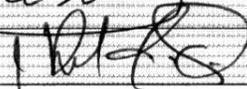
2. Prof.(a) Dr.(a). Maria Angela Reis de Goes Monteiro Antonio



3. Prof. Dr. Marcelo de Castro César



4. Prof.(a) Dr.(a) Maria Rita Marques de Oliveira



**Curso de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.**

Data: 2008

DEDICATÓRIA

*A Deus,
minha força sempre presente,
o sentido de minha vida.*

*Aos meus saudosos e amados pais Dávio e Léa,
exemplos de luta, honestidade, justiça e amor às filhas,
modeladores de minha formação cultural, profissional,
ética e humana, dedico este trabalho, que testemunha e
simboliza a presença perene deles, em minha vida.*

*Ao meu querido marido, Sergio, minha sincera gratidão
pelo encorajamento recebido, pelo apoio em todos os momentos,
para que eu pudesse realizar este trabalho,
tão significativo em minha vida.*

Agradeço sinceramente,

Ao Prof. Dr. Antonio de Azevedo Barros Filho, orientador desta pesquisa, pelos inestimáveis ensinamentos, pela serenidade com que me conduziu neste trabalho, pela compreensão das minhas dificuldades, pela oportunidade de amadurecimento profissional e pessoal.

Ao Prof. Dr. Miguel Arruda, por acreditar na viabilidade deste trabalho desde o início, pelos bons conselhos dados nas horas críticas, pelo carinho irrestrito a mim demonstrado desde o planejamento até a finalização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Marcelo de Castro César, companheiro de trabalho fora e dentro da academia, meu agradecimento pela amizade, pela troca de experiências sempre muito enriquecedoras em todos esses anos.

A Profa. Dra. Maria Rita Marques de Oliveira, amiga e colega profissional, pelo exemplo de dedicação, competência e, sobretudo, amor ao trabalho, como também ao ser humano.

Aos meus atletas queridos, seus pais e educadores físicos, pelo desprendimento em participar e fornecer seus dados de registros, pela confiança e verdadeira contribuição para o avanço do conhecimento científico, proporcionado a este trabalho.

Às minhas irmãs, Lêda e Maura, lutadoras e fortes, cuja coragem para enfrentar as dificuldades, me ajudou a encontrar o caminho.

À Cleide, sem seu suporte estatístico e paciência, seria impossível a finalização das análises deste trabalho.

À Simone, secretária do CIPED, pela eficiência incontestável, pelas orientações precisas e úteis, pela atenção e paciência em todas as horas.

À Tathyane, secretária recém chegada no CIPED, pela valiosa ajuda na burocracia da fase final deste trabalho

Ao grupo de professores da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP pelos conhecimentos oferecidos com qualidade e dedicação.

Às minhas alunas Ana Maria Portella e Michele Severino, pela paciência, cuidado e ajuda na digitação do banco de dados.

	PÁG.
RESUMO	<i>x</i>
ABSTRACT	<i>xiii</i>
1- INTRODUÇÃO GERAL	16
Crescimento, estado nutricional e composição corporal de adolescentes praticantes de atividades esportivas	17
2- OBJETIVOS	31
2.1- Geral	32
2.2- Específicos	32
3- RESULTADOS	33
3.1- Alterações nos indicadores de crescimento físico e estado nutricional em atletas adolescentes de natação	34
3.2- Alterações em indicadores da composição corporal e no estado nutricional de jovens atletas nadadores: um estudo prospectivo	51
4- DISCUSSÃO GERAL	68
5- CONCLUSÃO GERAL	74
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
7- ANEXOS	81
Anexo 1- Comprovante de Submissão do artigo para revista	82
Anexo 2- Parecer de aprovação prévia deste projeto junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas – UNICAMP	88

RESUMO

Nos últimos anos, o aumento da participação de crianças e jovens em esportes competitivos tem preocupado profissionais da área da saúde, uma vez que eles são expostos a uma alta carga de estresse físico e mental. Se de um lado, o envolvimento com atividades dessa magnitude pode reduzir o sedentarismo e as doenças associadas, de outro, ainda não é evidente se atividades físicas intensas podem comprometer ou potencializar o seu processo de crescimento físico. O objetivo deste estudo foi verificar as possíveis alterações nos indicadores de crescimento físico, estado nutricional e de composição corporal, entre nadadores adolescentes. Para tanto, 106 nadadores de elite do interior paulista (72 rapazes e 34 moças), com idade entre nove e 19 anos, foram avaliados no momento inicial e final do estudo, totalizando 32 semanas de acompanhamento e de treinamento. Medidas antropométricas da massa corporal (MC), estatura, circunferências do braço (CB) e da perna (CP), dobras cutâneas do tríceps (DTR), abdominal (DAB), subescapular (DSE) e panturrilha (DPT) foram coletadas. Com base nessas informações foram calculados: o índice de massa corporal (IMC), a área muscular (AMB) e a área gorda (AGB) do braço. Adotaram-se como indicadores de gordura na região do tronco (Σ DT), a somatória das pregas DSE e DAB, e a somatória de DTR e DPT como indicador de gordura nos membros superiores e inferiores (Σ MSI). Para classificação do estado nutricional, usaram-se os valores de referência das curvas propostas pelo NCHS 2000. Para o tratamento dos dados utilizou-se: a estatística descritiva, o teste t de Student para amostras dependentes e o índice Kappa. Os resultados apontaram um efeito positivo nos indicadores de crescimento, em 5,9% na MC e 3,2% na estatura, entre os rapazes, bem como, 7,9% na MC, 2,6% na estatura e 3,5% no IMC, para as moças. No início do estudo, 37,5% dos rapazes classificavam-se acima do P75 para MC e 36,1% para estatura, valores que ainda ficaram maiores no final (39,1% e 38,1% respectivamente). As meninas tiveram comportamento inverso: no início, 35,3% estavam abaixo do P25 para MC e 38,2% para estatura, mas após as 32 semanas de atenção nutricional, apenas 21,4% para MC e 25% para estatura, permaneceram abaixo do P25. Ao classificar os nadadores nos indicadores de crescimento em categorias baixo, médio e alto, verificou-se que a concordância foi moderada pelo índice Kappa, com poucas mudanças de classe, mas para a MC e o IMC foram da baixa para média, enquanto para a estatura, da média para alta. Quanto à composição corporal, observou-se que as dobras: abdominal e tricipital reduziram 19% e 18% respectivamente

entre os rapazes, bem como 12,6% na Σ DT e 15,8% na AGB ($p < 0,05$), entre o início e o final do estudo. As meninas tiveram aumentos variando de 18,1% a 32% em todas as dobras estudadas, além de serem as únicas a terem aumento de 5% no IMC ($p < 0,004$). Quanto aos indicadores de massa muscular, os rapazes tiveram aumentos significativos de 2,9% na CB, 2,4% na CP e 13,6% na AMB. As atletas também apresentaram aumentos nas CB (4,3%) e CP (4,9%), mas não na AMB, apontando que esses incrementos nas circunferências ocorreram por aumento das pregas de gordura. Os indicadores de adiposidade nas moças também resultaram em aumentos: 29,2% para Σ MSI, 21,5% para Σ DT e 23,5% para AGB ($p < 0,05$). Concluiu-se que programas intensos de treinamento não pareceram comprometer o crescimento, estado nutricional e composição corporal de jovens atletas, ressaltando-se, entretanto, que durante todo o período do estudo, os mesmos tiveram acompanhamento nutricional individual, consumindo dietas adequadas às suas necessidades biológicas e esportivas, o que pode ter contribuído para o resultado de certa potencialização no crescimento e adequação no estado nutricional e composição corporal.

Palavras-chaves: Crescimento. Composição corporal. Atletas adolescentes nadadores.

ABSTRACT

In the last years, the increase of children and young people's participation in competitive sports have called the attention of many health professionals, since they are exposed to a high load of physical and mental stress. Although practicing activities in such a load can reduce sedentary and the associated diseases, one does not know whether intense physical activities can compromise or enhance the physical growth process of these young people. The aim of this study was to identify the possible alterations in physical growth indexes and body composition among adolescent swimmers. With this aim, 106 elite swimmers of Sao Paulo hinterland (72 boys and 34 girls) with ages between 9 and 19 years were evaluated at beginning and after 32 weeks of study. Anthropometric measures of corporal mass (CM), stature, arm (AC) and leg (LC) circumference, and tricipital skin (TCF), abdominal (AF), to sub scapular (SEF) and calf muscle (CMF) folds were collected. On the basis of this information the body mass index (BMI) and the muscular area (MAA) and fat area (FAA) of the arm were calculated. As indicator of the trunk fat mass (ΣTF) were taken the AF + SEF, and the total values of TCF + CMF, like indicator of for the superior and inferior members total sum fat (ΣSIM). To study the nutritional status were used references values we adopted the curves proposed by NCHS 2000. Data analysis was done using descriptive statistics, Student t test for dependent samples and the Kappa index. Results showed a positive effect in the growth indicators, in 5,9% in CM and 3,2% in the stature, among the boys, as well as, 7,9% in CM, 2,6% in the stature and 3,5% in BMI, for the girls. In the beginning of the study, 37,5% of the boys was above the P75 for CM and 36,1% for stature, values that were still larger in the end (39,1% and 38,1% respectively). The girls had inverse behavior: in the beginning, 35,3% were below the P25 for CM and 38,2% for stature, but after the 32 weeks of nutritional attendance, just 21,4% for CM and 25% for stature, they stayed below the P25. When classifying the swimmers in the growth indicators in categories bass, medium and high, it was verified that the agreement was moderated, with little class changes, but for CM and BMI they went of the drop to average, while for the stature, of the average for high. With relationship to the corporal composition, it was observed that the folds: abdominal and tricipital reduced 19% and 18% respectively among the boys, as well as 12,6% ΣTF and 15,8% in FAA ($p < 0,05$), between the beginning and the end of the study. The girls had increases varying from 18,1% to 32% in whole the studied folds, besides they are the only ones they have it increase of 5% in BMI ($p < 0,004$).

With relationship to the indicators of muscular mass, the boys had significant increases of 2,9% in AC, 2,4% in LC and 13,6% in MAA. The athletes also presented increases in AC (4,3%) and LC (4,9%), but not in MAA, pointing that those increments in the circumferences happened for increase of the fat pleats. The indicators of adiposity also resulted in increases: 29,2% Σ SIM; 21,5% for Σ TF and 23,5% for FAA in the girls ($p < 0,05$). It was ended that program intense of training they didn't seem to commit the growth, nutritional state in young athletes' corporal composition, being stood out, however, that during the whole period of the study, the same ones had accompaniment in your individual nutritional status, consuming diets adapted to its biological and sporting needs, what can have been contributing to the result of certain increasing in the growth and adaptation in your nutritional state and body composition.

Keywords: Physical growth. Body composition. Adolescent Swimming Athletes

1- INTRODUÇÃO GERAL

ARTIGO DE REVISÃO

CRESCIMENTO, ESTADO NUTRICIONAL E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES PRATICANTES DE ATIVIDADES ESPORTIVAS

GROWTH, NUTRITIONAL STATUS AND BODY COMPOSITION OF ADOLESCENTS PRACTICING SPORT ACTIVITIES

Marta Cecília Soli Alves Rochelle¹

Antonio de Azevedo Barros Filho¹

¹Faculdade de Ciências Médicas; Programa de Pós-graduação em Ciência da Saúde da Criança e do Adolescente; Universidade Estadual de Campinas.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Antonio de Azevedo Barros Filho

Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Pediatria.

Cidade Universitária Zeferino Vaz

Barão Geraldo, 13083970 - Caixa-Postal: 6111

Campinas, SP - Brasil

E-mail: abarros@fcm.unicamp.br

*Declara-se que ambos os autores mencionados no presente manuscrito participaram de sua confecção e revisão, e aprovaram a versão final. Além disso, declara-se que ambos possuem currículo cadastrado na plataforma Lattes do CNPq.

RESUMO

A adolescência compreende o período da vida que se estende dos 10 aos 19 anos, segundo critério aceito pela Organização Mundial da Saúde. Esse período é marcado por profundas mudanças biopsicossociais, no peso, na estatura, na composição corporal, além de alterações fisiológicas importantes em seus órgãos e sistemas, incluindo crescimento físico geral. Muitos fatores estão associados ao processo de crescimento e maturação sexual. Fatores genéticos são em grande parte, os responsáveis pelas variações individuais dos eventos pubertários, além de fatores externos como: nutrição, atividade física, nível socioeconômico-cultural, que precisam ser favoráveis para que o adolescente possa alcançar a expressão máxima de seu potencial genético. Alguns estudos têm apontado nos últimos anos, um aumento considerável na participação de crianças e adolescentes no desporto de alto rendimento, em idades cada vez menores. Entre crianças e jovens, algumas pesquisas indicam que o treinamento físico favorece maiores taxas de crescimento físico. De outro lado, pesquisas mais recentes indicam pequeno ou nenhum efeito de atividades esportivas de alto rendimento, no crescimento desses jovens atletas. Tudo isso constitui motivo de preocupação para profissionais que trabalham com essas populações, uma vez que inúmeras modalidades esportivas, exigem cargas pesadas de treinamento e também um rígido controle alimentar por parte desses jovens atletas. Questiona-se se jovens atletas podem apresentar índices de crescimento físico diferenciados dos seus pares não-atletas. No caso dos nadadores, investigações demonstram que eles são mais altos do que a população normal, na mesma faixa etária/sexo e o índice de massa corporal maior que de outras modalidades, já outros indicam que são resultados do processo de seleção natural que envolve o esporte. Alguns estudos apontam que o treinamento intensivo pode retardar o crescimento e atrasar a puberdade em meninas atletas, mas a revisão mais atual da literatura confirma que o treinamento parece não afetar o crescimento e a maturação em atletas jovens. Com relação à composição corporal, estudos indicam que jovens nadadores comparados a atletas de outras modalidades, apresentam menor quantidade de gordura corporal. Estudos evidenciaram que o *status* nutricional e as altas necessidades dietéticas impostas pelo treinamento físico pesado são dois dos fatores que podem ocasionar crescimento lento de crianças e adolescentes, além das restrições auto-induzidas de ingestão calórica, advindas de desvios do comportamento alimentar, por vezes, pela distorção da

auto-imagem, o que também pode prejudicar o desempenho esportivo, aumentando chances de morbidades e até mortalidade. Quanto à composição corporal de atletas, trabalhos indicam que a massa magra, como na natação, é semelhante à de outros esportes de maior impacto, mas é muito maior, estatisticamente, quando comparados a outros jovens não ativos e de grupos controles. A porcentagem de gordura corporal total é bem menor em atletas como os nadadores, comparados com grupos controles menos ativos ou sedentários. O Índice de Massa Corporal (IMC) é um indicador antropométrico baseado em peso corporal, variável que por sua vez sofre forte influência do treinamento físico. Assim, indicadores como as pregas cutâneas (gordura subcutânea) e circunferências corporais (gordura visceral e massa livre de gordura) parecem ser alternativas simples e mais consistentes para a avaliação, tanto de impactos da rotina de treinamentos, como de níveis de risco para a saúde, uma vez que também são bem relacionadas com indicadores metabólicos. Este trabalho visou revisar questões que possam ajudar a equipe que assiste a populações adolescentes ativas, para que possam levar esses jovens a alcançarem seu potencial humano máximo, não somente para um momento olímpico, mas através de suas vidas.

Palavras-chave: crescimento, estado nutricional, composição corporal, adolescentes atletas.

SUMMARY

Adolescence comprises the period of life that goes from age 10 to age 19, a criterion accepted by the World Health Organization. This period is marked by deep biopsychosocial changes, in weight, stature, and body composition, and also by important physiological alterations in organs and systems, including general physical growth. Many factors are associated to the process of growth and sexual maturation. Genetic factors are to a large extent responsible by individual variations of puberty events, besides external factors such as nutrition, physical activity, social-economic-cultural level, which need to be favorable so that adolescents can reach the maximum expression of their genetic potential. Some studies have pointed in the last years a considerable increase in the participation of children and adolescents in high performance sport beginning in ever lesser ages. Some researches indicate that among children and young people physical training favors higher rates of physical growth. On the other hand, more recent researches indicate little or no effect of high performance sport activities in these young athletes' growth. All this constitutes reasons for concern by health professionals since several sport modalities also demand heavy loads of training and a rigid alimentary control on the part of these young athletes. However, it is controversial whether young athletes can present physical growth indexes differentiated from their non-athlete peers. In the case of swimmers, some research demonstrate that they are taller than the general population in the same age band and sex, and they present a higher body mass index than practitioners of other modalities, while others indicate that this is due to the process of natural selection that sport imply. Other studies point that intensive training can delay growth and puberty in athlete girls, but more recent literature establishes that training seems not to affect growth and maturation in young athletes. As regards body composition, studies indicate that young swimmers in comparison to athletes practicing other modalities present a lesser amount of corporal fat. Studies evidenced that nutritional status and the high dietary necessities imposed by heavy physical training are two of the factors that can slow growth in children and adolescents, to which contributes also auto-induced restrictions of caloric ingestion, due to deviant alimentary behavior, linked sometimes to a distortion of self-image, something that may also negatively affect sport performance, increasing morbidity and even causing death. As concerns athletes' corporal composition, some works indicate that the lean mass, as in

swimming, is similar to the one of other higher impact sports, but are statistically very higher when compared to other non-active young people and control groups. Total body fat percentages are well lesser in athletes such as swimmers, compared to less active or sedentary control groups. Body Mass Index (BMI) is an anthropometric index based on body weight, a variable that is heavily influences by physical training. Thus, indexes such as skin folds (subcutaneous fat) and corporal circumferences (visceral fat and fat-free mass) seem to be simpler and more consistent alternatives for evaluation, of both impacts of training routines and risk levels for health, since that are also well-connected with metabolic indexes. This work aimed to review aspects able to help the team that assist active adolescent populations, so that they can make the young to reach their maximum human potential, not only for an olympic moment but through life.

Keywords: growth, nutritional status, body composition, young athletes.

INTRODUÇÃO

Adolescência: crescimento, maturação e desenvolvimento físico

“A adolescência compreende o período da vida que se estende dos 10 aos 19 anos, segundo critério aceito pela Organização Mundial da Saúde”¹. Esse período é marcado por profundas mudanças biopsicossociais, quando o indivíduo começa a definir sua identidade e a estabelecer um sistema de valores pessoais mostrando-se principalmente vulnerável aos grandes agravos enfrentados pela maioria das sociedades atuais².

As mudanças biológicas que acontecem durante a adolescência, decorrentes das ações hormonais, constituem a puberdade. Marshall³ utiliza esse termo para designar todas as mudanças morfológicas e fisiológicas que ocorrem no adolescente, marcando a fase de transição do estado infantil para o adulto. Essas transformações são caracterizadas por mudanças de peso, estatura, composição corporal, além de alterações fisiológicas importantes em seus órgãos e sistemas, incluindo crescimento físico geral. As modificações ocorrem em ritmos e proporções diferentes entre indivíduos de um mesmo sexo ou não, no entanto, a ordem em que esses eventos ocorrem é relativamente à mesma⁴.

Muitos fatores estão associados ao processo de crescimento e maturação sexual. Os fatores genéticos são em grande parte, os responsáveis pelas variações individuais dos eventos pubertários. Já os fatores externos: nutrição, atividade física, nível socioeconômico-cultural, dentre outros, são os que precisam ser favoráveis para que o adolescente possa alcançar a expressão máxima de seu potencial genético⁵.

Estado nutricional, crescimento e composição corporal em adolescentes atletas

Nas últimas décadas, em decorrência da grande importância e visualização adquirida pelo esporte competitivo na sociedade moderna, tem sido evidenciado um crescente interesse por pesquisadores de inúmeras áreas do conhecimento, na tentativa de melhor entender esse fenômeno. Nesse sentido, alguns estudos têm apontado um aumento considerável na participação de crianças e adolescentes no desporto de alto rendimento, em idades cada vez menores. Tem sido cada vez mais comum verificar a participação de jovens

em competições de caráter regionais, nacionais e internacionais, exigindo um alto desempenho físico, técnico e psicológico^{6,7}.

Entre populações adultas, as adaptações fisiológicas e morfológicas decorrentes do envolvimento com a prática de atividades esportivas são bem conhecidas. Entretanto, entre crianças e jovens, algumas evidências têm indicado que o treinamento físico pode favorecer maiores taxas de crescimento físico^{8,9}. De outro lado, pesquisas têm indicado um pequeno ou nenhum efeito do envolvimento sistematizado com atividades esportivas de alto rendimento, no crescimento desses jovens atletas¹⁰⁻¹². Tal falta de clareza, no que se refere à interação entre o envolvimento com atividades esportivas e índices de crescimento, alicerça-se na ausência de estudos de delineamento longitudinal que tenham abordado o assunto.

A *Fédération Internationale de Médecine Sportive*¹³ indicou que um número cada vez maior de lesões por sobrecarga tem atingido populações pediátricas que praticam esportes organizados de alta intensidade. Nesse sentido, o envolvimento de crianças e adolescentes com atividades esportivas que visam o alto rendimento, constitui motivo de preocupação para os profissionais que trabalham com essas populações, uma vez que inúmeras modalidades esportivas, exigem cargas pesadas de treinamento que precisam ser bem orientadas e também um rígido controle alimentar por parte desses jovens atletas.

Além disso, jovens atletas podem apresentar índices de crescimento físico diferenciados dos seus pares não-atletas. No caso dos nadadores, algumas investigações como a de Westerstahl e col, 2003, demonstrou que esses atletas são mais altos do que a população normal, na mesma faixa etária/sexo e o índice de massa corporal maior que de outras modalidades⁷. Adicionalmente, a ausência de estudos de coorte longitudinal limita as interpretações dos efeitos do treinamento de alta intensidade no crescimento físico, bem como também, o impacto do crescimento no desempenho físico¹⁰, uma vez que não se pode discernir com clareza se tais atletas apresentam tais características decorrentes do treinamento a que são expostos, ou se são resultado do processo de seleção que envolve o esporte, onde tais características favorecem na escolha dos atletas.

Portanto, os efeitos do treinamento intensivo sobre o crescimento e maturação de adolescentes ainda não estão bem estabelecidos¹⁴. Embora alguns estudos, como o de Baxter-Jones e col., 2002 apontem que o treinamento intensivo possa retardar o crescimento e atrasar a puberdade em meninas atletas, outros trabalhos da literatura confirmam que o treinamento não parece afetar o crescimento e a maturação nessas atletas jovens¹⁴. Os jovens atletas são selecionados por si mesmos, pelos seus dirigentes, técnicos e pelo sistema esportivo como um todo, pela habilidade especial que apresentam dentro de seus esportes específicos, tornando-se especialistas em tenra idade, devotando toda sua energia na busca dessa meta de sucesso no mundo competitivo¹⁵. Mas em geral, as diferenças observadas na estatura de atletas e não-atletas são, possivelmente, resultados deste processo de seleção. Com o olhar no desenvolvimento puberal, as evidências sugerem que o tempo é um pouco mais lento em alguns esportes, mas ainda não é possível identificar se este é um efeito natural ou não¹⁴.

Ainda com relação à composição corporal, informações referentes a jovens nadadores têm indicado que, quando comparados a atletas de outras modalidades, aqueles apresentam menor quantidade de gordura corporal¹⁶.

O esporte competitivo em si, já aumenta consideravelmente o gasto energético e a necessidade dietética de nutrientes diversos como as proteínas, carboidratos, gorduras, além de vitaminas e minerais como o ferro e o cálcio^{17, 18}. Esses gastos aumentados dependem da intensidade, da duração da atividade e das características individuais de cada atleta, como idade, sexo, raça, estágio de maturação e nível de treinamento. Os esportes que necessitam de contrações musculares repetitivas tais como atletismo, remo e natação, usam mais energia que aqueles que envolvem manutenção da contração muscular¹⁸.

É descrito que os nadadores representam um grupo de atletas predispostos a apresentarem comprometimento nutricional pela grande perda de micronutrientes pela pele, pelo aceleramento deste processo no prolongado contato desta com a água durante os treinamentos¹⁹.

Estudos realizados por Rogol e col.²⁰, evidenciaram que o estado nutricional e as altas necessidades dietéticas impostas pelo treinamento físico pesado, são dois dos fatores de maior influência no crescimento linear de crianças e adolescentes nos Estados

Unidos, além das restrições auto-induzidas de ingestão calórica, que podem ocasionar um crescimento linear lento em alguns atletas adolescentes.

Atualmente a sociedade, apoiada pela mídia, impõe um padrão estético de um corpo magro, não considerando aspectos relacionados com a saúde e as diferenças físicas da população. A estreita relação entre desempenho esportivo e a imagem corporal faz com que atletas sejam um grupo particularmente vulnerável à instalação de transtornos do comportamento alimentar, com o uso de dietas restritivas sérias, tendo em vista a ênfase no controle de peso. O estudo de Assunção e col., 2002, demonstrou que a posição de familiares, treinadores, patrocinadores, dentre outros, influenciam por vezes, de forma negativa o comportamento alimentar dos atletas adolescentes²¹. A auto-imagem distorcida pode predispor a carências nutricionais que interferem no crescimento e desenvolvimento desses jovens, bem como no seu desempenho esportivo, aumentando riscos de morbidades e até de mortalidade²¹.

Peso e estatura, na sociedade atual, possuem uma escala valorativa, onde, por exemplo, os de estatura mais alta são mais valorizados, tanto que, enormes somas são gastas em tratamentos e hormônios do crescimento na esperança de um aumento ainda que modesto, na estatura, entre atletas como os nadadores, que têm uma insatisfação maior com sua imagem corporal, por exemplo, comparadas com ginastas olímpicas, já que estas somam vantagens na execução de seu esporte, em um corpo com média ou baixa estatura²².

Outros estudos revelaram que nadadores apresentam maior incidência de distúrbios alimentares, do que em outros esportes como ginástica olímpica ou até mesmo entre adolescentes mulheres de grupos controles^{22, 23}. Esses achados causam preocupação nos profissionais de saúde da área pediátrica, pois a inadequação nutricional, fruto de um comportamento alimentar errôneo, pode acarretar pobres condições para o crescimento e desenvolvimento, que associado aos níveis elevados de atividade física, mormente na época do preparo para o estirão de crescimento, podem comprometer a estatura final desse adolescente²³.

Baseando-se no fato de que crianças e adolescentes não são “adultos em miniatura” e que durante esta fase do desenvolvimento humano, o organismo jovem passa por um processo constante de transformação fisiológico, morfológico e comportamental,

ocasionando respostas diferenciadas, em relação ao organismo do adulto, ao estresse ocasionado por uma rotina de treinamento físico, parece evidente que qualquer excesso cometido durante esta fase da vida pode vir a desencadear um comprometimento a saúde do jovem e também posteriormente na idade adulta^{13, 24}.

Muitas e importantes alterações na composição corporal de atletas jovens podem ocorrer: algumas de efeito positivo, melhorando aspectos da saúde em geral, quando o treinamento, a alimentação e os outros fatores externos são bem controlados¹⁸. Alguns trabalhos, por exemplo, indicam que a massa magra em atletas de esportes de menor impacto, como a natação, é semelhante à de outros esportes de maior impacto como ginastas, corredores, dentre outros, mas o nível de massa magra é muito maior e estatisticamente significativa, quando comparados a outros jovens não ativos e de grupos controles²⁵.

Também a porcentagem de gordura corporal total é bem menor em atletas de baixo impacto (como os nadadores) e de maior impacto, comparados com grupos controles menos ativos ou sedentários²⁵.

Além disso, outro componente da composição corporal, que é um importante indicador de saúde, e que entre atletas jovens de atividade física intensa, sofre significativo incremento quando comparados aos seus pares não atletas²⁶, é a densidade óssea. Essas diferenças da magnitude das cargas dos diferentes esportes sobre o sistema esquelético mostram importante aumento da densidade óssea entre atletas adolescentes do sexo feminino, mais especificamente da natação e futebol, dentre outros²⁶.

Diagnósticos e indicadores do crescimento e da composição corporal na adolescência

Para o diagnóstico do crescimento e classificação do estado nutricional dos adolescentes, as medidas antropométricas como peso, estatura, circunferências e pregas cutâneas têm sido as mais utilizadas, sendo expressas em percentís ou escores Z^1 , levando-se em conta, sempre que possível, os estágios maturacionais, mais que a idade cronológica, dada a grande variabilidade individual no processo de crescimento e maturação²⁷.

Um adolescente exposto a altas cargas de treinamento, apresenta modificações na sua composição corporal, que o distancia de padrões considerados normais para jovens não-atletas de mesma idade. Um exemplo prático deste distanciamento refere-se à utilização de indicadores de adiposidade na determinação de riscos para a saúde entre esses atletas^{28, 29}.

Enquanto que, indicadores como o índice de massa corporal (IMC), que é amplamente utilizado entre populações jovens, compostas por não-atletas, quando aplicado em atletas, apresenta sensíveis limitações na indicação do excesso de peso³⁰, esse é um indicador antropométrico baseado em peso corporal, variável que por sua vez sofre forte influência do treinamento físico.

Nesse sentido, indicadores como as pregas cutâneas (gordura subcutânea) e circunferências corporais (gordura abdominal e massa magra) parecem ser alternativas simples e mais consistentes para a avaliação, tanto de impactos da rotina de treinamentos, como de níveis de risco para a saúde, uma vez que também são bem relacionadas com indicadores metabólicos^{31, 32}.

Por tudo isto, este trabalho de revisão visou chamar atenção para as evidências que sugerem prudência na determinação da intensidade de treinamento aos atletas adolescentes, dentro de um programa de treinos adequados e progressivos, além da necessidade de um trabalho de intervenção na área de educação nutricional e de educação em saúde, oferecendo conjuntamente suporte psicológico adequado, o que levará esses jovens a alcançarem seu potencial humano máximo, não somente para um momento olímpico, mas através de suas vidas.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization.. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Geneve, 1995
2. Ministério da Saúde. Normas de atenção à saúde integral do adolescente. Brasília, 1993
3. Marshall WA. Puberty. In: Faulkner F, Tanner J.M. Human Growth. New York: Plenum Press, 1978, p.634-45
4. Marshall WA , Tanner J.M. Growth and physiological development during adolescence. Ann. Rev. Med., 1995, 19:283-300
5. Sigulem DM, Devincenz MU, Lessa A. Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente. Jornal de Pediatria, 2000, v.76, supl.3, p.275-284
6. Marques A. Crianças e adolescentes atletas: entre a escola e os centros de treino e a escola. Lisboa: Secretaria de Estado do Desporto, 1998.
7. Westerstahl M, Barnekow-Bergkvist M, Hedberg G, Jansson E. Secular trends in sports: participation and attitudes among adolescents in Sweden from 1974 to 1995. Acta Paediatric 2003; 92: 602-9.
8. Adams EH. A comparative anthropometric study of hard labour during youth as a stimulator of physical growth of young coloured women. Res Q Am Ass Health Phys Education 1938; 9: 102-8.
9. Baxter-Jones ADG, Thompson AM, Malina RM. Growth and maturation in elite young female athletes. Sports Med Arthrosc 2002; 10: 42-9.
10. Malina RM. Physical growth and biological maturation of young athletes. Exerc Sport Sci Rev 1994; 22: 389-434.
11. Baxter-Jones ADG, Helms P, Maffulli N, Baines-Preece JC, Preece M. Growth and development of male gymnasts, swimmers, soccer and tennis players: a longitudinal study. Ann Hum Biol 1995; 22: 381-94.

12. Damsgaard R, Bencke J, Mathiesen G, Petersen JH, Müller J. Body proportions, body composition and pubertal development of children in competitive sports. *Scand J Med Sci Sports* 2001; 11: 54-60.
13. Fédération Internationale de Médecine Sportive. Treinamento físico excessivo em crianças e adolescentes. *Rev Bras Med Esporte* 1997; 3: 122-4.
14. Baxter-Jones AD , Maffulli N. Intensive training in elite young female athletes. *Br J.Sports Med.*, 2002; 36: 13-15
15. Press A. Old too soon, wise too late? *Newsweek*, 1992; August 10: 22-4
16. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics Books, 2004.
17. Mahan LK , Escott-Stump S. Alimentos, nutrição e dietoterapia. 10ed. São Paulo: Roca, 2002.
18. Wolinsky I, Hickson Jr J F. Nutrição no exercício e no esporte. São Paulo: Roca, 2002
19. Soares E , Ishii M , Burini RC. Estudo antropométrico e dietético de nadadores competitivos de área metropolitanas da região sudeste do Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 2004
20. Rogol A D, Clark PA , Roemmich J N. Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. *Am.J.Clin.Nutr.* 2000, 72 : 5275-85
21. Assunção SSM, Cordas TA, Araújo LFSB. Atividade física e transtornos alimentares. *Rev.Psiquiatr Clin.* 2002; 19 (1): 4-13
22. Benson JE, Alleman Y, Theintz GE, Howald, H. Eatins problems and calories intake levels in Swiss adolescentes athetes. *Int J Sports Med* 1990; 11:249-52
23. Lifshitz F, Moses N. Nutritional growth retardation. In: Lifshitz,F, ed. *Pediatric Endocrinology: a clinical guide.* 2nd. Ed. New York: Dekker, 1990.

24. Silva CC, Goldberg TBL, Teixeira AS, Marques I. O exercício físico potencializa ou compromete o crescimento longitudinal de crianças e adolescentes? Mito ou verdade. *Rev Bras Med Esporte* 2004; 10: 520-4.
25. Lima F, Falco V, Baima J, Carazzato JG, Pereira RMR. Effect of impact load and active load on bone metabolism and body composition of adolescent athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2000, 33:08, 1310-23
26. Bellew J , Gehrig LA. Composition of bone mineral density in adolescent female swimmers, soccer players and weight lifters. *Pediatric Physical Therapy*, 2006, 18:01-19-22
27. Marques R M, Marcondes E, Berquó E, Prandi, Yunes J. Crescimento e desenvolvimento pubertário em crianças e adolescentes brasileiros: altura e peso. S.Paulo: Brasileira de Ciências, v.2, 1982
28. Ara I, Vicente-Rodrigues G, Jimenez-Ramirez J, Dorado C, Serrano-Sanches JA, Calbert JA. Regular participation in sports is associated with enhanced physical fitness and lower fat mass in pubertal boys. In *J Obes Relat Metab Disord*. 2004; 28:1585-93.
29. Godina E, Khomyakova I, Purundzhan A, Tretyak A, Zadorozhnaya L. Effect of physical training on body composition in Moscow adolescents. *J.Physiol Anthropol* 2007; 26:229-34.
30. Watts PB, Joubert LM, Lish AK, Mast JD, Wilkins B. Climbers Anthropometry of young competitive sport rock. *Br J Sports Med* 2003; 37:420-4.
31. Almeida CAN, Pinho AP, Ricco RG, Elias CP. Circunferência abdominal como indicador de parâmetros clínicos e laboratoriais ligados à obesidade infanto-juvenil: comparação entre duas referências. *J Pediatr (Rio J)* 2007; 83(2): 181-5.
32. Sievenpiper JL, Jenkins DJ, Josse RG, Leiter RA, Vuksan V. Simple skinfold-thickness measurements complement conventional anthropometric assessments in predicting glucose tolerance. *Am J Clin Nutr*, 2001, 73: 567-73.

2- OBJETIVOS

2.1- Geral

- Descrever o processo de crescimento, o estado nutricional e a composição corporal de adolescentes atletas praticantes de natação competitiva.

2.2- Específicos

- Verificar as possíveis alterações nos indicadores do crescimento físico e estado nutricional, em atletas jovens de natação, após 32 semanas de treinamento.
- Verificar as possíveis alterações nos indicadores de composição corporal e estado nutricional, entre atletas jovens de natação, após 32 semanas de treinamento.
- Comparar os resultados com dados populacionais de referência.

3- RESULTADOS

3.1- ALTERAÇÕES NOS INDICADORES DE CRESCIMENTO FÍSICO E ESTADO NUTRICIONAL EM ATLETAS DE NATAÇÃO

ARTIGO ORIGINAL

ALTERAÇÕES NOS INDICADORES DE CRESCIMENTO FÍSICO E ESTADO NUTRICIONAL EM ATLETAS DE NATAÇÃO

ALTERATIONS IN THE INDICATORS OF THE PHYSICAL GROWTH AND NUTRITIONAL STATUS IN YOUNG ATHLETES OF SWIMMING

Marta Cecília Soli Alves Rochelle^{1*}

Antonio de Azevedo Barros Filho^{1*}

¹Faculdade de Ciências Médicas; Programa de Pós-graduação em Ciência da Saúde da Criança e do Adolescente; Universidade Estadual de Campinas.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Antonio de Azevedo Barros Filho
Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Pediatria.
Cidade Universitária Zeferino Vaz
Barão Geraldo, 13083970 - Caixa-Postal: 6111
Campinas, SP - Brasil

E-mail: abarros@fcm.unicamp.br

*Declara-se que ambos os autores mencionados no presente manuscrito participaram da confecção e revisão do mesmo e aprovaram sua versão final. Além disso, declara-se que ambos possuem currículo cadastrado na plataforma Lattes do CNPQ.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar as possíveis alterações nos indicadores do crescimento físico e estado nutricional em atletas jovens de natação após 32 semanas de acompanhamento e comparar com dados de referência. Foram avaliados 106 nadadores (72 rapazes e 34 moças), com idades compreendidas entre 09 e 19 anos, avaliados no início e ao final de 32 semanas de acompanhamento. Todos apresentavam no mínimo dois anos de experiência em treinamento da modalidade e participavam regularmente em competições regionais e nacionais. Como indicador do crescimento físico, foram obtidas medidas antropométricas de massa corporal (MC), estatura e calculou-se o índice de massa corporal (IMC), sendo adotado como referencial, as curvas de crescimento proposto pelo NCHS (2000). O teste t de Student para amostras dependentes foi utilizado para comparações entre os momentos inicial e final. Para as comparações das variáveis categóricas foi empregado o teste do qui-quadrado e para verificar a concordância entre as proporções o índice Kappa. Os resultados apontaram um efeito positivo nos indicadores de crescimento, em 5,9% na MC e 3,2% na estatura, entre os rapazes, bem como, 7,9% na MC, 2,6% na estatura e 3,5% no IMC, para as moças. No início do estudo, 37,5% dos rapazes estavam acima do P75 para MC e 36,1% para estatura, valores que ainda ficaram maiores no final (39,1% e 38,1% respectivamente). As meninas tiveram comportamento inverso: no início, 35,3% estavam abaixo do P25 para MC e 38,2% para estatura, mas após as 32 semanas de assistência nutricional, apenas 21,4% para MC e 25% para estatura, permaneciam abaixo do P25. Ao classificar os nadadores nos indicadores de crescimento em categorias baixo, médio e alto, verificou-se que a concordância foi moderada, com poucas mudanças de classe, mas para a MC e o IMC foram da baixa para média, enquanto para a estatura, da média para alta. Concluiu-se que programas intensos de treinamento pareceram não comprometer o crescimento e o estado nutricional de jovens atletas, ressaltando-se, entretanto, que durante todo o período do estudo, os mesmos tiveram acompanhamento nutricional individual, consumindo dietas adequadas às suas necessidades biológicas e esportivas, o que pode ter contribuído para o resultado de uma certa potencialização no crescimento e adequação no estado nutricional.

Palavras-chave: Crescimento físico. Estado nutricional. Atletas nadadores adolescentes.

SUMMARY

The aim of this study was to verify the possible alterations in physical growth indexes and nutritional status in young swimmers after 32 weeks of observation and comparing results to reference data. One studied 106 swimmers (72 men and 34 women), with ages from 9 to 19 years old, evaluated at beginning and after 32 weeks. All subjects had at the very least two years experience in training of the modality and participated regularly in regional and national competitions. As physical growth indexes, the study used anthropometric measures of body mass (BM) and stature and calculated the body mass index (BMI), and adopted as references the growth curves proposed by NCHS (2000). Student t test for dependent samples was used for comparisons between the moments. Comparisons of categorical variables were done by chi-square test and the concordance among ratios was verified by the Kappa index. Results showed a positive effect in the growth indicators, in 5,9% in CM and 3,2% in the stature, among the boys, as well as, 7,9% in CM, 2,6% in the stature and 3,5% in BMI, for the girls. In the beginning of the study, 37,5% of the boys was above the P75 for CM and 36,1% for stature, values that were still larger in the end (39,1% and 38,1% respectively). The girls had inverse behavior: in the beginning, 35,3% were below the P25 for CM and 38,2% for stature, but after the 32 weeks of nutritional attendance, just 21,4% for CM and 25% for stature, they stayed below the P25. When classifying the swimmers in the growth indicators in categories bass, medium and high, it was verified that the agreement was moderated, with little class changes, but for CM and BMI they went of the drop to average, while for the stature, of the average for high. It was ended that program intense of training they didn't seem to commit the growth and nutritional state in young athletes', being stood out, however, that during the whole period of the study, the same ones had accompaniment in your individual nutritional status, consuming diets adapted to its biological and sporting needs, what can have been contributing to the result of certain increasing in the growth and adaptation in your nutritional state.

Keywords: Physical growth. Young athletes. Swimmers. Training.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, em decorrência da grande importância e visualização adquirida pelo esporte competitivo na sociedade moderna, um crescente interesse por pesquisadores de inúmeras áreas do conhecimento tem sido evidenciado, na tentativa de melhor entender esse fenômeno e as repercussões do esporte competitivo sobre a saúde dos indivíduos. Alguns estudos têm apontado nos últimos anos um aumento considerável na participação de crianças e adolescentes no desporto de alto rendimento, em idades cada vez menores. Tem sido cada vez mais comum verificar a participação de jovens em competições de caráter regionais, nacionais e internacionais, exigindo um alto desempenho físico, técnico e psicológico^{1,2}.

Entre populações adultas, as adaptações fisiológicas e morfológicas decorrentes do envolvimento com a prática de atividades esportivas são bem conhecidas. Entretanto, entre crianças e jovens, a literatura tem indicado que o treinamento físico pode favorecer maiores taxas de crescimento físico^{3, 4}. Por outro lado, pesquisas mais recentes têm indicado um pequeno ou nenhum efeito do envolvimento sistematizado com atividades esportivas de alto rendimento em indicadores de crescimento⁵⁻⁷.

A *Fédération Internationale de Médecine Sportive*⁸ indicou que um número cada vez maior de lesões por sobrecarga tem atingido populações pediátricas que praticam esportes organizados de alta intensidade. Nesse sentido, um acompanhamento constante por parte de profissionais da área da saúde envolvidos nesse processo sobre os possíveis riscos e benefícios que a prática esportiva pode vir a desencadear sobre aspectos do crescimento físico desses jovens atletas, faz-se necessário.

Além disso, jovens atletas podem apresentar índices de crescimento físico diferenciados dos seus pares não atletas. No caso dos nadadores, algumas investigações têm demonstrado que esses atletas são mais altos do que a população normal, na mesma faixa etária/sexo e o índice de massa corporal maior que de outras modalidades⁷. Adicionalmente, a ausência de estudos de coorte longitudinal limita as interpretações dos efeitos do treinamento de alta intensidade nos indicadores do crescimento físico bem como também o impacto do crescimento nos indicadores de desempenho físico⁵.

Com base nessas informações, o objetivo do presente estudo foi verificar as possíveis alterações nos indicadores do crescimento físico em atletas jovens de natação após 32 semanas de acompanhamento e comparar com dados populacionais de referência.

Método

Sujeitos

A amostra para este estudo foi composta por 106 nadadores, sendo 72 rapazes e 34 moças, na faixa etária compreendida entre 9 e 19 anos. No momento inicial do estudo a média de idade da amostra foi de $13,3 \pm 2,2$ (n=106), sendo para os rapazes de $13,4 \pm 2,3$ (n=72) e para as moças de $13,2 \pm 2,1$ (n=34). Os sujeitos foram selecionados por conveniência, uma vez que todos os atletas eram atendidos em um consultório de nutrição esportiva situado na cidade de Piracicaba – SP. Todos os avaliados do estudo apresentavam um mínimo de dois anos de prática da modalidade esportiva em questão, participavam de competições regionais e nacionais em suas respectivas modalidades, distribuídos nas suas categorias e treinavam seis dias na semana totalizando um período de tempo de 15 a 18 horas semanais. O delineamento adotado foi de coorte longitudinal, sendo realizadas duas avaliações: uma no início do estudo, isto é, na primeira consulta desses atletas no consultório da Nutricionista e outra após 32 semanas de acompanhamento, pois cada atleta consumiu, durante esse período, uma dieta que foi elaborada de forma individualizada, com calorias e nutrientes necessários para promover ou buscar corrigir algum desvio do estado nutricional, quando necessário.

O período de estudo foi delimitado em 32 semanas, por se tratar de múltiplos de 4 semanas, que é como são montados os programas de treinamento e condicionamento com os atletas de natação competitiva, visando melhora de *performance* e técnica.

Todos os responsáveis pelos atletas, após serem informados sobre o propósito desta investigação e os procedimentos a serem adotados, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi desenvolvido em conformidade com as instruções contidas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para estudos com seres humanos, do Ministério da Saúde, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp (anexo 7.2).

Métodos

Os grupos etários foram estabelecidos em idades decimais conforme os procedimentos descritos por Ross e Marfell-Jones⁹. Para o agrupamento por idade, para cada sexo, foram utilizados os intervalos de 0,00 a 0,99 de acordo com Eveleth e Tanner¹⁰. A massa corporal foi obtida em uma balança de plataforma com precisão de 0,1 kg e a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al.¹¹. A partir dessas medidas calculou-se o índice de massa corpórea (IMC) por meio do quociente: massa corporal/estatura², sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m). As informações produzidas de massa corporal, estatura e do IMC foram utilizadas no presente estudo como indicadores do crescimento físico, de acordo com as curvas referenciais de crescimento publicadas pelo NCHS¹², onde, para as análises estatísticas, os sujeitos foram distribuídos em três grupos (<P25; ≥P25 e <P75; >P75). As variáveis do crescimento e estado nutricional também foram analisadas pelo Score-Z. Como se sabe, o Z-score representa o quanto a população do estudo se distancia da média (nesse caso da população de referência – NCHS). O Z-score é dado em múltiplos do desvio padrão (nesse caso da população de referência – NCHS). A avaliação da população pelo escore Z permite a avaliação do tratamento (nesse caso, o exercício físico) eliminando os efeitos naturais do desenvolvimento, sendo possível trabalhar com a massa corporal e a estatura esperada para a idade. O Z-score do NCHS foi calculado a partir da mediana da população de referência (americana), pois os dados antropométricos não apresentavam uma distribuição normal (a variância era muito grande), para isso foram utilizadas equações matemáticas de ajuste.

Tratamento estatístico

A normalidade dos dados foi confirmada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (*K-S*). Para as características antropométricas dos sujeitos, os dados foram agrupados inicialmente por procedimentos descritivos de média e desvio-padrão. Para a comparação entre os momentos 1 e 2 (inicial e final respectivamente) foi utilizado teste t de Student para amostras dependentes.

As variáveis categóricas foram tratadas mediante a distribuição de freqüências percentuais, e para a comparação das proporções entre a classificação dos percentis foi utilizado o teste do qui-quadrado. Além disso, o índice Kappa (k) foi empregado para indicar a concordância entre a proporção dos nadadores que foram classificados nas variáveis analisadas em Alto, Médio e Baixo. O nível de significância estabelecido para as análises foi de $P < 0,05$. As informações foram processadas no pacote computacional SPSS, versão 13.0.

RESULTADOS

As comparações entre os momentos 1 e 2 são apresentadas na Tabela 1. Diferenças significativas foram verificadas pelo teste t pareado para todas as variáveis analisadas para ambos os sexos, com exceção para o IMC dos rapazes ($P=0,600$). A magnitude do efeito entre os dois momentos nos indicadores de crescimento físico foi positiva, variando de 0,9 % a 5,9 % no sexo masculino e de 2,6 % a 7,9 % no feminino.

Tabela 1. Comparação dos valores do *Z-score*, teste t de Student para amostras dependentes, valores do delta percentual e nível de significância das variáveis estudadas entre os momentos inicial e final do estudo.

Variáveis	Momento1 <i>Z-score</i>	Momento2 <i>Z-score</i>	$\Delta\%$	<i>t</i>	<i>p</i>
Masculino					
MC (kg)	0,40	0,75	+5,9	-3,719	< 0,001*
Estatura (m)	0,35	1,00	+3,2	-6,285	< 0,001*
IMC (kg/m ²)	0,29	0,27	-0,9	-0,413	0,681
Feminino					
MC (kg)	-0,11	0,35	+7,9	-3,772	0,001*
Estatura (m)	-0,12	0,45	+2,6	-4,595	< 0,001*
IMC (kg/m ²)	-0,09	0,15	+3,5	-3,245	0,004*

* Significante ($p < 0,05$); $\Delta\%$ = magnitude do efeito; MC= massa corporal; IMC= índice de massa corporal.

Ao classificar os indicadores do crescimento físico dos nadadores de acordo com a distribuição de percentis do referencial do NCHS, foi possível observar que o risco para baixo peso e estatura (percentil < 25) foi inferior a 20%. Em contrapartida, um contingente maior de sujeitos (33,3%) apresentou risco para excesso de peso corporal (> P75) nos dois momentos do estudo. Contudo é importante salientar que o IMC na adolescência, não é o melhor, nem deve ser o único indicador do estado nutricional, mormente no sexo masculino, por causa da massa magra que aumenta significativamente, aumentando a massa corporal e conseqüentemente o IMC^{5, 6}. Diferenças significantes entre as proporções nos diferentes percentis não foram confirmadas pelo teste do qui-quadrado para tendência linear nas três variáveis estudadas nos dois momentos (Tabela 2).

Tabela 2. Proporção (%) dos nadadores masculinos no momento 1 e 2 nos indicadores do crescimento físico de acordo com distribuição de percentis do NCHS (2000).

Percentis	MC		Estatura		IMC	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2
< 25	11,1	10,9	18,1	15,9	12,5	7,9
25 < 75	51,4	50	45,8	46	54,2	58,7
≥ 75	37,5	39,1	36,1	38,1	33,3	33,4

* Significante no Teste qui-quadrado (p<0,05); NCHS= National Center for Health Statistic; MC= massa corporal; IMC= índice de massa corporal.

Comportamento diferente foi observado para o sexo feminino tanto para P25 quanto para P75 (Tabela 3). Uma freqüência maior de nadadoras foi classificada abaixo do P25, variando de 35,3 % para 21,14% na MC, e de 38,2% para 25,0% na estatura, nos dois momentos, enquanto que para o excesso de peso (> P75) o IMC foi o que demonstrou menor variação, apontando que no momento 1 e 2 as proporções foram de 20,6% e 16,7% respectivamente. Não houve associação de tendência entre os momentos inicial e final na variável IMC (P<0,05). Ressalta-se que entre o momento 1 e o momento 2, as atletas (bem como os rapazes) receberam um plano dietético completo, dentro de uma abordagem de educação alimentar, com uma dieta balanceada às suas necessidades calóricas e de outros nutrientes, adequada às suas condições fisiológicas e esportivas.

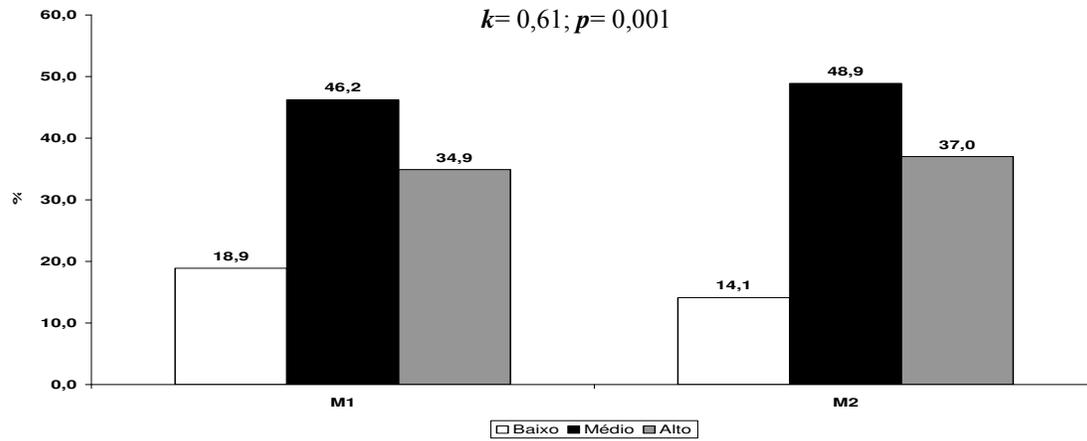
Tabela 3. Proporção (%) dos nadadores femininos no momento 1 e 2 nos indicadores do crescimento físico de acordo com distribuição de percentis do NCHS (2000).

Percentis	MC		Estatura		IMC	
	M1*	M2*	M1*	M2*	M1	M2
< 25	35,3	21,4	38,2	25,0	35,3	16,7
25 < 75	35,3	46,4	38,2	50,0	44,1	66,7
≥ 75	29,4	32,1	23,6	25,0	20,6	16,7

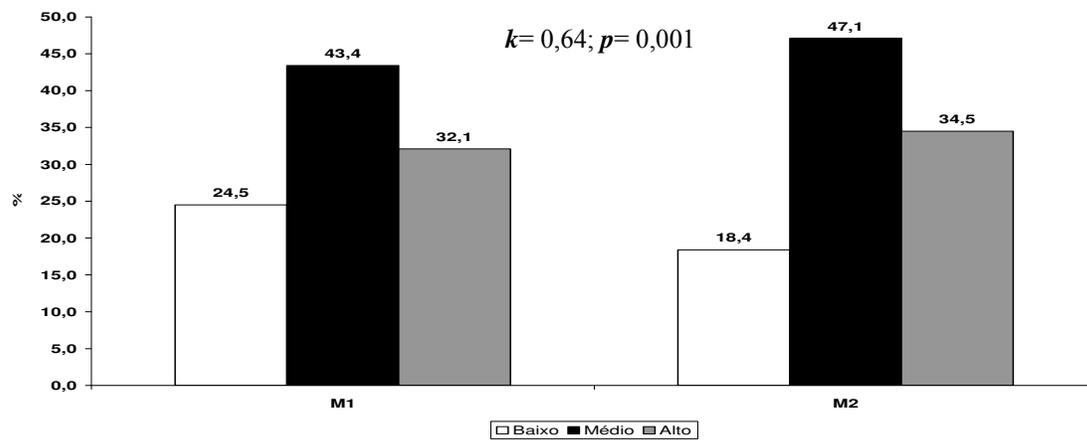
*= teste do qui-quadrado com $P < 0,05$ para comparação entre as distribuições nos diferentes percentis; NCHS= National Center for Health Statistic; MC= massa corporal; IMC= índice de massa corporal.

Para proporcionar maior consistência nas análises de concordância entre os dois momentos (k), os sujeitos foram agrupados nas três variáveis analisadas em Baixo ($< P25$), Médio (entre $P_{\geq 25}$ e $< P75$) e Alto ($> P75$) independentemente do sexo. As figuras 1A, 1B e 1C apresentam coeficientes de concordância moderados para MC ($k=0,61$), estatura ($k=0,64$) e IMC ($k=0,63$), respectivamente.

A



B



C

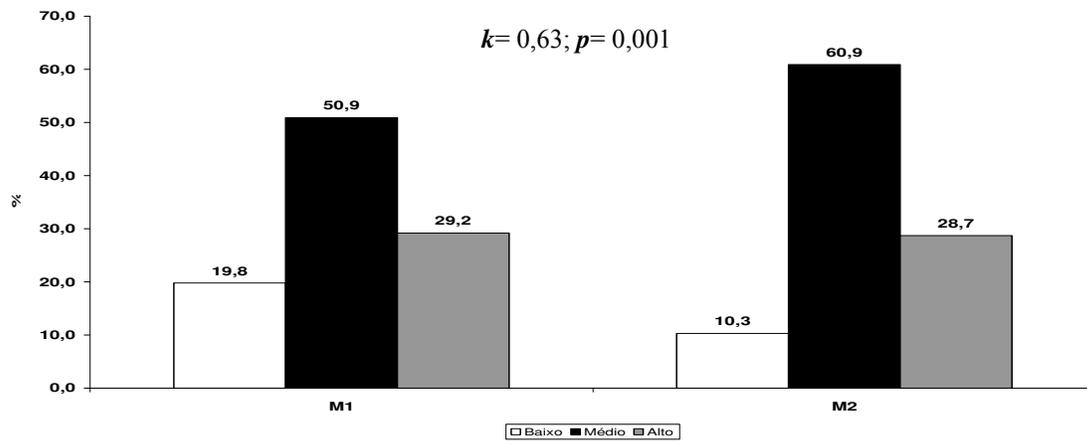


Figura 1. Concordância dos indicadores de crescimento físico de nadadores entre os dois momentos (inicial e final). A= massa corporal; B= estatura; C= índice de massa corporal; Baixo= < percentil 25; Médio= > percentil 25 e < percentil 75; Alto= ≥ percentil 75 (NCHS).

Os principais resultados encontrados indicaram que tanto para os rapazes quanto para as moças a estabilidade dos indicadores de crescimento físico foi moderada, ou seja, a maioria dos sujeitos da amostra (~70%) manteve sua posição em sua respectiva categoria. Além disso, as mudanças mais efetivas que ocorreram foram verificadas do percentil inferior ($P < 25$) para os percentis mais elevados.

DISCUSSÃO

Considerando-se que crianças e adolescentes não são “adultos em miniatura” e que durante esta fase do desenvolvimento humano, o organismo passa por um processo constante de transformação fisiológico, morfológico e comportamental, ocasionando respostas diferenciadas em relação ao organismo do adulto ao estresse ocasionado por uma rotina de treinamento físico, espera-se que qualquer excesso cometido durante esta fase da vida pode vir a desencadear um comprometimento a saúde do jovem e também posteriormente na idade adulta^{8, 13}.

Informações referentes a jovens nadadores têm indicado que, quando comparados a atletas de outras modalidades, os mesmos apresentam maiores valores de estatura e menor quantidade de gordura corporal¹⁴. Schneider e Meyer¹⁵ analisaram 29 nadadores púberes e encontraram valores médios de massa corporal (Masculino= 56,0 Kg e feminino= 46,6 Kg) e estatura (masculino= 168,0 cm e feminino= 158,0 cm) bastante similares aos observados nos jovens analisados no presente estudo (Massa corporal [masculino= 57,4 Kg e feminino= 49,5 Kg] e estatura [masculino= 164,7 cm e feminino=157,1 cm]). Além disso, no mesmo estudo, os autores observaram comportamentos semelhantes das variáveis antropométricas quando estabelecidas comparações entre os sexos, onde, as variáveis: massa corporal e estatura diferiram entre os mesmos, enquanto que, a variável IMC, não. Tais resultados corroboram com observações anteriores¹⁴ e sugerem que nadadores de elite apresentam características bem similares entre si.

Entretanto, quando comparados esses resultados encontrados com populações compostas por jovens não-atletas, observa-se que nas variáveis analisadas, a proporção de nadadores apontou valores compreendidos, aproximadamente, entre 30% e 40% no sexo masculino e 16% e 32% no feminino que se situaram acima dos percentil 75 do NCHS¹², valores superiores ao observado em outros estudos com crianças e adolescentes não-atletas¹⁶⁻¹⁸. Entre adolescentes, embora o IMC seja um consistente indicador de adiposidade corporal¹⁹, não se pode deixar de salientar que é um índice baseado no valor da massa corporal, que por sua vez é constituído por mais componentes que não apenas a gordura corporal, e que conseqüentemente, pode ser influenciado por essa característica. Sendo assim, a alta proporção de nadadores situados acima do P75 pode ser justificada por tal característica apresentada pelo IMC, uma vez que atletas, particularmente da natação podem ter maiores valores de massa livre de gordura⁷.

Entre adolescentes, embora o IMC seja um consistente indicador de adiposidade corporal¹⁹, não se pode deixar de salientar que é um índice baseado no valor da massa corporal, que por sua vez é constituído por mais componentes que não apenas a gordura corporal, e que conseqüentemente, pode ser influenciado por essa característica. Sendo assim, a alta proporção de nadadores situados acima do P75 pode ser justificada por tal característica apresentada pelo IMC, uma vez que atletas, particularmente da natação podem ter maiores valores de massa livre de gordura⁷.

No que se refere a apresentar valores situados abaixo do P25, no sexo masculino as proporções mantiveram-se abaixo de 20%. No sexo feminino, no início do estudo (M1) esses valores apresentavam-se elevados: 35,3% para MC e 38,2% para estatura, entretanto, ao seu final (M2) diminuíram acentuadamente para 21,4 % na MC e 25,0 % na estatura. Esse comportamento das variáveis antropométricas em geral pode ser explicado tanto pelos aspectos ambientais quanto biológicos. No que se refere aos aspectos ambientais, pode ser que as alterações observadas entre os momentos do estudo possam ser atribuídas ao acompanhamento nutricional iniciado em M1, uma vez que grande parte do déficit de peso e estatura observada em atletas está associada ao baixo aporte energético, por outro lado o evento da maturação biológica também pode ter ocasionado as alterações verificadas nas variáveis antropométricas entre os dois momentos^{4, 5, 14}.

Fatores maturacionais exercem grande influência em indicadores de crescimento de populações jovens¹⁴. Nos dados analisados, quando verificados os valores de estatura situados acima do P75, em ambos os sexos, entre os momentos do estudo, evidencia-se um crescimento da proporção de atletas situados em tal categoria. Além disso, as variáveis: massa corporal e estatura apresentaram significativo aumento entre os momentos de observação. Sendo assim, o não controle desses agentes maturacionais constitui a principal limitação do estudo.

A avaliação da população pelo escore Z permite a avaliação do tratamento (nesse caso o exercício físico) eliminando os efeitos naturais do desenvolvimento, sendo possível trabalhar com a massa corporal e a estatura esperada para a idade. No final do estudo, os meninos e as meninas tiveram um aumento significativo na massa corporal e na estatura. As meninas tiveram também aumento de IMC o que não ocorreu com os meninos, que não houve diferença entre o início e o final do estudo. O aumento de massa corporal foi de 5,9% nos meninos e 7,9 % nas meninas. Já a diferença na estatura foi um pouco menor 3,2% nos meninos e 2,6% nas meninas. Os resultados, portanto sugerem que o exercício exerceu efeito positivo no crescimento desses jovens.

A força da manutenção dos sujeitos em cada classe foi de 61% para MC ($k=0,61$; $p=0,001$), de 64% para estatura ($k=0,64$; $p=0,001$) e de 63% para o IMC ($k=0,63$; $p=0,001$). Esses valores encontrados são classificados de moderados a alto (0,4-0,8)²⁰⁻²², que pode indicar que entre os dois momentos do estudo os nadadores mantiveram suas posições nas classificações iniciais. Porém, foi possível observar que no caso da MC e do IMC alguns sujeitos mudaram da classificação Baixa para Médio, enquanto que para a estatura alguns nadadores migraram de Médio para Alto. Isso pode ser explicado em parte pelo efeito do treinamento associado à orientação dietética durante as 32 semanas de acompanhamento, principalmente nos indicadores MC e IMC, pela provável redução da gordura corporal e ganho de massa magra. Porém, não se pode descartar a hipótese de que alguns dos sujeitos envolvidos na amostra podem ter alterado o estágio maturacional, isto é, vivenciando o estirão puberal, o que contribuiu para essas alterações, principalmente para estatura^{7, 14}.

O tamanho reduzido da amostra poderia também ser apresentado como uma limitação do estudo. Entretanto, em se tratando da dificuldade de se reunir atletas de alto nível, principalmente em estudos com características longitudinais, tanto na literatura nacional quanto na internacional são escassas observações com grandes grupos compostos por atletas de nataçã^{6, 7,15,23-26}.

Sendo assim, de acordo com os achados e as limitações do presente estudo, sugere-se que futuras investigações incorporem informações referentes aos hábitos nutricionais, controle da carga de treinamento durante o período de acompanhamento e principalmente obter informações referentes ao estágio maturacional dos nadadores.

CONCLUSÕES

Entre os momentos do estudo, os resultados indicaram diferenças significativas nos indicadores do crescimento físico em nadadores de ambos os sexos, com exceção para a variável IMC para os rapazes. Assim foi possível observar que os indicadores de crescimento físico demonstraram comportamentos distintos daqueles observados em populações compostas por indivíduos não-atletas.

Para finalizar, a estabilidade dos indicadores de crescimento físico ao longo de 32 semanas foi moderada, demonstrando que parte dos nadadores permaneceu nas classes (Baixa, Média e Alta) do momento inicial ao final do estudo. Porém, os resultados também permitiram observar que alguns atletas mudaram de classificação particularmente da baixa para média no caso das variáveis MC e IMC e da média para alta na estatura, demonstrando assim, que alguns indicadores do estado nutricional e do crescimento, como a massa corporal e o IMC, sofrem maior impacto das condições ambientais enquanto que a estatura é afetada mais por condições biológicas (origem maturacional). Assim, os resultados deste trabalho sugerem que o exercício físico exerceu efeito positivo no crescimento desses jovens.

REFERÊNCIAS

1. Marques A. crianças e adolescentes atletas: entre a escola e os centros de treino... entre os centros de treino e a escola. Lisboa: Secretaria de Estado do Desporto, 1998.
2. Westerstahl M, Barnekow-Bergkvist M, Hedberg G, Jansson E. Secular trends in sports: participation and attitudes among adolescents in Sweden from 1974 to 1995. *Acta Paediatric* 2003; 92: 602-9.
3. Adams EH. A comparative anthropometric study of hard labour during youth as a stimulator of physical growth of young coloured women. *Res Q Am Ass Health Phys Education* 1938; 9: 102-8.
4. Baxter-Jones ADG, Thompson AM, Malina RM. Growth and maturation in elite young female athletes. *Sports Med Arthrosc* 2002; 10: 42-9.
5. Malina RM. Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exerc Sport Sci Rev* 1994; 22: 389-434.
6. Baxter-Jones ADG, Helms P, Maffulli N, Baines-Preece JC, Preece M. Growth and development of male gymnasts, swimmers, soccer and tennis players: a longitudinal study. *Ann Hum Biol* 1995; 22: 381-94.
7. Damsgaard R, Bencke J, Mathiesen G, Petersen JH, Müller J. Body proportions, body composition and pubertal development of children in competitive sports. *Scand J Med Sci Sports* 2001; 11: 54-60.
8. Fédération Internationale de Médecine Sportive. Treinamento físico excessivo em crianças e adolescentes. *Rev Bras Med Esporte* 1997; 3: 122-4.
9. Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. In: MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ, editors. *Physiological testing of the elite athlete*. Ottawa: Mutual, 1982: 75-115.
10. Eveleth PH, Tanner JM. *Worldwide variation in human growth*. Cambridge: Cambridge University Press, 1976.

11. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorel R, editors. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics, 1988; 3-8.
12. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, et al. CDC Growth charts for the United States: Methods and development. National Center for Health Statistic. Vital Health Stat 2002; 11(246): 1-190.
13. Silva CC, Goldberg TBL, Teixeira AS, Marques I. O exercício físico potencializa ou compromete o crescimento longitudinal de crianças e adolescentes? Mito ou verdade? Rev Bras Med Esporte 2004; 10: 520-4.
14. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics Books, 2004.
15. Schneider P, Meyer F. Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. Rev Bras Med Esporte 2005; 11: 209-3.
16. Nunes MMA, Figueiroa JN, Alves JGB. Excesso de peso, atividade física e hábitos alimentares entre adolescentes de diferentes classes econômicas em Campina Grande (PB). Rev Assoc Med Bras 2007; 53:130-4.
17. Guedes JERP, Guedes DP. Crescimento físico de crianças e adolescentes do município de Londrina (PR), Brasil. Revista Kinesis 1997; 18: 91-106.
18. Machado Z, Krebs RJ. Crescimento físico de escolares da ilha de Santa Catarina. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2001; 3: 7-19.
19. Sardinha LB, Going SB, Teixeira PJ, Lohman TG. Receiver operating characteristic analysis of body mass index, triceps skinfold thickness and arm girth for obesity screening in children and adolescents. Am J Clin Nutr 1999; 70: 1090-5.
20. Wang Y, Wang X. How do statistical properties influence findings of tracking (maintenance) in epidemiologic studies? An example of research in tracking of obesity. Eur J Epidemiol 2003; 18: 1037-45.

21. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33: 159-74.
22. Twisk JW, Kemper HC, Mellenbergh GJ. Mathematical and analytical aspects of tracking. *Epidemiol Rev* 1994;16:165-83.
23. Lima F, Falco V, Baima J, Carazzato JG, Pereira RMR. Effect of impact load and active load on bone metabolism and body composition of adolescent athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33:1318-23.
24. Bellew JW, Gehrig L. A comparison of bone mineral density in adolescent female swimmers, soccer players, and weight lifters. *Pediatr Phys Ther* 2006;18:19-22.
25. Prestes J, Leite RD, Leite GS, Donatto FF, Urtado CB, Neto JB et al. Características antropométricas de jovens nadadores brasileiros do sexo masculino e feminino em diferentes categorias competitivas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2006; 8:25-31.
26. Greco CC, Denadai BS, Pellegrinotti IL, Freitas AB, Gomide E. Limiar anaeróbio e velocidade crítica determinada com diferentes distâncias em nadadores de 10 a 15 anos: relações com a performance e a resposta do lactato sanguíneo em testes de *endurance*. *Rev Bras Med Esporte* 2003; 9:1-8.

3.2- Alterações em indicadores da composição corporal e do estado nutricional de jovens atletas nadadores: um estudo prospectivo.

ARTIGO ORIGINAL

Alterações em indicadores da composição corporal e do estado nutricional de jovens atletas nadadores: um estudo prospectivo

Body composition and nutritional status alterations in young swimmers: a prospective study

Marta C. S. A. Rochelle¹, Antonio de A. Barros Filho¹

¹Faculdade de Ciências Médicas; Programa de Pós-graduação em Ciência da Saúde da Criança e do Adolescente; Universidade Estadual de Campinas.

Trabalho desenvolvido na Universidade Estadual da Campinas UNICAMP.

Correspondência e Contatos Pré-publicação:

Marta Cecília Soli Alves Rochelle. Rua Território do Acre, 1222, casa 09. Piracicaba - SP, CEP 13420-585. Fone: (19) 3411-2948.

E-mail: martarochelle@terra.com.br

Demais Autores: Antonio de Azevedo Barros Filho. e-mail: abarros@fcm.unicamp.br

*Declara-se que ambos os autores mencionados no presente manuscrito participaram da confecção e revisão do mesmo e aprovaram sua versão final. Além disso, declara-se que ambos possuem currículo cadastrado na plataforma Lattes do CNPQ.

RESUMO

Nos últimos anos, em idades cada vez menores, tem sido observado um aumentado considerável na participação de crianças e adolescentes no desporto de alto rendimento. A alta carga de estresse físico e mental ocasionada pela prática dessas atividades esportivas, quando não bem orientada, pode influenciar de maneira negativa em diferentes aspectos relacionados ao crescimento, desenvolvimento e composição corporal, desses jovens atletas em questão. Ainda existem controvérsias no que se refere ao efeito de programas de exercícios físicos em indicadores da composição corporal e no crescimento e desenvolvimento físico geral dessa população. O objetivo deste estudo foi verificar, por meio de uma coorte prospectiva, as possíveis alterações em indicadores da composição corporal entre atletas jovens de natação a partir de 32 semanas de treinamento. A amostra deste estudo foi composta por 83 nadadores de elite do interior paulista, sendo 58 rapazes e 25 moças, na faixa etária compreendida entre 9 e 19 anos. Os dados foram coletados na 1ª consulta (Momento 1 [M1]) e após 32 semanas de acompanhamento (Momento 2 [M2]). As variáveis antropométricas estudadas foram: massa corporal, estatura, circunferência do braço (CB), circunferência da perna (CP), dobras cutâneas: tricipital (DTR), abdominal (DAB), subescapular (DSE) e da panturrilha (DPT). Os valores de DTR, DSE e DPT foram utilizados como indicadores de tecido adiposo subcutâneo, e o valor da DAB como indicador de gordura abdominal. Além disso, a somatória da DSE e DAB foi utilizada como indicador de gordura na região do tronco (ΣDT) e a somatória de DTR e DPT foi utilizada como indicador de gordura nos membros superiores e inferiores (ΣMSI). Os valores das circunferências de perna (CP) e braço (CB) e da área muscular do braço (AMB) foram adotados como indicadores de massa muscular. Também foi calculada a área gorda do braço (AGB). Quanto à composição corporal, observou-se que as dobras: abdominal e tricipital reduziram 19% e 18% respectivamente entre os rapazes, bem como 12,6% na ΣDT e 15,8% na AGB ($p < 0,05$), entre o início e o final do estudo. As meninas tiveram aumentos variando de 18,1% a 32% em todas as dobras estudadas, além de serem as únicas a terem aumento de 5% no IMC ($p < 0,004$). Quanto aos indicadores de massa muscular, os rapazes tiveram aumentos significativos de 2,9% na CB, 2,4% na CP e 13,6% na AMB. As atletas também apresentaram aumentos nas CB (4,3%) e CP (4,9%), mas não na AMB, apontando que esses incrementos nas circunferências ocorreram por aumento das pregas de gordura.

Os indicadores de adiposidade nas moças também resultaram em aumentos: 29,2% para Σ MSI, 21,5% para Σ DT e 23,5% para AGB ($p < 0,05$) Ressalta-se o fato que durante todo o período do estudo, os atletas tiveram acompanhamento nutricional individual, consumindo dietas adequadas às suas necessidades biológicas e esportivas, sendo que cerca de 35% das meninas se encontravam abaixo do peso e estatura para idade e sexo na 1ª avaliação (<P25 das curvas do NCHS), que pode ter contribuído para o resultado de alterações na sua composição corporal, mas na obtenção de melhor estado nutricional, sem contudo ultrapassarem os valores médios de gordura para atletas jovens, e ainda mantendo-se com níveis abaixo das meninas não-atletas.

Palavras chaves: Crescimento físico. Adolescentes atletas Nadadores. Composição corporal.

SUMMARY

In the last years, one observes an increase of children and young people's participation in high performance sports at ever lesser ages. The high load of physical and mental stress caused by the practice of these sport activities, when not well guided, can influence in a negative way different aspects related to the growth, the development and the body composition of these young athletes. There are controversies regarding the effect physical exercise programs have in indexes of body composition growth, and general physical development of this population. The aim of this study was to identify, by means of a prospective cohort, the possible alterations in indexes of body composition among young swimmers during 32 weeks of training. The sample of this study had 83 elite swimmers from Sao Paulo hinterland, 58 young men and 25 young women, with ages 9-19. Data were collected in a first evaluation (Moment 1[M1]) and after 32 weeks (Moment 2 [M2]). The studied Anthropometric measures of body mass (BM), stature, arm (AC) and leg (LC) circumferences, tricipital skin (TCF), abdominal (AF), to subscapular (SEF) and calf muscle (CMF) folds. TCF, SEF and CMF values were used as subcutaneous adipose tissue indicators, and AF value as abdominal fat indicators. Moreover, the added SEF and AF values were used as trunk fat mass indicators (ΣTF) and the added TCF and CMF values as indicators of fat in the superior and inferior members (ΣSIM). Leg circumference (LC), arm circumference (AC) and muscular arm area (MAA) values were chosen as muscular mass indicators. Also was used the fat arm area (FAA) in this study. With relationship to the corporal composition, it was observed that the folds: abdominal and tricipital reduced 19% and 18% respectively among the boys, as well as 12,6% ΣTF and 15,8% in FAA ($p < 0,05$), between the beginning and the end of the study. The girls had increases varying from 18,1% to 32% in whole the studied folds, besides they are the only ones they have it increase of 5% in BMI ($p < 0,004$). With relationship to the indicators of muscular mass, the boys had significant increases of 2,9% in AC, 2,4% in LC and 13,6% in MAA. The athletes also presented increases in AC (4,3%) and LC (4,9%), but not in MAA, pointing that those increments in the circumferences happened for increase of the fat pleats. The indicators of adiposity also resulted in increases: 29,2% ΣSIM ; 21,5% for ΣTF and 23,5% for FAA in the girls ($p < 0,05$). During the whole period of the study, the athletes had accompaniment in your individual nutritional status, consuming diets adapted to its biological and sporting

needs, what can have been contributing to the result of increasing all fat values in body composition in girls, because more than 35% of them were in low levels (<P25 of NCHS curves expected for age and sex) in the first evaluation, but results in better nutritional state and normal fat levels for athletes women s and with lower fat values than non athletes girls.

Keywords: Physical growth. Adolescents athletes Swimmers. Body composition.

Introdução

Nos últimos anos, em idades cada vez menores, têm sido observado um aumentado considerável na participação de crianças e adolescentes no desporto de alto rendimento^{1, 2}. No contexto nacional, tal informação em face da elevada prevalência de sedentarismo observada entre jovens brasileiros³ constitui um fator positivo, ainda mais diante de informações indicando que o envolvimento com práticas esportivas durante a adolescência tende a se perpetuar até a vida adulta⁴.

Entretanto, a mesma informação representa motivo de preocupação para pediatras e outros profissionais da área da saúde que têm sua prática clínica ligada à saúde da criança e do adolescente. Esta preocupação justifica-se no fato de que a alta carga de estresse físico e mental ocasionada pela prática de atividades esportivas visando o alto rendimento, quando não bem orientada, pode influenciar de maneira negativa em diferentes aspectos relacionados ao crescimento e desenvolvimento, e a composição corporal desses jovens atletas em questão.

Entre populações adultas, as adaptações fisiológicas e morfológicas decorrentes do envolvimento com a prática de atividades esportivas são bem conhecidas, podendo ser destacada a reconhecida diminuição nos estoques de tecido adiposo. Entre populações pediátricas, na literatura especializada, alguns^{5, 6}, mas não todos⁷⁻⁹ os relatos encontrados têm indicado que o treinamento físico pode favorecer maiores taxas de crescimento físico. Além disso, ainda existem controvérsias no que se refere ao efeito de programas de exercícios físicos em indicadores da composição corporal nessa população.

Um dos principais fatores de confusão no entendimento desta relação entre composição corporal e prática esportiva de alto rendimento em populações pediátricas concerne na dificuldade de se encontrar amostras que preencham tais características e, também, na ausência de estudos de delineamento longitudinal que tenham abordado de forma específica tal questão.

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi verificar por meio de uma coorte prospectiva as possíveis alterações em indicadores da composição corporal entre atletas jovens de natação a partir de 32 semanas de treinamento.

Métodos

A amostra para este estudo foi composta por 83 nadadores de elite, sendo 59 rapazes e 24 moças, na faixa etária compreendida entre nove e 19 anos. Os sujeitos foram selecionados por conveniência, uma vez que todos os atletas eram atendidos em uma clínica de nutrição esportiva situada na cidade de Piracicaba – SP. Todos os avaliados do estudo apresentavam um mínimo de dois anos de prática da modalidade esportiva em questão, participavam de competições regionais e nacionais em suas respectivas modalidades, distribuídos nas suas categorias e treinavam seis dias na semana totalizando um período de treinamento de aproximadamente 18 horas semanais. O delineamento adotado foi de coorte prospectiva, sendo que os dados apresentados são referentes às informações coletadas na primeira (Momento 1 [M1]) e última avaliação (Momento 2 [M2]), após 32 semanas de acompanhamento.

Todos os responsáveis pelos atletas, após serem informados sobre o propósito desta investigação e os procedimentos a serem adotados, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi desenvolvido em conformidade com as instruções contidas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para estudos com seres humanos, do Ministério da Saúde, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp.

As principais variáveis antropométricas estudadas foram: massa corporal, estatura, circunferência de braço (CB) e perna (CP), dobras cutâneas tricipital (DTR), abdominal (DAB), subescapular (DSE) e da panturrilha (DPT).

A massa corporal foi obtida em uma balança de plataforma com precisão de 0,1 kg e a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al.¹⁰. A partir dessas medidas calculou-se o índice de massa corpórea (IMC) por meio do quociente massa corporal/estatura², sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m).

Os valores de DTR, DSE e DPT foram utilizados como indicadores de tecido adiposo subcutâneo, e o valor da DAB foi adotado como indicador de gordura abdominal. Além disso, a somatória da DSE e DAB foi utilizada como indicador de gordura na região do tronco (ΣDT) e a somatória de DTR e DPT foram utilizados como indicador de gordura nos membros superiores e inferiores (ΣMSI). Todas as dobras cutâneas foram aferidas por um único avaliador previamente treinado com a utilização de um adipômetro científico da marca Lange (*Cambridge Scientific Industries, Inc., Cambridge, Maryland*) e seguindo as recomendações encontradas na literatura¹¹.

Os valores das circunferências de perna (CP) e braço (CB) foram adotados com indicadores de massa muscular, sendo as medidas tomadas em duplicata pelo mesmo avaliador das dobras cutâneas, utilizando uma fita metálica antropométrica com precisão em milímetros (mm)¹². Com base nos valores da CB e da DTR foi calculada a área total do braço (AB), área muscular do braço (AMB) e área de gordura do braço (AGB) de acordo com a equação abaixo, específica para jovens¹³:

$$AB = (CB)^2 / (4 \times \pi) \quad AMB = (CB - DTR \times \pi)^2 / (4 \times \pi) \quad AGB = AB - AMB$$

A normalidade dos dados foi confirmada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S). Para a exposição das características físicas dos sujeitos, os dados foram agrupados inicialmente por procedimentos descritivos de média (tendência central) e desvio-padrão (dispersão). Para a comparação entre os valores médios observados entre os momentos 1 e 2 (inicial e final, respectivamente) foi utilizado teste t de Student para amostras dependentes. O nível de significância estabelecido para as análises foi de $P < 0,05$ e as informações foram processadas no pacote computacional SPSS, versão 13.0.

Resultados

Quando estabelecidas comparações entre os gêneros, observou-se que em ambos os momentos M1 e M2 os meninos foram mais altos (1,64 x 1,57 [$P= 0,016$] e 1,69 x 1,61 [$P= 0,012$], respectivamente) e mais pesados (57,2 x 50,1 [$P= 0,022$] e 61,2 x 55,1 [$P= 0,034$], respectivamente) que as meninas. A Tabela 1 apresenta as características

antropométricas dos sujeitos nas variáveis analisadas em valores de média e desvio-padrão nos momentos inicial e final do estudo.

Tabela 1. Comparação dos valores médios, teste t de Student, valores do delta percentual e nível de significância das variáveis estudadas entre os momentos inicial e final do estudo, de acordo com o sexo ($n= 83$).

Variáveis	Momento1	Momento2	$\Delta\%$	t	p
	Média (DP)	Média (DP)			
Masculino (n=59)					
IMC (kg/m ²)	20,7 (2,8)	20,8 (2,4)	0,4	-0,410	0,683
DAB (mm)	15,7 (9,7)	12,7 (5,7)	-19,0	3,053	0,004*
DTR (mm)	13,7 (6,9)	11,2 (4,3)	-18,0	3,695	0,001*
DSE (mm)	9,3 (4,4)	8,7 (2,7)	-6,4	1,217	0,229
DPT (mm)	11,7 (3,6)	11,9 (3,3)	1,7	-0,251	0,803
CB (cm)	27,5 (3,6)	28,3 (3,5)	2,9	-2,181	0,033*
CP (cm)	33,8 (3,4)	34,6 (3,4)	2,4	-3,069	0,003*
Feminino (n=24)					
IMC (kg/m ²)	19,8 (3,0)	20,8 (2,9)	5,0	-3,214	0,004*
DAB (mm)	13,6 (7,7)	17,0 (8,1)	25,0	-3,761	0,002*
DTR (mm)	13,1 (5,3)	15,9 (7,1)	21,3	-3,070	0,005*
DSE (mm)	8,8 (3,6)	10,4 (4,2)	18,1	-3,206	0,005*
DPT (mm)	10,0 (4,0)	13,2 (6,8)	32,0	-2,955	0,010*
CB (cm)	25,2 (3,1)	26,3 (3,0)	4,3	-4,091	0,001*
CP (cm)	32,5 (2,9)	34,1 (3,2)	4,9	-4,097	0,001*

* significativa ($p<0,05$) ; IMC= índice de massa corporal; DAB= dobra cutânea abdominal; DTR= dobra cutânea tricípital; DSE= dobra cutânea subescapular; DPT= dobra cutânea da panturrilha; CB= circunferência do barco; CP= circunferência da perna; $\Delta\%$ = magnitude do efeito; DP= desvio-padrão.

Nas comparações entre os momentos do estudo, quando analisados separadamente os indicadores de adiposidade corporal e massa muscular, foi possível observar que para os rapazes a DTR e a DAB indicaram redução de 18% e 19%, respectivamente, as demais dobras e o IMC não apresentaram diferenças significantes entre M1 e M2. Os dois indicadores de massa muscular (CB e CP) apresentaram também

aumentos significativos em seus valores, a saber, 2,9% e 2,4% respectivamente. Por outro lado, no caso das moças, tanto o IMC quanto as dobras cutâneas apresentaram aumento significativo nos seus valores, variando de 18% a 32% para as dobras cutâneas e um aumento de 5% para o IMC. Também para a CB e CP houve um aumento estatisticamente significativo de 4,3% e 4,9%, respectivamente.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados e as comparações entre os dois momentos do estudo no que se refere aos indicadores de adiposidade dos membros superiores/ inferiores e também do indicador de massa muscular.

Tabela 2. Comparação dos valores médios dos indicadores gerais de adiposidade entre os momentos inicial e final do estudo, de acordo com o sexo ($n= 83$).

Variáveis	Momento1	Momento2	$\Delta\%$	t	p
	Media (DP)	Media (DP)			
Masculino (n=59)					
Σ MSI (mm)	24,9 (7,9)	23,2 (6,2)	-6,8	1,735	0,090
Σ DT (mm)	24,6 (13,2)	21,5 (8,1)	-12,6	2,425	0,019*
AMB (cm)	43,8 (11,7)	49,8 (13,7)	13,6	-5,931	0,001*
AGB (cm)	17,7 (9,8)	14,9 (5,9)	-15,8	2,834	0,006*
Feminino (n=24)					
Σ MSI (mm)	23,6 (8,6)	30,5 (14,4)	29,2	-3,372	0,004*
Σ DT (mm)	22,7 (10,9)	27,6 (11,7)	21,5	-4,052	0,001*
AMB (cm)	35,8 (6,5)	36,6 (6,9)	2,2	-1,076	0,292
AGB (cm)	15,7 (7,6)	19,4 (9,7)	23,5	-3,313	0,003*

* estatisticamente significante ($p<0,05$); Σ MSI= somatória das dobras dos membros superiores e inferiores; Σ DT= somatória das dobras do tronco; AMB= área muscular do braço; AGB= área de gordura do braço; $\Delta\%$ = magnitude do efeito; DP= desvio-padrão.

Após 32 semanas de acompanhamento, entre ambos os momentos do estudo, os indicadores de adiposidade corporal para os rapazes demonstraram uma diminuição significativa para a adiposidade de tronco (Σ DT= -12,6%), com tendência de redução para membros superiores e inferiores (Σ MSI= -6,8%). Para a área muscular do braço, os rapazes apresentaram um aumento de 13,6% entre M1 e M2 ($P=0,001$), enquanto que foi verificada

para área gorda do braço, uma redução de 15,8%. Em contrapartida, para as moças comportamento inverso foi observado. Na gordura corporal do tronco (ΣDT) e dos membros superiores e inferiores (ΣMSI), aumentos na ordem de 21,5% e 29,2% respectivamente foram verificados. Para a área muscular do braço não foram observadas diferenças significativas entre os momentos, enquanto que para área de gordura o aumento foi de 23,5% entre M1 e M2.

Discussão

O envolvimento de crianças e adolescentes com atividades esportivas que visam o alto rendimento constitui um motivo de preocupação para profissionais da saúde, uma vez que inúmeras modalidades esportivas, quando não bem orientadas, exigem cargas pesadas de treinamento e rígido controle alimentar por parte desses jovens atletas. Tais exigências da prática esportiva podem agir de forma direta em indicadores de crescimento, como também da composição corporal. Nesse sentido, compreender de maneira mais ampla as interações entre as atividades realizadas no desporto de alto rendimento e indicadores de adiposidade e massa muscular em crianças e adolescentes, é de fundamental importância para a prática clínica do pediatra e, também, para a prática profissional do treinador.

Trabalhos comparando atletas adolescentes norte-americanos praticantes de futebol (1,64m) e levantamento de pesos (1,58m), os nadadores analisados (1,67m em M2) apresentaram-se mais altos, informação que está em concordância com relatos anteriores¹⁴ indicando que quando comparados com atletas de outras modalidades, os nadadores estão situados entre os mais altos. Entretanto, não é possível inferir se os nadadores realmente são mais altos ou foram selecionados quando mais jovens por já apresentarem valores de estatura mais elevados.

Estudos têm indicado que o IMC e a DTR são indicadores de adiposidade que se relacionam bem com a gordura corporal total e que apresentam razoável poder de discriminar valores elevados de gordura corporal^{15, 16}, sendo dessa forma muito utilizados na indicação do estado nutricional¹⁶. O IMC é um indicador de adiposidade baseado na

massa corporal, variável que por sua vez é constituída por massa de gordura e massa livre de gordura, sendo esta uma das principais limitações desse indicador, uma vez que seus constituintes são dois construtos influenciados de maneira distinta pela prática de atividades físicas.

Os nadadores analisados no presente estudo, quando comparados a adolescentes não-atletas de outra cidade do interior do estado de São Paulo (811 sujeitos de 11 a 17 anos)¹⁷ apresentaram valores similares para IMC, entretanto, valores inferiores para DTR também foram observados. Watts et al.¹⁸ analisaram 90 jovens escaladores de elite e 45 jovens não-escaladores e constataram que os valores de IMC não diferenciaram entre os dois grupos, entretanto, os valores de somatória de dobras cutâneas e o percentual de gordura corporal mostraram-se inferiores para os escaladores de elite. As informações apresentadas no presente estudo e, também, na literatura permitem indicar que, aparentemente entre jovens atletas, o IMC não constitui um bom indicador de adiposidade e não se mostra muito sensível a possíveis variações na composição corporal, principalmente entre os rapazes.

A gordura corporal situada na região do tronco, em decorrência de sua localização e menor taxa de lipólise, constitui um importante fator de risco ao desenvolvimento das disfunções que constituem a síndrome metabólica¹⁹. Ara et al.²⁰ observaram tendência entre garotos engajados em atividades esportivas extracurriculares de apresentar valores tanto de circunferência de cintura como de dobra abdominal inferiores aos seus pares que não praticavam as mesmas atividades. No presente estudo, a DAB foi o indicador de gordura abdominal utilizado e apresentou diminuição em seus valores médios entre os momentos analisados somente para os rapazes. Tais resultados indicam que a prática esportiva seja ela aquela direcionada ao alto rendimento ou mesmo aquela praticada em clubes e associações pode ser um importante aliado na diminuição da gordura na região abdominal, e conseqüentemente, dos riscos a ela associados.

Godina et al.²¹ apresentaram evidências indicando que jovens envolvidos com a prática esportiva destinada à competição possuem menores valores de gordura corporal total, quando comparados com seus pares que não praticavam atividades esportivas. No presente estudo, após as 32 semanas de acompanhamento, quando analisados os

indicadores gerais de gordura corporal referentes à região do tronco (Σ DT) e membros (Σ MSI) e AGB, foi observado variações entre os dois momentos, sendo que para os rapazes houve uma redução desses valores, enquanto que para as moças aumentos significativos foram observados. Entretanto, Sideravièute et al.²² observaram entre adolescentes do sexo feminino sedentárias/saudáveis e sedentárias com diabetes mellitus uma significativa diminuição na gordura corporal estimada por dobras cutâneas após a participação em um programa de natação com a duração de 14 semanas.

Nesse sentido, uma das explicações para esse fato é que para as moças entre o período dos 10 aos 18 anos de idade as dobras cutâneas apresentam incrementos sistemáticos para as moças o que não ocorre para os rapazes²³. Da mesma forma quando são analisadas as dobras cutâneas da região do tronco e das extremidades o mesmo comportamento é observado para as moças entre os 10 e 18 anos, sendo que as dobras das extremidades apresentam valores superiores em relação ao tronco²⁴.

Outro fato importante a ser destacado, as atletas do sexo feminino do presente estudo, no início, 35,3% estava abaixo do P25 para MC e 38,2% para estatura, mas após as 32 semanas de atenção nutricional, apenas 21,4% para MC e 25% para estatura, permaneceram abaixo do P25, sugerindo que o acompanhamento nutricional realizado contribui para aumento da massa de gordura, melhorando seu estado nutricional, que estava abaixo dos referenciais esperados²⁵. Além disso, ao se observar as dobras cutâneas individualmente, constata-se que os valores situaram dentro do esperado para nadadoras²⁶ e valores inferiores do que seus pares não-atletas¹⁷.

Os resultados do presente estudo sugerem que os indicadores de massa livre de gordura (CB e CP) apresentaram aumentos significativos do ponto de vista estatístico entre os momentos analisados e na AMB somente os rapazes, resultados estes que estão em concordância com outras informações encontradas na literatura indicando maiores quantidades de massa livre de gordura entre jovens atletas²¹, quando comparados com seus pares não-atletas.

Ara et al.²⁰ não observou diferenças referentes à massa livre de gordura, entre jovens engajados na prática esportiva e seus pares não praticantes. Por outro lado, Godina et al.²¹, também em análise transversal, observaram padrões distintos para os

indicadores da composição corporal (massa livre de gordura e massa de gordura) entre jovens que apresentavam três diferentes tipos de envolvimento com a prática esportiva (1 - não praticar; 2 - praticar nas aulas de educação física; 3 - se envolver em esportes organizados destinados à competição), indicando que o grau de envolvimento com o desporto, constitui variável de confusão quando o assunto em questão é a compreensão da relação composição corporal e esporte entre populações pediátricas.

A principal limitação do presente estudo concerne no fato da rotina de treinamento não ter sido monitorada mais diretamente. Entretanto, com base no alto nível de competição apresentado pelos atletas em questão, acredita-se que os treinos prescritos pelos técnicos e fornecidos aos pesquisadores foram seguidos rigorosamente.

Conclusões

Os resultados do presente estudo nos permitem concluir que, após 32 semanas de acompanhamento, os rapazes diminuíram a quantidade de gordura corporal referentes às DAB e do DTR entre o M1 e M2. Também foi possível verificar que a CB e a CP indicou um aumento de 2,9%.e 2,4%, respectivamente, entre os atletas do sexo masculino. Quanto ao indicador de massa muscular, os rapazes aumentaram a AMB em 13,6%.

Já no caso das moças, em todas as variáveis analisadas, diferenças significativas foram verificadas entre os dois momentos do estudo. Porém, para os indicadores de adiposidade corporal e para as circunferências foi observado um aumento nos valores médios do grupo, evidenciando que os aumentos na CB e CP para as moças ocorreram em decorrência do aumento da gordura corporal e não da massa muscular.

É importante ressaltar que durante todo o período do estudo, todos os atletas tiveram orientação nutricional individualizada, com fornecimento de dietas balanceadas e adequadas às necessidades calóricas e de nutrientes, que no caso das meninas, pode ter favorecido o melhoria do estado nutricional, segundo os indicadores utilizados neste trabalho.

Referências

1. Marques A. crianças e adolescentes atletas: entre a escola e os centros de treino... entre os centros de treino e a escola. Lisboa: Secretaria de Estado do Desporto, 1998.
2. Westerstahl M, Barnekow-Bergkvist M, Hedberg G, Jansson E. Secular trends in sports: participation and attitudes among adolescents in Sweden from 1974 to 1995. *Acta Paediatric* 2003; 92:602-9.
3. Tassitano RM, Bezerra J, Tenório MCM, Colares V, Barros MVG, Hallal PC. Atividade física em adolescentes brasileiros: uma revisão sistemática. *Rev Bras Cineantrop Desempenho Hum* 2007; 9:55-60.
4. Azevedo MR, Araújo CL, Silva MC, Hallal PC. Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: a population-based study. *Rev Saúde Pública* 2007; 41:69-75.
5. Adams EH. A comparative anthropometric study of hard labour during youth as a stimulator of physical growth of young coloured women. *Res Q Am Ass Health Phys Education* 1938; 9:102-8.
6. Baxter-Jones ADG, Thompson AM, Malina RM. Growth and maturation in elite young female athletes. *Sports Med Arthrosc* 2002; 10:42-9.
7. Malina RM. Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exerc Sport Sci Rev* 1994; 22:389-434.
8. Baxter-Jones ADG, Helms P, Maffulli N, Baines-Preece JC, Preece M. Growth and development of male gymnasts, swimmers, soccer and tennis players: a longitudinal study. *Ann Hum Biol* 1995; 22:381-94.
9. Damsgaard R, Bencke J, Mathiesen G, Petersen JH, Müller J. Body proportions, body composition and pubertal development of children in competitive sports. *Scand J Med Sci Sports* 2001; 11:54-60.

10. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorel R, editors. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics, 1988;3-8.
11. Harrison GG, Buskirk ER, Carter JEL, Johnston FE, Lohman TG, Pollock ML, et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorel R, editors. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books; 1988. p. 55-70.
12. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD, et al. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorel R, editors. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books; 1988. p.39- 54.
13. Frisancho AR, Tracer DP. Standards of arm muscle by stature for the assessment of nutritional status of children. *Am J Phys Anthropol* 1987; 73:459-65.
14. Bellew JW, Gehrig L. A Comparison of Bone Mineral Density in Adolescent Female Swimmers, Soccer Players, and Weight Lifters. *Pediatr Phys Ther* 2006; 18:19-22.
15. Sardinha LB, Going SB, Teixeira PJ, Lohman TG. Receiver operating characteristics analysis of body mass index, triceps skinfold thickness, and arm girth for obesity screening in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 1999; 70:1090- 5.
16. Fernandes RA, Rosa CSC, Silva CB, Bueno DR, Oliveira AR, Freitas Júnior IF. Accuracy of different body mass index cutoffs to predict excessive body fat and abdominal obesity in adolescents. *Rev Assoc Med Bras* 2007; 53:515-9.
17. Fernandes RA, Rosa CSC, Buonani C, Oliveira AR, Freitas Júnior IF. The use of bioelectrical impedance to detect excess visceral and subcutaneous fat. *J Pediatr (Rio J)* 2007; 83: 529-4.
18. Watts PB, Joubert LM, Lish AK, Mast JD, Wilkins B. climbers Anthropometry of young competitive sport rock. *Br J Sports Med* 2003; 37:420-4.

19. Sinaiko A. Obesidade, resistência à insulina e síndrome metabólica. *J Pediatr (Rio J)* 2007; 83:3-5.
20. Ara I, Vicente-Rodriguez G, Jimenez-Ramirez J, Dorado C, Serrano-Sanchez JA, Calbert JA. Regular participation in sports is associated with enhanced physical fitness and lower fat mass in prepubertal boys. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004; 28: 1585- 93.
21. Godina E, Khomyakova I, Purundzhan A, Tretyak A, Zadorozhnaya L. Effect of Physical Training on Body Composition in Moscow Adolescents. *J Physiol Anthropol* 2007; 26:229-34.
22. Sideravièiute S, Gailiuniene A, Visagurskiene1 K, Vizbaraite D. The effect of long-term swimming program on body composition, aerobic capacity and blood lipids in 14–19-year aged healthy girls and girls with type 1 diabetes mellitus. *Medicina (Kaunas)* 2006; 42:661-6.
23. Van Mechelen W, Kemper HCG. Body growth, body composition and physical fitness. In: Kemper HCG. *The Amsterdam growth study: a longitudinal analysis of health, fitness and lifestyle. HK sport science monograph series, v.6.* Champaign: Human Kinetics, 1995. p. 52-85.
24. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. *Growth, maturation and physical activity.* 2nd ed. Champaign: Human Kinetics Books, 2004.
25. Rochelle MCSA, Barros Filho AA. Alterações nos indicadores de crescimento físico em atletas de natação. Em preparação.
26. Schneider P, Meyer F. Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. *Rev Bras Med Esporte* 2005; 11:209-3.

4- DISCUSSÃO GERAL

O envolvimento de crianças e adolescentes com atividades esportivas que visam o alto rendimento, constitui um motivo de preocupação para profissionais da saúde, uma vez que inúmeras modalidades esportivas, exigem cargas pesadas de treinamento, e rígido controle alimentar por parte desses jovens atletas.

Sabe-se que crianças e adolescentes não são “adultos em miniatura” e que durante esta fase do desenvolvimento humano, o organismo jovem passa por um processo constante de transformações fisiológicas, morfológicas e comportamentais, ocasionando respostas diferenciadas em relação ao organismo do adulto e ao estresse ocasionado por uma rotina de treinamento físico, indicando que qualquer excesso cometido durante esta fase da vida, pode vir a desencadear um comprometimento à saúde do jovem e também posteriormente na idade adulta^{1,2}.

Tais exigências da prática esportiva podem agir de forma direta em indicadores de crescimento e de composição corporal. Nesse sentido, compreender de maneira mais ampla as interações entre as atividades realizadas no desporto de alto rendimento e tais indicadores, como massa corporal (MC), estatura, adiposidade, massa magra, dentre outros, em crianças e adolescentes é de fundamental importância para a prática clínica do pediatra e, também, para a prática profissional do treinador e dos demais membros da equipe de saúde que assistem essa população.

Informações referentes a jovens nadadores têm indicado que, quando comparados a atletas de outras modalidades, os mesmos apresentam maiores valores de estatura e menor quantidade de gordura corporal³. Quando comparados a atletas adolescentes norte-americanos praticantes de futebol e levantamento de pesos, os nadadores analisados neste estudo, apresentaram-se mais altos, informação que está em concordância com relatos anteriores³, quando comparados com atletas de outras modalidades. Entretanto, não é possível inferir se os nadadores realmente são mais altos ou se foram selecionados quando mais jovens, por já apresentarem valores de estatura mais elevados, ou seja, o tamanho também determina a opção da modalidade esportiva escolhida.

Schneider e Meyer⁴ analisaram 29 nadadores púberes e encontraram valores de massa corporal e estatura bastante similar aos observados nos jovens analisados no presente estudo. Além disso, no mesmo estudo, os autores observaram comportamentos semelhantes

das variáveis antropométricas quando estabelecidas comparações entre os sexos, onde, as variáveis: massa corporal e estatura diferiram **entre os mesmos**, enquanto que, a variável Índice de Massa Corporal (IMC), não. Tais resultados corroboram com observações anteriores³ e sugerem que nadadores de elite apresentam características bem similares entre si.

Entretanto, quando comparados os resultados encontrados, com populações compostas por jovens não-atletas, observa-se que nas variáveis analisadas, a proporção de nadadores desde a 1ª avaliação, apontou valores compreendidos entre 37,5% e 36,1% no sexo masculino e 29,4% e 23,6% no feminino, respectivamente para MC e estatura, que se situaram acima dos percentil 75 do NCHS⁵, valores superiores ao observado em outros estudos com crianças e adolescentes não-atletas^{6, 7, 8}.

Entre adolescentes, embora o IMC seja um consistente indicador de adiposidade corporal⁹, não se pode deixar de salientar que é um índice baseado no valor da massa corporal, que por sua vez é constituído por mais componentes que não apenas a gordura corporal, e que conseqüentemente, pode ser influenciado por essa característica. Sendo assim, a alta proporção de nadadores situados acima do P75 (33,3% entre os meninos, e 20,6% entre as meninas), pode ser justificada por tal característica apresentada pelo IMC, uma vez que atletas, particularmente da natação podem ter maiores valores de massa livre de gordura, isto é, massa magra¹⁰.

No que se refere a apresentar valores situados abaixo do P25, no sexo masculino as proporções mantiveram-se abaixo de 18,2%. No sexo feminino, no início do estudo (M1) esses valores apresentavam-se elevados, sendo 35,3% com MC, 38,2% com estatura e 35,3% com IMC, abaixo do P25. Entretanto, ao seu final (M2) diminuíram acentuadamente para 21,4% para MC e 25,0% para estatura e 16,7% para o IMC. Esse comportamento das variáveis antropométricas, em geral, pode ser explicado tanto pelos aspectos ambientais quanto biológicos. No que se refere aos aspectos ambientais, pode ser que as alterações observadas entre os momentos do estudo, sejam atribuídas ao acompanhamento nutricional iniciado em M1, uma vez que grande parte do déficit de peso e estatura observados em atletas, está associada ao baixo aporte energético, que foi corrigido ou minimizado pelo processo de educação nutricional realizado durante todo o

período de acompanhamento. Por outro lado, o evento da maturação biológica também pode ter ocasionado as alterações verificadas nas variáveis antropométricas entre os dois momentos^{3, 11, 12}.

Fatores maturacionais exercem grande influência em indicadores de crescimento de populações jovens³. Nos dados analisados, quando verificados os valores de estatura situados acima do P75, em ambos os sexos, entre os momentos do estudo, evidenciou-se um incremento da proporção de atletas situados em tal categoria. Além disso, as variáveis: massa corporal e estatura apresentaram significativo aumento entre os momentos de observação. Sendo assim, o não controle desses agentes maturacionais, constituiu a principal limitação do estudo.

O índice Kappa, que evidencia a força da manutenção dos sujeitos em cada classe, neste estudo foi de 61% para MC ($k=0,61$; $p=0,001$), de 64% para estatura ($k=0,64$; $p=0,001$) e de 63% para o IMC ($k=0,63$; $p=0,001$). Esses valores encontrados são classificados de moderados a alto (0,4-0,8)^{13, 14, 15}, que pode indicar que entre os dois momentos do estudo os nadadores mantiveram suas posições nas classificações iniciais. Porém, foi possível observar que no caso da MC e do IMC alguns sujeitos mudaram da classificação “Baixa” para “Média”, enquanto que para a estatura alguns nadadores migraram de “Média” para “Alta”. Isso pode ser explicado em parte pelo efeito do treinamento associado à orientação dietética durante as 32 semanas de acompanhamento, principalmente nos indicadores MC e IMC, pela redução da gordura corporal e ganho de massa magra. Porém, não se pode descartar a hipótese de que alguns dos sujeitos envolvidos na amostra podem ter alterado o estágio maturacional, ocasionando essas mudanças, principalmente na estatura^{3, 10}.

Com relação aos resultados da composição corporal, os nadadores analisados no presente estudo, quando comparados a adolescentes não-atletas de outra cidade do interior do estado de São Paulo (811 sujeitos de 11 a 17 anos)¹⁷⁶ apresentaram valores similares para IMC, entretanto, valores inferiores para DTR também foram observados. Watts et al.¹⁷ analisaram 90 jovens escaladores de elite e 45 jovens não-escaladores e constataram que os valores de IMC não diferenciaram entre os dois grupos, entretanto, os valores de somatória de dobras cutâneas e o percentual de gordura corporal mostraram-se

inferiores para os escaladores de elite. As informações apresentadas no presente estudo e, também, na literatura permitem indicar que, aparentemente entre jovens atletas, o IMC não constitui um bom indicador de adiposidade e não se mostra muito sensível a possíveis variações na composição corporal, principalmente entre os rapazes.

A gordura corporal situada na região do tronco, em decorrência de sua localização e menor taxa de lipólise, constitui um importante fator de risco ao desenvolvimento das disfunções que constituem a síndrome metabólica¹⁸. Ara et al.¹⁹ observaram tendência entre garotos engajados em atividades esportivas extracurriculares de apresentar valores tanto de circunferência de cintura como de dobra abdominal inferiores aos seus pares que não praticavam as mesmas atividades. No presente estudo, a DAB foi o indicador de gordura abdominal utilizado e apresentou diminuição em seus valores médios entre os momentos analisados somente para os rapazes. Tais resultados indicam que a prática esportiva seja ela aquela direcionada ao alto rendimento ou mesmo aquela praticada em clubes e associações pode ser um importante aliado na diminuição da gordura na região abdominal, e conseqüentemente, dos riscos a ela associados.

Godina et al.²⁰ apresentaram evidências indicando que jovens envolvidos com a prática esportiva destinada à competição possuem menores valores de gordura corporal total, quando comparados com seus pares que não praticavam atividades esportivas. No presente estudo, após as 32 semanas de acompanhamento, quando analisados os indicadores gerais de gordura corporal referentes à região do tronco (Σ DT) e membros (Σ MSI) e AGB, foi observado variações entre os dois momentos, sendo que para os rapazes houve uma redução desses valores, enquanto que para as moças aumentos significativos foram observados. Entretanto, Sideravièiute et al.²¹ observaram entre adolescentes do sexo feminino sedentárias/saudáveis e sedentárias com diabetes mellitus uma significativa diminuição na gordura corporal estimada por dobras cutâneas após a participação em um programa de natação com a duração de 14 semanas.

Nesse sentido, uma das explicações para esse fato é que para as moças entre o período dos 10 aos 18 anos de idade as dobras cutâneas apresentam incrementos sistemáticos para as moças o que não ocorre para os rapazes²². Da mesma forma quando são analisadas as dobras cutâneas da região do tronco e das extremidades o mesmo

comportamento é observado para as moças entre os 10 e 18 anos, sendo que as dobras das extremidades apresentam valores superiores em relação ao tronco²³.

Outro fato importante a ser destacado, as atletas do sexo feminino do presente estudo, no início, 35,3% estava abaixo do P25 para MC e 38,2% para estatura, mas após as 32 semanas de atenção nutricional, apenas 21,4% para MC e 25% para estatura, permaneceram abaixo do P25, sugerindo que o acompanhamento nutricional realizado contribuiu para aumento da massa de gordura, melhorando seu estado nutricional, que estava abaixo dos referenciais esperados²⁴. Além disso, ao se observar as dobras cutâneas individualmente, constata-se que os valores situaram dentro do esperado para nadadoras²⁵ e mesmo com todos os incrementos referidos, esses valores ainda são inferiores do que seus pares não-atletas¹⁶.

Os resultados do presente estudo sugerem que os indicadores de massa livre de gordura (CB e CP) apresentaram aumentos significativos (2,9% e 2,4%, respectivamente) do ponto de vista estatístico entre os momentos analisados, e na AMB (+13,6%), todos referidos somente aos rapazes, resultados estes que estão em concordância com outras informações encontradas na literatura indicando maiores quantidades de massa livre de gordura entre jovens atletas²⁰, quando comparados com seus pares não-atletas.

Ara et al.¹⁹ não observou diferenças referentes à massa livre de gordura, entre jovens engajados na prática esportiva e seus pares não praticantes. Por outro lado, Godina et al.²⁰, também em análise transversal, observaram padrões distintos para os indicadores da composição corporal (massa livre de gordura e massa de gordura) entre jovens que apresentavam três diferentes tipos de envolvimento com a prática esportiva (1 - não praticar; 2 - praticar nas aulas de educação física; 3 - se envolver em esportes organizados destinados à competição), indicando que o grau de envolvimento com o desporto, constitui variável de confusão quando o assunto em questão é a compreensão da relação composição corporal e esporte entre populações pediátricas.

A principal limitação do presente estudo concerne no fato da rotina de treinamento não ter sido monitorada mais diretamente. Entretanto, com base no alto nível de competição apresentado pelos atletas em questão, acredita-se que os treinos prescritos pelos técnicos e fornecidos aos pesquisadores foram seguidos rigorosamente.

5- CONCLUSÃO GERAL

Os resultados desta pesquisa apontaram um efeito positivo nos indicadores de crescimento entre os momentos do estudo, em 5,9% na MC e 3,2% na estatura, entre os rapazes, bem como, 7,9% na MC, 2,6% na estatura e 3,5% no IMC, para as moças. No início do estudo, 37,5% dos rapazes estavam acima do P75 para MC e 36,1% para estatura, valores que ficaram ainda maiores no final (39,1% e 38,1% respectivamente).

As meninas tiveram comportamento inverso: no início, 35,3% estavam abaixo do P25 para MC e 38,2% para estatura, mas após as 32 semanas de assistência nutricional, apenas 21,4% para MC e 25% para estatura, permaneceram abaixo do P25.

Ao classificar os nadadores nos indicadores de crescimento em categorias baixo, médio e alto, verificou-se que a concordância foi moderada, com poucas mudanças de classe, mas para a MC e o IMC foram da baixa para média, enquanto para a estatura, da média para alta, demonstrando assim, que alguns indicadores do estado nutricional e do crescimento, como a massa corporal e o IMC, sofrem maior impacto das condições ambientais enquanto que a estatura é afetada mais por condições biológicas (origem maturacional).

Também foi possível concluir que os indicadores de crescimento físico demonstraram comportamentos distintos daqueles observados em populações compostas por indivíduos não-atletas.

Concluiu-se ainda que, os programas intensos de treinamento pareceram não comprometer o crescimento e o estado nutricional de jovens atletas, ressaltando-se, entretanto, que durante todo o período do estudo, os mesmos tiveram acompanhamento nutricional individual, consumindo dietas adequadas às suas necessidades biológicas e esportivas, o que pode ter contribuído para o resultado de uma certa potencialização no crescimento e adequação no estado nutricional.

Os resultados do presente estudo também permitem concluir que, após 32 semanas de acompanhamento, os rapazes diminuíram a quantidade de gordura corporal referentes às DAB, do DTR e da AGB. Também foi possível verificar que a CB e a CP tiveram um aumento de 2,9%.e 2,4%, respectivamente, entre os atletas do sexo masculino.

Quanto ao indicador de massa magra, os rapazes apresentaram um ganho significativo de 13,6% na AMB.

Já no caso das moças, em todas as variáveis analisadas, diferenças significativas foram verificadas entre os dois momentos do estudo. Porém, para os indicadores de adiposidade corporal e para as circunferências foi observado um aumento nos valores médios do grupo, evidenciando também que os aumentos na CB e CP para as moças ocorreram em decorrência do aumento da gordura corporal e não da massa muscular. O trabalho de orientação e acompanhamento nutricional, pode ter favorecido a melhoria do estado nutricional, segundo os indicadores utilizados neste trabalho.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

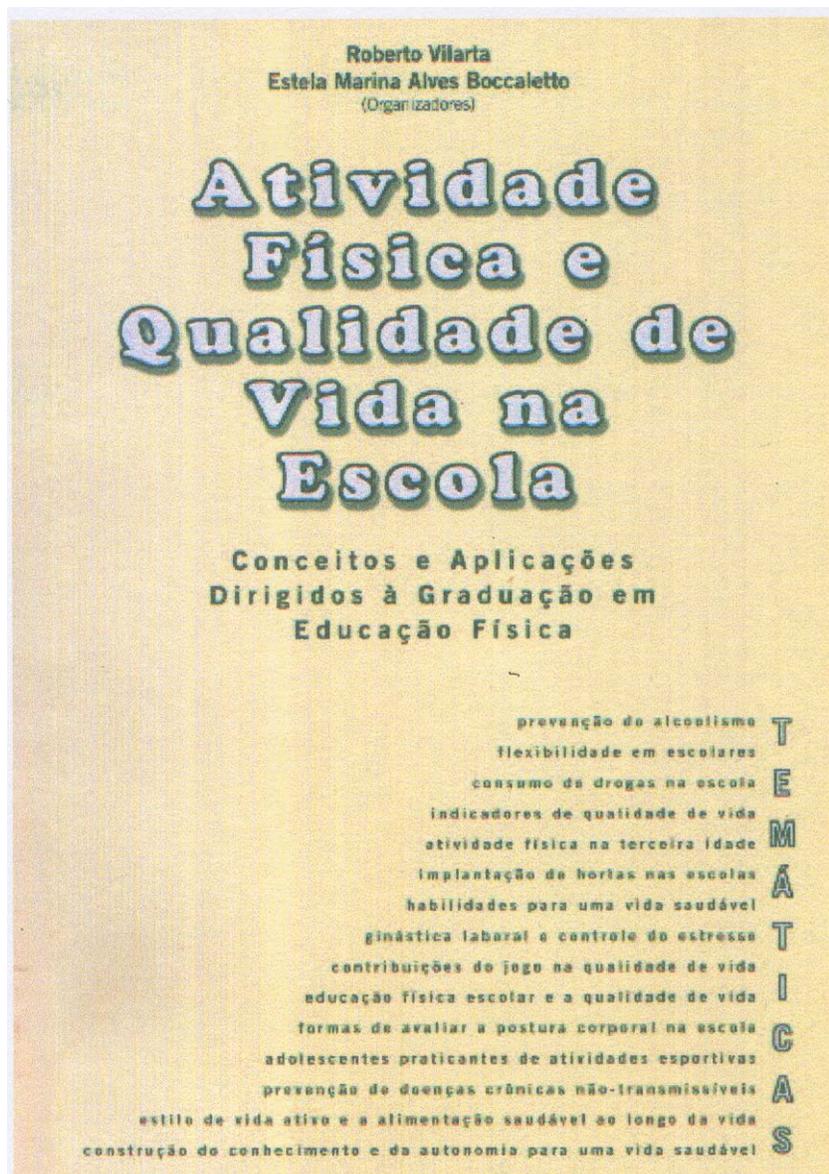
1. Fédération Internationale de Médecine Sportive. Treinamento físico excessivo em crianças e adolescentes. *Rev Bras Med Esporte* 1997; 3: 122-4.
2. Silva CC, Goldberg TBL, Teixeira AS, Marques I. O exercício físico potencializa ou compromete o crescimento longitudinal de crianças e adolescentes? Mito ou verdade? *Rev Bras Med Esporte* 2004; 10: 520-4.
3. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics Books, 2004.
4. Schneider P, Meyer F. Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. *Rev Bras Med Esporte* 2005; 11: 209-3.
5. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, et al. CDC Growth charts for the United States: Methods and development. National Center for Health Statistic. *Vital Health Stat* 2002; 11(246): 1-190.
6. Nunes MMA, Figueiroa JN, Alves JGB. Excesso de peso, atividade física e hábitos alimentares entre adolescentes de diferentes classes econômicas em Campina Grande (PB). *Rev Assoc Med Bras* 2007; 53:130-4.
7. Guedes JERP, Guedes DP. Crescimento físico de crianças e adolescentes do município de Londrina (PR), Brasil. *Revista Kinesis* 1997; 18: 91-106.
8. Machado Z, Krebs RJ. Crescimento físico de escolares da ilha de Santa Catarina. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2001; 3: 7-19.
9. Sardinha LB, Going SB, Teixeira PJ, Lohman TG. Receiver operating characteristic analysis of body mass index, triceps skinfold thickness and arm girth for obesity screening in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 1090-5.
10. Damsgaard R, Bencke J, Mathiesen G, Petersen JH, Müller J. Body proportions, body composition and pubertal development of children in competitive sports. *Scand J Med Sci Sports* 2001; 11: 54-60.
11. Baxter-Jones ADG, Thompson AM, Malina RM. Growth and maturation in elite young female athletes. *Sports Med Arthrosc* 2002; 10: 42-9.

12. Malina RM. Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exerc Sport Sci Rev* 1994; 22: 389-434.
13. Wang Y, Wang X. How do statistical properties influence findings of tracking (maintenance) in epidemiologic studies? An example of research in tracking of obesity. *Eur J Epidemiol* 2003; 18: 1037-45.
14. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33: 159-74.
15. Twisk JW, Kemper HC, Mellenbergh GJ. Mathematical and analytical aspects of tracking. *Epidemiol Rev* 1994;16:165-83.
16. Fernandes RA, Rosa CSC, Buonani C, Oliveira AR, Freitas Júnior IF. The use of bioelectrical impedance to detect excess visceral and subcutaneous fat. *J Pediatr (Rio J)* 2007; 83: 529-4.
17. Watts PB, Joubert LM, Lish AK, Mast JD, Wilkins B. climbers Anthropometry of young competitive sport rock. *Br J Sports Med* 2003; 37:420-4.
18. Sinaiko A. Obesidade, resistência à insulina e síndrome metabólica. *J Pediatr (Rio J)* 2007; 83:3-5.
19. Ara I, Vicente-Rodriguez G, Jimenez-Ramirez J, Dorado C, Serrano-Sanchez JA, Calbert JA. Regular participation in sports is associated with enhanced physical fitness and lower fat mass in prepubertal boys. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004; 28:1585-93.
20. Godina E, Khomyakova I, Purundzhan A, Tretyak A, Zadorozhnaya L. Effect of Physical Training on Body Composition in Moscow Adolescents. *J Physiol Anthropol* 2007; 26:229-34.
21. Sideravièiute S, Gailiuniene A, Visagurskiene1 K, Vizbaraite D. The effect of long-term swimming program on body composition, aerobic capacity and blood lipids in 14–19-year aged healthy girls and girls with type 1 diabetes mellitus. *Medicina (Kaunas)* 2006; 42:661-6.

22. Van Mechelen W, Kemper HCG. Body growth, body composition and physical fitness. In: Kemper HCG. The Amsterdam growth study: a longitudinal analysis of health, fitness and lifestyle. HK sport science monograph series, v.6. Champaign: Human Kinetics, 1995. p. 52-85.
23. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation and physical activity. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics Books, 2004.
24. Rochelle MCSA, Barros Filho AA. Alterações nos indicadores de crescimento físico em atletas de natação. Em preparação (Tese de Doutorado UNICAMP), 2008.
25. Schneider P, Meyer F. Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. Rev Bras Med Esporte 2005; 11:209-3.

7- ANEXOS

ANEXO 1- Comprovante de Submissão do artigo para revista



IPES EDITORIAL

Conselho Editorial

ANA MARIA GICHI SILVANO
OPAS, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE

CARLOS ROBERTO SILVEIRA CORREIA
FCM, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

QUANIS DE BARROS VIEIRA JR
DFE, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA

JOSE ARMANDO VALENTE
IA, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

LEIRIA ZANCAN
ENSP, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

LEONARDO MENDES
FFFC, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

LICIA MARIA PEREGRINO BRAGANCA
FIC, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

LUIZ FERNANDO RODRIGOS
OPAS, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE

LUIZ OSORIO ANGRADE
FM, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CAPA E DIAGRAMAÇÃO
ALEX MATEIS

<http://ipes.com.br/ipes/editora>

ROBERTO VILARTA
ESTELA MARINA ALVES BOCCALEITO
(Organizadores)

**ATIVIDADE FÍSICA E QUALIDADE
DE VIDA NA ESCOLA:**

**Conceitos e Aplicações Dirigidos à
Graduação em Educação Física**

1ª Edição

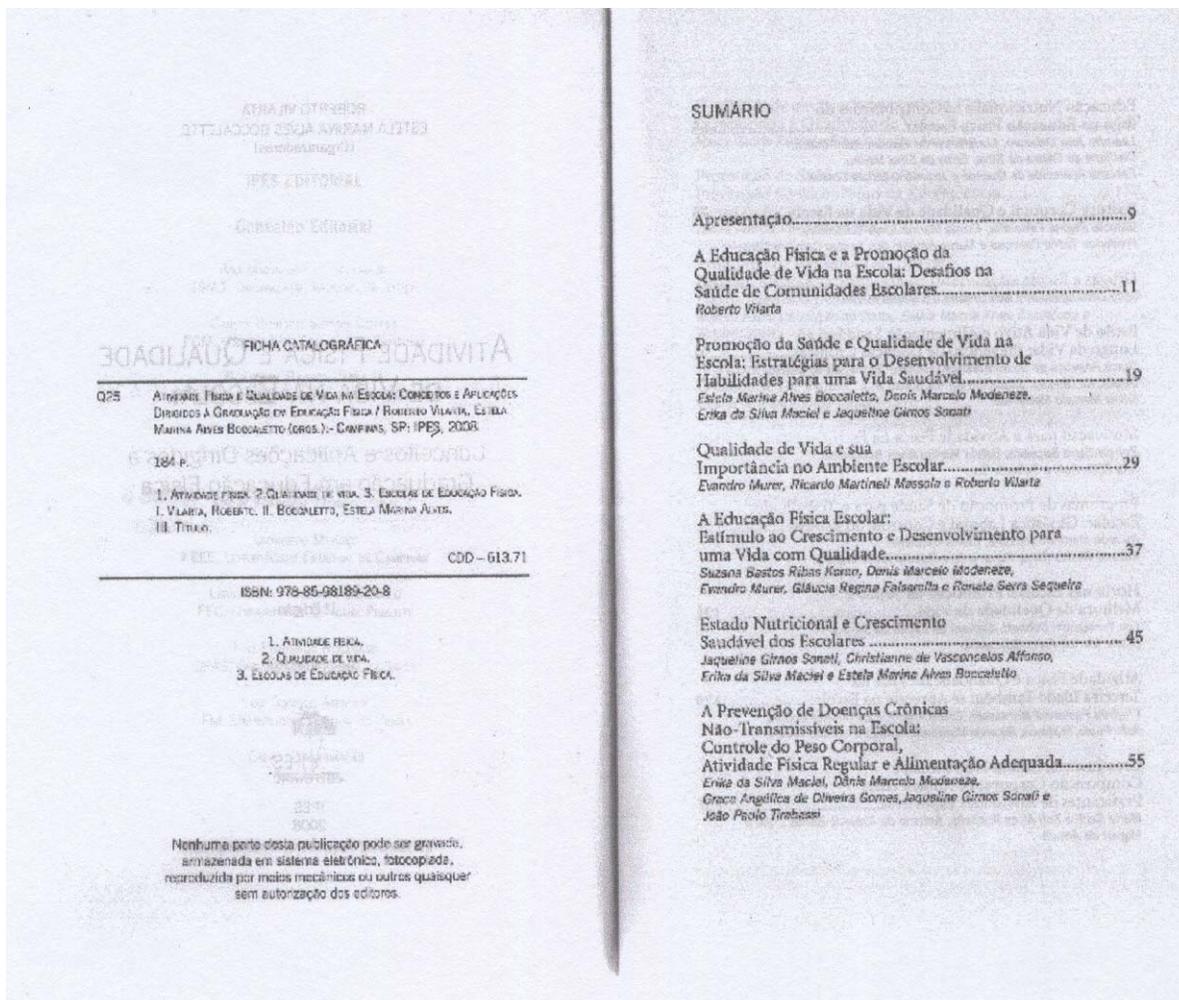
Campinas - SP



IPES
2008

ATIVIDADE FÍSICA E QUALIDADE
DE VIDA NA ESCOLA:

Conceitos e Aplicações Dirigidos à
Graduação em Educação Física



SUMÁRIO

Apresentação.....9

A Educação Física e a Promoção da Qualidade de Vida na Escola: Desafios na Saúde de Comunidades Escolares.....11
Roberto Viarta

Promoção da Saúde e Qualidade de Vida na Escola: Estratégias para o Desenvolvimento de Habilidades para uma Vida Saudável.....19
Estela Marina Alves Boccaletto, Denis Marcelo Modeneze, Erika da Silva Maciel e Jaqueline Girnos Sonati

Qualidade de Vida e sua Importância no Ambiente Escolar.....29
Evandro Murer, Ricardo Martineli Massola e Roberto Viarta

A Educação Física Escolar: Estímulo ao Crescimento e Desenvolvimento para uma Vida com Qualidade.....37
Suzana Bastos Ribas Karim, Denis Marcelo Modeneze, Evandro Murer, Gláucia Regina Falsarella e Renata Seiva Sequeira

Estado Nutricional e Crescimento Saudável dos Escolares45
Jaqueline Girnos Sonati, Christianne de Vasconcelos Afonso, Erika da Silva Maciel e Estela Marina Alves Boccaletto

A Prevenção de Doenças Crônicas Não-Transmissíveis na Escola: Controle do Peso Corporal, Atividade Física Regular e Alimentação Adequada.....55
Erika da Silva Maciel, Denis Marcelo Modeneze, Graça Angélica de Oliveira Gomes, Jaqueline Girnos Sonati e João Paulo Timbazi

Educação Nutricional e as Contribuições do Jogo na Educação Física Escolar.....	65
<i>Leandro José Delazero, Cristiano de Vasconcelos Afonso, Cleidiane de Cassia da Silva, Érika da Silva Mascia, Fabiana Aparecida de Queiroz e Jaqueline Givros Senati</i>	
Postura Corporal e Qualidade de Vida na Escola.....	75
<i>Gláucia Regina Falsarella, Estela Marina Alves Boccacetto, Frederico Tadeu Delencos e Marco Antônio dos Santos Carneiro Cordeira</i>	
Drogas e Escola.....	85
<i>Jane Domingos de Faria Oliveira e Evaristo Moura</i>	
Estilo de Vida Ativo e Alimentação Saudável ao Longo da Vida: Prevenção de Doenças Crônicas.....	91
<i>Graco Angélica de Oliveira Gomes, Fabiana Aparecida de Queiroz, Gerson de Oliveira, Jaqueline Givros Senati e Denis Marcelo Medeiros</i>	
Motivação para a Atividade Física na Escola.....	101
<i>Renata Serra Siqueira, Estela Marina Alves Boccacetto, Ana Zélia Beio e Roberta Gato</i>	
Programas de Promoção de Saúde para o Trabalhador Escolar: Ginástica Laboral e Controle do Estresse.....	111
<i>Ricardo Martiniel Messola, Clóvis Chaciane, Suzana Bastos Ribas Kocor e Ana Cláudia Alves Martins</i>	
Horta nas Escolas: Promoção da Saúde e Melhora da Qualidade de Vida.....	121
<i>Lia Yanaguchi Lobbert, Cleiani de Cassia da Silva e Estela Marina Alves Boccacetto</i>	
Atividade Física e Qualidade de Vida na Terceira Idade Também se Aprende na Escola.....	129
<i>Tigênia Passarelli Mombowani, Graco Angélica de Oliveira Gomes, João Paulo Trabassi, Ricardo Martiniel Panizza e Viriana Tivares</i>	
Crescimento, Estado Nutricional e Composição Corporal de Adolescentes Praticantes de Atividades Esportivas.....	137
<i>Marta Cecília Soti Alves Rochette, Antonio de Armaso Barros Faria e Miguel da Araujo</i>	

Flexibilidade em Escolares: Aptidão Física Direcionada à Qualidade de Vida.....	147
<i>Marcy Garcia Nastos e Gláucia Regina Falsarella</i>	
Promoção de Saúde na Escola: Prevenção do Alcoolismo na Adolescência.....	157
<i>Marcos Paulo Conceição da Costa e Estela Marina Alves Boccacetto</i>	
Programa de Prevenção ao Uso de Bebidas Alcoólicas: Proposta de Intervenção na Escola Mediada pelo Professor de Educação Física.....	167
<i>Marcos Paulo Conceição da Costa, Estela Marina Alves Boccacetto e Roberto Vianira</i>	
A Escola como Espaço da Construção da Qualidade De Vida.....	177
<i>Guarã de Barros Viçela Junior</i>	

Crescimento, Estado Nutricional e Composição Corporal de Adolescentes Praticantes de Atividades Esportivas

Marta Cecília Soli Alves Rochelle

Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP

Antonio de Azevedo Barros Filho

Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP

Miguel de Arruda

Faculdade de Educação Física da UNICAMP

ADOLESCÊNCIA: CRESCIMENTO, MATURAÇÃO E DESENVOLVIMENTO FÍSICO

A adolescência compreende o período da vida que se estende dos 10 aos 19 anos, segundo critério aceito pela Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995). Esse período é marcado por profundas mudanças biopsicossociais, quando o indivíduo começa a definir sua identidade e a estabelecer um sistema de valores pessoais mostrando-se principalmente vulnerável aos

ANEXO 2- Parecer de aprovação prévia deste projeto junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas – UNICAMP



**FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

✉ Caixa Postal 6111
13083-970 Campinas, SP
☎ (0__19) 3788-8936
fax (0__19) 3788-8925
✉ cep@head.fcm.unicamp.br

CEP, 17/06/03
(Grupo III)

PARECER PROJETO: Nº 537/2003

I-IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: “CRESCIMENTO, ESTADO NUTRICIONAL E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ATLETAS NADADORES ADOLESCENTES”

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Marta Cecília Soli Alves Rochelle

INSTITUIÇÃO: Departamento de Pediatria/FCM/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 27/11/2002

APRESENTAR RELATÓRIO EM: 17/06/04

II - OBJETIVOS

Descrever o processo de crescimento, o estado nutricional e a composição corporal de atletas nadadores adolescentes.

III - SUMÁRIO

Será realizado um estudo descritivo, retrospectivo de arquivo de prontuários de um consultório de orientação dietética, com cerca de 250 adolescentes nadadores, de elite, de ambos os sexos, acompanhados por períodos de um a oito anos.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

Neste projeto estão claros os antecedentes na literatura, a justificativa, os objetivos, a descrição da metodologia e os sujeitos envolvidos.

A pesquisadora acatou a sugestão e redigiu um Termo de Consentimento para ser utilizado para aqueles sujeitos ainda em acompanhamento, podendo ser dispensado naqueles casos que seja impossível sua obtenção, ou seja, quando há dificuldade para convocar todos os pacientes (sujeitos) através de seus endereços, em prontuários. Assim sendo, sugerimos a aprovação do referido projeto de pesquisa.

V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, bem como ter aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII - DATA DA REUNIÃO

Homologado na VI Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 17 de junho de 2003.


Prof. Dra. Carmen Silyia Bertuzzo
PRESIDENTE DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

