

FRANKLIN MAGALHÃES

Treinamento de Força



para **Esportes
de Combate**

Coordenação editorial
Alexandre F. Machado

1ª edição
Brasil – 2011

Icone
editora

© Copyright 2011
Ícone Editora Ltda.

Revisão

Juliana Biggi
Saulo C. Rêgo Barros

Design gráfico, capa e miolo

Richard Veiga

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra, de qualquer forma ou meio eletrônico, mecânico, inclusive por meio de processos xerográficos, sem permissão expressa do editor (Lei nº 9.610/98).

Todos os direitos reservados à:

ÍCONE EDITORA LTDA.

Rua Anhanguera, 56 – Barra Funda

CEP: 01135-000 – São Paulo/SP

Fone/Fax.: (11) 3392-7771

www.iconeeditora.com.br

iconevendas@iconeeditora.com.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

A presente obra foi aprovada e recomendada pelo conselho editorial a sua publicação na forma atual.

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. Antônio Carlos Mansoldo (USP – SP)
Prof. Dr. Jefferson da Silva Novaes (UFRJ – RJ)
Prof. Dr. José Fernandes Filho (UFRJ – RJ)
Prof. Dr. Rodolfo Alkmim M. Nunes (UCB – RJ)
Profa. Dra. Luana Ruff do Vale (UFRJ – RJ)
Prof. Dr. Miguel Arruda (UNICAMP – SP)
Prof. Dr. Daniel Alfonso Botero Rosas (PUC – Colômbia)
Prof. Dr. Vitor Machado Reis (UTAD – Portugal)
Prof. Dr. Antônio José Rocha Martins da Silva (UTAD – Portugal)
Prof. Dr. Paulo Moreira da Silva Dantas (UFRN – RN)
Prof. Dr. Fernando Roberto de Oliveira (UFL – MG)
Profa. Dra. Cynthia Tibeau (UNIBAN – SP)

PRESIDENTE DO CONSELHO

Prof. M. Sc. Alexandre F. Machado (UNIBAN – SP)

APRESENTAÇÃO

Falar de Franklin Magalhães é muito fácil, principalmente como pessoa voltada para o desenvolvimento esportivo. Desde cedo iniciou-se nas artes marciais, onde é faixa preta de Jiu-Jitsu, dando seguimento à sua carreira esportiva ingressou na faculdade de educação física, tornando-se um dos profissionais *top* de linha no Brasil.

Franklin Magalhães especializou-se na parte de força e explosão para atletas de alto rendimento e, atualmente, roda o Brasil dando palestras, seminários, treinando atletas e professores de educação física, com o objetivo de transmitir todo o seu conhecimento prático para os novos professores de preparação física, ramo que cresceu muito no Brasil e que se encontra, hoje, cada vez mais valorizado em todas as modalidades esportivas.

Uma das qualidades de Franklin consiste na sua constante reciclagem através de estudos, intercâmbios e troca de informações com profissionais de alto nível nessa área, fazendo com que sempre esteja atualizado e qualificado como um profissional de referência no segmento de preparação física.

Aproveitem esta obra, feita ao longo dos anos e fundamentada em resultados práticos que são realmente mais confiáveis.

Artur Mariano

Mestre de Muay Thai pela CBMT e WMF.

Fundador da academia Champions Factory. Comentarista do canal Combate.
Presidente da Confederação Brasileira de Muay Thai. Treinador da seleção Brasileira de Muay Thai

PREFÁCIO

Foi com muita empolgação que recebi o desafio, feito por amigos e alunos, de escrever, ou melhor, transcrever nessas linhas uma vida inteira voltada ao treinamento de força.

O ano era 1985, eu completaria nesse ano 13 anos, foi quando entrei pela primeira vez em uma academia de musculação, o jiu-jítsu já fazia parte da minha vida. Todo o treinamento aprendido pelo meu pai na juventude era passado a mim e ao meu irmão por aulas pouco didáticas e muito mais voltadas ao vale-tudo e à defesa pessoal.

Aos 20 anos conheci o homem, o mestre de jiu-jítsu que mudou minha vida, Orlando Santiago Barradas. Foi ele quem me ensinou a ver a preparação física de lutadores como profissão. Com o passar dos anos e sempre buscando soluções para problemas encontrados por amigos e depois por alunos é que me foquei no trabalho de força contra a resistência. A ideia principal do livro é organizar os métodos de treinamento voltados ao ganho de força para treinadores e praticantes de esporte de combate.

Espero que os interessados encontrem neste livro algumas respostas para suas dificuldades e possam trilhar de forma menos evasiva suas carreiras dentro ou fora de um ringue. Contudo, se o leitor acha que irá encontrar neste livro uma receita pronta de como deve ser o treinamento voltado para força, recomendo doá-lo a um amigo ou a uma biblioteca.

AGRADECIMENTOS

Como o objetivo deste livro é apresentar informações atualizadas e úteis para o desenvolvimento de treinamento de força para esportes de combate, procurei e recebi de forma excepcional ajuda de todos os meus alunos, que serviram muitas vezes de cobaias aos meus treinamentos. Agradeço também aos meus grandes amigos:

Artur Mariano – Mestre em Muay Thai

Paulo Filho – lutador profissional de MMA

Profa. Tatiana Ueda

Prof. Abdallah Achour

Prof. Alexandre Machado

pelo incentivo e apoio em todos os momentos da pesquisa. Agradeço a minha família, em especial minha esposa e filha, Bianca e Isabelle, por entenderem minha ausência para estudar e viajar em busca de informações para terminar a obra. Aos meus pais: minha mãe por ter apostado em mim, meu pai por ter me iniciado no único esporte que jamais abandonei, apesar das lesões e até mesmo internações cirúrgicas, e ao meu querido irmão e sua linda família, por estar sempre por perto me dando força para continuar minha trajetória.

O AUTOR



FRANKLIN MAGALHÃES

CREF 5055-G/RJ

Formado em Educação Física pela UCB-DF

Pós-graduado em Musculação e Treinamento de Força pela UFR-RJ

Preparador Físico de atletas de MMA

COLABORADOR



CLAUDIO CHINÁGLIA

Nutricionista – CRN 13878

Formado em Nutrição pela UNIMEP-SP

Pós-graduado em Nutrição Esportiva pela UNIFMU-SP

Professor convidado dos cursos de pós-graduação de nutrição clínica e esportiva da Universidade Gama Filho (UGF) desde 2005

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO, 19

Capítulo 1. **FORÇA E SEUS ELEMENTOS, 21**

Conceituação de força, 21

Músculos esqueléticos, 23

Função dos músculos, 24

Composição química dos músculos, 25

Fibra muscular estriada e seus elementos, 26

Hipertrofia, 28

Hiperplasia, 28

Capítulo 2. **PRINCIPAIS PROPRIEDADES FISIOLÓGICAS DOS MÚSCULOS, 31**

Componentes anatômicos de um músculo estriado esquelético, 33

Fáscia muscular, 33

Origem e inserção, 33



Capítulo 3. **CLASSIFICAÇÃO DOS MÚSCULOS**, 35

Quanto à forma do músculo e ao arranjo de suas fibras, 36

Quanto à origem, 36

Quanto à inserção, 36

Quanto à ação, 36

Mecânica muscular, 37

Mecanismo de contração, 37

Ação muscular, 38

Capítulo 4. **MOVIMENTOS MUSCULARES**, 39

Capítulo 5. **TREINAMENTO DE FORÇA CONTRARRESISTIDO**, 41

Fatores neurais, 43

Fatores musculares, 43

Capítulo 6. **PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO DE FORÇA**, 45

Princípio da sobrecarga, 46

Princípio da especificidade, 48

Princípio da individualidade biológica, 49

Princípio da adaptação, 50

Princípio da continuidade, 51

Princípio da interdependência volume *versus* intensidade, 51

Capítulo 7. **POTENCIAL DE FORÇA**, 53

Capítulo 8. **TIPOLOGIA DE FORÇA**, 57

Capítulo 9. **TREINANDO PARA A LUTA**, 61

Treinamento de exaustão, 61

Treinamento isométrico, 70

Treinamento cinético, 71



Capítulo 10. **FAZENDO USO DA PESQUISA, 73**

Teste, 74

Desenvolvimento da resistência muscular localizada, 76

Capítulo 11. **TREINAMENTO FUNCIONAL, 79**

Aquecimento funcional, 82

Descanso funcional, 84

Propriocepção × funcionalidade, 84

Capítulo 12. **SER FORTE OU SER MUSCULOSO, EIS A QUESTÃO, 87**

Capítulo 13. **MÚSCULOS QUE QUANDO TREINADOS MELHORAM O DESEMPENHO DO MOVIMENTO, 97**

O quadril, 98

O joelho, 103

O ombro, 113

O cotovelo, 118

Capítulo 14. **NUTRIÇÃO E SUPLEMENTAÇÃO APLICADAS AO EXERCÍCIO FÍSICO, 123**

Carboidratos, 124

Lipídeos, 129

Proteínas, 130

Vitaminas, 134

Minerais, 136

Creatina, 136

Betaalanina: carnosina como redutor de fadiga muscular?, 138

HMB, 140

➡ **ANEXOS, 141**

Fortalecendo a região abdominal e o tronco – movimento na roda de exercícios, 142



Fortalecendo a cintura escapular – sequência de movimentos sobre a bola suíça, **143**

Fortalecendo a cintura pélvica – movimentos com tensão elástica, **144**

Fortalecendo o joelho e o quadril, **146**

Fortalecendo o quadril, **148**

Fortalecendo os extensores do cotovelo, **151**

Fortalecendo os flexores do cotovelo, **154**

Fortalecendo os flexores e rotadores do pescoço, **155**

Sequência de exercícios que podem ser estáticos ou dinâmicos em um treinamento de força, **157**

Desenvolvimento – cintura escapular, **165**

Supino vertical – cintura escapular, **166**

Propriocepção da cintura escapular, **167**

Fortalecendo os posteriores do corpo, **170**

Tabela Internacional de Índice Glicêmico (IG) e Carga Glicêmica (CG) – revisada – 2002, **172**

➡ **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, 243**

Referências bibliográficas da parte nutricional, **246**



INTRODUÇÃO

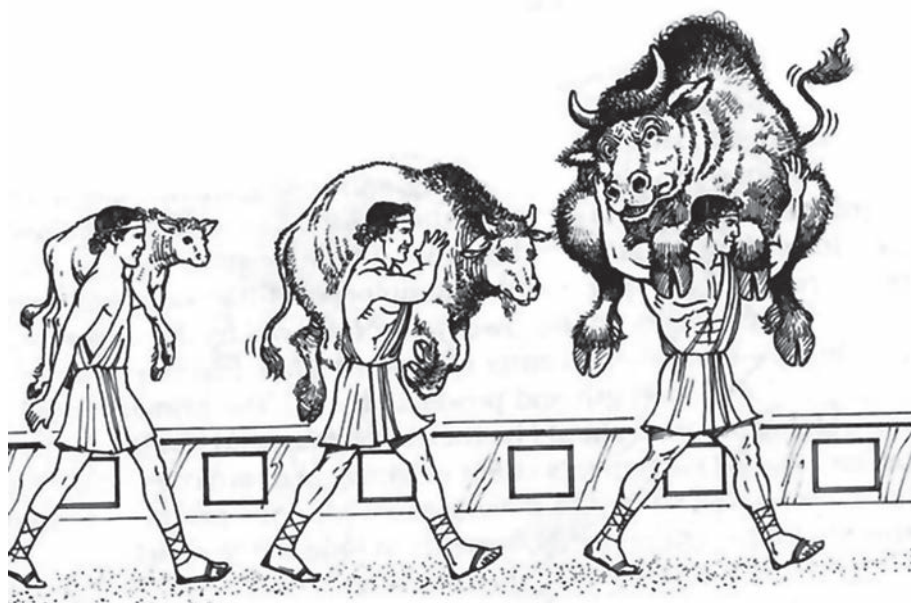
Há mais ou menos 558 anos a.C. nascia, segundo os gregos, o primeiro lutador preocupado com a força e a *performance* durante uma luta. Milo nasceu em Creta e reza a lenda que ele carregava sobre seus ombros um pequeno bezerro, com o passar do tempo o animal crescia, ganhava peso e Milo sofria as ações da força peso e se adaptava, tornando-se mais forte. Com isso, obtinha melhor rendimento que seus adversários.

O pupilo de Pitágoras não ficou conhecido pelo teorema de seu professor e sim por ser o primeiro lutador no mundo a se preocupar com sua força para lutar. A história conta que mesmo sem saber que estava se hipertrofiando, Milo sabia que de alguma forma estava cada vez mais forte.



Os métodos de treinamento voltados para o ganho de força e suas variações ganharam apoio da ciência, da pesquisa de campo e em laboratório. Pretendo mostrar neste livro que, apesar dos mais de 2.000 anos de evolução entre o que foi e o que é atualmente o treinamento de força, temos o mesmo objetivo de Milo, nos tornar mais fortes e com melhor rendimento que nossos adversários.

O que não pode ser contestado é que não há dúvida sobre a melhora da força quando ela é treinada adequadamente para determinado desporto. Mas, como cada esporte tem suas próprias exigências quanto à quantidade e ao tipo de treinamento necessário ao desenvolvimento da força, o mais indicado é se estudar sua aplicação de forma ímpar e tentar criar um mecanismo para cada tipo de luta.



Milo de Creta.



FORÇA E SEUS ELEMENTOS

1

Capítulo 1

CONCEITUAÇÃO DE FORÇA

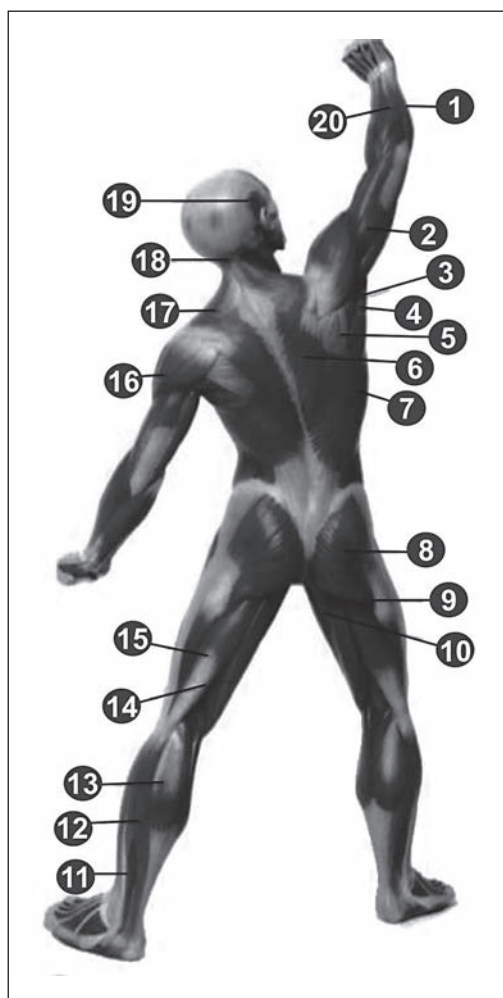
Neste capítulo, tentarei explicar o que é a força, os mecanismos responsáveis por ela e como ocorre.

Quando se pensa em biomecânica, o conceito de força no mundo desportivo deve ser entendido como a capacidade de um músculo em produzir tensão. A contração muscular que pode ser capaz de produzir movimento cinético ou estático. Do ponto de vista da Física a força muscular nada mais é do que a capacidade de um músculo em produzir aceleração, deformar, frear ou manter imóvel um corpo.



O que nos interessa neste livro é a força utilizada no gestual mecânico durante um esporte de combate e essa força é proveniente do número de pontes cruzadas de miosina que interagem com os filamentos de actina. Dentro do músculo.

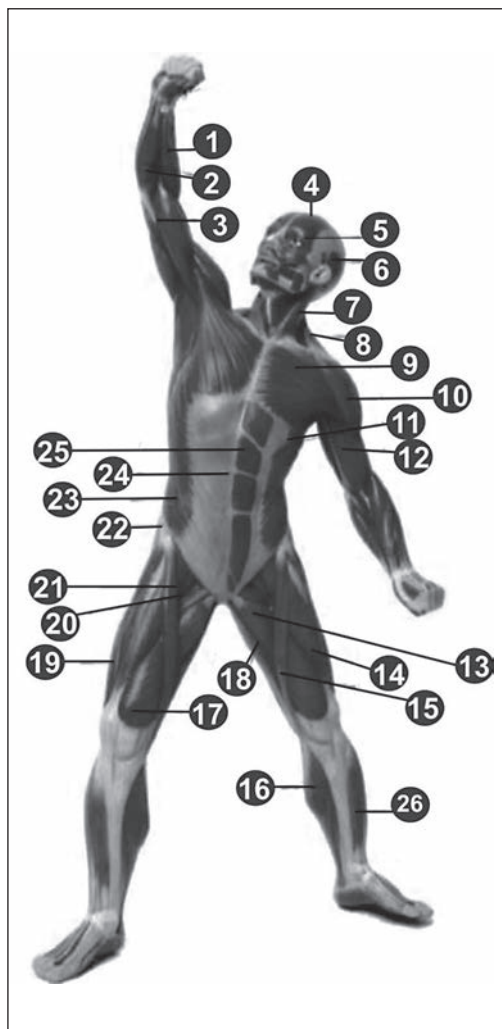
**Figura 1: Sistema muscular humano –
Musculatura posterior superficial**



1. Flexor Longo dos Dedos
2. Tríceps Braquial
3. Redondo Menor
4. Redondo Maior
5. Infraespinhal
6. Rombóide Maior (sob o Trapézio Inferior)
7. Grande Dorsal
8. Glúteo Máximo
9. Adutor Magno
10. Grácil
11. Fibular Curto dos Dedos
12. Sóleo
13. Gastrocnêmio
14. Semitendinoso e Semimembranoso
15. Cabeça Longa do Bíceps Femoral
16. Deltoide
17. Trapézio Superior
18. Esplênio da Cabeça
19. Temporal
20. Extensor Ulnar do Carpo



**Figura 2: Sistema muscular humano –
Musculatura anterior superficial**



1. Braquiorradial
2. Palmar Longo
3. Braquial
4. Occipitofrontal
5. Orbicular do Olho
6. Temporal
7. Esternocleidomastoideo
8. Trapézio
9. Peitoral Maior
10. Deltoide
11. Serrátil Anterior
12. Bíceps Braquial
13. Adutor Longo
14. Reto Femoral
15. Sartório
16. Gastrocnêmio
17. Vasto Medial
18. Grácil
19. Vasto Lateral
20. Pectíneo
21. Iliopsoas
22. Tensor da Fásia Lata
23. Oblíquo Externo
24. Linha Alba
25. Reto do Abdome
26. Tibial Anterior

MÚSCULOS ESQUELÉTICOS

São órgãos que têm a propriedade de se contraírem. Dentro do aparelho locomotor, constituído pelos ossos, juntas e músculos, sendo esses últimos elementos ativos do movimento; os ossos são elementos passivos do movimento. Isso quer dizer que, sem uma ação muscular, eles não se moveriam.



A musculatura assegura a dinâmica, a estática do corpo humano, possibilita o movimento e mantém as peças ósseas unidas determinando a posição e postura do esqueleto.

FUNÇÃO DOS MÚSCULOS

Como poderemos pensar em força e seu papel no desempenho humano sem saber precisamente qual a função destes órgãos? Os músculos atuam no equilíbrio da temperatura corporal e asseguram a dinâmica ou estática do corpo humano, isto é, os músculos locomotores movimentam os ossos em suas articulações, enquanto os músculos de sustentação mantêm os ossos em determinada posição.

Outro papel fundamental dos músculos é impulsionar o sangue, auxiliando a circulação por todo o organismo. Uma vez, um senhor que estava visitando uma academia que eu coordenava perguntou-me:

Cliente: Professor, estou procurando uma academia para treinar os músculos, só que antes eu gostaria de saber quantos corações, nós humanos, possuímos?

Estagiário: Antes que eu respondesse, um estagiário gritou! Ora, que bobagem, só um único coração.

Cliente: Lembre-se que o coração é apenas uma bomba.

Eu: Pensei e respondi, temos 5 corações.

Cliente: Vou me matricular imediatamente, sou cirurgião vascular e essa foi a primeira de 5 academias que visitei está semana que fiquei satisfeito com a resposta.

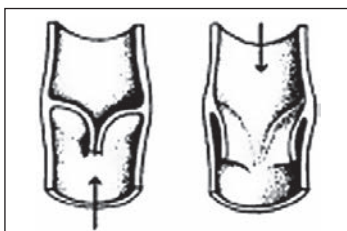
Estagiário: Que p. é essa?

Eu: Temos 5 corações, pois nossas pernas e braços executam uma função muitas vezes desprezada, mas de vital importância. GARANTEM O RETORNO VENOSO ou, como deve ser entendido, bombeiam sangue tanto quanto o coração.



O sangue é bombeado pelo coração e ajudado a circular pela ação gravitacional. Os braços e pernas ao se movimentarem por ação muscular fazem o trabalho igual ao do coração, só que no sentido contrário.

Ao se contraírem, os músculos comprimem as veias, conhecido como retorno venoso, as veias por sua vez possuem estruturas internas, as valvas, que facilitam a passagem do sangue no sentido do retorno e se fecham impedindo a volta do sangue.



Valvas ou válvulas.

Os músculos ainda propulsionam os movimentos do esôfago, estômago e intestino, fazendo os alimentos ingeridos caminharem para serem digeridos (movimentos peristálticos).

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS MÚSCULOS

- ➡ **Água:** Abrange 75% a 85% da musculatura.
- ➡ **Proteína:** A actina e a miosina são os compostos proteicos principais das fibrilas (fibras muito finas) que respondem pela capacidade de contração dos músculos.
- ➡ **Lipídios:** Armazenados no músculo como elemento de reserva e utilizados nas reações energéticas.
- ➡ **Sais de Fósforo Nitrogenado:** Importante fonte de energia.
- ➡ **Substâncias Minerais** (sódio, potássio, cloro, magnésio, cálcio): Influenciam nas transformações químicas musculares e na sua contração.
- ➡ **Glicogênio:** Polímero de glicose armazenado em grande quantidade nas células musculares e do fígado, transformando-se em glicose quando houver necessidade para as células.



FIBRA MUSCULAR ESTRIADA E SEUS ELEMENTOS

Na maioria dos mamíferos, as fibras musculares podem atingir até vários centímetros de comprimento, mas de modo geral não alcançam o comprimento total do músculo. Uma fibra muscular estriada típica mede entre 1 e 40mm de comprimento e tem de 10 a 100 μ m (micrômetro) de diâmetro, dependendo da espécie e do músculo examinado.

As fibras musculares são compostas principalmente por miofibrilas que, por sua vez, são circundadas por um retículo endoplasmático especializado chamado retículo sarcoplasmático, que está disposto paralelamente em relação às miofibrilas.

MIOFIBRILAS

Estruturas cilíndricas, compridas e delgadas, com diâmetro de 1 a 2 μ m, orientadas no sentido longitudinal da fibra muscular e que preenchem completamente seu interior. As miofibrilas são formadas por um agrupamento ordenado de filamentos grossos e finos paralelos entre si, cuja distribuição ao longo da miofibrila é responsável pela formação de bandas que, por sua vez, também se agrupam de modo que as bandas ou estrias ficam em sincronia, formando faixas claras e escuras que caracterizam o músculo estriado esquelético. Uma fibra muscular de diâmetro de 50 μ m pode ter de 1.000 até 2.000 miofibrilas

Quando observadas ao microscópio, as bandas escuras são anisotrópicas (característica que uma substância possui em que certa propriedade física varia com a direção – *Dicionário Aurélio*), e por esta razão receberam o nome de bandas **A**, e as faixas claras, por serem menos anisotrópicas, receberam o nome de bandas **I** (elas não são 100% isotrópicas como sugere a letra **I**).

A banda **I** é separada ao meio por uma linha transversal escura chamada linha **Z**. A unidade estrutural repetitiva da miofibrila onde os eventos morfológicos do ciclo de contração e relaxamento do músculo ocorrem é o sarcômero.



SARCOLEMA

É uma membrana especializada, lipoproteica, que recobre cada fibra muscular e não difere essencialmente das membranas plasmáticas de outros tipos celulares, mas recebe o nome de sarcolema, pois sua denominação é derivada da junção das palavras gregas *sarx* ou *sarkos*, que significa carne, e lema que significa casca.

Com característica bastante elástica, ela pode suportar as distorções que ocorrem nas fases de contração, relaxamento e estiramento do músculo. Outra característica exclusiva do sarcolema é a formação de invaginações ao longo de toda a superfície da fibra, formando uma rede de túbulos transversais ou túbulos T.

Um sistema de túbulos, chamado túbulos transversos ou apenas túbulos T, posiciona-se perpendicularmente às miofibrilas. As miofibrilas são compostas por pequenas unidades chamadas sarcômeros, os quais são constituídos por filamentos finos e grossos que se interdigitam (citado por RAWN, 1989).

SARCOPLASMA

O sarcoplasma de uma fibra muscular é o conteúdo do sarcolema, que corresponde ao citoplasma de outras células, excluindo os núcleos.

É formado por uma matriz citoplasmática com 75% a 85% de água, moléculas de gordura, grânulos de glicogênio e de organelas, assim como de miofibrilas pertinentes ao músculo.

SARCÔMERO

É definido como o segmento entre duas linhas **Z** sucessivas, incluindo, portanto, uma banda **A** e duas metades de bandas **I**. Os comprimentos do sarcômero e da banda **I** variam de acordo com o estado de contração do músculo, enquanto a banda **A** permanece constante.

Na maioria dos músculos em repouso dos mamíferos, o sarcômero tem aproximadamente 2,5µm de comprimento. No centro da banda **A** existe uma zona mais esbranquiçada, chamada faixa **H**, que por sua vez é



cortada por uma estreita linha escura chamada linha **M**, que deste modo se localiza precisamente no centro da banda **A**. Além disso, em cada lado da linha **M**, dentro da zona **H**, existe uma região um pouco mais clara que é denominada de pseudozona **H**.

NÚCLEOS

A concentração do número de núcleos de uma fibra muscular esquelética varia de acordo com o seu comprimento, quanto maior for o comprimento da fibra, maior será sua concentração de núcleos, distribuídos regularmente a espaços de 5µm ao longo do eixo longitudinal.

Nos humanos, os núcleos são alongados na direção da fibra e normalmente se localizam logo abaixo do sarcolema. As concentrações de núcleos aumentam perto das junções mioneurais e nas proximidades de união com tendões e sua distribuição é menos regular.

HIPERTROFIA

Talvez seja o objetivo mais difundido e procurado pelos adeptos ao treinamento de força – ganhar volume muscular.

MACDOUGALL (1992) listou como responsável pela hipertrofia o aumento do número e do tamanho das miofibrilas e ainda o aumento do tamanho do tecido conjuntivo e de outros tecidos não-contráteis do músculo. Também relatou o aumento do tamanho e provavelmente do número de fibras musculares (citado por BADILLO & AYESTARÁN, 2001, p. 59).

HIPERPLASIA

Aumento no número das fibras musculares (*ibid.*, p. 62). A pesquisa sugere que as fibras se dividem no sentido longitudinal, formando novas fibras.



Apesar de não ser totalmente comprovada a teoria da hiperplasia, testes feitos em roedores mostraram a formação de células satélites, quando eles foram expostos a sessões contínuas de treinamento resistido.

Vista geral de um músculo e sua composição

