

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS GERAIS-CECAES
Bacharelado em Educação Física**

DOUGLAS CRISTIAN RODRIGUES CRUZ

**RELAÇÃO ENTRE COMPOSIÇÃO CORPORAL,
SOMATOTIPO E MATURAÇÃO SEXUAL DOS NADADORES
DE 13 A 17 ANOS DA UNIDADE SESI DE GUAXUPÉ/MG**

**MUZAMBINHO
2011**

DOUGLAS CRISTIAN RODRIGUES CRUZ

**RELAÇÃO ENTRE COMPOSIÇÃO CORPORAL,
SOMATOTIPO E MATURAÇÃO SEXUAL DOS NADADORES
DE 13 A 17 ANOS DA UNIDADE SESI DE GUAXUPÉ/MG**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas – Campus Muzambinho – (Cecaes) como requisito a obtenção do título de Bacharel em Educação Física. Orientada pelo professor Msc. Wagner Zeferino de Freitas.

**MUZAMBINHO
2011**

COMISSÃO EXAMINADORA

MUZAMBINHO, ____ de _____ de 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela força e proteção que tem me dado nessa longa caminhada, agradeço a todos os amigos que me apoiaram durante esses anos de estudos, Gilson, Erick, Róbison, Givanildo, Thales, José Wilson, Samuel, Antônio, Fernanda e em especial ao amigo Rafael pela ajuda no tratamento estatístico. Agradeço também a todos os professores que contribuíram para minha formação.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais Carlos e Letícia pela força na caminhada, à minha noiva Crislaine, meu único e verdadeiro amor, pelo amor, carinho, apoio e dedicação e, também aos meus irmãos Júlio e Isabela pelo apoio prestado.

CRUZ, Douglas Cristian Rodrigues. **Relação entre composição corporal, somatotipo e maturação sexual dos nadadores de 13 a 17 anos da unidade SESI Guaxupé/MG**. 2011. 73 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Educação Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campos Muzambinho, Muzambinho, 2011.

RESUMO

Com o intuito de melhor direcionar os treinamentos em natação e devido aos constrangimentos que a avaliação da maturação sexual pode causar, decidimos através do presente estudo investigar os valores de composição corporal, somatotipo e maturação sexual dos atletas do sexo masculino de 13 a 17 anos da unidade SESI de Guaxupé-MG. Nosso estudo se justifica pela necessidade de se conhecer os níveis de maturação para se planejar os treinamentos de uma equipe adolescente e teve como objetivo geral identificar a relação entre a maturação sexual, a composição corporal e o somatotipo de nadadores do sexo masculino de 13 a 17 anos da unidade SESI de Guaxupé-MG. Foram utilizadas medidas de nove dobras cutâneas para se calcular somatotipo segundo protocolo de Fernandes Filho. O percentual de gordura foi calculado segundo protocolo de Slaughter et al. (1988), sugerido por Fernandes Filho (2003). O somatotipo foi calculado pelo método antropométrico de Heath-Carter também sugerido por Fernandes Filho (2003). Estatura e peso foram coletados segundo protocolo de Fernandes Filho (2003) e os níveis de maturação a partir da avaliação de Tanner. Obteve-se relação inversamente significativa entre somatotipo, composição corporal e maturação sexual, com $p < 0,01$. Conclui-se que apesar de se observar correlação entre maturação, composição corporal e somatotipo há a necessidade de se avaliar a maturação sexual de jovens atletas. Serão necessários novos estudos para dar continuidade nos trabalhos relacionados aos treinamentos da equipe.

Palavras-chave: Composição Corporal; nadadores; somatotipo, maturação.

ABSTRACT

In order to better target training in swimming, the present study investigated the values of body composition, somatotype and maturation of the male athletes 13 to 17 years of unity SESI Guaxupé-MG. Our study is justified by the need to know the maturity levels to plan the training of a teenager and team aimed to identify the correlation between sexual maturation, body composition and somatotype of swimmers male of 13 to 17 years unit SESI Guaxupé-MG. Measures were nine skinfolds to calculate somatotype second protocol Fernandes Filho. The fat percentage was calculated according to protocol Slaughter et al. (1988), suggested by Fernandes Filho (2003). The somatotype was calculated by the anthropometric Heath-Carter also suggested by Fernandes Filho (2003). Height and weight were collected according to protocol Fernandes Filho (2003) and levels of maturity from the assessment of Tanner. There was no correlation between somatotype significant and maturation, there was only one component of the inverse correlation with lean mass ectomorphy $p < 0.01$. We conclude that with the fact that no correlation was observed between maturation and body composition is even more clear the need to assess sexual maturation of young athletes and the need for further research in the area.

Key words: Body Composition; swimmers, somatotype, maturation

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
1.1 Problema	10
1.2 Justificativa	10
1.3 Objetivos	10
1.3.1 Objetivo geral	10
1.3.2 Objetivos específicos	11
1.4 Hipóteses	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Maturação sexual	12
2.2 Composição corporal	15
2.2.1 Dobras cutâneas	19
2.2.2 Composição corporal de nadadores	21
2.3 Somatotipo	22
2.3.1 Endomorfia	23
2.3.2 mesomorfia	23
2.3.3 Ectomorfia	24
2.3.4 Categorias de somatotipo	24
2.3.5 Somatotipo de nadadores	25
2.4 Influência da maturação sexual no treinamento de adolescentes	27
2.4.1 Influência da maturação sexual no treinamento aeróbio	28
2.4.2 Influência da maturação sexual no treinamento resistido	29
3 METODOLOGIA	32
3.1 Classificação	32
3.2 Amostra	32
3.3 Ética da pesquisa	33
3.4 Procedimentos de coleta e análise dos dados	33
3.5 Protocolos e instrumentos	34
3.5.1 Protocolos	34
3.5.2 Instrumentos	45
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	48
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

ANEXO A – Auto avaliação de Tanner	59
APÊNDICE A – Termo de livre consentimento	61
APÊNDICE B – Ficha individual de coleta.....	63

1 INTRODUÇÃO

Podemos observar modificações funcionais e estruturais nos seres humanos, como alteração das proporções corporais durante a vida, existe uma previsibilidade dessas modificações, limitada pela individualidade biológica e pela ação do ambiente, estes eventos representam a maturação biológica. (DUARTE; ALBERGARIA; FERNANDES FILHO, 2003, p. 242).

O processo de maturação causa importantes alterações na composição corporal dos adolescentes, modificando sua constituição física, principalmente após a maturação sexual quando ocorre um aumento significativo dos hormônios anabólicos que provoca aumento de massa muscular interferindo positivamente no componente mesomorfia. Nesse período a pessoa é conduzida a sua constituição física definitiva (MORTATTI; ARRUDA, 2007, p. 86).

Segundo Tourinho Filho e Tourinho (1998) é importante determinar a idade biológica para usar como parâmetro em pesquisas relacionadas à criança, ao adolescente e ao exercício. Assim é possível diagnosticar as mudanças morfológicas e funcionais ocasionadas pelo programa de treinamento.

Tourinho Filho e Tourinho (1998) afirmam ainda que além de conhecer os eventos ocasionados pela puberdade é necessário aceitar a variabilidade individual em que eles ocorrem, isto é muito importante para o profissional ao planejar o programa de treinamento.

Segundo Mortatti e Arruda (2007) quando se associa a atividade física regular com as modificações no somatotipo e no processo de crescimento e desenvolvimento, verifica-se que a atividade física é um fator que, ao mesmo tempo, sofre influência dessas modificações, melhorando o desempenho motor e também influência na composição corporal do jovem.

Podemos perceber no meio competitivo da natação que os atletas têm uma tendência a terem perfil mais magro, porém com bastante desenvolvimento da musculatura em atletas de provas mais curtas, Souza e Nascimento (2003) até sugerem a inferência de possíveis talentos através de análise de somatotipo.

Mortatti e Arruda (2007) apontam que é difícil avaliar a influência da atividade física na composição corporal e indicam a avaliação da maturação dos adolescentes engajados em um programa de treinamento.

É importante ter o conhecimento das variáveis da maturação biológica para se avaliar fisiologia humana, constituição física e composição corporal. (DUARTE; ALBERGARIA; FERNANDES FILHO, 2003, p. 242).

1.1 Problema:

A composição corporal e o somatotipo se relacionam com a maturação sexual dos atletas de natação de 13 a 17 anos do sexo masculino da unidade SESI de Guaxupé - MG?

1.1 Justificativa

Para Mortatti e Arruda (2007) a determinação do somatotipo de crianças e adolescentes é um importante instrumento para avaliar os componentes corporais e identificar as alterações causadas pelos fatores genéticos e ambientais, em populações específicas como jovens atletas.

Mortatti e Arruda (2007) nos trazem que a maturação biológica é acompanhada por modificações na quantidade e na distribuição dos tecidos corporais e que essas modificações podem ser interpretadas a partir da classificação de somatotipo.

Gallahue e Ozmun (2005) postulam um aumento de massa muscular simultâneo ao processo de maturação e defendem que a avaliação da maturidade pode evitar lesões e selecionar os indivíduos para o esporte para se controlar o regime de treinamento em longo prazo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Identificar a relação entre a maturação biológica, a composição corporal e o somatotipo de nadadores do sexo masculino de 13 a 17 anos da unidade SESI de Guaxupé-MG.

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar o perfil da composição corporal dos nadadores do sexo masculino de 13 a 17 anos da unidade SESI de Guaxupé-MG.

Identificar o perfil do somatotipo dos nadadores do sexo masculino de 13 a 17 anos da unidade SESI de Guaxupé-MG.

Identificar o perfil da maturação biológica dos nadadores do sexo masculino de 13 a 17 anos da unidade SESI de Guaxupé-MG.

1.4 Hipóteses

1.4.1 Hipótese afirmativa:

A composição corporal e o somatotipo se relacionam com a maturação sexual dos atletas de natação do sexo masculino de 13 a 17 anos da unidade SESI de Guaxupé.

1.4.2 Hipótese negativa:

A composição corporal e o somatotipo não se relacionam com a maturação sexual dos atletas de natação do sexo masculino de 13 a 17 anos da unidade SESI de Guaxupé.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Maturação sexual

Wilmore e Costill (2001) definem a maturidade de uma criança ou adolescente através de sua idade cronológica, sua idade óssea e seu estágio de maturação sexual, sendo a adolescência o período mais difícil de ser definido em anos cronológicos devido à sua variação de início que é determinado pelo início da puberdade, quando as características sexuais secundárias se desenvolvem e a capacidade de reprodução sexual é atingida e, também pela variação do término com a maturação sexual completa e final dos processos de desenvolvimento.

Os indicadores utilizados na identificação dos estágios de maturação sexual relacionam-se à idade biológica, pois estão associados às manifestações hormonais e às mudanças fisiológicas direcionadas ao estágio adulto (GUEDES; GUEDES, 2006, p. 80).

Segundo Wilmore e Costill (2001) o crescimento (aumento de tamanho), o desenvolvimento (a diferenciação das células junto com a especialização das funções) e a maturação (aquisição da forma adulta) são alterações que ocorrem no corpo desde o nascimento até a idade adulta.

Segundo Gallahue e Ozmun (2005) há um surto de crescimento em meninos, evento que assinala a transição da infância à maturidade; ocorre após o crescimento dos testículos e do pênis coincidindo com o aparecimento dos primeiros pêlos pubianos e axilares.

Segundo Schneider e Meyer (2005) é necessário monitorar a influência do estágio maturacional sobre o crescimento natural das crianças devido ao aumento dos hormônios circulantes principalmente em meninos.

Na adolescência segundo Gallahue e Ozmun (2005) há grandes alterações de peso e altura, sendo que o aumento de peso acompanha o aumento de altura.

Algumas crianças crescem mais rápido do que outras este fato fica mais nítido durante a puberdade, que é um fenômeno biológico, caracterizado pelas transformações físicas e fisiológicas que ocorrem entre nove e quinze anos de idade, com o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários e o estabelecimento da capacidade reprodutora (ZEFERINO, et al, 2003, p. 27) .

Segundo Gallahue e Ozmun (2005) a puberdade está relacionada a um aumento na massa corporal, com o amadurecimento do sistema reprodutor há um grande crescimento somático sendo, de maior relevância aumento nos tecidos ósseos para o sexo feminino e nos tecidos musculares para o sexo masculino.

Segundo Weineck (2005) em indivíduos com desenvolvimento normal, a idade cronológica e biológica coincide. Porém algumas pessoas têm desenvolvimento precoce, são aceleradas e outras têm desenvolvimento tardio, atrasadas.

Já a adolescência é um fenômeno biopsicossocial que se inicia durante a puberdade e pode manter-se por mais tempo, envolvendo a maturação do indivíduo em termos de comportamento psicológico e social. Portanto, uma pessoa pode ser considerada adolescente pela idade, mas já ser adulta fisicamente (ZEFERINO, et al, 2003, p. 27) .

De acordo com Gallahue e Ozmun (2005) a adolescência é influenciada pela biologia, pois seu início é marcado pelo início da maturação sexual e seu fim é marcado pela independência financeira e emocional da família.

Weineck (2005) afirma que nos meninos, a primeira fase puberal (pubescência) ocorre entre os doze e treze anos e é marcada por um rápido aumento na estatura (estirão). Já a segunda fase (adolescência) inicia-se entre quatorze e quinze anos e vai até dezoito ou dezenove anos e é marcada pelo crescimento muscular.

Segundo Chipkevitch (2001) o modelo de estadiamento puberal mais utilizado é o de Tanner onde o nível de maturação sexual é determinado pela observação das glândulas mamárias, dos genitais e dos pelos pubianos sendo, o estágio 1 correspondente à fase infantil, impúbere, e o estágio 5 à fase pós-puberal, adulta. Os estágios 2, 3 e 4 caracterizam o período puberal. Esses são chamados de estágios de maturação sexual ou estágios de Tanner.

O estágio 1 indica condições pré- púberes, o estágio 2 sugere início do processo de desenvolvimento das características sexuais secundárias; os estágios maturacionais 3 e 4 apontam processos mais avançados no continuum de desenvolvimento maturacional; e o estágio maturacional 5 representa o processo maduro ou adulto. (GUEDES; GUEDES, 2006, p. 83)

Segundo Azevedo et al (2009), os resultados da auto-avaliação apresentam conflitos devido aos estágios intermediários do desenvolvimento, porém é um método alternativo em situações de pesquisa onde o exame objetivo realizado por médicos capacitados, não for disponível ou conveniente.

Guedes e Guedes (2006) também nos trazem que a avaliação de Tanner tem sido utilizada, onde por inspeção visual ou comparação normativa fotográfica, a que foi utilizada em nosso estudo, é possível classificar a maturação sexual do avaliado ou da avaliada em escala ordinária e contínua.

O desenvolvimento mamário e da genitália é analisado no aspecto relativo às características associadas ao tamanho e à forma, enquanto pilosidade pubiana é analisada pelas características relacionadas à quantidade e a distribuição dos pêlos. (GUEDES; GUEDES, 2006, p. 81)

Para Weineck (2005) em clubes e escolas as crianças deveriam ser avaliadas não só pela idade cronológica, mas sim do ponto de vista biológico, pois a idade cronológica e a idade biológica muitas vezes não coincidem e isso pode levar a distorções na avaliação da capacidade física e psicológica de indivíduos com mesma idade cronológica.

Guedes e Guedes (2006) apontam algumas características dos estágios de maturação sexual das quais descreveremos abaixo as relacionadas ao sexo masculino que foi o único avaliado em nosso estudo:

Desenvolvimento da genitália - rapazes:

Estágio 1: testículos, escroto e pênis apresentando características infantis quanto ao tamanho e à forma.

Estágio 2: aumento dos testículos e do escroto. A pele do escroto adquire coloração avermelhada e se apresenta mais delgada enrugada.

Estágio 3: aumento do pênis, especialmente em comprimento. Crescimento dos testículos e descida do escroto.

Estágio 4: continuam o aumento do pênis e a formação da glândula. A pele do escroto apresenta-se fortemente pigmentada.

Estágio 5: etapa adulta. O escroto amplia-se, e o pênis quase alcança a parte inferior do escroto.

Desenvolvimento da pilosidade pubiana - rapazes:

Estágio 1: ausência de pêlos pubianos, ou seja, os pêlos que cobrem o púbis não estão mais desenvolvidos que os da região abdominal.

Estágio 2: aparecimento dos primeiros pêlos, especialmente na base do pênis. Crescimento esparço, levemente pigmentado: finos, lisos ou discretamente encaracolados.

Estágio 3: os pêlos tornam-se mais espessos e dispersos, visivelmente pigmentados e encaracolados, distribuindo – se na região pubiana.

Estágio 4: os pêlos apresentam – se no tipo adulto, porém com área de distribuição inferior à de um homem adulto. Não existe extensão dos pêlos para a superfície interna das coxas.

Estágio 5: pêlos de tipo e de quantidade iguais aos de homens adultos. Extensão até a superfície interna das coxas.

De acordo com Duarte, Albergaria e Fernandes Filho (2003) a maturação é produto da interação do organismo com o meio devido ao aumento da demanda energética decorrente do aumento da produção de hormônios que ocorre a partir do estirão pubertário.

“A avaliação da maturidade é um meio de determinar até que ponto o indivíduo já progrediu em direção à maturação física” (GALLAHUE; OZMUN, 2005, p.363).

2.2 Composição corporal

Segundo Mortatti e Arruda (2007) a composição corporal caracteriza-se pela divisão dos vários componentes corporais, tecidos musculares, ósseos, e adiposos.

O acompanhamento da composição corporal é importante na preparação de atletas. Até meados da década de 40 considerava-se uma pessoa obesa ou não considerando-se apenas o peso corporal relacionado com a estatura. Este conceito se modificou sendo necessário relacionar a quantidade de gordura corporal com massa muscular e massa óssea. (MARINS; GIANNICHI, 2003, p. 48).

A mensuração de pregas cutâneas por ser uma técnica simples, barata e fidedigna tem sido amplamente utilizada pelos pesquisadores das áreas de exercício físico e esporte (FERNANDES FILHO, 2003, p. 48).

De acordo com a literatura específica observamos nos dias atuais, que as medidas de DC, dos diâmetros ósseos e das circunferências (perímetros) são as técnicas antropométricas mais utilizadas para estimar a composição corporal. (FERNANDES FILHO, 2003, p. 51)

A análise da composição corporal, considerada como o fracionamento do peso corporal em seus diferentes componentes como gordura, músculo, osso, órgãos e outros tecidos em menor proporção, tornam - se um dos procedimentos mais importantes no estudo das características morfológicas que caracterizam o organismo humano (GUEDES; GUEDES, 2006).

Segundo Marins e Giannichi (2003) até meados da década de 40, uma pessoa era considerada obesa ou não, apenas pelo peso corporal total, obtido em uma balança e relacionado com a estatura. Entretanto este conceito modificou - se substancialmente, sendo necessário primeiro conhecer a quantidade de gordura corporal, peso ósseo e muscular antes de qualquer conclusão definitiva, pois como também afirma Guedes e Guedes (2006) a principal motivação para o estudo da composição corporal em crianças reside em obterem informações não somente através do peso corporal, mas a comprovação do tecido adiposo, pois obesidade não é necessariamente a pessoa com maior peso corporal e sim aquela com uma excessiva quantidade de gordura em detrimento de outros componentes corporais.

Wilmore e Costill (2001) acrescentam que a gordura corporal pode ser classificada em duas categorias. A primeira denominada de gordura essencial, onde são encontradas no interior das estruturas nobres como coração, pulmão, baço, rins, vários tecidos viscerais do tronco, pescoço e pernas, desempenhando funções primordiais no funcionamento fisiológico normal do nosso corpo, fazendo parte da massa magra; a segunda é a gordura reserva depositada na região subcutânea, que serve para ser consumida na produção de energia, proteção térmica e de traumatismos, além de ter o papel mais proeminente quanto ao desenvolvimento dos processos de obesidade e de emagrecimento.

De acordo com os autores Guedes e Guedes (2006), a aplicação da composição corporal proporciona o entendimento sobre os riscos à saúde e a identificação desta associada a níveis excessivamente altos ou baixos de gordura corporal total, ou ao acúmulo excessivo de gordura intra-abdominal, avaliando a eficiência de intervenções nutricionais e de exercícios físicos, estimando o peso

corporal ideal, além de formular recomendações através do monitoramento associado ao crescimento, desenvolvimento, maturação e idade.

Segundo Wilmore e Costill (2001) a massa muscular de homens aumenta de 25% do peso corporal ao nascimento para aproximadamente 50% na fase adulta. Muito desse ganho ocorre durante a puberdade, já a força máxima é atingida pelos homens entre os 20 e 30 anos de idade, apesar do aumento acentuado que se tem na adolescência devido às alterações hormonais.

De acordo com Guedes e Guedes (2006), os componentes corporais que sofrem maior influência da atividade física e de dietas são a massa muscular e a gordura, fracionando o peso corporal em dois compartimentos: massa gorda e massa corporal magra.

Existem várias técnicas para a determinação da composição corporal. De acordo com Guedes e Guedes (2006) elas são classificadas em:

Método direto onde este só é possível por dissecação de cadáveres, extração lipídica, pois há separação e pesagem de cada um dos componentes corporais isoladamente.

Método indiretos estes visam à extrapolação das quantidades de gordura e de massa magra a partir de princípios químicos e físicos. Estes podem ser:

Densitometria: estimar a composição corporal através da densidade corporal;

Hidrometria: método invasivo de estimativa da água corporal total;

Espectrometria: técnica sofisticada de alto custo onde possui a espectrometria de raios gama que estima a massa corporal magra e a gordura é determinada por uma simples subtração;

Absortometria radiológica de dupla energia (DEXA): submete os tecidos a duas formas de radiação detectados por cintilação ao passar por um scanner;

Ultra-sonografia: emissão de onda sonora de alta frequência (pulsátil) que são refletidas em eco pelo osso captado por sonda;

Tomografia computadorizada: emissão de raio X através de tecidos de densidade diferentes;

Ressonância magnética: emissão de radiação eletromagnética que excita os núcleos do hidrogênio da água e dos lipídios;

Interactância de raios infravermelhos: realizado no bíceps, a sonda emite feixe de baixa energia de luz e mede o desvio do feixe refletido ao interagir com material orgânico.

Métodos duplamente indiretos são aqueles validados a partir de um método indireto, os mais comumente são:

Densitometria: peso corporal/ volume corporal;

Bioimpedância elétrica: uso de corrente elétrica de baixíssima voltagem medindo a resistência que a gordura oferece à corrente;

Antropometria: circunferências, diâmetros, dobras cutâneas.

Marins e Giannichi (2003), afirmam que as dobras cutâneas ou pregas cutâneas como também são conhecidas, medem indiretamente a espessura do tecido adiposo subcutâneo, sendo uma técnica simples, pouco onerosa e de fácil manuseio e de alta fidedignidade correlacionando-se otimamente com outras técnicas sofisticadas, sendo assim o método preferido dos pesquisadores da área do exercício físico e dos esportes.

O recurso antropométrico mais conhecido para se avaliarem os níveis de adiposidade é a técnica de espessuras de dobras cutâneas. Essas espessuras como um procedimento no estudo da composição corporal estão alicerçadas na observação de que aproximadamente 50% da quantidade de gordura corporal total se encontra no tecido subcutâneo, e dessa forma suas medidas servirão como um indicador da gordura localizada naquela região do corpo (GUEDES; GUEDES, 2006).

Segundo Marins e Giannichi (2003), ao medir as dobras cutâneas é importante seguir algumas técnicas no momento de fazer a mensuração, sendo imprescindível a determinação exata do ponto anatômico, além de seguir o procedimento técnico adequado, minimizando as diferenças inter e intra-avaliadores.

De acordo com Fernandes Filho (2003), a antropometria é a ciência que estuda e avalia o tamanho, peso e as proporções do corpo humano, através de medidas de rápida e fácil realização, não necessitando de equipamentos sofisticados e de alto custo financeiro, mas sim devendo ser feita de uma forma correta, seguindo uma metodologia definida, a fim de que os resultados sejam claramente entendidos e possam prever e estimar as informações dos vários componentes corporais. Guedes e Guedes (2006) acrescentam que a antropometria,

sendo uma técnica sistematizada utilizada para medir as dimensões corporais do homem, possui uma metodologia originalmente desenvolvida por antropologistas físicos, mas devendo estas ser realizadas com instrumentos específicos, pois a exatidão e a precisão das medidas de espessura das dobras cutâneas dependem do tipo de instrumento utilizado, da familiarização dos avaliadores com as técnicas de medida e da perfeita identificação do ponto anatômico a ser medido.

Sendo assim, Guedes e Guedes (2006) afirmam que para a análise da composição corporal, as medidas de espessura das dobras cutâneas, possuem uma grande vantagem, pois além de se obterem informações com relação às estimativas da quantidade de gordura corporal, torna-se possível conhecer o padrão de distribuição do tecido adiposo subcutâneo pelas diferentes regiões anatômicas, já que a gordura corporal se encontra localizada no tecido subcutâneo. Outro fator importante é que os valores de variáveis antropométricas, principalmente da massa e estatura corporal, têm sido a forma mais utilizada e aceita para a avaliação do estado nutricional de crianças e jovens.

2.2.1 Dobras cutâneas

“Uma dobra cutânea é uma dobra dupla de pele e da camada imediata de gordura subcutânea, sendo que a espessura desta é a medida em milímetros por meio de uma ferramenta especial chamada de compasso” (TRITSCHLER, 2003, p. 234).

De acordo com Fernandes Filho (2003), os locais mais indicados para avaliação das dobras cutâneas são nas seguintes regiões anatômicas: tricipital, bicipital, subescapular, supra-ilíaca, axilar média, abdominal, coxa e panturrilha medial.

Existem vários protocolos para cálculo de composição corporal validados cientificamente, sendo necessário escolher um mais adequado à população estudada levando-se em consideração somente quatro fatores: idade, sexo, etnia e condicionamento físico (MARINS; GIANNICHI, 2003, p. 49).

Segundo Tritschler (2003), a composição corporal a partir de dobras cutâneas baseia-se na suposição de que aproximadamente metade da gordura corporal de um adulto está em tecidos subcutâneos e assim a composição corporal

é estimada a partir da medida da espessura de dobras cutâneas, tomadas em locais específicos do corpo.

A localização dos pontos deve ser precisa, pois uma localização imprópria acarretará uma baixa fidedignidade entre diferentes examinadores (TRITSCHLER, 2003, p.236).

Limitações da avaliação da gordura corporal através das dobras cutâneas segundo Fernandes Filho (2003):

Como quantificar e em que proporções participariam os diferentes tecidos subcutâneos na medida da espessura das DC, uma vez que também existem substâncias não gordurosas nesse tecido?

A pele, que também participa da dobra pinçada pelo compasso nessa técnica, equivaleria a que proporção do tecido subcutâneo?

Os fatores acima citados variam de acordo com a idade, o sexo, a raça, o genótipo, e a localização da dobra.

As dobras possuem graus de compressibilidades diferentes, portanto a elasticidade da pele e a gordura subcutânea influiriam nos resultados desta dobra?

A maneira (técnica) como as dobras são pinçadas influenciariam no resultado?

Para que o método das DC continue a ser a técnica de elevado índice de correlação deve-se ter uma preocupação constante com a escolha da localização da dobra, a sua utilização de acordo com a população a ser estudada, a utilização do protocolo adequado (levando em consideração idade, sexo, raça, grau de atividade física), a técnica correta para diagnosticar os pontos anatômicos, a técnica de pinçamento da dobra e de utilização do compasso e a utilização de avaliadores mais experientes (FERNANDES FILHO, 2003, p.51, 52).

É preciso atentar-se à profundidade em que o compasso deve penetrar na dobra cutânea, deve-se tomar o cuidado de não pinçar tecido muscular junto com tecido adiposo para evitar isso, pede-se para o avaliado realizar uma pequena contração na área em que a dobra foi destacada para que se separe o músculo do tecido subcutâneo (FERNANDES FILHO, 2003, p. 52).

2.2.2 Composição corporal de nadadores

Para Fernandes, Barbosa e Vilas Boas (2002) os fatores cineantropométricos têm um importante papel no conjunto de fatores influenciadores do rendimento esportivo.

Tritschler (2003) afirma que um bom equilíbrio entre massa de gordura e massa magra corporal particular de uma modalidade pode gerar uma vantagem competitiva.

Schneider e Meyer (2005) afirmam que na natação o desempenho é influenciado pela força propulsora a fim de minimizar a resistência ao avanço no meio líquido e essa é influenciada pela condição física e pela composição corporal do nadador.

De acordo com Souza e Nascimento (2003), no desporto aquático como em outros, necessita-se de referências físicas com base nos modelos de somatotipo para se direcionar o treinamento e se inferir possíveis talentos.

Marins e Giannichi (2003) ressaltam que é importante acompanhar a composição corporal para controlar um treinamento tanto para atletas quanto para não atletas.

Porém Maglischo (1999) afirma que não é necessário se preocupar com excesso de gordura corporal em atletas de natação, pois o acúmulo de gordura corporal fica praticamente impossível com rotinas de treinamento de cerca de duas horas diárias, a maior preocupação é a perda de peso devido à alimentação insuficiente.

Segundo Schneider e Meyer (2005) possivelmente crianças nadadoras possuem maior força muscular devido ao treinamento em natação.

Schneider e Meyer (2005) afirmam que os trabalhos de força não eram bem aceitos na modalidade, pois se acreditava que causavam perda na flexibilidade e agilidade devido ao aumento de massa muscular que eles proporcionam, porém hoje sabe-se que a força muscular é um importante aliado em busca de um melhor desempenho.

O exercício afeta a quantidade de gordura que uma pessoa carrega, dessa forma uma criança praticante de natação pode ter entre 1% e 2% menos gordura do que uma não treinada (MAGLISCHO, 1999, p. 237).

Estudos de Schneider e Meyer (2005) apontaram um maior percentual de gordura para os pré-púberes em relação aos púberes, já esses apresentaram maior valor de circunferência de braço do que os pré-púberes.

Fernandes, Barbosa e Vilas Boas (2002) apontam que os nadadores são mais altos e mais pesados do que a população em geral, apresentam um elevado índice envergadura/altura e possuem membros superiores mais compridos.

Estudos de Schneider e Meyer (2005) apontaram menor percentual de gordura para crianças nadadoras em relação a não atletas.

Fernandes, Barbosa e Vilas Boas (2002) dizem que os nadadores mais velhos geralmente são mais pesados e mais altos que os mais novos e que esse fato parece ser lógico devido às diferenças de desenvolvimento relacionadas com a idade e o desenvolvimento biológico.

Segundo Maglischo (1999) “homens nadadores têm menos de 15 % de gordura corporal sendo entre 6% e 10% para atletas de classe mundial”.

Estudos de Fortes e Castro (2002) apontam um percentual de gordura para jovens atletas de natação de 15,66% em média.

Prestes et al (2006) apontam uma contínua evolução das variáveis antropométricas das categorias mais jovens para as mais velhas principalmente nas variáveis massa corporal e estatura.

Geralmente os atletas de natação têm um mesmo tipo físico, Oliveira, Paiva Neto e Oliveira (2007) destacam que nadadores de elite são geralmente mais pesados e mais altos e que a estatura é determinante na natação, atletas mais altos têm melhores resultados nas competições.

2.3 Somatotipo

“O interesse e a necessidade em classificar o tipo físico de acordo com a forma corporal vem desde os tempos da Grécia Antiga [...] a primeira proposta pode ter sido apresentada por Hipócrates (469-370 a. C.)” (GUEDES; GUEDES, 2006, p. 164).

As primeiras definições científicas voltadas aos diferentes tipos físicos surgiram no início do século XX com classificação do tipo físico entre anatômico, somático e psíquico, ou somático psíquico. (GUEDES; GUEDES, 2006, p. 164).

Souza e Nascimento (2003) definem somatotipo como uma técnica que tem por finalidade agrupar os seres humanos relacionando aspectos da constituição física.

O somatotipo surgiu a partir de conclusões de estudos de Sheldon iniciados na década de 1940 que apontaram que uma mesma pessoa pode apresentar características comuns de diversos tipos físicos. (GUEDES; GUEDES, 2006, p. 165).

Sheldon realizou estudos envolvendo descrição morfológica com 4000 estudantes de cinco estabelecimentos de ensino em observações clínicas e anatômicas, criando uma câmera fotográfica especial que lhe possibilitaria ter três visões de um mesmo indivíduo. (FERNANDES FILHO, 2003, p. 115)

O método antropométrico de Heath-Carter, que foi utilizado nesse trabalho, considera a interferência de fatores fenotípicos caracterizando a instabilidade e a plasticidade da morfologia humana, avaliando assim a descrição quantitativa da morfologia do avaliado naquele momento em que é avaliado. (GUEDES; GUEDES, 2006, p. 167).

Esse método, segundo Guedes e Guedes utiliza abertura unilateral das escalas de medida que se inicia num ponto zero sem limite máximo definido, segundo Fernandes Filho (2003) “essa técnica desde sua proposição até os dias atuais sofreu pequenos ajustes que lhe deram maior validade”.

O somatotipo é uma técnica de classificação da composição corporal que divide a estrutura física do ser humano em três condições, endomorfia, mesomorfia e ectomorfia (DE ROSE, 1973, apud MARINS; GIANNICHI, 2003, p. 74).

2.3.1 Endomorfia

É o primeiro componente do somatotipo, apresenta como característica da estrutura física, na endomorfia plena, curvas corporais arredondadas notando-se grande volume abdominal, pescoço curto, e ombros quadrados. (MARINS; GIANNICHI, 2003, p. 74).

É calculado utilizando-se a estatura e as dobras cutâneas do tríceps, da subescapular e da supraespinhal (FERNANDES FILHO, 2003, p. 119)

2.3.2 Mesomorfia

É o segundo componente do somatotipo, destacando grandes relevos musculares, com contornos na região do trapézio, deltóide e abdominal; estrutura óssea mais maciça e pouca gordura corporal. (MARINS; GIANNICHI, 2003, p. 74).

Segundo Fernandes Filho (2003) a mesomorfia emprega estatura, diâmetro do úmero, diâmetro do fêmur, perímetro corrigido do braço e o perímetro corrigido da perna, que serão detalhados adiante.

2.3.3 Ectomorfia

É o terceiro componente, identifica-se por uma linearidade corporal com pouca presença de músculo e também de gordura, sendo também chamado de componente de magreza. (MARINS; GIANNICHI, 2003, p. 74).

“Para a ectomorfia são necessários estatura e peso, lidando-se com o índice ponderal de Sheldon”. (FERNANDES FILHO, 2003, p. 120)

2.3.4 Categorias do somatotipo

Segundo Guedes e Guedes (2006) o somatotipo é classificado em diferentes categorias de acordo com as combinações de distribuição dos componentes descritas a seguir:

Endomorfo balanceado: a endomorfia é dominante, a mesomorfia e a ectomorfia são iguais ou não diferem em mais de 0,5 unidade. Exemplo: 4-2-2.

Mesoendomorfo: a endomorfia é dominante e a mesomorfia é maior que a ectomorfia. Exemplo: 4-3-2.

Endomorfo-mesomorfo: a endomorfia e a mesomorfia são iguais ou não diferem em mais de 0,5 unidade, e a ectomorfia é menor. Exemplo: 4-4-2.

Endomesomorfo: a mesomorfia é dominante e a endomorfia é maior que a ectomorfia. Exemplo: 3-4-2.

Mesomorfo balanceado: a mesomorfia é dominante, e a endomorfia e a ectomorfia são iguais ou não diferem em mais de 0,5 unidade. Exemplo: 2-4-2.

Ectomesomorfo: a mesomorfia é dominante e a ectomorfia é maior que a endomorfia. Exemplo: 2-4-3.

Mesomorfo-ectomorfo: a mesomorfia e a ectomorfia são iguais ou não diferem em mais que 0,5 unidade, e a endomorfia é menor. Exemplo: 2-4-4.

Mesoectomorfo: a ectomorfia é dominante e a mesomorfia é maior que a endomorfia. Exemplo: 2-3-4.

Ectomorfo balanceado: a ectomorfia é dominante e a endomorfia e mesomorfia são iguais ou não diferem entre si em mais que 0,5 unidade. Exemplo: 2-2-4.

Endoectomorfo: a ectomorfia é dominante e a endomorfia é maior que a mesomorfia. Exemplo: 3-2-4.

Endomorfo-ectomorfo: a endomorfia e a ectomorfia são iguais ou não diferem entre si em mais de 0,5 unidade, e a mesomorfia é menor. Exemplo 4-2-4.

Ectoendomorfo: a endomorfia é dominante e a ectomorfia é maior que a mesomorfia. Exemplo: 4-2-3.

Central: nenhum componente difere em mais de 0,5 unidade dos outros dois componentes: trata-se apenas de valores 3 e 4. Exemplo: 3-3-3; 4-4-4.

2.3.5 Somatotipo de nadadores

Segundo Alvarenga e Lopez (2002) a evolução do esporte de alto nível se atribui em parte à aplicação dos conhecimentos científicos no planejamento de treinamentos esportivos.

Estudos de Alvarenga e Lopez (2002) demonstram predominância do componente mesomorfia sobre os outros componentes e que em 35% dos avaliados a caracterização é mesomorfo-ectomorfo.

Segundo Platonov (2005) já no início de uma seleção de possíveis atletas, um dos primeiros critérios analisados é se o tipo morfológico atende às exigências da natação.

Segundo Platonov (2005) as características morfológicas mais comuns na natação são; estatura alta do corpo e dos membros superiores e inferiores, estatura alta do tronco, ombros e antebraços, significativa largura dos ombros e da bacia, média circunferência do pescoço, ombros, antebraços, coxas e pernas, predominância de fibras de contração rápida e uma significativa massa corporal.

Estudos de Fernandes, Barbosa e Vilas Boas (2002) pesquisaram dados dos principais estudos realizados no mundo e apontaram que os nadadores são geralmente ectomesomorfos, isso devido a um elevado desenvolvimento muscular.

Platonov (2005) também afirma que a maturação sexual é um importante fator a ser observado, pois crianças e jovens podem apresentar características físicas avantajadas por estarem com maturação adiantada e, além disso indivíduos que se mostram com maturidade adiantada raramente chegam a um grau de mestria de movimentos elevado.

O crescimento dos ossos ocorre até os 20 anos ou mais nos meninos enquanto que nas meninas habitualmente esse processo se encerra nos últimos anos da adolescência (MAGLISCHO, 1999, p.235).

O crescimento ocorre nas extremidades dos ossos, nas cartilagens epifisárias e nas placas de crescimento, nessas áreas de oclusão incompleta dos ossos, em que a matriz adicional pode acumular-se aumentando o comprimento dos ossos (MAGLISCHO, 1999, p.235).

O treinamento em natação não tem influência no comprimento máximo que os ossos atingirão apenas aumenta o diâmetro e a densidade do osso o que resulta em maior resistência ao estresse e diminui o risco de fratura. Esse aumento resulta em boa parte devido à direção da tração exercida sobre os ossos pelos músculos em contração, dessa forma os ossos se adaptam especificamente a atividade em que a criança está envolvida (MAGLISCHO, 1999, p.236).

Isso implica na necessidade de as crianças praticarem diversas atividades para preparar os ossos para suportarem diversas tensões em todas direções de movimento, iniciando desde mais novas para suportarem maiores cargas de treinamento quando adultas (MAGLISCHO, 1999, p. 236).

Porém Tubino e Moreira (2003) alertam a respeito de se cometer o erro de incluir sobrecargas nos ciclos de preparação sem considerar o desenvolvimento do organismo dos jovens nas diferentes faixas etárias.

Maglischo (1999) diz que o crescimento muscular segue um padrão semelhante ao dos ossos, os meninos vivenciam um aumento acelerado na hipertrofia muscular devido ao aumento na produção de testosterona durante a puberdade, nas meninas o crescimento muscular segue até a idade adulta porém sem o choque durante a puberdade.

Os meninos têm um aumento de cerca de 200% no aumento de força muscular entre os 10 e 20 anos de idade e mais cerca de 125% por volta dos 30 anos de idade (INBAR;BAROR apud MAGLISCHO, 1999, p. 236).

Souza e Nascimento (2003) encontraram para faixa etária de 15 a 16 anos, entre nadadores, a categoria Mesomorfo-ectomorfo.

Fortes e Castro (2002) demonstram para atletas jovens com idades entre 7 e 17 anos uma classificação mesomorfo balanceado.

2.4 Influência da maturação sexual no treinamento de adolescentes

De acordo com Weineck (2005) crianças e adolescentes não são adultos em miniatura, portanto deve-se levar em conta as características anatômicas, fisiológicas e psicológicas de cada idade.

Os meninos diferentemente das meninas têm uma aceleração no aumento de força e potência muscular, a força absoluta para o sexo feminino é de cerca da metade do que no sexo masculino na adolescência e na idade adulta. (MAGLISCHO, 1999, p. 236)

Segundo Weineck (2005) o genótipo (informação genética) é influenciado pelo fenótipo (ambiente em que se está inserido), porém o fenótipo não modifica em todo, o genótipo nem mesmo o mais intenso dos treinos.

Tubino e Moreira (2003) alertam para o erro de não se referenciar no desenvolvimento do organismo dos jovens em diferentes faixas etárias para planejar treinamentos em altos padrões, isso poderá prejudicar o desenvolvimento de vários tecidos do corpo humano trazendo futuras complicações.

Tubino e Moreira (2003) ainda ressaltam que “especializações prematuras ou precedentes à formação física de base provocarão limitações indesejáveis nos jovens”.

Platonov (2005) aponta para o erro de treinadores que preparam precocemente seus atletas para altos níveis ainda juvenis devido à pressão de seus clubes, esses atletas, apesar de conquistarem excelentes resultados na adolescência dificilmente alcançarão o nível mundial de rendimento.

Dantas (1995) nos traz que na adolescência deve-se trabalhar uma etapa de especialização com um lento e gradativo aumento do trabalho aplicado para se evitar sobrecarregar o organismo não se fazendo um treinamento demasiadamente específico visando performances precoces. Essa fase para brasileiros deve

encerrar-se entre 14 e 17 anos para homens e de 12 a 15 anos para mulheres, nessa fase, não deve visar resultados imediatos e sim futuras performances máximas enriquecendo-se as possibilidades orgânicas funcionais e motoras.

De acordo com Platonov (2005), apesar de jovens com maturação adiantada terem características físicas avantajadas, raramente atingem um grau elevado de mestria dos movimentos específicos da natação.

2.4.1 Influencia da maturação sexual no treinamento aeróbio

Segundo Dantas (1995) trabalhos aeróbios são aqueles com pequenas intensidades e grandes volumes. A principal fonte de energia é a gordura e há presença de oxigênio nas reações químicas que geram energia.

O treinamento aeróbio ao contrário do anaeróbio é essencial para crianças e adolescentes levando-se em conta à promoção de saúde; porém deve ser realizado com intensidade e duração adequada dentro de um programa de atividade física (TOURINHO FILHO; TOURINHO, 1998, p. 77).

Weineck (2005) observam como adaptações morfológicas no esporte; massa corporal e muscular, o volume cardíaco a capilarização e estruturas corporais.

Segundo Wilmore e Costill (2001) as adaptações pulmonares e cardiovasculares atendem às necessidades de oxigênio dos músculos em atividade, assim, a capacidade aeróbia acompanha o crescimento físico.

Dantas (1995) afirma que crianças de 10 a 12 anos devem ser submetidas à formação básica com ênfase em coordenação motora, flexibilidade, resistência muscular localizada e capacidade aeróbia.

Segundo Wilmore e Costill (2001) parece haver alterações na capacidade aeróbia quando a criança atinge a puberdade, e é possível que esse aumento da capacidade aeróbia dependa do aumento do tamanho do coração, afirmam ainda que, estudos apontam para um aumento de limiar ventilatório com o treinamento de endurance em meninos de 10 a 14 anos.

Weineck (2005) afirma que a puberdade é o melhor período para se trabalhar adaptações relacionadas ao condicionamento físico, pois com o avanço da idade cai a capacidade de adaptação do organismo humano nesse sentido.

Dantas (1995) nos traz que na natação são aeróbias as provas de até 200 m e aeróbias as acima de 400m.

Tubino e Moreira (2003) citam um estudo longitudinal de Jurinova (1975) com nadadores de 12 a 15 anos que apontou necessidade de se atingir valores altos de força muscular e de capacidade cardiorrespiratória já no período da puberdade.

Segundo Weineck (2005) a adolescência é o melhor momento para se trabalhar o sistema cardiopulmonar, pois é nessa fase que o volume cardíaco alcança seu maior valor.

Porém a determinação da intensidade de treinamento aeróbio através do limiar anaeróbio para crianças e adolescentes deve ser cuidadoso devido às limitações em relação ao metabolismo glicolítico e à produção de lactato. (TOURINHO FILHO; TOURINHO, p. 81, 1998).

Até os 12 anos, as curvas de crescimento dos consumo de oxigênio não apresentam diferenças significativas de perfil entre os sexos, embora os rapazes obtenham valores superiores desde os 5 anos de idade. A diferenciação sexual instala-se, porém, após os 14 anos, idade em que as garotas atingem um platô, ao passo que os rapazes continuam a apresentar valores crescentes até os 18 anos (MIRWALD;BAILEY;CAMERON;RASMUSSEN apud TOURINHO FILHO; TOURINHO, p. 76, 1998).

Tourinho Filho e Tourinho (1998) nos dizem que ao contrário da potência anaeróbia, a resistência aeróbia não sofre grandes aumentos da infância à fase adulta.

2.4.2 Influencia da maturação sexual no treinamento resistido

Segundo Dantas (1995) trabalhos anaeróbios têm alta intensidade e pequena duração, ou seja, menor volume; não havendo oxigênio nas reações. O trabalho anaeróbio pode ser alático com ATP como fonte de energia, nos primeiros sete segundos de contração, ou lático quando a intensidade é alta mais não é máxima, nesse caso utiliza-se a glicólise para ressíntese de ATP.

Tourinho Filho e Tourinho (1998) defendem que trabalhos anaeróbios com crianças e adolescentes devem ser vistos com cuidado, tomando extremas precauções a cerca da exigência motora ao se elaborar programas de treinamento.

Weineck (2005) nos traz que as crianças e adolescentes têm alta capacidade de adaptação da capacidade aeróbia, assim deve-se trabalhar treinamentos diversificados com predominância da resistência sobre a velocidade e a força rápida, levando-se em conta a menor capacidade anaeróbia dessa faixa etária.

Para Tourinho Filho e Tourinho (1998) um menor nível de testosterona há uma menor ação desse hormônio sobre a musculatura esquelética e, por fim uma menor capacidade de recrutamento das unidades motoras em condições de performance máxima.

Weineck (2005) também afirma que altas cargas esportivas na infância podem causar predominância do metabolismo funcional à custa do estrutural limitando os processos de crescimento do organismo infantil.

Por isso Wineck (2005) também defende que se realizem exames ortopédicos antes de se aplicar programas de treinamento de alto nível em adolescentes.

Tourinho Filho e Tourinho (1998) sugerem que a menor capacidade anaeróbia significativamente inferior das crianças em relação aos adolescentes e adultos deve-se à menores estoques de creatina-fosfato e glicogênio muscular, menor atividade das enzimas fosforilase, fosfofrutoquinase e lactato-desidrogenase e também a níveis mais baixos de testosterona.

Weineck (2005) também afirma que a criança e o adolescente são mais expostos ao risco de danos e lesões causados por estímulos inadequados de treinamento, principalmente lesões ortopédicas durante o estirão de crescimento, pois as estruturas dos tendões e ossos ainda não suportam alta resistência à carga. Assim deve-se trabalhar com cargas adequadas e não-unilaterais.

Para Tourinho Filho e Tourinho (1998) as crianças e adolescentes têm menos capacidade anaeróbia do que adultos e esse déficit parecem se dever à natureza bioquímica, pois a concentração de lactato no músculo e no sangue é menor do que no adulto.

Segundo Wineck (2005) as crianças e adolescentes têm menor capacidade de geração de energia por vias anaeróbias assim, o esporte escolar ou de clube deveria ter como objetivo trabalhar resistência básica e não habilidades específicas

de resistência. A resistência básica deveria ser trabalhada por método contínuo, exercícios com intensidade submáxima ou máxima deveriam ser evitados.

Segundo Tourinho Filho e Tourinho (1998) a potência anaeróbia progride com a idade e apresenta aumento notável durante a puberdade.

3 METODOLOGIA

3.1 Classificação

De acordo com Mattos; Rosetto Júnior e Blecher (2008), o presente estudo pode ser classificado em:

Pesquisa aplicada de acordo com a natureza, onde esta gera conhecimentos para solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais.

Pesquisa quantitativa, do ponto de vista da abordagem do problema, que aborda opiniões e informações em números mensurados, o que leva a classificação e análise dos resultados.

Do ponto de vista dos objetivos é uma pesquisa descritiva, onde visa descrever as características de determinada população através de coleta de dados.

3.2. Amostra

A amostra foi constituída de dezesseis indivíduos do gênero masculino com idade de média 14,75 anos com desvio padrão de 1,53 anos. Integrantes da equipe de natação da unidade SESI de Guaxupé/MG.

3.2.1. Critérios de inclusão

Ser do sexo masculino, ter entre 13 e 17 anos de idade e participar das competições pela equipe de natação da unidade SESI de Guaxupé/MG a nível regional e/ou estadual.

Os sujeitos que atenderam aos pré-requisitos de participação foram selecionados considerando-se os critérios de inclusão e exclusão.

3.2.2 Critérios de exclusão

Não aceitar participar no estudo, não pertencer à faixa etária referida, não comparecer nos dias das avaliações e não apresentar o termo de livre consentimento assinado pelos pais (APÊNDICE A).

3.3 Ética da pesquisa

O presente trabalho atendeu as Normas para a Realização de Pesquisa em Seres Humanos, Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/1996 (BRASIL, 1996).

Todos os voluntários do estudo concordaram em participar desta pesquisa e os pais ou responsáveis dos alunos assinaram o Termo de Participação Consentida (Contendo: objetivo do estudo, procedimentos de avaliação, possíveis conseqüências, caráter de voluntariedade da participação do sujeito e isenção de responsabilidade por parte do avaliador e da IFSULDEMINAS) que pode ser visto no APÊNDICE A.

3.4 Procedimentos de coleta e análise dos dados

3.4.1 Procedimentos de coleta

A coleta foi realizada na própria entidade (SESI de Guaxupé), de Janeiro à Maio com horários previamente agendados.

Os dados foram coletados conforme as recomendações dos protocolos e armazenados em fichas individuais para cada atleta e seguindo protocolos adotados no estudo (APÊNDICE B).

3.4.2 Procedimento de análise dos dados

Para a análise estatística dos dados foram utilizadas estatística descritiva (média e desvio padrão) e análise bivariada com fator de correlação de Pearson (r) e nível de significância (p), realizadas através de pacote estatístico IBM SPSS Statistics versão 19.

3.5 Protocolos e instrumentos

3.5.1 Protocolos

Para obtenção dos dados desta pesquisa foram utilizados os seguintes protocolos:

3.5.1.1 Determinação da estatura

Para determinação da estatura corporal o avaliado se encontrava em posição ortostática: em pé, posição ereta, braços estendidos ao longo do corpo, pés unidos. A medida foi feita com o avaliado em apnéia inspiratória, de modo a minimizar possíveis variações. A cabeça estava orientada segundo o plano de Frankfurt, paralela ao solo, e com os pés descalços. Foi feita a medida com o cursor em ângulo de 90° em relação à escala (FERNANDES FILHO, 2003). Foi utilizado o estadiômetro da balança utilizada em nosso estudo.

O resultado foi expresso em centímetros, onde foram tomadas as seguintes precauções:

O avaliador permaneceu posicionado à direita do avaliado;

Ao cursor tocar a cabeça, se evitou que o avaliado se encolha.

3.5.1.2 Determinação da massa corporal

Foi utilizado o protocolo apresentado por Fernandes Filho (2003), no qual é realizado apenas uma medida e o avaliado se posicionou em pé, de costas para a escala da balança, com afastamento lateral dos pés, usando o mínimo de roupa possível, com o corpo ereto e olhar fixo à frente. A balança se apoiou onde não havia desnivelamento.

O resultado foi anotado em Kg, com aproximação de 0,1 kg.

3.5.1.3 Medida das Dobras Cutâneas

Foram aferidas de acordo com Fernandes Filho (2003). Os avaliados trajavam apenas sunga.

3.5.1.3.1 TR = tricipital

É determinada paralelamente ao eixo longitudinal do braço, medimos a dobra na face posterior, sendo seu ponto exato de reparo à distância médio entre a borda súpero lateral do acrômio e do olecrano.

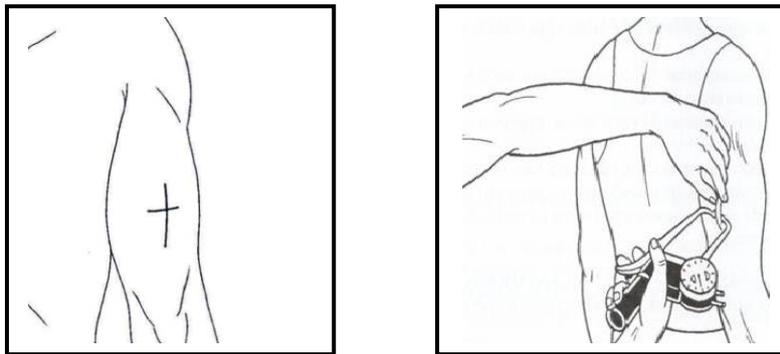


FIGURA 1 - Localização da medida da dobra cutânea tricipital

Fonte: Fernandes Filho (2003).

3.5.1.3.2 PT = peitoral

É diferenciada entre os sexos, tomada na diagonal, na metade da distância entre a linha axilar anterior e o mamilo (homens), e a 1/3 da distância da linha axilar anterior e a mama (mulheres).

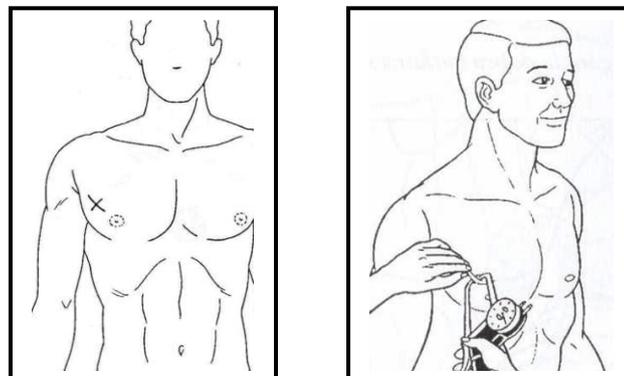


FIGURA 2 - Localização da medida da dobra cutânea peitoral (masculino)

Fonte: Fernandes Filho (2003)

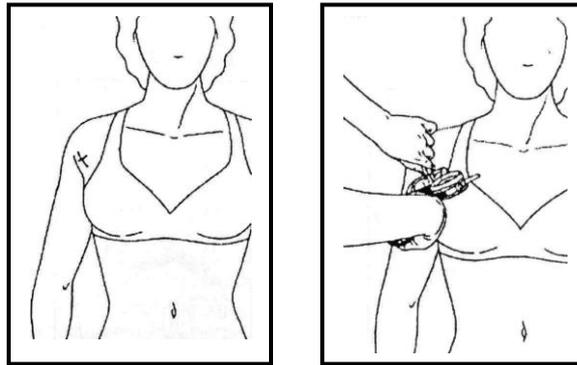


FIGURA 3 - Localização da medida da dobra cutânea peitoral (feminino)

Fonte: Fernandes Filho (2003)

3.5.1.3.3 SI = supra-ílica: o avaliado afasta levemente o braço direito para trás, procurando não influenciar o avaliador na obtenção da medida. Esta dobra cutânea é individualizada também sentido oblíquo 2 cm acima da crista ilíaca ântero-superior na altura da linha axilar média.

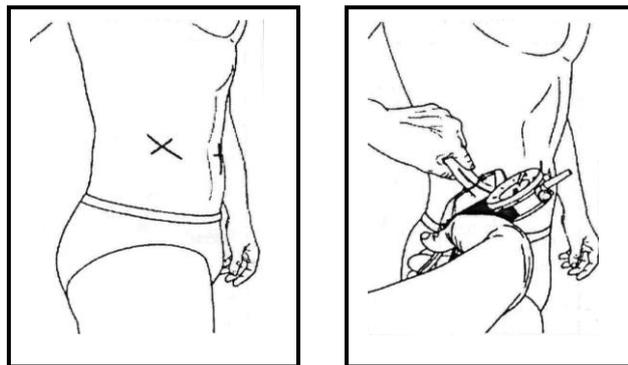


FIGURA 4 - Localização da medida da dobra cutânea supra-ílica

Fonte: Fernandes Filho (2003)

3.5.1.3.4 AB = abdominal: é determinada paralelamente ao eixo longitudinal do corpo, aproximadamente 2 cm à direita da borda lateral da cicatriz umbilical.

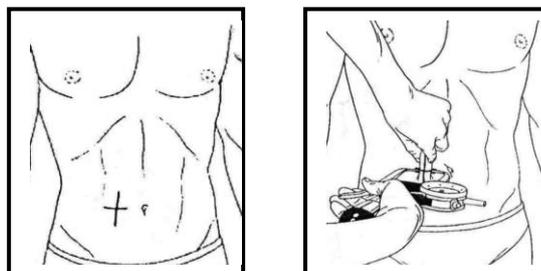


FIGURA 5 - Localização da medida da dobra cutânea abdominal

Fonte: Fernandes Filho (2003)

3.5.1.3.5 CX = coxa: é determinada paralelamente ao eixo longitudinal da perna sobre o músculo do reto femural no ponto médio entre o ligamento inguinal e a borda superior da patela.

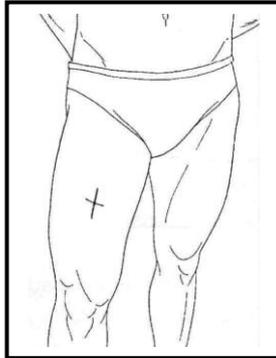


FIGURA 6 - Localização da medida da dobra cutânea da coxa

Fonte: Fernandes Filho (2003)

3.5.1.3.6 SB= subescapular

É obtida obliquamente ao eixo longitudinal seguindo a orientação dos arcos costais, estando localizada 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula.

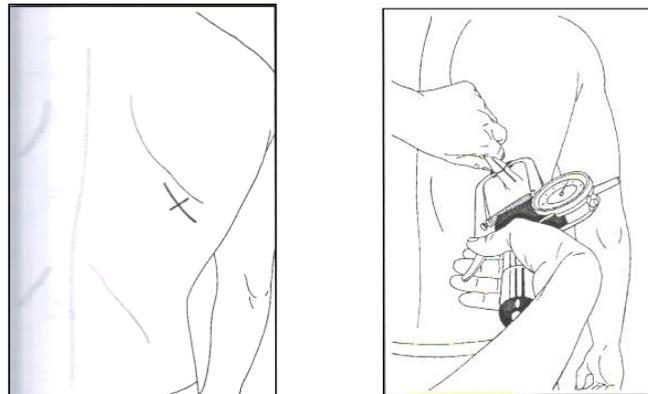


FIGURA 7 - Localização da medida da dobra cutânea subescapular

Fonte: Fernandes Filho (2003)

3.5.1.3.7 BI= Bicipital

É determinada no sentido do eixo longitudinal do braço, na sua face anterior, no ponto meso-umeral do bíceps.



FIGURA 8 - Localização da medida da dobra cutânea bicipital

Fonte: Fernandes Filho (2003)

3.5.1.3.8 AM= Axilar Média

É medida obliquamente, acompanhando o sentido dos arcos intercostais. Sua localização é no ponto de intersecção da linha média com uma linha imaginária horizontal que passaria pelo apêndice xifóide. O avaliado deverá deslocar o braço direito para trás, facilitando o manuseio do compasso.

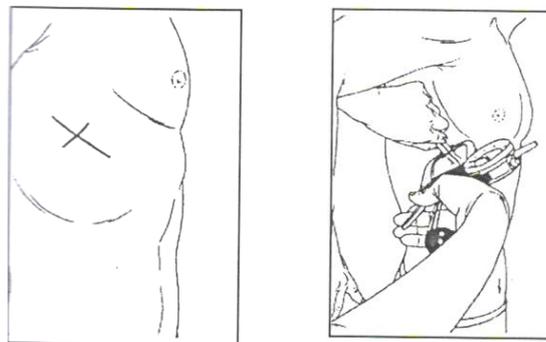


FIGURA 9 - Localização da medida da dobra cutânea axilar média

Fonte: Fernandes Filho (2003)

3.5.1.3.9 PM= panturrilha medial

Com o avaliado sentado, joelho em 90° de flexão, tornozelo em posição anatômica e pé sem apoio, toma-se a DC no sentido paralelo ao eixo longitudinal do corpo, na altura da maior circunferência da perna, destacando-a com o polegar apoiado no bordo medial da tíbia.

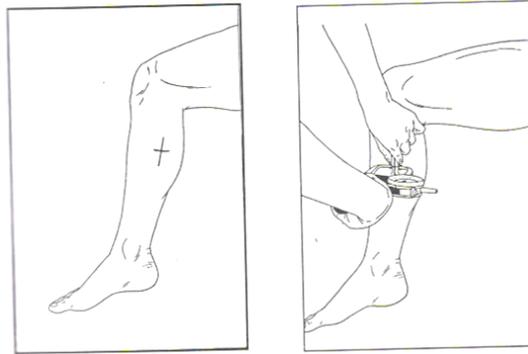


FIGURA 10 - Localização da medida da dobra cutânea panturrilha medial

Fonte: Fernandes Filho (2003)

3.5.1.3.10 = supra espinhal

O avaliado deve estar em pé na PO. O avaliador se posiciona de frente para o avaliado e deve localizar o ponto axilar anterior, desenhando uma linha a partir deste ponto até o ponto ílio-espinhal. Outra linha deve ser desenhada a partir do ponto ílio cristal no sentido horizontal. O ponto a ser localizado ficará na interseção destas duas linhas. A seguir, o avaliador deve executar os procedimentos da técnica padrão de DC.



FIGURA 11 - Localização da medida da dobra cutânea supra-espinhal

Fonte: Fernandes Filho (2003)

3.5.1.4 Perímetros de perna e braço

3.5.1.4.1 Perímetro de Perna (ou panturrilha)

Protocolo: com o avaliado em PO, com as pernas levemente afastadas, colocar a fita no plano horizontal, no ponto de maior massa muscular.

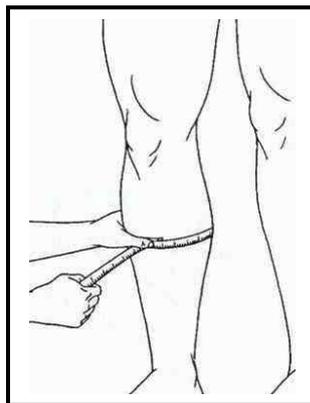


FIGURA 12 - Localização da medida do perímetro de perna

Fonte: Fernandes Filho (2003)

3.5.1.4.2 Perímetro de Braço (forçado)

Protocolo: com o avaliado em PO, com o braço elevado à frente no nível do ombro; com o antebraço esquerdo, segura-se, internamente, o punho direito, de modo a opor resistência a este. A um sinal do avaliador, o avaliado realiza uma contração da musculatura flexora do braço; medir a maior circunferência estando a fita em um ângulo reto em relação ao eixo do braço.

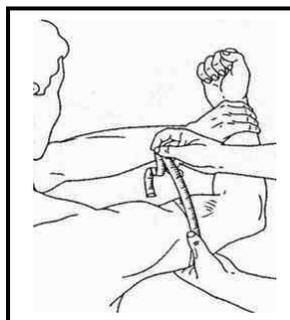


FIGURA 13 - Localização da medida do perímetro de braço

Fonte: Fernandes Filho (2003)

3.5.1.5 Diâmetros biepicôndilos do úmero e fêmur

3.5.1.5.1 Diâmetro biepicôndilo do úmero

O avaliado deve estar em pé, com cotovelo e ombro em flexão de 90°. As hastes do paquímetro devem estar a 45° em relação à articulação do cotovelo. O avaliador deve posicionar-se à frente do avaliado, devendo delimitar o diâmetro biepicondilar com auxílio dos dedos médios enquanto os indicadores controlam as hastes do paquímetro.



FIGURA 14 - Localização da medida do biepicôndilo do úmero

Fonte: Fernandes Filho (2003)

3.5.1.5.2 Diâmetro biepicôndilo do fêmur

O avaliado deve estar sentado, com a perna e a coxa formando um ângulo de 90° e os pés livres. As hastes do paquímetro são ajustadas à altura dos côndilos em um ângulo de 45° em relação à articulação do joelho; os epicôndilos são delimitados pelos dedos médios, enquanto os indicadores controlam as hastes do paquímetro.

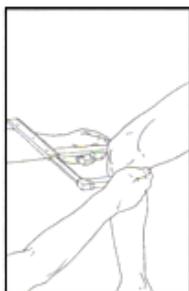


FIGURA 15 - Localização da medida do biepicôndilo do fêmur
Fonte: Fernandes Filho (2003)

3.5.1.6 Cálculos do somatotipo

Foi utilizado o método antropométrico do Somatotipo de Heath-Carter proposto por Fernandes Filho (2003).

3.5.1.6.1 Cálculo da endomorfia

$$\text{Endomorfia} = - 0,7182 + 0,1451(xc) - 0,00068(xc^2) + 0,0000014(xc^3)$$

Onde:

xc é o somatório corrigido das pregas cutâneas do tríceps, subescapular e supra-espinhal.

$$\mathbf{xc} = \frac{\mathbf{X} \cdot (170,18)}{\text{estatura}}$$

Onde:

x c= somatório corrigido

X= somatório das dobras cutâneas obtido

3.5.1.6.2 Cálculo da Mesomorfia

$$\text{Mesomorfia} = 0,858 (\text{DU}) + 0,601 (\text{DF}) + 0,188 (\text{PcB}) + 0,161 (\text{PcP}) - 0,131 (\text{H}) + 4,5$$

Onde:

DU= diâmetro biepicôndilo do úmero em cm.

DF =diâmetro biepicôndilo do fêmur em cm.

PcB =perímetro corrigido do braço em cm. (Perímetro do braço forçado - prega do tríceps em cm.)

PcP =perímetro corrigido da perna em cm. (Perímetro da panturrilha - prega medial da panturrilha).

H = estatura em cm.

3.5.1.6.3 Cálculo da Ectomorfia

Esse componente foi calculado a partir do índice ponderal (IP) descrito a seguir:

$$\text{IP} = \frac{\text{estatura}}{\sqrt[3]{\text{peso}}}$$

Após o cálculo do IP, aplica-se o resultado nas seguintes equações:

Se:

IP for maior ou igual que 40,75 Ecto= (IPx0,732)-28,58

IP for menor que 40,75 ou maior que 38,25 Ecto= (IPx 0,463)-17,63

IP for menor ou igual a 38,25 Ecto= 0,1

3.5.1.6.4 Classificação das categorias do somatotipo

De acordo com Guedes e Guedes (2006), já citado no texto.

3.5.1.7 Determinação da composição corporal

A composição corporal foi determinada pelo protocolo de Slaughter et al. (1988), sugerido por Fernandes Filho (2003) específico para crianças e adolescentes de 7 a 18 anos de idade.

DC medidas: tríceps e subescapular.

Rapazes brancos:

E2= somatório das DC tríceps e subescapular, menor ou igual a 35 mm.

Nível de maturação:

Pré-púbere – $G\% = 1,21(E2) - 0,008(E2)^2 - 1,7$

Púbere – $G\% = 1,21(E2) - 0,008(E2)^2 - 3,4$

Pós púbere – $G\% = 1,21(E2) - 0,008(E2)^2 - 5,5$

Rapazes negros

Nível de maturação:

Pré-púbere – $G\% = 1,21(E2) - 0,008(E2)^2 - 3,5$

Púbere – $G\% = 1,21(E2) - 0,008(E2)^2 - 5,2$

Pós púbere – $G\% = 1,21(E2) - 0,008(E2)^2 - 6,8$

Quando o somatório dos valores de espessura das dobras cutâneas se apresentar superior a 35 mm será utilizada uma única equação para cada sexo, independentemente de raça ou estado maturacional.

Rapazes – $G\% = 0,783(E2) + 1,6$.

3.5.1.8 Níveis de maturação

Foi utilizada a auto-avaliação de Tanner, sugerida por Azevedo et al (2009). Aos avaliados foi apresentada a referida avaliação descrita e eles indicaram o estágio de pelos pubianos e da genitália (Anexo I), foi avaliado cada indivíduo de uma vez sem a presença de outras pessoas além dele mesmo e do avaliador.

3.5.1.9 Determinação do Índice de Massa Corporal

Utilizou-se o protocolo de Fernandes Filho (2003) para determinação do Índice de Massa Corporal (IMC), sendo a relação entre peso em quilograma pela estatura em metro ao quadrado, ou seja, $IMC = \text{kg}/\text{m}^2$, este não indica consideravelmente a composição corporal, mas é uma das formas para adicionar na avaliação.

3.5.2 Instrumentos

3.5.2.1 Fita antropométrica da marca Sany com precisão de 0,1 cm.



FIGURA 16 – Fotografia da fita antropométrica.

Fonte: Próprio autor.

3.5.2.2 Balança com estadiômetro da marca Welmy com precisão de 0,1 Kg.



FIGURA 17 – Fotografia da fita antropométrica.

Fonte: Próprio autor.

3.5.2.3 Plicômetro da marca Cescorf com precisão de 0,1 mm.



FIGURA 18 – Fotografia do plicômetro.

Fonte: Próprio autor.

3.5.2.3 Paquímetro da marca Shape com precisão de 0,1 cm.



FIGURA 19 – Fotografia do paquímetro.

Fonte: Própria.

3.5.2.4 Lápis dermatográfico de grafite 1.2 mm da marca Jordana Cosmetics.



FIGURA 20 – Fotografia do lápis.

Fonte: Própria.

3.5.2.5 Ficha individual de coleta. (Apêndice II).

3.5.2.6 Auto avaliação de Tanner (Anexo I).

3.6 Análise dos dados

Foram utilizadas as seguintes técnicas da Estatística: - Descritiva, as quais possibilitam caracterizar a população/amostra estudada em função das variáveis selecionadas: média e desvio padrão (Microsoft Office Excel versão 2007); - Inferencial, as quais foi utilizado o cálculo da relação de Pearson (Pacote estatístico IBM SPSS Statistics versão 19).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Temos abaixo os principais valores obtidos em nosso estudo:

TABELA 1: Valores de Peso, idade, estágio de pêlos e genitália, estatura, IMC, %G e somatotipo:

Peso, idade, estadio de pêlos e genitália, estatura, IMC e % gordura											
Aluno	Idade	MAT.		Peso (Kg)	Est. (m)	IMC	% G	SOMATOTIPO			CLASSIFICAÇÃO
		P	G					Endo	Meso	Ecto	
1	17	4	3	68,5	1,84	20,2	9,5	1,54	2,30	4,34	Mesoectomorfo
2	13	4	2	54,3	1,75	17,8	12,23	1,74	2,37	5,15	Mesoectomorfo
3	15	4	4	51,3	1,67	18,4	11,63	1,71	2,82	4,32	Mesoectomorfo
4	17	5	5	65,1	1,79	20,4	8,41	1,47	3,01	3,90	Mesoectomorfo
5	15	4	5	72,6	1,72	24,5	16,52	2,90	4,74	1,60	Endomesomorfo
6	17	5	5	58,2	1,74	19,2	9,9	1,97	3,61	4,29	Mesoectomorfo
7	15	4	5	70,0	1,74	23,3	20,15	4,18	3,97	2,24	Endomorfo-mesomorfo
8	14	4	5	55,9	1,72	18,9	10,3	1,96	3,44	4,35	Mesoectomorfo
9	13	3	3	42,3	1,55	17,6	11,68	1,97	3,34	3,98	Mesoectomorfo
10	13	4	4	52,0	1,63	19,6	14,72	2,98	3,18	3,39	Central
11	13	3	3	35,7	1,55	14,9	9,07	1,58	2,58	5,88	Mesoectomorfo
12	14	4	4	54,1	1,79	16,9	9,8	1,35	2,30	6,06	Mesoectomorfo
13	15	5	3	54,0	1,73	18,0	12,41	2,13	2,23	4,92	Ectomorfo balanceado
14	17	4	4	61,0	1,75	19,9	11,2	1,75	3,33	3,96	Mesoectomorfo
15	14	4	4	58,2	1,70	20,1	9,69	1,42	3,42	3,53	Mesomorfo-ectomorfo
16	14	4	4	34,9	1,56	14,3	9,17	1,59	2,87	6,36	Mesoectomorfo

Como podemos observar há uma predominância de indivíduos com a categoria de somatotipo mesoectomorfo.

A seguir temos os valores de média e desvio padrão dos componentes do somatotipo, massa magra e a fase maturacional; sendo que, essa última foi enumerada de 1 a 3, onde 1 correspondente à fase pré púbere, 2 correspondente à púbere e 3 correspondente à pós-púbere.

TABELA 2 - Análise estatística descritiva do somatotipo, massa magra e fase maturacional.

Variáveis	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia	Massa magra (Kg)	Fase maturacional
Média	2,02	3,09	4,27	48,90	2,38
Desvio padrão	0,75	0,68	1,27	9,18	0,50

Os valores médios dos componentes somatotípicos obtidos acima caracterizam a amostra como categoria mesoectomorfo, que é a dominante entre os indivíduos avaliados como se viu na tabela 1. Esse perfil difere dos típicos obtidos por atletas de mesma faixa etária. Estudos de Souza e Nascimento (2003) com atletas brasileiros do campeonato sul-americano juvenil de esportes aquáticos encontraram para faixa etária de 15 a 16 anos, valores 2,35 – 3,62 – 3,18 tendo assim a categoria mesomorfo-ectomorfo.

Logo abaixo podemos observar a predominância dos indivíduos mesoectomorfos distribuídos pelas idades, lembrando que segundo Guedes e Guedes (2006) essa categoria expressa predominância de ectomorfia, notamos sua ocorrência em todas as idades estudadas, exceto com 16 anos na qual não houveram avaliados com essa idade.

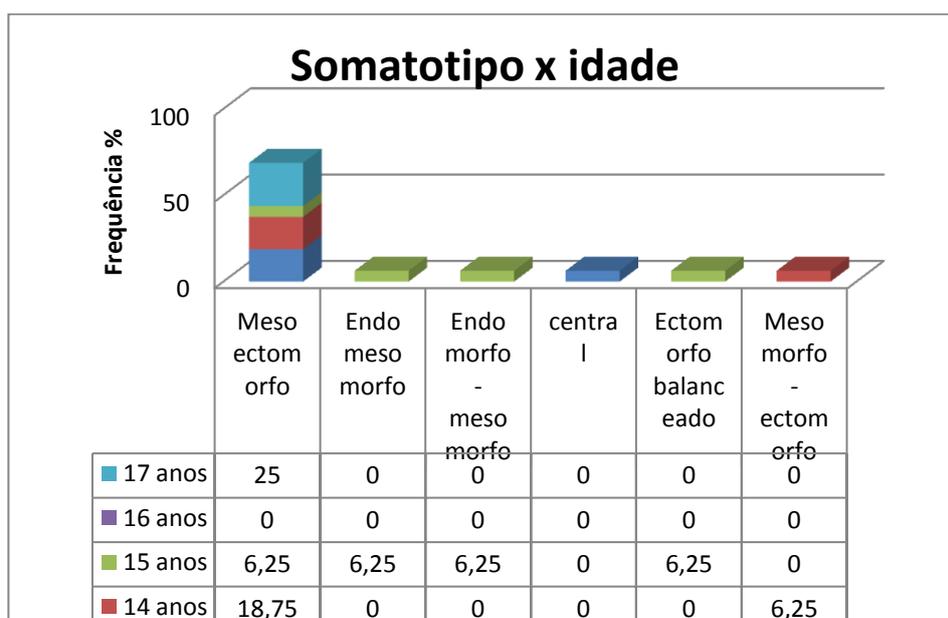


FIGURA 21: Demonstrativo das categorias de somatotipo obtidos pelas idades estudadas.

Podemos observar na figura 22 a distribuição dos somatotipos pelas fases de maturação, nota-se a ocorrência de indivíduos pós-púberes apresentando predominância de ectomorfia o que é preocupante segundo Duarte, Albergaria e Fernandes Filho (2003), pois pode significar perdas relativas de massa magra devido a uma nutrição deficiente relativa à prática regular da modalidade em questão.

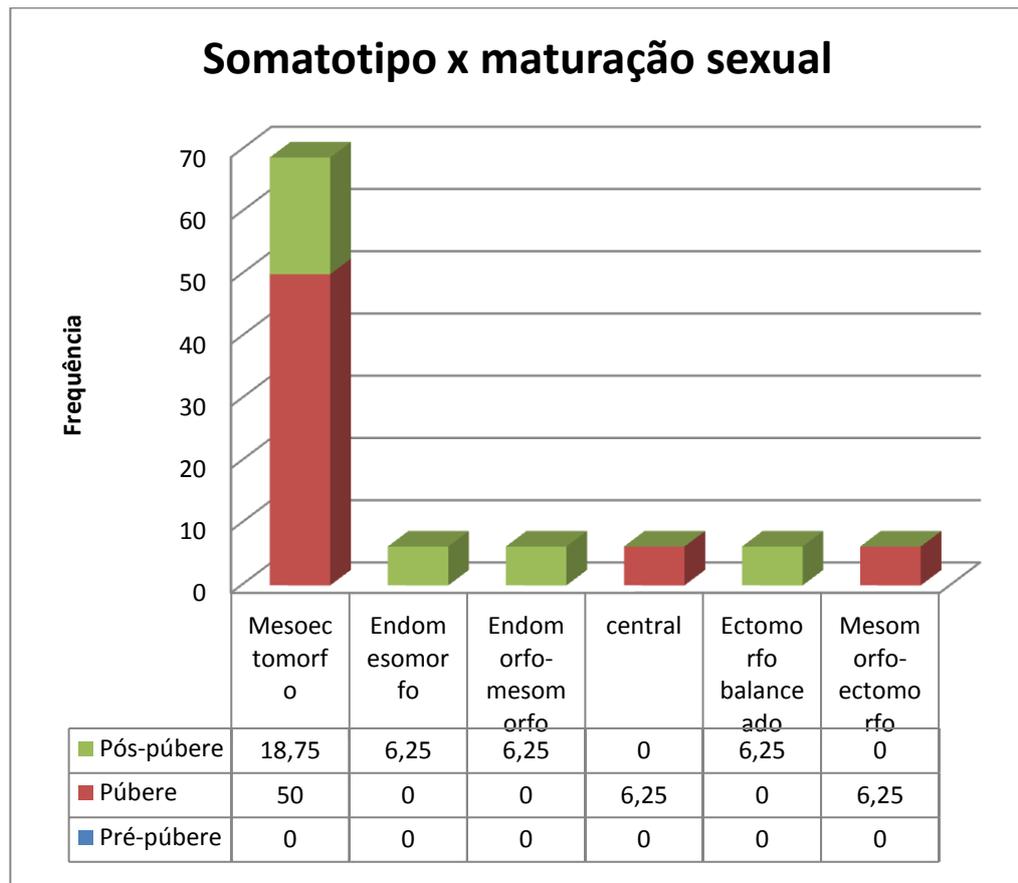


Figura 22: Demonstrativo das categorias de somatotipo obtidos pelas fases de maturação encontradas.

Outro indicativo de nutrição insuficiente são alguns valores de IMC apresentados na tabela 1, que ficaram abaixo do normal de 18,5 Kg/m² recomendados por Tritshler (2003). Essa autora ainda afirma que o IMC não é recomendado para jovens pelas constantes mudanças na composição corporal, mas achamos prudente considerar pelo fato de se tratarem de valores de cerca de 14 Kg/m² para alguns alunos, sendo assim muito abaixo do recomendado.

Tabela 3: Análise estatística descritiva IMC, estatura e % Gordura

Variáveis	IMC	Estatura	% Gordura
Média	19,01	1,70	11,65
Desvio padrão	2,62	0,09	3,13

Como vimos acima o IMC da amostra foi em média 19,01 kg/m², corroborando com os estudos de Brauer Jr., Popov e Bulgakova (2007) que em aprofundados estudos utilizando a base da cátedra de natação da Universidade Estadual de cultura Física, esporte e turismo da Rússia; apontaram valores de IMC de 18 kg/m² a 22 kg/m² para nadadores de 13 a 17 anos, a mesma faixa etária aqui estudada.

No mesmo estudo Brauer Jr., Popov e Bulgakova (2007) apontaram na década de 90 uma estatura média de 1,67 m para atletas de 13 anos, 1,72 m para os de 14 anos, 1,78 m para os de 15 anos, 1,82 m para os de 16 anos e 1,86 m para os de 17 anos de idade; em nossa amostra tivemos os indivíduos de número 2, o de número 8 e o de número 12 com estaturas maiores das referidas acima, porém os outros indivíduos não tiveram estaturas muito abaixo.

Segundo Maglischo (1999) “homens nadadores têm menos de 15 % de gordura corporal sendo entre 6% e 10% para atletas de classe mundial”, o que assemelha-se a média de 11,65% de massa de gordura encontrada em nossa amostra.

Podemos observar na tabela 1 o quanto é divergente os valores de estágio de pêlos e genitálias na avaliação da maturação, segundo Gallahue e Ozmun (2005) vários fatores podem interferir na maturação sexual da pessoa, mas o principal é o fator genético.

Gallahue e Ozmun (2005) afirmam que a puberdade está relacionada a um expressivo ganho somático, sendo de maior relevância um ganho de massa muscular, decorrente disso, nos propusemos investigar a real influência desse fato, dentre os indivíduos de nossa pesquisa, a seguir, na tabela 4 temos descrita a relação de fase maturacional, somatotipo e massa magra.

TABELA 4 – Relação entre Somatotipo e as variáveis Maturação e Massa Magra.

Variáveis	N	Maturação (r)	Massa Magra (r)
Endomorfia	16	0,451	0,210
Mesomorfia	16	0,475	0,332
Ectomorfia	16	-0,451	-0,629*

* Significativo para $p < 0,01$.

Como se vê não houve relação significativa entre todos os componentes do somatotipo e a maturação, porém observa-se uma relação inversamente significativa com $p < 0,01$ entre o componente ectomorfia, a maturação sexual e a massa magra, ou seja, quanto maior a ectomorfia menor é a massa magra e menor é o nível de maturação.

Considerando que segundo Marins e Giannichi (2003) a ectomorfia se caracteriza-se pela baixa presença de músculos e gordura, que a mesomorfia se relaciona a predomínio de tecidos musculares e que ainda segundo Guedes e Guedes (2006) se considera como massa magra todo tecido isento de gordura exceto lipídios essenciais, pode-se sugerir que a predominância de ectomorfia vista nas tabelas 1 e 2 somada à relação inversa observada na tabela 4, indicam que os avaliados não têm um alto desenvolvimento de massa muscular.

Estudos de Fernandes, Barbosa e Vilas Boas (2002) pesquisaram dados dos principais estudos realizados no mundo e apontaram que os nadadores são geralmente ectomesomorfos, ou seja, predominância do componente mesomorfia devido a um elevado desenvolvimento muscular, algo que não foi observado em nosso estudo.

No mesmo estudo Fortes e Castro (2002) constataram que o treinamento de natação não afetou o processo maturacional dos avaliados, porém, Tubino e Moreira (2003) “ressalvam que especializações prematuras ou precedentes à formação física de base provocarão limitações indesejáveis nos jovens”.

Partindo destes pressupostos pode se considerar que os treinamentos aplicados até o momento não foram capazes de proporcionar esse desenvolvimento muscular, porém vale lembrar-se dos prejuízos ao desenvolvimento físico causados pelos trabalhos de alta intensidade aplicados precocemente durante a infância e adolescência, que foram citados por Tubino e Moreira (2003), Platonov (2005), Weineck (2005), Wilmore e Costill (2001) e também Dantas (1995).

Observamos nessa população relação inversamente significativa entre a maturação sexual, massa magra e o componente ectomorfia, o que indica que quanto maior for o valor da ectomorfia menor será a maturação sexual. Porém houve indivíduos pós-púberes com predominância de ectomorfia sobre os outros componentes do somatotipo o que torna imprescindível a afirmação de Gallahue e Ozmun (2005) e Guedes e Guedes (2006), de se avaliar a maturação sexual antes de se programar os treinamentos que visam proporcionar o ganho de massa muscular, haja vista aos prejuízos causados ao desenvolvimento físico e a indicação de Weineck (2005) de se priorizar trabalhos aeróbios durante a infância e adolescência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à predominância do componente ectomorfia sobre os outros componentes do somatotipo verificou-se em nosso estudo que as classificações somatotípicas dos atletas avaliados não são as típicas para os atletas da mesma modalidade e faixa etária que possuem maiores valores de mesomorfia. Notou-se uma necessidade de se trabalhar exercícios voltados para o aumento de massa muscular. Porém foram notáveis as restrições à cerca de se aplicar exercícios resistidos em tempo precoce para adolescentes com maturação sexual incompleta. O fato de se observar uma relação inversamente significativa entre somatotipo e maturação sexual indica que indivíduos com predominância de ectomorfia provavelmente não terão a maturação sexual completa, porém vimos alguns casos de indivíduos pós púberes com predominância de tal componente. Tal fato reforça ainda mais a necessidade de se aplicar a avaliação da maturação antes de se programar rotinas de treinamento. A relação inversa observada entre massa magra e o componente ectomorfia, reafirmou o baixo desenvolvimento muscular sinalizado pela predominância desse componente somatotipo. Também se sugere uma nutrição insuficiente de acordo com as necessidades diárias através de baixos níveis de IMC e também pela predominância de ectomorfia em indivíduos pós púberes. Conclui-se que são necessários novos estudos para acompanhar as variações de composição corporal e maturação sexual para melhor direcionamento dos programas de treinamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, José Gustavo Souza de; LOPES, Ramon Fabian Alonso. **Estudo comparativo entre somatotípias e técnicas de saídas de circundução e agarre da natação**, (2002). Disponível em: <http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/449/475>>. Acesso em: 23 jan. 2011.
- AZEVEDO, Jenner C.v. et al. Comparação entre avaliação objetiva e auto-avaliação da maturação sexual em crianças e adolescentes. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 85, n. 2, p.135-142, 2009. AZEVEDO, Jenner C. V. et al. Comparação
- BRAUER JUNIOR, André Geraldo; POPOV, Ieg Igoverich; BULGAKOVA, Nina Janovna. Trajetória de desenvolvimento de indicadores morfofuncionais como critério de identificação do talento esportivo na natação. **Fitness & Performance**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 6, p.382-387, 2007.
- CHIPKEVITCH, Eugenio. Avaliação clínica da maturação sexual na adolescência. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 77, n. , p.135-142, 2001.
- DANTAS, Estélio H. M.. **A prática da preparação física**. 3ª Rio de Janeiro: Shape, 1995. 321 p.
- DUARTE, Rogério M.; ALBERGARIA, Márcia Borges de; FERNANDES FILHO, José. Maturação Biológica: Favela da Maré: Estudo correlacional entre os estágios da maturação biológica e somatótipo em crianças da vila Olímpica da Favela da Maré. **Fitness & Performance**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 4, p.240-249, 2003.
- FERNANDES FILHO, José. **A Prática da Avaliação física**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Shape, 2003. 266 p.
- FERNANDES, Ricardo; BARBOSA, Tiago; VILAS BOAS, João Paulo. Fatores cineantropométricos determinantes em natação pura desportiva. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Santa Catarina, v. 4, n. 1, p.67-79, 2002.
- FORTES, Marcos de Sá Rego; CASTRO, Carmem Lúcia Natividade de. Perfil de Nadadores: Composição corporal, Nível Maturacional e Desempenho Motor em Crianças e Jovens Nadadores. **Fitness & Performance**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 4, p.42-50, 2002.

GALLAHUE, David L.; OZMUN, John C.. **Desenvolvimento motor: Bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 3 São Paulo: Phorte, 2005.

GUEDES, Dartagnan Pinto; GUEDES, Joana Elisabete Ribeiro Pinto. **Manual Prático para avaliação em Educação Física**. Barueri: Manole, 2006.

MAGLISCHO, Ernest W.. **Nadando ainda mais rápido: padrão de referência para o nadador profissional**. 1ª edição. São Paulo: Manole, 1999. 691 p.

MARINS, João C. Bouzas; GIANNICHI, Ronaldo S.. **Avaliação e prescrição de Atividade Física: Guia Prático**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Shape, 2003. 334 p.

MATTOS, Mauro Gomes de; ROSSETTO JÚNIOR, Adriano José; BLECHER, Shelly. **Metodologia da Pesquisa: Construindo sua monografia, artigos e projetos**. 3ª São Paulo: Phorte, 2008.

MORTATTI, Arnaldo Luís; ARRUDA, Miguel de. Análise do efeito do treinamento e da maturação sexual sobre o somatotipo de jovens futebolistas. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Santa Catarina, n. , p.84-91, 2007.

OLIVEIRA, Alessandro de; PAIVA NETO, Arthur; OLIVEIRA, Andréia Cristina de. **Comparação da composição corporal em nadadores adolescentes do sexo masculino do sul de minas**. Disponível em: <<http://intranet.ufsj.edu.br>>. Acesso em: 31 out. 2010.

PLATONOV, Vladimir. **Treinamento Desportivo Para Nadadores de Alto Nível: Manual para os técnicos do século XXI**. São Paulo: Phorte, 2005.

PRESTES, Jonato et al. Características antropométricas de jovens nadadores brasileiros do sexo masculino e feminino em diferentes categorias competitivas. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Santa Catarina, v. 8, n. 4, p.25-31, 2006.

SAÚDE, Conselho Nacional de. **RESOLUÇÃO Nº 196, DE 10 DE OUTUBRO DE 1996**. Disponível em: <http://www.ghente.org/doc_juridicos/resol196.htm>. Acesso em: 4 dez. 2010.

TOURINHO FILHO, Hugo; TOURINHO, Lilian Simone Pereira Ribeiro. Crianças, adolescentes e atividade física: Aspectos maturacionais e funcionais. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, n. , p.71-84, 1998.

TRITSHLER, Katkleen. **Medida e Avaliação em Educação Física e Esportes**. 5ª edição. Barueri: Manole, 2003.

SCHNEIDER, Patrícia; MEYER, Flávia. Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 11, n. 4, p.209-213, jul. 2005.

SOUZA, M^a do Socorro Cirilo de; NASCIMENTO, João Agnaldo. **SOMATOTIPO DE ATLETAS BRASILEIROS DO CAMPEONATO SULAMERICANO JUVENIL DE ESPORTES AQUÁTICOS (CSJDA) DE 2003***. Disponível em:
<<http://socorrocirilo.com.br/artigos/art10.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2010.

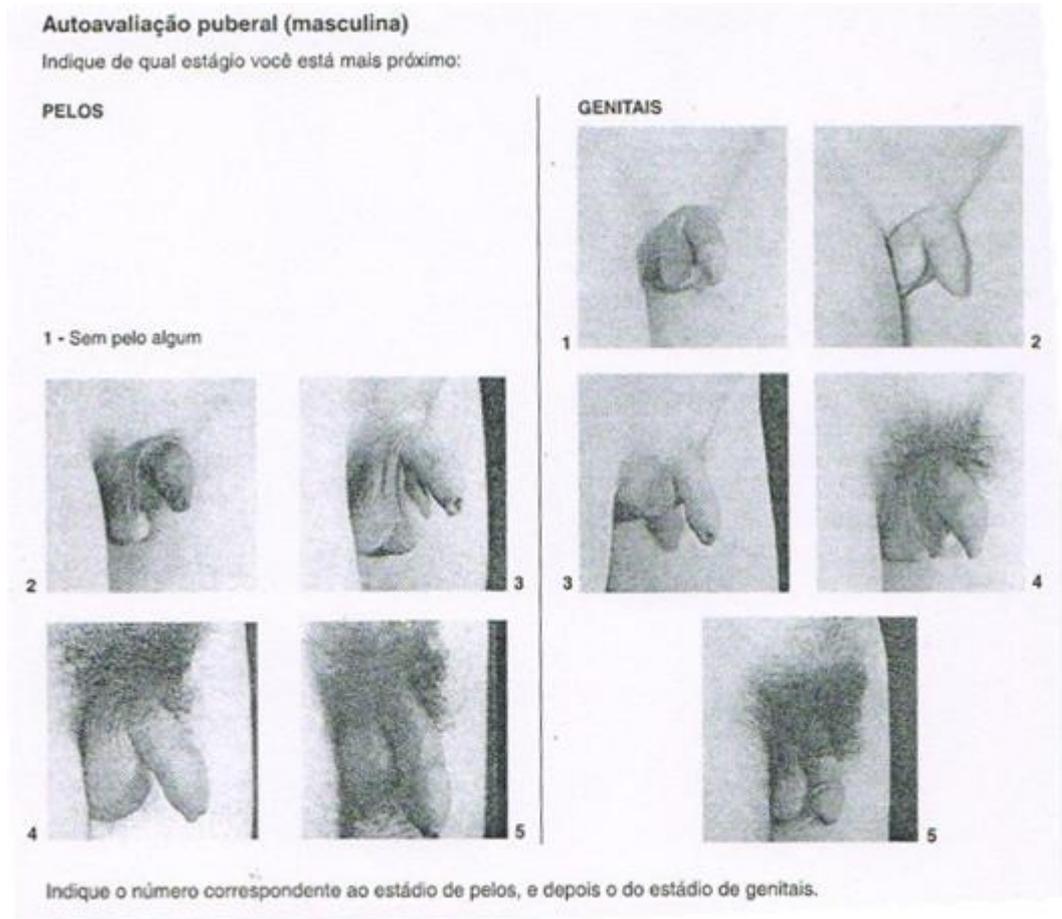
TUBINO, Manoel José Gomes; MOREIRA, Sérgio Bastos. **Metodologia Científica do treinamento Desportivo**. 13^a edição. Rio de Janeiro: Shape, 2003. 462 p.

WEINECK, Jürgen. **Biologia do esporte**. 7^a Barueri: Manole, 2005.

WILMORE, Jack H.; COSTILL, David L.. **Fisiologia di esporte e do Exercício**. 2. ed. Barueri: Manole, 2001.

ZEFERINO, Angélica M. B. et al. Acompanhamento do crescimento. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 79, n. , p.23-32, 2003.

ANEXO

ANEXO A – Auto - Avaliação de Tanner:

Fonte: Azevedo et Al (2009)

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de livre consentimento:

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas
Departamento das Áreas Acadêmicas – Campus Muzambinho

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Guaxupé, 21 de Dezembro de 2010

Senhores pais:

Sou aluno do Programa de Graduação em Educação Física e, neste momento, estou iniciando a coleta de dados para elaboração da minha Monografia intitulada: **PERFIL DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E MATURAÇÃO DOS ATLETAS DE 13 A 17 ANOS DA UNIDADE SESI DE GUAXUPÉ**. Neste sentido, gostaria que você autorizasse seu filho a participar do estudo, onde vou aferir perímetros corporais e uma avaliação subjetiva da maturação biológica. Declaro que não haverá nenhum método que invada a privacidade de seu filho e nem que prejudique sua saúde. Os dados coletados serão mantidos em sigilo, de acordo com o que se propõe na pesquisa, e a sua identidade será preservada.

Certo de contar com o seu apoio, agradecemos antecipadamente a atenção dispensada e colocamo-nos ao seu dispor para quaisquer dúvidas e esclarecimentos.

Contato: Douglas Cristian Rodrigues Cruz tel.: 91373206

(Assinatura do responsável)



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas
Departamento das Áreas Acadêmicas – Campus Muzambinho

Consentimento Pós-Informado

Eu,, fui esclarecido sobre a pesquisa: **PERFIL DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E MATURAÇÃO DOS ATLETAS DE 13 A 17 ANOS DA UNIDADE SESI DE GUAXUPÉ** e concordo que os dados de meu filho _____

sejam utilizados na realização da mesma.

Assinatura: RG:.....

Acadêmico(s): Douglas Cristian Rodrigues Cruz

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais –
 Campus Muzambinho

Profº Wagner Zeferino de Freitas, M Sc. (Cref 5180-G/MG)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais –
 Campus Muzambinho

Laboratório de Biociência da Motricidade Humana (LABIMH) da Universidade
 Castelo Branco (UCB-RJ).

Mestrado em Ciência da Motricidade Humana do Programa de Pós-graduação
 Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana (PROCIMH) / UCB-RJ

APÊNDICE B - Ficha individual de coleta:

FICHA INDIVIDUAL DE COLETA				
AVALIADO:	Nº:			
IDADE (ANOS):				
ESTATURA (cm):				
MASSA CORPORAL (Kg):				
DOBRAS CUTÂNEAS (mm):	1 ^a	2 ^a	3 ^a	MÉDIA
PEITORAL				
SUBESCAPULAR				
AXILAR MÉDIA				
TRICIPITAL				
SUPRAILÍACA				
SUPRA ESPINHAL				
ABDOMINAL				
COXA				
PANTURRILHA MEDIAL				
BICIPITAL				
PERÍMETROS (cm)				
PERÍMETRO DE BRAÇO				
PERÍMETRO DE PERNA				
DIÂMETROS (cm)				
BIEPICÔNDILO DO FÊMUR				
BIEPICÔNDILO DO ÚMERO				
MATURAÇÃO (TANNER)	Estadio			
EST. PÊLOS				
EST. GENITÁLIA				