

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

FERNANDA DUARTE PEREIRA

**ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO
CORPORAL EM ATLETAS MULHERES COM
LESÃO DA MEDULA ESPINHAL: UMA
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Campinas

2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

FERNANDA DUARTE PEREIRA

**ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL EM
ATLETAS MULHERES COM LESÃO DA MEDULA
ESPINHAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Graduação da Faculdade de
Educação Física da Universidade Estadual
de Campinas para obtenção do título de
Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. José Irineu Gorla

Campinas

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR ANDRÉIA DA SILVA MANZATO – CRB8/7292

BIBLIOTECA “PROFESSOR ASDRÚBAL FERREIRA BATISTA”

FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA - UNICAMP

P414a Pereira, Fernanda Duarte
Antropometria e composição corporal em atletas mulheres com lesão da medula espinhal: uma revisão bibliográfica / Fernanda Duarte Pereira. – Campinas, SP: [s.n], 2011.

Orientador: José Irineu Gorla.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas.

1. Lesão da medula espinhal. 2. Atletas femininos. 3. Composição corporal. I. Gorla, José Irineu. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Anthropometry and body composition in female athletes with spinal cord injury: a literature review.

Palavras-chaves em inglês:

Spinal Cord Injury

Female gender

Body composition

Titulação: Bacharelado em Educação Física

Banca examinadora:

José Irineu Gorla [orientador]

Anselmo de Athayde Costa e Silva

Data da defesa: 29-11-2011

DEDICATÓRIA

Dedico à Luiza Passarella, minha bisavó e anjo mais velho. E a tua ausência fazendo silêncio em todo lugar. Anna Scolfaro, minha melhor avó e Ângela de Almeida, minha mãe.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente ao professor José Irineu Gorla, pela orientação deste trabalho. Pelas ajudas, conselhos e paciência depositada ao longo desta pesquisa. Juntamente com o professor, agradeço também ao professor Anselmo Athayde Costa e Silva, que sempre estava disposto a me ouvir e me ajudar, seja com iniciação científica, monografia, congressos e tudo mais. Não deixaria de agradecer ao professor Edison Duarte e a todos que pertencem ao Laboratório de Atividade Motora Adaptada (LAMA) e que também são grandes amigos. Agradeço de coração.

Agradeço também à minha família, que esteve presente em todo o meu aprendizado dentro e fora da faculdade. Que quase sempre entendeu minhas ausências para que eu me dedicasse à Unicamp. Que Deus esteja sempre por perto de vocês.

Agradeço à turma FEF 07 Diurno pela recepção, amizades, aulas, churrascos, viagens, interef's, bandejadas e tudo que passamos nestes cinco anos de convivência. Todos foram muito importante para meu crescimento, acadêmico e espiritual. Não poderia deixar de agradecer também aos outros anos da FEF. Fiz vários amigos que quero levar pra vida toda.

Aos amigos de fora da faculdade, que estão no meu coração e nas minhas pegadas deixadas durante todo o meu trajeto. Por tudo que passamos, por todos os aprendizados, pelo crescimento e amadurecimento. Dedico este trabalho a todos vocês também.

Por último, mas não menos importante, agradeço à pessoa que mais esteve presente durante esse meu amadurecimento. Muitas vezes foi amiga, mãe, companheira e esteve ao meu lado em muitos momentos importantes. Não deixaria de agradecer em nenhum momento pelo amor em mim depositado, e espero que esse mesmo amor tenha sido reformulado e sentido por você durante esses anos todos!

PEREIRA, Fernanda Duarte. **Antropometria e composição corporal em atletas mulheres com lesão da medula espinhal**: uma revisão bibliográfica. 2011.48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

RESUMO

Para dar continuidade ao desenvolvimento das modalidades praticadas por deficientes, é necessário que pesquisas sejam realizadas a fim de encontrar repostas mais direcionadas à esta população. No caso de mulheres atletas, existe uma maior dificuldade para montagem de um treinamento, pois na literatura ainda está surgindo um perfil antropométrico traçado. O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão de literatura a fim de gerar conhecimento acerca da antropometria e da composição corporal de mulheres com lesão da medula espinhal. Em relação à antropometria, foi encontrado que tanto mulheres saudáveis quanto mulheres com lesão de medula espinhal diferem em padrões antropométricos, em relação aos homens, com lesão de medula espinhal ou não. Já em relação à composição corporal, encontramos diferenças em quantidade de acúmulo de gordura e distribuição deste no corpo, além de diferentes valores de massa magra e densidade mineral óssea, tanto entre mulheres e homens quanto em pessoas com deficiência e pessoas ditas saudáveis. Foi descrito na literatura um melhor método para análise de composição corporal especificamente para deficientes físicos. O DXA, Absorciometria Radiológica de Dupla Energia, é um aparelho que a partir de uma única varredura no corpo traz informações sobre a composição corporal de uma pessoa. Conclui-se, portanto, que somente em um estudo de Sutton et al (2008) encontramos informações específicas de mulheres com lesão de medula espinhal praticantes de alguma atividade física. Ainda são necessários estudos voltados diretamente para essa população, a fim de acumular mais informação para montagem de treinamentos e conseqüentemente melhora de resultados para as modalidades paradesportivas praticadas por mulheres com lesão da medula espinhal.

PALAVRAS-CHAVE: lesão da medula espinhal, sexo feminino, composição corporal

PEREIRA, Fernanda Duarte. **Anthropometry and body composition in female with spinal Cord injury: a literature review.** 2011. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

ABSTRACT

To continue the development of practical arrangements for the disable people, it is necessary that researches be conducted to find answers targeted to this population. For women athletes there is greater difficulty in assembling training because in literature there is still in study an anthropometric profile. The objective of this study is a literature review in order to generate knowledge about anthropometry and body composition in women with spinal cord injury. About anthropometry, found that both healthy women and women with spinal cord injury differ in anthropometric standards, compared to men with spinal cord injury or not. In relation to body composition, we found differences in amount of fat accumulation and location of the body, and different values of lean mass and bone mineral density, both women and men and in individuals with disabilities and the spoken and has been reported in healthy literature one best method for body composition analysis specifically for disabled people. The DXA, dual energy X-ray absorptiometry is a device that, from a single scan in the body, provides information on body composition of a person. We conclude, therefore, that only one study - Sutton et al (2008) - find specific information for women with spinal cord injury practice a physical activity. Studies are needed directly targeted to this population in order to collect more information for setting up training and therefore improves the results for the methods practiced by women parasports injured spinal cord.

KEYWORDS: Spinal cord injury, Female gender, Body composition

Lista de Figuras

- Figura 1:** Modelo de 2 compartimentos para análise da composição corporal, proposto com Pollock (1993), e Modelo proposto por Wang et al (1992) de multicompartimentos.....**25**
- Figura 2:** O equipamento DXA (Absorciometria Radiológica de Dupla Energia Hologic®).**38**
- Figura 3:** O aparelho em funcionamento.....**39**

Lista de Tabelas

Tabela 1: Trabalhos encontrados nas bases de dados e seus respectivos cruzamentos de palavras-chave.	18
Tabela 2: Trabalhos encontrados relacionando sexo e variáveis antropométricos.....	22
Tabela 3: Dados antropométricos do trabalho de Schimid et al (2008).	23
Tabela 4: Trabalhos encontrados sobre porcentagem de gordura em pessoas com lesão da medula espinhal.	33
Tabela 5: Mudanças após 6 meses de treinamento, dados obtidos por meio de Absorciometria Radiológica de Dupla Energia (DXA).....	40

Lista de Abreviações

EUA	Estados Unidos da América
BCR	Basquetebol em Cadeira de Rodas
NWBA	National Wheelchair Basketball Association
COI	Comitê Olímpico Brasileiro
ANDE	Associação Nacional de Desporto para o Excepcional
ABDC	Associação Brasileira de Desporto para Cegos
CBDS	Confederação Brasileira de Desporto para Surdos
ABRADECAR	Associação Brasileira de Desporto em Cadeira de Rodas
CPB	Comitê Paralímpico Brasileiro
DXA	Absorciometria Radiológica de Dupla Energia
RCR	Rugbi em Cadeira de Rodas
PH	Pesagem Hidrostática
TR	Tricipital
BC	Bicipital
A	Axilar Média
P	Peitoral
SB	Subescapular
BIA	Bioimpedância
IMC	Índice de Massa Corpórea
DMO	Densidade Mineral Óssea
HDL	Lipoproteína de alta intensidade
LDL	Lipoproteína de baixa intensidade
AVC	Acidente Vascular Cerebral

SUMÁRIO

1. Introdução	12
2. Metodologia	18
3. Resultados e discussão	19
3.1 Antropometria	19
3.1.1 Medidas Antropométricas	20
3.1.2 Antropometria e Lesão da Medula Espinhal	21
3.2 Composição corporal e sua importância	24
3.2.1 Modelos de compartimentos corporais	24
3.2.2 Diferentes mensurações da composição corporal	26
3.2.3 Componentes corporais e suas ações metabólicas	29
3.2.4 Composição corporal e lesão da medula espinhal	31
3.3 DXA	38
4. Considerações finais	42
5. Referências bibliográficas	45

1. Introdução

Nos tempos atuais muito se tem falado sobre esporte adaptado e deficiência. Em um mundo com menos preconceito e que prega a inclusão social, os deficientes se encaixam cada vez mais no cenário social, profissional e também é claro na esfera esportiva. A mídia, mesmo com poucas inserções, vem contribuindo para ajudar a alavancar estes setores, uma vez que passou a transmitir, em programas e canais, reportagens relacionando os deficientes aos campos que outrora não disponibilizavam espaço para essa população. No caso do esporte, acontecem transmissões de jogos e programas televisivos que abrem espaços para tratar sobre temas como inclusão esportiva, desenvolvimentos de modalidades adaptadas, paralímpicas e treinamento de alto nível.

Estudos como o de Araújo (1997) e Winnick (2004), apontam que, por volta de 1870, já existia conhecimento sobre esporte adaptado para pessoas surdas, sendo que nos Estados Unidos da América (EUA) já aconteciam eventos esportivos realizados por escolas especiais. Em 1888, já existiam clubes esportivos para atletas surdos em Berlim. O movimento pode ser considerado grande, pois em 1924, aconteceram os Jogos do Silêncio em Paris, reunindo atletas de diversos países.

Ainda para o mesmo autor, a preocupação com deficientes físicos se inicia no EUA, com a instalação de centros de reabilitação para deficientes dentro dos próprios hospitais. Deste modo, o indivíduo que adquiriu a deficiência devido a algum acidente, ou na época principalmente das grandes guerras mundiais, procura um hospital a fim de encontrar cura ou tratamento e acaba entrando em centros de reabilitação. O autor (p. 27) cita que a atenção para os deficientes físicos se inicia

“no término da Primeira Guerra Mundial, nos EUA, quando começa a preocupação com o retorno dos veteranos de guerra, surgindo assim, a necessidade de mudança no programa de reabilitação até então utilizado nos hospitais e nas clínicas de treinamento. Outro marco importante para o esporte adaptado e, por sua vez, para a aproximação da pessoa em condição de deficiência ao esporte, foi o término da Segunda Guerra Mundial”

Araújo (1997) relata que a reabilitação se entende pela busca de meios que levam uma pessoa a conviver com suas novas limitações corporais, causadas pela lesão da medula espinhal. Estes meios são relacionados com “cuidados pessoais, para maximizar a

independência pessoal, a autoconfiança física, psicológica e social, o bem-estar espiritual, a orientação sexual e a preparação para a transição entre “ser doente” e “estar apto”, visando a qualidade de vida” (p. 29).

Campos (2009) diz que são vários os fatores que determinam as diferentes características de uma lesão da medula espinhal. O autor diz que a lesão pode ser congênita ou adquirida. A primeira diz respeito à doença desde que a criança nasce, e a segunda significa que a lesão de medula espinhal foi adquirida durante a vida da pessoa. Winnick (2004), apud Campos (2009) diz que a lesão pode ser total, comprometendo com os movimentos abaixo do nível da lesão; ou parcial, quando ainda existem resquícios de sensibilidade ou movimento abaixo do nível da lesão. Ainda podemos classificar a lesão de medula espinhal de acordo com a altura da lesão na medula, o que altera o quadro clínico de paraplegia (só se perde movimento das pernas) a tetraplegia (perda de movimentos das pernas, braços e tronco, dependendo de qual vértebra aconteceu a lesão).

Cardoso cita outros autores em seu trabalho, como Adams et al (1985). Estes dizem que a prática esportiva para deficientes físicos começou, na Alemanha, em 1918, após a Primeira Guerra Mundial. Porém, a prática não obtém continuidade, pois os pacientes após receberem alta hospitalar, pararam com as atividades esportivas, segundo Ricote (1995) apud Araújo (1997).

O esporte adaptado teve seu início no fim da Segunda Guerra Mundial, 1945, em Stoke Mandeville, Inglaterra. Vários soldados voltaram das batalhas com membros amputados ou gravemente feridos. A fim de gerar atividade física e lazer e acelerar o processo de reabilitação, foi criado o primeiro centro de reabilitação para deficientes físicos. O responsável foi o neurocirurgião Ludwig Guttmann, que adaptou o basquete para a cadeira de rodas, criando assim a primeira modalidade adaptada (CARDOSO, 2010).

Araújo (1997) diz que os centros esportivos de reabilitação aumentavam o tempo de vida pós traumático dos indivíduos. Antes de tais centros, cerca de 80% dos pacientes acometidos por traumatismo raquimedular morriam de complicações pós cirúrgicas, como infecções urinárias, infecções respiratórias e escaras (SANTOS, 1989).

Em 1948 foi realizada a primeira competição específica para deficientes, os Jogos de Stoke Mandeville, sob o comando de Ludwig Guttmann. O evento foi realizando paralelamente às Olimpíadas, sediadas nesse mesmo ano, em Londres. As modalidades que

apareceram nestes Jogos foram o arco e flecha, tiro ao alvo e arremesso de dardo (ARAÚJO, 1997).

Em 1949, nos EUA, acontece o primeiro campeonato de basquetebol em cadeira de rodas (BCR), com a presença de 8 ou 10 equipes. Após esta competição, foi criada a Associação Nacional de Basquetebol em Cadeira de Rodas (NWBA), iniciando um maior nível de organização do esporte adaptado. Em 1952, aconteceu a primeira competição internacional de BCR, com 130 participantes e equipes vindas dos EUA, Suécia, Noruega, Israel, Inglaterra, Holanda e Alemanha Ocidental (WINNICK, 2004).

Em 1950, os jogos de Stoke Mandeville passam a ser realizados anualmente. Segundo Bedbrook (1987), apud Araújo (1997), os Jogos de Stoke Mandeville foram reconhecidos pelo Comitê Olímpico Internacional (COI) somente a partir de 1956. Em 1960, os Jogos foram realizados em Roma, logo após o encerramento dos Jogos Olímpicos. É a partir deste ano que os Jogos de Stoke Mandeville passam a ser chamados de Jogos Paralímpicos.

O esporte adaptado chega ao Brasil em 1958, como meio de reabilitação. Sergio Serafim Del Grande e Robson Sampaio de Almeida trazem o basquetebol em cadeira de rodas dos EUA, como forma de exercitar o corpo, para deficientes paraplégicos. Isso acontece após os dois pioneiros brasileiros sofrerem acidentes e se tornarem deficientes, buscando tratamento norte americano. Del Grande, que sofreu um traumatismo batendo contra a trave do gol, durante um jogo de futebol, introduziu o BCR na cidade do Rio de Janeiro, enquanto Robson Sampaio de Almeida levou a modalidade para São Paulo.

A partir da introdução do basquetebol em cadeira de rodas no Brasil, a modalidade começa a ser praticada por indivíduos com deficiência, o que inicia práticas esportivas por deficientes no país. A primeira seleção brasileira de BCR foi formada em 1969 para participar dos II Jogos Panamericanos em Buenos Aires.

Somente em 1975, após o Panamericano realizado no México, foi criada a ANDE (Associação Nacional do Desporto para o Excepcional), a fim de difundir tal prática e idéias para todo o Brasil. Em 1984, para conseguir atender o grande contingente que buscava pelo apoio da ANDE, foram criadas novas entidades, como: ABDC (Associação Brasileira de Desportos para Cegos), CBDS (Confederação Brasileira de Desportos para Surdos), ABRADACAR (Associação Brasileira de Desporto em Cadeira de Rodas). A próxima e

considerada a mais importante criação foi a do Comitê Paralímpico Brasileiro (CPB), em 1995 (CARDOSO, 2010).

Cada vez mais pesquisas e reportagens demonstram a quantidade e a qualidade de atletas com algum tipo de deficiência, que se destacam em campeonatos, sejam nacionais e internacionais, além das parolimpíadas, maior competição para deficientes do mundo. A fim de acompanhar e contribuir com inovações e informações, pesquisas sobre composição corporal e avaliação antropométrica são fundamentais para gerar avanços científicos, e conseqüentemente, melhorias na prática de cada modalidade adaptada.

Apesar de instalações precárias, falta de recursos humanos e financeiros, iniciação paradesportiva escolar fraca e pequeno número de cidades e municípios preparados para acolher seus próprios cidadãos deficientes, o caminho para o esporte paralímpico no Brasil ainda está dando seus primeiros passos. Algumas ações foram realizadas a fim de facilitar, difundir e alavancar o esporte adaptado no país. No ano de 2001 foi criada a lei Agnelo Piva, que garante que 2,5% do faturamento das Loterias serão destinados ao esporte brasileiro. Deste montante, 85% são dados ao Comitê Olímpico e os outros 15% vão o Comitê Paralímpico Brasileiro (CPB, 2011).

Deste modo, ficou estabelecida uma entrada permanente de dinheiro para modalidades paralímpicas. Apesar de ainda ser pouca coisa diante da imensidão de nosso país e do grande número de atletas com pontencial de se desenvolver dentro do esporte paralímpico, esse investimento já é um início, para que as modalidades e os indivíduos despontem no cenário esportivo.

Um resultado concreto desse investimento no esporte paralímpico se deu três anos após a criação da Lei Angnelo Piva. Nas parolimpíadas de Atenas em 2004, o Brasil obteve o seu melhor desempenho desde então na competição, com quatorze medalhas de ouro, doze de prata e sete de bronze, totalizando trinta e três medalhas .

A participação brasileira nas parolimpíadas começou somente em 1972 (Araújo, 1997), com vinte atletas em quatro modalidades. Nenhum atleta conseguiu medalhar neste ano. A primeira modalidade brasileira a conquistar uma medalha paralímpica foi a bocha, em 1976, nas parolimpíadas de Toronto. Somente nos jogos de 1984, realizado tanto em Aylesbury (Inglaterra) quanto em Nova Iorque (EUA) por dificuldades organizacionais

(Araújo, 1997), o Brasil consegue número significativo de medalhas, contabilizando, no total, vinte e oito medalhas, ranqueando em 24º (CPB, 2011).

Nas edições seguintes da competição, até Pequim 2008, o Brasil cresce em número total de atletas, número de modalidades disputadas e de modalidades medalhadas, além de elevar seu número de medalhas e conseqüentemente sua classificação no quadro de medalhas. A última participação brasileira – Pequim 2008 - contou com 188 atletas, divididos em 17 modalidades. As pesquisas e o esforço brasileiro renderam dezesseis medalhas de ouro, quatorze medalhas de prata e dezessete de bronze, totalizando quarenta e sete medalhas, ponto antes nunca alcançado por uma delegação paralímpica brasileira. (CPB, 2011)

As mulheres brasileiras começam a participar dos Jogos Paralímpicos apenas em 1984, após uma breve participação em 1976 com somente duas atletas, em quatro modalidades e sem medalhas. Podemos dizer que o movimento feminino dentro da competição se desenvolveu lentamente, se compararmos que a participação masculina brasileira já apontava em 1972.

Somente no ano de 2000 é que existe um crescimento considerado forte do sexo feminino, gerando aumento no número de medalhas e no número de modalidades disputadas. Em 1988 onze mulheres participaram da competição, trazendo dez medalhas. Na competição anterior, apenas seis mulheres competiram e medalharam dezenove vezes, com cinco medalhas de ouro. Em 2008, o número de mulheres participantes quebra recordes anteriores, levando para Pequim cinquenta e cinco atletas do sexo feminino, participando em nove modalidades e medalhando em quatro delas, totalizando treze medalhas, com somente uma de ouro. Sem um forte respaldo científico para incrementar o treinamento e, conseqüente melhora do desempenho, o número de medalhas de ouro cai consideravelmente em 2008 (CPB, 2011).

Atualmente, existem centros de treinamento espalhados, ainda que não muitos, em várias cidades brasileiras. Além disso, vários departamentos de pesquisas por todo o mundo alavancam com força total o embasamento necessário para se tratar de diversas deficiências, e com isso, desenvolver e melhorar técnicas já existentes para cada esporte adaptado existente atualmente.

O presente estudo tem em vista revisar a literatura já escrita sobre lesão de medula espinhal e prática de esportes para deficientes, a fim de sintetizar conhecimento sobre

antropometria e composição corporal, focando principalmente em mulheres com lesão da medula espinhal. Hoje as pesquisas e estudos acadêmicos vêm sendo desenvolvidos visando estabelecer parâmetros e critérios para propor intervenções seguras no campo de conhecimento da educação física voltada para cada deficiência. Pesquisas do Grupo de Pesquisa em Avaliação Motora Adaptada (GEPAMA –Unicamp) tem como objetivo encontrar respostas corporais adaptativas pertinentes ao treinamento e desenvolvimento de pessoas com deficiência. Vale citar que as referências baseadas nos perfis antropométricos destinados a essa população ainda são reduzidas.

A composição corporal é considerada um componente da aptidão física relacionada à saúde. Ela é caracterizada por possuir relações entre a quantidade e a distribuição da gordura corporal, causando alterações no nível de aptidão física e no estado de saúde das pessoas (COSTA, 2001).

“Observando tal relação entre quantidade de gordura corporal e estado de saúde, verifica-se a necessidade de utilização de métodos que possam avaliar com validade a quantidade deste componente em relação à massa corporal total. Nesse sentido, a importância da avaliação da composição corporal deve-se ao fato de a massa corporal isoladamente não poder ser considerada um bom parâmetro para a identificação do excesso ou da carência dos diferentes componentes corporais (massa gorda, massa muscular, massa óssea e massa residual), ou ainda das alterações nas quantidades proporcionais desses componentes em decorrência de um programa de exercícios físicos e/ou dieta alimentar (p. 34).”

A criação de um perfil facilitaria e direcionaria treinamentos específicos, baseados nas condições da deficiência visando um melhor desempenho, para as mulheres que praticam esporte adaptado. A presença das mulheres nos esportes adaptados ainda é reduzida e conseqüentemente melhorar o seu desempenho em competições nacionais e internacionais necessita de estudos para o embasamento do treinamento esportivo.

2. Metodologia

Um levantamento de literatura foi realizado, utilizando livros, artigos, dissertações de mestrado e teses de doutorado através das bases de dados PubMed (www.pubmed.com), Bireme (www.bireme.br), Scopus (www.scopus.com) e bibliotecas setoriais de Unicamp (www.bibliotecadigital.unicamp.br), tendo como período de pesquisa os meses entre agosto de 2010 e abril de 2011.

As palavras-chave utilizadas para realizar a pesquisa foram lesão de medula espinhal (spinal cord injury), composição corporal (body composition), antropometria (anthropometry), mulheres (woman) e perfil antropométrico (anthropometrics) e seus possíveis cruzamentos também geraram mais pesquisas, conforme é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Trabalhos encontrados nas bases de dados e seus respectivos cruzamentos de palavras-chave.

BASE DE DADOS	SCI	BC	A	W	SCIW	SCIWA	SCIWA'
PUBMED	44.391	47.235	334.317	688.161	1.401	34	0
SCOPUS	123.576	80.160	47.115	884.981	1.360	9	0
BIREME	25.563	47.535	33.251	128.388	190	1	0
UNICAMP	27	2.219	311	6.504	152	0	0
Total	193.557	177.149	414.994	1.708.034	3.103	44	0

SCI= spinal cord injury. BC= body composition. A= anthropometry. W= woman. SCIW= spinal cord injury in woman. SCIWA= anthropometry in woman with spinal cord injury. SCIWA'= anthropometrics in woman with spinal cord injury.

Foram incluídos no estudo os trabalhos que traziam informações sobre as palavras-chave descritas acima. Estudos e pesquisas que descrevem antropometria e seus meios de avaliação, diferentes modos de avaliação e trabalhos sobre composição corporal, como por exemplo, a Absorciometria Radiológica de Dupla Energia (DXA), e a relação destes com lesão de medula espinhal foram levantadas e utilizadas para esta revisão de literatura.

Artigos que traçam perfis antropométricos de algumas modalidades paralímpicas, como basquete, atletismo e rugby também foram utilizados. Como ainda não são muitos os estudos que têm como objetivo avaliar e traçar um perfil feminino, os mesmos que tratam especificamente de homens foram utilizados em larga escala. A partir desta revisão, foram traçados paralelos entre os dois gêneros, e entre mulheres com lesão da medula espinhal e mulheres não deficientes.

3. Resultados e discussão

3.1 Antropometria

Antropometria é o conjunto de técnicas utilizadas para medir o corpo humano ou suas partes (Panero & Zelnik, 1991). É aplicável em todas as fases do ciclo de vida e permite a classificação de indivíduos e grupos. O tamanho físico padrão de uma população pode ser determinado pela medição de suas variáveis antropométricas. Segundo Guedes & Guedes (2003) o entendimento da antropometria se dá pela coleta de dados referentes às medidas externas corporais. Com esses resultados, são montadas equações e índices que predizem resultados de componentes corporais, como índice de massa corporal e somatória de dobras cutâneas.

Para realizar a avaliação antropométrica de uma determinada população deve-se levar em consideração sua etnia. Geralmente, grupos étnicos tendem a ter surgido de um mesmo grupamento natural e genético, caracterizando uma mesma população. Os africanos, por exemplo, tendem a ter os membros inferiores maiores que os europeus (Campista, 2008). Além deste fator, idade e sexo muitas vezes também entram como determinantes na caracterização de um público-alvo. Durante toda a vida, nosso corpo sofre alterações. Os valores antropométricos tornam-se diferentes, se compararmos uma criança de 4 anos e uma pessoa com 60 anos (CAMPISTA, 2008).

Além disso, diferentes valores antropométricos agregam diferentes características genótípicas e morfofisiológicas. Damon (1973) realizou um estudo em que concluiu que homens com estatura e peso medianos apresentavam uma longevidade maior que outros homens, ou muito acima ou muito abaixo dessa média.

Segundo Petroski (1995), homens e mulheres diferem muito em uma avaliação antropométrica. A estatura de um homem é maior do que a de uma mulher; braços e antebraços masculinos também são maiores. Tais fatores, tomados aqui como exemplos, mostram que os homens ultrapassam as mulheres em variáveis antropométricas, com exceção de largura e circunferência de quadril.

3.1.1 Medidas Antropométricas

A medida antropométrica que expressa a dimensão da massa ou volume corporal é denominada massa corporal. Esta nada mais é do que a somatória de células, tecido de sustentação, órgãos, músculos, ossos, gorduras, água, vísceras, entre outros. A massa corporal pode ser usada, por exemplo, como indicador de processo de crescimento e de estado nutricional. Mas sempre deve ser acompanhada de outras variáveis para ser contextualizada, como por exemplo, sexo, idade e estatura (PETROSKI, 2003).

O autor ainda cita as medidas descritas abaixo. A estatura é a medida linear realizada em sentido vertical. É um bom indicador para crescimento, principalmente o ósseo. A estatura também serve para verificação de doenças e estado nutricional

Existe também a medição de perímetros musculares. São medidas que determinam os valores de circunferências de um dado segmento corporal. Tal medição deve ser perpendicular ao eixo longitudinal do mesmo segmento. Com esses valores, é possível controlar o desenvolvimento entre os diferentes grupos musculares, por exemplo, durante uma periodização de treinamento, ou durante a fase de crescimento de uma criança.

Outra medida antropométrica utilizada é a medição de diâmetros ósseos. Ela é definida pela menor distância entre duas extremidades ósseas. São utilizadas para determinar a constituição física, para fins ergonômicos e de assimetria aplicada a uma área desportiva, além de acompanhar o crescimento humano.

A técnica de mensuração de dobras cutâneas, que auxilia na avaliação da composição corporal de um indivíduo (Petroski, 2003). Sua descrição é citada mais abaixo, no item composição corporal.

3.1.2 Antropometria e Lesão da Medula Espinhal

Em relação à antropometria para pessoas com lesão da medula espinhal, algumas modificações devem ser verificadas durante a mensuração de medidas com as descritas acima. Gorla et al(2009) descrevem alguns autores que estudaram e analisaram quais são os métodos mais adequados para essa população. Segundo Winnick & Short (2001) e Pitetti (1993), alguns apontamentos devem receber maior atenção.

Em mensuração de massa corpórea:

- Quando existir peso de equipamento além do peso do avaliado, fazer a medição com todo o aparato, e depois realizar outra medição, agora somente com o aparelho. Posteriormente realizar a subtração para obter o peso somente do indivíduo. Isso acontece com qualquer equipamento, exceto quando balanças adaptadas são utilizadas;

Já para medição de estatura, os mesmos autores citam algumas adaptações:

- O indivíduo pode ser colocado deitado em um colchão, e ser medido com uma fita métrica;
- Indivíduos que tenham espasmos podem ser medidos por segmento, e posteriormente faz-se a somatória de todos os valores;
- Caso seja possível, realizar a medição também na posição vertical.

E para mensuração de dobras cutâneas, os seguintes cuidados devem ser tomados:

- Só medir dobras cutâneas onde houver função muscular;
- Caso haja alteração de musculatura ou densidade óssea, realizar adaptação de interpretação de dados;
- Utilizar teste e re- teste para interpretar modificações antropométricas;
- Não medir em locais com escaras, com atrofia muscular ou que tenham tomado muitas injeções;
- Fazer teste antes de coletar os dados. Assim elimina-se qualquer dúvida, tanto de avaliado quanto de avaliador.

Estudos com de Modlesky et al (2004); Jeon et al (2003); Spugen et al (2003), descritos por Campos (2009), realizaram análises da composição corporal em atletas com lesão da medula espinhal utilizando diferentes técnicas antropométricas e conseguiram obter resultados semelhantes entre si. Isso confirma o método de avaliação antropométrica como uma boa técnica bem utilizada para analisar a composição corporal, seja pelo baixo custo, seja pela sua semelhança com a realidade.

Os valores encontrados nesta pesquisa afirmam que homens diferem em valores antropométricos em relação às mulheres, e tendem a ter estes valores mais elevados que o sexo feminino, conforme Petroski (2003).

Tabela 2: Estudos encontrados relacionando sexo e variáveis antropométricos.

AUTOR	SEXO	n	MCM (kg)	EM (cm)
Campos (2009)	masculino	8	60,1	175
Gatti et al (2009)	masculino	4	66,15	177,5
	feminino	1	82,4	168
Cardoso (2010)	masculino	11	56,6	85,9 *

MCM= Massa Corporal Média. EM= Estatura média.

* O valor de 85,9 cm refere-se à altura tronco-encefálica somente.

De todos os trabalhos encontrados durante a revisão de literatura, todos traziam informações antropométricas sobre homens com lesão da medula espinhal. Cardoso (2010) descreve em sua dissertação de mestrado que Greguol, Costa & Böhme (1999) realizaram uma pesquisa com homens que possuem lesão da medula espinhal, praticantes de Basquetebol em Cadeira de Rodas. Eles encontraram um valor médio de peso corporal de 56,6 Kg para a equipe mensurada.

Campos (2009), em seu trabalho, estudou 8 indivíduos do sexo masculino com lesão de medula espinhal praticantes de rúgbi em cadeira de rodas (RCR). A média da massa corporal ficou em 60,1 Kg e a estatura ficou em 175 cm. O autor cita Britto et al(2002), dizendo que apesar de a lesão de medula espinhal poder acarretar “perda de densidade óssea nas áreas paralisadas (...), acredita-se que a perda de densidade não acarreta diminuição do tamanho do osso, ou seja, o tamanho da estrutura óssea se mantém inalterada nessa população” (p. 31). Por este motivo as diferenças antropométricas são mantidas mesmo no caso de pessoas com lesão de medula espinhal.

Gatti (2009) analisou 4 indivíduos do sexo masculino e 1 indivíduo do sexo feminino, todos com lesão da medula espinhal e praticantes de atletismo. A média da massa corporal

dos homens foi de 66,15 Kg, enquanto a massa corporal da mulher analisada foi 82,4 kg, o que foge do padrão proposto por Petroski (1995) onde homens possuem valores de massa corporal maiores que valores femininos. A média da estatura masculina ficou em 177,5 cm e a estatura feminina foi 168 cm. A autora ainda diz que o sujeito feminino “apresenta claramente um sobrepeso considerando a correlação estatura e massa corporal” (p. 21).

Storch et al (2005) pesquisou o perfil lipídico em mulheres com lesão da medula espinhal em diferentes níveis de lesão. Para isso, ela coletou dados, inclusive antropométricos, de 32 mulheres com de lesão da medula espinhal. Apesar de nenhuma destas mulheres praticarem qualquer atividade física, os valores antropométricos coletados batem com a média feminina, tanto para deficientes quanto para andantes. A média de massa corporal destas mulheres ficou em 56,15Kg, enquanto a média de estatura das mesmas ficou em 168,75 cm.

Schimid et al (2008) também estudou o perfil lipídico de indivíduos com lesão da medula espinhal. Ele, por sua vez, dividiu seus indivíduos em dois grupamentos: paraplégicos e tetraplégicos. Além disso, também os dividiu em homens e mulheres. Os dados são descritos na tabela abaixo.

Tabela 3: Dados antropométricos do trabalho de Schmid et al (2008).

	n	MCM (kg)	EM (cm)	TLM (anos)
TETRAPLEGIA				
Mulheres	8	55	172	11,4
Homens	30	72,9	180,6	13,3
PARAPLEGIA				
Mulheres	24	57,3	165,5	10,3
Homens	50	72,2	178	11,2

MCM= massa corporal média. EM= estatura média. TLM= tempo de lesão médio.

De acordo com os valores obtidos na pesquisa, pode-se concluir que pessoas do sexo feminino possuem valores de massa corporal menores que os valores masculinos, o que confirmar a teoria de Petroski. A estatura masculina, como em todos os estudos descritos até aqui, leva vantagem numérica em relação à estatura feminina, o que também apóia Petroski. Em alguns casos é possível avaliar se o nível da lesão altera a composição corporal e conseqüentemente valores de massa corporal, utilizando dados antropométricos. Paraplégicos diferem sua composição corporal nos braços de tetraplégicos, uma vez que tetraplégicos tendem a não movimentar os membros superiores. Deste modo, tendem acumular mais tecido gorduroso nesta região, alterando sua composição corporal.

3.2 Composição corporal e sua importância

A partir do percentual de massa gorda em uma pessoa é possível identificar diversas doenças e patologias. O aumento de massa gorda, segundo autores como Ernst et al (1997) e Brown et al (2000), é um fator de risco para uma série de doenças crônicas, como diabetes mellitus, hipertensão e osteoporose, além de aumentar chances de possíveis lesões, causadas pelo excesso de peso. Sendo assim, é essencial controlar a alimentação e praticar atividades físicas com frequência.

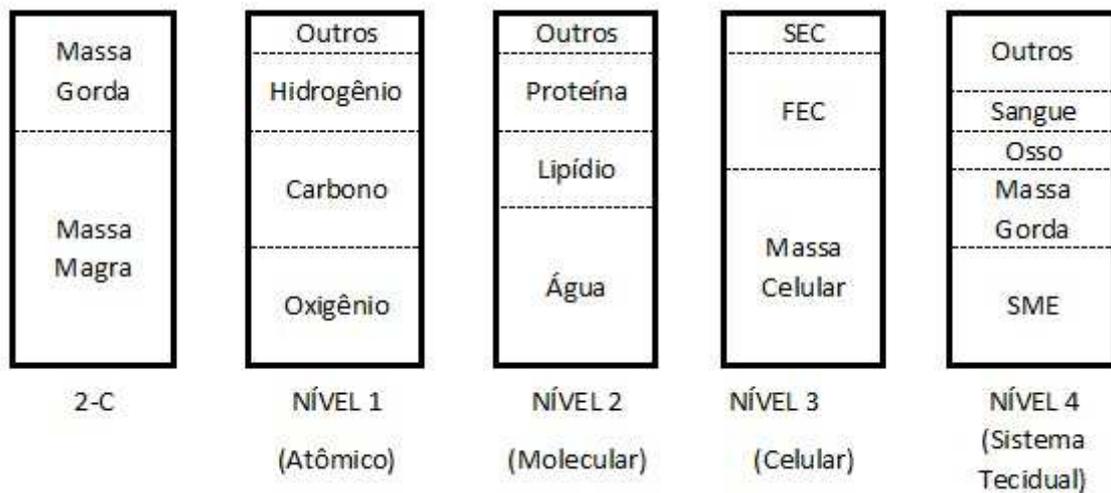
3.2.1 Modelos de compartimentos corporais

Conhecer a composição corporal de um indivíduo é muito importante, pois permite a criação de programas de aptidão física relacionada à saúde e ao esporte. Guedes & Guedes (2006) afirmam que a composição corporal é a divisão do corpo em seus diferentes compartimentos.

Pollock (1993) afirma que o corpo humano é composto por dois componentes: a) massa de tecido gorduroso e; b) massa isenta de tecido gorduroso. Em outras palavras, massa isenta de tecido gorduroso é a massa magra, que inclui ossos, músculos e órgãos.

Trabalhos de Böhme (2000), Guedes & Guedes (2006) e Ellis (2000) buscaram encontrar modelos propostos para a análise da composição corporal em cinco diferentes níveis de organização, baseadas no estudo de Wang et al (1992). Os modelos de análises encontrados por estes autores são:

Figura 1: Modelo de 2 compartimentos para análise da composição corporal, proposto com Pollock (1993), e Modelo proposto por Wang et al (1992) de multicompartmentos.



SEC= Sólidos Extracelulares; FEC= Fluido Extracelulares.

(Adaptado de Böhme, 2000; Guedes & Guedes, 2006; Ellis, 2000)

Guedes & Guedes (2006) afirmam que “os cinco níveis de organização do corpo oferecem estrutura conceitual em que as várias abordagens da composição corporal podem ser estabelecidas de maneira clara e precisa.” (p. 192). A divisão dos constituintes, dentro de cada nível, demonstra os fracionamentos dos compostos mais importantes para o corpo humano.

O primeiro nível deste modelo (nível atômico) é formado por cinquenta elementos atômicos. Este nível é utilizado na relação dos elementos químicos com outros níveis de organização. Guedes & Guedes (2006) dão como exemplo a quantidade de nitrogênio (nível 1) para quantificar proporcionalmente as proteínas no corpo, que só se tornam compartimentos de análise no próximo nível.

O nível molecular (nível 2) é também denominado de Modelo Químico de Quatro Componentes (4-C), segundo Heyward & Stolarczyk (1996), apud Böhme (2000). Guedes & Guedes (2006) afirmam que este modelo é utilizado por grande parte das técnicas de medidas associadas à análise da composição corporal.

O próximo nível (nível 3 ou nível celular) é considerado o primeiro da organização anatômica, segundo Guedes & Guedes (2006). Ele divide o corpo em massa celular total (composta por diferentes tipos de células), fluidos (composto predominantemente por água e

que contem plasma) e sólidos extracelulares (composto por substâncias como colágeno, cálcio e fósforo).

O nível seguinte, conhecido como sistema tecidual (ou nível 4) consiste nos principais tecidos, órgãos e sistemas orgânicos do corpo. Este nível divide o corpo humano em quatro categorias de tecidos: nervoso, epitelial, muscular e conectivo; sendo os dois últimos tecidos os mais utilizados em uma avaliação de composição corporal (GUEDES & GUEDES, 2006).

O último nível (5) do modelo de compartimentos da figura acima considera o corpo inteiro como unidade única. Características como tamanho, forma, área e densidade, segundo Guedes & Guedes (2006), são determinados com avaliação simples e rápida, como mensuração de estatura, massa e volume corporal.

3.2.2 Diferentes mensurações da composição corporal

Na literatura existem diversas formas de mensuração da composição corporal de uma pessoa. Monteiro & Fernandes Filho (2002) realizaram um estudo que buscava encontrar o método de análise ideal para mensurar a composição corporal. Concluíram que a cada diferente objetivo de pesquisa, encontramos um diferente método para contemplá-la, comprovando que não existe modelo ideal para mensuração, e sim modelos que atendam a diferentes momentos.

Algumas técnicas de análise, mais comumente utilizadas, são descritas abaixo. Segundo Monteiro & Fernandes Filho (2002) a primeira técnica utilizada era feita através da dissecação de cadáveres (*in vitro*). Ela foi utilizada até o início do século XX e é considerada até os dias de hoje como a única técnica direta para mensuração dos principais componentes corporais. Atualmente existem métodos indiretos e duplamente indiretos. Campos (2009) afirma que os métodos indiretos podem ser bioquímicos, por imagem ou densitometria. Já os

métodos duplamente indiretos podem ser realizados através de antropometria e bioimpedância elétrica.

A pesagem hidrostática (PH) é considerada padrão ouro da análise corporal e também método de referência, segundo Monteiro & Fernandes Filho (2002). É utilizada para validar técnicas duplamente indiretas. A PH utiliza o modelo dividido em dois compartimentos, ou seja, massa de gordura e massa isenta de gordura. A densidade corporal é determinada através da relação do peso do indivíduo no ar e na água (McArdle, Katch & Katch, 2003) e posteriormente o percentual de gordura é calculado através de modelos matemáticos, como os citados pelos mesmos autores, de Siri (1956) e Brozek (1963). Porém este método vem sendo criticada, pois vários fatores influenciam negativamente sua análise. Fatores estes sendo: necessidade de adaptação ao meio líquido, demora da avaliação, variáveis de gás gastrointestinal, volume residual e densidade da água que interferem e devem ser controladas, além do erro de aproximadamente 2% causado por diferença de sexo, idade e gênero, o que não traz a necessária precisão.

Uma forma indireta de mensuração da adiposidade corporal de um indivíduo é chamada de medida de dobras cutâneas. São utilizadas para estipular a composição corporal através da antropometria. A medida de dobras cutâneas estabelece uma relação entre os pontos anatômicos pinçados e a adiposidade corporal como um todo. O resultado é expresso em milímetros.

Como dito anteriormente, cada população possui uma característica antropométrica diferente de outra população. No caso das dobras cutâneas, existem várias equações para estimar a composição corporal, principalmente a adiposa, dentro de uma comunidade ou população. Um exemplo é o protocolo de Guedes (1994), equação voltada à população brasileira. Equações diferentes podem produzir resultados diferentes. Portanto, é necessário pontuar e caracterizar o objetivo e a população, ao realizar uma mensuração de dobras cutâneas. Autores como Hirschbruch & Carvalho (2002) ainda citam que existem populações que ainda não possuem uma equação válida.

Com o intuito de evitar erros ou escolhas inadequadas, devem ser utilizados os valores absolutos encontrados com a avaliação, seja o valor da dobra individual ou a somatória do grupo de dobras em questão. Isso fornecerá uma indicativa apenas, sem a necessidade de recorrer às equações, chamadas de preditivas. Algumas das dobras cutâneas mensuráveis são: tricipital(TR), bicipital(BC), axilar média(A), peitoral(P) e subscapular(SB).

Um método, de fácil e rápida aplicação é a bioimpedância (BIA). Ela nada mais é do que avaliação da composição corporal por corrente elétrica de baixa intensidade. Tal corrente percorre o corpo, medindo cada resistência elétrica que encontra pelo caminho. Essa resistência é o que identifica os diferentes tecidos do corpo humano, de acordo com a quantidade de água (facilitadora do transporte de corrente), de gordura (dificulta a passagem da eletricidade) e de eletrólitos encontrada.

De acordo com McArdle, Katch & Katch (2003), a relação entre gordura e resistência é inversamente proporcional, fator único e extremamente importante para conseguir realizar a diferenciação de tecidos do corpo. É um método não-invasivo, prático, de fácil e simples manejo. Porém necessita de alguns preparativos por parte da pessoa que será analisada, como jejum por no mínimo quatro, não praticar atividade física excessiva no prazo de vinte e quatro horas ou exercícios leves por doze horas, não ingerir bebidas alcoólicas por quarenta e oito horas, entre outros.

É utilizado, também, como método de avaliação da composição corporal, o IMC, Índice de Massa Corpórea. Estes valores são baseados no método de avaliação antropométrica, utilizando estatura e massa corporal, pela seguinte fórmula:

$$\text{IMC} = \text{massa (kg)}/\text{estatura}^2 \text{ (cm)}$$

Este método é considerado rápido, porém não avalia a gordura corporal localizada, o que pode conter resultados não fidedignos com a realidade. Para Campos (2009), o IMC indica dados muitas vezes errados para atletas ou indivíduos “comuns”. Isso se dá, pois não é considerada, neste método, a composição corporal exata entre gordura e massa muscular de cada avaliado. O problema relacionado ao IMC é que um valor alto nem sempre representa um peso corporal constituído por excesso de gordura, podendo este peso corporal ser representado por um elevado conteúdo de massa muscular, massa óssea ou diferentes tecidos isentos de gordura (QUEIROGA, 2005, apud MIQUELETO, 2006; MCARDLE, KATCH & KATCH, 2003).

McArdle, Katch & Katch (2003) exemplifica (p. 776):

“De acordo com tabelas, o peso corporal desejável (...) para um jogador profissional de futebol americano com 188 cm de altura e pesando 116 Kg oscila entre 78 e 88 Kg.(...) Utilizando qualquer um desses critérios, os padrões convencionais classificariam esse jogador como tendo sobrepeso (...). A

gordura corporal para o jogador de futebol americano (embora pesasse 31 Kg a mais que a média) era de apenas 12,7% de seu peso (massa) corporal, em comparação com cerca de 15% de gordura corporal para os jovens destreinados”

3.2.3 Componentes corporais e suas ações metabólicas

Através da composição corporal, é possível avaliar também a Densidade Mineral Óssea (DMO) de uma pessoa, parte integrante de sua massa magra. É por valores de densidade mineral óssea que podemos analisar o condicionamento físico de uma pessoa, treinada ou não. Pollock & Wilmore (1993) afirmaram que o exercício físico altera a DMO, aumentando seus valores, e diminuindo as chances de causar doenças como a osteoporose.

Quanto mais o indivíduo pratica exercícios físicos regularmente, principalmente exercícios resistidos (com cargas), sua densidade mineral óssea fica maior. O treinamento resistido provoca alteração na composição corporal, pois mecanismos anabólicos entram em ação para promover adaptações morfológicas a fim de superar a sobrecarga imposta pelo treinamento (McArdle, Katch & Katch, 2003). Segundo autores como Ryan et al (1994), Maddalozzo & Snow (2000), apud Vanni (2008), conforme a musculatura se tonifica, tonifica também os ossos do membro treinado, aumentando deste modo sua densidade mineral óssea.

O contrário acontece com pessoas destreinadas, onde a musculatura não é desenvolvida, e conseqüentemente sua densidade mineral óssea não será a mesma de uma pessoa condicionada. McArdle, Katch & Katch (2003), apud Vanni (2008) afirmam que a formação óssea predomina durante as primeiras décadas de vida de uma pessoa. A DMO dessa pessoa, caso não pratique atividades físicas, começa a declinar aos 45-50 anos de idade, chegando a perder 0,4% do valor total por ano.

Porém não é somente o treinamento físico e idade que causa alterações na DMO de uma pessoa. Fatores como menopausa e propensão à artrite influenciam negativamente, causando desmineralização óssea, o que diminui os valores de DMO de um indivíduo

(Kocina, 1997; Silva, 2004). Em mulheres, o valor de perda anual da DMO pode chegar a 0,8%, e após a menopausa, esse valor pode chegar a 18% nos primeiros 5 anos (BANDEIRA ET AL, 2000 apud VANNI, 2008).

Para quem sofreu algum tipo de lesão da medula espinhal, este processo de desmineralização óssea é pior. Estudos como os de Wilmet et al (1995) e Maimoun (2002), apud Fattal (2011), apontam que a partir do primeiro dia após a lesão já se inicia o processo de perda óssea, que culmina num pico após 3 meses, que se estende pelos próximos 3 meses. Após esse ápice de perda, o processo se estabiliza até completar 16 meses de lesão, totalizando uma perda mineral óssea de 50% do valor inicial, pré lesão da medula espinhal (Dautyet et al, 2000 e Garland et al, 1992 apud Fattal, 2011). Fatores como tempo de lesão, idade que o indivíduo sofreu a lesão, idade atual e índice de massa corpórea (IMC) devem ser considerados para analisar a perda mineral óssea de um indivíduo com lesão da medula espinhal.

Fattal (2011) estudou a osteoporose em pacientes com fraturas abaixo do nível de lesão de medula espinhal. Concluiu que as fraturas geralmente aconteciam acima dos joelhos. As causas estavam principalmente relacionadas com traumas involuntários durante o dia-a-dia. Cair da cama, cair da cadeira de rodas, exagerar em sessões de alongamento e má postura são as principais causas para fraturas em pessoas com lesão da medula espinhal. Isso ocorre, pois a densidade mineral óssea, principalmente dos membros inferiores, fica comprometida após a lesão.

Smith et al. (1976) e Wilmore (1983) já diziam que a prática de atividade física influencia positivamente na composição corporal de uma pessoa fisicamente ativa. A prática física resulta no aumento de massa livre de gordura e na diminuição de massa gorda. Isso gera como consequência um corpo mais saudável e livre, em partes, de doenças como as já citadas acima. Segundo Guedes & Guedes (2003), os valores da composição corporal dependem principalmente de alguns componentes, como ossos, músculos e órgãos, e não somente a gordura, como geralmente é considerada o ponto principal do peso corporal. Os autores ainda dizem que tais componentes sofrem variação de acordo com a alimentação e atividade física, e que somente o peso corporal do indivíduo não é capaz de evidenciar condições positivas ou negativas na composição corporal de um indivíduo.

Homens e mulheres diferem na composição corporal, devido às diferenças de necessidade entre os dois sexos. As mulheres acumulam mais gordura em regiões

consideradas propensas para engordar naturalmente, como peito, coxa, quadril, antebraço e abaixo do umbigo. Algumas dessas regiões citadas são propensas a acumular tecido adiposo a fim de servir de alimento e estoque energético para quando a mulher engravidar (McArdle, Katch & Katch 2003). Enquanto o percentual de gordura considerado normal para os homens está na média de 15%, esse número se eleva para 25% nas mulheres, segundo McArdle, Katch & Katch (2003) e Heyward & Stolarzyk, (1996), apud Gatti et al (2009).

3.2.4 Composição corporal e lesão da medula espinhal

Falando especialmente sobre os indivíduos com lesão da medula espinhal, a composição corporal se modifica, pois a atividade física praticada não é a mesma do que pessoas ditas normais. De acordo com estudos de Frontera, Dawson & Slovik (2001), a lesão de medula espinhal provoca inúmeras alterações neuromusculares, esqueléticas, hormonais, metabólicas e psicológicas no indivíduo lesionado. Uma dessas principais alterações é o aumento do percentual de gordura em indivíduo com lesão da medula espinhal, pois o corpo de uma pessoa dita saudável gasta mais energia e movimenta mais e maiores grupos musculares do que em uma pessoa com lesão da medula espinhal.

Kocina (1997) e Nutriek et al (1985) dizem que a lesão da medula espinhal traz consigo, juntamente com a falta de atividade física, conseqüências metabólicas negativas, como a obesidade. Essa mudança na composição corporal, de acordo com vários autores (Demirel et al, 2001; Nuhlicek et al, 1988; Washburn & Figoni, 1999, apud Silva, 2004), é associada à anormalidade no metabolismo de lipídios. Tal anormalidade é caracterizada pela redução de concentração de HDL-C (lipoproteína de alta densidade; colesterol bom), aumento do LDL (lipoproteína de baixa intensidade, ou seja, colesterol “maligno”). Além disso, também predispõe os indivíduos com lesão da medula espinhal à resistência à insulina, aumentando o número de casos de diabetes mellitus.

Um estudo de Rodrigues & Rocha (2008) com mulheres com lesão da medula espinhal comprovou que a atividade física aumenta os níveis de HDL. Em outras palavras, o estudo

comprovou que a atividade física, no caso o basquetebol em cadeira de rodas, ajuda a combater o colesterol e melhorar o perfil lipídico de seus praticantes. Conseqüentemente a chance de contração de doenças cardiovasculares se reduziu após a prática. Os autores, contudo, afirmam naquele momento que “ainda não existe consenso na literatura quanto à recomendação dos exercícios mais seguros e eficazes, visando elevar o HDL destes indivíduos (...) quanto ao tipo, a frequência, a intensidade e a duração dos exercícios” (p. 90).

A obesidade está associada diretamente a várias doenças metabólicas, como diabetes, hipertensão arterial, acidente vascular cerebral (AVC) e doenças coronarianas (Horta, 2009). Segundo autores como Heyward & Stolarczyk (1996), apud Gatti et al (2009) e Pi-Sunyer (2000) apud Silva (2004), valores de percentual de gordura total no corpo acima de 25% para homens e acima de 32% para mulheres já indicam obesidade. Para analisar estes valores de porcentagem de gordura, é necessário se utilizar de métodos como dobras cutâneas ou aparelhos próprios para mensurar composição corporal, como DXA – Absorciometria Radiológica de Dupla Energia, que lhe darão com maior exatidão os valores total e localizado.

Gupta, White & Sandford (2006) realizaram um estudo com 408 pacientes que sofreram lesão da medula espinhal de um hospital americano a fim de analisar a quantidade de pessoas com sobrepeso (valor de IMC igual ou acima de 25 kg/m²) e obesidade (valor de IMC igual ou acima de 30 kg/m²). Deste total, 213 são paraplégicos e 195 são tetraplégicos. O tempo médio de lesão de todos os participantes era de 19 anos.

Foi encontrado que 65,89% dos pacientes se encontravam em sobrepeso, e 29,97% em obesidade. Os autores também concluíram que a prevalência de sobrepeso e obesidade é maior em paraplégicos do que em tetraplégicos. “A razão para essa diferença aparente é altamente especulativa, com a possibilidade de os paraplégicos utilizarem os membros superiores para comerem livremente” (p.94). Os tetraplégicos não possuem movimentos nos membros superiores, o que os deixa atrelados à dependência de alguém lhes alimentar, o que por sua vez restringe os horários de alimentação. Em contrapartida, no estudo não é comentado o tempo de lesão média, tanto de paraplégicos quanto de tetraplégicos. Tempo de lesão é um dos fatores indicativos para acúmulo de gordura no corpo. Analisando os dados desta maneira, outra conclusão pode ser encontrada.

O aumento de massa gorda pode trazer também diabetes, doenças cardiovasculares como hipertensão e aterosclerose, e seus respectivos fatores de risco associado à lesão de medula espinhal. Figoni (1993) diz que a falta de atividade física gera desmineralização óssea,

atrofia muscular nos músculos esqueléticos e cardíaco, redução do conteúdo de água corporal e volume sanguíneo, além das anteriormente comentadas diminuição da massa magra e conseqüente aumento de massa gorda.

Tabela 4: Estudos encontrados sobre percentual de gordura em pessoas com lesão da medula espinhal.

AUTOR	SEXO	MÉTODO	QTD	% gordura
Maggioni et al (2003)	homens	DXA	13	31,1
Modlesky et al (2004)	homens	DXA	8	33,8
Mojtahedi et al (2009)	homens	DXA	8	20,6
	mulheres		8	31,9
Gatti et al (2009)	homens	DC	4	26,89
	mulheres		1	37,88
Sutton et al (2009)	mulheres	DXA	19	33

DXA= Absorciometria Radiológica de Dupla Energia; DC= Dobras cutâneas.

Tratando especificamente de mulheres com lesão, tal falta de atividade física, juntamente com a lesão da medula espinhal e fatores fisiológicos como a menopausa, aumentam ainda mais a porcentagem de massa gorda e diminuição de DMO, em comparação com o sexo masculino. Conseqüentemente, a susceptibilidade para doenças crônicas e má qualidade de vida aumenta também. Na literatura atual, o número de pesquisas voltadas a estudar a composição corporal de mulheres com lesão de medula espinhal ainda é muito pequeno, o que restringe as informações para esta revisão bibliográfica.

O trabalho, encontrado atualmente, voltado para a composição corporal de mulheres com lesão da medula espinhal praticantes de atividades físicas é de Sutton et al (2009). Ela analisou dezenove mulheres que sofreram lesão da medula espinhal, dezesseis delas praticantes de BCR e três de tênis em cadeira de rodas. A autora usou também dezenove mulheres sem lesão da medula espinhal como grupo controle. O objetivo da pesquisa foi examinar as diferenças entre os dois grupos e observar como os valores de densidade mineral óssea, massa magra, massa gorda, percentual de gordura e valores e equações antropométricas sugeridas na literatura, agem nos dois grupos.

Abordando a densidade mineral óssea, foi constatado que o grupo de mulheres com lesão da medula espinhal apresentou valores acima do grupo de referência, tratando-se de membros superiores. Braços (grupo lesão da medula espinhal= 0,85; grupo controle= 0,8 g.cm⁻²) e costelas (grupo lesão da medula espinhal= 0,76; (grupo controle= > 0,7 g.cm⁻²) possuíram valores superiores nas mulheres que possuem lesão, além de apresentarem, segundo os autores, tendência a possuir DMO maior na coluna vertebral do que o grupo

controle. Como o esperado, a DMO nos membros inferiores foi menor em relação ao grupo controle. Quadril (grupo lesão da medula espinhal= 1,12; grupo controle= 1,29 g.cm⁻²) e pernas (grupo lesão da medula espinhal= 1,02; grupo controle= 1,19 g.cm⁻²) registraram valores de DMO menores no grupo de mulheres com lesão da medula espinhal, devido ao não uso de sua musculatura.

Em relação à massa magra, foi registrado que o grupo de mulheres com lesão da medula espinhal apresentou melhores valores nos membros superiores do que mulheres do grupo controle, seguindo a mesma tendência da densidade mineral óssea. A região dos braços do grupo de mulheres com lesão da medula espinhal apresentou um valor de 6 kg, em contrapartida do grupo de referência, que apresentou 4 kg. A mensuração de massa magra nas pernas apresentou como valores, 7 kg para o grupo com lesão da medula espinhal e 10 kg para o grupo controle, apontando que o grupo controle possui maior quantidade de massa magra que o grupo principal do estudo.

Já em relação à massa gorda, os percentuais de cada grupo se tornam inversamente proporcionais, se traçarmos um paralelo com os valores já descritos de DMO e de massa magra. As mulheres que possuem lesão da medula espinhal apresentaram valores menores de massa gorda nos braços (30%) em relação ao grupo de referência (35%). Já em relação aos membros inferiores, a quantidade de massa gorda deste grupo é bem maior do que o grupo controle, 46% do grupo de mulheres com lesão da medula espinhal contra 37% do grupo controle.

A análise dos resultados do estudo possibilita afirmar que mulheres com lesão da medula espinhal praticantes de esportes possuem uma densidade mineral óssea e massa magra maior nos membros superiores, em comparação às mulheres ditas normais que não praticam atividades físicas regularmente. Isso se deve ao fato de que o uso contínuo (seja por treinamento, seja por nível de necessidade diária) dos membros superiores, resulta num melhor nível de massa muscular (massa magra) e de densidade mineral óssea presente nos mesmos. O contrário é válido se pensarmos nos membros inferiores e a imobilidade que a lesão de medula espinhal traz. A DMO é menor em quadril e pernas, pois não existe função muscular, o que aumenta sua atrofia e massa de gordura.

A atividade física, juntamente com uma alimentação adequada, ajuda a minimizar o risco de desenvolver doenças relacionadas com a mudança da composição corporal, relacionada acima. O motivo é que atividade física possibilita progressos fisiológicos, como

por exemplo, aumento da capacidade vascular e física, aumento da DMO e tonificando músculos, causando melhoras nos parâmetros sanguíneos e da saúde em geral. Desse modo, a atividade física diminui chances de problemas vasculares, obesidade (já que diminui massa gorda e aumenta massa magra), osteoporose entre outros.

Ainda não existe uma equação de composição corporal que se mostre totalmente eficiente para essa população. Sutton et al (2009) cita alguns autores, como Bulbulian (1987), Goris et al (1996) e Maggioni (2003), que pesquisaram equações feitas para populações de pessoas andantes e chegaram à conclusão de que as mesmas geralmente subestimam ou superestimam os valores de massa gorda e porcentagem de gordura. Mojtahedi, Valentine & Evans (2009) buscaram encontrar relação entre a composição corporal medida de formas diferentes, como por exemplo, o DXA, BIA e dobras cutâneas. Os autores chegaram a conclusão que todos os métodos utilizados estimam erroneamente a composição corporal de indivíduos com lesão da medula espinhal, trazendo a necessidade de que equações sejam criadas especialmente para essa população.

Sutton et al (2009) ainda dizem que a circunferência de cintura e IMC podem fornecer um indicativo de diferentes níveis de gordura corporal em mulheres com lesão da medula espinhal praticantes de esportes. Mas os autores acreditam que ainda é necessária a criação de uma equação especialmente para este grupo, para se aproximar ao máximo da realidade encontrada nos corpos das mulheres sem lesão da medula espinhal.

Gorla et al (2007), em seu estudo com praticantes de basquetebol em cadeira de rodas, concluiu que os valores de referência de Nahas (1989) e Lohman (1992) superestimavam os valores de gordura corporal dos homens praticantes de BCR. O autor cita Veeger et al (1991), dizendo que o metabolismo basal de um indivíduo com lesão da medula espinhal é cerca de 10% a 30% menor que de uma pessoa andante. Essa diminuição de gasto energético e conseqüente diminuição do metabolismo basal, além da redistribuição da localização da gordura corporal e de massa magra causada pela lesão da medula espinhal, é que explica a necessidade de diferentes equações de composição corporal para o grupo de pessoas andantes e o grupo de pessoas com lesão da medula espinhal.

Gatti et al (2009) realizou um estudo com quatro sujeitos do sexo masculino e um sujeito do sexo feminino. Para a avaliação de composição de gordura corporal, foram utilizadas como referências, parâmetros estabelecidos para pessoas sem deficiência. Os

homens apresentaram uma média de 26,89% de gordura corporal presente no corpo. Já a única mulher analisada apresentou como percentual de gordura corporal o valor de 37,88%.

Por esses valores é possível avaliar a diferença de valores entre os dois sexos, de acordo com as necessidades fisiológicas, como já dito anteriormente. É possível avaliar também a diferença de valores de porcentagem entre pessoas andantes e pessoas com lesão da medula espinhal, uma vez que os níveis recomendados de quantidade de gordura corporal são de 25% para homens e 32% para mulheres.

Não foram encontrados valores que validem tal relação. A necessidade torna-se real para avaliar a composição corporal de atletas com lesão da medula espinhal, uma vez que realizar todos os exames com todas as pessoas com lesão da medula espinhal, individualmente torna-se inviável economicamente, além de estudos com essa população não conseguirem progredir, de acordo com a falta de métodos concretos de avaliação. Segundo Gorgatti & Böhme (205), apud Gorla et al (2007), a tendência dos pesquisadores atuais é de buscar equações e suas validações para a população de indivíduos com lesão da medula espinhal, para predizer com maior realidade sua composição corporal.

Outros fatores atrapalham a criação de equações para esta população, seja tempo transcorrido de lesão, altura da lesão na medula ou até a idade em que o indivíduo se encontra. Também é necessário levar em consideração as atividades praticadas no dia a dia de cada indivíduo, pois causa alterações na composição corporal, como dito anteriormente. Existem inúmeros fatores que geram diferenças e particularidades de cada caso, o que dificulta, durante um estudo, a formação de um grupo de sujeitos para serem avaliados.

O método mais confiável é a medição antropométrica por Absorciometria Radiológica de Dupla Energia (DXA). Tal método consiste em um aparelho com multi-detectores de estado sólido, que a partir de uma única varredura, consegue escanear dados com diferentes consistências de matéria, como massa livre de gordura, massa gorda e distribuição mineral óssea. Desse modo é possível analisar cada personagem com lesão da medula espinhal em sua totalidade, e obter com absoluta certeza sua composição corporal. Porém é um método caro, o que o torna difícil de ser utilizado em todos os locais e pessoas.

Uma opção a esse modo é a avaliação antropométrica, principalmente por dobras cutâneas, perímetros musculares e diâmetros ósseos. Esse método não nos dá com extrema exatidão as medidas exatas de cada compartimento do corpo, mas nos permite analisar,

mesmo que com superficialidade, a composição corporal de um indivíduo. Kocina (1997), citado por Nicastro (2008) diz que nas situações de campo, a antropometria por mensuração de dobras cutâneas, perímetros musculares e diâmetros ósseos permite prever a adiposidade corporal com razoável exatidão. Complementa dizendo que este é o método mais utilizado, principalmente devido ao seu baixo custo e facilidade de operacionalização.

3.3 DXA

Dentre os métodos existentes e supracitados para avaliar a composição corporal de indivíduos, o DXA é considerado o equipamento “padrão-ouro” em validação de métodos e equações da avaliação da composição corporal. Além disso, é a técnica de densitometria óssea mais utilizada no mundo, segundo Khan et al(2001) e Silva (2001).

A Absorciometria Radiológica de Dupla Energia (DXA) é uma técnica de escaneamento que mede diferentes atenuações de dois raios –X que passam pelo corpo. Esses raios são capazes, em uma única varredura, de analisar três compartimentos do nosso corpo. Além de analisar, classifica e quantifica a distribuição mineral óssea, conteúdo de massa magra e conteúdo de massa gorda (CORSEUIL & CORSEUIL ,2008).

Esta técnica, segundo Monteiro & Fernandes Filho (2002) traz resultados muito precisos, seja qual for idade, sexo ou etnia do avaliado. Os autores ainda citam que o método “é muito eficaz para analisar compartimentos individuais do corpo, pois permite a análise segmentar, como por exemplo, medir o tecido ósseo e não ósseo do braço dominante e não dominante de jogadores profissionais de tênis.” (p. 84).

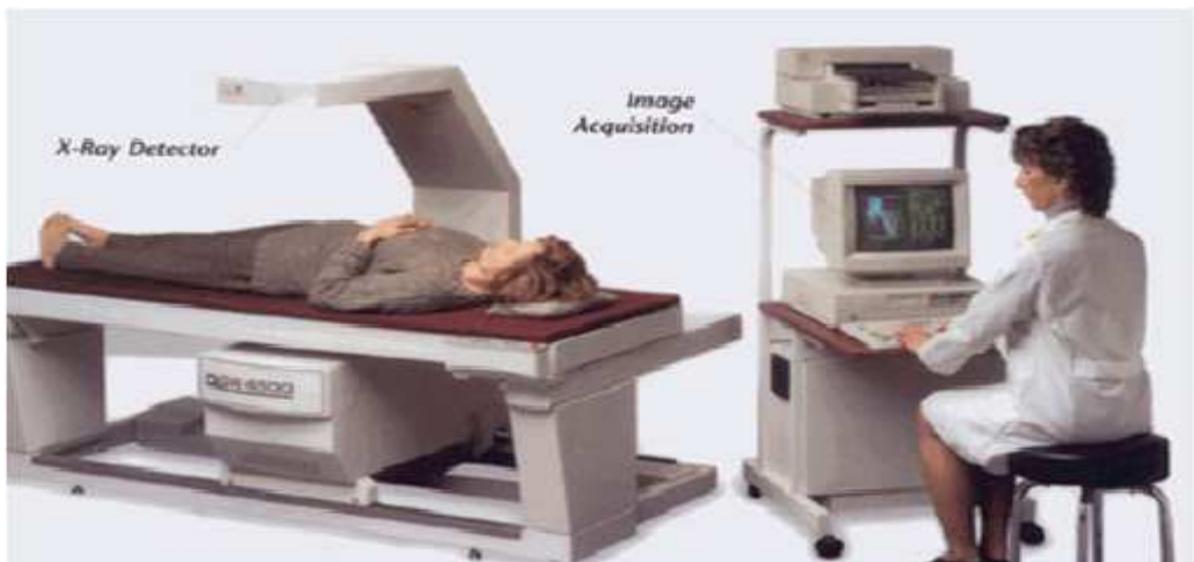
Figura 2: O equipamento DXA (Absorciometria Radiológica de Dupla Energia Hologic®).



(retirada de www.cardeatech.wordpress.com)

Existem estudos que comprovam a eficácia de outros métodos de avaliação antropométrica e composição corporal, e o DXA é quem comprova essa correlação. Elberg et al (2004) comprovou que a bioimpedância tem alta correlação de valores com o DXA em crianças, comprovando que BIA é um método eficaz, além de mais barato e de maior facilidade e acesso à população em geral. Sutton et al (2008) também cita a fácil acessibilidade, simplicidade, baixo custo e baixos níveis radioativos, comprovando a alta eficiência do aparelho. Os autores ainda citam que o DXA pode ser utilizado em conjunto com outros métodos de avaliação da composição corporal, passa assim cada um desenvolver os compartimentos que o outro não mensura. Devemos levar em consideração o local de pesquisa onde os autores estão situados, pois no Brasil o aparelho é de alto custo financeiro.

Figura 3: O aparelho em funcionamento.



O aparelho funciona como um scanner, e com uma única varredura de corpo inteiro, é capaz de analisar a composição corporal de uma pessoa, dividindo-a em distribuição mineral óssea, massa magra e massa gorda.

(retirada de www.srfc.com)

Wong et al (2002), apud Corseuil & Corseuil (2008) investigou a população infanto-juvenil feminina, e verificou as vantagens e as desvantagens na utilização do DXA na avaliação de gordura corporal. Os autores utilizaram o DXA e também o modelo 4-C (modelo de quatro compartimentos), a fim de encontrar possíveis erros nos dois métodos. Foi concluído que o DXA pode ser um método efetivo para composição corporal de crianças e adolescentes do sexo feminino; o mesmo não se dá para avaliar a massa gorda destas crianças,

uma vez que o modelo 4C se mostrou mais efetivo neste quesito, já que o DXA superestimava ou subestimava tais valores. Os autores ainda dizem que talvez o DXA não seja o modelo mais apropriado para estimar a gordura corporal de meninas e adolescentes.

Ashe et al (2010) estudou a resposta corporal diante de uma estimulação elétrica que simulava o movimento de membros inferiores de quem pedala em uma bicicleta. O estudo foi composto por três mulheres que sofreram lesão da medula espinhal (média de 10,8 anos desde a lesão). Foram colocados eletrodos nos músculos isquiotibiais, nos quadríceps e nos glúteos, e a estimulação crescia conforme aumentava a cadência do ciclo. O máximo de estimulação era controlado pela sensação das participantes. O DXA foi utilizado para mensurar possíveis adaptações nos membros inferiores de cada participante.

Tabela 5: Mudanças após 6 meses de treinamento, dados obtidos por meio de Absorciometria Radiológica de Dupla Energia (DXA).

	Sujeito 1	Sujeito 2	Sujeito 3
PERNA ESQUERDA			
Densidade Mineral Óssea	15,63	-1,38	4,79
Massa Magra	12,25	36,9	-2,04
Massa Gorda	-1,9	-31,82	1,03
PERNA DIREITA			
Densidade Mineral Óssea	7,35	0,83	0,2
Massa Magra	17,97	23,43	0,01
Massa Gorda	-2,44	-16,23	0,51

Resultados expressos em porcentagem.

(Adaptado de Ashe et al, 2010)

Foi concluído que o treinamento melhorou a massa magra de duas participantes e não sofreu alteração na terceira mulher. A massa gordosa se manteve igual em duas mulheres e diminuiu na terceira participante. Em relação à DMO, somente uma participante teve queda na densidade óssea de uma de suas pernas. Os outros resultados de DMO foram positivos, comprovando que a atividade física aumenta massa magra e DMO e traz tendência de manter ou diminuir massa gordosa.

Mojtahedi, Valentine & Evans (2009) realizaram um estudo cujo objetivo era comparar a gordura corporal relativa de dezesseis sujeitos (oito mulheres e oito homens) com lesão da medula espinhal, avaliadas por dobras cutâneas e bioimpedância, através do DXA. Os autores concluíram que os métodos de DC e BIA subestimam o percentual de gordura

relativa em comparação com o DXA. O método de DC subestima por necessitar previamente de estudos em pessoas sedentárias e pessoas atletas, ambas com lesão da medula espinhal. Os autores também afirmam que este método não leva em consideração a alta porcentagem de massa gorda nos membros inferiores e a menor porcentagem em membros superiores.

O método de BIA, apesar de se aproximar mais dos valores de DXA do que o método de DC, subestima os valores, pois pode haver erros nas equações de predições, utilizadas por este método para avaliar a gordura corporal. Além disso, a hidratação é um fator influenciador neste método, uma vez que pessoas com lesão da medula espinhal tem seu metabolismo celular alterado devido ao crescimento extra celular de água (Buchholz, McGillivray & Pencharz, 2003 apud Mojtahedi, Valentine & Evan, 2009). O treinamento físico também pode alterar valores hídricos corporais, e conseqüentemente os resultados deste método.

Sutton et al (2009) estudou a composição corporal de mulheres atletas com lesão de medula espinhal pelo método do DXA, afirma a importância de realizar estudos através deste aparelho. Ela diz que para indivíduos com lesão da medula espinhal, é necessária a utilização de exames que detalhem partes e membros do corpo, e não que o tratem como um compartimento somente. Este tipo de análise trará o equilíbrio entre o bom desenvolvimento de DMO e da massa magra nos membros superiores juntamente com a atrofia, desmineralização óssea e acúmulo de massa gorda dos membros inferiores.

Apesar de ser considerado o melhor meio para se conseguir a composição corporal de uma pessoa, o DXA torna-se impraticável em todos os casos e lugares, pois é um equipamento muito caro. Segundo Ellis (2001), além do preço do equipamento, existem gastos constantes para sua utilização, como instrumentos apropriados, softwares exclusivos para a finalidade correta para cada uso, recurso humano altamente preparado e custos periódicos com manutenção e calibragem do aparelho.

Corseuil & Corseuil (2008) afirmam (p. 180)

“Quantos aos custos, ainda parece ser uma técnica relativamente cara para a utilização em estudos epidemiológicos, pois o equipamento utilizado (...) tem custo elevado, com disponibilidade pequena no mercado. O Sistema Público de Saúde do Brasil não dispõe deste equipamento, a não ser em hospitais e clínicas de grandes centros urbanos. Desta forma, estudos e pesquisas que pretendam utilizar esta metodologia podem ser dificultados, caso não contemplados por ajuda financeira de órgãos de fomento à produção do conhecimento.”

4. Considerações finais

Após revisão feita, nos deparamos com muitas informações sobre antropometria e composição corporal. Grande parte dos textos revisados continha informações somente sobre pessoas saudáveis, ou então traziam relações entre homens andantes e homens com lesão da medula espinhal.

Somente um estudo dos trabalhos pesquisados trouxe informações exclusivamente sobre mulheres com lesão da medula espinhal. Esse déficit de informações traz prejuízos em traçarmos um perfil para esta população, uma vez que homens e mulheres diferem, em termos antropométricos e de composição corporal (PETROSKI, 1995).

Tratando da composição corporal de mulheres com lesão da medula espinhal, a revisão literária nos mostra que mulheres com essa lesão diferem sua massa gorda, em relação a mulheres ditas normais e homens com lesão também. Elas são muito mais susceptíveis a terem doenças cardiovasculares e obesidade que mulheres andantes, pois acumulam mais gordura nos membros inferiores, pois não os movimentam igual a alguém que caminha. Vários autores, como Kocina (1997), Frontera et al(2001) e Nutriek et al(1985) trouxeram tais informações e as relacionaram com indivíduos que possuem lesão da medula espinhal.

As mulheres com lesão da medula espinhal também possuem mais tendência a doenças cardíacas e relacionadas à obesidade que os homens, sejam andantes ou deficientes. Isso se dá, pois indivíduos do sexo feminino já possuem maior percentual de gordura do que o sexo masculino, como descrito durante a revisão bibliográfica. (MCARDLE, KATCH & KATCH, 2003)

A atividade física deve ter atenção especial para esse grupo com lesão da medula espinhal, principalmente mulheres. Quando se pratica qualquer atividade que demanda gasto energético, o corpo entra em balanço negativo (quando o gasto energético supera o ganho de energia gerada por ingestão de alimentos), segundo Silva (2004). Isso gera gasto de calorias e conseqüente queima de massa gorda. Desse modo, a qualidade de vida melhora e afasta o risco de doenças derivadas de obesidade e alta taxa de massa gorda.

A atividade física para pessoas com lesão da medula espinhal, seja homens ou mulheres, é benéfica, pois equilibra (até certo ponto) a composição corporal, uma vez que a

boa forma dos membros superiores se antagoniza com a falta de movimentação e acúmulo de massa gorda nos membros inferiores.

Apesar de sabermos da real necessidade da atividade física para deficientes físicos, principalmente mulheres, ainda não existem estudos científicos suficientes voltados para essa população que configure um perfil ideal para tal. Isso torna difícil a possibilidade de analisar a real interferência da atividade física e de uma lesão da medula espinhal dentro da composição corporal de uma mulher com lesão da medula espinhal.

O que também dificulta traçar o perfil antropométrico e da composição corporal de mulheres deficientes é o alto custo do DXA - exame capaz de analisar a composição corporal de uma pessoa. O equipamento é caro para se adquirir, além de exigir mão de obra qualificada para configurá-lo e realizar os exames, além do custo de manutenção a que ele está atrelado (ELLIS, 2001).

Este equipamento traria com exatidão e rapidez a composição corporal individual de cada um dos participantes do estudo para traçar um perfil para esta população. O DXA, juntamente com sessões de treinos e um programa adequado de atividade física, auxiliaria em diagnósticos de melhora em desempenho de cada atleta, e conseqüente melhora da equipe e do país em competições nacionais e internacionais.

Como esta população ainda não possui perfil traçado, é necessário encontrar mulheres que tenham a lesão da medula espinhal e que pratiquem de atividades físicas adaptadas, e realizar com elas um estudo prático sobre antropometria e composição corporal. Assim, estudos seriam realizados para coletar dados e realizar as medições descritas na presente pesquisa, para posteriormente ser traçado um perfil para esta população.

Isso sem contar os benefícios individuais que a prática esportiva já traz para cada deficientes físicos e qualquer deficiência em geral. Podemos pensar nos benefícios morfofisiológicos, como os descritos no presente estudo, bem como os benefícios psicológicos. O esporte causa melhora da auto-estima e do bem estar, o que ajuda os praticantes, inclusive de esportes adaptados, a continuarem com suas vidas, mesmo depois de terem passado por qualquer dificuldade.

Araújo (1997) diz que primeiro é necessário entendermos do que se trata a deficiência e todas as suas conseqüências, para depois podermos atender com capacidade a essa população. Essa relação entendimento versus atendimento está cada vez mais crescente no

país, que trabalha com projetos de inclusão social e esportiva. Juntamente com projetos, o crescente ramo da pesquisa científica voltada à esta população já traz informações necessárias para melhora da qualidade de vida dos deficientes. O próximo passo, que já dado principalmente em universidades espalhadas pelo país, é alavancar pesquisas na área esportiva e melhorar o desempenho brasileiro e competições.

5. Referências bibliográficas

ARAÚJO, P. F. **Desporto Adaptado no Brasil: origem, institucionalização e atualidades.** Campinas: Unicamp, 1997.

ADAMS, R. C. et al. **Jogos, esportes e exercícios para o deficiente físico.** Tradução de Angela Marx. São Paulo: Manole, 1985.

ASHE, M. C. et al. Response to functional electrical stimulation cycling in women with spinal cord injuries using dual-energy X-ray absorptiometry and peripheral quantitative computed tomography: a case series. **The Journal of Spinal Cord Medicine.** V. 33, n. 1, p. 68-72, 2010.

BÖHME, M. T. S. Cineantropometria – componentes da constituição corporal. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desenvolvimento Humano.** v. 2, p. 72-79, 2000.

BREDELLA, M. A. et al. **Anthropometry, CT, and DXA as predictors of GH deficiency in premenopausal women: ROC curve analysis.** Disponível em:

<<http://jap.physiology.org/content/106/2/418.short>>. Acesso em: 27 out. 2010.

BULBULIAN, R. et al. Body composition in paraplegic male athletes. **Medicine & Science in Sports & Exercise.** v. 19, n.3, p. 195-201, 1987.

CAMPISTA, F. L. **Descrição de variáveis antropométricas e de composição corporal de escolares da rede pública municipal de ensino do Rio de Janeiro, 2003.** Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2008.

CAMPOS, L. C. C. **Avaliação da composição corporal em atletas com lesão medular praticantes de rúgbi em cadeira de rodas.** Campinas: Unicamp, 2009.

CARDOSO, V. D. **Avaliação da composição corporal e da aptidão física relacionada ao desempenho de atletas de handebol em cadeira de rodas.** Porto: Universidade do Porto, 2010.

- CORSEUIL, H. X.; CORSEUIL, M. W. **Avaliação da composição corporal por DXA: uma revisão de estudos.** Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd121/avaliacao-da-composicao-corporal-por-dexa.htm>>. Acesso em: 25 out. 2010.
- COSTA, R. F.. **Composição Corporal: teoria e prática da avaliação.** São Paulo: Manole, 2001.
- DELGADO, L. A. **Avaliação da composição corporal.** São Luiz, Universidade Federal do Maranhão, 2004.
- ELLIS, K. J. Human body composition: in vivo methods. **Physiol Rev.** v. 80, p. 649-680, 2000.
- FATTAL, C. et al. Osteoporosis in persons with spinal Cord injury: the need for a target therapeutic education. **Arch Phys Med Rehabil.** v. 92, p. 59-67, 2011.
- FRONTERA, W. R.; DAWSON, D. M.; SLOVIK, D. M.; **Exercício físico e reabilitação.** São Paulo: Artmed, 2001
- GATTI, A. M. M. et al. Análise das variáveis motoras e da composição corporal em lesados medulares principalmente na prática de atletismo. **Conexões: Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP.** Campinas, n. 1, p.12-28, 2009.
- GORLA, J. I. et al. A composição corporal em indivíduos com lesão medular praticantes de basquetebol em cadeira de rodas. **Arquivo Ciência Saúde Unipar,** Umuarama, v. 11, n. 1, p. 39-44, 2007.
- _____.; ARAÚJO, P. F.; CARMINATO, R. A.. **Análise das variáveis motoras em atletas de basquetebol em cadeira de rodas.** . Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd83/cadeiras.htm>>. Acesso em 27.set.2011.
- _____.; CALEGARI, D. R.; ARAÚJO, P. F.. **Handebol em Cadeira de Rodas: Regras e Treinamento.** São Paulo: Phorte, 2010.
- _____.; CAMPANA, M. B.; OLIVEIRA, L. Z. (Org.). **Teste e Avaliação em Esporte Adaptado.** São Paulo: Phorte, 2009.
- GOSSEY-TOLFREY, V. L.; TOLFREY, K. The oxygen uptake-heart rate relationship in trained female wheelchair athletes. **Journal of Rehabilitation Research & Development,** v. 41, n.3b, p. 415-420, 2004.

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

_____. **Manual prático para avaliação em educação física**. Barueri: Manole, 2006.

GUPTA, N.; WHITE, K. T.; SANDFORD, P. R. Body mass index in spinal cord unjury – a retrospective study. **Spinal Cord**. v. 44, p. 92-94, 2006.

HENSCHHEL, A.. Techniques for measuring body composition. **National Academy of Science**, Washington. p. 223-224, 1961.

HIRSCHBRUCH, M.D.; CARVALHO, J.R. **Nutrição Esportiva – Uma visão prática**. São Paulo. Manole 2002.

HORTA, B. R. et al. Análise comparativa da composição corporal de praticantes e não praticantes de desporto adaptado. **Movimentum: Revista Digital de Educação Física**, Ipatinga, n. 1, 2009.

KOCINA, P. Body composition of spinal cord injured adults. **Sports Med**. n. 23, p. 48-60, 1997.

_____. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desenvolvimento humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MONTEIRO, A. B.; FILHO, J. F. Análise da composição corporal: uma revisão de métodos. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho humano**. v.4, p. 80-92, 2002.

MOVIMENTO paralímpico. Disponível em <<http://www.cpb.org.br/conheca-o-cpb/movimento-paraolimpico>>. Acesso em 13 nov.2010.

MIQUELETO, B. C. **Métodos de avaliação e controle da composição corporal por meio de exercícios resistidos e aeróbios**. Bauru, Universidade Estadual Paulista, 2006.

MIYAHARA, K. et al. Effect of sports activity on bone mineral density in wheelchair athletes. **Journal of Bone and Mineral Metabolism**, Japan, p.26, 2008.

MOJTAHEDI, M. C.; VALENTINE, R.J.; EVANS, E. M. Body composition assessment in athletes with spinal cord injury: comparison of field methods with dual-energy X-ray absorptiometry. **Spinal Cord**, Illinois, v.47, p. 698- 704, 2009.

- NICASTRO, H. et al. Anthropometric profile of individuals with spinal Cord injury. **Nutrire: Revista Sociedade Brasileira Alimentação Nutricional**, São Paulo, v.33, n.1, p. 73-87, 2008.
- PAIVA, C. R. E. et al. Bioimpedância vs absorptometria radiológica de dupla energia na avaliação da composição em crianças. **Unimontes Científica**, Montes Claros, p.32-21. 2010.
- PANERO, J.; ZELNIK, M. Las dimensiones humanas en los espacios interiores. **Estándares antropométricos**. 5 ed. México : G. Gili, 1991
- PETROSKI, E. L. **Antropometria: técnicas e padronizações**. 2 ed. Porto Alegre: Pallotti, 2003.
- _____, PIRES-NETO, C. S. Validação de equações antropométricas para a estimativa da densidade corporal em mulheres. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, Santa Maria, p. 65-73,1995.
- POLLOCK M.L. & WILMORE J.H. **Exercício na Saúde e na Doença**. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.
- RODRIGUES, F. B.; ROCHA, V. M. da. O impacto do basquetebol em cadeira de rodas no nível de colesterol- HDL de mulheres com lesão medular. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v. 10, p. 85-91, 2008.
- SIRI, W. E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: BROZEK, J. et al. Body Composition of Female Wheelchair Athletes. **International Journal of Sports Medicine**. 2009.
- SCHIMID, A. et al. Lipid profile of persons with paraplegia and tetraplegia: sex differences. **Journal of spinal cord medicine**, v. 31, p. 285-289. 2008.
- STORCH, M. J. et l. Lipid profile in spinal cord-injured women with different injury levels. **Preventive Medicine**, v. 40, p. 321-325, 2005.
- SUTTON, L. et al. Body Composition of female wheelchair athletes. **Sports Med.**, n. 30, p. 259-265. 2009.

VALENT, L. et al. The effects of upper body exercise on the physical capacity of people with a spinal cord injury: a systematic review. **Clinical Rehabilitation**, v. 21, p. 315-330, 2007.

VANNI, A. C. **Comparação de dois modelos de treinamento de força na densidade mineral óssea, força muscular, antropometria e lesão muscular em mulheres pré-menopáusicas**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

WILMORE, J. H. Body composition in sports and exercise: directions for future research. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 15, n.1, 1983.

WINNICK, J. P. **Educação Física e Esportes Adaptados**. Barueri: Manole, 2004.