

# PERFIL DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE INDIVÍDUOS SEDENTÁRIOS COM LESÃO DA MEDULA ESPINHAL ATRAVÉS DA BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA

## *BODY COMPOSITION PROFILE OF SEDENTARY INDIVIDUAL'S WITH SPINAL CORD INJURY THROUGH BIOELECTRICAL IMPEDANCE ANALYSIS*

Carolina Rezende Alquati Braz  
Rafael Ribeiro Matosinho  
Tháísa Lucas Filgueira Souza Dantas  
Mariane Borges  
Fernando Rosch Faria  
Matheus Jancy Bezerra Dantas  
José Irineu Gorla

*Universidade Estadual de Campinas – Unicamp*

### **Resumo**

A Lesão da Medula Espinhal (LME) é caracterizada como condição traumática que ocasiona em danos neurológicos e propicia alterações na composição corporal (CC) do indivíduo. Essas alterações na CC podem aumentar o risco de doenças. O objetivo do estudo foi analisar o perfil da composição corporal de indivíduos sedentários com lesão da medula espinhal, correlacionar as medidas de circunferência abdominal e circunferência cintura, e verificar a aplicabilidade do método bioimpedância elétrica (BIA). Estudo descritivo de corte transversal. Amostra de 20 indivíduos com LME do sexo masculino. Para análise do percentual de gordura (%G) foi utilizada a BIA da marca *Maltron BF-900*. Para análise dos dados foi utilizado teste de Shapiro Wilk, para a normalidade dos dados e, para a comparação dos valores entre os grupos paraplegia e tetraplegia, utilizou-se o teste *t* de *student*. Resultados: 45% estão com peso adequado, 50% estão sobrepeso e 5% estão com Obesidade grau I. O %G foi classificado da seguinte forma: 10% se encontram na média; 45% estão acima da média; e, 45% apresentam um índice muito alto. Conclusão: Os participantes apresentaram elevado percentual de gordura corporal e sobrepeso. A BIA se mostrou um método de fácil acesso para mensurar a CC.

**Palavras-chave:** Atividade Motora Adaptada. Lesão da Medula Espinhal. Composição corporal. Bioimpedância.

### **Abstract**

A spinal cord injury (SCI) is characterized as a traumatic condition that causes neurological damage and leads to changes in the body composition (BC) of an individual. Those changes in BC may increase risk of disease. The paper's objective is to analyze BC profile of sedentary individuals with spinal cord injury, comparing measurements of abdominal and waist circumferences, and verifying the applicability of the bioelectrical impedance analysis (BIA). Descriptive study of transversal cut. 20 male individual's samples with SCI. In order to analyze body fat percentage (%B) it was utilized a bio-impedancemetry body

composition analyser, Maltron brand, model BF-900. For data analysis, it was used the Shapiro-Wilk test to test data normality and for data comparison between paraplegia and tetraplegia it was utilized the Student's t test. Results: 45% are within adequate bodyweight, 50% are overweight and 5% are class 1 obesity. The %B was divided as the following: 10% were average, 45% above average and the other 45% were way above average. Conclusion: Individuals presented an elevated body fat percentage and were found to be overweight. BIA turned out to be a easy access method to measure BC.

**Keywords:** Adapted Motor Activity. Spinal Cord Injury. Body Composition. Bioimpedance.

## 1 Introdução

A Lesão da Medula Espinhal (LME) é considerada uma síndrome neurológica incapacitante, podendo afetar o indivíduo nos âmbitos físico, psíquico e social. Caracteriza se por um dano à medula espinhal proporcionando uma falha parcial ou total, podendo ocasionar distúrbios neurovegetativos e danos neurológicos abaixo do nível da lesão causando alterações nas funções motoras, autonômicas, sensitivas e psicoafetivas (BRASIL 2013). Também podem ocorrer alterações na composição corporal (CC), nos sistemas cardio respiratório, gastrointestinal e geniturinário (MORENO-FERGUSSON; REY, 2012).

A composição corporal pode ser definida como o fracionamento do peso corporal em seus diferentes componentes (GUEDES; GUEDES, 2006). Na LME ocorrem mudanças dramáticas na composição corporal, função física e estado geral de saúde (MORENO-FERGUSSON; REY, 2012). A perda de massa corporal magra durante os primeiros 6 meses pós-lesão é igual a 9,5% e a massa sem gordura nas pernas diminui até 15% após 1 ano (ASTORINO, 2015).

Com o declínio da taxa metabólica basal ocorre diminuição da massa magra associada ao aumento do tecido adiposo corporal (COUPAUD *et al.*, 2009). A partir dessas alterações, destaca-se a importância da avaliação da CC, em especial nessa população com maiores riscos associados à saúde.

Dentre vários métodos utilizados para a avaliação da composição corporal, a bioimpedância elétrica (BIA) tem sido amplamente utilizada, sobretudo pela alta velocidade no processamento das informações, por ser um método não invasivo, prático, portátil, relativamente barato, segura de ser aplicada, com alta reprodutibilidade, não apresentando maiores riscos para os participantes, e que vem sendo utilizadas pelos profissionais da área da saúde em comparação a Absorciometria com dupla emissão de Raios-x (DXA), devido, sobretudo, ao custo e disponibilidade do equipamento (EICKEMBERG *et al.*, 2011).

Tendo em vista a relevância do tema, o objetivo deste estudo é analisar o perfil da composição corporal de indivíduos sedentários com lesão da medula espinhal,

correlacionar as medidas de circunferência abdominal e circunferência cintura, e verificar a aplicabilidade do método bioimpedância elétrica (BIA).

## **2 Materiais e métodos**

### **2.1 Tipologia da pesquisa e amostra**

Estudo descritivo de corte transversal. Fizeram parte da amostra 20 indivíduos com lesão traumática da medula espinhal (Paraplegia [n=16] e Tetraplegia [n=4]), sexo masculino, com média de idade de  $38,9 \pm 8,8$  anos, massa corporal de  $78,2 \pm 14,2$  Kg e estatura de  $177,5 \pm 6,3$  cm.

### **2.2 Critérios de elegibilidade**

Foram incluídos indivíduos sedentários, do sexo masculino, maiores de 18 anos de idade, com diagnóstico de Lesão na Medula Espinhal. Foram excluídos da pesquisa indivíduos que façam uso marca-passo cardíaco e /ou que utilizam de placa metálica que de alguma forma altere a leitura do equipamento.

### **2.3 Aspectos éticos do estudo**

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e aprovado com CAAE de número 61621416.1.0000.5404 sendo respeitados os aspectos éticos da Resolução no 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. A participação dos indivíduos no estudo foi de caráter voluntário, sem fins lucrativos e após serem explicados os objetivos e procedimentos da pesquisa os indivíduos foram orientados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, concordando com a participação no estudo.

### **2.4 Instrumentos**

Foi utilizado o aparelho de BIA, da marca *Maltron BF-900*. Quatro eletrodos ME-400 foram posicionados nos membros superiores e inferiores, no lado direito, dois na região dorsal do metacarpo e dois no metatarso e maléolo lateral.

### **2.5 Procedimentos**

Para a avaliação da composição corporal através da BIA, todos os participantes seguiram um protocolo prévio, sem o qual poderiam ocorrer prejuízos quanto à qualidade das informações obtidas.

Os participantes foram orientados a: não fazer uso de medicamentos diuréticos nos últimos sete dias; manter-se em jejum por pelo menos três horas; não ingerir bebidas alcoólicas quarenta e oito horas antes do teste; não realizar exercício físico intenso nas últimas vinte e quatro horas; esvaziar a bexiga pelo menos trinta minutos antes da medida; e, não utilizar, no momento do exame, objetos metálicos como relógios ou jóias, conforme protocolo previamente estabelecido pelo fabricante do aparelho.

As coletas foram realizadas em ambiente clínico, sala reservada com ambiente climatizado a 22°C. Durante a coleta, permanecia na sala apenas o participante e o avaliador.

Antes da coleta dos dados os participantes foram mantidos 10 minutos em repouso absoluto em posição supina, acomodados em uma maca com uma superfície não condutora, em decúbito dorsal.

A massa corporal dos sujeitos foi aferida através de uma balança de piso da marca *Líder*®, com rampa de acesso para usuários de cadeira de rodas, com capacidade de 500 kg e escala de leitura de 50 gramas.

As circunferências foram avaliadas com o uso de uma fita metálica flexível; Sanny Medical; com escala de leitura em milímetros sendo estas: Circunferência da Cintura (Ccint); Circunferência Abdominal (CA).

## 2.6 Análise estatística

Os dados são apresentados em média e  $\pm$  desvio padrão. O teste de Shapiro Wilk foi utilizado para a normalidade dos dados. Para a comparação dos valores entre os grupos paraplegia e tetraplegia utilizou-se o teste *t* de *student*. O nível de significância adotado para todas as análises foi de  $p \leq 0,05$  e foi utilizado o *software SPSS* para Windows versão 21.

## 3 Resultados

Os valores médios do grupo, e por tipo de lesão, são apresentados na Tabela 1. Os resultados apontaram não haver diferença entre os tipos de lesão.

Tabela 1 - Média e desvio padrão dos resultados do grupo e por tipo de lesão.

	Paraplegia (n=16)	Tetraplegia (n=4)	Grupo (n=20)
Idade (anos)	39,8±8,7	35,0±9,4	38,9±8,8
Massa corporal (kg)	79,0±14,5	74,9±14,2	78,2±14,2
Estatura (cm)	176,6±5,5	181,0±8,9	177±6,3
Índice massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	25,2±3,7	22,8±3,5	24,7±3,7
Abdominal (cm)	94,3±8,8	92,7±11,0	94,0±9,0
Cintura (cm)	92,2±9,3	91,1±10,7	92,0±9,3
Gordura (%)	24,1±6,5	21,4±3,8	23,6±6,1

Fonte: elaboração própria.

A correlação entre o percentual de gordura (%G) foi calculada com as seguintes variáveis, CA, CCint, IMC e a massa dos voluntários.

Tabela 2 - Coeficiente de correlação linear de Pearson das variáveis antropométricas.

Variáveis	Valores	
	R	P
Percentual gordura/circunferência abdominal: %G/CA	0,84	< 0,001
Percentual gordura/circunferência cintura: %G/C.Cint	0,84	< 0,001
Percentual gordura/índice massa corporal: %G/IMC	0,83	< 0,001

Fonte: elaboração própria

Os valores obtidos entre a correlação dos valores de %G dados pela BIA, ficaram em torno de  $r=0,8$  mostrando-se que há forte correlação entre as variáveis, já que o valor é próximo de 1.

#### 4 Discussão

O presente estudo teve como objetivo verificar o perfil da composição corporal de pessoas sedentárias com LME, além de correlacionar as medidas de circunferência abdominal e circunferência cintura e analisar a aplicabilidade do método de BIA e IMC para essa população.

Observou-se que 45% dos indivíduos avaliados, apresentam percentual de gordura corporal considerado “*Muito alto*”, 45% estão com o percentual de gordura “*Acima da média*”, e 10% está com o percentual de gordura considerado na “*Média*”

tendo como referência as tabelas normativas (LOHMAN, 1992) para pessoas típica. Em relação ao IMC, obteve-se que 45% dos indivíduos avaliados foram classificados como “Eutróficos”, 50% como “Sobrepeso”, e 5% como “Obesidade grau I”, utilizando-se dos padrões estabelecidos pela OMS (2006). Tanto os valores utilizados para a classificação dos níveis de percentual de gordura (LOHMAN, 1992), quanto os valores de referência utilizados pela OMS não são específicos para a população estudada.

Dentro do grupo avaliado houve pouca variação em relação à estatura ( $177\pm 6,3$ ), o IMC ( $24,7\pm 3,7$ ), e o percentual de gordura ( $23,6\pm 6,1$ ). Foi calculado o coeficiente de correlação linear de Pearson entre as variáveis, tendo como referência valores de -1 a 1, dos valores encontrados de percentual de gordura dados na análise da BIA.

Encontra-se forte correlação entre %G e o IMC, 45% dos indivíduos apresentam %G considerado “Acima da média”, sendo que os mesmos percentuais de 45% dos indivíduos foram classificados como “Eutróficos” segundo o IMC. Porém, em seu estudo Laughton *et al.* (2009) previu um IMC de corte para obesidade em pessoas com LME crônica maior de 22,1 kg/m, com isso o número de “Eutróficos” cairia para 16,9% e o índice de indivíduos considerados com obesidade passaria para 78,1% dentro do grupo estudado.

Dos indivíduos avaliados neste estudo, 50% apresentaram valores de circunferência abdominal  $\geq 94$  cm valor considerado como ponto de corte ideal para risco de doenças cardiovasculares em indivíduos com LME proposto por Ravensbergen (2013) e Borges (2015). Obteve-se também correlação positiva em relação a CA e o %G ( $r=0,8$ ), sendo este um importante fator de risco por apresentar alta correlação com a distribuição de gordura visceral (EMMONS, 2011), o que ressalta a importância de monitoramento da CC nesta população.

A circunferência abdominal tem se mostrado um forte preditor de gordura visceral em pessoas com LME, pois apresenta forte correlação com os resultados apresentados por BIA (ERIKS-HOOGLAND *et al.*, 2011). No estudo de Ravensbergen (2013), participaram 27 indivíduos com LME (paraplegia e tetraplegia) a circunferência abdominal apresentou forte correlação tanto com a adiposidade corporal ( $r=0,68$ ) quanto com a adiposidade visceral ( $r= 0,79$ ). Além de correlação com fatores de risco de doenças cardiovasculares, estes resultados inferem que esta é uma medida válida também para identificar a obesidade em pessoas com LME, (ERIKS-HOOGLAND *et al.*, 2011).

Segundo Bronzeri *et al.* (2011), a obesidade é um grave problema de saúde mundial, sendo visto atualmente como uma pandemia. Estima-se que 40% da população brasileira tenha excesso de peso, incluindo crianças, adolescentes e adultos e estima-se crescente aumento desses valores. No estudo de Veeger os sujeitos com LME têm um metabolismo basal cerca de 10% a 30% menor, se comparado a uma

pessoa sem lesão da mesma faixa etária. Os autores Veeger *et al.* (1991) e Bronzeri *et al.* (2011) atribuem essa diferença à atrofia muscular por denervação, que reduz as necessidades de energia. Essa diminuição do gasto energético pode ser um dos fatores determinantes para a população estudada se encontrar acima do padrão de referência e apresentar maiores riscos relacionados à obesidade, sobretudo por se tratar de um grupo de sedentários, cujo gasto energético é menor ainda (VEEGER *et al.*, 1991).

Há evidências de que o aumento da gordura corporal resulta no sobrepeso e obesidade, além de estar descrito nas alterações ocorridas na LME (BRONZERI *et al.*, 2011; GATER; CLASEY, 2006; BUCHHOLZ; MCGILLIVRAY; PENCHARZ, 2009).

O estudo de Buchholz, McGillivray e Pencharz, (2009) utilizou-se do método BIA e IMC para avaliar a CC, com objetivo de analisar a relação entre a atividade física no tempo livre e os indicativos de risco para desenvolver doenças crônicas. Utilizou-se como medida o tempo de atividade física. Foram avaliados 76 indivíduos, homens e mulheres que vivem com LME completa. Os resultados mostraram que os indivíduos praticantes, de, pelo menos, 25 minutos diários em atividade física no tempo livre, apresentaram menores índices IMC e menor %G.

Nos estudos de alguns autores (GATER; CLASEY, 2006; BUCHHOLZ; MCGILLIVRAY; PENCHARZ, 2009), foram avaliaram 32 homens com LME traumática completa entre os níveis C5 e T11, com o objetivo de examinar a relação entre a distribuição tecido adiposo e o perfil metabólico. Utilizaram como métodos o DXA e IMC, levando a conclusão de que a massa de gordura das pernas, mas não de tronco, está associada com uma relação mais negativa com o perfil metabólico após a LME traumática.

No estudo realizado por Ribeiro Neto e Lopes (2013) foi analisado a CC de 74 participantes homens com LME, de 18 a 52 anos. Os indivíduos foram divididos em três grupos de acordo com a lesão: tetraplegia (TT – C4 a C8), paraplegia alta (PPa - T1 a T6) e paraplegia baixa (PPb – T7 a L3), porém, não houve diferença significativa entre lesão completa e incompleta para todas as variáveis antropométricas. Nesse estudo, a composição corporal foi avaliada pelas pregas cutâneas.

O IMC apresenta suas limitações na classificação dos participantes, pois não consegue prever a composição corporal dos mesmos, distinguindo massa magra de massa gorda, sobretudo no grupo estudado. No estudo de Yazar-Fisher *et al.* (2013), homens e mulheres, com o mesmo IMC com LME, apresentam maiores %G do que pessoas sem deficiência, podendo ser a perda muscular pós LME um fator predominante para estes resultados (SPUNGEN, 2003).

No estudo de Spungen (2003), mulheres com LME apresentaram 13% de %G a mais se comparado com mulheres sem deficiência com o mesmo IMC. Tendo em vista este fator, o estudo previu um IMC de corte para obesidade em pessoas com LME crônica maior de 22,1 kg/m<sup>2</sup>. Os resultados do estudo Yasar-Fisher *et al.* (2013) propõem um IMC de corte para mulheres tetraplégicas de 28kg/m<sup>2</sup> e para mulheres paraplégicas que 21kg/m<sup>2</sup>.

## 5 Conclusão

Os indivíduos com LME sedentários possuem maior prevalência de elevado percentual de gordura corporal e sobrepeso, sendo um fator de risco acentuado para desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis.

Para a reversão desse quadro é necessário que cada vez mais exista programas de incentivo ao exercício físico para pessoas com deficiência, como academias adaptadas em todas as cidades, programas de atividade física ao ar livre, quiçá a aderência de hospitais com salas multifuncionais, onde poderia ser incluída a prática de exercício físico para pessoas com deficiência. Além de maiores incentivos ao esporte adaptado, uma vez que o paradesporto já vem evoluindo nos últimos anos no Brasil ainda se faz necessário que esses incentivos e investimentos sejam aumentados para atingir grande parte desta população.

Quanto à aplicabilidade do método de BIA para esta população, se mostrou altamente acessível e de fácil manuseio em detrimento de outros métodos como DXA e Pletismografia que são de difícil acesso devido ao alto custo do aparelho e de manuseio complexo.

## Referências

- ASTORINO, T. A. *et al.* Chronic activity-based therapy does not improve body composition, insulin-like growth factor-I, adiponectin, or myostatin in persons with spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine*. Jackson Heights, v. 38, n. 5, p. 615-625, 2015.
- BORGES, M. *Segmental body composition in athletes with spinal cord injury*. Master Degree dissertation - Physical Education College. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Atenção à Saúde. *Diretrizes de atenção à pessoa com lesão medular*. Brasília, DF, 2013.
- BRONZERI, F.G. *et al.* Mielomeningocele e nutrição: proposta de protocolo de atendimento. São Paulo. *O Mundo Saúde*. v. 35, n. 2, p.215-224. 2011.
- 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. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 77, n. 2, p. 371-378, 2009.



- COUPAUD, S. *et al.* Muscle and bone adaptations after treadmill training in incomplete Spinal Cord Injury: a case study using peripheral Quantitative Computed Tomography. *Journal Musculoskelet Neuronal Interact.* Kifissia, v. 4, n. 4, p. 288-297, 2009.
- EICKEMBERG, M. *et al.* Bioelectric impedance analysis and its use for nutritional assessments. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 24, n. 6, 2011.
- EMMONS, R. R. *et al.* Assessment of measures for abdominal adiposity in persons with spinal cord injury. *Ultrasound in Med. & Biol.* v. 37, n. 5, p. 734-741, 2011.
- ERIKS-HOOGLAND, I. *et al.* Clinical assessment of obesity in persons with spinal cord injury: validity of waist circumference, body mass index, and anthropometric index. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, v. 34, n. 4, p. 416-422, 2011.
- GATER, D.; CLASEY, J. Body composition assessment in spinal cord injury clinical trials. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation*, v. 11, n. 3, p. 36-49, 2006.
- GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. *Manual prático para avaliação: em educação física.* Barueri: Manole, 2006.
- LAUGHTON, G. *et al.* Lowering body mass index cutoffs better identifies obese persons with spinal cord injury. *Spinal Cord*, v. 47, p. 757-762, 2009.
- LOHMAN, T. G. *Advances in body composition assessment. Champaign:* Human Kinetics Books, 1992.
- MORENO-FERGUSON, M.E.; REY, M. C. Del P. M. Cuerpo y corporalidad en la paraplejia: significado de los cambios. *Av. enferm.*, v. 30, n. 1, p. 82-94, 2012.
- RIBEIRO NETO, F.; LOPES, G. H. R. Análise dos valores de composição corporal em homens com diferentes níveis de lesão medular. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 26, n. 4, p. 743-752, 2013.
- OMS - Organização Mundial da Saúde. *Obesity and overweight and what is the scale of the obesity problem in your country?* Report of a WHO consultation on obesity. 2006. Disponível em: <http://www.who.int/infobase/report.aspx?rid=118>.
- RAVENSBERGEN, H. J. C.; LEAR, S. A.; CLAYDON; V. E. Waist circumference is the best index for obesity-related cardiovascular disease risk in individuals with spinal cord injury. *Journal of Neurotrauma*. p. 1-34, 2013.
- SPUNGEN, A. M. *et al.* Factor is influencing body composition in persons with spinal cord injury: a cross-sectional study. *Journal of Applied Physiology*, v. 95, n. 6, p. 2398-2407, 2003.
- VEEGER, H. E. J. *et al.* Peak oxygen uptake and maximal power output Olympic wheelchair-dependent athletes. *Med Sci Sports Exerc.* v. 23, n. 10, p.1201-1209, 1991.
- YARAR-FISHER C. Y. *et al.* O índice de massa corporal subestima a adiposidade em mulheres com lesão medular. *A obesidade* (Silver Spring), v. 21, n. 6, p. 1223-1231, 2013.

## Notas sobre os autores

Carolina Rezende Alquati Braz  
carolina.alquati012@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-9415-3048>  
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp

Rafael Ribeiro Matosinho  
rafaelmattosinho@yahoo.com.br  
<https://orcid.org/0000-0002-7623-7130>  
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp

Tháisa Lucas Filgueira Souza Dantas  
thaisasdantas@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-9976-3205>  
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp

Mariane Borges  
mariane9@yahoo.com.br  
<https://orcid.org/0000-0002-9446-875X>  
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp

Fernando Rosch Faria  
nando.rosch@yahoo.com.br  
<https://orcid.org/0000-0003-3617-0346>  
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp

Matheus Jancy Bezerra Dantas  
matheusjancy@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-4743-0510>  
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp

José Irineu Gorla  
jigorla@uol.com.br  
<https://orcid.org/0000-0002-0475-4745>  
Universidade Estadual de Campinas – Unicamp

Apoio financeiro: PIBIC/UNICAMP/SAE

Recebido em: 15/06/2020  
Reformulado em: 08/07/2020  
Aceito em: 13/07/2020