

**JAIRO AGUSTINHO**

**FATORES CINEATROPOMÉTRICOS ASSOCIADOS À NATAÇÃO**

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do curso de Especialização em Atividade Física e Saúde, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. FABIANO SALGUEIROSA

As dificuldades são como as montanhas  
Elas só se aplainam quando você avança sobre elas...

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a todos que me ajudaram de alguma forma com essa pesquisa, e em especial, meu orientador, minha família e amigos que os quais sempre estão do meu lado seja em qualquer situação.



## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	vii
<b>1.0 INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA .....	2
1.2 JUSTIFICATIVA.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	2
<b>2.0 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	3
2.1 HISTÓRIA DA NATAÇÃO.....	3
2.2 COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	4
2.2.1 Conceitos.....	4
2.2.2 Princípios.....	6
2.2.2.1 Nível Atômico.....	7
2.2.2.2 Nível Molecular.....	7
2.2.2.3 Nível Celular.....	8
2.2.2.4 Nível dos Sistemas Tecidulares.....	8
2.2.2.5 Nível do Corpo Inteiro.....	8
2.2.3 Aplicação da Composição Corporal.....	9
2.2.4 Técnicas de Medida da Composição Corporal.....	10
2.2.5 Dissecção Macroscópica.....	10
2.2.6 Densimetria .....	11
2.2.7 Hidrometria .....	12
2.2.8 Bioimpedância elétrica.....	12
2.2.9 Antropometria .....	12
2.3 ASPÉCTOS DA PRÁTICA DA NATAÇÃO.....	13
2.3.1 Natação & Composição Corporal.....	16
<b>3.0 METODOLOGIA</b> .....	21
<b>4.0 CONCLUSÕES</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	24

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

FIGURA 1: MODELO DE ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL .....	7
TABELA 1: APLICAÇÕES DA COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	9
TABELA 2: TÉCNICAS DE MEDIDA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	10
TABELA 3: RELAÇÃO DE PORCENTAGEM DE GORDURA.....	20

## RESUMO

Este presente trabalho apresenta uma revisão bibliográfica com os fatores cineantropométricos associados a natação, onde pode-se determinar os diferentes parâmetros de avaliação da composição corporal, demonstrar as diferentes técnicas encontradas na literatura e os modelos de fracionamento do peso corporal devido ao desenvolvimento de um treinamento físico. No desenvolvimento da revisão de literatura, foram descritos vários artigos, que relacionam a Natação com a avaliação dos componentes corporais em diferentes faixas etárias, contudo, crianças, jovens e nadadores masters. Foi concluído que o controle dos componentes corporais deve ser de fundamental importância para que se possa formular recomendações dietéticas e programas de exercícios físicos, e/ou avaliar a eficiência de intervenções nutricionais e de exercícios físicos na composição corporal, sobretudo, monitorar mudanças associadas ao crescimento, desenvolvimento, maturação e idade.

**Palavras-chaves:** Natação, Composição Corporal, Cineantropometria .

## 1.0 INTRODUÇÃO

Levando em conta que os indivíduos não são todos iguais, apresentam diferenças estruturais, orgânicas e até mentais é necessário um controle específico de intensidade dentro do treinamento físico para a obtenção de determinados resultados em relação à composição corporal.

Nesta pesquisa será enfatizada a importância do estudo da composição corporal como também as técnicas empregadas para a análise da composição corporal, tendo em vista que os componentes estruturais: músculos, ossos e a gordura, podem causar as maiores variações na determinação do peso corporal total.

Muitas pessoas estão preocupadas em perder peso e ficar leves, sem reconhecer que há uma importante diferença entre ser leve e ser magro, pois, enquanto a leveza é relacionada ao peso corporal, não importando a composição corporal da mesma; já a magreza é associada à composição corporal do indivíduo, e todos os constituintes que o pertencem.

Além disso, este trabalho pretende relatar alguns aspectos da prática da natação e relatar artigos de pesquisa que sejam comprovados cientificamente, os quais, descrevam sobre as adaptações na composição corporal que podem ser decorridas de um treinamento físico de natação.

A atividade física em um meio aquático sendo induzida pelo profissional da área se torna uma grande potência para a regularização da saúde e a manutenção do condicionamento físico, mas, se tiver correspondendo a necessidade específica da pessoa, pois a natação é uma atividade que pode e deve ser praticada com o âmbito de desenvolver aptidão física.

A especialização do nadador em função do seu perfil cinenatropométrico constituía um dos problemas mais presentes no processo de treino da natação, fato

este que tem implicações nos métodos específicos de treino adotados, na escolha da técnica de nado a utilizar e na distância a percorrer.

### **1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**

- Qual é a importância de analisar a composição corporal?
- Qual a contribuição que essa análise poderia oferecer?
- O que a natação pode oferecer em relação a composição corporal?

### **1.2 JUSTIFICATIVA**

Este estudo tem como finalidade revisar a literatura para demonstrar o quanto a análise da composição corporal pode ser útil ao profissional de Educação Física em relação a prescrição de programas de atividade física como a natação.

### **1.3 OBJETIVO**

- Revisar a literatura verificando os modelos, parâmetros e técnicas de avaliação da composição corporal.
- Revisar a literatura verificando as adaptações ocorridas nos componentes estruturais do indivíduo devido à prática regular da natação.

## 2.0 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 HISTÓRIA DA NATAÇÃO

Segundo LOTUFO (1989, p.10) O homem, como os animais, tem as suas habilidades naturais dentro de seu acervo motor, sendo-lhe, relativamente fácil correr, saltar e lançar. Os animais, além dessas, tem a habilidade de nadar como atividade natural, o que não acontece com o homem. Esta atividade física que para o homem é uma habilidade adquirida, teve a origem em regiões em contato com a água e ela se tornou utilitária para obtenção de alimentos (caça e pesca), fuga de perigos terrestres, fins higiênicos e lazer.

De acordo com ALBUQUERQUE, ([s.d.] p. 5-6). Existem indícios de nadadores em desenhos encontrados em muros no deserto da Líbia à 9.000 a.C., mas, a evolução da natação teve forte impulso com o caráter guerreiro e de preparação para lutas que a comunidade do antigo Egito desenvolveu. Na Grécia e em Roma, os banhos eram apreciados e era privilégio da aristocracia, sendo, que entre os patrícios o conceito que tinham a natação era tal que chegavam a tratar de modo desprezível aos que não soubessem nadar.

No Humanismo (séc. XV e XVI), o homem era exaltado em pleno vigor e os exercícios físicos como necessidade de vida, à partir daí, surgiu o primeiro livro que abordava a natação como meio de salvamento com fundamentos, técnicas e método de natação do estilo peito; devido a tradição dos soldados atravessarem rios carregando armaduras e roupas na cabeça ou nas costas.

No Iluminismo (séc. XVII), a natação foi inserida no campo da educação física e de desenvolvimento muscular o que destacou seu valor de formação de caráter, tornando-a uma atividade praticada em muitos países. Mais tarde (séc. XIX), já se

mencionava um estilo de “cachorrinho”, aproximadamente parecido ao “crawl” dos nossos dias e também o nado de costas e o aprendido sem meios auxiliares.

Durante muitos anos, entretanto, a natação teve seu desenvolvimento prejudicado pela idéia de que ajudava a disseminar epidemias, e ainda no séc. XIX, é que a natação começou a progredir como desporto.

Criaram-se regras a partir daí puderam-se organizar competições, sendo que a primeira competição que se tem notícia no mundo foi realizada no Japão em 1810.

Em 1896, a natação é incluída no programa dos jogos Olímpicos da Era Moderna e em conseqüência vem ocupando um lugar destacado em todos os países do mundo onde a educação física é motivo de atenção dos poderes públicos.

Nesse ano, todas as provas de natação foram disputadas em mar aberto, pois não havia piscinas para a competição. Disputaram nessa competição, somente atletas homens, na distância de 100, 500 e 1200m livre. O estilo mais empregado até então era uma braçada de peito, executada de lado. Mais tarde passou-se a usar um estilo que foi chamado de *single overarm stroke*, ou braçada inglesa lateral, através do qual se passou a levar um dos braços à frente sobre a superfície para diminuir a resistência .

Ano após ano recordes foram batidos e novas técnicas emergem através das potências do esporte. O surgimento do estilo borboleta, foi uma revolução no meio aquático, sendo bem expressivo e ao mesmo tempo exaustivo, parece destinado a figurar com prestígio entre as competições do futuro. (ALBUQUERQUE, [s.d.]).

## 2. 2 COMPOSIÇÃO CORPORAL

### 2. 2. 1 Conceitos

“A composição corporal refere-se a quantidade e proporção dos diversos constituintes do corpo humano, os quais relacionados com a saúde, doença e qualidade de vida” . (ESTON e KELLY, 1996, p. 79 ).

Segundo MALINA (1969) citado por PETROSKI (1995, p. 9), o tamanho e as formas corporais são determinados basicamente pela carga genética e formam a base

sobre a qual são dispostos, em proporções variadas, os três maiores componentes estruturais do corpo humano: osso, músculo e gordura.

Esses componentes: osso, músculo e gordura são também os maiores causadores da variação na massa corporal. ( GUEDES & GUEDES, 2003, p. 71 ), sendo que em certos casos, determinadas pessoas que apresentam valores para o peso corporal, ao serem comparadas com tabelas padrões, possam não ser consideradas, necessariamente, pessoas com excesso de gordura ou obesas. Esse peso corporal alto pode ser resultante de um grande desenvolvimento muscular associado a uma grande constituição óssea.

Dessa forma, pode ser que pessoas comumente consideradas com excesso de gordura por apresentar altos valores de peso corporal, sendo, portanto direcionadas a rotinas de exercícios físicos e a uma dieta alimentar específica para a perda de peso corporal, sejam apenas pessoas com grande desenvolvimento músculo-esquelético, e inversamente, pessoas que são consideradas “magras” por apresentarem um baixo peso corporal, possam, na realidade, mostrar um menor peso corporal em função de deficiências no desenvolvimento muscular ou ósseo, e não na quantidade de gordura.

Segundo GUEDES (1994, p. 4-5) a primeira tentativa de fracionar o peso corporal foi desenvolvida no começo do século, considerando inicialmente quatro componentes: gordura, músculo, osso e resíduo (órgãos, pele, sangue, tecido epitelial, sistema nervoso, etc.) devido o interesse da época que era analisar a eficiência física desses componentes.

Os interesses de intenção de pesquisa mudaram e outra análise foi desenvolvida para oferecer maior clareza e objetividade quando análise e interpretação dos diferentes componentes da composição corporal, o qual, passou a ser considerado um sistema de apenas dois componentes estruturais: massa corporal isenta de gordura (MGM) e a gordura corporal (MG). Assim quando for sabido o conteúdo da gordura corporal a massa magra pode ser determinada pela simples subtração aritmética do peso corporal total. (peso corporal = gordura + massa magra). (GUEDES, 1994, p. 5-6).

Segundo HEYWARD & STOLARCZYK (2000, p. 17) Muitas pessoas estão preocupadas em perder peso e ficar leves, sem reconhecer que há uma importante

diferença entre ser leve e ser magro, pois, enquanto a leveza é relacionada ao peso corporal, não importando a composição corporal da mesma; já a magreza é associada à composição corporal do indivíduo, e todos os constituintes que o pertencem.

Existe uma relação inversa entre o componente de gordura e o nível de qualidade de vida das pessoas em todas as idades, ou seja, quanto maior a porcentagem de tecido adiposo presente no corpo, maior será a probabilidade de uma baixa qualidade de vida dessa pessoa. (GUEDES, 1994, p. 7).

“A obesidade pode é melhor definida como uma quantidade excessiva de gordura corporal total para um dado peso corporal” . ( HEYWARD & STOLARCZYK, 2000, p.3 )

### 2.2.2 Princípios

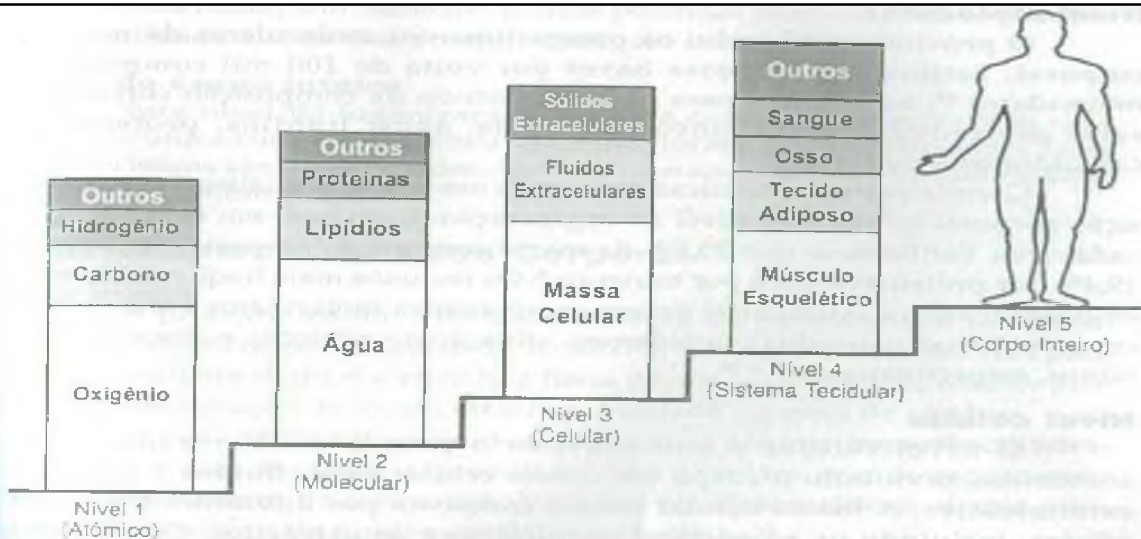
A estrutura do peso corporal dos indivíduos pode ter excesso de gordura ou serem obesos, contudo, podem apresentar ou não excesso de peso, ou seja, a pessoa pode ter um peso normal para sua altura e/ou idade, mas ter uma grande porcentagem de gordura na composição total do seu corpo.

Mas, existem casos em que a situação é inversa, pois indivíduos considerados magros por apresentarem menores valores de peso corporal podem, na realidade, mostrar baixo peso corporal em razão de deficiência no desenvolvimento muscular e/ou ósseo e **não** na quantidade de gordura. ( GUEDES & GUEDES , p.80, 2003 ).

Partindo de um modelo de análise composto por cinco níveis de organização, os quais, oferecem estrutura conceitual em que as várias abordagens da composição corporal podem ser estabelecidas de maneira clara e precisa.

O quadro a seguir, demonstra detalhadamente cada composto referente ao seu nível de organização: nível 1 – atômico; nível 2 – molecular; nível 3 – celular; nível 4 – sistema tecidual; nível 5 – corpo inteiro. Em cada nível, a soma de todos dos constituintes é equivalente ao peso corporal.

FIGURA 1: MODELO DE ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL EVOLVENDO CINCO NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO



FONTE: GUEDES & GUEDES, 2003, p. 78

### 2.2.2.1 Nível Atômico

Esse é o primeiro nível de organização do corpo sendo formado por 50 elementos atômicos. Da massa corporal total, 98% são determinados por combinações de oxigênio, gás carbônico, hidrogênio, nitrogênio, cálcio e fósforo. Os demais elementos não passam de 2%. ( GUEDES, D., 1994, p.15 ).

### 2.2.2.2 Nível Molecular

O nível molecular é constituído por volta de 100 mil compostos moleculares, sendo que, os cinco principais são: água, lipídios (gorduras), proteínas, carboidratos e

minerais. A massa corporal é composta de 73,8% de água, 19,4% por proteínas e 6,8% por minerais. ( GUEDES, D., 1994, p. 15 ).

Segundo MCARDLE, KATCH, KATCH; 1998, p. 15-17, As gorduras são uma fonte de energia ( calorias ) usada principalmente durante atividades leves ( leituras, sono ) e atividades de longa duração ( corridas longas, bicicleta ).

As proteínas são essenciais para o desenvolvimento e o reparo muscular, para os glóbulos vermelhos, cabelos e outros tecidos na sintetização dos hormônios (MCARDLE , KATCH, KATCH; 1998, p. 23-28) .

Os carboidratos são a fonte de calorias proveniente dos açúcares simples e amidos, que fornecem energia para todas as funções do organismo, inclusive para o ato de pensar e para o exercício, sendo o nosso combustível. Glicose é o açúcar simples utilizado na reciclagem do ATP, os alimentos que contém açúcares simples e complexos e os amidos são resumidos, até glicose durante o processo digestivo, ingressando na corrente sanguínea, na qual são transportados até as células do corpo. ( MCARDLE, KATCH, KATCH; 1998, p. 6-7 ).

#### 2.2.2.3 Nível Celular

O nível celular é composto por sólidos extracelulares que incluem substâncias orgânicas, como colágenos e fibras elásticas nos tecidos conectivos, e elementos inorgânicos como cálcio e fósforo encontrados predominantemente no tecido ósseo. (GUEDES, D., 1994, p. 16).

#### 2.2.2.4 Nível dos Sistemas Tecidulares

Esse nível é composto pelos principais tecidos, órgãos e sistemas orgânicos. Os tecidos são divididos em quatro categorias: conectivo, epitelial, muscular e nervoso. Sendo que o tecido adiposo e ósseo são formas de tecido conectivo e respondem cerca de 75% da massa corporal total. ( GUEDES, D., 1994, p. 16 ).

#### 2.2.2.5 Nível de Corpo Inteiro

Este último nível de organização considera o corpo humano como uma unidade única com relação a seu tamanho, forma, área e densidade. Essas características são determinadas de maneira mais imediata e incluem estatura, massa e volume corporal. (GUEDES, D., 1994, p. 17).

Segundo GUEDES & GUEDES ( 2003, p. 85 ), os constituintes de cada nível apresentam uma definição operacional bastante nítida, evitando qualquer sobreposição com outros constituintes no mesmo nível .

#### 2.2.3 Aplicação da Composição Corporal

A avaliação da composição corporal é de grande importância, pois, entre outros fatores, permite a identificação de riscos à saúde, associados à níveis altos gordura corporal, permite a estimativa da composição corporal ideal de atletas e não-atletas e possibilita o acompanhamento da eficiência de intervenções nutricionais e de programas de exercícios físicos que desenvolvam um controle específico dos componentes corporais .

#### TABELA 1: APLICAÇÕES DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

- Para identificar riscos à saúde associados a níveis excessivamente altos ou baixos de gordura corporal total ;
- Para identificar riscos à saúde associados ao acúmulo excessivo de gordura intra – abdominal ;
- Para proporcionar entendimento sobre os riscos à saúde associados à falta ou excesso de gordura corporal ;
- Para monitorar mudanças na composição corporal associadas a certas doenças ;
- Para avaliar a eficiência de intervenções nutricionais e de exercícios físicos na alteração da composição corporal ;
- Para estimar o peso corporal ideal de atletas e não – atletas ;
- Para formular recomendações dietéticas e prescrições de exercícios físicos;
- Para monitorar mudanças na composição corporal associadas ao crescimento, desenvolvimento, maturação e idade.

---

( FONTE: HEYWARD & STOLARCZYK, 2000, p.6 ) .

A tabela acima demonstra toda a importância da avaliação da composição corporal e como a composição corporal de uma pessoa pode atuar diretamente em relação a sua saúde e qualidade de vida.

O interesse em medir a quantidade dos diferentes componentes do corpo humano iniciou no século XIX e aumentou no final do século XX devido à associação do excesso de gordura corporal com o aumento do risco em desenvolver doenças do tipo arterial coronariana, hipertensão, diabetes tipo II, pulmonar obstrutiva, osteoartrite e certos tipos de câncer (HEYWARD & STOLARCZYL, 2000, p. 37).

#### 2.2.4 TÉCNICAS DE MEDIDA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Para a análise da composição corporal podem-se empregar técnicas com procedimento de determinação direta, indireta e duplamente indireta. Neste caso podemos ressaltar duas técnicas que são de determinação duplamente indireta: A Bioimpedância Elétrica e a Antropometria, as quais são métodos validados devido a sua elevada relação com os recursos diretos e indiretos e por não precisar de equipamentos de alto custo e nem muita sofisticação metodológica .

TABELA 2 : TÉCNICAS DE MEDIDA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Método Direto	Método Indireto	Método duplamente indireto
- Dissecção macroscópica - Extração lipídica	- Densimetria - Hidrometria - Espectrometria - Absortometria radiológica de dupla energia ( DEXA ) - Ultra-sonografia - Tomografia computadorizada - Ressonância magnética - Condutividade elétrica total - Absorção de fótons - Ativação de nêutrons - Interactância de raios - Infravermelhos	- Bioimpedância elétrica - Antropometria

( FONTE: GUEDES & GUEDES, 2003, p. 55 ) .

### 2.2.5 Dissecção Macroscópica (Análise Direta )

O método direto apesar da elevada precisão tem sua utilização muito limitada, pois a análise é feita através da dissecção física ou físico-química de cadáveres. No século XIX, seis anatomistas alemães já realizavam estudos deste tipo com o objetivo de pesar alguns tecidos humanos.

No total dez corpos foram dissecados, mas infelizmente quase nenhum dado foi relatado. Somente nos estudos de Bischoff (1863) e Van Leibig (1874) , quatro corpos foram totalmente dissecados (um feminino e três masculinos) com idades de 22, 30, 33 e 45 anos e as causas de morte variaram de trauma físico, enforcamento e desconhecida.

Já no século XX, seis corpos foram completamente dissecados, mas apenas nos estudos de Mitchell (1945) e Forbes (1953, 1956), quatro corpos masculinos não embalsamados tiveram seus dados corretamente relatados, com idades variando em 35, 46, 48 e 60 anos e as causas de morte foram doença cardíaca e fratura de crânio.

Devido à dificuldade em obter dados concretos dos estudos anteriores, Clarys et al.,(1987), desenvolveram um estudo conhecido como “The Brussels Cadaver Analysis Study”, o qual tinha três objetivos principais: (1) prover dados de peso e densidade da pele, tecido adiposo, músculos, ossos e órgãos; (2) investigar a validação de alguns métodos indiretos utilizados na estimativa da composição corporal in vivo; (3) prover novos modelos de análise da composição corporal.

Este estudo foi considerado único porque dados antropométricos e da composição anatômica foram coletados nos mesmos sujeitos. Além da dissecção, técnicas como antropometria, densitometria, fotografia, radiografia e osteometria também foram utilizadas, onde no total 34 corpos foram dissecados e separados por pele, tecido adiposo, músculos, ossos, órgãos e vísceras. (MONTEIRO & FILHO, 2002, p. 80-92).

### 2.2.6 Densiometria

O envolvimento da Densiometria no estudo da composição corporal tem como objetivo calcular a densidade corporal de uma pessoa, e a partir de bases conhecidas densidades da gordura corporal e da massa magra.

Para se chegar ao volume são apresentadas duas opções: os procedimentos de deslocamento da água e a pesagem hidrostática. (GUEDES, 1994, p. 24).

Os procedimentos de pesagem hidrostática têm por base o princípio de que o volume de um corpo é igual à perda de seu peso quando totalmente submerso.

### 2.2.7 Hidrometria

A Hidrometria parte do princípio que tendo o conhecimento da quantidade de água existente no organismo, pode-se estimar o comportamento do componente de massa magra e também o de gordura de uma pessoa. (GUEDES, 1994, p. 19).

Os estudo de análise de composição corporal através da técnica de Hidrometria iniciam-se da suposição de que aproximadamente 73% da massa magra é constituída por água, este componente é estimado através da relação entre a quantidade total de água no organismo e a constante 0,73, sendo que o componente de gordura é determinado pelos cálculos da diferença entre o peso corporal e a massa magra.

### 2.2.8 Bioimpedância Elétrica

A utilização de seus procedimentos para análise da composição corporal baseia-se nos diferentes níveis de condutibilidade elétrica dos tecidos biológicos expostos a várias frequências de corrente. Aqueles tecidos que apresentam elevado conteúdo de água e de eletrólitos apresentam elevada capacidade de condução de corrente elétrica, enquanto os chamados tecidos secos são altamente resistentes à passagem da corrente elétrica. Logo, o componente líquido apresentado pelo indivíduo, sobretudo a massa corporal isenta de gordura, deverá apresentar estreita relação com a capacidade de condução de corrente elétrica . ( GUEDES & GUEDES, p. 79 – 117, 2003 ) .

### 2.2.9 Antropometria

As medidas de espessura das dobras cutâneas, como procedimento na análise da composição corporal, estão alicerçadas na observação de que grande proporção da gordura corporal se encontra localizada no tecido subcutâneo, e, dessa forma, medidas quanto à sua espessura servem como indicador da quantidade de gordura localizada no tecido subcutâneo não se apresentam de forma uniforme por todo o corpo, as medidas de espessura das dobras cutâneas são realizadas em várias regiões do corpo, na tentativa de obter uma visão mais clara quanto à sua disposição. (GUEDES & GUEDES, 2003,p. 79 –117).

### 2.3 ASPECTOS DA PRÁTICA DA NATAÇÃO

A evolução das metodologias e técnicas utilizadas nas aulas de modo que os alunos se exercitem na água de forma aeróbia se torna mais uma ferramenta para o profissional de Educação Física possa conseguir resultados com mais eficácia sendo mais um estímulo para o aluno procurar um programa de exercícios físicos desenvolvidos no meio líquido que possa ser praticado pôr todas as faixas etárias e diferentes níveis de aptidão física. (MAGLISCHO, 1999, p. 102).

A atividade física em um meio aquático sendo induzida pelo profissional da área se torna uma grande potência para a regularização da saúde e a manutenção do condicionamento físico, mas, se tiver correspondendo a necessidade específica da pessoa, pois a natação é uma atividade que pode e deve ser praticada com o âmbito de desenvolver aptidão física.

Os especialistas em saúde e os meios de comunicação publicam tanto sobre os efeitos benéficos do esporte em geral e da atividade física que isso se torna um alvo para eles e um argumento poderoso a favor da prática da natação, e do esporte em geral. Segundo PALMER (1990, p. 35) conservar e mesmo aumentar a força, a resistência , agilidade e corrigir defeitos posturais sempre são destacados como desempenhos fisiológicos conseguidos através da natação .

A natação ajuda no desenvolvimento físico e mental, melhora o condicionamento através da estimulação dos sistemas cardiovascular e respiratório, além de propiciar uma simetria de movimentos entre braços e pernas. Essa movimentação simultânea de braços e pernas desenvolve a coordenação e a bilateralidade. Por ser uma atividade que não oferece impacto, possui mínimo risco de lesão, isso faz com que ela seja indicada a inúmeros casos, dentre eles: o emagrecimento e a melhoria da qualidade de vida. (MAGLISCHO, 1999, p. 233-237).

Segundo GONÇALVES, C. A. et al (1999, p. 3-4) , um estudo foi realizado onde um desenvolveu-se um pré-teste e um pós-teste de um grupo, onde foram testados alunos de natação do sexo masculino e faixa etária entre 18 e 43 anos que freqüentam as aulas de natação três vezes por semana. Os testes consistiram em averiguações semanais da FC, antes e após nadarem o crawl sempre no mesmo ritmo pré-estabelecido para a mesma distância, coleta de sangue para o teste de lactato no início e final do período de estudo e observação sistemática de itens da técnica do nado crawl de cada aluno.

Com os resultados obtidos após 8 semanas, pudemos observar que os níveis de lactato tiveram uma queda significativa de 25,4% (+/-10,6), ocorrendo em 78% da amostra, a FC teve em média uma queda de 13,3% (+/-5,8) e o aspecto técnico do nado teve uma melhora visível em 100% dos casos.

Foi concluído então que a melhora global do nadador ocorreu após o período de 8 semanas, contudo, no desenvolvimento do trabalho, foram manipulados pelo menos dois aspectos que não devem ser analisados separadamente: metabolismo aeróbico e aspecto neuromotor, desencadeando alterações na técnica do nado e conseqüente diminuição da resistência na água, havendo assim, uma economia de energia que pôde ser percebida através do decréscimo na FC e no lactato, para um mesmo ritmo de nado. ( GONÇALVES, C.A. et al. 1999, p.3-4 ).

Segundo o princípio da especificidade: "As adaptações provocadas pelo treinamento são específicas à via metabólica enfatizada, como também à modalidade praticada" MAGEL et al.,(1975). Na natação estas adaptações podem não ser somente

específicas à via metabólica e distância da prova, mas também ao estilo nadado em competição (crawl, costas, peito e borboleta).

MUJKA et al.(1995) citado por DENADAI & GRECO (1997, p.37-41) verificam que durante uma temporada de natação, o principal responsável pela melhora da performance em competições foi a intensidade, e não o volume e a frequência semanal do treinamento, tanto para velocistas como para meio - fundistas e fundistas. Durante o período mais próximo da competição principal (polimento), houve uma melhora na performance que pode ser atribuída à significativa redução no volume, aliviando a sobrecarga e permitindo a recuperação do atleta.

Segundo MEDEIROS, A. et al.,(2000, p.8) “A natação é um exercício cuja a prática pode ser utilizada como tratamento não-farmacológico sendo fundamental em casos de hipertensão arterial, obesidade e doenças coronarianas. Desta forma o conhecimento do treinamento físico com natação sobre o comportamento cardiovascular é iminente e notório” .

(...) no trabalho de emagrecimento, a natação caracteriza-se como a parte aeróbia, ou seja, uma atividade com ritmo constante onde a FC ( Frequência Cardíaca ) deve manter-se dentro da zona de treinamento específica para este objetivo . Isso não quer dizer que a oscilação de FC seja inadequada, ela pode ocorrer dentro de um programa de trabalho onde haja também intervalos específicos à intensidade do esforço executado. A aula pode ser intervalada, com ou sem circuitos, com picos de velocidade e intensidade. Nesses tipos de aula a FC não será constante, porém ela deve ser controlada para que o trabalho realizado não tenha seu objetivo final modificado. O importante é que o programa elaborado respeite a individualidade de cada um, portanto, uma aula até pode ser coletiva, desde que seja respeitada a limitação de cada aluno. ( MCARDLE, KATCH, KATCH; 1998, p. 154 ) .

Um estudo que foi realizado na Escola de Educação Física e Esporte de São Paulo por MEDEIROS, A. et al., no ano de 2000, que descrevera sobre os efeitos do treinamento físico com natação sobre o sistema cardiovascular de ratos normotensos, onde utilizaram a seguinte metodologia: ratos Wistar machos (n=16), com massa corporal de 180 a 220 gramas, mantidos em gaiolas individuais com temperatura

ambiente e luz controlada em ciclo de 12 horas (claro-escuro). Os animais foram separados aleatoriamente divididos em grupos sedentários (n=8) e treinados (n=8).

O grupo treinado foi submetido a um treinamento de natação, nesse período, o grupo de sedentários foi apenas manipulado diariamente com o intuito de habituar-se aos procedimentos experimentais.

Os exercícios físicos foram realizados em sessões com duração 60 min., cinco vezes por semana, durante oito semanas, com um sistema adaptado para ratos, tendo um aumento gradual da sobrecarga de trabalho (peso na cauda - % da massa corporal) até atingir 5% da massa corporal, tornando o treinamento com características de baixa intensidade e longa duração.

Foi observado que não houve diferença significativa na pressão arterial entre os grupos treinados e sedentários, mostrando que o treinamento físico com natação não modifica a pressão arterial em repouso, no entanto, a pressão arterial pode ser condicionada ao nível inicial já que populações hipertensas parecem beneficiar-se do treinamento físico no sentido deste propiciar a redução da mesma. ( MEDEIROS, A. et. al. 2000, p. 13. ).

Segundo MCARDLE, KATCH, KATCH (1998, p.176 ); Os nadadores altamente experientes utilizam uma maior quantidade da energia gerada por braçada para superar as forças de atrito; assim sendo, eles percorrem uma maior distância por braçada que nadadores menos experientes, que desperdiçam uma quantidade considerável de energia apenas para movimentar a água.

O aumento da expectativa de vida observado nas últimas décadas vem sendo acompanhando por um aumento na prática de atividades físicas de caráter competitivo ou não. Um forte indicador desse fato é o expressivo e crescente número de atletas Masters participantes de competições. ( VIGÁRIO, OLIVEIRA; 2002 ).

### 2.3.1 Natação & Composição Corporal

Os fatores cineantropométricos têm um papel de grande importância no complexo conjunto de fatores influenciadores do rendimento desportivo, no que se refere a forma e as funções corporais dos esportistas que estão intimamente

relacionadas entre si, sendo decisivas na obtenção de um desempenho desportivo de alto nível e no caso específico da Natação.

PERSYN et al. (1984) citado pôr FERNANDES et al. (2002, p. 67-79) Defendem que a forma, as dimensões do corpo e dos membros superiores (MS) do nadador são aspectos influenciadores da sua capacidade propulsiva e da intensidade da força de arrasto hidrodinâmico a que se sujeita a uma determinada velocidade de nado.

A especialização do nadador em função do seu perfil cineantropométrico constituía um dos problemas mais presentes no processo de treino da natação, fato este que tem implicações nos métodos específicos de treino adotados, na escolha da técnica de nado a utilizar e na distância a percorrer.

Este tipo de avaliação é, também, de grande relevância para um programa de controle de treino dado que possibilita conhecer as características individuais e de grupo dos nadadores. Contudo existem aspectos cineantropométricos que podem ser condicionados pela dieta alimentar e pelo treino como a composição corporal. BOULGKOVA (1990) citado pôr FERNANDES et al. (2002, p. 67-79).

De acordo com FERNANDES et al. (2002, p. 67-79) Um trabalho foi desenvolvido com o objetivo de apresentar uma revisão bibliográfica das principais características cineantropométricas do nadador e a forma como estas influenciam a sua prestação na modalidade.

As principais conclusões obtidas foram as seguintes:

- 1- Os nadadores são mais altos e pesados do que a população em geral;
- 2- Os nadadores apresentam um elevado índice envergadura/altura, explicitando valores elevados do diâmetro biacromial e do comprimento dos membros superiores;
- 3- Verifica-se uma elevada razão entre os diâmetros biacromial e bicristal, traduzindo um fator decisivo na modalidade: a promoção de um coeficiente de arrasto inferior;

- 4- Foram observados elevados valores de comprimento e superfície dos membros dos nadadores (afetando positivamente a sua capacidade propulsiva);
- 5- Os nadadores de elite apresentam um somatótipo médio ecto-mesomorfo e as nadadoras são centrais ou mesomorfas equilibradas;
- 6- Como grupo, os nadadores apresentam um maior percentual de massa gorda do que outros desportistas, fator este que poderá beneficiá-los relativamente à sua flutuabilidade.

Segundo VIGÁRIO & OLIVEIRA (2002) A população de nadadores Masters compreende indivíduos de ambos os sexos, com idades superiores a 25 anos, e apesar de possuírem atuações profissionais diversificadas, tem em comum a prática sistemática da natação com o objetivo competitivo.

Na Universidade Federal do Rio de Janeiro, no setor de cineantropometria, foi realizado um estudo que tinha o objetivo de avaliar a composição corporal de atletas da categoria Máster de natação, de diferentes faixas etárias e de ambos os sexos.

O estudo foi desenvolvido com a seguinte metodologia: amostra de setenta e oito atletas nadadores masters, sendo 54 do sexo masculino ( 42,6 +/- 12,8 anos) e 24 do sexo feminino ( 47,8 +/- 14,8 anos). Os atletas foram divididos em grupos : 1- atletas com idades entre 20-29 anos; 2- atletas com idades entre 30 e 39 anos; 3- atletas com idades entre 40-49 anos; 4- atletas com idades entre 50-59 anos e grupo 5- atletas com idades acima de 60 anos.

Os resultados do estudo de VIGÁRIO & OLIVEIRA (2002), foram os seguintes: os cinco grupos de atletas do sexo masculino apresentaram maior espessura de dobra cutânea na região do abdômen e os cinco grupos de atletas do sexo feminino, na região da coxa, sendo já esperada essa a maior concentração de gordura nessas regiões.

Essa concentração de gordura é explicada pela maior produção de enzima lipase lipoprotéica (LPL) pelos adipócitos ali localizados. Essa produção aumentada de LPL facilita a captação e o armazenamento dos triglicerídeos pelos adipócitos locais, que contribuirão para um maior acúmulo de gordura nas respectivas regiões. A região do

corpo dos nadadores que apresentou menor acúmulo de gordura (mm) em ambos os sexos e em todos os grupos de faixa etária foi a do bíceps.

Os grupos de nadadores do sexo masculino obtiveram melhores resultados para composição corporal em relação aos grupos femininos. Observou-se que 62,3% dos homens apresentaram o %G dentro dos padrões de normalidade previstos para a idade. Destes, 11,3% foram classificados como tendo %G excelente; 13,2% foram classificados como resultados bons; 22,6% estavam abaixo da média e 15,1% na média.

Observou-se no grupo de nadadores do sexo masculino que 37,7% dos nadadores estavam com o %G acima do previsto para a idade, destes 13,2% foram classificados como tendo %G acima da média; 15,1% foram classificados como resultados ruins e 9,4% como muito ruins.

Em relação à amostra feminina, foram encontrados os seguintes resultados: apenas 20,8% da amostra feminina apresentaram o %G dentro dos padrões de normalidade previstos para a idade. Destes, 8,3 % foram classificados como tendo %G bom e 12,5 % estavam na média.

Resultados de %G acima do previsto para a idade totalizou 79,2% das voluntárias, onde 20,1% foram obtiveram resultados classificados de %G acima da média; 41,7% dos resultados eram ruins e 16,7% tiveram resultados classificados como muito ruins.

As variáveis: massa gorda, massa magra, massa residual, massa óssea e massa muscular dos grupos masculinos e femininos foram analisadas de forma relativa à massa corporal total (%). Por fim, todos os grupos masculinos e femininos apresentaram relação cintura/quadril dentro dos padrões de normalidade, associados a baixo risco de doenças.

Outra pesquisa feita por FORTES e CASTRO ( 2002 , p. 43-49 ) tratando-se do perfil de nadadores, os pesquisadores levaram em consideração a composição corporal, nível maturacional e desempenho motor em crianças e jovens nadadores; utilizando o seguinte método: amostra composta por 51 crianças, de ambos os sexos

(30m e 21fem), com idades entre 7 e 17 anos, os quais, participavam de treinamentos de natação pelo menos cinco vezes na semana com duração de duas horas por dia.

Foram obtidos resultados sobre a composição corporal das crianças e jovens que serviram de amostra para o estudo; sendo observadas no quadro abaixo, o qual possui: média, desvio padrão, mínimo, máximo e resultado do teste estatístico das idades cronológicas.

Na relação da composição corporal entre o grupo masculino e o grupo feminino, o grupo feminino apresentou valores significativamente maiores ( 5% ) para o percentual de gordura o que é característica do sexo e já era esperada.

Podemos perceber no quadro que a média do índice de massa corporal (IMC) os avaliados obtiveram resultados bons em relação a tabela de classificação de IMC, onde são considerados magros indivíduos com IMC menos que 20 kg/m<sup>2</sup> e normais os indivíduos com IMC entre 20 a 25 kg/m<sup>2</sup> O que nos leva a concluir que esses jovens não apresentam nem um tipo de sobrepeso ou obesidade.

TABELA 3: RELAÇÃO DE PORCENTAGEM DE GORDURA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL ENTRE OS GRUPOS MASCULINO E FEMININO.

	Masculino (n=30)				Feminino (n=21)			
	M	Dp	Min	Máx	M	Dp	Min	Máx
<b>Idade Cronológica ( anos )</b>	11,5	2,66	7	16	12,9	2,66	8	17
<b>Idade Óssea ( anos )</b>	11,68	3,05	6	18	13,3	3,07	8	18
<b>Peso ( kg )</b>	48,43	13,99	28,5	77,7	48,3	9,96	26,5	63,3
<b>Altura ( cm )</b>	158	0,18	131	194	156	0,12	132	171
<b>IMC ( kg/m<sup>2</sup> )</b>	19,03	1,91	13,95	22,28	19,8	20,4	15,21	23
<b>COMPOSIÇÃO CORPORAL</b>								
<b>% GORDURA</b>	15,66	5,73	7,25	27,46	20,6	5,37	13,03	35

(FONTE: Adaptado de FORTES e CASTRO, 2002, p. 45 )

### **3.0 METODOLOGIA**

O presente estudo teve como objetivo utilizar a metodologia de revisão bibliográfica em que se preocupou em investigar livros e artigos publicados recentemente que possuísem resultados comprovados em fontes científicas e que se tratassem da importância da avaliação corporal e a relação da composição corporal com a prática da natação regular em academias.

#### 4.0 CONCLUSÕES

No decorrer deste trabalho tivemos a oportunidade de apresentar alguns conceitos e princípios em relação ao tema composição corporal, destacando a evolução de algumas teorias sobre a avaliação dos componentes corporais e a grande importância que a avaliação corporal têm para identificar possíveis riscos à saúde e/ou para controle de um programa de treinamento físico específico de natação.

Através de um estudo científico descrito nesta revisão bibliográfica podemos perceber que: segundo GONÇALVES, et al. (1999, p.3-4) alunos de 18 a 43 anos após 8 semanas de prática regular de três vezes semanais em aulas de natação obtiveram uma queda de 13,3% em média na frequência cardíaca.

Outros estudos foram mais específicos com relação à avaliação corporal e a prática da natação, os quais, podemos ressaltar o trabalho de FERNANDES et al. (2002) onde interessantes resultados foram demonstrados, entre eles: 1- nadadores são mais altos e pesados que a população em geral; 2- nadadores apresentam altos índices de envergadura; 3- nadadores apresentam elevados índices de comprimento e superfície dos membros; 4- nadadores apresentam maior percentual de massa gorda que os outros desportistas.

Também podemos ressaltar o estudo de VIGÁRIO & OLIVEIRA (2002) que utilizou nadadores de faixa etária acima de 25 anos, onde se pode observar que 62,3% dos homens apresentaram o %Gordura dentro dos padrões de normalidade previstos para a idade e apenas 20,8% da amostra feminina, apresentaram o %Gordura dentro dos padrões de normalidade.

Outra pesquisa feita por FORTES e CASTRO (2002, p. 43-49) o qual avaliou 51 indivíduos de 7 à 17 anos que nadavam duas horas por dia durante cinco dias na semana. Os resultados da avaliação demonstraram que o grupo feminino apresentou valores significativamente maiores (5%) para o percentual de gordura que o grupo masculino e que os dois grupos apresentaram valores de 19 kg/m<sup>2</sup> de IMC em média.

Para concluir essa revisão bibliográfica, concordo plenamente com HEYWARD & STOLARCZYK, (2000, p. 6), que a avaliação da composição corporal é de grande importância, pois, além de permitir a identificação de riscos à saúde, associados à níveis altos gordura corporal, entre outros, permite também a estimativa da corporal ideal de atletas e não-atletas possibilitando o acompanhamento da eficiência de intervenções nutricionais e de programas de exercícios físicos que desenvolvam um controle específico dos componentes corporais .

## REFERÊNCIAS

DENADAI, B.S.; GRECO, C.C. Correlação entre a velocidade crítica e a velocidade de limiar anaeróbio com as performances nos 50, 100 e 200 metros, em nadadores de 10 a 12 anos. **Revista de Educação Física da APEF**, v.12; p.37-41, 1997.

FERNANDES, R., BARBOSA, T., VILAS-BOAS, J. Fatores Cineantropométricos Determinantes em Natação Pura Desportiva. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v., n. 1, p. 67-79, 2002.

GUEDES, P. D.; **Composição Corporal: Princípios, Técnicas e Aplicações**. 2.ed. Curitiba: APEF, 1994.

GUEDES, P.D.; GUEDES, P.J., **Controle do Peso Corporal** . Rio de Janeiro: Shape, 2003.

GONÇALVES, C. A. et al.; Adaptações Neurofisiológicas na Natação ; **Revista Digital Vida & Saúde**, Universidade Gama Filho, p. 3-4, 1999.

LOTUFO, J. **Ensinando a Nadar** . São Paulo : Cia. Brasil, 1989.

MAGLISCHO, W. E . **Nadando Ainda Mais Rápido**. São Paulo: Manole, 1999 .

MEDEIROS, A.; et al.; Efeito do Treinamento Físico com Natação Sobre o Sistema Cardiovascular de Ratos Normotensos ; **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, 14 (1) : 7-15, jan/jun. 2000.

MCARDLE, D. W; KATCH, I. F; KATCH, L.V. **Fisiologia do Exercício**. Rio De Janeiro: Guanabara Koogan, 1998 .

MONTEIRO, A., FILHO, J. Análise da Composição Corporal: Uma Revisão de Métodos. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 4, n.1, p. 80-92, 2002.

PALMER, L. M. **A Ciência do Ensino da Natação**. São Paulo: Manole, 1990.

PETROSKY, E. L. **Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos**, 124 f., Tese ( doutorado ) UFSM, RS, 1995 .

SANTIAGO, L.; LOVISOLO, H. Master de Natação : Competição, Aprimoramento e Expressão. **Motus Corporis** , Rio de Janeiro, v.4, n.2, p. 84-101, nov.1997.

VIGÁRIO, S. P.; OLIVEIRA, P. F.; **Composição Corporal em Nadadores Masters**, Universidade Federal do Rio de Janeiro, setor de cineantropometria, 2002, Disponível em: < <http://www.abmn.org.br> > Acesso em : 13 set.2004.