GILBERTO ANTONIO MEDEIROS OCHUCCI JUNIOR

PREDOMINÂNCIA NATURAL DE LATERALIDADE:

conseqüências antropométricas, de força, de flexibilidade e de coordenação

Campinas

2004

GILBERTO ANTONIO MEDEIROS OCHUCCI JUNIOR

PREDOMINÂNCIA NATURAL DE LATERALIDADE:

conseqüências antropométricas, de força, de flexibilidade e de coordenação

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção de Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente, área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente.

ORIENTADOR: Prof. Dr. ANTONIO DE AZEVEDO BARROS FILHO

Campinas

2004

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

Oc3p

Ochucci Junior, Gilberto Antonio Medeiros
Predominância natural de lateralidade: conseqüências antropométricas, de força, de flexibilidade e de coordenação / Gilberto Antonio Medeiros Ochucci Junior. Campinas, SP : [s.n.], 2004.

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

1. Antropometria. 2. Lateralidade. 3. Saúde. I. Barros Filho, Antonio de Azevedo. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

(slp/fcm)

E BC
MADA Unicamp
Oc3p
EX
BC/ 64199
16.P.0006105
D X
11,00
13/06/05
1352545

Banca Examinadora da Dissertação de Mestrado

Orientador:

Prof. Dr. Antonio de Azevedo Barros

Membros:

1. Prof. Dr. Antonio de Azevedo Barros Filho

2. Prof. Dr. Miguel de Arruda

3. Profa. Dra. Gladys Gripp Bicalho

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

Data: 2005

DEDICATÓRIA

A meu amado pai, principal
responsável por tudo que sou

AGRADECIMENTOS

A meu orientador que acreditou em mim e não mediu esforços para ajudar a alcançar meu objetivo acadêmico.

A minha familia que me ama, valoriza e incentiva a vencer as barreiras da vida.

A todos os amigos que de forma direta ou indireta contribuiram para a execução da pesquisa.

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO.....	*xiii*
ABSTRACT.....	*xvii*
1 – INTRODUÇÃO.....	21
2 – OBJETIVOS.....	31
3 – REVISÃO DA LITERATURA.....	35
3.1- A predominância Natural de lateralidade.....	37
3.2- A idade das mudanças.....	51
3.3- A Postura: Dinâmica e Dor.....	53
3.4- Utilização Motora Unilateral.....	58
3.5- Eletromiografia: constatação em microvolts (μV)	60
4- METODOLOGIA.....	63
4.1- Critérios e Procedimentos para a seleção dos sujeitos.....	65
4.2- Materiais.....	65
4.3- Métodos.....	71
4.4- Tratamento estatístico.....	75
5– RESULTADOS.....	77
6 – DISCUSSÃO.....	99
7 – CONCLUSÃO.....	111
8 – BIBLIOGRAFIA.....	115
9- ANEXOS.....	123
ANEXO A.....	125
ANEXO B.....	150

RESUMO

A coluna vertebral é o centro de equilíbrio e pilar de sustentação do corpo. Dessa forma, forças unilaterais exercidas de forma crônica podem trazer conseqüências sobre a estabilidade do conjunto músculo-articular. O objetivo deste estudo é analisar essas conseqüências através da antropometria, força, flexibilidade e coordenação. Com a comparação dos dados coletados pôde-se estabelecer uma diferenciação de conseqüências entre os lados e entre diferentes grupos (atletas de vôlei, basquete e não atletas). Os resultados mostram que diferentes rotinas causam diferentes conseqüências antropométricas, de força, de flexibilidade e de coordenação entre os lados. As maiores diferenças encontradas são as relacionadas à habilidade e a força e as menores as relacionadas à gordura e à flexibilidade. Forças mecânicas unilaterais desestabilizam o conjunto músculo-articular favorecendo o aparecimento de diferenças musculares e coordenativas sendo um sinalizador de futuros desvios posturais e dores como recurso compensatório.

Palavras-Chave: Antropometria; lateralidade; saúde.

ABSTRACT

The spine column is the center of balance and base of support of the human body. This way, unilateral forces applied in a repetitive way over the human body can cause instability of the muscle system. The objective of this study is to analyze those consequences through the anthropometry, force, flexibility and coordination. Based on the comparison of the data collected it was possible to conclude that there is a differentiation of the consequences between the sides and among different groups (volleyball and basketball athletes and the non-athletes). The results showed that different routines will cause different anthropometrics, force, flexibility and coordination consequences between sides. The difference of forces applied to only one side of the body will destabilize the muscle system favoring the development of muscle and coordination differences signalizing future bad posture and/or pain due to a compensatory body reaction.

Keywords: Anthropometry, handedness, health

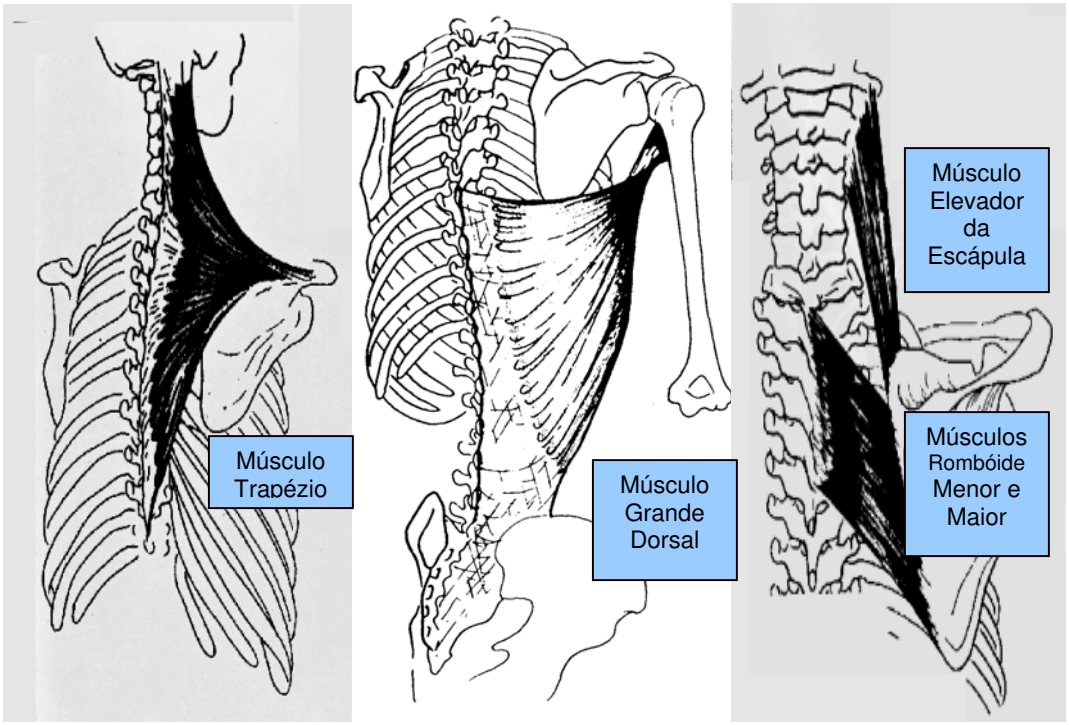
1- INTRODUÇÃO

No corpo humano, a simetria, palavra que expressa correspondência em grandeza, forma ou posição, tem grande importância. Uma pequena assimetria muscular pode revelar um grande número de desequilíbrios associados. Por exemplo, imaginemos a rotina de um homem que, em seu dia a dia, tenha que puxar 500 vezes uma alavanca pesada, com o braço direito, enquanto tecla botões de um painel de controle com o esquerdo.

Pode-se afirmar que no mínimo, existe uma ação muscular muito mais intensa do lado direito quando comparada com a do lado esquerdo. Músculos como o Trapézio, Grande Dorsal, Rombóides Menor e Maior e Elevador da Escápula, são mais exigidos do lado direito.

Ao observar esse mesmo homem de costas, nota-se a musculatura mais volumosa do lado mais exigido, detalhe que em si seria um problema menor, se o ponto de apoio, a base ou origem desses músculos, não fosse a coluna vertebral.

Nesse caso, tem-se um grande conjunto de feixes musculares “puxando” tais vértebras 500 vezes mais para o lado direito, atuando diretamente como uma força desestabilizadora unilateral sobre a base sustentadora do homem. A Figura 1 ilustra essa ação unilateral mostrando os músculos superficiais relacionados ao movimento. Esses músculos são classificados quanto à sua profundidade (situados mais próximos à pele), o que lhes conferem características tais como serem mais macios, longos ou largos, com grande braço de alavanca, conseqüentemente grande potência e ação intermitente



(A) (B) (C)

Fig. 1 – (A) Músculo Trapézio. (B) Músculo Grande Dorsal, (C) Músculos Rombóides Maior e Menor (abaixo) e Músculo Elevador da Escápula (acima). Todos apenas com as fibras do lado direito, simulando um movimento unilateral. Adaptado de Calais-Germain (1991).

Contudo, quando falamos especificamente equilíbrio postural, os músculos classificados como profundos são os principais responsáveis (caracterizados por feixes musculares pequenos e numerosos, que vão de uma vértebra a outra, de uma vértebra a outras duas, ou três vértebras vizinhas, ou até costelas). Esse grande potencial de sustentação postural se dá devido à sua proximidade aos ossos, sendo, portanto, capazes de ações muito precisas, posicionando, reposicionando, ou mantendo o empilhamento vertebral de forma constante e prolongada (Calais-Germain, 1992). A figura 2 dá uma visão geral de músculos profundos vertebrais:

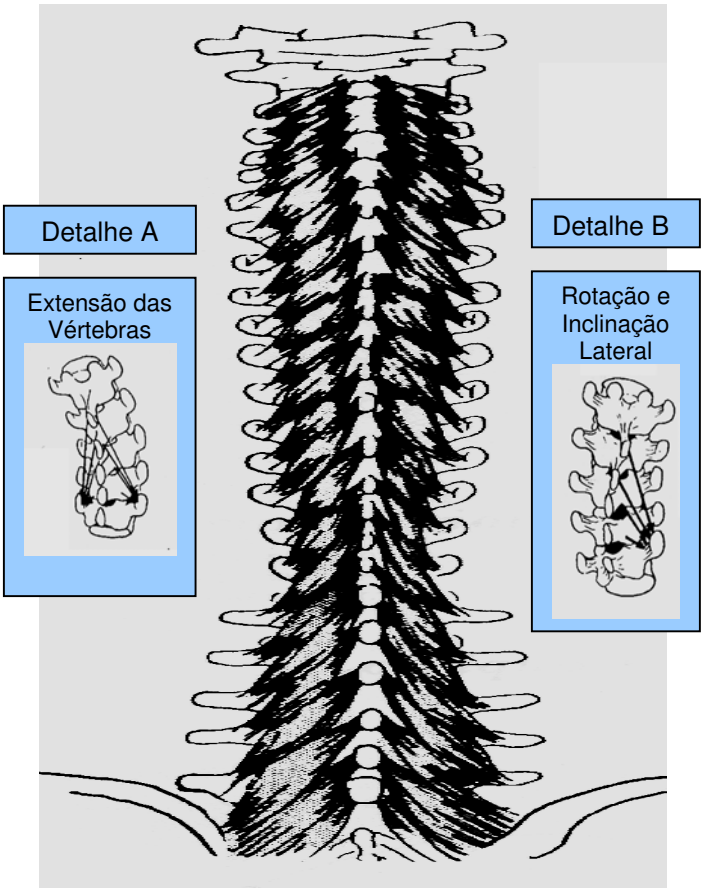


Fig. 2 – Músculo Transverso-espinhal. Detalhe (A) Movimento de extensão quando as fibras que são oblíquas e bilaterais, contraem-se simultaneamente. Detalhe (B) Movimento de rotação e inclinação lateral, quando a contração é unilateral (o movimento de rotação é contra-lateral à contração; o movimento de inclinação lateral é ípsi-lateral à contração). Adaptado de Calais-Germain (1991).

Voltando ao exemplo inicial, do operário que tem a mesma rotina 20 dias por mês e onze meses por ano, pode-se facilmente raciocinar que esse sobre-uso unilateral comprometeria, numa segunda etapa, a postura saudável do sujeito do exemplo, causando vícios posturais que provavelmente, seriam adquiridos no objetivo inconsciente de buscar uma posição mais cômoda ou menos dolorida.

Os vícios posturais fazem com que a linha da gravidade, que passa através das curvaturas fisiológicas da coluna, assuma um novo direcionamento de descarga gravitacional. Normalmente a gravidade sobrecarrega estruturas responsáveis por manter o corpo numa postura ereta, proporcionando o equilíbrio. Se o peso em uma região desloca-se para longe da linha da gravidade, o restante da coluna compensa para recuperar esse equilíbrio (BSB Fisioterapia, 2003; Kisner e Colby, 1992).

Souza (2000) segue a mesma linha de pensamento ao explanar sobre diferentes descargas gravitacionais impostas a uma articulação: o corpo tem um mecanismo natural, que reflete uma ação de forma recíproca e compensatória a fim de manter o equilíbrio. Esse processo é verdadeiro em todos os casos em que se hiper-utiliza alguma região do corpo em detrimento de outra.

O exemplo de Achour Jr (1998) sobre uma tendinite no ombro de nadadores, também sugere a possibilidade de ocorrer um processo de desequilíbrio do sistema muscular em outras regiões do corpo a partir dessa tendinite. Justifica esse desequilibro como sendo um mecanismo de defesa automático, o qual reduz a extensão e abdução do ombro na fase de recuperação do nado, originando a diminuição do deslizamento do corpo na água. A partir daí, os efeitos compensatórios se manifestam: aumento da movimentação da coluna lombar e excessiva flexão com diminuição de flexibilidade da região cervical. Como conseqüência tem-se o enrijecimento músculo-fascial da região cervical, com fraqueza e assimetria muscular.

Situações como estas são facilmente vistas no cotidiano de pessoas comuns, onde movimentos unilaterais fazem parte do cotidiano em todas as idades, ocorrendo de forma inconsciente e rotineira.

Alguns estudos sobre a comparação de resultados antropométricos demonstram ser comum do ponto de vista do volume muscular (já a compensação inicial do uso desequilibrado) a diferença entre os lados do corpo: Laubach e McConville (1967), após estudo feito sobre a diferença antropométrica entre os lados do corpo, utilizando 21 dimensões corporais, concluíram que os valores do lado direito foram significativamente maiores. Demonstraram principalmente que os braços apresentaram diferenças em medidas

quando comparados os lados esquerdo com o direito. As maiores diferenças encontradas foram: circunferência do braço na altura da axila, bíceps contraído, altura acromial, seguidos pelo bíceps relaxado e antebraço. Schele et al (1985), em estudo com 135 adolescentes, sendo 116 destros e 19 canhotos mensurou: circunferências do braço, larguras biepicondiliana e bicondiliana, dobras cutâneas do tríceps e subescapular e circunferência da panturrilha. As medidas do braço foram significativamente assimétricas em favor do lado direito. A dobra subescapular e medidas da panturrilha não apresentaram assimetria significativa. Dentro da amostra dos destros, a circunferência do braço e largura biepicondiliana foram significativamente maiores do lado direito. O canhotos não tiveram assimetria estatisticamente significativa. Também Kulaksiz e Gozil (2002) após estudo sobre medidas antropométricas e a predominância manual, revelam que fatores ambientais, atividade física, hormônios e assimetria cerebral influenciam nas medidas antropométricas.

Além dessas diferenças antropométricas, a flexibilidade, a força, a coordenação e o equilíbrio podem influenciar na saúde postural. Essas podem, em conjunto ou isoladamente, ser indicadoras de assimetria com possíveis adaptações compensatórias.

Denys-Struyf (1995) comenta que o corpo humano oferece meios de comunicação e "palavras" que, se ouvidas e compreendidas, contribuem para aliviar o desconforto humano.

Estas "palavras" chamam a atenção para os problemas que esse uso unilateral do corpo humano, por longo período de tempo e de forma quase que exclusiva, pode causar. Facilmente, podemos afirmar que desequilíbrios posturais, dores regionalizadas e diferenças acentuadas de habilidade entre os lados do corpo, são os primeiros itens de uma possível lista de desconfortos.

Esse assunto está diretamente relacionado com a "Predominância Natural de Lateralidade" (P.N.L.). Ao se observar uma criança, nota-se que a conduta unilateral é algo natural, dentro de um esquema corporal no qual ela vai se estruturando por mais etapas da linguagem corporal (Le Bouch, 1983). Por motivos óbvios, tal conduta passa desapercebida e move pessoas de todas as idades, classes, tipos e raças, a executar movimentos com mais perícia para um dos lados do corpo que, conseqüentemente, acaba sendo acentuadamente mais utilizado.

A escola e os esportes são os primeiros contatos, de maneira mais efetiva, da criança com atividades motoras. Em adolescentes com vida ativa comum, não atletas, é comum encontrar diferenças antropométricas, de força, flexibilidade e coordenação, algo induzido por atividades esportivas e escolares assimétricas (Schele, 1985).

Pode-se supor que diferentes atividades causem diferentes desequilíbrios. Esportes que são essencialmente unilaterais têm provavelmente maior assimetria. Seguindo a mesma analogia, quanto menor a intensidade do treino e maior a atividade muscular compensatória, menor será a assimetria.

Os atletas de alto nível são provavelmente os que acabam sofrendo mais danos pelo uso unilateral de suas habilidades esportivas, pois o treinamento intenso somado ao curto tempo de preparação regido por calendários competitivos não deixa espaço para exercícios compensatórios suficientes (quando são feitos). Cabe salientar que alguns deles são adolescentes, e estão no período maturacional em que são comuns grandes mudanças no aparelho motor. Seus níveis de testosterona, que até então estavam em acentuada elevação, atingem uma estabilidade próxima à do adulto. Esses altos níveis do hormônio proporcionam mudanças corporais (desenvolvimento e crescimento) naturais que adicionadas à carga de treinamento assimétrico, fazem com que suas assimetrias sejam potencializadas (Weineck, 1986).

Essas diferenças tanto de não atletas, como de atletas, poderiam e deveriam servir de alerta à sociedade e principalmente aos educadores físicos que, em geral, as desconhecem ou quando conhecem, não dão conta de sua importância e relevância para um futuro sem desvios posturais e/ou dores.

Para que se tenha uma visão clara e ampla sobre a proposta e atuação desta pesquisa, uma gama de informações associadas ao tema se faz necessária: entender o que é a Predominância Natural de Lateralidade, a partir de que idade se manifesta, qual a possibilidade e necessidade de interferência em seu desenvolvimento natural e, como foram tratadas e encaradas tais diferenças pela sociedade na história (ser Destro ou Sinistro). Quanto às diferenças encontradas: qual a relevância, o que significam, como associá-las ao bem estar das pessoas no cotidiano e no meio esportivo.

Em capítulos subseqüentes serão apresentadas visões gerais de diferentes autores e pesquisadores sobre essas questões, proporcionando ferramentas na análise e interpretação do tema como um todo.

2- OBJETIVOS

Objetivo geral

- Mensurar as diferenças (entre os lados direito e esquerdo) musculares, antropométricas e coordenativas induzidas pela predominância natural de lateralidade em adolescentes atletas e não atletas.

Objetivo específico

- Medir a Força, Flexibilidade, Perímetros e Dobras Cutâneas do lado direito e esquerdo e comparar suas diferenças.
- Observar dois "Movimentos Esportivos Simples", para avaliar a coordenação e comparar a execução entre os lados.
- Comparar a influência sobre a força, flexibilidade, perímetros, dobras cutâneas e equilíbrio entre os lados do corpo nos três grupos avaliados: atletas de basquete, atletas de voleibol e não atletas.

3- REVISÃO DA LITERATURA

Basicamente, este trabalho está fundamentado no fato do corpo humano ter dois lados que, separados pelo plano sagital, dividem-no em metades, a esquerda e a direita. Ambas têm plena capacidade de movimento, porém com diferenças de habilidades. Tais diferenças naturais, quando potencializadas, são causadoras de adaptações fisiológicas que podem ocasionar grande desconforto músculo-articular. Provavelmente, a "Predominância Natural de Lateralidade" (P.N.L.), seja o primeiro fator que desencadeie uma diferença de habilidade potencializada entre os lados do corpo.

3.1- A Predominância Natural de Lateralidade

A Predominância Natural de Lateralidade (P.N.L.), é o mecanismo psicomotor que faz com que se tenha maior facilidade em executar uma tarefa com um dos lados do corpo, podendo este ser denominado destro, quando a facilidade é observada no lado direito e canhoto ou sinistro (do latim: senester), quando esta é notada no lado esquerdo.

O canhoto ao longo da história, talvez por ser minoria esmagadora, foi sinônimo de provérbios ou situações pejorativas. Delacato, Burt e Clark, todos citados por Almeida (1965), relatam alguns destes: na Idade Média, os canhotos eram considerados potenciais "bobos da corte"; Leonardo DaVinci foi acusado de heresia e bruxaria por causa de sua "escrita secreta ao espelho"; em alguns lugares a preferência pela mão esquerda estava associada a algo desastroso; era considerado mau agouro encontrar uma pessoa canhota em uma caminhada.

Nesta mesma época, a igreja tinha forte poder político, podendo condenar alguém à morte ou, desde que se enquadrasse ao padrão social, cultural, religioso e até corporal da época, permitir que continuasse vivo.

Com relação à parte corporal, a própria Igreja que sempre alegou pregar a Bíblia, parece estar, ao condenar os canhotos ao esconderijo corporal, desconsiderando o relato Histórico/Bíblico do texto de Juízes capítulo 20 e versículos 15 e 16, onde canhotos da tribo de Benjamim eram considerados seletos guerreiros, pois eram excelentes atiradores de pedras, "não erravam", ou talvez o texto de 1º Crônicas capítulo 12, versículos 1 e 2, onde homens de guerra eram tidos como poderosos, pois usavam arco e flechas e atiravam pedras com a mão direita e com a mão esquerda, sem distinção alguma.

Tal fundo histórico, mostra a ignorância popular com relação às diferenças de lateralidade.

É comumente considerado como único aspecto da predominância lateral, a manifestação óbvia da dominância manual. Orton (1937), porém, afirma que a dominância lateral pode ser observada muito além das mãos, sendo os braços, pés, pernas, olhos, ouvidos, enfim, o corpo todo um reflexo de dominâncias laterais.

É aceito que a P.N.L. tem dupla origem e influência: a fisiológica (dados neurológicos) e a cultural (hábitos sociais) (De Meur & Staes, 1991).

Em relação à influência fisiológica, Coste (1987), afirma que o controle dos centros motores e sensitivos é manifestado pelo hemisfério contra-lateral à predominância de lateralidade. Isso se dá devido ao cruzamento das principais vias do nível bulbar (onde se dá o controle das impressões sensoriais e funções motrizes de execução) e dos centros superiores (controle da fala e do conhecimento).

Coste (1987) expõe quatro opções de lateralidade do ponto de vista fisiológico: o canhoto normal, o destro normal, o canhoto patológico e o destro patológico. O primeiro deles, canhoto normal, refere-se ao indivíduo que tem seus principais comandos no hemisfério direito. O segundo, destro normal, tem seus comandos partindo do hemisfério esquerdo. O terceiro, canhoto patológico, é aquele que inicialmente era um destro normal e após algum acidente teve seu hemisfério esquerdo lesionado e o outro, o hemisfério direito, assumiu o controle, invertendo sua predominância hereditária de lateralidade, tornando-se um pseudo canhoto. O ultimo, destro patológico, segue a regra inversa do canhoto patológico.

Na prática, as funções fisiológicas exercem apenas uma parte do processo final que define a predominância de lateralidade. As influências culturais, com métodos de aprendizagem escolar e os laços familiares e sociais, são a outra metade do processo prático que define a predominância de lateralidade.

De forma a exemplificar esta colocação, temos a explanação de Coste (1987) sobre a lateralização e desenvolvimento da criança*:*

> *Mas ela também é fruto de uma aprendizagem; isso quer dizer que; a criança possui organicamente as estruturas apropriadas à aquisição de uma lateralidade adequada à sua adaptação, essas estruturas não bastam, porém, para realizar a adaptação. Esta deve passar por um contato pedagógico com a criança, de uma pedagogia implícita pelo menos, que dê prioridade à relação afetiva e a experiência. A mãe coloca a mão da criança na colher para que ela aprenda a comer, ou o lápis para suas brincadeiras gráficas. (p. 66)*

Segundo Le Bouch (1983), é durante o período da "discriminação perceptiva", a partir dos 2 anos, que se elabora na criança a predominância lateral, sendo que há no mesmo período, a realização da maturação dos principais centros sociais e motores. Cabe salientar, que a definição plena da lateralidade antes dos 5 anos é arbitrária, sendo nesta idade, a influência familiar determinante, isto é, a dominância funcional da lateralidade está vinculada à experiência, amadurecimento e elaboração do esquema corporal da criança.

A PREDOMINÂNCIA MANUAL X LATERALIZAÇÃO DO CÉREBRO

O cérebro é o centro controlador de todo o corpo humano, gerenciando desde simples comandos motores até complexos sistemas orgânicos. Ele recebe atenção especial quando o controle da dominância motora é questionado.

O termo lateralização do cérebro relaciona-se a que as duas metades do cérebro humano não são exatamente iguais. Cada hemisfério tem especializações funcionais diferentes, sendo que algumas funções neurais estão localizadas primariamente em uma metade do cérebro. Em humanos, a mais óbvia especialização funcional é a habilidade da fala e linguagem (Indiana University, 2001).

A habilidade da fala, e sua associação com uma região particular do cérebro no hemisfério esquerdo, foi inicialmente constatada por Paul Broca, neuro-cirurgião francês, em pesquisa realizada em meados do ano de 1800. Pouco depois, Carl Wernicke, neurologista alemão, identificou outra parte também no hemisfério esquerdo, responsável pela compreensão da linguagem.

A mesma pesquisa que levou Broca e Wernicke a definirem que é no hemisfério esquerdo que temos a especialização da linguagem (afirmação válida para a maioria dos humanos, estima-se entre 70% e 95%), também sugeriu que a predominância manual era oposta ao hemisfério especializado, ou seja, uma pessoa destra teria o hemisfério esquerdo como o responsável pela dominância manual, coincidentemente o mesmo que é especializado pela linguagem. O conhecimento contínuo da ciência ainda não permite que tal "sugestão" seja uma "afirmação", pois pesquisas revelaram que tal correlação inversa para o canhoto não é uma imagem exata refletida inversamente, pois a maioria dos canhotos também parecem ter o hemisfério esquerdo especializado na linguagem, algo oposto ao que se esperaria caso o canhoto fosse exatamente inverso ao destro (Indiana University, 2001).

Alguns estudos revelam diferentes aspectos do comportamento entre os hemisférios do cérebro (figura 3). O hemisfério esquerdo é descrito como verbal, analítico e lógico. Já o hemisfério direito, é não verbal (respondendo ao tato e à música), intuitivo e sensorial (Castro, 1998).

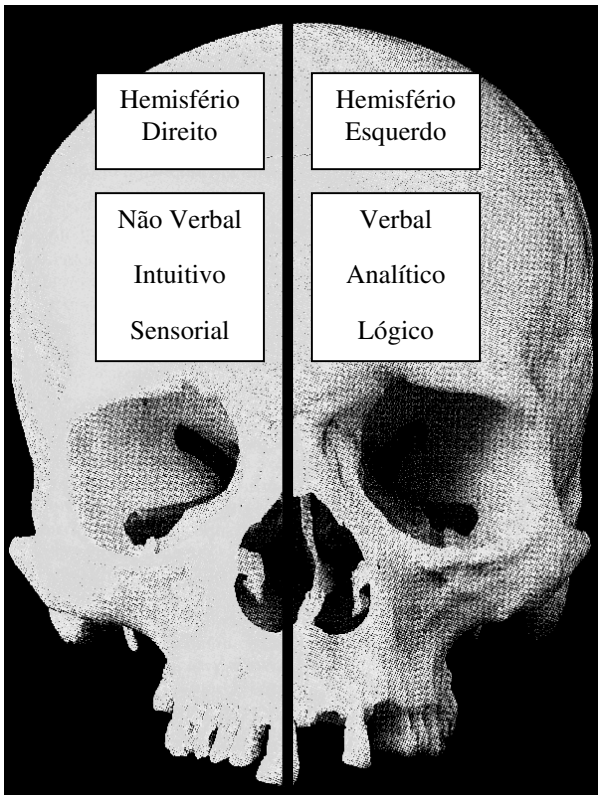


Fig. 3 – Aspectos comportamentais relacionados aos respectivos Hemisférios Cerebrais. Adaptado de Gosling (1990). Anatomia Humana.

Castro (1998) complementa afirmando que a estrutura do córtex é extremamente complicada. É aí que as funções de mais "alto nível" associadas à mente são implementadas. Algumas de suas regiões são altamente especializadas. Os Lobos Occipitais, por exemplo, localizados perto da parte posterior do cérebro são associados com o sistema visual; o Córtex Motor auxilia na coordenação de todos os movimentos dos músculos voluntários; e os Lobos Frontais, que ocupam a parte anterior do cérebro, compõem a porção mais associada com o controle das respostas do resto do sistema, estando intimamente conectados com a tomada de decisões e julgamento.

Catterall (2001), também sugere que em indivíduos destros, o hemisfério esquerdo administra o lado direito do corpo, controlando a linguagem e as funções gerais cognitivas. O hemisfério direito controla o lado esquerdo do corpo e administra os processos não-verbais tais como atenção, padrão de reconhecimento, linha de orientação e a audição. Embora os dois hemisférios estejam em contínua comunicação entre si, cada um deles age de forma independente, como um processador de dados paralelos com funções complementares, sendo que o hemisfério esquerdo (dominante) aparece mais intimamente associado com a personalidade do indivíduo.

O estudo não cita o canhoto, mas pela lógica, poderíamos acreditar que o mesmo deveria ser encarado de forma inversa ao destro, contudo, com a ressalva já citada pela Indiana University (2001), onde afirma que a relação de comandos cerebrais do destro e do canhoto não são perfeitamente espelhados, pois a maioria dos canhotos observados em sua pesquisa, também pareciam ter o hemisfério esquerdo especializado em habilidades de linguagem.

Catterall et al (2001), expõe na figura 4, um resumo da correlação existente entre os hemisférios, divisões estruturais, controle sensorial e motor.

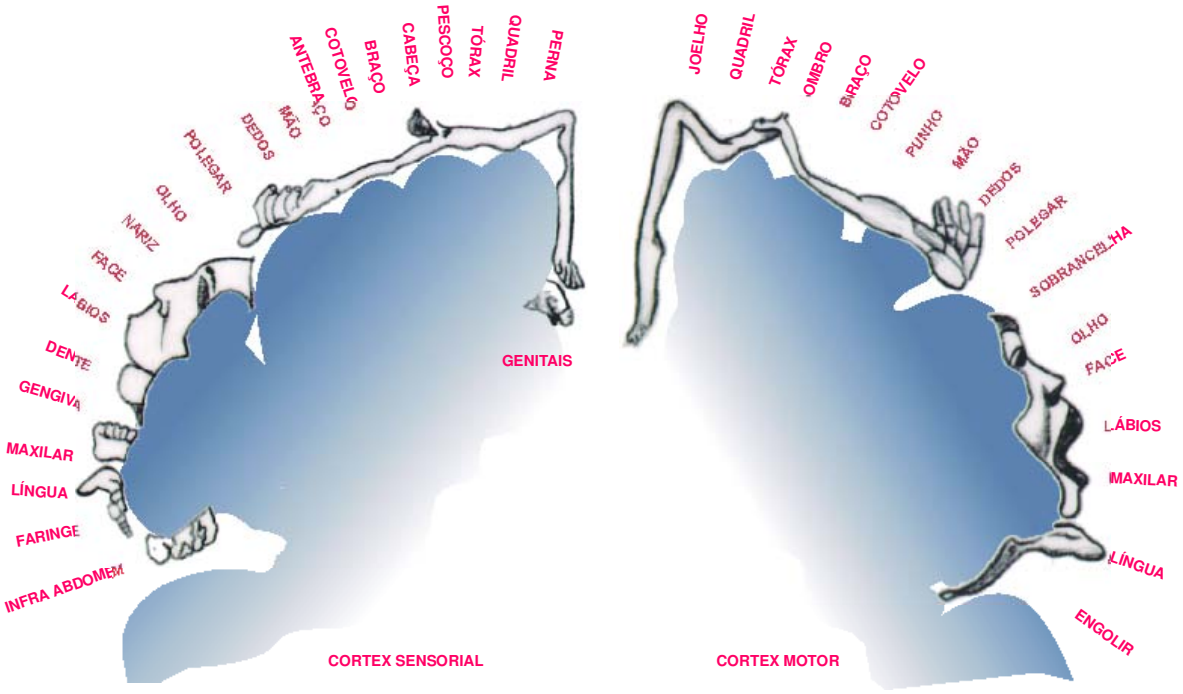


Fig. 4 – Representação gráfica dos Lobos Parietais, posicionada em forma de arco sobre o centro do Córtex, detalhando a superfície inteira do corpo e seu controle. Adaptado de Catterall et al (2001). "The Mind and Machine Module" (A Mente e a Máquina Modular).

Ainda não foi encontrada uma definição exata da correlação entre predominância manual e lateralização do cérebro em pesquisas realizadas nos últimos 160 anos. Tudo que existe são suposições, sendo muitas, baseadas em relatos clínicos de pessoas com lesões cerebrais, doenças ou estudos precedentes (Catterall et al, 2001).

A explanação de Atwell (1997), corrobora com esta colocação, quando em resposta à pergunta sobre o conhecimento dos cientistas a respeito da predominância lateral, afirma citando Holder, cientista filiada ao Centro Integrativo de Estudo do Comportamento Animal da Universidade de Indiana:

> "em 160 anos no qual a predominância manual tem sido estudada, temos aprendido bastante, mas não podemos ainda precisamente descrever qual a causa da predominância lateral em humanos, ou porque as populações de humanos tem preconceitos favorecendo o uso da mão direita sobre a esquerda".*(p.1)*

A MOTRICIDADE

A motricidade é uma característica mensurável, traduzida de maneira fiel na atividade muscular e sua interação com o meio. A "Teoria da Adaptação de Piaget" explica a motricidade do ponto de vista psicanalítico, pregando o jogo da assimilação e da acomodação (aprende, vivencia e guarda). Do ponto de vista neuro-fisiológico, Ajuriaguerra citado por Le Bouch (1983) fornece apoio a Piaget em seus trabalhos sobre a gênese da imagem do corpo.

Le Bouch (1983) continua sua explanação, afirmando que o desenvolvimento da motricidade é marcado por dois grandes períodos: o correspondente à infância, caracterizado pelo inicio da organização psicomotora (identificada pelo período de estruturação da imagem do corpo); e período da pré-adolescência e da adolescência, caracterizado pelo aumento dos fatores de execução e poder, tais como força e agilidade motora (principalmente nos garotos).

É importante salientar, que a evolução natural da motricidade só é possível, mediante um correto desenvolvimento das etapas psicomotoras.

A PSICOMOTRICIDADE

A Psicomotricidade é a ciência que estuda a relação existente entre a motricidade, a mente e a afetividade, a fim de facilitar a abordagem global da criança por meio de uma técnica. Defende que a função motora, o desenvolvimento intelectual e o desenvolvimento afetivo estão estreitamente ligados na criança (Costallat, 1974).

Dentro dessa definição, aspectos como o esquema corporal, lateralidade e estruturação espaço-temporal estão intimamente ligados. Mas como se processa isso?

De Meur & Staes (1991) explicam que o "Esquema Corporal" é a estrutura principal, na qual todas as outras se encaixam, sendo comparado ao alicerce de uma casa. Afirmam que "a criança se sentirá bem na medida que seu corpo lhe obedece, em que o conhece bem, em que pode utilizá-lo não somente para movimentar-se, mas também para agir" (p.9).

Le Bouch (1983) complementa com as etapas da linguagem corporal, apresentando o desenvolvimento do esquema corporal e das orientações espacial, temporal e corporal:

O "Corpo Submisso" – Movimentos estritamente automáticos, dependentes da bagagem inata tais como reflexos e automatismos da alimentação, da defesa e do equilíbrio. Comportamento conduzido pelas necessidades orgânicas, alternando entre as necessidades da alimentação e do sono.

O "Corpo Vivido" – Maturação progressiva do córtex motor, início do domínio do movimento e investigação (percepção do próprio corpo). Visto ser a maior parte de seus campos perceptivos imaturos, a criança vive seu corpo em relação simbiótica com sua mãe (sente seu corpo como objeto no mecanismo do relacionamento).

O "Corpo Descoberto" – Discriminação perceptiva, conhecimento das partes do corpo, tomada de consciência de cada segmento. Realiza-se de forma interna (sentindo cada parte do corpo) e de forma externa (vendo cada segmento em um espelho, ou vendo o de outra criança). É neste período que se elabora na criança a predominância lateral.

O "Corpo Representado" – Nesta etapa, por volta dos 5-6 anos, a criança pode representar mentalmente seu corpo com todas as características de orientação. Poderá controlar voluntariamente sua atitude sem o emprego de tensões musculares inúteis, possuindo a verdadeira "imagem do corpo estático". É por volta dos 10-12 anos que ela dominará uma "imagem do corpo em movimento", permitindo a representação mental de uma sucessão motora.

Orientação espaço-temporal – Proporciona uma capacidade sensorial mais elaborada, associando objetos da vida corriqueira a componentes corporais. Sinônimo de gestos no espaço e no tempo.

Orientação espaço-corporal – Proporciona o conhecimento das partes do corpo, a disposição e as posições. De forma sintética, a criança que possui tal orientação, é capaz de adaptar seus movimentos ao objetivo a ser alcançado e expressar através de seu corpo um sentimento ou uma emoção. Domínio do diálogo corporal.

A Lateralidade é um processo natural dentro da maturação do esquema corporal, onde será mais ágil e forte um dos lados do corpo. Influi na idéia da criança sobre si mesma, na formação de seu "Esquema Corporal" e na percepção de simetria do próprio corpo. Contribui na determinação da estruturação espacial, na qual a criança percebe o eixo de seu corpo e o meio ambiente em relação a esse eixo (ex. o apoio da mesa está do lado da mão que desenha).

Temos também o conhecimento "esquerda-direita", que faz parte da estruturação espacial, pois correlaciona situações com coisas. Tal aprendizagem está vinculada à estabilização da predominância de lateralidade, possível aos 5 ou 6 anos.

INTERFERÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO NATURAL DA LATERALIDADE

A forte influência social que permeia a vida do canhoto faz com que esta explanação seja centralizada principalmente nele. Alguns estudos mostram que as inversões no desenvolvimento natural da lateralidade ocorrem à medida que crianças envelhecem e são submetidas às influências do meio em que vivem.

Ellis et al(1998), em estudo chamado "O Canhoto em sua idade Madura", revelou em pesquisa realizada em uma pequena cidade da Inglaterra chamada Lancashire, uma mudança de predominância lateral à medida que os jovens envelheceram. Foram estudadas 6097 pessoas, dentre as quais, 11,2% eram canhotos com faixa etária de até 15 anos. Este número decresceu dramaticamente para 4,4% quando eles atingiram 70 anos de idade. Ellis et al (1998) concluiu que tal decréscimo foi principalmente influenciado pelo sistema educacional vigente na pequena cidade da Inglaterra que forçava as crianças a escreverem com a mão direita.

Para que a criança possa discriminar a direita da esquerda e adaptar tal distinção ao meio em que vive, temos o seguinte processo de espacialização: localização no próprio corpo (partes do próprio corpo), projeção de seus pontos referenciais a partir de seu corpo (segurar um objeto, calçar um sapato) e por último, organização do espaço independente de seu corpo (localizar um objeto à distância) (Coste, 1987).

Este é o "Esquema Corporal" indispensável para a formação da personalidade da criança. É a representação global, científica e diferenciada que a criança tem do próprio corpo (Wallon citado por Meur & Staes, 1991).

Neste processo natural e evolutivo da lateralização, seu primeiro contato social é sua casa com os pais, principalmente com a mãe. É ali que a criança iniciará o desenvolvimento de sua lateralidade.

Na questão da inversão da lateralidade, temos na literatura opiniões semelhantes a de Coste (1987). Ele, e a grande maioria dos autores que se referem ao tema, exemplificam a situação da inversão forçada da lateralidade citando exemplos de crianças canhotas, visto serem estas, como já dito, a maior parte (se não a totalidade) dos casos de intervenção externa no desenvolvimento natural da predominância de lateralidade.

Coste (1987) explana sobre os efeitos da influência da mãe referente à imposição da inversão de lateralidade: caso a criança manifeste tendências para o sinistrismo, e a mãe pela própria problemática exigir que ela seja destra, teremos um impasse que entrará em oposição ao desenvolvimento natural da criança. As conseqüências podem ser catastróficas, do ponto de vista da motricidade e da orientação espaço-temporal. Igualmente catastróficas serão as conseqüências psicológicas, quando a criança fará o aprendizado do fracasso, na proporção em que no meio familiar, se instale um ambiente hostil de agressão e rejeição, fruto da angústia da criança tida como anormal.

Na escola, onde tudo é feito em função da mão direita, temos o segundo contato social das crianças canhotas (com todo material contra sua lateralidade) e destras (com todo material a favor).

Almeida (1965), realizou um trabalho sobre o rendimento escolar em canhotos e destros, e relatou a atitude e procedimentos problemáticos de uma mãe no norte do Brasil: "minha filha de 11 anos tinha o vício de pegar as coisas com a mão esquerda, então eu amarrava essa mão de modo que ela era obrigada a utilizar a direita".

O autor conclui o assunto, afirmando que a "correção" foi imperfeita, pois resultou num pseudo-destro, com implicações de ordem psicológicas.

É a partir dos 3-4 anos que a criança começa a ter uma educação sensório-motora, com conseqüente oportunidade de escolher uma das mãos como predominante. Em caso de problemas na estruturação do "Esquema Corporal", aparecerão perturbações de lateralidade nesta época. Posteriormente com 5-6 anos, a criança carregará seu problema na aprendizagem do gesto gráfico, que provavelmente, no ano seguinte (7 anos), implicará em dificuldades na escrita.

Almeida (1965) relata a experiência de Coaracy, um canhoto nos primeiros 10 anos de vida, antes de se tornar destro por pressões e castigos impostos em colégio interno da época: além de ser chamado pela garotada de tinhoso e partícipe do diabo por ser canhoto, era castigado pelos professores com a punição de copiar até 2000 vezes frases como "a mão direita é a mão honrada" ou "o sinal da cruz se faz com a mão direita".

Apesar da pedagogia atual não impor à criança a escolha por uma das mãos, favorecendo-lhe a sua própria, a criança canhota pode sofrer um conflito pela diferença com os colegas e com os materiais da escola (carteira diferente, etc.).

É no período compreendido entre 3 e 6 anos de idade, que se averiguam a sistemática dos distúrbios de lateralidade, que são a origem da maioria dos casos de dislexia (incapacidade de ler, mesmo com visão normal) (Coste, 1987; Gama, 1998).

Tais efeitos são posteriormente observados na forma como o sujeito se expressa com o corpo, traduzindo sua disposição ou não nas relações pessoais ou motoras. Segundo Meur & Staes (1991), esses aspectos ajudam a identificar perturbações devidas a fatores afetivos.

É interessante citar que para uma correção dos distúrbios de lateralidade que causam problemas na aprendizagem escolar como a dislexia e disortografia, o sujeito passa por uma reeducação de duas estruturas fundamentais de adaptação psicomotora: o "Esquema Corporal" e a "Estrutura Espaço-temporal". Quanto mais precoce for enfrentado o problema, menores serão as conseqüências e mais facilmente o sujeito será integrado ao meio (Coste, 1987).

A integração ao meio é uma das preocupações dos especialistas em distúrbios da psicomotricidade. Tais distúrbios, não detectados e corrigidos com rapidez, podem trazer conseqüências de difícil resolução. Um exemplo claro disso, é o relatado em entrevista pessoal (abril/2001), quando um rapaz de nome G.G.V. hoje com 22 anos, relatou que até seus 19-20 anos tinha atitudes extremamente agressivas, violentas e inconseqüentes, a ponto de chamar a atenção de seus amigos e pais, até que estes últimos o levaram a um psicólogo que por meio de entrevistas, questionamentos e testes, concluiu que G. G. V. foi um canhoto reprimido durante a infância, desenvolvendo suas habilidades com a mão direita de forma contrariada para não decepcionar seu meio social. Segundo seu psicólogo, sua impotência e indignação foi armazenada e ocultada até que tivesse forças para lutar contra isso. Tal força chegou com a adolescência e culminou com exteriorização de agressividade e violência. Hoje G.G.V. é um pseudo-destro de membros superiores, canhoto de membros inferiores, ou seja, continuou nos membros inferiores seu desenvolvimento genético natural, sem qualquer imposição externa.

Tais relatos demonstram que uma inversão forçada de lateralidade é uma agressão física e psicológica à criança. Por estar ainda em formação, sua capacidade de auto-defesa é precária e sua psicomotricidade é frágil, ocasionando uma série de danos emocionais, motores e sociais.

POTENCIALIZAÇÃO DO LADO NÃO DOMINANTE

Inicialmente é preciso deixar claro que a potencialização do lado não dominante é diferente da inversão da lateralidade, onde observamos que suas conseqüências podem ser catastróficas.

Em geral, tal potencialização acontece de maneira sutil mais em canhotos que em destros, onde detalhes cotidianos forçam crianças canhotas a usar seu lado mais fraco e lento, como no caso do aperto de mãos, no controle do “mouse” do computador, no abridor de latas, na tesoura ou no pedal de partida de motos.

Isso me faz lembrar a jovem de 24 anos I.O.P. (jan-2001), uma canhota que ao dar um aperto de mãos com sua mão direita e depois com sua mão esquerda, relata mais firmeza no conjunto braço/mão direito. Isso se dá, segundo ela própria, pelo treinamento implícito, desde criança, que o mundo lhe impôs ao ser cumprimentada "n" vezes durante a vida com a mão não-dominante.

A pesquisa feita por Tomaz (1987) sobre a inter-relação da lateralidade e a potência muscular, mostra que quando comparada a diferença da potência de chutes entre a perna direita e esquerda em destros e canhotos, foi encontrada diferença mais acentuada entre destros, isto é, a diferença da potência entre as pernas direita e esquerda no destro é maior que no indivíduo canhoto, levando o autor à conclusão de que os destros são mais estimulados pelo ambiente nas suas competências neurológicas determinadas geneticamente, e o indivíduo canhoto, no entanto, tem seu estímulo contrário.

Corroborando com a conclusão precedente, Newmamm (1992) em estudo sobre a predominância manual e a assimetria das extremidades superiores, relata que existem mais assimetrias entre destros do que em canhotos, além disso, as dobras cutâneas nos indivíduos destros são maiores no lado esquerdo. Nos canhotos as maiores dobras foram parcialmente as do lado direito, porém não com a mesma regularidade.

Se por um lado uma criança canhota tem mais chances de desenvolver sua bilateralidade, por outro, apresenta em geral mais dificuldade em distinguir sua direita de sua esquerda. Num mundo em que existe uma estimativa de que, apenas aproximadamente 10% das crianças normais são canhotas ou ambidestras, uma confusão na discriminação da lateralidade seria de se esperar (Holder, 2001).

Essa confusão na definição do lado direito/esquerdo pela criança canhota poderia ser transportada para a criança destra, caso as situações externas fossem opostas. Tal colocação nos alerta quanto à interferência externa, deixando claro que, caso esta ocorra no sentido de potencializar o lado não dominante, deve ser feita apenas após a formação completa do "Esquema Corporal" e da "Capacidade de Discriminação Direita/Esquerda" por volta dos 6-7 anos de idade (Holle, 1979).

Um exemplo de potencialização do lado não dominante é o que acontece em certas modalidades esportivas. R.M.C. em entrevista pessoal (abril-2001) relatou ser canhota de braços e pernas, e hoje com 38 anos, não sente qualquer diferença na manipulação dos talheres em suas refeições, além de ter praticamente a mesma força e coordenação de braços e pernas. Um detalhe interessante, é que seu braço direito tem uma perimetria maior além de ter uma aparência mais definida que o esquerdo. A única diferença está na escrita, que se processa com a mão esquerda. R.M.C. é uma canhota sem traumas na infância pela lateralidade, ao invés disso, cresceu escutando parentes dizendo que os canhotos são mais inteligentes. Aos 6-7 anos iniciou a prática do Balett, onde foi desenvolvida sua bilateralidade com movimentos e posições que exigiam força e precisão em ambos os lados. Segundo ela, a partir daí foi criado um gosto implícito por movimentos para ambos os lados até os dias de hoje quando em movimentos cotidianos, a bilateralidade é quase uma constante.

Temos um outro exemplo, em outro esporte, a Capoeira, onde R.G. um rapaz de 19 anos, destro de braços e pernas, que em entrevista pessoal (abril-2001) referiu-se à perna esquerda como a "perna adormecida" antes da capoeira e à "perna acordada" depois da capoeira.

O meio esportivo parece ser o que mais valoriza a bilateralidade. Em trabalho realizado por Ochucci Jr. (2000) em atletas de Capoeira com idades entre 15 e 25 anos, foi constatado que a diferença de força e flexibilidade entre os lados do corpo tanto de destros como de canhotos, favorecia a execução de movimentos característicos do esporte para apenas um lado. O trabalho propunha que através de um equilíbrio de força e flexibilidade entre os lados, os atletas fariam com menos dificuldade os movimentos do esporte para os dois lados. O resultado foi que após uma intervenção externa, com exercícios específicos para aumento de força e flexibilidade apenas nos segmentos onde se constatou necessidade, os atletas tiveram um ganho potencial de movimentos para o lado em que nunca antes haviam conseguido executar, aumentando o equilíbrio de movimentos para ambos os lados do corpo.

Também na natação, Maglischo (1999), expondo sobre a respiração no nado crawl, relata que uma respiração bilateral ou alternada tem muitas vantagens em relação à unilateral, e que por experiência, muitos nadadores que mudaram sua respiração, para a bilateral, nadaram mais rápido e simétrico. Afirma ser aconselhável treinar todos os nadadores jovens a respirarem para os dois lados a fim de rolarem melhor e nadarem com mais simetria.

3.2- A idade das mudanças

Algumas conseqüências da hiper utilização de um lado do corpo em detrimento do outro, tais como as diferenças antropométricas causadas pela hipertrofia muscular, são mais fáceis de mensurar em faixas etárias em que a testosterona se faz presente de maneira plena. Seria difícil tentar encontrar diferenças antropométricas e associá-las a utilizações desequilibradas em crianças.

Numa tabela proposta por Reiter e Root (1975), a modificação da testosterona, desde a infância até a adolescência, tem a seguinte apresentação:

Tabela 1- Níveis de testosterona da infância à adolescência.

Idade	Meninas	Meninos
8 anos	20g/100ml	21 - 34g/100ml
entre 10 e 11 anos	10 - 65g/100ml	41 - 60g/100ml
entre 12 e 13 anos	30 - 80g/100ml	131 - 349g/100ml
entre 14 e 15 anos	30 - 85g/100ml	328 - 646g/100ml

Rogol (2003) concorda com Reiter e Root (1975) quanto à evolução hormonal, onde a diferenciação antropométrica seria mais nítida após a idade dos 14 –15 anos, onde a ação da testosterona é mais presente.

Há muitas tentativas de se definir adolescência, embora nem todas as sociedades possuam este conceito. Cada cultura possui um conceito de adolescência, baseando-se sempre nas diferentes idades para definir este período. No Brasil o Estatuto da Criança e do Adolescente define esta fase como característica dos 13 aos 18 anos de idade. A puberdade tem um aspecto biológico e universal, caracterizada pelas modificações visíveis, como por exemplo, o crescimento de pêlos pubianos, auxiliares ou torácicos, o aumento da massa corporal, desenvolvimento das mamas, evolução do pênis, menstruação, etc. Estas mudanças físicas costumam caracterizar a puberdade, que neste caso seria um ato biológico ou da natureza (Ballone, 2003).

Segundo Weineck (1986), a adolescência começa nas meninas aos 13 -14 anos e nos meninos aos 14 -15 anos. Tem o final para ambos entre os 17 e 19 anos, onde marca-se o fim de uma grande evolução e transformação. Algumas dessas transformações são mostradas a seguir:

- ✓ Harmonização das proporções corporais com conseqüente melhora na coordenação motora, facilitando a aprendizagem de movimentos complexos (o crescimento em altura da puberdade é substituído pelo crescimento em largura na adolescência, ou seja, enquanto na puberdade temos um crescimento de até 10cm por ano e aumento de peso de até 9,5 kg, na adolescência, esse crescimento limita-se a no máximo 1 a 2 cm por ano, porém com ganho de peso de 5kg);

- ✓ Induzidas pela estabilidade hormonal (testosterona) próxima ao adulto, nota-se o aumento acentuado de força muscular e grande melhora na capacidade de armazenar esquemas de movimentos (melhora crescente da performance motora).

- ✓ Equilíbrio psíquico maior em relação às faixas etárias menores. Isto também devido a uma estabilidade do sistema regulador hormonal, que no início puberdade marca variações impetuosas.

- ✓ Diferente de crianças, que apresentam capacidade anaeróbia precária pela pequena capacidade glicolítica (compensada pela maior quantidade de

mitocôndrias e capacidade de efetuar processos metabólicos aeróbios, utilizando com rapidez ácidos graxos livres), os adolescentes estão com sua capacidade anaeróbia aumentada, proporcionando maior liberdade na escolha da atividade esportiva pretendida.

Com estas características, o final da adolescência representa o início de possíveis diferenças antropométricas, de força, flexibilidade e habilidade entre os lados do corpo.

Muito provavelmente, estas diferenças se acentuem proporcionalmente à utilização unilateral do corpo com o passar dos anos. Tais diferenças possivelmente influenciariam no padrão postural e sua dinâmica (Lehmkuhi & Smith, 1983).

3.3- A Postura: Dinâmica e Dor

Como já exposto anteriormente, as conseqüências da hiper-utilização de um lado do corpo em detrimento do outro, são as adaptações fisiológicas dos tecidos responsáveis pela manutenção estrutural do corpo, onde se tem um reflexo direto na postura e na sua dinâmica.

Postura pode ser considerada como uma posição, atitude ou arranjo de partes do corpo para uma atividade ou simplesmente para a sua sustentação. No suporte ou manutenção postural, existem duas estruturas: as inertes, compostas pelos ligamentos, fáscias, ossos e articulações; e as dinâmicas, compostas por músculos e suas inserções tendíneas. Estas últimas, as dinâmicas, são as responsáveis pela manutenção ou movimento de uma posição para outra (Lehmkuhi & Smith, 1983). Mas como é feita esta estabilização e movimento postural?

Inicialmente temos um controle excêntrico, ou seja, manutenção de uma posição ou movimento através de músculos antagônicos, como cabos que cedem somente o necessário e na velocidade correta para que a posição seja mantida ou o movimento seja executado com perfeição. Toda vez que o peso de um segmento se transfere para longe da base, estas forças opostas, agem de forma excêntrica com o objetivo de equilibrar ou sustentar a postura (Kisner & Colby, 1992).

De forma a exemplificar:

- Caso a linha da gravidade seja transferida para a frente, por um peso sustentado com os braços estendidos, o controle é feito pelos músculos extensores, compostos pelo grupo eretor da coluna e cervicais posteriores, figura 5.

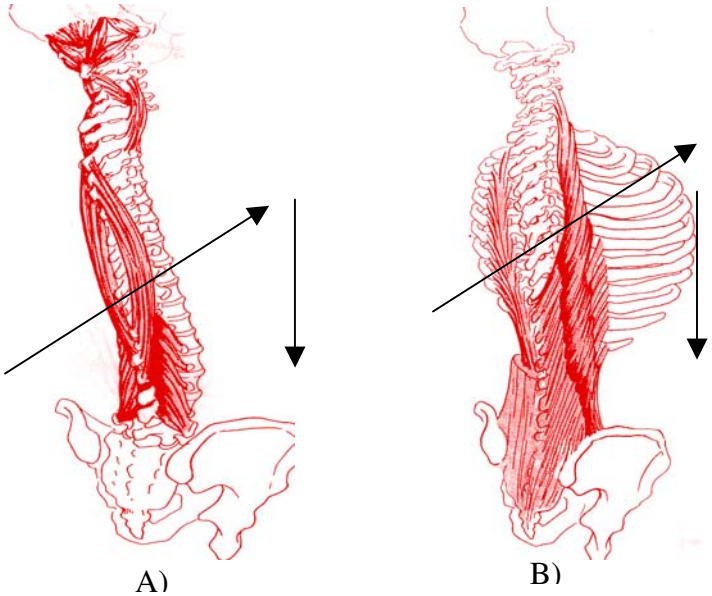
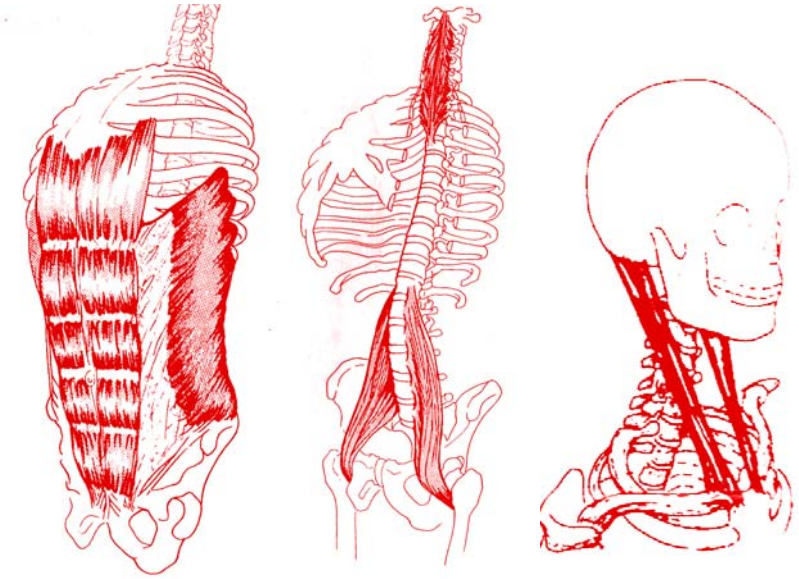


Fig. 5 – Músculos Extensores que agem no controle gravitacional excêntrico, quando um peso é colocado à frente do eixo vertebral. No sentido crânio-caudal: A – M. suboccipitais, alguns feixes cervicais do transverso espinhal, longuíssimo do pescoço, interespinhais e alguns feixes lombares do transverso espinhal. B – M. longuíssimo e Ílio-costal torácico. Setas indicam o sentido da força gravitacional. Adaptado de Calais-Germain (1991).

- Caso a linha da gravidade seja deslocada para trás, o controle é feito pelos músculos flexores: músculos abdominais, intercostais, psoas, longo do pescoço, longo da cabeça, reto da cabeça, escaleno anterior e esternocleidomastóideo (este músculo só age como flexor em conjunto com a ação dos músculos longo do pescoço e longo da cabeça, que invertem a curvatura da cervical, lordose cervical, caso contrário ele age na extensão da cabeça). Figura 6:



A) B) C)

Fig. 6 – Músculos Flexores. Agem no controle gravitacional excêntrico, quando um peso é colocado atrás do eixo vertebral. A – M. reto do abdômen, ao centro; M. oblíquo externo, na lateral anterior. B – M. logo do pescoço, acima; psoas, abaixo. C – M. esternocledomastóideo. Adaptado de Calais-Germain (1991).

- Caso a linha da gravidade se transfira para o lado, a função da estabilização é dada aos músculos contralaterais. Estes, agem em contração unilateral provendo o controle gravitacional. Os músculos esternocleidomastóideo, psoas, escaleno, quadrado lombar, eretor da espinha, obliquo interno e externo, intercostais entre outros, agem neste caso, em contração "uni e contralateral".

Há também o tônus postural (nível de contração mínima mantida pelos músculos posturais quando estes estão relaxados) que tem o objetivo de minimizar o exagero das curvaturas espinhais acentuadas com o relaxamento total dos músculos.

O exagero contínuo das curvaturas leva à má postura, desequilíbrio de força e flexibilidade bem como a retrações ou hipermobilidade nos tecidos moles (Kisner & Colby, 1992). Isso ocorre da seguinte maneira:

- Manter os músculos habitualmente em estiramento (alongado) além da posição fisiológica de repouso (hiper-estiramento), tende a enfraquecê-los. Isto é conhecido como fraqueza de alongamento (Kisner & Colby, 1992).
- Manter os músculos habitualmente em posição encurtada, faz com que estes tendam a perder a elasticidade. Ficam fortes, na posição encurtada e fracos, na alongada. Isto é conhecido como fraqueza de retração (Kisner & Colby, 1992).

A postura saudável baseia-se no equilíbrio de forças do corpo. Um nível de tônus baixo, associado ao vício e exagero das curvaturas vertebrais causadas por posições relaxadas, fraqueza de alongamento bem como fraqueza de retração, podem colocar em risco o equilíbrio postural. Esta observação é ressaltada por Kisner & Colby (1992), quando afirmam: "*Desequilíbrios na flexibilidade do quadril, ombro e musculatura do pescoço causarão forças assimétricas sobre a coluna" (p.433).* Também Whitehead & Corbin (1985) corroboram, afirmando que a maioria das "dores nas costas" está relacionada à fraqueza muscular ou à falta de flexibilidade. Complementam expondo que nos E.U.A., relatórios médicos indicam que 80% da população sofre de dores nas costas em algum momento da vida e que estas dores não são o único mal decorrente da pobre aptidão muscular, que músculos fracos ou encurtados não proporcionam a correta estabilidade, aumentando a predisposição para entorses, distensões e problemas na coluna.

A partir desse desequilíbrio, tem-se uma postura defeituosa, onde a relação "*tempo X má postura"* será o fator principal que levará à formação deste novo e assimétrico padrão das curvas vertebrais (Caillet, 1975).

Quanto à etiologia da dor, esta tem uma relação direta com locais enervados e sensíveis à estímulos nociceptivos. Segundo Kisner & Colby (1992), estão nesta condição, os ligamentos, cápsulas das facetas articulares, periósteo das vértebras, músculos, dura-máter anterior, pregas durais, tecido adiposo areolar epidural e paredes dos vasos sanguíneos.

A falta de movimento normal em uma área, resulta em movimento excessivo em outra, causando sobrecarga mecânica nestas estruturas sensíveis a dor. Em outras palavras, sobrecargas mecânicas como alongamento mantido em ligamentos, cápsulas articulares ou compressão de vasos sanguíneos, leva à distensão ou compressão das terminações nervosas, causando dor. É importante salientar que este não é um problema patológico, mas sim mecânico, onde aliviando a sobrecarga, alivia-se a dor (Kisner & Colby,1992).

Kendall, McCreary e Provance (1995) afirmam que seja qual for a causa da dor, o tratamento consiste em restaurar o equilíbrio muscular, facilitando o movimento normal. Esta restauração é feita a princípio, por meio de alongamento dos músculos encurtados e fortalecimento dos músculos enfraquecidos.

Quanto às dores causadas pelo uso desequilibrado do sistema músculo-esquelético, pode-se citar, a título de exemplo, a Síndrome Miofacial (fibrosite local). Esta síndrome é caracterizada por dores regionalizadas com pontos de gatilho (trigger points) que podem ser sentidos no músculo. Sua dor é unilateral e regionalizada. Também a Síndrome da Fibromialgia (SFM), caracterizada por dores generalizadas com 18 pontos dolorosos que a caracteriza. Embora diferentes, é comum o desenvolvimento de SFM como resultante de uma síndrome miofacial (Bates & Hanson, 1998).

O que estas Síndromes dolorosas têm em comum com o trabalho proposto? Ambas são desencadeadas por fatores semelhantes. Em uma lista proposta por Bates & Hanson (1998) e Hospital Santa Lucia (2002) sobre os fatores desencadeadores das Síndromes, nota-se que a maioria deles estão relacionados com condutas corporais desequilibradas: sobre a Fibromialgia, tem-se a hiper e a hipo-utilização, também a postura incorreta, a depressão, ansiedade e problemas emocionais. Quanto à Fibrosite Local, tem-se a corrente de ar frio local, fadiga física ou distensão muscular, trauma muscular, postura ruim, estresse, infecção.

O corpo humano é uma estrutura músculo-articular que pode se deteriorar progressivamente se condutas preventivas e/ou corretivas não forem tomadas.

Fica claro nesta lista de fatores que desencadeiam as Síndromes dolorosas, que tanto a hiper como a hipo utilização, assim como a postura incorreta, causam dores em escala evolutiva, progredindo para síndromes cada vez mais graves (Pollak, 1999).

3.4- Utilização Motora Unilateral

A maior parte dos movimentos estão divididos em duas categorias: os esportivos e os cotidianos.

No caso de alguns esportes, com seus movimentos característicos, tem-se de certa forma, situações ambíguas: por um lado tendem a aumentar e fortalecer a musculatura que dá suporte às atividades extenuantes, por outro, dependendo do esporte, potencializar as diferenças dos músculos utilizados em relação aos não necessitados ou menos utilizados na atividade esportiva específica.

Como exemplo, a análise biomecânica de um movimento esportivo deixa clara esta colocação: a cortada ou o saque por cima do voleibol.

Ao se observar um destro na posição de preparo e finalização da cortada, figura 7, nota-se que: no preparo, tem-se rotação da esquerda para a direita do tronco em relação ao quadril (alongamento dos músculos rotatores do tronco em apenas um sentido) e alongamento articular e muscular do ombro direito em rotação lateral; na finalização da cortada, rotação da direita para a esquerda do tronco em relação ao quadril (força dos músculos rotatores do tronco também em apenas um sentido) e rotação medial apenas do braço direito (força dos músculos rotatores mediais do úmero).

Fig. 7– Foto de domínio público obtida do site: http: //www.uol.com.br/douglas/galeria.htm

Esta é a caracterização típica de desequilíbrio motor constantemente estimulado, onde a cada nova partida tem-se "n" vezes a execução do movimento apenas para um lado. Caso não seja feita a compensação correta desse movimento, instalam-se padrões de encurtamentos e fraquezas no sistema muscular. Segundo Jull & Janda (1987), um sistema muscular acometido por encurtamento, tem através de seus fusos neuro-musculares, a estimulação dos seus agonistas, o qual faz com que o músculo se contraia causando a própria rigidez. Exatamente ao contrario, seus antagonistas se tornam frouxos, instalando a partir daí, um sistema hipotônico antagonista e hipertônico agonista, surgindo a assimetria.

A grande adaptabilidade e "inteligência" do corpo humano, minimiza ou retarda as compensações músculo-articulares para evitar estes resultados desagradáveis, porém não os impede indefinidamente. É comum ao observar um atleta que usa muito mais um lado do corpo que outro, diferenças mensuráveis entre os lados, porém não proporcional ao uso, ou

seja, quando comparado com um sedentário, que utiliza também mais um lado do corpo que o outro, as diferenças entre os lados não tem uma proporcionalidade linear. Teoricamente o atleta que usa 10 vezes mais seu corpo unilateralmente deveria ter 10 vezes mais diferenças entre os lados que o sedentário, mas isso não acontece. Uma possível explicação seja justamente esta capacidade e "inteligência" do corpo em minimizar as compensações e adaptações que causem um desequilíbrio abrupto, além dos exercícios de compensação que talvez o atleta faça (Rosa, 2002).

Muitos esportes têm o uso unilateral como base de suas habilidades. Em uma varredura esportiva sobre os esportes que talvez causem mais assimetrias, encontraríamos o tênis, voleibol, handebol, futebol, entre outros. Não há dúvidas que estes em especial necessitem muito mais de exercícios de compensação que outros tais como a natação, ginástica olímpica ou saltos ornamentais (Ochucci, 2000).

No caso dos movimentos cotidianos, tem-se em grau menor a utilização unilateral, porém com resultados semelhantes quanto à assimetria, motivo já explanado anteriormente. Certamente os sedentários pagam um preço adicional quando se leva em conta os benefícios cardiovasculares, musculares, articulares, respiratórios e emocionais que aqueles que fazem esporte têm (Fox & Corbin, 1985).

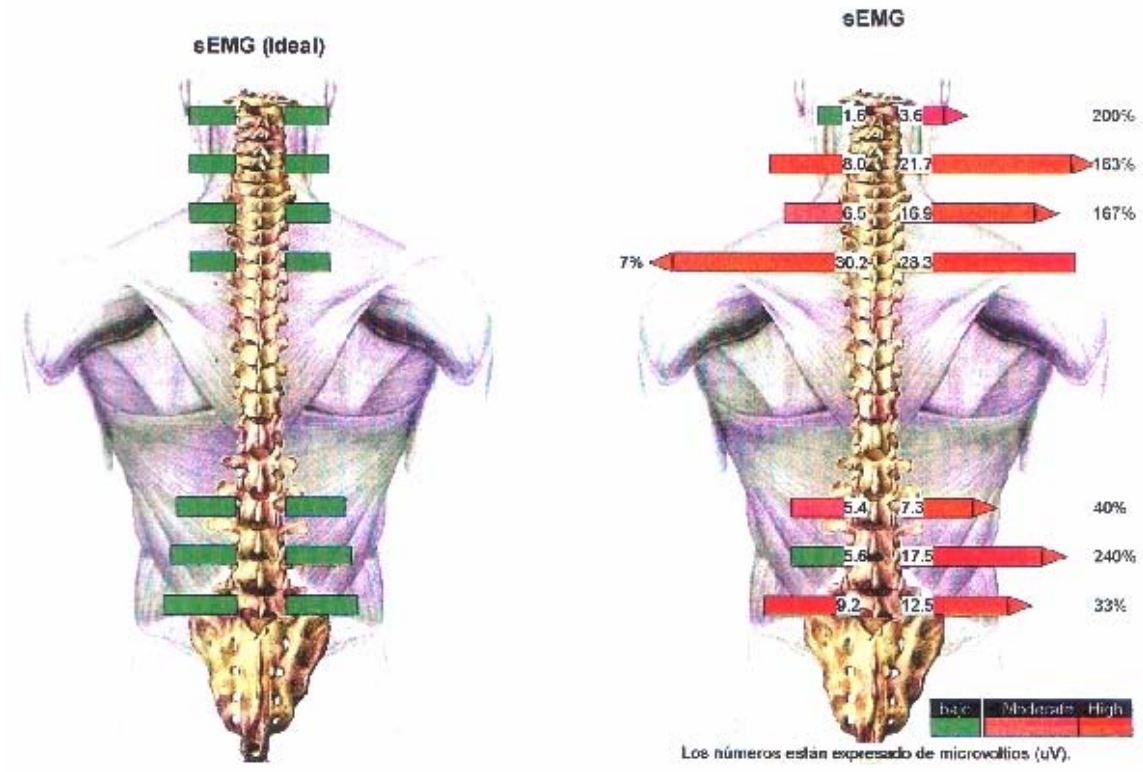
3.5- A Eletromiografia: constatação em microvolts (μV)

A Quiropatia é uma arte natural ligada à saúde que se propõe através de manipulações e ajustes específicos aliviar ou solucionar distúrbios neuro-músculo-esqueléticos relacionados a todas as articulações axiais, apendiculares e crânio-faciais. Preocupa-se com a estrutura (sistema músculo-esquelético) e com a função (fluxo de informações comandado principalmente pelo sistema nervoso), eliminando bloqueios entre a comunicação da estrutura física (órgãos, músculos, etc.) e o sistema nervoso central (Souza, 2000).

Alguns Quiropatas de Nova York usam em seus consultórios Eletromiógrafos (EMGS). Estes, são aparelhos que acoplados a computadores com softwares específicos para a leitura das funções dos músculos (MyoVision WinScan98 Static Report), quantificam o nível de tensão nos músculos aos quais estão inseridos (Nepa, 2003).

Nepa (2003), afirma que através dos resultados do EMGS pode-se de maneira clara visualizar, entre os músculos que dão suporte às vértebras da coluna espinhal, diferenças de tensão expressas em Micro Volts (μV). Complementa, afirmando que a dor está diretamente relacionada com estas diferenças de potencial elétrico, e que no decorrer de algumas semanas, através de ajustes quiropáticos, estas diferenças diminuem ou cessam.

A visão de um relatório impresso pelo conjunto EMGS + Software específico pode ser visualizada na figura 8.



A) B)

Fig. 8 – Resultado de EMGS. A – Ideal. B – Exame de paciente com diferenças na atividade elétrica.

Este relatório ilustra a diferença de tensão entre os lados e faz uma comparação percentual, ou seja, quanto (%) a tensão de um lado é maior que a do outro.

Quer o desequilíbrio seja causado por algum acidente como o automobilístico, ou simplesmente pela relação hiper/hipo uso unilateral do corpo, facilmente observa-se que o desequilíbrio elétrico é um fator que acompanha em uma proporção ou outra estas agressões ao corpo.

Este é um exemplo, entre outros, de maneiras e opções de mensuração dos desequilíbrios corporais.

4- METODOLOGIA

4.1- Critérios e procedimentos para a seleção dos sujeitos

Esse estudo foi constituído de medidas antropométricas e de habilidade em jovens sadios do ponto de vista estrutural, ou seja, músculos, articulações e ossos sem qualquer comprometimento. O total de sujeitos avaliados foi 100. Todos do sexo masculino com idades variando entre 16 e 18 anos. A faixa etária foi escolhida, em especial, por apresentar características de maturação que facilitam o trabalho (Weineck, 1986).

A metade (50) dos avaliados foi composta por adolescentes de nível escolar médio (2º e 3º Colegial), estudantes do Colégio Comunitária Campinas.

A outra metade (50), foi composta por adolescentes atletas (praticantes do esporte a pelo menos um ano, com intensidade de 5 vezes por semana e 3 horas por dia, no mínimo) , sendo 25 jogadores de basquetebol do Clube Campineiro de Regatas e Natação e 25 jogadores de voleibol do Clube Fonte São Paulo, ambos localizados na cidade de Campinas – São Paulo.

O nº de avaliados é o total disponível tanto nas classes do colégio citado, quanto nas quadras esportivas dos clubes realizados.

O numero total de canhotos avaliados foi dez, exatamente a média da população mundial (10%). Como a proposta do trabalho é verificar as diferenças entre os lados, dominante e não dominante, os canhotos tiveram seus valores invertidos ao serem inseridos na analise estatística (para manter a relação das diferenças encontradas nos destros).

As medidas foram feitas num período de 4 meses.

4.2- Materiais

De forma a coletar dados para a análise e respectivas comparações, foram necessários os seguintes materiais:

- ✓ Compasso de Dobras Cutâneas.

Com este, pode-se de maneira simples e pouco onerosa mensurar dobras cutâneas. O Compasso é de fácil manuseio e apresenta alta fidedignidade. Entre as diversas marcas oferecidas no mercado nacional, o Lange foi o escolhido, por apresentar ótima ergonomia e precisão (Fernandes Filho, 1999). A Figura 9 mostra o Compasso.

Fig. 9 – Compasso de Dobras Cutâneas Lange com precisão de 1mm.

✓ Dinamômetro.

Aparelho usado para medir a força da pressão manual. Apresenta um suporte para engate manual, possibilitando uma pegada entre o polegar e os outros dedos. Mede a força dos músculos flexores dos dedos. Por meio de um leitor mecânico no próprio aparelho, obtém-se um valor numérico que faz a representação da força muscular (Fernandes Filho, 1999). A marca utilizada foi a Jamar. A figura 10 apresenta a representação de um Dinamômetro manual.

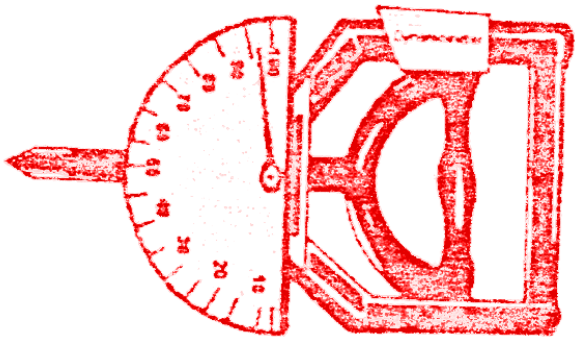


Fig. 10 – Dinamômetro. Adaptado de Carnaval, 1995.

✓ Flexímetro.

O Fleximeter do Code Research Institute é um aparelho desenvolvido e fabricado no Brasil a partir do Flexômetro de Leighton. Ele utiliza a ação gravitacional para a obtenção dos resultados, que são expressos em graus angulares. Seu uso é simples, basta fixá-lo ao ponto do corpo cujo centro serve de refêrencia angular. Tal referência será o centro do movimento angular que se deseja medir (Achour Júnior, 1997). A Figura 11 apresenta a foto de um fleximetro.

Fig. 11 – Fleximeter. Flexímetro com escala de medida em graus angulares usado para medir a flexibilidade estática.

✓ Trena Antropométrica

Fita métrica com precisão de 0,1cm, possibilitando a coleta de medidas antropométricas circunferenciais, chamadas de perímetros, figura 12 (Fernandes Filho, 1999).

Fig. 12 – Trena Antropométrica em folha de aço.

- ✓ Balança Antropométrica com Estadiômetro acoplado

Para obtenção do peso e da altura foi utilizada uma balança com régua antropométrica da marca Filizola. Suas especificações são: (peso) divisões de 100g e carga máxima de 150kg, (altura) divisões de 0,5cm e altura máxima adaptada para 220 cm (figura 13).

Fig. 13 – Balança com Régua Antropométrica.

- ✓ Bolas, sendo uma para voleibol e outra para futebol de salão.

4.3- Métodos

Os instrumentos de medida ou procedimentos de teste levam em conta a disponibilidade dos materiais relacionados no item 2, onde:

- Foi calculada a área gorda do braço e da coxa por meio da circunferência do braço, da coxa e de dobras cutâneas. A circunferência do braço foi obtida por trena antropométrica com o avaliado em posição ortostática, ereto, braços estendidos ao longo do corpo e pés unidos. A trena é passada no ponto meso-umeral (ponto médio entre o acrômio e o olecrano) com os antebraços em posição supinada, figura 14A. A circunferência da coxa foi obtida no ponto médio entre a prega inguinal e a borda superior da patela, ao nível meso-femural, com o avaliado em posição ortostática e pernas levemente afastadas num plano horizontal, figura 14D. As dobras cutâneas foram obtidas por compasso, onde foram feitas 3 medidas de cada dobra e anotada a média das 3 (adipômetro Lange), sendo: a dobra triciptal, determinada paralelamente ao eixo longitudinal do braço, na face posterior, onde o ponto exato de coleta é a distância média entre a borda súpero-lateral do acrômio e o olécrano, figura 14B; a dobra biciptal determinada também no sentido do eixo longitudinal do braço, porém na face anterior, no ponto meso-umeral do úmero, figura 14C; e a dobra da coxa paralelamente ao eixo longitudinal da coxa, sobre o músculo reto femural, a 1/3 da distância do ligamento inguinal e a borda superior da patela, figura 14E (Fernandes Filho, 1999). Para avaliação da composição corporal será utilizada a fórmula matemática na tabela 2 (Frisancho, 1990):

Tabela 2- Fórmula matemática usada para o cálculo da composição corporal.

Área do braço (cm^2) = $C^2/4\pi$	Área da coxa (cm^2) = $C^2/4\pi$
Área muscular do braço (cm^2) = $(C - \pi.S)^2 / 4\pi$	Área muscular da coxa (cm^2) = $(C - \pi.S)^2 / 4\pi$
Área gorda = Área do Braço – Área muscular do Braço	Área gorda = Área da Coxa – Área muscular da coxa
S: (Dobra Triciptal + Dobra Biciptal) / 2	S: Dobra da coxa
C: Circunferência do braço	C: Circunferência da coxa

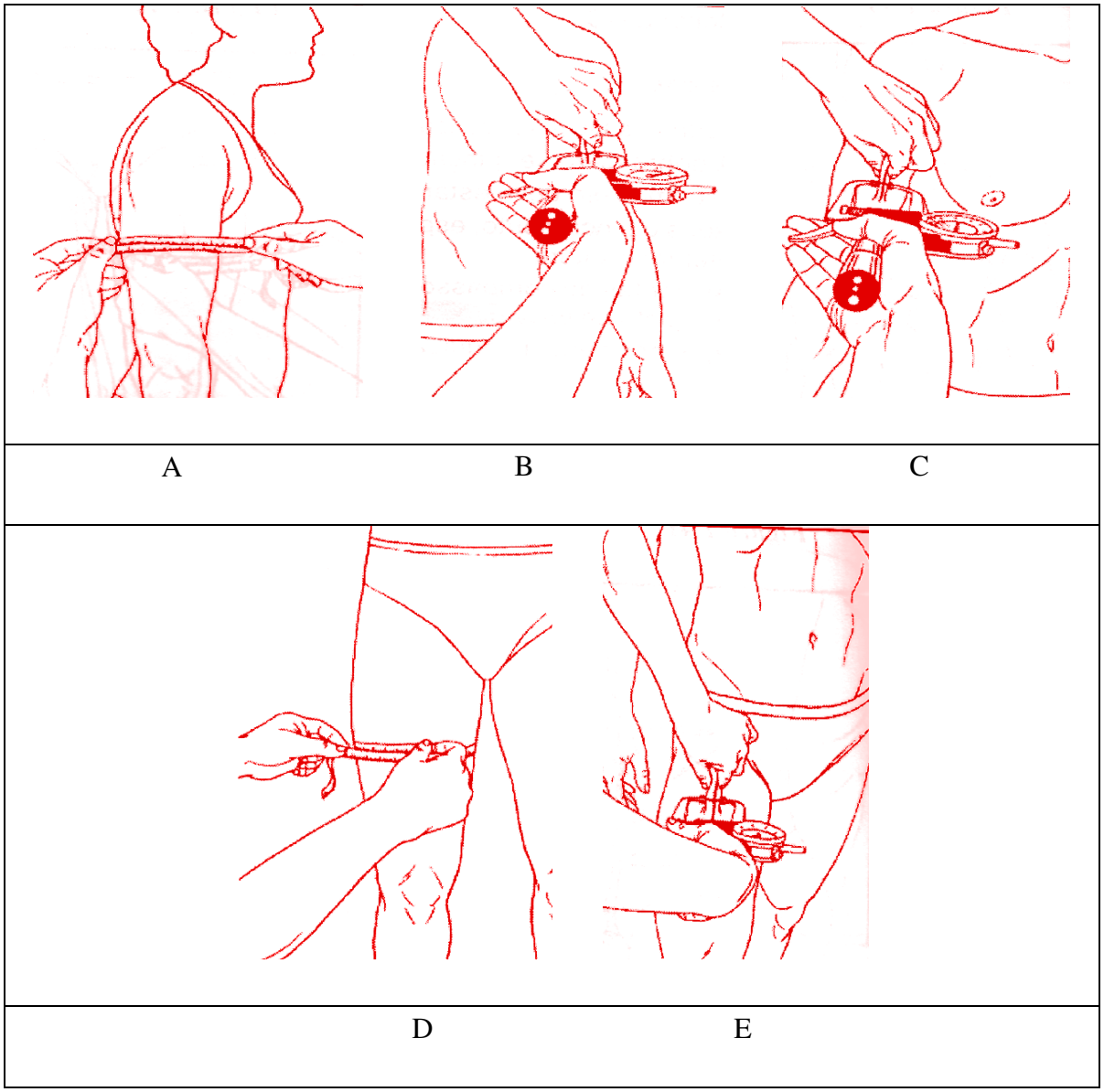


Fig. 14- Coleta de dados antropométricos. A – Circunferência do braço. B – Dobra triciptal. C – Dobra biciptal. D – Circunferência da coxa. E – Dobra da coxa. Adaptado de Fernandes Filho, 1999.

- Foi medida a flexibilidade:

– Do ombro, em rotação externa (lateral). O avaliado foi posicionado em pé mantendo a coluna e quadril em contato com a parede. Já com o flexímetro acoplado ao seu antebraço próximo à articulação do cotovelo, seu ombro avaliado é abduzido em 90º com flexão do antebraço em 90º. Em rotação passiva (o avaliador que fará a força de rotação lateral), foi registrada a máxima amplitude conseguida pelo avaliado e indicada pelo ponteiro do flexímetro, figura 15 (Achour Jr, 1997).

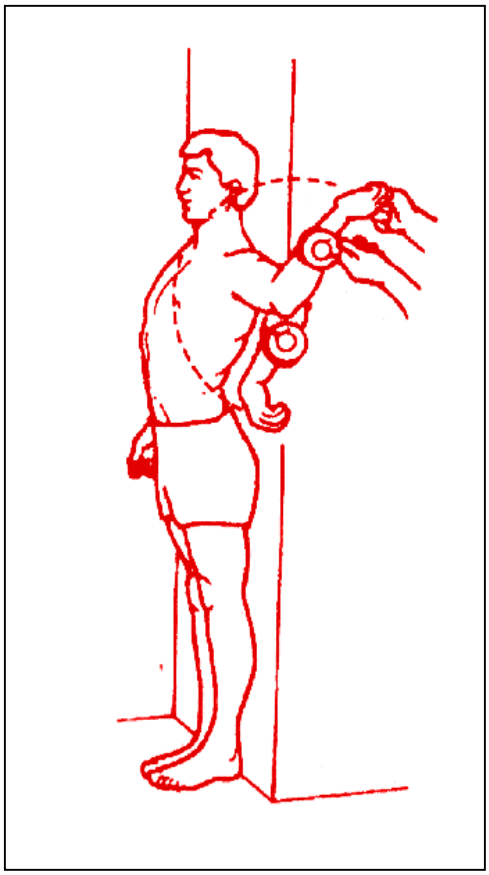


Fig 15- Mensuração da flexibilidade do ombro com flexímetro acoplado ao antebraço.

- Foi avaliada a força de flexão dos músculos flexores dos dedos e do punho (localizados no antebraço), utilizando o dinamômetro especificado no item 2. Feita com o avaliado em pé, com o antebraço posicionado em qualquer ângulo entre 90º e 180º em relação ao braço, que se manteve em posição vertical. Executa-se uma força máxima e breve, onde é lido o resultado, figura 16 (Leighton,1987; Fernandes Filho, 1999).

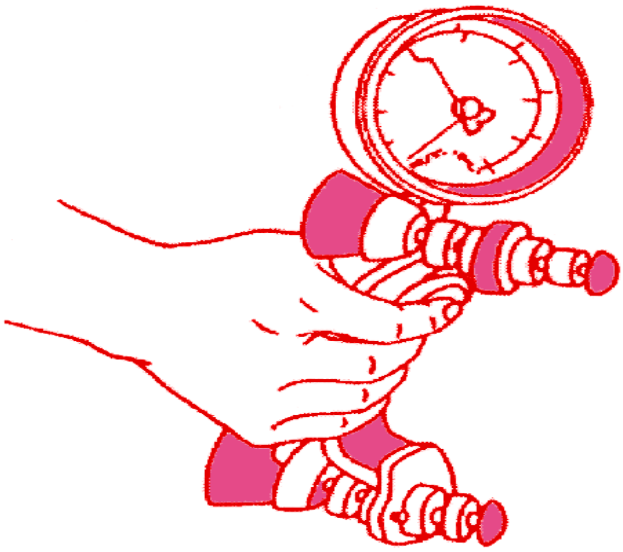


Fig 16- Teste de pressão manual usando o dinamômetro. Adaptado de Fernandes Filho, 1999

- Como último item, a coordenação (uma fração do equilíbrio dinâmico), foi avaliada através da execução de dois movimentos simples: o saque do voleibol e o chute a gol do futebol.

Por meio de uma escala de dificuldades exemplificada na tabela 3, foi atribuído um valor (pelo próprio avaliado) para o saque com o braço esquerdo e depois com o braço direito. O mesmo se deu com o chute a gol. Com estes valores tornou-se possível a comparação de coordenação entre os lados, tendo como ponto de vista, o avaliado.

Tabela 3- Classificação de dificuldade, onde se associa dificuldade a uma pontuação específica (possibilitando trabalhar numericamente com os resultados).

MF*	F	M	D	MD
1	2	3	4	5

* Legenda: MF = muito fácil, F = fácil, M = médio, D = difícil, MD = muito difícil.

4.4- Tratamento Estatístico

No objetivo de comparar as medidas antropométricas, de força, flexibilidade e coordenação entre os lados direito e esquerdo e entre os grupos de vôlei (n=25), basquete (n=25) e não atletas (n=50), foram respeitados os seguintes critérios referentes ao tratamento estatístico: para comparar as medidas entre os lados e os grupos, foi utilizada a ANOVA com medidas repetidas e para localizar as diferenças entre os grupos, o teste de Tukey. Nas medidas que não possuíram distribuição normal, foi utilizada a transformação logarítmica para se obter normalidade, e então o cálculo da ANOVA. Para as variáveis que não puderam ser transformadas, foi utilizada a ANOVA nos ranks. O nível de significância adotado foi de 5%.

Foram calculadas as diferenças das medidas entre os lados através de subtração em módulo do lado direito pelo esquerdo, e determinada a magnitude das diferenças observadas entre os dois lados, por meio de médias e desvios-padrão. Tivemos a seguinte conduta na análise dos dados: quando a distribuição das diferenças se comportou como uma distribuição normal, foi aplicado o teste t de Student, caso contrário, foi realizada uma transformação logarítmica na variável analisada. O programa computacional utilizado para a análise estatística foi o SAS System for Windows (Statistical Analysis System), versão 8.02 (SAS Institute Inc, 1999-2001, Cary, NC, USA).

Dados detalhados sobre valores máximos e mínimos, anova nos rankins e teste de Tukey podem ser consultados no anexo A. Dados em forma de tabela relativos a comparação entre os lados e entre as rotinas podem ser consultados no anexo B.

5- RESULTADOS

A tabela 4 descreve a idade, altura, peso e IMC dos três grupos, sendo o IMC dos atletas de Basquete o dado que mais chama a atenção. Os dados relativos às diferenças de circunferência, dobra, área e percentual de gordura dos braços, podem ser observados nas tabelas 5 a 11. Na circunferência (tab. 5) houve diferença estatística nos três grupos, com os atletas de vôlei destacando-se pela maior diferença em perímetro entre os lados. Sobre as dobras cutâneas, do tríceps e bíceps (tab. 6 e 7), não foi constatada diferença estatística entre os lados com exceção da dobra triciptal nos atletas de vôlei cuja diferença foi significativa. Quanto à área total, muscular e gorda (tab. 8, 9 e 10), a diferença estatística foi significante nos três itens, sendo os atletas de basquete os que apresentaram maior área total, muscular e gorda. No índice de gordura (tab. 11), os não atletas tiveram maior percentual, seguidos pelos atletas de basquete e pelos atletas de vôlei com índice menor.

Dados referentes à coxa podem ser vistos nas tabelas 12 a 17. Na circunferência (tab. 12), apenas não houve diferença estatística significante nos atletas de basquete. Na dobra (tab. 13), nenhum dos grupos apresentou diferença estatística significante. Na área total (tab.14), assim como na circunferência, apenas os atletas de basquete não apresentaram diferença estatística significante. A área muscular e gorda (tab. 15 e 16), estatisticamente portaram-se de maneira oposta, a área muscular apresentou-se significante para os tres grupos, e a gorda para nenhum. O índice de gordura (tab.17) foi estatisticamente relevante apenas para os atletas de basquete.

O desequilíbrio de flexibilidade pode ser observado na tabela 18, onde a diferença entre os lados foi significante para os não atletas e para os atletas de vôlei, mostrando-se os não atletas os mais flexíveis.

A força é apresentada na tabela 19 com a diferença entre os lados significante nos três grupos.

A habilidade em sacar e chutar uma bola é demonstrada nas tabelas 20 e 21. Tanto nos membros superiores como nos inferiores, o desequilíbrio de habilidade foi relevante e significante estatisticamente em todos os grupos.

Tabela 4 – Médias e Desvios Padrão das variáveis idade, altura, peso e IMC, dentro dos grupos. Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

Grupos	idade	altura	peso	IMC
Não Atletas	17,04 anos^{A*} (0,46)	177,12 cm^{A} (8,25)	68,70 kg^{A} (6,37)	21,88^{A} (2,14)
Vôlei	17,48 anos^{B} (0,77)	191,24 cm^{B} (8,01)	79,64 kg^{B} (8,03)	21,78^{A} (1,87)
Basquete	17,28 anos^{AB} (0,57)	187,84 cm^{B} (10,24)	84,76 kg^{B} (9,00)	24,02^{B} (2,19)

Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos onde A ≠ B; AB = A e B.

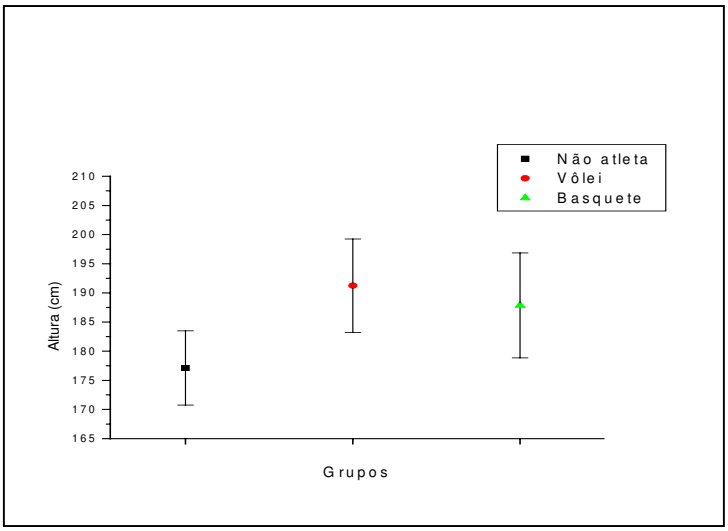


Fig 17- Médias e limites da Altura dos não atletas e atletas.

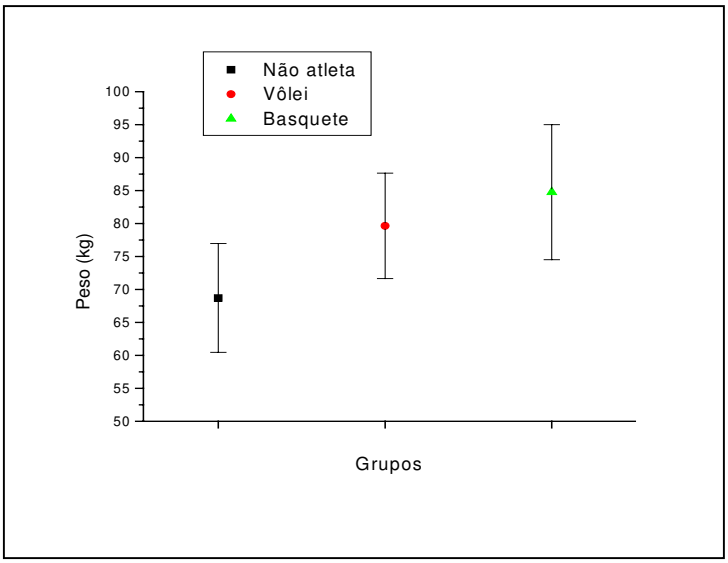


Fig 18- Médias e limites do Peso dos não atletas e atletas.

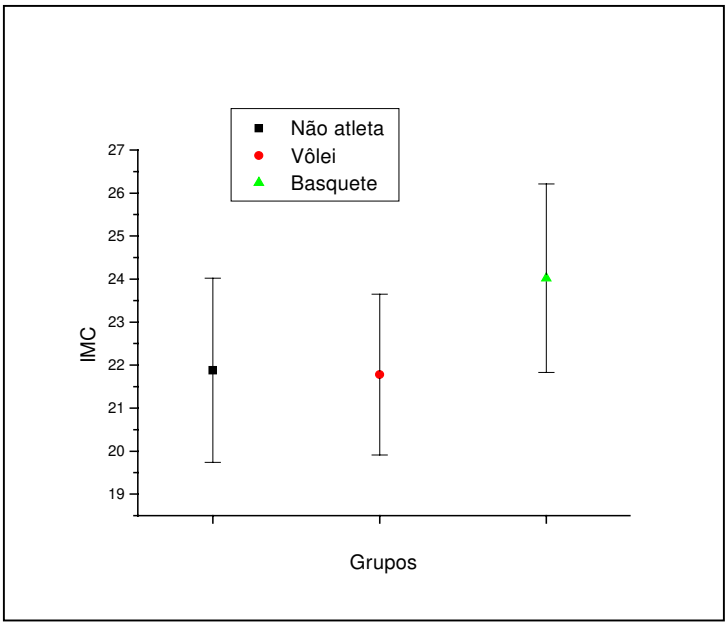


Fig 19- Médias e limites do IMC dos não atletas e atletas.

Tabela 5 – Medidas de posição central e de variabilidade da Circunferência do Braço de atletas e não atletas (valores em cm). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	$26,62^{A}$	2,66	$25,74^{A}$	2,78	26,0	25,0	**0,0001**
VÔLEI	$28,49^{B}$	2,13	$27,81^{B}$	2,00	28,0	27,5	**0,0003**
BASQUETE	$30,45^{C}$	2,42	$29,98^{C}$	2,34	30,5	30,0	**0,0001**

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

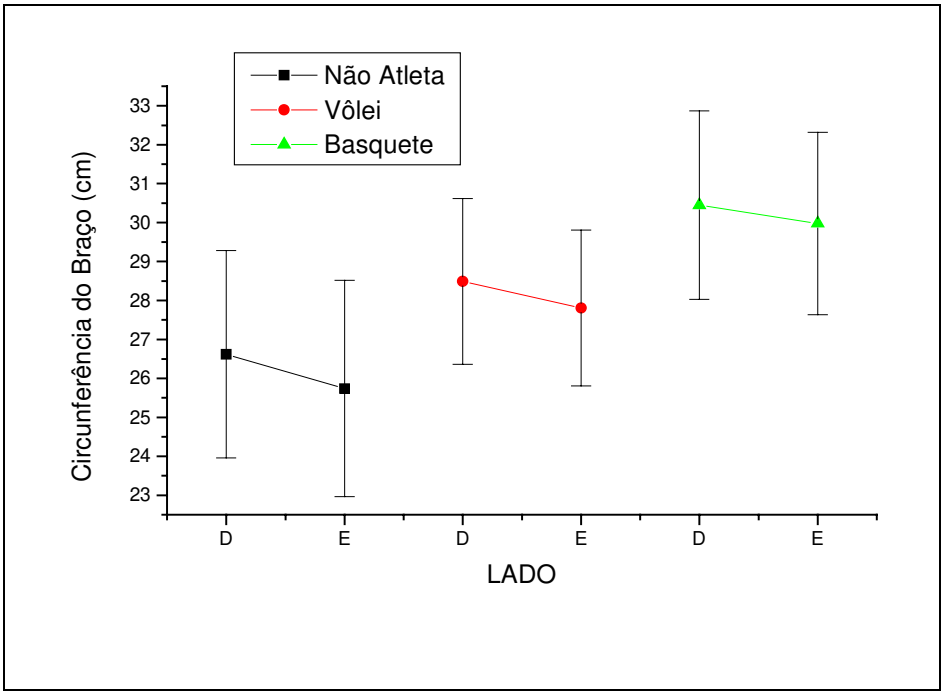


Fig 20- Médias e limites da Circunferência do Braço dos não atletas e atletas.

Tabela 6 – Medidas de posição central e de variabilidade da Dobra Triciptal de atletas e não atletas (valores em cm). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	$1,25^{A}$	0,50	$1,25^{A}$	0,55	1,10	1,08	01884
VÔLEI	$0,87^{B}$	0,23	$0,83^{B}$	0,23	0,85	0,8	**0,0001**
BASQUETE	$1,28^{A}$	0,51	$1,26^{A}$	0,54	1,25	1,2	0,3304

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

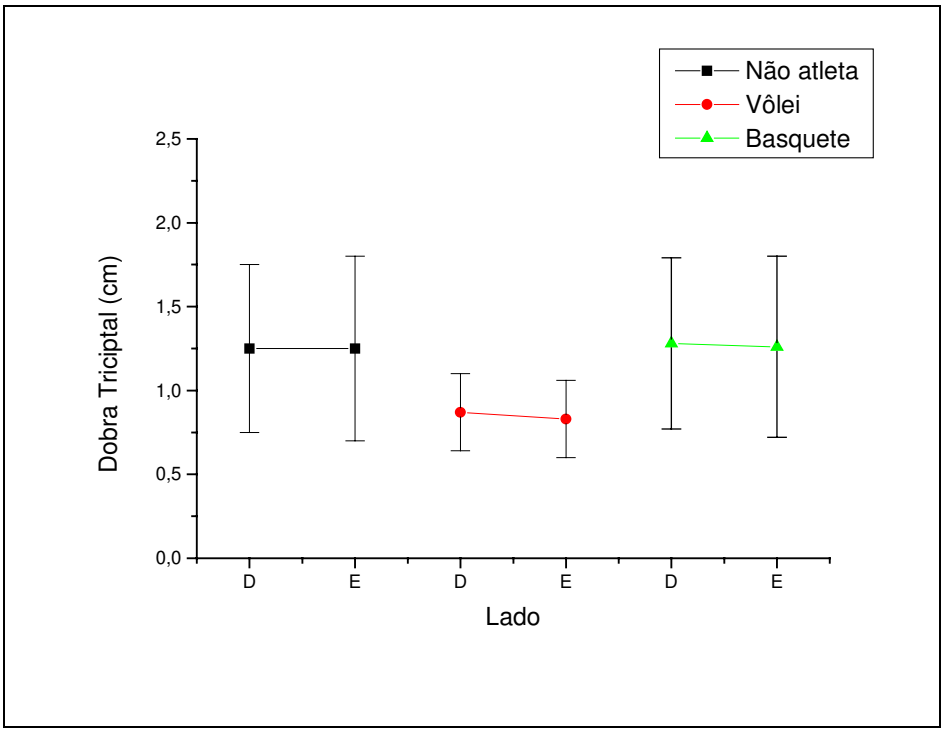


Fig 21 – Dobra Triciptal média dos grupos.

Tabela 7 – Medidas de posição central e de variabilidade da Dobra Biciptal de atletas e não atletas (valores em cm). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	$0,68^{A}$	0,40	$0,69^{A}$	0,37	0,54	0,59	>0,05
VÔLEI	$0,49^{B}$	0,15	$0,48^{B}$	0,15	0,49	0,45	>0,05
BASQUETE	$0,67^{A}$	0,22	$0,72^{A}$	0,28	0,60	0,70	>0,05

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

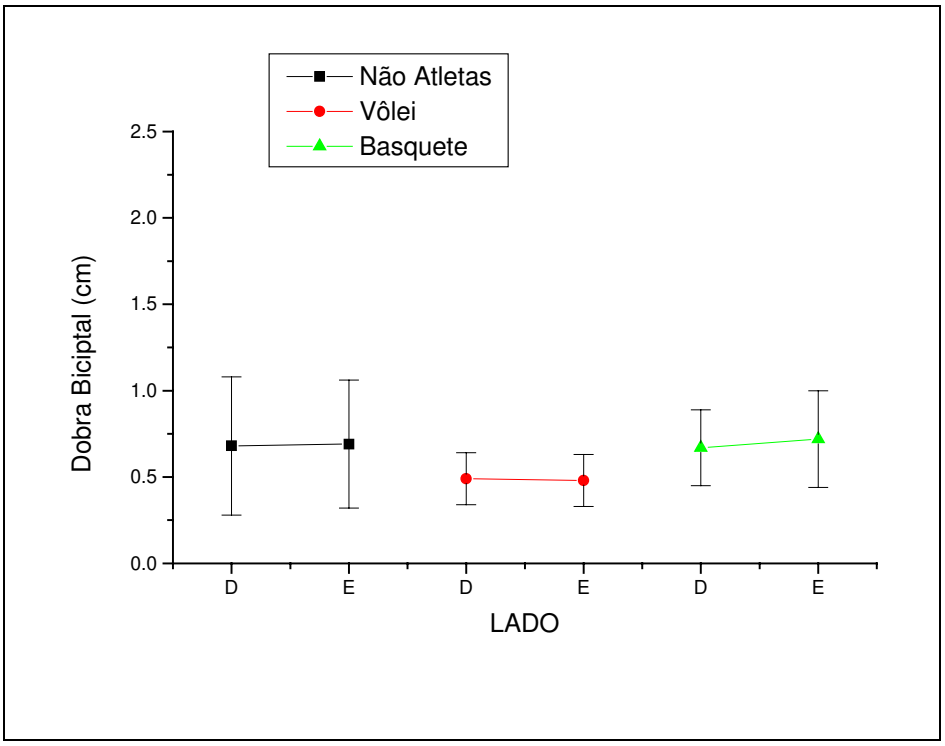


Fig 22 – Dobra Biciptal média dos grupos

Tabela 8 – Medidas de posição central e de variabilidade da Área do Braço de atletas e não atletas (valores em cm^2). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	$56,97^{A}$	11,68	$53,35^{A}$	11,98	53,80	49,76	**0,0001**
VÔLEI	$64,98^{B}$	9,79	$61,89^{B}$	8,99	62,42	60,21	**0,0003**
BASQUETE	$74,28^{C}$	11,63	$71,98^{C}$	11,06	74,06	71,66	**0,0001**

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

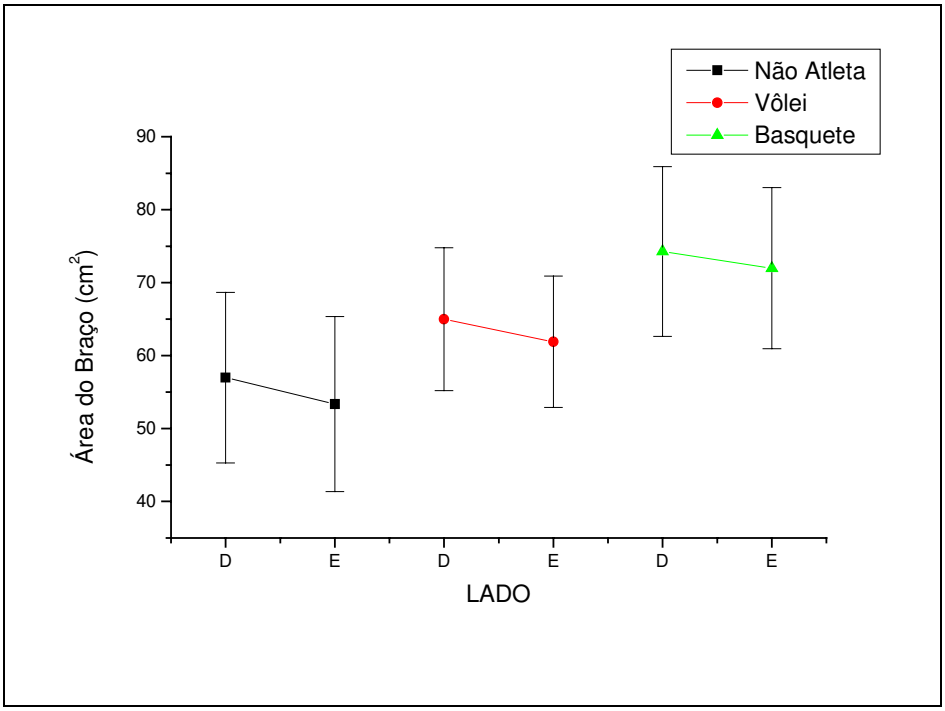


Fig 23 – Área média do Braço dos grupos.

Tabela 8 – Medidas de posição central e de variabilidade da Área Muscular do Braço de atletas e não atletas (valores em cm^2). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	$41,26^{A}$	6,71	$38,25^{A}$	7,38	38,47	35,00	**0,0001**
VÔLEI	$53,14^{B}$	9,08	$50,93^{B}$	8,34	52,19	49,58	**0,0017**
BASQUETE	$56,08^{B}$	10,20	$54,53^{B}$	10,97	57,82	55,03	**0,0052**

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

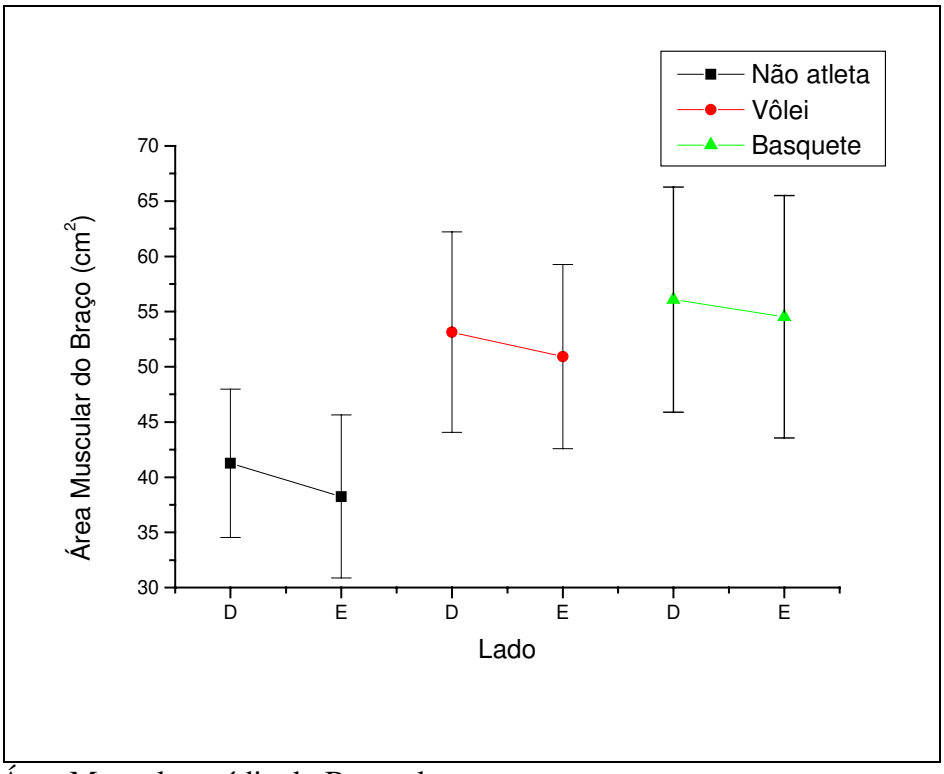


Fig 24 – Área Muscular média do Braço dos grupos.

Tabela 10 – Medidas de posição central e de variabilidade da Área Gorda do Braço de atletas e não atletas (valores em cm^2). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	$15,71^{AB}$	7,35	$15,10^{AB}$	7,72	12,80	12,56	**0,0014**
VÔLEI	$11,84^{A}$	3,17	$10,96^{B}$	3,15	10,93	10,61	**0,0001**
BASQUETE	$18,20^{B}$	7,39	$17,45^{A}$	7,38	17,84	15,97	**0,0193**

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

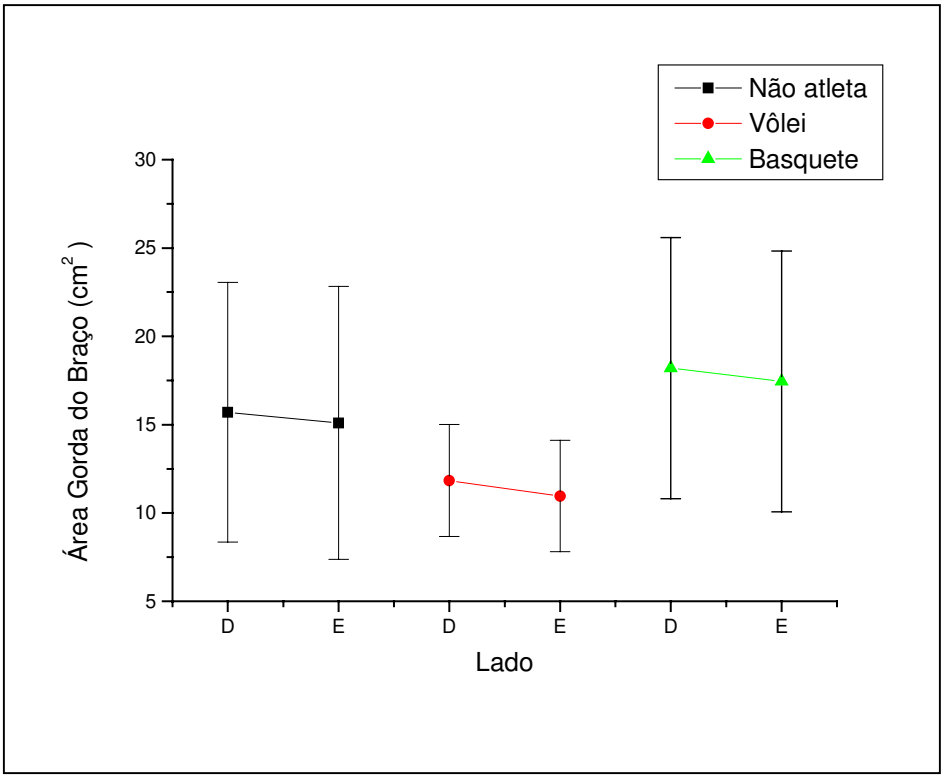


Fig 25 – Área Gorda média do Braço dos grupos

Tabela 11 – Medidas de posição central e de variabilidade do Índice de Gordura do Braço de atletas e não atletas (valores em %). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	26,64 ^{A}	7,90	27,34 ^{A}	9,13	25,28	25,36	>0,05
VÔLEI	18,33^{B}	4,54	17,79 ^{B}	4,67	18,79	18,39	>0,05
BASQUETE	24,41^{A}	8,97	24,33 ^{A}	9,75	24,08	24,69	>0,05

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

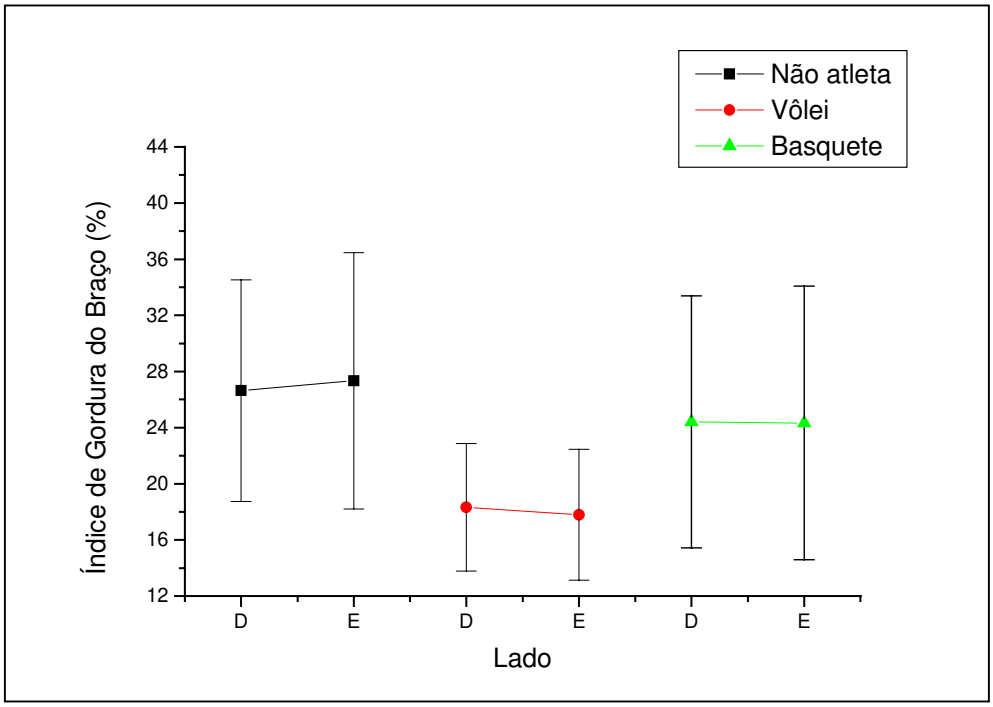


Fig 26 – Índice de Gordura médio do Braço dos grupos

Tabela 12 – Medidas de posição central e de variabilidade da Circunferência da Coxa de atletas e não atletas (valores em cm). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	$51,44^{A}$	5,41	$50,82^{A}$	5,21	50,5	50,5	**0,0001**
VÔLEI	$54,80^{A}$	3,81	$53,42^{A}$	4,17	55,0	53,0	**0,0001**
BASQUETE	$57,58^{B}$	4,47	$57,34^{B}$	4,54	56,5	57,0	0,1365

* *p-valor* refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

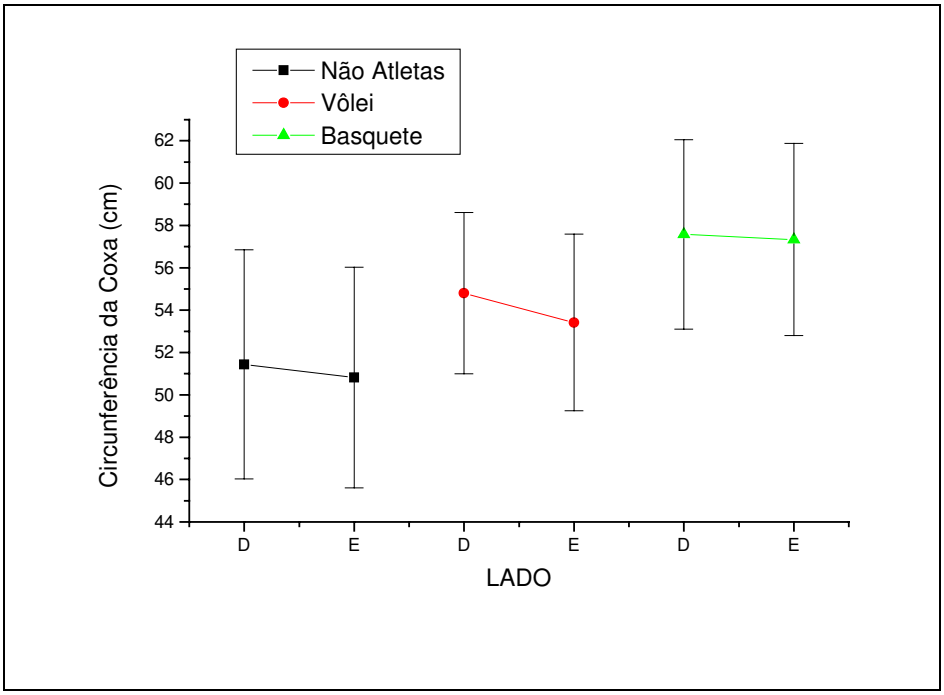


Fig 27 – Circunferência média da coxa dos grupos.

Tabela 13 – Medidas de posição central e de variabilidade da Dobra da Coxa de atletas e não atletas (valores em cm). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	1,66 ^{A}	0,70	1,69 ^{A}	0,77	1,52	1,52	0,3304
VÔLEI	1,36 ^{A}	0,48	1,39 ^{A}	0,50	1,15	1,25	0,4595
BASQUETE	1,70^{aA}	0,67	1,75^{A}	0,64	1,60	1,70	0,0758

* *p-valor* refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

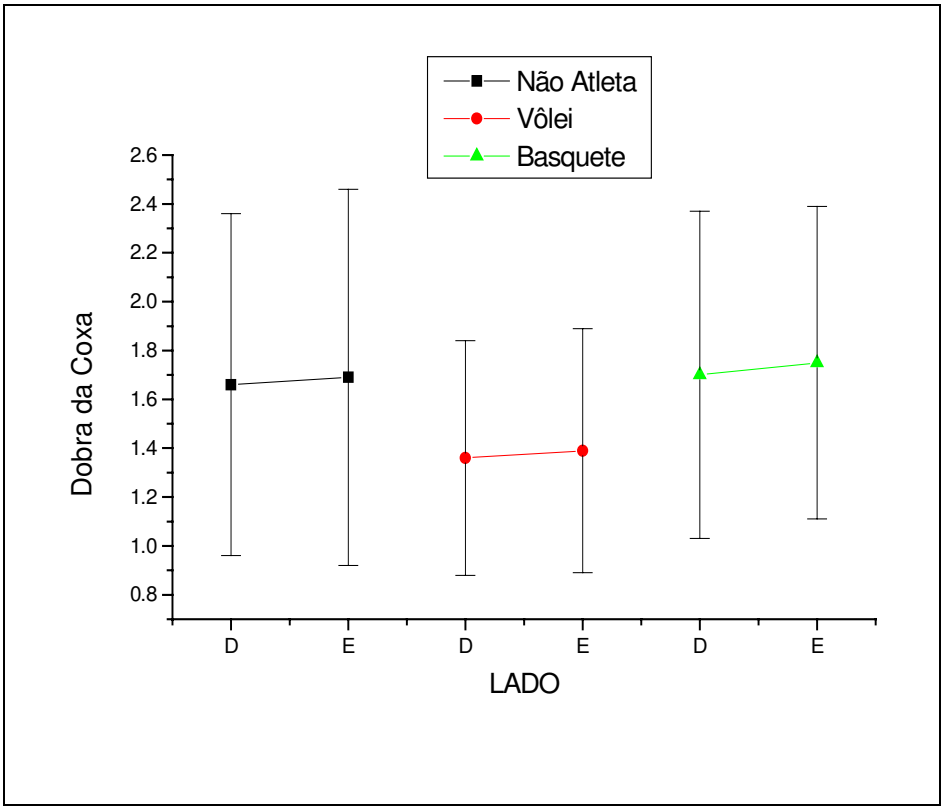


Fig 28 – Dobra média da Coxa dos grupos.

Tabela 14 – Medidas de posição central e de variabilidade da Área total da Coxa de atletas e não atletas (valores em cm^2). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	$212,95^{A}$	44,99	$207,78^{A}$	42,86	203,05	203,05	**0,0001**
VÔLEI	$240,21^{A\,B}$	33,88	$228,53^{A\,B}$	37,16	240,84	223,65	**0,0001**
BASQUETE	$265,49^{B}$	42,54	$263,35^{b}$	42,87	254,16	258,68	0,1335

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

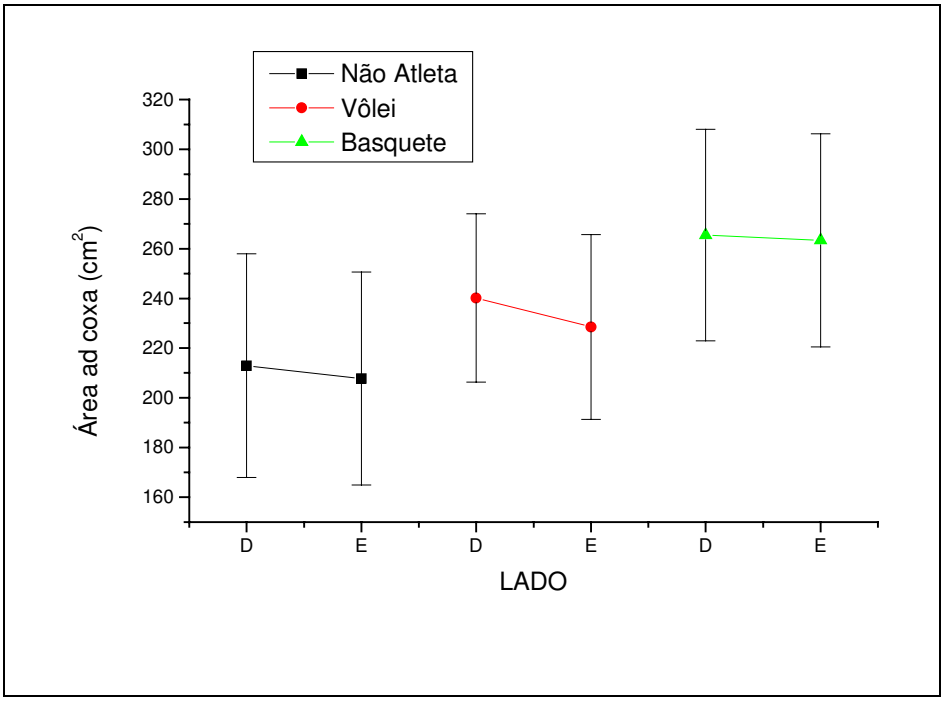


Fig 29 – Área média da Coxa dos grupos.

Tabela 15 – Medidas de posição central e de variabilidade da Área Muscular da Coxa de atletas e não atletas (valores em cm^2). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	171,57 ^{A}	30,52	166,05 ^{A}	28,38	169,72	167,13	**0,0001**
VÔLEI	203,92 ^{B}	25,31	192,54^{B}	29,47	206,42	184,24	**0,0001**
BASQUETE	218,33 ^{B}	32,53	215,08^{C}	33,08	207,36	211,68	**0,0364**

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

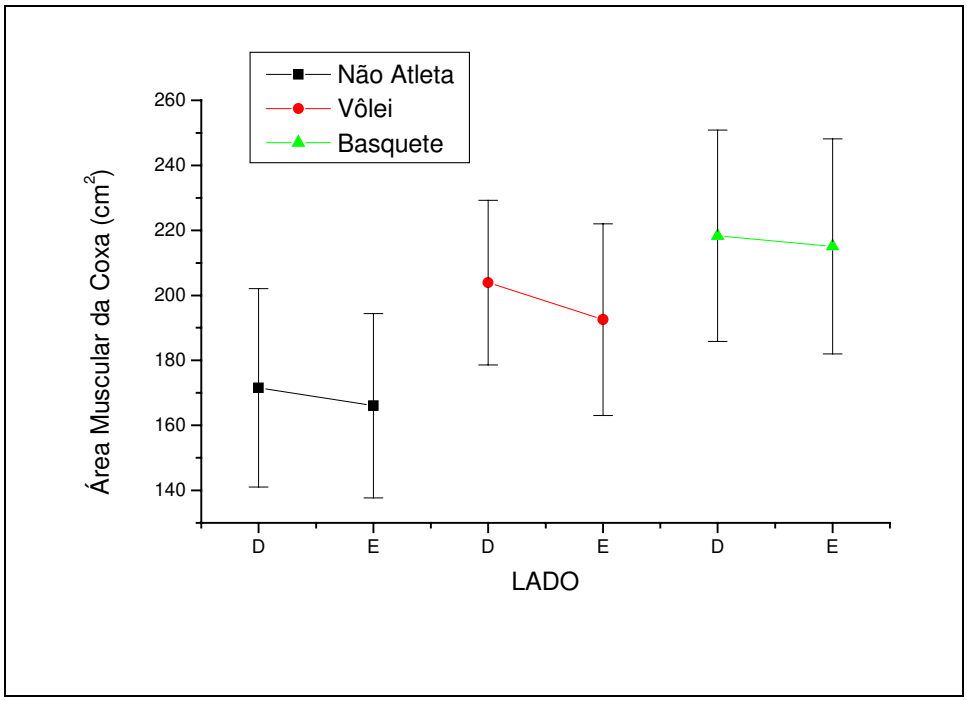


Fig 30 – Área Muscular média da Coxa dos grupos.

Tabela 16 – Medidas de posição central e de variabilidade da Área Gorda da Coxa de atletas e não atletas (valores em cm^2). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	41,38 ^{A}	20,54	41,72^{A}	22,13	39,28	35,50	>0,05
VÔLEI	36,29 ^{A}	14,32	35,99 ^{A}	14,15	30,59	31,27	>0,05
BASQUETE	47,16^{A}	20,13	48,27 ^{A}	19,09	42,57	48,19	>0,05

* *p-valor* refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

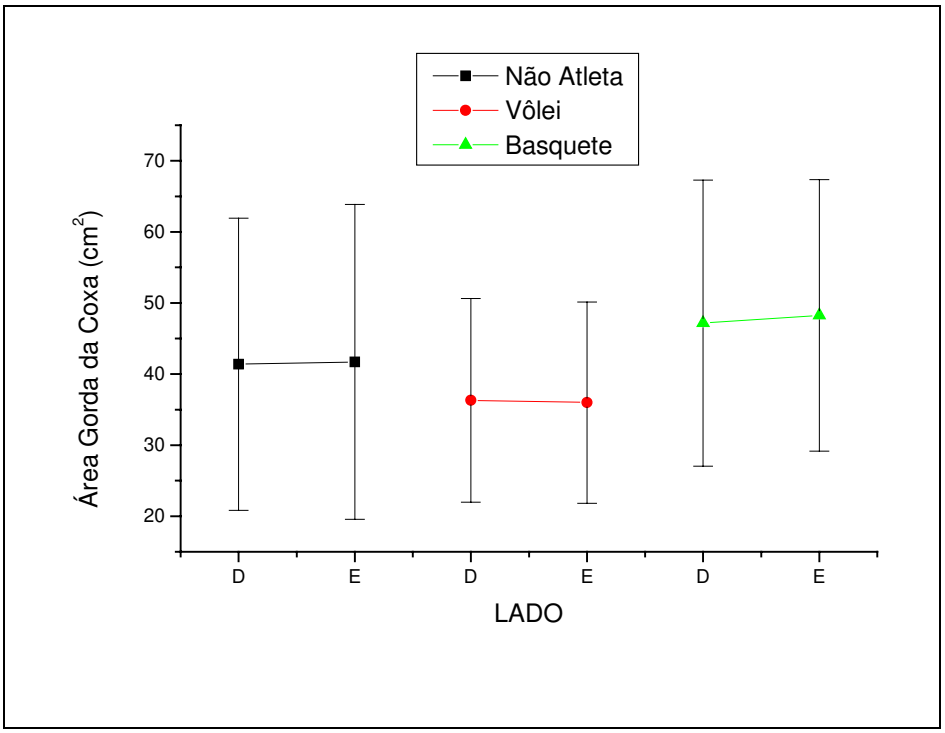


Fig 31 – Área Gorda média da Coxa dos grupos

Tabela 17 – Medidas de posição central e de variabilidade do Índice de Gordura da Coxa de atletas e não atletas (valores em %). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	18,75 ^{A}	6,04	19,34^{a}	6,54	17,61	18,44	0,0583
VÔLEI	14,84 ^{B}	4,34	15,50^{b}	4,66	13,34	14,01	0,0933
BASQUETE	17,46 ^{C}	6,08	18,06^{c}	6,01	16,83	18,06	**0,0409**

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

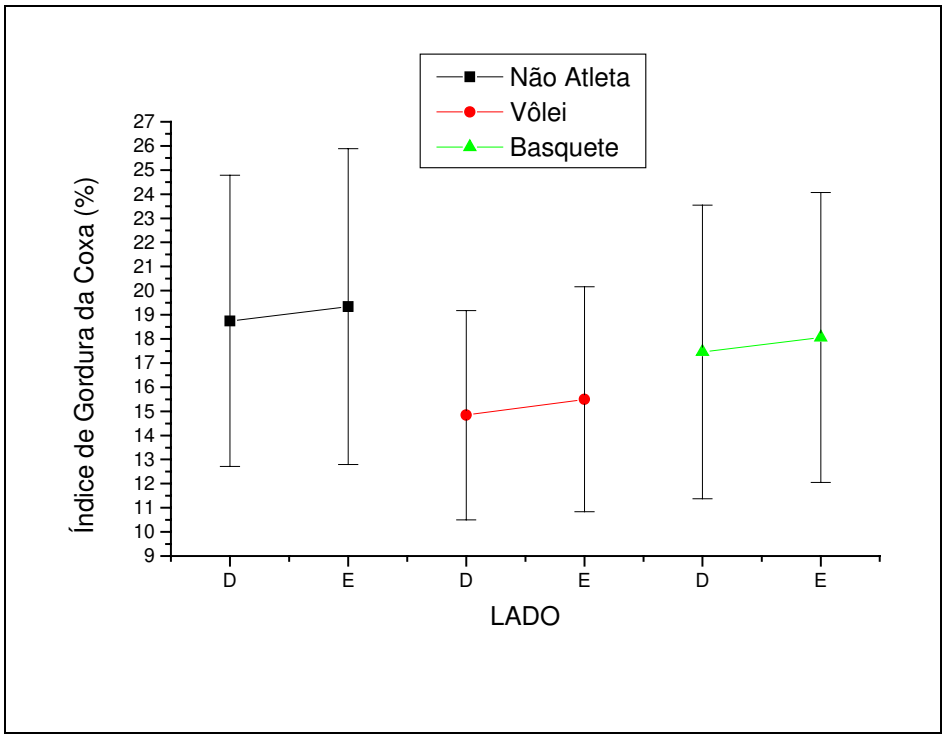


Fig 32 – Índice de Gordura médio da Coxa dos grupos

Tabela 18 – Medidas de posição central e de variabilidade da Rotação Lateral do Braço de atletas e não atletas (valores em graus angulares). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	$147,1^{A}$	17,70	$138,6^{A}$	15,15	150	137,5	**0,0001**
VÔLEI	$140,8^{AB}$	11,34	$129,8^{A}$	9,80	140	130	**0,0005**
BASQUETE	$133,4^{B}$	18,47	$130,4^{A}$	20,15	135	135	0,2230

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

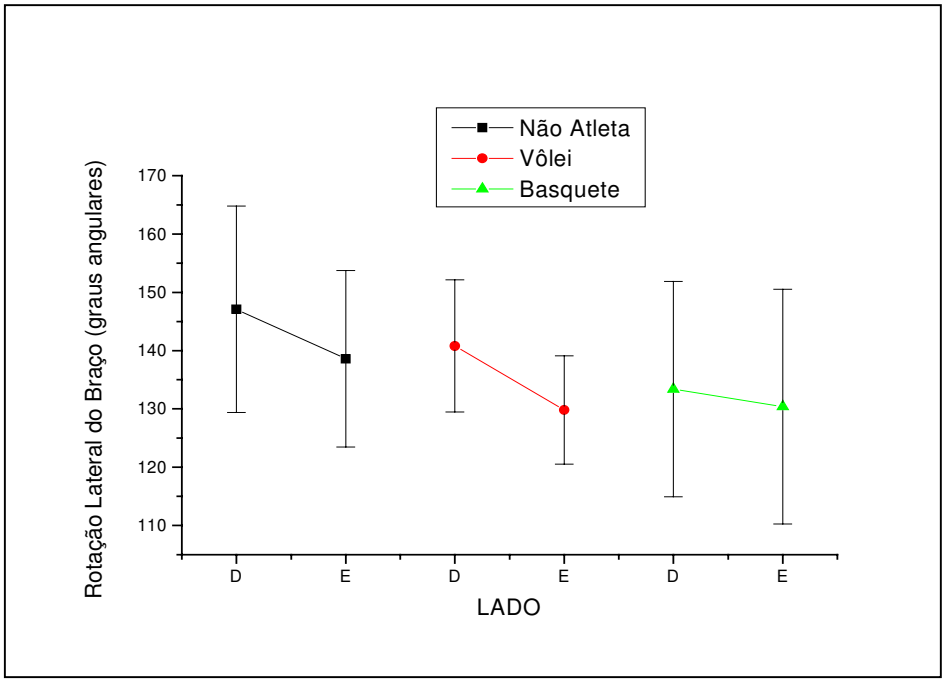


Fig 33 – Rotação Lateral Média do Braço dos grupos

Tabela 19 – Medidas de posição central e de variabilidade da força da Pressão Manual de atletas e não atletas (valores em kilograma força). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	$46,12^{A}$	7,55	$42,46^{A}$	7,62	45	31	**0,0001**
VÔLEI	$47,44^{AB}$	12,19	$42,32^{A}$	11,26	48	19	**0,0036**
BASQUETE	$52,80^{B}$	8,70	$50,76^{B}$	7,38	51	37	**0,0434**

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

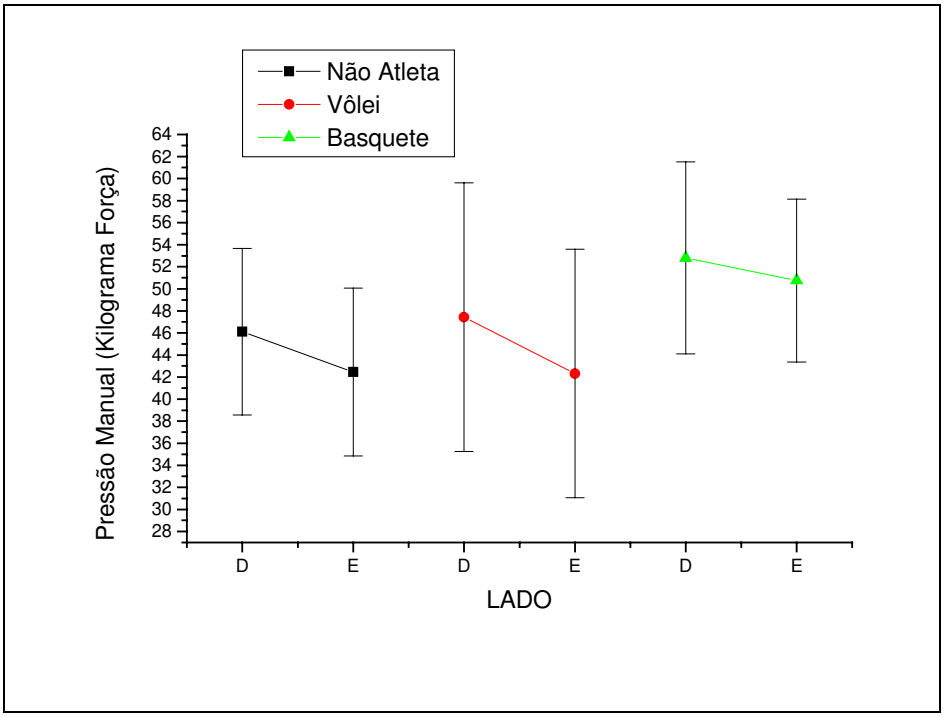


Fig 34 – Pressão manual média dos grupos

Tabela 20 – Medidas de posição central e de variabilidade do Saque de atletas e não atletas (dificuldade 1 a 5). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	2,10 ^{A}	0,86	4,06 ^{A}	0,79	2	4	**0,0001**
VÔLEI	1,72 ^{A}	0,54	4,16 ^{A}	0,80	2	4	**0,0001**
BASQUETE	2,04 ^{A}	0,68	3,40 ^{A}	0,87	2	3	**0,0001**

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

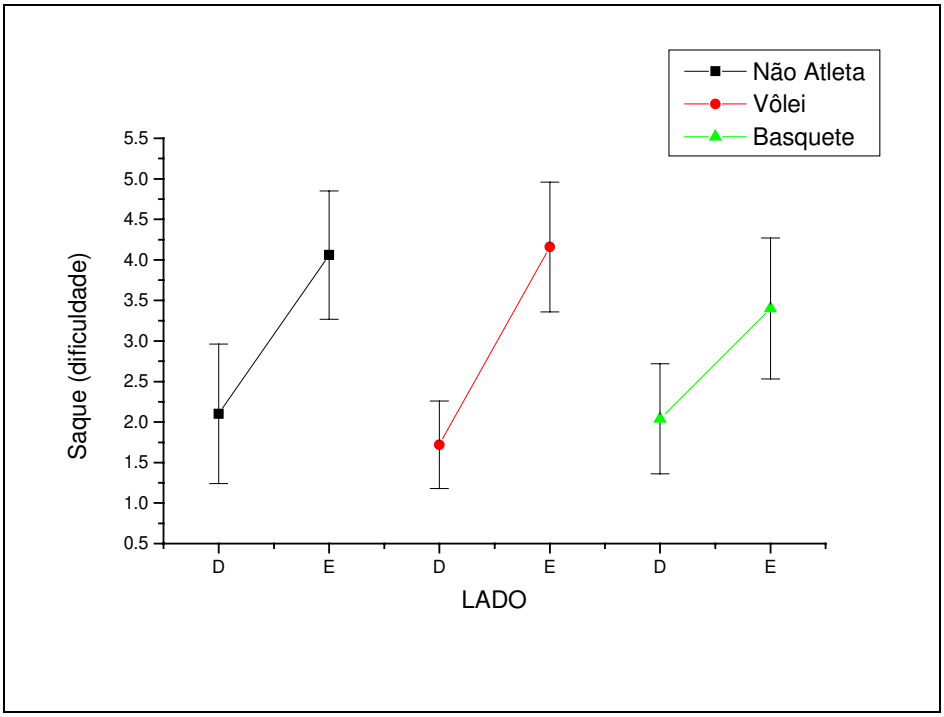


Fig 35 – Saque (dificuldade média) dos grupos

Tabela 21 – Medidas de posição central e de variabilidade do Chute de atletas e não atletas (dificuldade 1 a 5). Diferença estatística dada pelo teste de Tukey com $\alpha=0.05$.

GRUPO_A	MEDIA D	DP	MEDIA E	DP	MEDIANA D	MEDIANA E	p-valor
NÃO ATLETA	2,02 ^{A}	0,89	3,04^{a}	0,99	2	3	**0,0001**
VÔLEI	1,36^{A}	0,49	3,04^{a}	0,93	1	3	**0,0001**
BASQUETE	2,16 ^{AB}	1,14	3,08^{a}	0,95	2	3	**0,0018**

p-valor refere-se à diferença estatística entre os lados fixando o grupo. Letras sobrescritas representam a diferença estatística entre os grupos fixando os lados onde A ≠ B; AB = A e B.

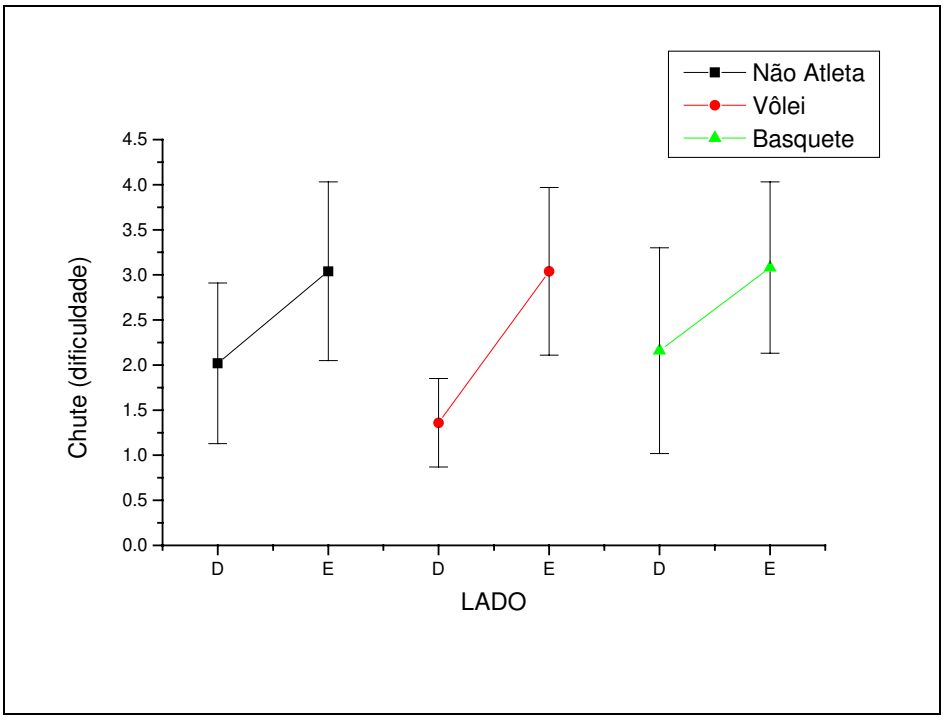


Fig 36 – Chute (dificuldade média) dos grupos

6- DISCUSSÃO

Inicialmente, no cuidado com o viéz, foi aplicado o teste de Tukey nas variáveis idade, peso, altura e IMC. Ao se analisar a tabela 4, observa-se que a variável idade apresentou diferença estatística apenas entre os não atletas e os atletas de vôlei, algo irrelevante do ponto de vista biológico, pois os três grupos estão dentro do mesmo período maturacional (Weinek, 1986). A média da altura e do peso dos atletas de vôlei e basquete foi estatisticamente igual, já os não atletas, apresentaram diferença na comparação com os dois grupos. Esta diferença, já esperada, é conseqüência da necessidade de grande altura em ambos esportes e de peso (massa muscular) em algumas posições no basquete. O IMC confirma essa característica, refletindo peculiaridades à atividade praticada: atletas de basquete, maior IMC, esporte com contato inevitável nas quadras; não atletas e atletas de vôlei com IMC quase iguais. Dos sujeitos avaliados (n=100), 73,4% estavam dentro da faixa definida pela OMS como Normal (zona aceitável e ideal) e 26,6% estavam divididos entre Baixo peso e Sobrepeso.

É importante lembrar que independente do grupo, altura, idade, peso ou IMC, as diferenças entre os lados do corpo se comportaram de maneira semelhante, como discutido a seguir (tabelas 5 a 21).

Diferenças antropométricas nos braços:

Na circunferência, houve diferença estatística significante (p-valor<0,05) entre os lados nos três grupos. A diferença entre a média do braço direito e a média do braço esquerdo foi de: não atletas 0,88cm, atletas de vôlei 0,66cm e atletas de basquete 0,47 cm (fig 37). Essa apresentação revela maior equilíbrio entre os atletas de basquete, uma provável característica da especificidade do treinamento com bandejas, passes, arremessos, recepções e dribles com os dois lados (Daiuto,1974). Os atletas de vôlei têm como característica marcante movimentos unilaterais (saque e cortada) porém, assim como os atletas de basquete e a maioria dos atletas de outros esportes, complementam suas atividades físicas em salas de musculação com exercícios que têm como característica básica movimentos bilaterais, favorecendo o equilíbrio antropométrico (Guimarães Neto, 2001). Os não atletas, não fazem movimentos cotidianos bilaterais nem tão pouco exercícios compensatórios, liderando então o ranking de assimetria.

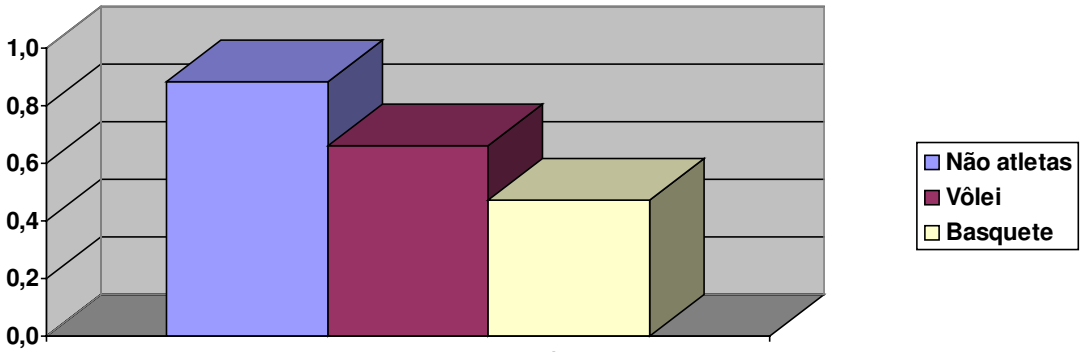


Fig. 37 - Diferença entre os lados nos três grupos (cm)

Nas dobras, triciptal e biciptal, que revelam acúmulo de gordura no braço, só houve diferença estatística significativa na dobra triciptal do grupo dos atletas de vôlei. Provavelmente uma coincidência que do ponto de vista prático é irrelevante. As diferenças entre as médias dos lados se comportaram da seguinte maneira: dobra triciptal - não atletas 0,00 cm, atletas de vôlei 0,04cm e atletas de basquete 0,02cm (fig 38); dobra biciptal - não atletas 0,01cm, atletas de vôlei 0,01cm e atletas de basquete 0,05cm (fig 39).

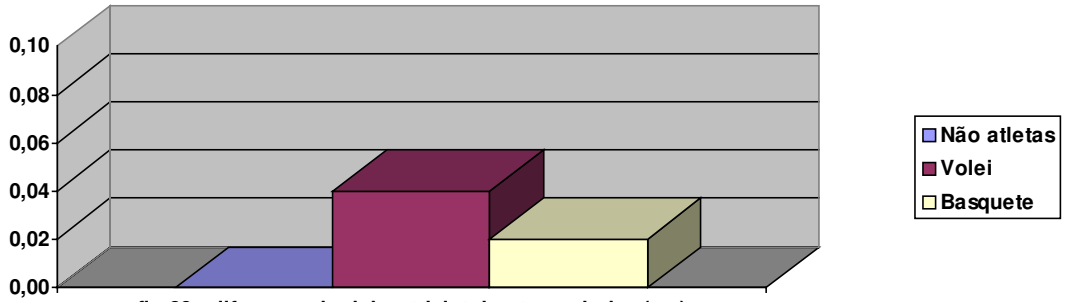


fig 38 - diferença da dobra triciptal entre os lados (cm)

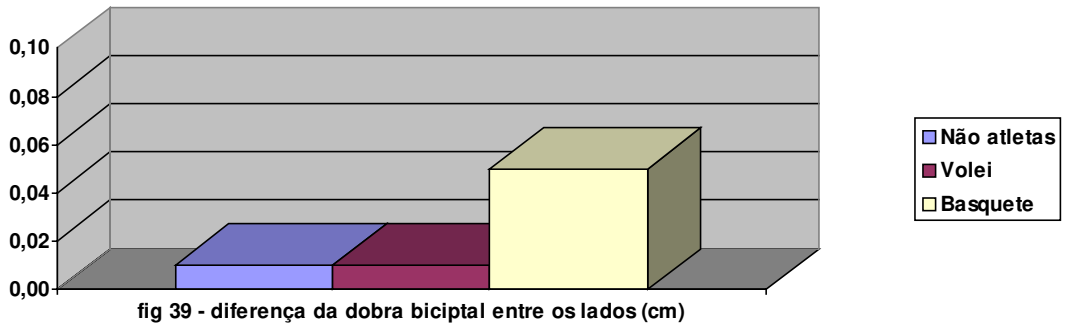


fig 39 - diferença da dobra biciptal entre os lados (cm)

As áreas do braço (total, muscular e gorda) apresentaram diferença estatística significativa na comparação entre os lados. Na área total e muscular, as maiores diferenças ou desequilíbrios entre os lados foram observadas nos não atletas, seguidos pelos atletas de vôlei e pelos atletas de basquete. Esses dados corroboram com os da circunferência do braço, com a mesma distribuição de desequilíbrio. Os desequilíbrios tiveram a seguinte apresentação: área total, não atletas com 3,62cm^2, atletas de vôlei com 3,09cm^2 e atletas de basquete com 2,30cm^2 (fig 40); área muscular, não atletas com 3,01cm^2, atletas de vôlei com 2,21cm^2 e atletas de basquete com 1,55cm^2 (fig 41).

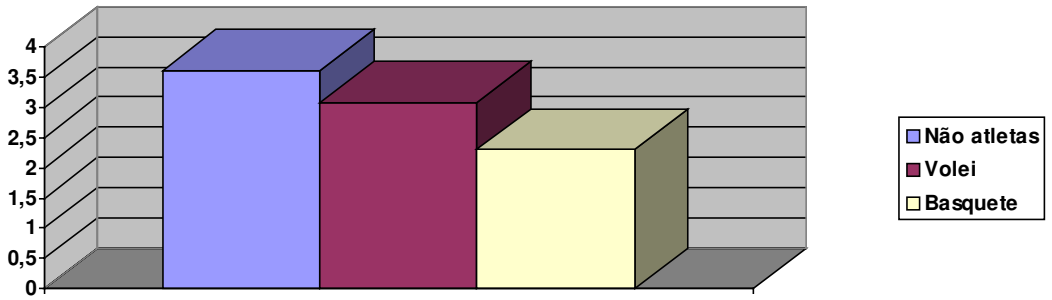


fig 40 - diferença entre os lados da área total do braço (cm2)

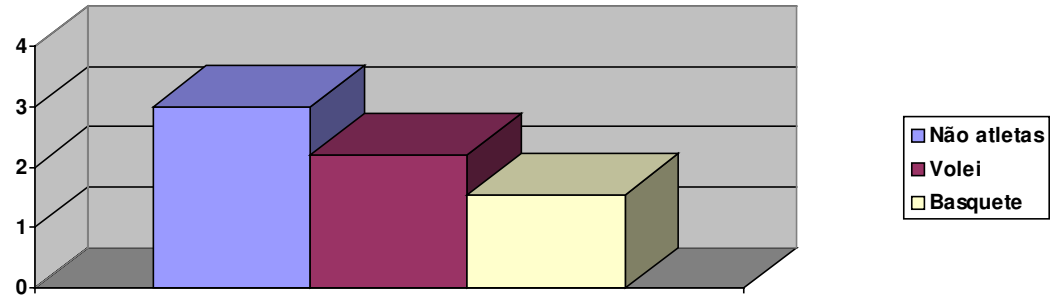


fig 41 - diferença entre os lados da área muscular do braço (cm2)

A área gorda se comportou de maneira diferente com relação ao desequilíbrio. Os atletas de vôlei lideraram o ranking do desequilíbrio, seguidos pelos atletas de basquete e pelos não atletas. A diferença se apresentou da seguinte maneira: não atletas com 0,61cm^2, atletas de vôlei com 0,88cm^2, atletas de basquete com 0,75cm^2 (fig. 42).

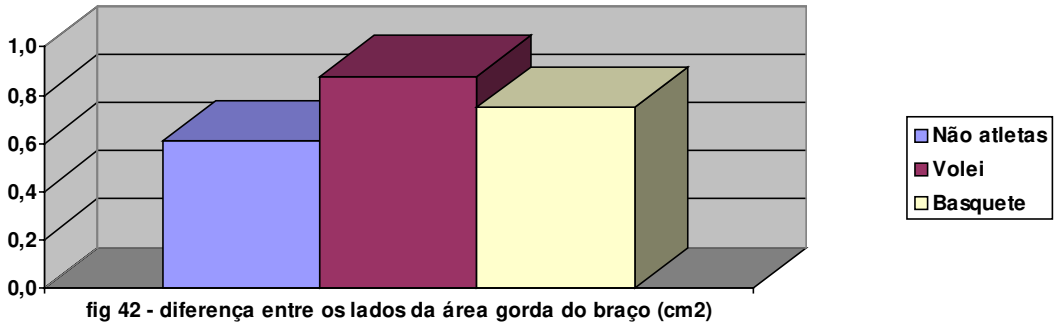


fig 42 - diferença entre os lados da área gorda do braço (cm2)

Diferente do tecido muscular, que responde com o aumento das fibras proporcional ao estímulo aplicado, o tecido adiposo responde de maneira particular, diminuindo ou aumentando de acordo com a individualidade biológica, independente do estresse aplicado a um local específico (Leighton, 1987). Em outras palavras, a especificidade de um exercício vai sensibilizar a musculatura local, mas não a gordura, ficando a critério da herança genética a definição do local da mobilização desta.

Essa explanação demonstra a dificuldade em associar desequilíbrios antropométricos a dobras cutâneas e áreas gordas. O índice de gordura do braço deixa claro essa dificuldade, demonstrando um padrão diferente do muscular além de não se mostrar estatisticamente significante para os três grupos,.

Diferenças antropométricas nas coxas:

Com exceção dos atletas de basquete, os não atletas e os atletas de vôlei apresentaram diferença estatística significativa entre as coxas. Os atletas de basquete tiveram a menor assimetria entre os lados, com 0,24cm de diferença entre as coxas, seguidos pelos não atletas com 0,62cm e liderando o ranking, os atletas de vôlei com 1,38cm (fig. 43).

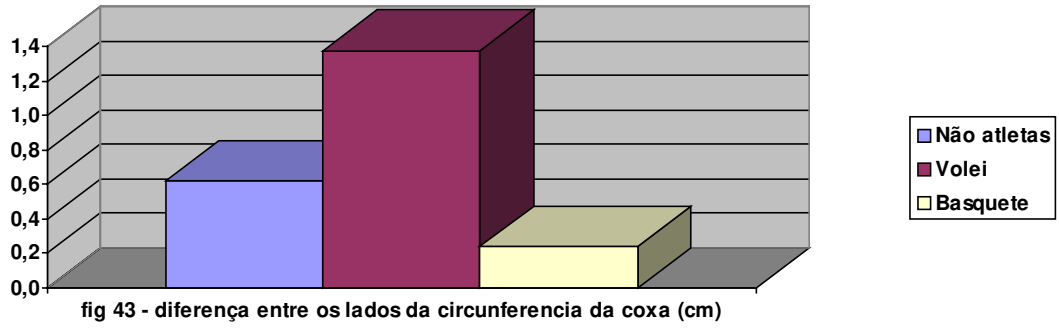


fig 43 - diferença entre os lados da circunferencia da coxa (cm)

A maior assimetria observada, nos atletas de vôlei, deve-se provavelmente à alavanca de impulso para a cortada, centralizada no lado dominante.

A circunferência é dada pelo conjunto massa magra e massa gorda e assim como já explanado na circunferência do braço, a interferência da rotina esportiva é dada sobre a massa magra e não sobre a massa gorda local. Isso fica claro ao se analisar a dobra gorda da coxa, onde nenhum dos grupos apresentou diferença significativa, mostrando apenas discreto maior acúmulo de gordura do lado não dominante.

Corroborando com a análise anterior, a área gorda da coxa não apresentou diferença significativa em nenhum grupo. Já a área muscular revela diferentes interferências da rotina. Ela apresenta diferença significativa entre os lados nos três grupos, essas podem ser vistas na figura 44 com os seguintes valores: 5,52cm^2 nos não atletas, 11,38cm^2 nos atletas de vôlei e 3,25cm^2 nos atletas de basquete.

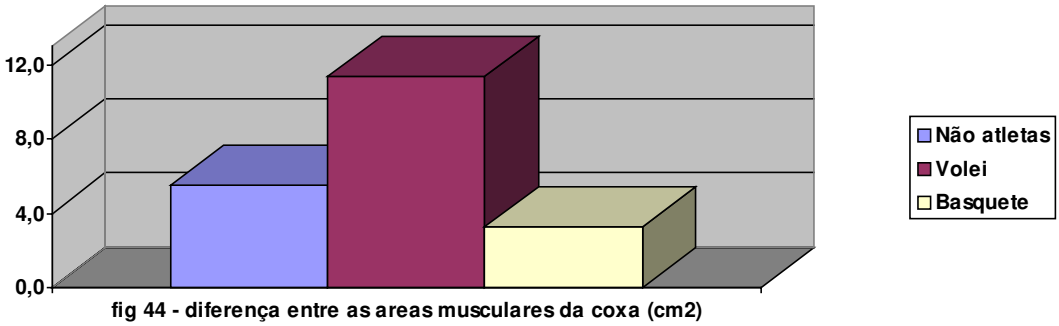


fig 44 - diferença entre as areas musculares da coxa (cm2)

A área total da coxa repete a análise de sua circunferência, onde apenas os atletas de basquete, com menor desequilíbrio entre os lados, não apresentam diferença estatística significante. O índice de gordura teve comportamento oposto, sendo estatisticamente significativo apenas para os atletas de basquete. Isso mais uma vez revela a dificuldade em se trabalhar com áreas, dobras e índices de gordura, impossibilitando a associação dos dados coletados com o desequilíbrio antropométrico.

Diferenças na flexibilidade da rotação lateral dos braços:

Na flexibilidade do ombro, cujo principal conjunto músculo-articular envolvido é a articulação escapulo-umeral e músculos que fazem o movimento oposto à rotação lateral (peitoral maior e menor, grande dorsal e redondo maior - rotatores mediais), os atletas de basquete apresentam a maior diferença entre os lados. Entretanto este resultado não pode ser considerado como válido pois não tem significância estatística. Os atletas de vôlei tiveram validação estatística e foram os segundos no ranking do desequilíbrio. Isso de certa forma já era o esperado pois a característica unilateral do voleibol, com saques e cortadas apenas com o braço dominante, faz com que se estabeleça ou aumente o desequilíbrio entre os lados. Outro dado que chamou a atenção foi o nível de flexibilidade dos grupos, mostrando os não atletas maior flexibilidade. Uma boa explicação para isso é a interferência que os esportes vôlei e basquete (junto com o complemento físico em salas de musculação) causam no sentido de fortalecer os músculos rotatores mediais, aparentemente diminuindo seu nível de flexibilidade. Para uma afirmação precisa, seria necessário saber com exatidão quais e como são executados os exercícios em quadra e em sala de musculação. (é um conceito comumente aceito o de que atletas de musculação apresentam maiores amplitudes articulares que sedentários, isso, respeitando padrões de movimento especificos (Leighton, 1987). É importante salientar que todos os avaliados tiveram seus valores comparados ao estudo feito por AchourJr (1997), onde 100% dos avaliados apresentaram valores “Não Limitados” (rot. Lat. >50º).

Diferenças na força da pressão manual:

Na pressão manual, a diferença entre os lados foi significativa nos três grupos. Os maiores valores em kilograma força foram encontrados nos atletas de basquete e os menores nos não atletas. Os resultados vem corroborar com o já conhecido principio do treinamento, onde o aumento da força é proporcional ao uso (carga - treino) (Guimarães Neto,1997). Os atletas, de volei e de basquete, tem maior uso muscular (atividades em quadra e musculação), com conseqüente maior força. Quanto ao desequilíbrio, diferença de força entre os lados, os atletas de vôlei apresentaram os maiores valores, 5,12 kgf, seguidos pelos não atletas, 3,66 kgf, e com menor diferença entre os lados, os atletas de basquete, 2,04kgf (fig. 45).

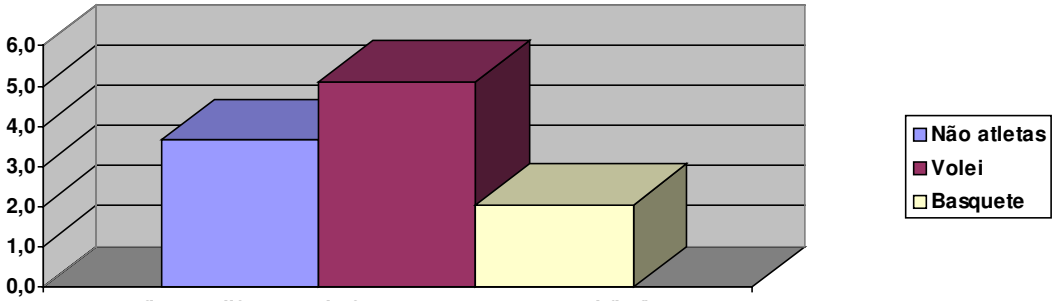


fig 45 - diferença de forca na pressao manual (kgf)

Os avaliados (n total) apresentaram valores similares aos encontrados no estudo proposto por Gill et all (1985) (tabela 22).

Tabela 22 – Força da Pressão Manual de adolescentes com idades entre 16 e 19 anos encontrados por Gill et all (1985) e dados coletados nesse estudo. Valores em Kilograma Força.

Lado	Gill et all (1985) Mínimo-máximo	Dados Coletados Mínimo-máximo
Direito	29-78	19-74
Esquerdo	18-71	20-71

Diferenças na habilidade:

A diferença na habilidade em sacar e chutar uma bola foi estatisticamente significativa, mostrando-se grandemente unilateral. Em um teste subjetivo com uma escala onde valores próximos a 1 revelam a facilidade na execução do movimento e próximos a 5 a dificuldade, a diferença entre os lados no saque foi maior entre os atletas de vôlei com 2,44 pontos (pouco mais que 2 vezes mais difícil para o lado não dominante), seguidos pelos não atletas com 1,96 pontos (quase 2 vezes mais difícil para o lado não dominante) e pelos atletas de basquete com 1,36 pontos. A diferença entre os lados no chute, repetiu o ocorrido no saque, com o maior desequilíbrio entre os atletas de vôlei com 1,68 pontos, seguidos pelos não atletas com 1,02 pontos e pelos atletas de basquete com 0,92 pontos. Nota-se comparando a diferença na habilidade dos membros superiores com os inferiores, que os membros mais treinados quanto a habilidade são os que apresentam maior desequilíbrio entre os lados, ou seja, os membros superiores são os mais requeridos com conseqüente maior desequilíbrio. (fig 47).

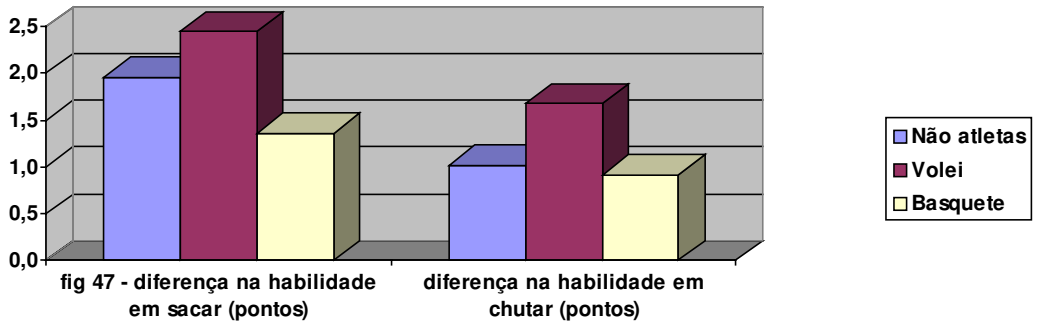


fig 47 - diferença na habilidade em sacar (pontos)

Esses dados demonstram que o treino (ou a ausência) interage (potencializa ou reduz) nas diferenças entre os lados. O sobre-uso de um lado em detrimento do outro causa maior estresse muscular para adaptação motora e fisiológica no lado mais usado. Isso é observado no aspecto geral do corpo, onde, locais de maior exigência motora desenvolvem maior habilidade, força, e massa muscular.

Considerações finais:

A dominância lateral é um processo fisiológico e psicológico natural que encontrou diversas barreiras no decorrer da história onde, além da própria crendice popular de que a preferência pela mão esquerda seria um sinal de anormalidade, algumas obras científicas enfatizavam o uso unilateral do corpo, afirmando ser normal e correto o uso do lado direito e uma degeneração biológica o uso do esquerdo. Tal situação (de usar apenas um lado do corpo) está presente na mente das pessoas até hoje, porém não importando mais qual dos lados é o dominante, se o direito ou mesmo o esquerdo. Talvez o que mais influencie hoje, seja a facilidade e rapidez na execução de uma tarefa, a qual por conveniência, faz com que a unilateralidade continue sendo o padrão mais comumente aceito.

A criança já nasce com características biológicas que lhe propiciam o desenvolvimento da predominância para um dos lados do corpo, que vai se desenvolvendo com influência de seu meio social (pais, amigos e escola), de modo que com aproximadamente 6 anos de idade seja concretizada sua preferência lateral.

Em alguns esportes o desenvolvimento da bilateralidade é enfatizado, quando a criança passa a "descobrir" que também tem o outro lado do corpo. Tal desenvolvimento (do lado não dominante) deve ser feito, apenas a partir do momento em que a criança já desenvolveu todo o seu esquema corporal, bem como noções de espaço e tempo, com risco de causar confusão motora com possíveis conseqüências emocionais, caso não seja respeitado o tempo correto, nem a vontade individual da criança em desenvolver o outro lado.

Foi possível no decorrer da análise dos dados, constatar as diferentes influências impostas pela rotina de adolescentes atletas e não atletas. Todos, na mesma faixa maturacional, apresentaram diferenças entre os lados, sendo as mais marcantes, as relacionadas à força e à habilidade. As características antropométricas não tiveram a mesma discrepância entre os lados, mas ainda assim foram relevantes do ponto de vista prático. No caso das circunferências, os dados coletados foram estatisticamente significantes, porém, as dobras cutâneas, que relacionam gordura a uma determinada região, não tiveram

relação entre a utilização (hiper ou hipo) e o acúmulo de gordura. Na flexibilidade, as diferenças tiveram significância estatística, porém não relevância numérica, menos de 12 graus angulares. Acredito que esta diferença entre os lados seja relevante apenas em práticas esportivas que necessitem movimentos meticulosos e grandes amplitudes articulares como por exemplo, a capoeira.

A grande diferença de força entre os lados, e sua relação direta com a habilidade, revela os possíveis problemas levantados no inicio da tese, onde a coluna vertebral (pilar articular), está sendo constantemente desestabilizada gravitacionalmente com maior intensidade para o lado mais hábil. A diferença de área muscular do lado mais utilizado corrobora com isso, revelando uma diferença de massa muscular.

Os estudos existentes sobre a P.N.L. são em sua maioria absoluta relacionados à psicomotricidade, à diferenças antropométricas ou à comparações de força ou flexibilidade, havendo uma preocupação menor, quando o objetivo é relacionar estas diferenças à saúde motora (Laubach e Mcconville, 1967; Plato et al, 1980; Gill et al, 1985; Schele, 1985; Tomaz 1987; Neumann, 1992; Durham, 1994; Achour Jr, 1997; Kulaksiz e Gozil, 2002).

Com a contínua análise desse tema e de dados relacionados a ele, abre-se a possibilidade de acompanhar a evolução dos avaliados desde a adolescência até a adultice ou mesmo velhice, e associar os dados coletados ao seu futuro muscular e saúde motora. Será possível, então, desenvolver exercícios compensatórios e/ou corretivos com mais precisão para os casos acompanhados, bem como condutas motoras cotidianas melhor estruturadas.

7- CONCLUSÃO

Diferentes rotinas de movimentos causam diferentes valores força, flexibilidade, perímetros, dobras cutâneas e habilidades entre os grupos. Também tem-se diferentes desequilíbrios entre os lados dependendo da rotina esportiva.

Na comparação da força e da habilidade, os três grupos estudados apresentaram diferenças estatísticas significativas e relevantes entre os lados. Na flexibilidade, somente os atletas de basquete não apresentaram uma relação de desequilíbrio entre os lados estatisticamente comprovada. Os perímetros, tiveram diferença estatística entre os lados nos três grupos. As dobras cutâneas não apresentaram diferença estatística significante entre os lados nos três grupos.

Na comparação entre os grupos, o grupo que apresentou menor desequilíbrio entre os lados foi o dos atletas de basquete, seguidos pelos não atletas em alguns itens e pelos atletas de vôlei em outros.

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHOUR JUNIOR, A. **Avaliando a Flexibilidade: Fleximeter.** Londrina: Ed. Midiograf, 1997.

ACHOUR JUNIOR, A. **Flexibilidade: Teoria e Prática.** Londrina: Ed. Atividade Física & Saúde, 1998.

ALMEIDA, R. M. **Lateralidade, Maturidade para Leitura e Escrita e Rendimento Escolar em Canhotos e Destros**. São Paulo, 1965. (Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo).

ATWELL, J. (1997). *Do scientists understand why there are so many right-handers than left-handers?* Scientific American – ask the experts – biology. Disponível em: http://www.sciam.com/askexpert/biology/biology23.html. Acesso em 20 abr. 2001.

BALLONE G.J. - *Depressão na Adolescência* - in. PsiqWeb, Internet, disponível em <http://sites.uol.com.br/gballone/infantil/adoelesc2.html> revisto em 2003. Acesso em 10 jan. 2004.

BASTOS, L. R. ET AL. **Manual para a elaboração de Projetos e Relatórios de Pesquisa, Teses, Dissertações e Monografias.** Rio de Janeiro: Editora LTC S.A., 1995.

BATES, A. & HANSON, N. **Exercícios Aquáticos Terapêuticos.** (Paulo, M. N., trad.). São Paulo: Ed. Manole, 1998.

BSB Fisioterapia. *Reeducação Postural*. Disponível em: http://geocities.yahoo.com.br/fisioterapiabsb/artigos/e019.html . Acesso em 25/jul/2003.

CAILLIET, R. **Lombalgias: síndromes dolorosas**. São Paulo: Ed. Manole, 1975.

CASTRO, E. (1998). *Left Vs. Right Brain Modes*. First Web reports on Serendip: Disponível em: http://serendip.brynmawr.edu/bb/neuro/neuro98/202s98-paper1/deCastro.html. Acesso em 21 Abr. 2001.

CATTERALL, S. The Mind and Machine Module. Disponível em: http://www.suhep.phy.syr.edu/courses/modules/MM/Biology/biolarge.html Acesso em 17 Abr. 2001.

COSTE, J. C. A. **Psicomotricidade.** (Cabral, A. trad.) Rio de Janeiro: Editores Zahar, 1987.

COSTALLAT, D. M. **Psicomotricidade: a coordenação visimotora e dinâmica manual da criança infradotada, método de avaliação e exercitação gradual básica.** (Pabst, M. A. trad.) Porto Alegre: Editora Globo, 1974.

CALAIS-GERMAIN, B. **Anatomia para o movimento, volume 1: introdução à análise das técnicas corporais** (S. Guernet, trad.). São Paulo: Editora Manole Ltda, 1991.

CALAIS-GERMAIN, B. **Anatomia para o movimento, volume 2: bases de exercícios** (S. Guernet, trad.). São Paulo: Editora Manole Ltda, 1992.

DAIUTO, M. **Basquetebol: metodologia de ensino**. São Paulo: Editora Companhia Brasil, 1974.

DURHAM, N. C. Manual Assymmetry and handedness. **Proc Natl Acad Sci USA.** 91 (11): 5030-5032, 1994.

DE WOLFE, F.,SMYTHE, H. B., YUNUS, M. B., ET ALL.. The American College of Rheumatology: Criteria for the classification of fribromyalgia. Report of the multicenter criteria committee. **Arthritis Rheum,** 33:160-172, 1990.

DE MEUR, A. & STAES, L. **Psicomotricidade.** (Galuban, A. M. I. & Ono S. trad.) São Paulo: Editora Manole,1991.

ELLIS, S. J. ET AL. A Study in northern England. **Journal of Epidemiology and Community Health.** 52:41-44, 2001.

FERNANDES FILHO, J. **A Prática da Avaliação Física: Testes, Medidas e Avaliação Física em Atletas e Academias de Ginástica.** Rio de Janeiro: Editora SHAPE Ltda, 1999.

FRISANCHO, A. R. **Antropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status**. The University of Michigam Press, 1990.

FOX, K. & CORBIN, C. - Aptidão Cardiovascular e o Currículo. (trad. Barbanti, V. J.). **British Journal of Phisical Education,** 16 (3): 23-25, 1985.

GAMA, D. D. S. **Moderna Assistência de Enfermagem.** São Paulo: Editora Everest, 1998.

GARRETT, H. E. **Grandes experimentos em psicologia.** (Rocha, R. trad.) São Paulo: Editora Nacional, 1959.

GILL D., REDDON J., RENNEY C., STEFANYK W. Hand Dynamometer: Effects of Trias and Session. **Perceptual and Motor Skills,** 61: 195-8, 1985.

GUIMARÃES NETO, W. M. **Musculação: Anabolismo Total: nutrição, treinamento, uso de esteróides anabólicos e outros ergogênicos.** São Paulo: Editora Phorte, 1997.

GUIMARÃES NETO, W. M. ***Musculação total: Preparação Física nos Esportes de Luta*.** São Paulo: Editora Phorte, 2001.

GOSLING, J.A. **Anatomia Humana** (Melhem, S. & Liberti, E. A. Trad.) São Paulo: Editora Manole, 1990.

HOSPITAL SANTA LUCIA. Fibromialgia: A dor implacável que se espalha por todo o corpo e a ciência não consegue explicar. Disponível em: http://www.santalucia.com.br/ortopedia/fibro.htm . Acesso em 10 set. 2002.

HOLLE, B. **Desenvolvimento Motor na Criança Normal e Retardada.** São Paulo: Editora Manole, 1979.

INDIANA UNIVERSITY. Primate Handedness and Brain Lateralization Research. Dinponível em: http://www.indiana.edu/~primate/index.html. Acesso em 20 Abr. 2001.

JULL, G. & JANDA. V. **Muscle and motor control in low back pain.** In: Twomey, L. T. & Taylor, J. R. Phisical Therapy for the Low Back. Clinics in Phisical Therapy. Churchill Livingstone, 1987.

KISNER, C. & COLBY, L. A. ***Exercícios Terapêuticos: fundamentos e técnicas*** (L. B. Ribeiro, Trad.). São Paulo: Editora Manole Ltda, 1992.

KULAKSIZ G. E GOZIL R. *The effect of hand preference on hand anthropometric measurements in healthy individuals*. **Ann Anat,** 184 (3): 127-265, 2002.

LAUBACH, L. L., & MCCONVILLE, J. T. *Notes on antropometric technique: Anthropometric measurements-rigth and left sides*. **American Journal of Physical Antropology,** 26: 367-370, 1967.

LE BOUCH, J. **Psicomotricidade.** (Faria, N. S. & Travaglia, N. G. Trad.) Minas Gerais: SEED/MEC,1983.

LEIGHTON, JACK. **Musculação: aptidão Física, desenvolvimento corporal e condicionamento físico.** (Ribeiro, R. H. A. Trad.). Rio de Janeiro: Editora Sprint., 1987.

LEHMKUHI, L. D. & SMITH, L.K. **Brunntrom´s Clinical Kinesiology.** Philadelphia: Ed. FA Davis 4° ed., 1983.

MAGLISCHO, E. W. **Nadando Ainda Mais Rápido.** (Nascimento, F. G. Trad.) São Paulo: Editora Manole, 1999.

MONTGOMERY, D. C. **Design and Analysis of Experiments.** New York: Ed. John Wiley & Sons 3rd ed., 1991.

NEPA O. G. **Informe Confidencial Sobre Heridas de Accidente de Automovil.** New Jersey: Bergenline Health Care, 2003.

NEUMANN, S. Handedness in comparison with the assymmetry of the upper extremities. **Z Morphol Antropol,** 79 (2): 183-195, 1992.

ORTON, S. T. **Reading, writing and speech problems in children.** London: Ed. Charpman and Hall, 1937.

OCHUCCI JR., G. A. M. **A Reestruturação Corporal Global e sua contribuição para a Capoeira.** São Paulo, 2000. (Monografia – Especialização - Faculdades Metropolitanas Unidas).

PLATO, C. C., WOOD, J, L, e NORRIS, A, H. Bilateral assymmetry in bone measurements of the hand and lateral hand dominance. **Am J Phys Anthropol,** 52 (1): 27-31, 1980.

REITER, E. O. & ROOT, A. Hormonal changes of Adolescence. **Med.Clin. N. Am.,** 59: 1289, 1975.

ROSA, J. M. **Educação Física: o comportamento corporal como manifestação da inteligência humana.** Campinas, 2002. (Tese - Doutorado - Universidade Estadual de Campinas).

ROGOL A.D. - Growth, body composition and hormonal axes in children and adolescents. **J Endocrinol Invest.,** 26 (9):855-60: 2003.

SCHELE L. M., et al. Directional assymmetry of body dimensions among white adolescents. **Am J Phis Anthropol.,** 67 (4): 317-322, 1985.

SOUZA, M. M. **Manual de Quiropatia: ciência e arte de curar com as mãos.** São Paulo: Editora Ibraqui, 2000.

Tratamento da Fibromialgia. Disponível em: http//www.moreirajr.com.br/sinopse/reumato/reuma199/sinfibro.htm. Acesso em: 11 set. 2002.

TOMAZ, M. A. (1987). *A Inter-relação da Lateralidade e a Potência muscular do chute*. Tese de Mestrado em Educação Física. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

WEINECK, J. **Manual de Treinamento Esportivo. (**Pereira, M. trad.) São Paulo : Editora Malone Ltda, 1986.

WHITEHEAD, J. & CORBIN, C. Aptidão muscular (trad. Barbanti, V. J.). **British Journal of Phisical Education,** 16 (5): 60-62, 1985.

9- ANEXOS

ANEXO A

Circunferência do Braço

Tabela 23a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo em cm).

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	32,5	31,5	25	25,0
Basq.	34,7	33,8	26	25,5
Ñ. Atl.	33,5	34,0	23	22,0

Tabela 23b – Resultados da ANOVA NOS RANKS com medidas repetidas (Circunferência do Braço).

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0,0001**
Lado	**0,0001**
Grupo*Lado	**0,0035**

Tabela 23c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Vôlei	<0,05
Esquerdo	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Vôlei	<0,05

Tabela 23d – Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	**0,0003**
Basquete	**0,0001**
Não Atleta	**0,0001**

Dobra Triciptal

Tabela 24a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo em cm).

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	1,3	1,25	0,54	0,50
Basq.	2,25	2,25	0,42	0,42
Ñ. Atl.	2,7	2,80	0,62	0,55

Tabela 24b – Resultados da ANOVA com medidas repetidas (Dobra Triciptal). Foi utilizada a transformação logarítmica nesta variável para cálculo da ANOVA.

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0,0011**
Lado	**0,0027**
Grupo*Lado	0,3005

Tabela 24c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05
Esquerdo	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05

Tabela 24d – Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	**0,0001**
Basquete	0,1884
Não Atleta	0,3304

Dobra Biciptal

Tabela 25a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo em cm)

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	0,82	0,82	0,30	0,30
Basq.	1,17	1,50	0,37	0,36
Ñ. Atl.	2,25	2,25	0,32	0,30

Tabela 25b – Resultados da ANOVA NOS RANKS com medidas repetidas (Dobra Biciptal).

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0,0021**
Lado	0,1131
Grupo*Lado	0,1801

Tabela 25c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05
Esquerdo	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05

Área do Braço

Tabela 26a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo, Cm^2).

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	84,10	79,00	49,76	49,76
Basq.	95,87	90,96	53,82	51,77
Ñ atl.	98,35	92,04	42,12	38,54

Tabela 27b – Resultados da ANOVA NOS RANKS com medidas repetidas (Área do Braço). Interação grupo*lado significativa, ou seja, a diferença entre os lados do corpo se comportam de forma diferente de acordo com o grupo a qual pertence.

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0,0001**
Lado	**0,0001**
Grupo*Lado	**0,0035**

Tabela 26c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Vôlei	<0,05
Esquerdo	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Vôlei	<0,05

Tabela 26d – Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	**0,0003**
Basquete	**0,0001**
Não Atleta	**0,0001**

Área Muscular do Braço

Tabela 27a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo, Cm^2).

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	73,41	66,85	39,15	39,15
Basq.	73,08	76,45	33,57	32,46
Ñ atl.	58,79	55,44	31,55	27,44

Tabela 27b – Resultados da ANOVA NOS RANKS com medidas repetidas (Área Muscular do Braço). Interação grupo*lado significativa, ou seja, a diferença entre os lados do corpo se comportam de forma diferente de acordo com o grupo a qual pertence.

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0,0001**
Lado	**0,0001**
Grupo*Lado	**0,0094**

Tabela 27c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05
Esquerdo	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05

Tabela 27d – Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	**0,0017**
Basquete	**0,0052**
Não Atleta	**0,0001**

Área Gorda do Braço

Tabela 28a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo, Cm^2)

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	17,39	16,59	6,93	6,68
Basq.	35,06	34,05	5,53	5,49
Ñ atl.	38,83	39,54	6,83	6,32

Tabela 28b – Resultados da ANOVA NOS RANKS com medidas repetidas (Área Gorda do Braço).

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0,0024**
Lado	**0,0001**
Grupo*Lado	0,3264

Tabela 28c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey α=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Basquete	>0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05
Esquerdo	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Basquete	>0,05
	Não Atleta ≠ Vôlei	<0,05

Tabela 28d – Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	**0,0001**
Basquete	**0,0193**
Não Atleta	**0,0014**

Índice de Gordura do Braço

Tabela 29a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo, %)

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	26,34	26,51	11,42	10,19
Basq.	39,96	40,21	9,53	9,60
Ñ atl.	45,02	48,03	14,97	13,34

Tabela 29b – Resultados da ANOVA NOS RANKS com medidas repetidas (Índice de Gordura de Braço). Foi utilizada a transformação logarítmica nesta variável para cálculo da ANOVA.

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0,0001**
Lado	0,3048
Grupo*Lado	0,1562

Tabela 29c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,
	Não Atleta = Vôlei	>0,05
Esquerdo	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05

Circunferência da Coxa

Tabela 30a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo em cm).

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	63,5	64,5	49,5	48,5
Basq.	69,0	69,0	50,5	49,5
Ñ atl.	66,0	65,0	42,5	42,5

Tabela 30b – Resultados da ANOVA com medidas repetidas (Circunferência da Coxa). A interação grupo*lado foi significativa, ou seja, a diferença entre os lados do corpo se comporta de forma diferente de acordo com o grupo a qual pertence.

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0,0001**
Lado	**0,0001**
Grupo*Lado	**0,0001**

Tabela 30c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05
Esquerdo	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05

Tabela 30d – Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	**0,0001**
Basquete	0,1365
Não Atleta	**0,0001**

Dobra da Coxa

Tabela 31a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo em cm).

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vole	2,40	2,35	0,90	0,90
Basq.	2,90	2,85	0,60	0,80
Ñ atl.	4,25	5,15	0,82	0,80

Tabela 31b – Resultados da ANOVA com medidas repetidas (Dobra da Coxa). Foi utilizada a transformação logarítmica nesta variável para cálculo da ANOVA. Observa-se diferença significativa entre os lados. (este teste é aplicado sobre a média do total dos sujeitos avaliados n = 100, comparando os lados).

Fonte de variação	p-valor
Grupo	0,1276
Lado	**0,0439**
Grupo*Lado	0,8691

Tabela 31c – Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo. Ao verificar dentro de cada gupo a diferença da tabela 9b, esta revelou-se não significativa nesse teste.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	0,4595
Basquete	0,0758
Não Atleta	0,3304

Área da Coxa

Tabela 32a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo, Cm^2).

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	321,04	331,23	195,08	187,28
Basq.	379,06	379,23	203,05	195,28
Ñ atl.	346,80	336,39	143,81	140,45

Tabela 32b – Resultados da ANOVA NOS RANKS com medidas repetidas (Área da Coxa). Foi utilizada a transformação logarítmica nesta variável para cálculo da ANOVA.

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0,0001**
Lado	**0,0001**
Grupo*Lado	**0,0001**

Tabela 32c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05
Esquerdo	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05

Tabela 32d – Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	**0,0001**
Basquete	0,1335
Não Atleta	**0,0001**

Área Muscular da Coxa

Tabela 33a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo, Cm^2)

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	260,68	275,72	165,13	162,68
Basq.	285,61	287,11	179,15	161,18
Ñ atl.	221,05	216,13	115,22	112,96

Tabela 33b – Resultados da ANOVA NOS RANKS com medidas repetidas (Área Muscular da Coxa).

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0,0001**
Lado	**0,0001**
Grupo*Lado	**0,0038**

Tabela 33c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05
Esquerdo	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Vôlei	<0,05

Tabela 33d – Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	**0,0001**
Basquete	**0,0364**
Não Atleta	**0,0001**

Área Gorda da Coxa

Tabela 34a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo, Cm^2).

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	63,88	63,81	22,55	22,57
Basq.	93,45	91,95	14,87	13,38
Ñ atl.	126,07	146,55	17,92	16,90

Tabela 34b – Resultados da ANOVA NOS RANKS com medidas repetidas (Área Gorda da Coxa). Foi utilizada a transformação logarítmica nesta variável para cálculo da ANOVA.

Fonte de variação	p-valor
Grupo	0,1181
Lado	0,5123
Grupo*Lado	0,4772

Índice de gordura da Coxa

Tabela 35a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo, %)

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	24,69	25,03	9,92	10,19
Basq.	28,02	27,95	7,32	6,86
Ñ atl.	36,35	43,57	10,98	11,22

Tabela 35b – Resultados da ANOVA NOS RANKS com medidas repetidas (Índice de gordura da Coxa). Foi utilizada a transformação logarítmica nesta variável para cálculo da ANOVA.

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0,0228**
Lado	**0,0017**
Grupo*Lado	0,8569

Tabela 35c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05
Esquerdo	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Vôlei	<0,05

Tabela 35d – Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	0,0933
Basquete	**0,0409**
Não Atleta	0,0583

Rotação Lateral do Braço

Tabela 36a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo em graus angulares)

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	155	150	110	110
Basq.	160	160	85	85
Ñ atl.	195	170	110	110

Tabela 36b – Resultados da ANOVA com medidas repetidas (Rotação Lateral do Braço).

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0.0061**
Lado	**0.0001**
Grupo*Lado	0.0930

Tabela 36c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Basquete	>0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05
	Vôlei = Basquete	>0,05
Esquerdo	Não Atleta = Basquete	>0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05

Tabela 36d – Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	**0.0005**
Basquete	0.2230
Não Atleta	**0.0001**

Pressão Manual

Tabela 37a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo em kilograma força)

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	74	71	19	20
Basq.	69	66	37	35
Ñ atl.	66	62	31	30

Tabela 37b – Resultados da ANOVA com medidas repetidas (Pressão Manual).

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0,0014**
Lado	**0,0001**
Grupo*Lado	0,1521

Tabela 37c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Basquete	>0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05
Esquerdo	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05

Tabela 37d– Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	**0,0036**
Basquete	**0,0434**
Não Atleta	**0,0001**

Saque

Tabela 38a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo, dificuldade 1 a 5).

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	3	5	1	3
Basq.	3	5	1	2
Ñ atl.	5	5	1	3

Tabela 38b – Resultados da ANOVA NOS RANKS com medidas repetidas (Saque). Interação grupo*lado significativa, ou seja, a diferença entre os lados do corpo se comportam de forma diferente de acordo com o grupo a qual pertence.

Fonte de variação	p-valor
Grupo	**0,0497**
Lado	**0,0001**
Grupo*Lado	**0,0014**

Tabela 38c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei = Basquete	>0,05
	Não Atleta = Basquete	>0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05
Esquerdo	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05

Tabela 38d – Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	**0,0001**
Basquete	**0,0001**
Não Atleta	**0,0001**

Chute

Tabela 39a – Valores máximos e mínimos (lado direito e esquerdo, dificuldade 1 a 5)

	MAX D	MAX E	MIN D	MIN E
Vôlei	2	4	1	1
Basq.	5	5	1	2
Ñ atl.	4	5	1	1

Tabela 39b – Resultados da ANOVA NOS RANKS com medidas repetidas (Chute). Interação grupo*lado significativa, ou seja, a diferença entre os lados do corpo se comportam de forma diferente de acordo com o grupo a qual pertence.

Fonte de variação	p-valor
Grupo	0,0805
Lado	**0,0001**
Grupo*Lado	**0,0256**

Tabela 39c – Teste de Tukey, comparação dos grupos fixando lado.

Lado	*Teste de Tukey* α*=0.05*	*p-valor*
Direito	Vôlei ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta ≠ Basquete	<0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05
Esquerdo	Vôlei = Basquete	>0,05
	Não Atleta = Basquete	>0,05
	Não Atleta = Vôlei	>0,05

Tabela 39d – Teste de Tukey, comparação dos lados fixando grupo.

Grupo	*Direito X Esquerdo*
Vôlei	**0,0001**
Basquete	**0,0018**
Não Atleta	**0,0001**

ANEXO B

Tabela 40a – Ranking de Circunferência e Desequilíbrio do braço.

Circunferência		Desequilíbrio	
(média do braço direito + média do braço esquerdo / 2)		|(média do braço direito – média do braço esquerdo)|	
1º Basquete	30,21 cm	1º Não atletas	0,88 cm
2º Vôlei	28,15 cm	2º Vôlei	0,68 cm
3º Não atletas	26,18 cm	3º Basquete	0,47 cm

Tabela 40b – Ranking de Dobra e Desequilíbrio do tríceps.

Dobra Triciptal		Dobra Triciptal	
(média da dobra direita + média da dobra esquerda / 2)		|(média da dobra direita - média da dobra esquerda)|	
1º Basquete	1,27 cm	1º Vôlei	0,04 cm
2º Não atletas	1,25 cm	2º Basquete	0,02 cm
3º Vôlei	0,85 cm	3º Não atletas	0,00 cm

Tabela 40c – Ranking de Dobra e Desequilíbrio do bíceps.

Dobra Biciptal		Dobra Biciptal	
(média da dobra direita + média da dobra esquerda / 2)		|(média da dobra direita - média da dobra esquerda)|	
1º Basquete	0,695 cm	1º Basquete	0,05 cm
2º Não atletas	0,685 cm	2º Vôlei 0,01 cm / Não atletas	0,01 cm
3º Vôlei	0,485 cm		

Tabela 40d – Ranking de Área e Desequilíbrio na área do braço.

Área do Braço (média direita + média esquerda / 2)		Área do Braço |(média direita - média esquerda)|	
1º Basquete	73,13 cm^2	1º Não atletas	3,62 cm^2
2º Vôlei	63,43 cm^2	2º Vôlei	3,09 cm^2
3º Não atletas	55,16 cm^2	3º Basquete	2,30 cm^2

Tabela 40e – Ranking de Área e Desequilíbrio na área muscular do braço.

Área Muscular do Braço (média direita + média esquerda / 2)		Área Muscular do Braço |(média direita - média esquerda)|	
1º Basquete	55,30 cm^2	1º Não atletas	3,01 cm^2
2º Vôlei	52,03 cm^2	2º Vôlei	2,21 cm^2
3º Não atletas	39,75 cm^2	3º Basquete	1,55 cm^2

Tabela 40f – Ranking de Área e Desequilíbrio na área gordado braço.

Área Gorda do Braço (média direita + média esquerda / 2)		Área Gorda do Braço |(média direita - média esquerda)|	
1º Basquete	17,82 cm^2	1º Vôlei	0,88 cm^2
2 º Não atletas	15,40 cm^2	2 º Basquete	0,75 cm^2
3º Vôlei	11,40 cm^2	3º Não atletas	0,61 cm^2

Tabela 40g – Ranking de índice de gordura no braço e Desequilíbrio.

Índice de Gordura do Braço (média direita + média esquerda / 2)		Índice de Gordura do Braço |(média direita - média esquerda)|	
1º Não atletas	26,99%	1º Não atletas	0,7%
2º Basquete	24,33%	2º Vôlei	0,54%
3º Vôlei	18,06%	3º Basquete	0,08%

Tabela 41a – Ranking de Circunferência e Desequilíbrio da coxa.

Circunferência (média da coxa direita + média da coxa esquerda / 2)		Desequilíbrio |(média da coxa direita – média da coxa esquerda)|	
1º Basquete	57,46 cm	1º Vôlei	1,38 cm
2º Vôlei	54,11cm	2º Não atletas	0,56 cm
3º Não atletas	51,13 cm	3º Basquete	0,24 cm

Tabela 41b – Ranking de Dobra e Desequilíbrio da coxa.

Dobra da Coxa (média da dobra direita + média da dobra esquerda / 2)		Dobra da Coxa |(média da dobra direita - média da dobra esquerda)|	
1º Basquete	1,725 cm	1º Basquete	0,05 cm
2º Não atletas	1,675 cm	2º Vôlei 0,03 cm / Não atletas 0,03 cm	
3º Vôlei	1,375 cm		

Tabela 41c – Ranking de Área e Desequilíbrio na área da coxa.

Área da Coxa (média direita + média esquerda / 2)		Área da Coxa |(média direita - média esquerda)|	
1º Basquete	264,42 cm^2	1º Vôlei	11,68 cm^2
2º Vôlei	234,37 cm^2	2º Não atletas	5,17 cm^2
3º Não atletas	210,36 cm^2	3º Basquete	2,14 cm^2

Tabela 41d – Ranking de Área e Desequilíbrio na área muscular da coxa.

Área Muscular da Coxa (média direita + média esquerda / 2)		Área Muscular da Coxa |(média direita - média esquerda)|	
1º Basquete	216,70 cm^2	1º Vôlei	11,38 cm^2
2º Vôlei	198,23 cm^2	2º Não atletas	5,52 cm^2
3º Não atletas	168,81 cm^2	3º Basquete	3,25 cm^2

Tabela 41e – Ranking de Área e Desequilíbrio na área gorda da coxa.

Área Gorda da Coxa (média direita + média esquerda / 2)		Área Gorda da Coxa |(média direita - média esquerda)|	
1º Basquete	47,71 cm^2	1º Basquete	1,11 cm^2
2º Não atletas	41,55 cm^2	2º Não atletas	0,34 cm^2
3º Vôlei	36,14 cm^2	3º Vôlei	0,30 cm^2

Tabela 41f – Ranking de índice de gordura na coxa e Desequilíbrio.

Índice de Gordura da Coxa (média direita + média esquerda / 2)		Índice de Gordura da Coxa |(média direita - média esquerda)|	
1º Não atletas	19,04 %	1º Vôlei	0,66 %
2º Basquete	17,76 %	2 º Basquete	0,60 %
3º Vôlei	15,17 %	3º Não atletas	0,59 %

Tabela 42 – Ranking de flexibilidade e Desequilíbrio na rotação lateral do braço.

Rotação Lateral do Braço (média da rotação direita + média da rotação esquerda / 2)		Rotação Lateral do Braço |(média da rotação direita - média da rotação esquerda)|	
1º Não atletas	142,8º	1º Basquete	11º
2º Vôlei	135,3º	2º Vôlei	8,5º
3º Basquete	131,9º	3º Não atletas	3º

Tabela 43– Ranking de força e Desequilíbrio na pressão manual.

Pressão Manual (média da pressão manual direita + média da pressão manual esquerda / 2)		Pressão Manual |(média da pressão manual direita - média da pressão manual esquerda)|	
1º Basquete	51,78 Kgf	1º Vôlei	5,12 Kgf
2º Vôlei	44,88 Kgf	2º Não atletas	3,66 Kgf
3º Não atletas	44,29 Kgf	3º Basquete	2,04 Kgf

Tabela 44a – Ranking de Habilidade e Desequilíbrio no saque.

Saque (média da dificuldade direita + média da dificuldade esquerda / 2)		Saque |(média da dificuldade direita - média da dificuldade esquerda)|	
1º Não atletas	3,08 pontos	1º Vôlei	2,44 pontos
2º Vôlei	2,94 pontos	2º Não atletas	1,96 pontos
3º Basquete	2,72 pontos	3º Basquete	1,36 pontos

Tabela 44b – Ranking de Habilidade e Desequilíbrio no chute.

Chute (média da dificuldade direita + média da dificuldade esquerda / 2)		Chute |(média da dificuldade direita - média da dificuldade esquerda)|	
1º Basquete	2,62 pontos	1º Vôlei	1,68 pontos
2º Não atletas	2,53 pontos	2º Não atletas	1,02 pontos
3º Vôlei	2,20 pontos	3º Basquete	0,92 pontos