

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

LUIS FELIPE CASTELLI CORREIA DE CAMPOS

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO
CORPORAL EM ATLETAS COM
LESÃO MEDULAR PRATICANTES
DE RÚGBI EM CADEIRA DE
RODAS**

Campinas
2009

LUIS FELIPE CASTELLI CORREIA DE CAMPOS

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO
CORPORAL EM ATLETAS COM
LESÃO MEDULAR PRATICANTES
DE RÚGBI EM CADEIRA DE
RODAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
(Graduação) apresentado à Faculdade de
Educação Física da Universidade
Estadual de Campinas para obtenção do
título de Graduado em Educação Física.

Orientador: José Irineu Gorla

Campinas
2009

LUIS FELIPE CASTELLI CORREIA DE CAMPOS

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM
ATLETAS COM LESÃO MEDULAR PRATICANTES
DE RÚGBI EM CADEIRA DE RODAS**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) defendido por Luis Felipe Castelli Correia de Campos aprovado pela Comissão julgadora em: 26/11/2009.

Orientador:

Prof. Dr. José Irineu Gorla

Componentes da Banca:

Anselmo de Athayde Costa e Silva

Leonardo Trevisan Costa

Campinas
2009

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA
BIBLIOTECA FEF - UNICAMP**

C157a Campos, Luis Felipe Castelli Correia de.
Avaliação da composição corporal em atletas com lesão medular praticantes de rúgbi em cadeira de rodas / Luis Felipe Castelli Correia de Campos. -- Campinas, SP: [s.n], 2009.

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

1. Composição corporal. 2. Esporte adaptado. 3. Lesão medular. I. Gorla, José Irineu. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título.

dilsa/fef

Título em inglês: Assessment of body composition in athletes with spinal cord injury practitioners wheelchair rugby.

Palavras-chave em inglês (Keywords): Body composition; Adapted sports; Spinal cord injury.

Banca Examinadora: Anselmo de Athayde Costa e Silva, José Irineu Gorla, Leonardo Trevizan Costa

Data da defesa: 26/11/2009.

Dedicatória

Dedico esse trabalho às pessoas que torceram e estão felizes tanto quanto eu, de ter dado o primeiro passo de muitos...

Agradecimentos

Agradeço a Deus em primeiro lugar, sem Ele nenhum dos meus sonhos poderiam ser concretizados.

Gostaria de agradecer aos meus pais e irmão por todo o amor, atenção e os esforços sem medidas concedidos para que eu pudesse me transformar no homem que sou hoje.

Agradeço aos meus amigos, de Itu e de Campinas, que desde o início dessa graduação sempre e em qualquer condição estavam dispostos a ajudar e incentivar, e espero que leiam isso Marreco, Jeffinho, Ricardinho, Césinha, Vinis, Pena, Anselmo, Léo, e para todos os outros que conheci na faculdade.

Agradeço ao meu orientador, professor Dr. José Irineu Gorla, pela paciência, humildade, sabedoria e pelo acolhimento que tem pelos “seus” alunos, sem dúvidas, colaborou de forma singular com esse sonho, que quase um dia, fui “maluco” de pensar em deixar essa carreira maravilhosa e que me proporciona hoje em dia, tantas alegrias e aprendizagem.

E agradeço aos atletas do time de rúgbi em cadeira de rodas da ADEACAMP, Washington, Armando, Hendrik, Bruno, Ademir, Alexandre “Japa”, Alexandre Giuriato, Fernando, Fábio, Vitor e Luís por terem me ensinado a cada dia, a cada treino, o sentido da vida, o valor que temos que dar e NUNCA, NUNCA desistir seja qual for a nossa deficiência ou necessidade.

CAMPOS, LUIS FELIPE CASTELLI CORREIA DE. **Avaliação da composição corporal em atletas com lesão medular praticantes de rúgbi em cadeira de rodas.** 2009. 40pg. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a composição corporal em atletas com lesão medular praticantes de rúgbi em cadeira de rodas, da equipe ADEACAMP\UNICAMP - Campinas\SP. As variáveis para a análise da composição corporal envolvidas no estudo foram; massa corporal, estatura supinada, os diâmetros ósseos bi-trocantérico e bi-acromial e por fim as dobras cutâneas bicipital, tricipital, axilar média, subescapular, suprailíaca, peitoral, abdominal, coxa e perna medial. Participaram deste estudo, 08 (oito) atletas com lesão medular do sexo masculino com idades entre 21 a 35 anos com lesão medular cervical. Os dados coletados foram utilizados para calcular o índice de massa corporal (IMC), o tamanho do arcabouço corporal (TAC), soma das dobras cutâneas. Foi utilizada a estatística descritiva para apresentação dos resultados e para análise dos dados foi utilizado o software[®] SPSS 11.0 para Windows[®]. Com relação aos resultados, a variável TAC apresentou baixa correlação com a somatória de dobras cutâneas e massa corporal total, e correlação negativa com o índice de massa corporal (IMC). O valor médio do grupo referente à somatória de dobras cutâneas foi de $144,9 \pm 55,42$ e a média dos atletas até 29,9 anos foi de $78 \pm 41,60$ e acima de 30 até 39,9 anos foi de $184,5 \pm 61,51$, ou seja, os indivíduos com maior idade apresentaram valores maiores de gordura subcutânea. Com relação ao IMC, a média foi de $20,02 \pm 3,07$ sendo que, 65,5% dos avaliados estão dentro dos padrões ideais enquanto que 37,5% estão abaixo do padrão ideal e por fim, o TAC (tamanho do arcabouço corporal) teve média de $1510,05 \pm 101,05$, com classificação Médio. As avaliações antropométricas são importantes dentro do controle do treinamento mesmo que de forma complementar das avaliações das capacidades físicas. Pode ser analisado que nem todas as formas de avaliação antropométrica são eficazes ao treinamento esportivo, mas com relação à qualidade de vida todos os parâmetros envolvidos nesse estudo, podem ser utilizados.

Palavras-chave: Composição corporal, Esporte Adaptado, Tetraplegia, Lesão Medular.

CAMPOS, LUIS FELIPE CASTELLI CORREIA DE. **Assessment of body composition in athletes with spinal cord injury practitioners wheelchair rugby**. 2009. 40pg. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate body composition in athletes with spinal cord injury practitioners rugby in wheelchairs, the team ADEACAMP \ UNICAMP - Campinas \ SP. The variables for the analysis of body composition in the study were: weight, height, supine, the diameters of bone bi-trochanteric and bi-acromial and finally bicipital skinfolds, triceps, midaxillary, subscapular, suprailiac, pectoral, abdominal, medial thigh and leg. Participated in this study, 08 (eight) athletes with spinal cord injury male aged between 21 and 35 years with cervical spinal cord injury. The data collected were used to calculate body mass index (BMI), the size of the body framework (TAC), sum of skinfolds. We used descriptive statistics to present the results and data analysis software was used SPSS ® 11.0 for Windows ®. Regarding the results, the variable TAC showed low correlation with the sum of skinfolds and total body mass, and negative correlation with body mass index (BMI). The average group on the sum of skinfolds was 144.9 ± 55.42 and the average athletes to 29.9 years was 78 ± 41.60 and above 30 to 39.9 years was 184.5 ± 61.51 , ie, the older individuals showed higher values of subcutaneous fat. With respect to BMI, the average was 20.02 ± 3.07 and that 65.5% of the individuals are within the ideal standards while 37.5% are below the ideal standard, and finally, the TAC (size body framework) had a mean of 1510.05 ± 101.05 , rated Average. The anthropometric assessments are important in the control of the training even in a complementary assessment of physical capabilities. It can be seen that not all forms of anthropometric measurements are effective in sports training, but with the quality of life all the parameters involved in this study may be used.

Keywords: Body composition, Adapted Sports, Spinal Cord Injury.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – QUADRA DE JOGO E DIMENSÕES	17
FIGURA 2 - MODELO DE ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO	20
FIGURA 3: EXEMPLOS DE ARCABOUÇOS DIFERENCIADOS.....	23

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: DADOS PARA EXEMPLOS DO ARCABOUÇO CORPORAL	23
--	-----------

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO AMOSTRAL	26
TABELA 2 – VALORES DE REFERÊNCIA PARA TAC.....	29
TABELA 3: APRESENTAÇÃO DOS DADOS	30
TABELA 4: RESULTADOS DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA PARA OS DADOS DO ESTUDO.....	31
TABELA 5: CORRELAÇÃO LINEAR DE PEARSON ENTRE TAC E ALGUMAS VARIÁVEIS.....	32
TABELA 6: VALORES E CLASSIFICAÇÕES DO IMC	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1. RÚGBI EM CADEIRA DE RODAS	15
3.2. LESÃO MEDULAR	18
3.3. COMPOSIÇÃO CORPORAL	20
4. METODOLOGIA	26
4.1. ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	29
5. RESULTADO E DISCUSSÃO	30
6. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37
ANEXO I	41
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	41

1. Introdução

O esporte de alto rendimento seja ele adaptado ou não, está ligado à busca incansável por resultados e reconhecimento em âmbito mundial pelo grande feito. Para isso, é necessário o atleta ser disciplinado, e ter uma rigorosa rotina de treinamentos, avaliações e de nutrição, além de descanso para que a maximização do objetivo proposto seja eficaz.

Devido a poucos investimentos seja por órgão público ou privado muitos atletas não possuem uma equipe multidisciplinar envolvidas no trabalho, sendo que uma das vantagens competitivas, segundo Tritschler (2003) pode estar relacionada ao equilíbrio que o atleta consegue alcançar entre o peso de gordura corporal e o peso de massa magra corporal. Entretanto, percebe-se a importância tanto da presença de uma equipe multidisciplinar envolvida no trabalho, como a avaliação periódica da composição corporal, já que esta pode interferir na aptidão aeróbia, no ganho ou perda de força, velocidade e outras capacidades físicas que o esporte exige (TRITSCHLER, 2003).

A grande preocupação dos profissionais diretamente ligados ao treinamento é a forma com que essas avaliações da composição corporal e das capacidades físicas são realizadas, pois se os dados não tiverem fidedignidade, todo o planejamento do treinamento e os objetivos ficam comprometidos.

Existem metodologias em que a interpretação dos dados podem não ter respostas reais em relação aos resultados, como por exemplo, o IMC (índice de massa corporal), muitas vezes utilizadas na avaliação física.

O problema encontrado nessa metodologia de prescrição é o uso exclusivo da estatura e massa corporal do atleta para o resultado da avaliação, e segundo McArdle & Katch & Katch (2008) o IMC, deixa de levar em conta a composição corporal real do indivíduo, o volume plasmático e aumento de massa muscular induzidos pelo treinamento, ou seja, existe grande possibilidade de classificar erroneamente o atleta que possui gordura corporal dentro dos padrões ideais para o esporte.

A proposta dessa pesquisa é avaliar a composição corporal de atletas com lesão medular, o índice de massa corporal (IMC) e seu “quadro de tamanho”, mais conhecido como

TAC (tamanho do arcabouço corporal), a qual tem por finalidade, mensurar a “normalidade” do peso corporal isento de gordura através das medidas de diâmetros ósseos (Bi-acromial e Bitrocantérico) e estatura, como também articular idéias para um melhor desempenho e de que maneira cada parâmetro abordado pode contribuir positivamente tanto na qualidade de vida quanto ao treinamento.

2. Objetivos

O objetivo deste estudo foi analisar a composição corporal de atletas com lesão medular da equipe de Rúgbi em Cadeira de Rodas da ADEACAMP\UNICAMP.

2.1. Objetivos Específicos

- 2.1.1. Avaliar a composição corporal de atletas praticantes de rúgbi em cadeira de rodas através das dobras cutâneas;
- 2.1.2. Avaliar o arcabouço corporal de atletas praticantes de rúgbi em cadeira de rodas;
- 2.1.3. Avaliar o Índice de Massa Corporal (IMC) dos atletas praticantes de rúgbi em cadeira de rodas;

3. Revisão Bibliográfica

3.1. Rúgbi em Cadeira de Rodas

A prática de exercícios físicos, em especial dos esportes adaptados, para indivíduos com deficiência, no seu início, tinha a finalidade terapêutica, ou seja, tinha o objetivo de tentar auxiliar e ajudar no tratamento. Logo, em consequência da sua disseminação e divulgação, os esportes adaptados ganharam um espaço significativo no âmbito dos desportos, estimulado pela concepção da inclusão e integração social e pela propagação do esporte paraolímpico nacional e internacional. Assim, deixando de ser exclusivo caráter terapêutico, para atingir o nível competitivo e de alto rendimento (SILVA, 2008).

O esporte adaptado surgiu no final da Segunda Guerra Mundial, entre 1944 e 1952, quando os soldados voltavam com vários tipos de mutilações e outras deficiências físicas, e por iniciativa do médico Ludwig Guttmann, indivíduos com lesão medular ou amputações de membros inferiores começaram a praticar jogos esportivos em um hospital em Stoke Mandeville (ARAÚJO, 1998). Desde então, o esporte para pessoas com deficiência física ainda esta em processo de evolução, seja em termos de conhecimento, números de praticantes, novas modalidades, orientações de treinamentos, criações de protocolos, validações de instrumentos para as orientações de treinamento, e de acordo com as orientações disponíveis no site do IPC (comitê paraolímpico internacional), os Jogos Paraolímpicos vem tendo um aumento significativo de participantes, percebendo que as evoluções são necessárias.

A historia do esporte do esporte paraolímpico, segundo o Comitê PARAOLÍMPICO Internacional (IPC, 2009), relata que os primeiros registros oficiais de competição envolvendo equipes de deficientes físicos foram a primeira edição dos jogos Internacionais de Stoke Mandeville realizados em Roma (1960) com a finalidade de buscar uma aproximação com os jogos olímpicos. Foi registrada a participação de 400 atletas. Este movimento percorreu paralelamente até 1998 em Seul onde foi estabelecida a realização dos jogos Olímpicos e Paraolímpicos no mesmo. Recentemente em Pequim (2008) a participação foi

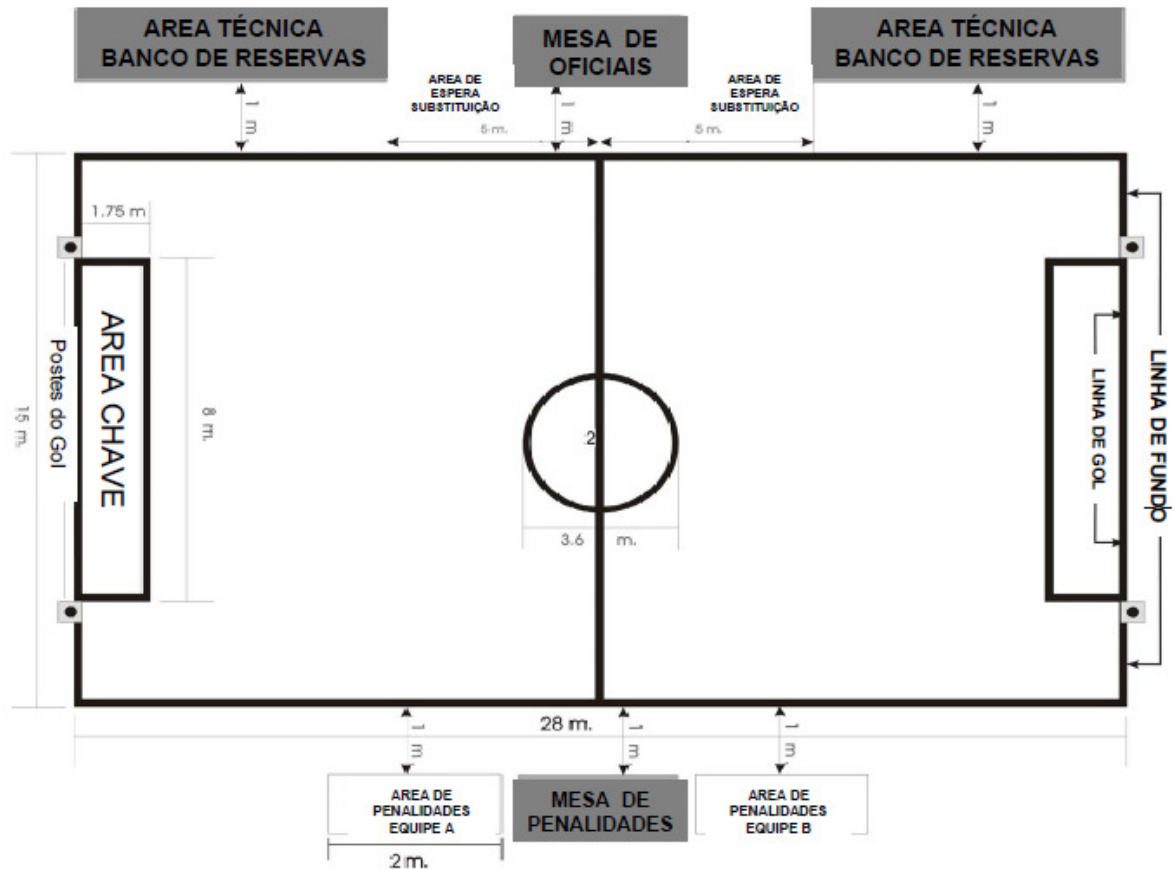
de 4200 atletas e o Brasil nessa última edição, ficou em 9º (nono) lugar no quadro geral de medalhas.

Dentre os desportos adaptados, o Rúgbi em Cadeira de Rodas, segundo o Manual de Classificação da Internacional Wheelchair Rugby Federation surgiu no Canadá por volta de 1977 com a finalidade de abordar para a prática pessoas com alto grau de comprometimento que em outros esportes levavam desvantagens. A prática desse esporte coletivo com característica intermitente pode ser realizada por pessoas do sexo masculino ou feminino com lesão neurológica que o classifique como tetraplégico, cuja seqüela pode resultar em perda total ou parcial do controle motor e sensibilidade abaixo do nível da lesão (FRONTERA, 2003) e em casos de lesões não neurológicas, como por exemplo, amputação, seqüela de poliomielite, alguns quadros de paralisia cerebral e outras síndromes e doenças que o classifique como tetra-equivalentes, o atleta tem que apresentar quadro clínico com pelo menos os quatro membros afetados.

As classificações dos atletas variam entre 0.5; 1.0; 1.5; 2.0; 2.5; 3.0; 3.5, sendo que, quanto maior o comprometimento do atleta menor sua classificação funcional. Essa classificação equivale aos pontos dentro de quadra, ou seja, se o atleta é 0,5 ou 3,5, dentro de quadra ele é 0.5 ponto ou 3,5 pontos. Como regra, cada equipe escala quatro atletas para iniciar o jogo, sendo que não pode ultrapassar 8 (oito) pontos dentro de quadra.

E de acordo com o manual de regras da Internacional Wheelchair Rugby Federation a quadra deve ter dimensões de 28x15m e serem marcadas com linhas de quadra, linha central, círculo central, e duas áreas chaves, ver figura 1.

FIGURA 1 – Quadra de jogo e dimensões



Adaptado de: www.rugbiabrc.org.br

A bola é idêntica a de vôlei e as regras básicas da dinâmica do jogo são; o atleta não pode carregar a bola por mais de 10 segundos sem quicar, não pode haver contato físico em nenhum momento do jogo, caso aconteça à equipe é penalizada com falta e para o gol ser válido é obrigatório o atleta estar com a posse de bola quando atravessar a linha do gol e o vencedor do jogo é a equipe que possuir maior número de gols no final da partida. Atualmente, o rúgbi em cadeira de rodas tem grande repercussão no cenário paraolímpico, e segundo Winnick (2004) é a modalidade adaptada em cadeira de rodas que mais cresce no mundo.

Vários estudos são realizados com o propósito de desenvolver a modalidade rúgbi em cadeira de rodas em diferentes aspectos. Yilla e Sherril (1998) validaram a bateria beck de habilidades para o rúgbi em cadeira de rodas, um instrumento importante na avaliação das habilidades dos atletas, pois são movimentos que se aproximam da prática. A proposta consiste em 5 testes; manejo de bola, precisão de passes, desempenho de bloqueio, velocidade de 20

metros e passes de longa distância. Victoria Gossey-Tolfrey, desenvolveu estudos na intuição de melhorar a cinética de propulsão para atletas em cadeira de rodas (2000), desenvolveu estudos sobre a economia de movimento em atletas cadeirantes (2003) e também, realizou estudos sobre as variáveis fisiológicas e comportamento psicológico dos atletas cadeirantes durante o exercício (2001, 2007).

Gorla (2009) contribuiu para o desenvolvimento dos esportes adaptados para diversas deficiências (visuais, intelectuais e físicas) propondo e citando diversos testes com diversas finalidades (potência aeróbia, potência anaeróbia, força muscular, velocidade, agilidade, flexibilidade, tempo de reação, equilíbrio) além de realizações de estudos de perfis antropométricos em atletas deficientes.

3.2. Lesão Medular

A incidência exata de lesão medular traumática no Brasil é dada como desconhecida, devido á existência de poucos dados e trabalhos publicados a respeito da epidemiologia da lesão medular no Brasil (Campos et al., 2008). Segundo Mansini (2001), estima-se que no Brasil existem 180 mil habitantes com LM e que ocorre a cada ano no país, mais de 10.000 novos casos de lesão medular, sendo a Região Sudeste com o maior número de ocorrências.

Cristante (2005) afirma que no Brasil as lesões traumáticas, correspondem a 80%, destacando-se o acidente automobilístico como principal causa, seguido por ferimento com arma de fogo e quedas em geral, ressaltando ainda que, a faixa etária mais acometida é a de jovens entre 18 e 40 anos, principalmente do sexo masculino.

A lesão medular pode ser congênita ou adquirida, e segundo Winnick (2004) os indivíduos têm comprometimento total ou parcial dos movimentos e da sensibilidade abaixo do nível da lesão. E de acordo com o nível da lesão o atleta e/ou indivíduo pode acarretar em um quadro clínico de tetraplegia ou paraplegia. Além de desencadear alterações no controle motor (perda total ou parcial da contração muscular) e em aspectos sensitivos, pode gerar alterações metabólicas, como o aumento significativo da sua gordura corporal, acarretando em grandes

riscos à sua saúde (SARAIVA et. al., 1995). Justifica-se esse aumento, pela predisposição que lesados medulares possuem para o sedentarismo, devido a sua difícil inserção na sociedade (DEVIVO; GO; JACKSON, 2002).

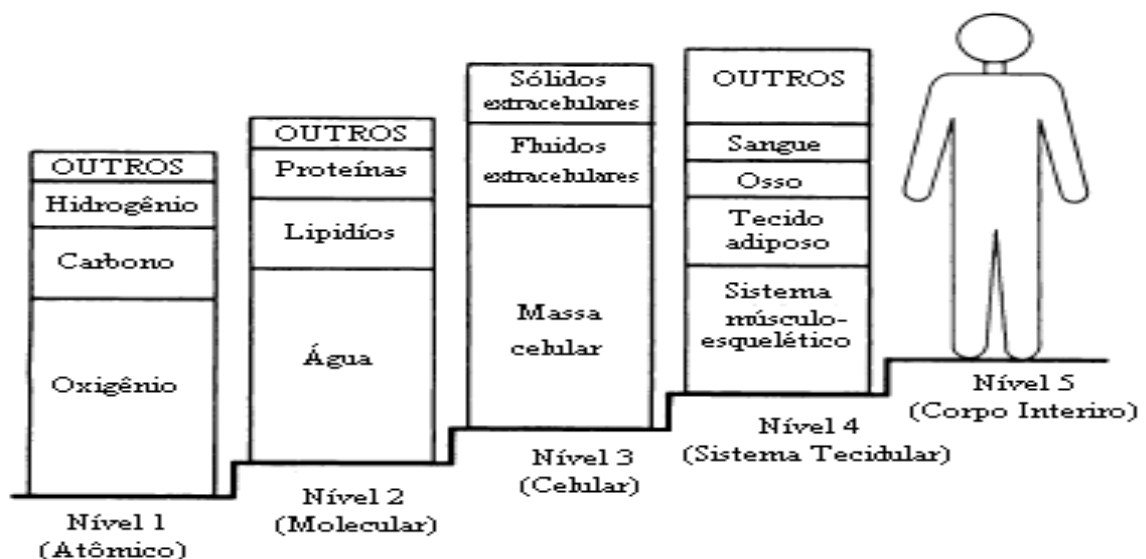
Em contrapartida, até mesmo como formas de incentivo a prática esportiva e reversão do quadro de sedentarismo, os órgãos públicos investem em programas para pessoas com deficiência e a mídia vem auxiliando diretamente esses projetos, devido à transmissão de informações sobre atletas e jogos, além do que, o esporte adaptado vem abrangendo quase todas as deficiências seja congênita ou adquirida. E de acordo com Gorla et. al. (2007) as pessoas com lesão medular vêm adotando a prática esportiva como rotina e essas práticas são motivadas por diferentes objetivos, os quais são justificados pela sua importância no processo de reintegração, inclusão social, reabilitação ou promoção de uma melhor qualidade de vida, podendo esta, ser controlada através das avaliações da composição corporal.

3.3. Composição Corporal

“Conceitualmente, a composição corporal refere-se ao fracionamento do peso corporal em seus diferentes componentes...” (GUEDES E GUEDES, 2006, p.191)

Esses componentes, de acordo com o mesmo autor podem ser divididos em vários níveis, desde componentes anatômicos até corpo inteiro. Ver figura abaixo;

Figura 2 - modelo de análise da composição corporal em níveis de organização



Adaptado de Guedes e Guedes, 2006 p.192

Os diferentes níveis demonstram os fracionamentos para a estimativa da massa corporal do indivíduo. No entanto, alguns métodos são utilizados para a medida da avaliação corporal, são eles; o método direto, indireto e duplamente indireto.

O método direto pode ser realizado com dissecação de cadáveres ou extração lipídica, pois dessa forma, consegue-se obter a separação e pesagem dos componentes corporais isoladamente. Já os métodos indiretos ou duplamente indiretos possibilitam a análise da gordura corporal e de massa magra separadamente. Os métodos indiretos podem ser; bioquímicos, por

imagem ou densitometria, enquanto que os métodos duplamente indiretos podem ser realizados através de bioimpedância elétrica e antropometria.

Guedes e Guedes (2006) definem que a técnica antropométrica é utilizada na intuição de coletar dados referentes às medidas externas das dimensões corporais, ou seja, são responsáveis pelas medidas de estatura, massa corporal, dobras cutâneas, circunferências e diâmetros ósseos. E a partir dessas medidas, são estipuladas várias equações para a predição dos resultados dos mais diversos componentes corporais. Dentre várias equações, esse estudo abordará o índice de massa corporal, a somatória das dobras cutâneas e TAC, mais conhecido como tamanho do arcabouço corporal.

As avaliações da composição corporal são interessantes, pois fornecem subsídios que permitam o acompanhamento e criação de eficientes programas de treinamento físico relacionado à saúde e ao desempenho atlético (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2001), pois a grande preocupação dos profissionais ligados à saúde é a relação que a quantidade de gordura tem com os níveis de aptidão física, e esta por sua vez, com o estado de saúde do indivíduo, agora com relação ao treinamento, a preocupação se deve ao fato de tentar reduzir a quantidade de gordura e aumentar a quantidade de massa muscular corporal, pois dessa forma o desempenho do atleta será otimizado.

Seja em aspectos de saúde ou desempenho atlético, é necessário compreender que o aumento na massa corporal não ocorre somente pelo fato de aumento de gordura corporal, mas pode variar com a altura, idade, largura do corpo, espessura do osso e musculabilidade (KATCH; FREEDSON, 1982, FRISANCHO; FLEGEL, 1983). Sendo assim, o acompanhamento do desenvolvimento do atleta nas atividades propostas ou melhoras na composição corporal podem ser analisados de várias maneiras, sendo que, com a avaliação de toda essa gama de variáveis é possível ter um diagnóstico mais denso sobre a real situação em que o atleta se encontra.

Pesquisas referentes ao arcabouço corporal em lesados medulares não foram encontradas, em contrapartida, vários estudos se aproximaram do objetivo proposto, pois, apresentaram a altura correlacionada com a medição de um ou outro diâmetro corporal. Garn (1962) em sua pesquisa correlacionou o peso com o diâmetro torácico em adultos homens, justificando o fato de a correlação ser elevada entre essas medições, e como conclusão, percebeu que o valor do diâmetro torácico como padrão de referência para o tamanho do arcabouço

corporal associado ao peso depende muito da confiabilidade da medição. E ainda, cita que os valores ideais encontrados para a largura torácica em homens foi maior que 26 cm e menor que 33 cm.

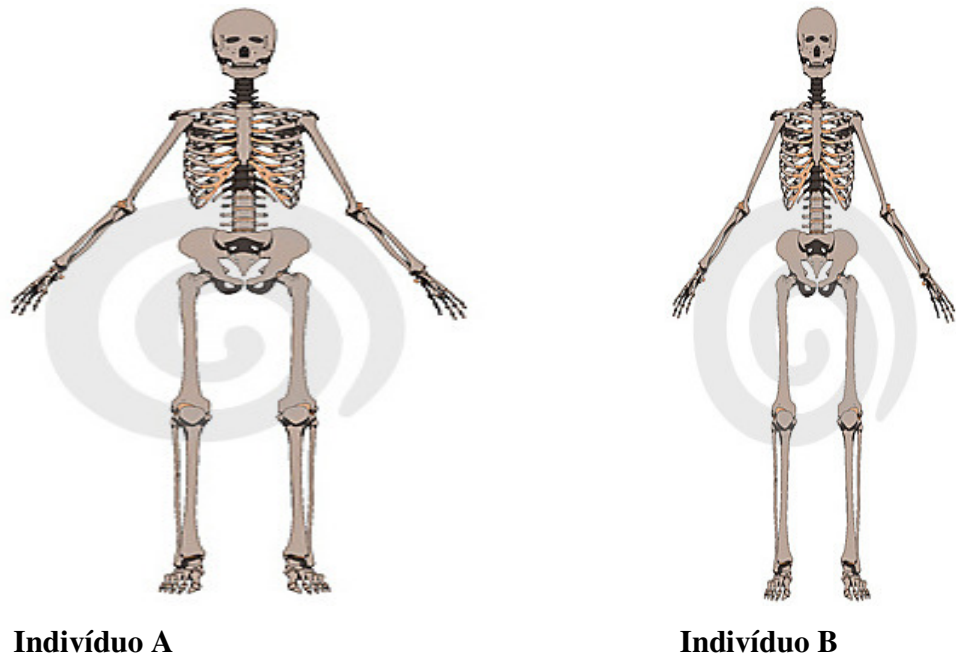
Frisancho e Flegel (1983), afirmam que poucos estudos têm sido realizados para a avaliação do tamanho do arcabouço corporal, e diante disso partiu o interesse do estudo por ele realizado. Para a discussão dos dados realizou as seguintes medições; massa corporal, estatura, diâmetro bi-trocantérico, dobras cutâneas tricipital e subescapular e diâmetro do úmero, concluindo que a medição da massa corporal ideal deve ser realizada através do tamanho do arcabouço corporal e altura. Concluindo então, que é de grande importância para a mensuração da massa corporal, calcular a altura e o tamanho do arcabouço corporal afim de prever a massa corporal ideal para o indivíduo.

Já para Ruff (2000) a massa corporal ideal é derivada da correlação entre a estatura e diâmetro crista-ilíaco, além de que, essa abordagem de correlação tem sido utilizada para várias amostras de fósseis humanos. Este estudo utilizou-se de atletas que participaram dos Jogos Olímpicos de Roma (1960) e dos Jogos Commonwealth (1958), e teve todas as nacionalidades agrupadas para o estudo. Afirma o autor em sua conclusão, após a coleta da massa corporal e estatura (IMC), diâmetro crista-ilíaco e bi-acromial, que a medição que poderia afetar a precisão do resultado final é o diâmetro bi-acromial. Sem essa medição a massa corporal é subestimada em atletas que praticam atividade com peso e superestimada em atletas que praticam corridas.

A proposta da avaliação do arcabouço corporal (largura corporal) se torna interessante dentro das avaliações antropométricas, pois pode ser visto como um fator indireto na melhora de resultados no treinamento e nos testes físicos que serão submetidos no decorrer dos treinos, pois além de contribuir para uma fabricação de cadeira esportiva sob medida para o atleta, torna possível a discussão entre a massa muscular e a gordura corporal do indivíduo com a estatura, ou seja, é possível criar discussões acerca da quantidade de gordura corporal que o atleta apresenta se baseando na estatura e no TAC (tamanho do arcabouço corporal), visto que para vários tamanhos de quadros, são encontrados diversos índices de massa corporal (IMC) e percentual de gordura. Um exemplo típico para o entendimento mais prático é imaginarmos dois indivíduos distintos com a mesma estatura e peso corporal diferenciado, por exemplo;

Quadro 1: Dados para exemplos do Arcabouço Corporal

Indivíduos	Estatura	Massa Corporal	IMC
A	1,80 m	90 Kg	27,777 Kg/m ²
B	1,80 m	75 Kg	23,148 Kg/m ²

Figura 3: Exemplos de arcabouços diferenciados

Adaptados de <http://pt.dreamstime.com/imagens-de-stock-human-skeleton-image9802414>

No quadro 1 e no desenho acima, caracterizamos o indivíduo A com sobrepeso e o indivíduo B dentro da normalidade. Mas, quando levamos em conta o tamanho do arcabouço corporal (largura corporal) podemos reverter toda essa situação, pois, se o indivíduo A possui uma largura corporal maior que B, o “excesso” de gordura corporal, pode ser justificado na largura corporal e deve ser analisada a distribuição da mesma pelo corpo, concluindo que o indivíduo pode estar dentro dos padrões normais. E o indivíduo B, apesar de estar dentro das normalidades no IMC (índice de massa corporal) pode ser considerado fora dos padrões também, pois, o que estamos propondo é que a gordura corporal só pode ser diagnosticada em excesso ou em padrões normais, após a análise do arcabouço corporal.

O cálculo do arcabouço corporal que será utilizado nessa pesquisa é o modelo “HAT”, o qual necessita para a obtenção dos dados a medida de dois diâmetros ósseos; Bitrocantérico e Bi-acromial, além da Estatura, e de acordo com Katch e Freedson (1982), autores dessa proposta, os resultados são obtidos com a finalidade de identificar o tamanho de quadro do indivíduo (largura corporal) que pode variar entre pequeno, médio ou grande.

O estudo realizado por Katch e Freedson (1982) em indivíduos “normais” jovens homens e mulheres, teve como resultados conclusivos;

“Os dados masculinos indicam aumento da massa magra nos quadros de tamanho. Em contrapartida, a gordura corporal não mostra nenhuma mudança para diferentes tamanhos de enquadramento. As mulheres apresentam a tendência oposta. Um pequeno aumento, mas de inegável importância para a gordura corporal por quadro de tamanho e nenhuma mudança para a massa magra/quadro de tamanho.” pp. 669

Concluindo ainda que, a relação do quadro de tamanho com gordura corporal existe diferentes manifestações e não que quanto maior for o arcabouço corporal maior será a concentração de gordura corporal, afinal a massa magra corporal pode estar em níveis elevados.

A gordura corporal do indivíduo pode ser identificada sob diversas formas, uma delas, é a equação de índice de massa corporal (IMC), a qual, vários estudos demonstram questionamento em relação a essa técnica com predição de forma rápida do percentual de gordura (FRANKENFIELD et. al., 2001, RICARDO; ARAÚJO, 2002, TAYLOR et. al., 2003, MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003), pois não considera os níveis de gordura corporal isoladamente. Dessa forma, podemos afirmar que a técnica que possui excelente fidedignidade em relação aos resultados do percentual de gordura subcutâneos, são as medidas de dobras cutâneas.

Alguns dos trabalhos que realizam a análise da composição corporal em lesados medulares por distintas técnicas antropométricas obtiveram resultados similares (MODLESKY et. al., 2004, JEON et. al. 2003, SPUGEN et. al. 2003, BOCHOLZ; MCGILLIVRAY; PENCHARZ, 2003, NICASTRO, 2008), caracterizando então a técnica antropométrica em geral é um excelente recurso para a avaliação da composição corporal, além de ser mais acessível, devido ao seu baixo custo.

Santos e Guimarães (2002) realizaram a avaliação da composição corporal em atletas paraolímpicos com as finalidades em saber qual atleta selecionar e/ou qual o tipo de treinamento individualizado ministrar visando uma otimização de desempenho. As modalidades avaliadas foram do futebol, basquete, atletismo, judô, tênis de mesa, ciclismo, halterofilismo e natação através do uso de somatórias de dobras cutâneas, que segundo Costa (2001) tem como objetivo a análise do comportamento da gordura corporal seja em quantidade ou distribuição.

Costa (2001) realizou um estudo epidemiológico na intenção de descrever e apresentar o comportamento da quantidade e da distribuição da gordura corporal em indivíduos com idade entre 20 a 69,9 anos na cidade de Santos-SP, a técnica antropométrica utilizada foi da medição das dobras cutâneas, e após as coletas dos dados, estabeleceu um quadro de referência para a população com a somatória das nove dobras cutâneas.

A quantificação com maior fidedignidade do percentual de gordura corporal é fundamental, visto que, segundo Glaner (2005) em níveis elevados a gordura corporal pode estar associada á hipertensão e doenças cardiovasculares e em níveis minimizados pode estar ligada á bulimia, anorexia e desnutrição. Essas informações são pertinentes aos profissionais responsáveis que atuam desde o condicionamento físico até no desempenho atlético desses atletas com lesão medular, uma vez que o excesso ou deficiência da gordura corporal pode provocar alterações no rendimento atlético, ou seja, é necessário que o atleta tenha um equilíbrio entre gordura corporal e massa magra corporal (TRITSCHLER, 2003).

4. Metodologia

Este estudo caracterizou-se como descritivo com delineamento transversal, (THOMAS, NELSON e SILVERMAN, 2007). As variáveis envolvidas no estudo são características da composição e do arcabouço corporais e, foram estudadas em atletas com lesão medular praticantes de rúgbi em cadeira de rodas.

Participaram deste estudo, 08 (oito) atletas com lesão medular nível cervical, todos do sexo masculino, integrantes da equipe ADEACAMP/UNICAMP, com idades entre 21 a 35 anos. As características da amostra são observadas na tabela 1 a seguir:

TABELA 1 – caracterização do grupo amostral

Sujeitos	Sexo	Idade	NL	TS	TL	CF
I	M	32	C6-C7	C6- C7 ¹	5anos7meses	1,5
II	M	23	C6-C7	Incompleta	1ano10meses	2,5
III	M	33	C4-C5-C6	Incompleta	15anos2meses	1,0
IV	M	23	C6	Incompleta	5anos1mes	1,5
V	M	35	C5	Completa	12anos	0,5
VI	M	30	C6	Completa	6anos11meses	#
VII	M	23	C4-C5-C6	C4-C5 ¹ -C6 ¹	6anos11meses	0,5
VIII	M	21	C5-C6	Completa	2anos9meses	#

Legenda: Nível de lesão (NL), Tipo de secção (TS), Tempo de Lesão (TL) e Classificação Funcional (CF).

1- lesão completa, # - sem classificação.

Os Instrumentos que foram utilizados para a coleta dos dados foram o Compasso de Dobras Cutâneas da marca HARPPENDEN[®], Estadiômetro da marca WCS[®] com precisão em milímetros e o Paquímetro de Diâmetro Ósseo da marca WCS[®], com precisão em milímetros.

Os dados coletados foram estatura, massa corporal, diâmetros ósseos e dobras cutâneas conforme a padronização estabelecida por Guedes e Guedes (2006).

- **Estatura supinada em (cm);**

Segundo Guedes e Guedes (2006), a Estatura é a distância observada entre dois planos que tangenciam o ponto mais alto da cabeça e a planta dos pés.

Os avaliados nesse estudo possuíam deficiência física que os impossibilitavam de permanecer em posição ortostática, sendo assim, a medida de estatura foi feita de forma supinada, de acordo com o modo proposto por Guedes e Guedes (2006).

- **Massa Corporal em (Kg);**

A Massa Corporal é o conjunto de matéria orgânica e inorgânica que compõe os diferentes tipos de tecidos e elementos do corpo humano (Guedes e Guedes, 2006).

Para a coleta da massa corporal dos atletas, utilizamos a balança digital com precisão em gramas e como adaptação foi utilizado um banco, o qual foi colocado encima da balança, para o indivíduo poder ficar sentado e exercendo toda a sua massa sobre o banco, sem que houvesse interferência externa. Posteriormente, o peso do banco foi subtraído, obtendo assim, o valor real da massa corporal do indivíduo.

- **Diâmetros Ósseos;**

Os Diâmetros Ósseos são medidas que procuram estabelecer distâncias projetadas entre os dois pontos anatômicos definidos por proeminências ósseas, estabelecidas perpendicularmente ao eixo longitudinal do corpo (Guedes e Guedes, 2006).

Os diâmetros coletados nesse estudo foram o Bi-acromial, sendo o atleta avaliado na posição sentado, e o diâmetro Bi-trocantérico, o qual foi mensurado na posição supinada, pois, as cadeiras impossibilitavam a coleta com precisão.

- **Dobras Cutâneas;**

Dobras Cutâneas correspondem às medidas de uma camada dupla de pele e de tecido subcutâneo destacados em pontos anatômicos específicos (Guedes e Guedes, 2006).

No presente estudo, utilizou-se das nove dobras cutâneas; Tricipital, Bicipital, Axilar média, Peitoral, Subescapular, Bi-cravicular, Abdômen, Coxa e Panturrilha. Não foram necessárias adaptações para as coletas dos dados.

Para análise dos dados coletados foram utilizados os seguintes procedimentos;

- **Somatória de Dobras Cutâneas;** a qual gera estimativas da gordura corporal.

$$\Sigma 9DC = Dbc + Dtr + Dam + Dsb + Dsi + Dpt + Dab + Dcx + Dpth$$

- **O Índice de massa Corporal (IMC)**, cuja fórmula, faz previsão do índice de obesidade do indivíduo;

$$IMC = \frac{MASSA (Kg)}{ESTATURA^2 (m)}$$

- **O Arcabouço corporal;** que tem por finalidade, obter o tamanho de quadro do indivíduo (largura corporal). Utilizou-se a fórmula proposta por Katch e Freedson (1982);

$$HOMENS | HAT = H \times 8,239 + (DAC + DTROC)$$

Onde; H = altura

DAC = Diâmetro Bi-acromial

DTROC = Diâmetro Bi-trocantérico

Com o resultado obtido através da fórmula é possível identificar o tamanho do arcabouço corporal do atleta entre pequeno, médio ou grande, de acordo com a tabela 2.

TABELA 2 – Valores de referência para TAC

HAT	Pequeno	Médio	Grande
Homens	< 1459.3	1459.4 - 1591.9	> 1592.0
Mulheres	< 1661.9	1662.0 - 1850.7	> 1850.8

Katch e Freedson, 1982.

Foi utilizada estatística descritiva para apresentação dos resultados e para análise dos dados foi utilizado o software[®] SPSS 11.0 para Windows[®]. O nível de significância foi de $p < 0,05$ e utilizou-se o coeficiente de Correlação de Pearson para análise do grau de relação entre as variáveis.

4.1. Aspectos éticos da pesquisa

Esta pesquisa obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp, sob o protocolo N° 830/2009, como também, adotou diretrizes e normas que regulamentam a pesquisa com seres humanos conforme a Lei 196/96. Os atletas participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo I), autorizando a publicação dos dados nesse estudo.

5. Resultado e Discussão

As características dos atletas em relação à estatura, massa corporal, índice de massa corporal (IMC), tamanho do arcabouço corporal (TAC) e a soma das nove dobras cutâneas ($\Sigma 9DC$) estão descritas na Tabela 3.

TABELA 3: Apresentação dos dados

Sujeitos	Estatura (m)	MC (Kg)	IMC (Kg/m ³)	TAC	$\Sigma 9DC$
I	1.75	63.3	20.59	1509.5	141
II	1.57	59.6	24.17	1357.5	78
III	1.85	75.8	22.05	1593.2	228
IV	1.75	60.6	19.72	1510.6	148.8
V	1.73	49.8	16.63	1486.9	149.6
VI	1.68	57.8	20.33	1457.4	167.2
VII	1.98	65.3	16.62	1703.1	102.4
VIII	1.80	49.2	15.1	1551.5	50.8

Legenda: MC- Massa Corporal, IMC – índice de massa corporal, TAC- tamanho do arcabouço corporal e $\Sigma 9DC$ – somatória das 9 dobras cutâneas.

Na tabela 4, são apresentados os resultados da estatística descritiva.

TABELA 4: Resultados da estatística descritiva para os dados do estudo.

Variável	Média	Dp	Min	Máx	IC95%		P25	P50	P75
					Lim_inf	Lim_sup			
Estatura	1.7500	±.1205	1.57	1.98	1.6630	1.8645	1.7050	1.7500	1.8250
Massa	60.1000	±8.5725	49.20	75.80	53.0082	67.3418	53.8000	60.1000	64.3000
IMC	20.0250	±3.0718	15.10	24.17	16.8332	21.9693	16.6250	20.0250	21.3200
TAC	1510.0500	±101.0541	1357.50	1703.10	1436.7291	1605.6959	1472.1500	1510.0500	1572.3500
Σ9DC	144.9000	±55.4226	50.80	228.00	86.8906	179.5594	90.2000	144.9000	158.4000

Legenda: Dp = Desvio Padrão, Min = Mínimo, Máx = Máximo, IC= Intervalo de Confiança, Lim_inf = Limite Inferior, Lim_sup = Limite Superior, IMC = índice de massa corporal, TAC = tamanho do arcabouço corporal, Σ9DC = soma das dobras cutâneas.

Para os valores médios de estatura, segundo a tabela de estatura proposta para a população mundial elaborado pela instituição norte-americana *National Center for Health Statistics (2000)*, o perfil do grupo está no percentil 40 para a estatura, sendo o valor máximo encontrado acima do percentil 97 que é o caso do sujeito VII e o sujeito II com o resultado mínimo, o qual se enquadrou no percentil abaixo de 3 (três). Os dados referentes à estatura foram coletados na posição supinada, devido os atletas não conseguirem manter-se em posição ortostática. Enquanto que, a tabela elaborada pela *National Center for Health Statistics (2000)* foi mensurada na posição ortostática. Foi utilizada mesmo assim, pois, acreditamos que a forma de medição da estatura não apresenta diferença significativa.

Além da incapacidade de manter-se em posição ortostática, a lesão medular pode acarretar ao indivíduo problemas orgânicos como, por exemplo, a perda da densidade óssea nas áreas paralisadas (BRITO et. al. 2002, RODRIGUES; HERRERA, 2004), entretanto acredita-se que a perda de densidade não acarreta diminuição do tamanho do osso, ou seja, o tamanho da estrutura óssea mantém-se inalterada nessa população.

Os dados do TAC revelaram uma relativa heterogeneidade entre o grupo, pois foram identificados diferentes tamanhos de quadros, sendo a média do grupo o valor de 1510.0 e a classificação como Médio, de acordo com a Tabela 4. No entanto, o sujeito VII revelou significância acima da média do grupo no tamanho do quadro, devido a sua estatura ser

relativamente alta em comparação ao restante do grupo. Já o sujeito II, teve significância abaixo da média por apresentar baixa estatura em relação ao grupo avaliado.

O estudo realizado por Katch e Freedson (1982) revelou que os dados masculinos indicaram aumento da massa magra de acordo com o aumento dos valores do TAC. Em contrapartida, a gordura corporal não mostra nenhuma mudança para diferentes tamanhos de enquadramento.

Devido à falta de recursos, não houve possibilidade de avaliarmos a massa magra dos atletas, mas com relação à gordura corporal subcutânea, os resultados apresentaram baixa correlação aos valores de TAC, assim como a massa corporal total, enquanto que, o IMC apresenta correlação negativa, demonstrando então, que não foi possível analisar correlação significativa entre o TAC e essas variáveis. Ver tabela 5.

Tabela 5: Correlação Linear de Pearson entre TAC e algumas variáveis.

Correlação Linear	Variável	Massa (Kg)	IMC (Kg/m²)	Σ9DC
Pearson	TAC	.377	-.577	.106

Legenda: IMC = índice de massa corporal, Σ9DC = soma das dobras cutâneas.

As aplicações da medida do arcabouço corporal ao treinamento estão relacionadas de forma indireta, pois os atletas com lesão medular, praticantes de esportes coletivos, necessitam dar ênfase ao treinamento de agilidade que por entendimento são mudanças rápidas de direção e potência, que é o trabalho de força juntamente com a velocidade. Com as dimensões do arcabouço pode-se identificar a largura e cambagem ideal para as cadeiras esportivas que serão utilizadas pelo atleta, a fim de manter todo grupo muscular responsável na propulsão em perfeitas condições para a realização máxima do torque seja em trabalho de força explosiva ou de agilidade, e conseqüentemente também, evitando lesões que poderiam surgir com o decorrer da prática.

Os resultados de índice de massa corporal (IMC), sendo esta, a variável da pesquisa que teve resultados mais homogêneos, pois 62,5% dos atletas possuem padrões ideais no índice de massa corporal, já 37,5% apresentam valores baixos.

O sujeito II apresentou significância acima da média, mas com a estatura e quantidade de gordura subcutânea baixa, podemos concluir que o atleta apresenta grande quantidade de massa muscular. Em contrapartida, o sujeito VIII apresentou resultados com significância abaixo da média do grupo por sua baixa quantidade de massa corporal, pois sua estatura esta relativamente acima da média.

Os valores utilizados como referência para classificar os atletas foram elaborados para a população “normal”, mas como não foram identificados valores de índices de massa corporal ideal para lesados medulares, utilizou-se dos valores propostos pela organização mundial da saúde (OMS). Tabela 6.

Tabela 6: Valores e classificações do IMC

IDADE (anos)	IMC (Kg/m ²)			
	Baixo Peso	Normal	Sobrepeso	Obesidade
12 - 25	< 19	19 – 25	25 – 31	> 31
25 - 35	< 20	20 – 26	26 – 31	> 31
35 – 45	< 21	21 – 27	27 – 31	> 31
45 – 55	< 22	22 – 28	28 – 31	> 31
55 – 65	< 23	23 – 29	29 – 31	> 31
> 65	< 24	24 – 30	30 – 31	> 31

Fonte: Organização Mundial de Saúde (OMS), 2005, 2007.

O índice de massa corporal (IMC), assim como as tabelas de estatura e massa corporal, gera por muitas vezes dados errôneos aos indivíduos ou atletas, pois não consideram a composição proporcional exata entre gordura e massa muscular corporal dos avaliados. Por exemplo, para a avaliação em indivíduos relativamente ativos ou sedentários o IMC normalmente é utilizado no intuito de avaliar a qualidade de vida, então havendo uma moderada superestimação ou subestimação dos valores reais, não iriam acarretar sérios problemas aos indivíduos.

Entretanto, com relação ao treinamento esportivo, o IMC não deveria ser uma variável a ser considerada para o âmbito esportivo e segundo Tritschler (2003) é vantajoso o atleta ter equilíbrio entre a gordura corporal total e massa muscular, resultado que o IMC não

consegue quantificar isoladamente. Segundo McArdle, Katch, Katch (2008) os fatores que podem alterar os valores de índice de massa corporal é o excesso de gordura corporal ou massa muscular, estrutura óssea e até mesmo o volume plasmático induzido no treinamento.

Com os resultados da soma das nove medidas de dobras cutâneas, podemos verificar o comportamento da quantidade da gordura corporal dos avaliados e para efeito de qualidade de vida ou treinamento o procedimento de existir avaliações longitudinais se dá na necessidade do acompanhamento de verificar o comportamento das espessuras das dobras cutâneas, fator este que pode ser induzidos pelo treinamento e pela alimentação. Dessa forma, podemos concluir que com a redução das espessuras das dobras, houve a diminuição da quantidade de gordura corporal.

A dificuldade em se elaborar estudos fazendo uso da somatória de dobras é devido à escassez de valores normativos. Esses valores são fundamentais ao processo de comparação dos resultados da avaliação, pois dessa forma, podemos obter e apresentar interpretações mais adequadas dos atletas ou indivíduos.

Costa (2001) realizou um estudo transversal em indivíduos “normais” na cidade de Santos-SP, com idade entre 20 a 69,9 anos. Os valores apresentados referentes à somatória das nove dobras cutâneas foram de $129,40 \pm 65,03$ para indivíduos com faixa etária entre 20 a 29,9 anos e o valor de $154,68 \pm 58,89$ para indivíduos com idade entre 30 a 39,9 anos, e nesse presente estudo, o valor médio do grupo foi de $144,9 \pm 55,42$, a média dos atletas até 29,9 anos foi de $78 \pm 41,60$ e acima de 30 até 39,9 anos foi de $184,5 \pm 61,51$.

Com relação à somatória de dobras cutâneas, a qual mensura a quantidade de gordura corporal subcutâneas, tiveram heterogeneidade nos resultados entre o grupo avaliado.

O sujeito III apresentou significância acima da média do grupo, já no IMC, apresentou valores dentro dos ideais, o que podemos concluir que possui relativamente maior quantidade de gordura corporal do que massa muscular, pois se estivessem em equilíbrio sua massa corporal seria maior e aumentaria seu IMC para sobrepeso.

Com relação aos sujeitos II e VIII, apresentaram valores significativos abaixo da média do grupo, ou seja, seus valores de gordura corporal são baixos em relação ao grupo avaliado e ao estudo apresentado por Costa (2001). Para o sujeito II, fica nítido sua massa muscular relativamente alta, pois seu IMC está no limite dos padrões ideais e sua gordura corporal muito abaixo, entretanto, para o sujeito VIII, percebe-se baixa massa corporal, ou seja,

não podemos concluir se possui valores equilibrados entre gordura e massa muscular corporal, mais de certa forma precisa ter acompanhamento , pois seus valores estão relativamente baixos, podendo ser classificado como sujeito de risco, e pelo fato de ser atleta, pode vir a ter comprometimentos em relação ao desempenho em quadra.

Em geral, as avaliações de composição corporal, nos fornecem subsídios para complementação de dados em relação ao desempenho do atleta, ou seja, dentro do planejamento de treinamento os resultados otimizados podem estar relacionados à aplicação de exercícios que condizem com o objetivo, alimentação correta e repouso para que haja a supercompensação do organismo referente aos estímulos que foram aplicados. Conhecer a proporção e a distribuição dos componentes corporais do atleta é importante, pois os valores de espessuras das dobras cutâneas possuem relação direta com a gordura corporal subcutânea (se diminui espessura, os valores de gordura subcutânea local teve redução) fatores estes, induzidos pela alimentação e o tipo de treinamento, sendo que, se o objetivo proposto está com foco na redução de gordura corporal, podemos afirmar que esta sendo eficaz.

Com relação do indicador de melhor desempenho em quadra ficam incumbidos às avaliações motoras específicas a cada modalidade esportiva ou paradesportiva.

6. Conclusão

Juntamente com as deficiências surgem alterações fisiológicas, psicológicas e debilitações físico-motoras e o número de indivíduos ou atletas com deficiência seja física, intelectual ou visual vem aumentando, e, são necessárias pessoas capacitadas para o trabalho. No entanto, sem embasamentos científicos, as propostas de qualidade de vida, iniciações ao treinamento ou treinamento de alto rendimento continuam de formas subjetivas.

E da mesma forma que em esportes coletivos ou individuais aos atletas “normais”, os atletas com deficiência necessitam de acompanhamento multidisciplinar para um melhor desempenho em quadra. Nesse mesmo aspecto, percebe-se que, são importantes as avaliações das capacidades físicas, e as avaliações antropométricas como um parâmetro complementar no controle do treinamento, pois são nessas avaliações que os profissionais envolvidos diretamente, como o preparador físico, ou indiretamente, no caso de nutricionistas, tem o retorno dos planejamentos até então realizados.

O grande desafio após as discussões a cerca dos parâmetros de avaliação é que; os profissionais devem estar atentos a fidedignidade dos resultados das avaliações antropométricas, pois nesse estudo, verificou-se que o parâmetro IMC não deve ser uma variável a ser utilizada no treinamento, a fim de diagnosticar excesso de gordura corporal, enquanto que a soma das dobras cutâneas e o arcabouço corporal são parâmetros que se mensurados de forma correta, geram dados importantes tanto em aspectos de qualidade de vida quanto no treinamento esportivo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P. F. **Desporto Adaptado no Brasil: origem, institucionalização e atualidade.** Brasília. Ministério da Educação e do Desporto/ INDESP, 1998.

BUCHHOLZ, A. C.; MCGILLIVRAY, C. F.; PENCHARZ, P. B. Differences in resting metabolic rate between paraplegic and able-bodied subjects are explained by differences in body composition. In: *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 77, n. 2, p. 371-379, 2003.

BRITO, C. M. M.; et al. Densidade mineral óssea após lesão medular. In: **Acta fisiátrica**. v.9, n.3, p.127-133, 2002.

CAMPOS, M. F., et al. Epidemiologia do traumatismo da coluna vertebral no serviço de neurocirurgia do hospital Heliópolis, São Paulo, Brasil. In: *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias*, v.35, n.2, p.88-93, 2008.

COSTA, R. F. **Composição corporal: teoria e prática da avaliação.** 1ed. Barueri-SP: Manole. 2001.

CRISTANTE, A. R. L. Aspectos clínicos. In: Moura, E. W.; SILVA, P. A. C. **Fisioterapia: aspectos clínicos e práticos da reabilitação.** São Paulo: Artes Médicas, 2005.

DESPOIT, J. C., et al. Total body water and percentage fat mass measurements using bioelectrical impedance analysis and anthropometry in spinal cord injured patients. In: *Clinical Nutrition*, v. 19, n. 3, p. 185-190, 2000.

DEVIVO, M. J., GO, B. K., JACKSON, A. B. Overview of the national spinal cord injury statistical center database. In: *The journal of spinal cord medicine*, v.25, p. 335-338, 2002.

FRANKENFIELD, D.C., et al. Limits of body mass index to detect obesity and predict body composition. In: *Nutrition*, v.17, n.1, p. 26-30, 2001.

FRONTERA, W. R.; DAWSON, D. M.; SLOVIK, D. M. Exercício físico e reabilitação. São Paulo: Artmed, 2003.

FRISANCHO, A. R., FLEGEL, P. N. Elbow breadth as a measure of frame size for us males and females. In: *The American Journal of Clinical Nutrition*. v.37, n.2, p. 311-314, 1983.

GARN, S. M. Antropometry in Clinical Appraisal of Nutritional Status. In: *The American Journal of Clinical Nutrition*. v.11, n.5, p. 418-432, 1962.

GLANER, M. F. Índice de massa corporal como indicativo da gordura corporal comparado às dobras cutâneas. In: *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. vol.11, n.4, p. 243-246, 2005.

GOOSEY-TOLFREY, K., GOSSEY-TOLFREY, V. L., CAMPELL, I. G. Oxygen uptake-heart rate relationship in elite wheelchair racers. In: *European Journal of Applied Physiology*. v.86, n.2, p.174-178, 2001.

GOOSEY-TOLFREY, V. L., KIRK, J. H. Effect of push frequency and strategy variations on economy and perceived exertion during wheelchair propulsion. In: *European Journal Applied Physiology*. v.90, n 1-2, p.154-158, 2003.

GOOSEY-TOLFREY, V. L., SINDALL, P. The effects of arm crank strategy on physiological responses and mechanical efficiency during submaximal exercise. In: *Journal of Sports Sciences*. v.25, n.4, p.453-460, 2007.

GOOSEY-TOLFREY, V. L.; et al. A kinetic analysis of trained wheelchair racers during two speeds of propulsion. In: *Medical Engineering & Physics*. v.23, n.4, p.259-266, 2000.

GORLA, J. I.; et al. A composição corporal em indivíduos com lesão medular praticantes de basquetebol em cadeira de rodas. In: *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, v. 11, n. 1, p. 39-44, 2007.

GORLA, J. I, CAMPANA, M. B., OLIVEIRA, L. Z. **Teste e Avaliação em esporte adaptado**. ed. 1º, São Paulo: Phorte, 2009.

GUEDES, D. P., GUEDES, J. E. R. P. **Manual Prático para Avaliação em Educação Física**. ed.1, Barueri: Manole, 2006.

GUPTA, N., WHITE, S. K., SANDFORD, P. R. Body mass index in spinal cord injury - a retrospective study. In: *Spinal Cord*, v. 44, n. 2, p. 92-94, 2006.

JEON, J. Y.; et al. Intact sympathetic nervous system is required for leptin effects on resting metabolic rate in people with spinal cord injury. In: *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 88, n. 1, p. 402-407, 2003.

KATCH, V. L., FREEDSON, P. S. Body size and shape: Derivation of the "HAT" frame size model. In: *The American Journal of Clinical Nutrition*. v.36, n.4 , p.669-675, 1982.

MAGGIONI, M.; et al. Body composition assessment in spinal cord injury subjects. In: *Acta Diabetol.*, v. 40, n.1 , p. 183-186, 2003.

MANSINI, M. Estimativa da incidência e prevalência de lesão medular no Brasil. In: *Jornal Brasileiro de Neurocirurgia*. v.12, n.2, p.97-100, 2001.

MCARDLE, W. D., KATCH, F. I., KATCH, V. L. *Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 6° ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MCARDLE, W. D., KATCH, F. I., KATCH, V. L. *Nutrição: para o esporte e o exercício*. 1° ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

MODLESKY, C. M.; et al. Assessment of skeletal muscle mass in men with spinal cord injury using dual-energy X-ray absorptiometry and magnetic resonance imaging. In: *European Journal Applied Physiology*, v. 96, n. 2, p.561-565, 2004.

NICASTRO, H.; et al. Perfil antropométrico de indivíduos com lesão medular. In: *Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*. v. 33, n. 1, p. 73-87, 2008.

RICARDO, D. R., ARAÚJO C. G. S. Índice de massa corporal: um questionamento baseado em evidências. In: *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. v.79, n.1, p. 61-69, 2002.

RODRIGUES, D.; HERRERA, G. Recursos fisioterapêuticos na prevenção da perda da densidade mineral óssea com lesão medular. In: *Acta Ortopédica Brasileira*. v.12, n.3, p.183-188 , 2004.

RUFF, C. B. Body Mass Prediction From Skeletal Frame Size in Elite Athletes. In: *American Journal of Physical Anthropology*. v.113, n.4 p. 507-517, 2000.

SANTOS, S. S., GUIMARÃES, F. J. S. P. Avaliação antropométrica e de composição corporal de atletas paraolímpicos brasileiros. In: *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. vol.8, n.3, p. 84-91, 2002.

SARAIVA, R. A. et. al. As bases fisiopatológicas para a anestesia no paciente com lesão medular. In: *Revista Brasileira de Anestesiologia*. v. 45, n. 6, p.387-398, 1995.

SILVA, B. V. **Jogos Desportivos Coletivos Adaptados em Cadeira de Rodas: possibilitando competências.** Trabalho de Conclusão de Curso Especialização em Atividade Motora Adaptada – Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008.

SPUNGEN, A. M.; et al. Factors influencing body composition in persons with spinal cord injury: a cross-sectional study. In: *European Journal Applied Physiology*. v. 95, n. 6, p. 2398-2407, 2003.

TAYLOR, R. W.; et al. Identifying adolescents with high percentage body fat: a comparison of BMI cutoffs using age and stage of pubertal development compared with BMI cutoffs using age alone. In: *European Journal of Clinical Nutrition*. v.57, n.6, p.764-769, 2003.

THOMAS, J. R., NELSON, J. K., SILVERMAN, S. J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física.** 5° ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TRITSCHLER, K. A. **Medida e Avaliação em Educação Física e Esportes de Barrow & McGee.** 5°ed. Barueri: Manole, 2003.

WINNICK, J. P. **Educação Física e Esportes Adaptados.** ed.2 Barueri: Manole, 2004.

YILLA, A., SHERRILL, C. Validating the Beck Battery of Quad Rugby Skills Tests. In: *Adapted Physical Activity Quarterly*. vol.15, n.2, p.155-167, 2006.

Citações e referências a documentos eletrônicos. **Disponível em:**

<http://www.paralympic.org/> **Acesso em:** 30/09/2009

<http://pt.dreamstime.com/imagens-de-stock-human-skeleton-image9802414>
Acesso em: 30/09/2009

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PROJETO DE PESQUISA:

Avaliação da Composição Corporal em Atletas com lesão medular.

Justificativa: A escassez de dados e o interesse em incentivar profissionais da educação física adaptada para planejar, aplicar e avaliar os programas de treinamento motivaram esta pesquisa. Avaliar a composição corporal (divisão do corpo entre massa magra e massa gorda), é um meio de controle do treinamento, pois é possível avaliar o ganho e perda de peso que os atletas estão experimentando com o treinamento.

Objetivo geral: O objetivo deste estudo é analisar a composição corporal de atletas com lesão medular praticantes de Rúgbi em Cadeira de Rodas.

Procedimentos da Pesquisa: Após o seu consentimento, serão coletados dados antropométricos (medidas de dimensões corporais) de dobras cutâneas (espessura de dobras da pele), massa corporal (Kg), estatura (cm), circunferências corporais e de diâmetros ósseos.

Desconforto e possíveis riscos associados à pesquisa: Não estão previstos riscos para o participante nesta pesquisa.

Benefícios da Pesquisa: Você não terá nenhum benefício direto com a pesquisa, com exceção do conhecimento dos resultados de sua avaliação. Entretanto, a pesquisa será útil para o desenvolvimento da modalidade e conseqüentemente, para os seus praticantes.

Esclarecimentos e Direitos: Caso não queira participar do projeto ou sinta desconforto no decorrer da avaliação (coleta de dados), é direito seu não participar e até mesmo desistir da coleta a qualquer momento da pesquisa. Não será penalizado (a) de forma alguma por isso. A qualquer momento o pesquisador estará disponível para esclarecimentos sobre todos os procedimentos utilizados na avaliação e nas formas de divulgação dos resultados ou qualquer outra dúvida que surgir.

Confiabilidade e a em validação dos registros: A sua identidade será mantida em total sigilo, tanto pelo executor como pela instituição onde será realizada a coleta de dados. Os resultados dos procedimentos executados na pesquisa serão analisados e utilizados no estudo. Os resultados serão divulgados em palestras, cursos, conferências, periódicos científicos ou outra forma de divulgação, que propicie o repasse dos conhecimentos para a sociedade e para a sociedade científica e profissional da área, de acordo com as leis/normas regulatórias de proteção nacional ou internacional.