



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

ELAINE CAPPELLAZZO SOUTO

**PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA PARA INDIVÍDUOS COM  
LESÃO MEDULAR ATENDIDOS NO SISTEMA ÚNICO DE  
SAÚDE DE JOÃO PESSOA/PB – FATORES  
INTERVENIENTES E INFLUÊNCIA NA APTIDÃO FÍSICA E  
SAÚDE**

---

Londrina  
2018

ELAINE CAPPELLAZZO SOUTO

**PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA PARA INDIVÍDUOS COM  
LESÃO MEDULAR ATENDIDOS NO SISTEMA ÚNICO DE  
SAÚDE DE JOÃO PESSOA/PB – FATORES  
INTERVENIENTES E INFLUÊNCIA NA APTIDÃO FÍSICA E  
SAÚDE**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Associado em Educação Física UEM–UEL, da Universidade Estadual de Londrina para a obtenção do título de doutora.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Márcia Greguol

Londrina  
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Souto, Elaine Cappellazzo .

Prática de atividade física para indivíduos com lesão medular atendidos no Sistema Único de Saúde de João Pessoa/PB : fatores intervenientes e influência na aptidão física e saúde / Elaine Cappellazzo Souto. - Londrina, 2018.  
113 f. : il.

Orientador: Márcia Greguol.

Tese (Doutorado em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esportes, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2018.  
Inclui bibliografia.

1. exercício físico - Tese. 2. aptidão física - Tese. 3. saúde - Tese. 4. lesão medular - Tese. I. Greguol, Márcia. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esportes. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Título.

ELAINE CAPPELLAZZO SOUTO

**PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA PARA INDIVÍDUOS COM LESÃO  
MEDULAR ATENDIDOS NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DE JOÃO  
PESSOA/PB – FATORES INTERVENIENTES E INFLUÊNCIA NA  
APTIDÃO FÍSICA E SAÚDE**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação Stricto Sensu Associado em Educação  
Física UEM–UEL, da Universidade Estadual de  
Londrina para a obtenção do título de doutora.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Greguol  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Profa. Dra. Marli Nabeiro  
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Filho – UNESP

---

Prof. Dr. Cosme Franklin Buzzachera  
Universidade Norte do Paraná – UNOPAR

---

Prof. Dr. Luiz Cláudio Reeberg Stanganelli  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Prof. Dr. Denilson de Castro Teixeira  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 17 de dezembro de 2018.

## AGRADECIMENTOS

A Márcia Greguol, minha amiga, que considero como irmã, com quem convivo há mais de 20 anos, e tenho profunda admiração e respeito como pessoa e profissional, minha gratidão vai além da orientação ao longo destes quatro anos do doutorado. Sua história, sua garra em busca dos seus sonhos, seus princípios e leveza com que encara os desafios do ensino superior são inspirações para me manter saudável nesse ambiente onde escolhemos exercer o nosso ofício com a Educação Física Adaptada.

Aos meus queridos pais, Maria e Arlindo que com muitos esforços se dedicaram à proporcionar a mim e aos meus irmãos condições melhores para que pudéssemos nos concentrar nos estudos quando éramos pequenos, e agora na vida adulta continuam sendo generosos comigo ao me favorecer tranquilidade e incentivo diário para mais esta conquista. Saibam que nada foi em vão, sou uma mulher feliz e realizada. Aos meus irmãos, Juliana e Rogério, que mesmo a distância, sinto que torcem por mim.

Aos professores Marli Nabieiro, Cosme Franklin Buzzachera, Luiz Cláudio Reeberg Stanganelli e Denilson de Castro Teixeira pela colaboração neste trabalho.

Aos meus colegas do GEPAFID, da pós-graduação, e que estiveram presentes em algum momento na elaboração deste estudo Emanuel, Eloise, Márcio, Everaldo, Ana Paula, Thais, Laisa, Nenila, Manuela, Aline, Gabriela, Anderson a contribuição de vocês foi fundamental. Especialmente a Leonardo, por me apoiar desde a formação do meu grupo de pesquisa na UFPB e a Bruna, que conheci no doutorado e que tornou-se uma grande amiga.

Ao Hamlet, Moacir, Joel, Cleber, Gabriela, meu irmão e meu pai que contribuíram para a fabricação do ergômetro de cadeira de rodas.

A amiga Andreia Malucelli pelo constante apoio e incentivo e as colegas Simone, Ericka, Luciana, Márcia, Ana Paula, Eunice, Branca, Leisi com quem partilhei as angústias e alegrias em fazer esta pesquisa.

A Universidade Federal da Paraíba por proporcionar meu afastamento para realizar o doutorado. A gestão e aos amigos que fiz nos hospitais HETSHL e Htop que garantiram a realização de consultas médicas, exames e intervenção em seu espaço físico. Ao Dr João Modesto por oportunizar a realização dos exames de composição corporal em sua clínica.

Aos participantes da pesquisa pela disponibilidade em participar deste estudo, por me permitirem avançar meus conhecimentos em relação a minha atuação profissional junto das pessoas com deficiência.

SOUTO, Elaine Cappellazzo. **Prática de atividade física para indivíduos com lesão medular atendidos no Sistema Único de Saúde de João Pessoa/PB** – fatores intervenientes e influência na aptidão física e saúde. 2019. 111 p. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Associado em Educação Física UEM–UEL) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

## RESUMO

Apesar dos efeitos positivos da prática de exercícios físicos na aptidão física e saúde para a população com lesão medular (LM), não existe um consenso sobre sua prescrição. Dessa forma, tendo em vista a relevância do tema, este estudo teve como objetivo geral analisar a interferência de um programa de exercícios físicos na aptidão física e no perfil lipídico e glicêmico de adultos com LM. Em uma primeira fase foi realizada uma pesquisa descritiva, do tipo transversal e com abordagem qualitativa, com cinco profissionais de saúde, utilizando-se de entrevista com o intuito de explorar o estímulo por partes destes profissionais para a prática de atividade física às pessoas com LM. Optou-se pela análise de conteúdo das entrevistas, utilizando-se a técnica de análise categorial. As categorias de análise foram: fluxo de atendimento no sistema de saúde das pessoas com LM e estímulo para a prática de AF por profissionais da saúde em pacientes com LM. Em seguida foi realizada pesquisa quase-experimental, com a participação de homens adultos com LM, selecionados por conveniência, divididos em grupo controle – GC (n=9) e grupo experimental – GE (n=10). O programa de exercícios físicos envolveu 20 minutos de treinamento aeróbico contínuo de intensidade moderada, entre 50 a 70% da FCreserva, em um ergômetro para cadeira de rodas, utilizando sua própria cadeira de rodas. Na sequência foi realizado treino de resistência muscular para os grandes grupos musculares dos membros superiores e tronco. Para a avaliação da aptidão física foi verificada a capacidade cardiorrespiratória por meio do teste de campo TCM-8, a composição corporal pelo DXA, e o perfil glicêmico e lipídico por coleta sanguínea, medidos antes e após a intervenção. Como principais resultados observou-se que no fluxo de atendimento das pessoas com LM no SUS as maiores limitações estão na atenção básica, e o estímulo para a prática de atividade física pelos profissionais de saúde para as pessoas com LM ainda é restrito. Para verificar a efetividade da interferência do programa de exercícios físicos um modelo de equações de estimativas generalizadas (GEE) foi usado para determinar as alterações significantes em função do grupo (GE e GC) e momento (pré e pós). Foram vistas melhoras para a capacidade cardiorrespiratória no  $VO_{2\text{pico}}$  e para a composição corporal na porcentagem (%) de massa magra e de gorda dos braços no GE. Foi verificado um efeito positivo trivial ( $d=0,188$ ) na % da massa gorda e magra total e segmentar, indicando leve redução da massa gorda e aumento da massa magra geral. Em relação ao perfil lipídico e glicêmico a amostra estava dentro da normalidade e provavelmente devido a isso não ocorreu mudança com o treinamento aplicado. Assim, conclui-se que o programa de exercícios físicos aplicado com o ergômetro de cadeira de rodas foi seguro e capaz de melhorar a capacidade cardiorrespiratória e a composição corporal em homens paraplégicos sedentários com LM, o que reforça a importância da busca de protocolos de exercícios físicos com equipamentos adequados para sua realização.

**Palavras-chave:** Exercício físico. Aptidão física. Saúde. Lesão medular.

SOUTO, Elaine Cappellazzo. **Physical activity practice for individuals with spinal cord injuries seen in the Unified Health System of João Pessoa / PB** – intervening factors and influence on physical fitness and health. 2018. 111 f. Doctoral thesis (Associate Stricto Sensu Post Graduation Program in Physical Education UEM–UEL) – State University of Londrina, Londrina, 2018.

## ABSTRACT

Despite the positive effects of physical exercise on physical fitness and health for the population with spinal injury (SI), there is no consensus about its prescription. Thus, considering the relevance of the theme, this study had as general objective to analyze the interference of a physical exercise program in physical fitness and in the lipid and glycemic profile of adults with SI. In a first phase, a descriptive cross-sectional study with a qualitative approach was carried out with five health professionals, using an interview with the purpose of exploring the stimulus for the participation of these professionals in the practice of physical activity for those with SI. We opted for the content analysis of the interviews, using the technique of categorial analysis. The categories of analysis were: care flow in the health system for people with SI and encouragement for the practice of PA by health professionals to SI patients. Next, a quasi-experimental study was carried out, with the participation of adult men with SI, selected for convenience, divided into control group (CG) (9) and experimental group (EG). The physical exercise program involved 20 minutes of continuous aerobic training of moderate intensity, between 50 and 70% of HRreserve, on a wheelchair ergometer, using its own wheelchair. Muscle endurance training was performed for the large muscle groups of the upper limbs and trunk. In order to evaluate physical fitness, cardiorespiratory capacity was verified by means of the TCM-8 field test, body composition by DXA, and blood glucose and lipid profile measured before and after the intervention. As main results it was observed that in the flow of care for people with SI in the SUS, the main limitations are in basic care, and the incentive for the practice of physical activity by health professionals for people with SI is still restricted. In order to verify the effectiveness of the physical exercise program, a generalized estimation equation (GEE) model was used to determine the significant changes in group (EG and CG) and moment (pre and post) changes. Improvements were seen for cardiorespiratory capacity in VO<sub>2</sub>peak and for body composition in the% of lean and fat mass of the arms in the EG. A trivial positive effect ( $d = 0.188$ ) was observed in % of total and segmental lean and fat mass, indicating a slight decrease in fat mass and increase in overall lean mass. Regarding the lipid and glycemic profile, the sample was within the normal range and probably because of this there was no change with the training applied. Thus, it was concluded that the physical exercise program applied with the wheelchair ergometer was safe and capable of improving cardiorespiratory capacity and body composition in sedentary men with SI, which reinforces the importance of the search for physical exercise protocols with equipments that are feasible to carry it out.

**Key words:** Physical exercise. Physical fitness. Health. Spinal cord injury.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LM	Lesão Medular
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
VO <sub>2</sub> pico	Consumo pico de oxigênio
FC	Frequência Cardíaca
FCres	Frequência Cardíaca de Reserva
SUS	Sistema Único de Saúde
CER	Centro Especializado de Reabilitação
ASIA	Protocolo de avaliação da Associação Americana de Lesão Medular
RCPCD	Rede de cuidados à pessoa com deficiência
IMC	Índice de Massa Corporal
IMMA	Índice de Massa Magra Apendicular
IGC	Índice de Gordura Corporal
CMO	Conteúdo Mineral Ósseo
DMO	Densidade Mineral Óssea
TCM-8	Teste de campo multiestágio modificado em forma de 8
EEM	Ergômetro manual à manivela

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> –	Modelo de esteira para cadeira de rodas .....	30
<b>Figura 2</b> –	Modelo de ergômetro manual à manivela Monark 881 Rehab Trainer .....	31
<b>Figura 3</b> –	Modelo de ergômetro híbrido T5XR NuStep .....	31
<b>Figura 4</b> –	Modelo de handbike acoplada à cadeira de rodas.....	32
<b>Figura 5</b> –	Modelo de ergômetro para cadeira de rodas .....	33
<b>Figura 6</b> –	Ilustração do teste de campo multiestágio modificado em forma de 8 – TCM–8 adaptado de Weissland et al. (2015).....	40
<b>Figura 7</b> –	Base para uso dos elásticos para treino resistido, exemplo do exercício desenvolvimento.....	41
<b>Figura 8</b> –	Desenho do estudo .....	42
<b>Figura 9</b> –	Primeiro protótipo.....	43
<b>Figura 10</b> –	Segundo protótipo.....	43
<b>Figura 11</b> –	Terceiro protótipo .....	44

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	– Perfil dos adultos com LM participantes do estudo.....	46
<b>Tabela 2</b>	– Informações sobre a LM dos participantes .....	47
<b>Tabela 3</b>	– Capacidade cardiorrespiratória de adultos com LM por grupo nos momentos pré e pós intervenção.....	48
<b>Tabela 4</b>	– Correlação entre VO <sub>2</sub> pico e variáveis de composição corporal e bioquímicas dos adultos com LM.....	48
<b>Tabela 5</b>	– Características gerais sobre índices de composição corporal das pessoas com lesão medular pro grupo nos momentos pré e pós intervenção.....	49
<b>Tabela 6</b>	– Composição corporal de pessoas com lesão medular por grupo nos momentos pré e pós intervenção.....	51
<b>Tabela 7</b>	– Características gerais do perfil lipídico e glicêmico de adultos com lesão medular por grupo no momento pré e pós intervenção .....	52
<b>Tabela 8</b>	– Perfil lipídico e glicêmico de adultos com lesão medular por grupo nos momentos pré e pós intervenção .....	54

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
2.	OBJETIVOS .....	14
2.1	OBJETIVO GERAL .....	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>3.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	15
3.1	ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E GERAIS DA LESÃO MEDULAR.....	15
3.1.1	Condições Crônicas e Secundárias à Saúde em Pessoas com Lesão Medular .....	17
3.2	ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE – SUS .....	20
3.2.1	Breves Marcos Legais do Cuidado da Saúde das Pessoas com Deficiência no Brasil.....	20
3.2.2.	Atendimento às Pessoas com Deficiência no SUS .....	21
3.3.	CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA PESSOAS COM LESÃO Medular .....	22
3.3.1.	Diretrizes Para a Prescrição de Exercícios Físicos Para Pessoas com Lesão Medular.....	22
3.3.2.	Resultados de Programas de Exercício Físico Aeróbio e Resistido Para Pessoas com Lesão Medular .....	24
3.3.3.	Considerações Sobre Equipamentos Para a Realização de Programas de Exercícios Físicos Para as Pessoas com Lesão Medular .....	25
<b>4.</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	30
4.1	FASE I .....	30
4.1.1	Tipo de Estudo .....	30
4.1.2	Participantes .....	30
4.1.3	Instrumentos e Procedimentos.....	31
4.1.4	Entrevista.....	31
4.2	FASE II .....	32

4.2.1	Tipo de Estudo .....	32
4.2.2	Participantes .....	32
4.2.3	Instrumentos e Procedimentos .....	33
4.2.4	Fabricação de Ergômetro Manual Para Cadeira de Rodas Para o Treino Aeróbio .....	38
4.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	40
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>42</b>
5.1	RESULTADOS DA FASE I COM PROFISSIONAIS DE SAÚDE .....	42
5.2	RESULTADOS DA FASE II – PROGRAMA DE INTERVENÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA PESSOAS COM LESÃO MEDULAR .....	45
5.2.1	Características dos Participantes .....	45
5.2.2	Capacidade Cardiorrespiratória dos Adultos com LM.....	47
5.2.3	Composição corporal em Adultos com LM.....	49
5.2.4	Perfil Lipídico e Glicêmico dos Adultos com LM.....	52
<b>6.</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>55</b>
6.1	FASE I COM PROFISSIONAIS DE SAÚDE .....	55
6.2	FASE II – CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PARTICIPANTES DO PROGRAMA DE INTERVENÇÃO .....	58
6.3	CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA.....	60
6.4	COMPOSIÇÃO CORPORAL .....	66
6.5	PERFIL LIPÍDICO E GLICÊMICO .....	70
6.6	LIMITAÇÕES E IMPLICAÇÕES PRÁTICA DO ESTUDO .....	73
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>75</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>77</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>89</b>
	APÊNDICE A – ESPECIFICAÇÕES DO ERGÔMETRO PARAÍBA PARA CADEIRA DE RODAS .....	90
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PROFISSIONAIS DE SAÚDE .....	93

APÊNDICE C –	ENTREVISTA PARA OS PROFISSIONAIS DE SAÚDE .....	95
APÊNDICE D –	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESSOAS COM LESÃO MEDULAR .....	96
APÊNDICE E –	ENTREVISTA/QUESTIONÁRIO PARA PARTICIPANTES COM LESÃO MEDULAR.....	99
APÊNDICE F –	VALORES TOTAIS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PESSOAS COM LM POR GRUPO NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS INTERVENÇÃO .....	101
<b>ANEXOS</b>	.....	103
ANEXO A –	APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	104
ANEXO B –	CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL .....	107
ANEXO C –	QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ) ADAPTADO PARA A REALIDADE DAS PESSOAS COM LESÃO MEDULAR.....	108

## 1. INTRODUÇÃO

A lesão medular (LM) é uma deficiência complexa e irreversível, que afeta parcial ou totalmente as funções do sistema motor, sensorial e autônomo abaixo do nível da lesão, interferindo psíquica e socialmente na vida do indivíduo e em seu estado de saúde (THIETJE; HIRSCHFELD, 2017). Possui influência direta e indireta, por suas significantes restrições, para o surgimento de condições secundárias à saúde, as quais aumentam o risco das pessoas com LM de desenvolverem doenças crônicas, com maior intensidade, e em idades mais jovens, quando comparados com as pessoas sem deficiência (JENSEN et al., 2012).

A gravidade e irreversibilidade da LM requer atendimento de emergência, hospitalizações, consultas ambulatoriais e um programa de reabilitação longo e oneroso para o governo e para o próprio indivíduo e família, que na maior parte das vezes não leva à cura, mas à adaptação à nova realidade (WHO, 2013). Contudo, mesmo sem a recuperação total, esses serviços possuem importante reflexo na saúde e expectativa de vida destas pessoas, com diferentes padrões de atendimento no mundo todo. Segundo Thietje e Hirschfeld (2017), em países de baixa renda, muitas pessoas com LM ainda morrem por complicações que poderiam ser facilmente evitadas com um padrão de cuidado mais elevado.

No âmbito da saúde pública no Brasil, pessoas com LM recebem assistência por meio da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência, instituída pelo Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver sem Limites, através do Sistema Único de Saúde – SUS (BRASIL, 2013a). Nessa rede propõe-se ampliar o acesso e qualificação do atendimento às pessoas com deficiência no SUS, com articulação entre os Centros Especializados de Reabilitação – CER, a rede de atenção primária e outros pontos de atenção especializada.

Ainda assim, com frequência, a detecção e tratamento das doenças crônicas não são bem administradas nos serviços de saúde e podem, mais tarde, ocasionar um efeito adverso em sua saúde (NOOIJEN et al., 2012; VAN DEN BERG–EMONS, BUSSMANN STAM, 2010 e WHO, 2011). Da mesma forma que nos centros de reabilitação, os profissionais de saúde geralmente focam em estratégias para a independência funcional em detrimento da orientação para uma ótima aptidão física e saúde (GALEA, 2012).

Tendo em vista que a maior parte das pessoas com LM tem um estilo de vida sedentário (DEVILLART et al., 2007; NOOIJEN et al., 2012), quando comparado seu nível de atividade física com indivíduos sem deficiência, este se mostra muito inferior (VAN DEN BERG–EMONS; BUSSMANN; STAM, 2010), com maior prevalência de sobrepeso e

obesidade, e maior risco de desenvolver problemas crônicos de saúde (CERVANTES; PORRETA, 2010; NOOIJEN et al., 2012). Esperava-se que o atendimento em saúde às pessoas com LM possuísse estratégias mais objetivas para estimulá-los à comportamentos mais saudáveis, em especial no Brasil, mas infelizmente não é isso que se observa na prática.

Apesar de os estudos indicarem efeitos positivos de um estilo de vida ativo na aptidão física e saúde de pessoas com LM, tais como na funcionalidade, qualidade de vida,  $VO_{2pico}$ ,  $PO_{pico}$ , e perfil lipídico (DEVILLART et al., 2007; NOOIJEN et al., 2012), não existe um consenso sobre a prescrição de exercício físico para esta população (MARTIN GINIS et al., 2017; TWEEDY et al., 2017). Além disso, muitos são os fatores que interferem no acesso e permanência dessa população na prática de exercícios físicos.

De acordo Martin Ginis et al. (2016), existem fatores que se inter-relacionam e influenciam a não participação ou aderência das pessoas com LM nos programas de exercícios físicos. Entre eles, destacam-se o fator político, que envolve os serviços de transporte, acessibilidade e assistência à saúde, o fator institucional, que abarca o aconselhamento e encorajamento dos profissionais da saúde sobre a importância da atividade física (GORGEY, 2014), bem como o fator comunitário, que abrange a disponibilidade de equipamentos para a prática adequados à sua necessidade (LEVINS; REDENBACH; DYCK, 2004), o seu custo para adquiri-los (KEHN; KROLL, 2009) e o perfil socioeconômico.

Da mesma maneira, poucos são os equipamentos comerciais disponíveis para a prática de exercícios físicos por pessoas usuárias de cadeira de rodas, em especial para o treino aeróbio (MAKI; LANGBEIN; REID-LOKOS, 1995). Por estes motivos, existe uma urgência em fornecer soluções para ampliar o número de pessoas com LM beneficiadas pelo exercício físico, com a criação de programas envolvendo alternativas de equipamentos acessíveis e com baixo custo, que possam ser utilizados em casa ou no contexto da rede de cuidados à pessoa com deficiência, próximo de suas residências.

Dessa forma, reconhecendo a importância da prática de exercícios físicos para as pessoas com LM, torna-se fundamental uma investigação sobre os efeitos de um programa de exercício físico na aptidão física e saúde de adultos com lesão medular. Além disso, destaca-se a importância de investigar qual o nível de informação apresentado por diferentes profissionais atuantes nos serviços públicos de atenção à pessoa com LM sobre a importância da prática de atividade física para esta população.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste estudo consiste em analisar a interferência de um programa de exercício físico na aptidão física e no perfil lipídico e glicêmico de adultos com LM.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever o fluxo de atendimento e a ocorrência do estímulo por parte de diferentes profissionais de saúde para a prática de atividade física para adultos com lesão medular em um hospital especializado na cidade de João Pessoa – PB;
- Descrever e comparar a evolução dos indicadores da capacidade cardiorrespiratória, composição corporal e do perfil glicêmico e lipídico nos grupos experimental e controle;
- Desenvolver um ergômetro manual para exercício físico aeróbio, com baixo custo, como opção para treinamento mais próximo das tarefas motoras diárias de um usuário em cadeira de rodas, capaz de melhorar a aptidão cardiorrespiratória de adultos com LM.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura é composta por quatro partes. A primeira parte aborda aspectos epidemiológicos e informações gerais da LM, bem como de suas condições crônicas e secundárias relacionadas à saúde. A segunda parte refere-se ao atendimento às pessoas com LM pelo sistema único de saúde, de maneira a compreender os princípios desses serviços. Finalizando, a terceira e quarta parte apresentam, respectivamente, considerações sobre a intervenção de programas de exercício físico e equipamentos para realização destes programas para a população com LM.

#### 3.1 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E GERAIS DA LESÃO MEDULAR

A lesão medular (LM) corresponde a todo agravo à medula espinhal e suas raízes nervosas, por origem traumática e não traumática (WEIDNER, 2017), que afeta a condução de sinais motores, sensitivos e do sistema nervoso autônomo no local da lesão (KIRSHBLUM et al., 2011). Em todo o mundo, estima-se incidência média de LM entre 4 a 9 casos por 100.000 habitantes/ano. A maioria é provocada por trauma, acidente de trânsito, quedas e violência, principalmente em homens, abaixo dos 30 anos, seguida por lesão não traumática, causada por doenças degenerativas, como tumores e infecções, tanto em homens e mulheres, com maior idade, acima dos 50 anos (THIETJE; HIRSCHFELD, 2017).

No geral, o agravo na medula espinhal provoca paraplegia completa ou incompleta (WYNDAELE; WYNDAELE, 2006) e alterações físicas, sociais, psicológicas e econômicas únicas ao longo da vida (JACOBS, NASH, 2004), com maiores gastos na atenção à saúde (WHO, 2013). No Brasil, apesar do impacto ocasionado pela LM e de seus custos, a mesma não faz parte da lista nacional de notificação compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública (BRASIL, 2016b). Desta maneira, torna-se difícil estabelecer de forma segura dados epidemiológicos sobre a LM no país. Ainda assim, mesmo sem precisão numérica, estima-se 5.000 a 6.000 novos casos/ano de LM na população brasileira (CEREZETTI et al., 2012).

Quanto maior o nível, a gravidade e a idade do início da LM, menor a expectativa de vida (GROAH et al., 2012). Embora o avanço das técnicas cirúrgicas, dos cuidados intensivos e dos programas de reabilitação tenham aumentado a expectativa de vida, esta ainda se apresenta menor quando comparada com a população geral, mesmo em países de

alta renda, com elevado padrão de serviços em saúde (WHO, 2013). De forma geral, uma em cada quatro pessoas com LM vive 20 anos ou mais (CAPOOR; STEIN, 2005). A prevalência média mundial de LM é da ordem de 1/1000 pessoas (THIETJE; HIRSCHFELD, 2017).

Os prejuízos ocasionados pela lesão na medula espinhal são definidos por um protocolo de avaliação da Associação Americana de Lesão Medular – ASIA (JACOBS; NASH, 2004). Neste protocolo é atribuído o nível neurológico da lesão ao segmento medular mais caudal da medula espinhal, com função sensitiva e motora antigravitacional normal, em ambos os lados do corpo (KIRSHBLUM et al., 2011) e a gravidade da lesão (completa ou incompleta), quando na ausência ou preservação da função sensorial e motora nos segmentos medulares sacrais (S4–S5) (WEIDNER, 2017).

Desta maneira, quanto ao nível neurológico da lesão, via de regra denomina-se tetraplegia a perda ou prejuízo da função motora e/ou sensitiva nos segmentos medulares cervicais da medula espinhal – (C1 à C8), em virtude de danos nos elementos neurais dentro do canal espinhal, e paraplegia, quando esses prejuízos ocorrem nos segmentos medulares torácicos – (T1 à T12), lombares – (L1 à L5) ou sacrais (S1 à S5). Quanto à gravidade da lesão, considera-se ASIA A como lesão completa, e ASIA B à D como as variações das lesões incompletas (KIRSHBLUM et al., 2011). Exemplificando, uma lesão no quarto segmento medular torácico – T4, ASIA A, corresponde a uma paraplegia completa, na qual o nível T4 diz respeito ao último segmento com função sensitiva e motora íntegros, contudo sem preservação das funções dos segmentos sacrais.

Em conjunto aos efeitos na função motora e sensitiva, alterações em todas as funções autonômicas abaixo do nível da lesão são comumente observadas, incluindo no controle cardiovascular, urinário, intestinal, respiratório, regulação da temperatura e função sexual (KRASSIOUKOV, 2013). Esses prejuízos, por si só, acarretam maior risco para o desenvolvimento de uma série de condições secundárias à saúde, as quais apresentam um significativo impacto sobre o bem estar e qualidade de vida (CANNING; HICKS, 2014), facilitando o surgimento de doenças crônicas (JENSEN et al., 2012). Entretanto, apesar de serem evitáveis em muitos casos com condutas adequadas, são as principais causas de morbidade e mortalidade desta população (WHO, 2013).

Tendo em vista que a existência simultânea de mais de uma complicação secundária à saúde é uma tendência entre as pessoas com LM (GUIHAN; BOMBARDIER, 2012), as quais demandam aumento da necessidade de serviços de saúde (WHO, 2013), a seguir serão descritas algumas dessas condições secundárias à saúde para compreensão de seus mecanismos de ação.

### 3.1.1 Condições Crônicas e Secundárias à Saúde em Pessoas com Lesão Medular

As condições crônicas de saúde, também conhecidas por doenças não transmissíveis, tais como doenças cardiovasculares, crônicas respiratórias, cânceres e diabetes, possuem grande influência de diferentes comportamentos de risco, entre eles a inatividade física (WHO, 2010). São condições de saúde que independem da existência ou não da LM. Contudo, evidências indicam maior prevalência dessas doenças entre as pessoas com LM, quando comparada com a população geral, principalmente devido às condições secundárias à saúde ligadas à LM (WHO, 2013).

As condições secundárias à saúde são limitações físicas ou psicológicas causadas diretamente pela presença da deficiência e indiretamente por suas significantes restrições na execução das atividades ou participação (JENSEN et al., 2012). Têm seu desenvolvimento e trajetória influenciados por aspectos inerentes à idade cronológica, à idade quando no início do agravo, à sua duração e ao contexto social, econômico e de cuidados em saúde (GROAH, et al., 2012).

O distúrbio vesical, por exemplo, corresponde a uma das limitações que pode incidir em condições secundárias à saúde relacionadas à LM. Com a limitação ou ausência do controle da bexiga (causa direta), limitações físicas para o esvaziamento vesical (causa indireta), contribuem para o surgimento de infecção no trato urinário (condição secundária à saúde), que por sua vez, dependendo de diversos outros fatores, pode proporcionar a cura ou evoluir com maior severidade para doença renal e/ou morte (SELZER; DOBKIN, 2008). A seguir serão referidas algumas limitações/alterações provocadas pela LM e as mais comuns condições secundárias à saúde.

#### *Alterações do sistema respiratório*

Via de regra, quanto mais alto o nível da LM, maior o risco para complicações respiratórias, devido a uma maior amplitude da paralisia completa ou parcial dos principais músculos respiratórios, diafragma, intercostais e abdominais. Como resultado, lesões medulares cervicais e torácicas altas apresentam maior prejuízo no mecanismo da respiração, da capacidade de tossir e de eliminar secreções (HOLTZ; LEVI, 2010). Em consequência, pessoas nestes níveis de LM ficam mais suscetíveis à pneumonia e colapso pulmonar, os quais são evitáveis com boas condutas de saúde (WHO, 2013).

### *Alterações do sistema cardiovascular*

O dano no sistema nervoso autônomo acarreta alterações no sistema cardiovascular, com prejuízos na regulação da pressão arterial e da frequência cardíaca, com maior risco em pessoas com LM no sexto segmento torácico ou acima (KRASSIOUKOV, 2013). Do mesmo modo que, em conjunto com fatores relacionados ao estilo de vida, acelera o surgimento de doenças cardiovasculares (PHILLIPS; KRASSIOUKOV, 2017).

A disreflexia autonômica é uma das condições secundárias à saúde, mais comuns causadas pelas alterações do sistema cardiovascular. Consiste em crise hipertensiva com severa dor de cabeça, desencadeada por estimulação dolorosa ou não, abaixo do nível da lesão, como bexiga distendida ou constipação intestinal. Quando não tratada pode resultar em complicações potencialmente fatais, como hemorragia cerebral e convulsões (PHILLIPS; KRASSIOUKOV, 2017). Contudo, na maioria das vezes, é controlada através da eliminação do estímulo causador (BRASIL, 2013c).

### *Espasticidade*

A espasticidade é uma desordem motora, caracterizada pela hiperexcitabilidade do reflexo do estiramento com exacerbação dos reflexos profundos e aumento do tônus muscular involuntário (HOLTZ; LEVI, 2010). Mais presente em lesões cervicais e torácicas (HAREL; TANSEY, 2017), pode provocar incapacidades consideráveis quando ocorre de forma severa. Um dos problemas mais notáveis é a restrição da autonomia, devido aos movimentos bruscos imprevisíveis nas extremidades e aos espasmos musculares dolorosos, que contribuem para o surgimento de contraturas, limitação para um melhor posicionamento na cadeira de rodas, e consequentes lesões por pressão (REKAND; HAGEN; GRONNING, 2012).

### *Lesões por pressão*

As lesões por pressão são danos na pele e/ou tecidos subjacentes, geralmente sobre uma proeminência óssea, por resultado de intensa e/ou prolongada pressão ou de pressão combinada com cisalhamento (HOLTZ; LEVI, 2010). Apesar de evitável, mantém-se muito presente entre pessoas com LM, com preferência às regiões do sacro, trocânteres do quadril, ramos dos ísquios e dos maléolos e calcanhares (FREED, 1986), com efeito profundo na execução de atividade de vida diária, impedindo a prática de exercícios físicos até ser completamente curada.

### *Dor*

Uma em três pessoas com LM sofre de dor intensa que impacta negativamente na realização das atividades de vida diária (HOLTZ; LEVI, 2010). Entre as

dores mais comuns, destacam-se a dor neuropática, que apresenta a sensação de queimação no local ou abaixo do nível da lesão, e a dor nociceptiva, com sensação dolorosa geralmente por causa musculoesquelética, por excesso de uso de articulações, ligamentos e tendões nos membros superiores (FRANZ; FINNERUP, 2017). Ambos tipos de dor possuem diferentes tipos de tratamentos, entre eles, o próprio programa de atividade física (WHO, 2013), que possui forte evidência de sua eficácia no alívio da dor do ombro (BRYCE, 2016).

#### *Disfunção do sistema de regulação térmica*

A manutenção da temperatura corporal é resultado do equilíbrio entre a produção e dissipação do calor, regulados principalmente pelo sistema simpático. Quando ocorre a LM, esse equilíbrio é prejudicado em repouso ou em esforço, seja em ambientes quentes ou frios, com maior consequência nas lesões cervicais (MINSON; BRUNT, 2016). Durante o exercício físico, e em ambientes quentes e úmidos, a ineficácia do resfriamento evaporativo pode ser bastante perigosa (HOLTZ; LEVI, 2010).

#### *Composição Corporal*

A LM atrofia os músculos esqueléticos, altera o metabolismo basal e reduz o nível de atividade física, conduzindo a uma considerável alteração da composição corporal. No geral, ocorre um declínio da massa magra isenta de gordura e aumento da porcentagem de gordura corporal, que é um contribuidor primário para o desenvolvimento de síndrome metabólica (KIRSHBLUM; DONOVAN, 2017). Em aproximadamente seis meses após a LM, as fibras musculares atrofiam e observa-se um aumento da gordura intramuscular e no corpo como um todo, predispondo a resistência muscular reduzida, hiperlipidemia prematura e intolerância à glicose (PELLETIER et al., 2016). Em média essas pessoas possuem 5kg a mais de massa gorda e 50% a mais de gordura corporal total quando comparadas às que não possuem deficiência (GALEA, 2012).

Redução rápida também é observada na densidade mineral óssea abaixo no nível da lesão, acelerando o processo de osteoporose e fraturas por fragilidade na execução de atividades diárias e mobilidade na cadeira de rodas. A maior magnitude de perda óssea após a LM ocorre nas regiões ao redor do joelho e também são essas as áreas mais comuns de fraturas, em especial o fêmur distal e a tíbia proximal (ABDERHALDEN et al., 2017).

Muitas dessas condições secundárias e crônicas à saúde podem ter seus efeitos minimizados com um adequado serviço de atenção à saúde. Sobretudo, as relacionadas a fatores pessoais, que são mutáveis, ao estilo de vida e hábitos de saúde mais positivos (JENSEN, 2012). A seguir será apresentado o fluxo de atendimento às pessoas com LM no Brasil pelo Sistema Único de Saúde – SUS, de maneira a compreender os princípios desses

serviços e sobretudo como ocorre o estímulo ou realização de práticas de atividades físicas para esta população.

### 3.2 Atendimento às Pessoas com Deficiência pelo Sistema Único de Saúde – SUS

#### 3.2.1 Breves Marcos Legais do Cuidado da Saúde das Pessoas com Deficiência no Brasil

No Brasil, desde a Constituição de 1988, estabeleceu-se como competência comum da união, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios o cuidado da saúde das pessoas com deficiência (BRASIL, 2016d). A partir de então, vários instrumentos legais como leis, decretos e portarias do Ministério da Saúde – MS, foram elaborados para atender essa obrigatoriedade. Entre eles, a portaria do Ministério da Saúde MS/GM nº 1060, de 5 de julho de 2002, que criou a Política Nacional de Saúde voltada para a inclusão das pessoas com deficiência no SUS (BRASIL, 2010e), e o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2013a).

No Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver sem Limites, aprovado pelo Decreto 7612 de 17 de novembro de 2011 para a atenção à saúde, foi criada a Rede de Cuidados à pessoa com deficiência – RCPCD pela portaria nº 793 do MS/GM de 24 de abril de 2012, com previsão de incentivos financeiros de investimento e de custeio pela portaria nº 835 do MS/GM de 25 de abril de 2012. (BRASIL, 2012f; BRASIL, 2012g). Nesta rede, sob direção do MS e de sua secretaria de atenção à saúde – SAS, ações estratégicas específicas articuladas entre seus componentes de atenção básica, atenção especializada em reabilitação, atenção hospitalar e de urgência e emergência visam a integralidade do cuidado e ampliação do acesso às pessoas com deficiência no SUS (BRASIL, 2012h).

A oferta dos serviços específicos da RCPCD tem avançado ao longo dos anos (BRASIL, 2016i). Para este ano, o destino dos recursos financeiros no geral são para a implantação e funcionamento dos centros especializados de reabilitação, oficinas ortopédicas, veículos adaptados e elaboração e publicação de diretrizes de atenção à saúde da pessoa com deficiência (BRASIL, 2018j). É desta maneira que se tem buscado atingir as determinações do direito a saúde indicadas na Lei Brasileira de Inclusão, nº 13.146 de 6 de julho de 2015 (BRASIL, 2015k).

### 3.2.2. Atendimento às Pessoas com Deficiência no SUS

Na atenção básica, a pessoa com deficiência conta com todos os serviços das Unidades Básicas de Saúde – UBS, do núcleo de apoio à saúde da família – NASF quando houver, e atenção odontológica. Como qualquer cidadão, a pessoa com deficiência deve procurar uma UBS próxima ao local de sua residência e cadastrar-se como usuário. As orientações e acompanhamento para as queixas de saúde são realizadas pelos profissionais da saúde, tanto nas UBS como nos domicílios. Além disso, é na atenção básica que são fornecidos medicamentos básicos, e encaminhamentos para as unidades de atenção especializada, quando necessário (BRASIL, 2009I).

Na atenção especializada, por meio dos estabelecimentos de saúde habilitados em apenas um serviço de reabilitação e dos serviços especializados de reabilitação – CER, as pessoas com deficiência participam de um projeto terapêutico singular para o seu tratamento, com foco na autonomia e independência. No caso da deficiência física, seu atendimento será feito por uma equipe formada por médico, enfermeiro, fisioterapeuta, fonoaudiólogo, psicólogo e terapeuta ocupacional (BRASIL, 2012h).

Do mesmo modo, é neste nível de atenção que são prestados serviço odontológico especializado e a dispensação, confecção, adaptação e manutenção de órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção, e orientações para uso funcional de tecnologia assistiva. Ainda, ações práticas de cuidado à saúde contínua são previstas, com articulações com outros serviços, como o de proteção social, educação, esporte e cultura (BRASIL, 2012f). Para alguns casos, são disponibilizados veículos adaptados para o transporte até o local de tratamento (BRASIL, Portaria nº 793 do MS/GM, de 24 de abril de 2012f).

Na Paraíba, com 223 municípios, a atenção especializada para as pessoas com deficiência física acontece em nove CER, em uma oficina ortopédica fixa, e em mais duas entidades beneficentes e sem fins lucrativos que possuem convênio com o Estado (PARAIBA, 2016). Para finalizar, quando necessário na atenção hospitalar e de urgência e emergência, a pessoa com deficiência passa pelo acolhimento, classificação de risco e cuidado nas situações de urgência e emergência (BRASIL, Portaria MS 793, 2012f).

### 3.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA PESSOAS COM LESÃO MEDULAR

A inatividade física foi identificada como o quarto principal fator de risco para a mortalidade global, com implicações para a saúde geral das pessoas em todo o mundo (WHO, 2010). Entre as pessoas com LM, esse comportamento é ainda mais evidente quando comparado com as pessoas sem deficiência (VANDEN BERG–ERMOS; BUSSMANN; STAM, 2010), com grande impacto em sua saúde e autonomia (MARTIN GINIS et al, 2011).

Os benefícios da prática regular de exercícios físicos à saúde são irrefutáveis para praticamente todas as pessoas que se tornam fisicamente mais ativas, apresentando-se como medida preventiva efetiva para mais de 25 condições crônicas de saúde e mortalidade prematura (WARBURTON et al., 2016). Desta maneira, vários estudos tem confirmado seus efeitos em diversas variáveis de saúde e aptidão física, sem qualquer prejuízo à saúde de pessoas com LM (DEVILLARD et al., 2007; GALEA, 2012; JACOBS; NASH, 2004; VALENT et al., 2007).

Sendo assim, recomendações gerais para a prática de exercícios físicos foram produzidas, utilizando-se da ação voluntária dos músculos ativos acima do nível da lesão (MARTIN GINIS et al., 2017; TWEEDY et al., 2017), com o intuito de contribuir com profissionais de educação física na prescrição e promoção do exercício físico para as pessoas com LM. Da mesma forma, opções de equipamentos específicos foram criadas para aqueles que usam cadeira de rodas e que devem se exercitar somente com os membros superiores.

A seguir, serão apresentados aspectos gerais das diretrizes formuladas para a prática de exercícios físicos destinadas à população com LM, alguns dos resultados de programas combinados de exercícios físicos aeróbios e resistidos utilizando a musculatura voluntária e considerações gerais sobre equipamentos para o programa de exercícios físicos, em especial para o exercício físico aeróbio.

#### 3.3.1. Diretrizes para a Prescrição de Exercícios Físicos para Pessoas com Lesão Medular

Como qualquer medicamento, estudos sustentados em evidências científicas buscam identificar o tipo e a dose ideal de exercícios físicos com potencial de melhorar a saúde, a funcionalidade e o bem-estar de pessoas com LM. Até o momento, duas

diretrizes/recomendações foram estabelecidas tratando da prescrição de exercícios físicos voluntários para esta população (MARTIN GINIS et al., 2011; TWEEDY et al. 2017).

Em 2011, uma recomendação foi criada baseada em análises de qualidade de estudos específicos realizados com pessoas com LM. Nestas recomendações, evidências com moderada à alta confiança foram identificadas na melhora de variáveis de aptidão física (aptidão cardiorrespiratória, potência e força muscular), com a dose mínima de 20 minutos de atividade aeróbia e 3 séries de oito a dez repetições de treino de força para cada um dos principais grupos musculares funcionais, em intensidade moderada à vigorosa, duas vezes na semana. Contudo, estas indicações mostraram insuficientes resultados na saúde cardiometabólica (MARTIN GINIS et al., 2011; VAN DER SCHEER et al., 2017).

Desta maneira, com o intuito de agregar benefícios à saúde cardiometabólica através do exercício físico à população com LM, esta recomendação foi submetida a atualizações. Assim, foi incorporada a dose mínima de pelo menos 30 minutos de atividade aeróbia, de intensidade moderada à vigorosa, três vezes na semana, para resultados na saúde cardiometabólica em variáveis tais como composição corporal, perfil lipídico e estrutura/função cardiovascular (MARTIN GINIS et al., 2017).

Em 2017, diferentemente das recomendações anteriores com frequência e duração maiores, outra recomendação sustentada em evidências de estudos aplicados à população geral considera que as pessoas com LM, para reduzir o risco de morbidade e mortalidade, devem envolver-se em:  $\geq 30$  min. de exercício físico aeróbio moderado em  $5 \geq$  dias da semana, ou  $\geq 20$  min. de exercício físico aeróbio vigoroso em  $3 \geq$  dias da semana; treino de força em  $2 \geq$  dias da semana, incluindo estabilizadores da escápula e região posterior do ombro; e  $\geq 2$  dias da semana de treino de flexibilidade, incluindo rotadores internos e externos do ombro (TWEEDY et al., 2017).

Tendo em vista que em ambas as recomendações o treino resistido combinado e aeróbio estão presentes, apesar de doses diferentes para o treino aeróbio, a seguir serão apresentados achados de intervenções de exercícios físicos com pessoas com lesão medular mais recentes nas variáveis relacionadas à aptidão física e saúde cardiometabólica.

### 3.3.2. Resultados de Programas de Exercício Físico Aeróbio e Resistido para Pessoas com Lesão Medular

Devido à ausência ou diminuição da função motora dos membros inferiores, os programas de treinamento aeróbio em sua maioria são realizados somente com os membros superiores, de maneira contínua ou intervalada, em intensidades diferentes. No treino contínuo, em um cicloergômetro de braço, em sessões de 45 min., 3x na semana, por 12 semanas, com intensidade moderada à vigorosa, indivíduos paraplégicos observaram melhora de 22% no  $VO_{2\text{pico}}$ , na pressão arterial sistólica e diastólica em repouso e em exercício físico submáximo (HADDAD et al., 1997). Em ergômetro em cadeira de rodas, em sessões de 20 a 30min., 2 a 3 vezes na semana, com intensidade moderada à vigorosa, indivíduos paraplégicos e tetraplégicos exibiram melhora de 20,8% no  $VO_{2\text{pico}}$ , na frequência cardíaca em repouso, na quantidade de gordura dos membros superiores e nível de colesterol (MIDHA et al., 1999).

Da mesma maneira, os treinos intervalados demonstram porcentagens de melhoras semelhantes. Em um estudo de caso realizado com um indivíduo tetraplégico em um centro de reabilitação, foi aplicado treinamento intervalado variando 3 a 4,5 min. em diferentes tipos de ergômetros manuais, com repouso entre 50 seg à 2 min. entre as séries, totalizando 24 min. em intensidade moderada à vigorosa durante 8 semanas, observou-se melhora de 20% do  $VO_{2\text{pico}}$  e na tolerância ao ortostatismo (TAWASHY et al., 2010). Em uma base de handbike, em treinos intervalados com 6 séries de 6 min. de exercícios físicos e 1 min. de repouso, com intensidade moderada à vigorosa durante 6 semanas, indivíduos tetraplégicos alcançaram melhora significativa no  $VO_{2\text{pico}}$ , no índice de massa corporal – IMC, na circunferência abdominal, percentual de gordura, no nível de insulina e no HOMA–IR (KIM et al., 2015).

Em um circuito de resistência interposto por curtos períodos de exercício físico aeróbio realizado três vezes na semana por 16 semanas, indivíduos paraplégicos tiveram melhora de 21% na força, 10,4% no  $VO_{2\text{pico}}$  e na redução de dor no ombro (NASH, 2007). Devido à dificuldade de transferências para os equipamentos, Kressler et al. (2014a) propuseram a realização de atividade aeróbia em ergômetro a manivela, seguido de treino resistido em multiestação com pesos com intensidade moderada, três vezes na semana, por 26 semanas. Ao final do treino foi possível encontrar melhora de 15% no  $VO_{2\text{pico}}$ .

Pelletier et al. (2015) aplicaram as diretrizes canadenses para a prática de exercícios físicos, com 20 min. de exercício físico aeróbio, seguido de treino resistido com

intensidade moderada à vigorosa duas vezes na semana por 16 semanas. Como resultado, observou-se melhora de 17,2% no  $VO_{2pico}$  e de 26,3% na potência pico. Em um circuito de resistência criado para ser realizado no domicílio, aplicado em um indivíduo com paraplegia, pode-se observar melhora no  $VO_{2pico}$  e na força de membros superiores (SASSO; BACKUS, 2013). Apesar dos resultados encontrados em ambos os tipos de treinos, os equipamentos para uso no exercício físico aeróbio são ainda de pouco acesso no Brasil. A seguir serão apresentadas algumas dessas opções disponíveis.

### 3.3.3. Considerações sobre Equipamentos para a Realização de Programas de Exercícios Físicos para as Pessoas com Lesão Medular

No geral para a execução dos programas de exercícios físicos para pessoas com LM é necessário o emprego de equipamentos específicos. No treino resistido algumas opções são de uso geral das pessoas sem deficiência, como elásticos, pesos livres e aparelhos de musculação com acesso à cadeira de rodas. Já no treino aeróbio, maiores ajustes são indispensáveis para atender àqueles que se utilizam dos membros superiores para se exercitar na posição sentada.

A "bicicleta manual", conhecida por *handbike*, é um equipamento para o treino aeróbio, ao ar livre, assim como as cadeiras de rodas esportivas utilizadas no atletismo ou modalidades de quadra. Contudo, as barreiras urbanísticas constituem-se em significativos obstáculos para o treino em ambientes externos (FEKETE; RAUCH, 2012). Para o treino *indoor*, em casa, centros de reabilitação ou academias, vários tipos de ergômetros manuais, movidos voluntariamente pelos membros superiores, são os mais comuns. Ainda assim, as pesquisas divergem sobre qual equipamento seria o mais adequado (DIPIRO et al., 2016; LINDBERG et al., 2012; VALENT et al., 2010), circunstância que pode dificultar a tomada de decisão por parte dos interessados na sua aquisição.

Se por um lado, quando acessíveis física e economicamente, os ergômetros são um incentivo ao cumprimento das recomendações à prática de exercícios físicos pelas pessoas com LM, ao contrário, constituem em limitações e impedimentos para a prática (KEHN; KROLL, 2009; LEVINS; REDENBACH; DYCK, 2004). Por isso, buscou-se apresentar os principais ergômetros utilizados para o exercício físico aeróbio por movimento voluntário, sua descrição e efeitos do treino.

Na maior parte dos casos, os ergômetros aplicados às pessoas com LM que utilizam-se de cadeira de rodas são as esteiras, os ergômetros manuais à manivela (EMM), os ergômetros híbridos (ação dos braços movimenta os membros inferiores), os ergômetros que acoplam o corpo de uma *handbike* na cadeira manual (*handbike indoor*) e os ergômetros para cadeira de rodas. As esteiras, além das funções regularmente presentes de velocidade e inclinação, necessitam de alguns ajustes na largura, que é ampliada para permitir o encaixe das rodas traseiras no tapete e de um sistema de segurança capaz de manter a cadeira de rodas no equipamento, mesmo que o usuário não consiga mais impulsioná-la, como pode ser visto na Figura 1.

A utilização das esteiras tem sido mais retratada na avaliação de respostas fisiológicas ao exercício físico (GASS et al. 1981), na avaliação da capacidade cardiorrespiratória (HARTUNG; LALLY; BLANEQ, 1993; KNECHTLE; KOPFLI, 2001) e na análise biomecânica da propulsão na cadeira de rodas (DE GROOT et al., 2014) e/ou na *handbike* (ARNET et al., 2013), do que propriamente para o treinamento.

**Figura 1** – Modelo de esteira para cadeira de rodas



**Fonte:** Disponível em <<https://www.h-p-cosmos.com/en/products/sport/performance-diagnostics-wheelchair>> Acesso em fev. 2018.

No EMM, o indivíduo com LM mantém-se na cadeira de rodas com o equipamento à sua frente e realiza movimentos a manivela (braços movem-se alternados), com a possibilidade de implementar carga, como pode ser visualizado na Figura 2. Em relação ao seu efeito, Bresnaham et al. (2018), em 10 semanas de treinamento com EMM a 70% do  $VO_{2\text{pico}}$ , observaram melhora em indivíduos com lesão alta completa no  $VO_{2\text{pico}}$ , na mobilidade e em alguns marcadores de perfil metabólico (insulina em jejum, G:I razão, HOMA-S e HOMA-IR), sem alteração da composição corporal.

**Figura 2** – Modelo de ergômetro manual à manivela Monark 881 Rehab Trainer



**Fonte:** Disponível em < <https://monarkexercise.se/product/monark-881e/>> Acesso em fev. 2018.

No ergômetro híbrido é necessário para sua utilização a transferência da cadeira de rodas. O equipamento combina movimentos recíprocos alternados de flexão e extensão dos braços e pernas, contra forças resistidas graduadas, na posição sentada, simulando o movimento de marcha, conforme Figura 3. Quando na paralisia dos membros inferiores, oferece acessórios para a estabilização das pernas para alinhamento e correias para manter os pés fixos em segurança.

Segundo Pilutti e Hicks (2013) o treino no ergômetro híbrido é similar ao treinamento físico tradicional, somente com os braços, e contribui para a melhora na capacidade aeróbia e muscular. Não possui qualquer diferença nas respostas fisiológicas (FC, VO<sub>2</sub>) quando avaliado e comparado com outros equipamentos comerciais em teste submáximo em pessoas com LM (PELLETIER et al., 2014). Apesar de não ser um exercício físico específico para caminhada, o ergômetro híbrido utiliza de redes neurais semelhantes, mostrando-se interessante para a melhoria da marcha em pessoas com deficiências neurológicas (STOLOFF; ZEHR; FERRIS, 2007).

**Figura 3** – Modelo de ergômetro híbrido T5XR NuStep



**Fonte:** Disponível em < <http://www.nustep.com/international/products/t5xr/>> Acesso em fev 2018.

A *handbike indoor* consiste no acoplamento do corpo de uma *handbike* na cadeira de rodas, como pode ser visto na Figura 4. Sob um suporte, a *handbike indoor* permite ao usuário o movimento sincronizado (ambos os braços movimentam-se simultaneamente na mesma direção) durante um ciclo de 360°, para frente ou para atrás, com aplicação de força constante sem sair do lugar. Existe também a possibilidade deste suporte ser realizado por um rolo de treino para bicicletas, permitindo o implemento de resistência.

Para tornar a *handbike indoor* ainda mais atrativa Kim et al. (2015) acrescentaram um sistema de informação com jogos. Ao final de 6 semanas de treino intervalado com 50 a 70% da FC<sub>máx</sub> em pessoas com LM observou-se melhora significativa na aptidão física, no VO<sub>2pico</sub> e força dos membros superiores e nos parâmetros de saúde, com redução significativa do IMC, circunferência abdominal, no nível de insulina em jejum, na resistência à insulina (HOMA-IR), com aumento significativo do HDL.

**Figura 4** – Modelo de handbike acoplada à cadeira de rodas



**Fonte:** Disponível em <<http://www.quickieattitude.com/>> Acesso em fev. 2018.

O ergômetro para cadeira de rodas é outra opção de equipamento para o treino aeróbio para pessoas com LM. Neste ergômetro, um aparato com rolos na horizontal suportam a própria cadeira, permitindo ao usuário mover o aro de propulsão de forma estacionária, assemelhando-se ao movimento diário de propulsão da cadeira de roda, conforme observa-se na Figura 5. Estes ergômetros podem ser mecânicos ou motorizados, com ou sem resistência.

Tordi et al. (2001) analisaram a capacidade cardiorrespiratória no ergômetro para cadeira de rodas em 4 semanas de treino intervalado com 70% da FC<sub>max</sub> em homens com paraplegia. Ao final, encontraram significativa melhora na potência de trabalho e VO<sub>2pico</sub>. Bougenot et al. (2003) também avaliaram a capacidade de trabalho e cardiorrespiratória em treino intervalado. Após 6 semanas de exercício físico aeróbio no ergômetro para cadeira de

rodas com intensidade moderada e vigorosa identificaram melhora de 19.6% na potência máxima tolerada e de 16% no  $VO_{2\text{pico}}$ .

**Figura 5** – Modelo de ergômetro para cadeira de rodas



**Fonte:** Disponível em < <https://www.invictusactive.com/product/invictus-active-trainer/> > Acesso em fev. 2018.

Tendo em vista que as barreiras físicas são um impedimento para o treino aeróbio ao ar livre e que, apesar dos ergômetros apresentados anteriormente demonstrarem sua contribuição para o cuidado com a saúde de pessoas com LM, o poder aquisitivo da população brasileira com deficiência dificulta a sua aquisição. Assim, buscou-se nesse estudo a criação de um ergômetro que fosse de baixo custo, portátil e de simples reprodução para o treino aeróbio na cadeira de rodas, a partir de movimento voluntário. Entre os modelos de ergômetros apresentados optou-se pela produção de um ergômetro em cadeira de rodas, o qual foi atribuído o nome de "Ergômetro Paraíba para cadeira de rodas.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi dividido em dois momentos: a Fase 1, realizada com os profissionais da saúde do Sistema Único de Saúde, e a Fase 2, efetuada junto a voluntários homens sedentários com LM. A seguir são descritos os procedimentos que foram aplicados para cada fase.

### 4.1 FASE I

#### 4.1.1 Tipo de Estudo

Esta fase do estudo caracterizou-se como uma pesquisa descritiva do tipo transversal, com abordagem qualitativa. Neste tipo de pesquisa o pesquisador observa, descreve e documenta vários aspectos do fenômeno, podendo executá-la num ponto do tempo, ou seja, de maneira transversal (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012). Constituindo a abordagem qualitativa, o estudo da compreensão subjetiva das pessoas tendo como um dos seus métodos a entrevista (POPE, 2014).

#### 4.1.2 Participantes

Com o intuito de explorar o estímulo por parte dos profissionais de saúde para a prática de atividade física às pessoas com LM, foram convidados a participar do estudo médicos, psicólogos, fisioterapeutas, assistentes sociais, e enfermeiros que tivessem pelo menos um ano de atuação com pacientes com LM no Hospital de Emergência e Trauma Senador Humberto Lucena – HETSHL ou no Hospital de Traumatologia e Ortopedia da Paraíba – HTOP.

A escolha por estes hospitais ocorreu pelo fato destes terem implantado em 2014 o Programa dos Amigos dos Lesados Medulares em Ação – Palma, pioneiro na rede pública do Estado, com o objetivo de reduzir o quadro de problemas secundários e o tempo de internação das pessoas com LM. Após a autorização dos Hospitais para realizar a pesquisa, o contato foi feito com os profissionais em potencial para participar do estudo para explanação dos objetivos e definição de horário e sala no Hospital para a entrevista individual.

Ao finalizar o contato com os profissionais, a amostra presente no estudo contou com a participação de um neurologista, uma assistente social, uma psicóloga, uma fisioterapeuta e uma enfermeira. Todos foram esclarecidos sobre as condições da pesquisa e em seguida assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, com o parecer número 1.371.194/2015 (ANEXO A).

#### 4.1.3 Instrumentos e Procedimentos

##### 4.1.4 Entrevista

O instrumento utilizado para coletar os dados foi a entrevista semi-estruturada com questões elaboradas pela própria pesquisadora (APÊNDICE C). Neste tipo de entrevista, as questões são formuladas de forma a permitir que o sujeito discorra e verbalize seus pensamentos, tendências e reflexões sobre os temas apresentados (ROSA, 2008). O roteiro de entrevista foi dividido em duas partes: a primeira com dados sobre os participantes, e a segunda parte com informações sobre o incentivo para a prática de atividade física/exercícios às pessoas com LM. Como recurso para o registro das falas foi realizada gravação em áudio, com equipamento digital.

Realizada a transcrição dos áudios das entrevistas, foi aplicada a análise de conteúdo, que é um conjunto de técnicas de análises das comunicações por procedimento objetivo e sistemático de descrição dos conteúdos das mensagens, a fim de obter inferências (ou deduções lógicas) de conhecimento (BARDIN, 2011) sobre as falas dos profissionais de saúde. Entre as técnicas de análise optou-se pela análise categorial temática, que consiste no agrupamento dos dados por temas/categorias que são esperados, como aqueles advindos de questionamentos específicos do pesquisador, e por aqueles que emergem da entrevista, para a descrição dos temas ou análise de suas interconexões (POPE, 2014).

As categorias definidas nessa pesquisa foram: fluxo de atendimento durante a internação e após a alta hospitalar e recomendação para a prática de atividade física. As unidades de registros extraídas das falas dos profissionais seguiram as recomendações de Bardin (2011), consistindo na pré-análise com releituras exaustivas, exploração do material para a seleção das categorias e tratamento dos resultados obtidos e interpretação e conclusões, inter-relacionando os dados com a literatura.

## 4.2 FASE II

### 4.2.1 Tipo de Estudo

A fase 2 do presente estudo caracterizou-se como quase-experimental. Neste tipo de pesquisa a variável independente é manipulada, mas não garante que a definição dos grupos experimental e controle ocorram de forma plenamente aleatória (GAYA, 2008).

### 4.2.2. Participantes

Foram selecionados por conveniência para participar do estudo homens sedentários com LM, advindos dos hospitais HETSHL e Htop e da comunidade, com quadro de paraplegia, usuários de cadeira de rodas manual, com pelo menos 1 ano de LM e idades entre 18 a 59 anos. Os critérios de exclusão compreenderam a contraindicação cardiovascular para a prática do exercício físico, condições secundárias que pudessem interferir na participação do programa de intervenção e uso de medicamentos que alterasse a frequência cardíaca.

O nível e categoria da LM foi atribuído por avaliação de raio X e funcional realizada por médico neurologista. Os participantes com LM entre T1 à T8 foram categorizados como lesão alta, e como lesão baixa aqueles com LM entre T9 à L1. Para a gravidade da lesão, os participantes foram agrupados em categoria ASIA completa, todos aqueles identificados como ASIA A e em ASIA incompleta àqueles que apresentaram ASIA entre B à D. As lesões traumáticas corresponderam às causas advindas de acidentes de trabalho, automobilístico, quedas, arma de fogo, e os de lesão não traumática aqueles provocados por mal formação, tumores e infecções.

O cálculo amostral (G\*Power 3.1.9, Franz Faul, Alemanha) foi estimado para um mínimo de 16 participantes necessários para detectar uma diferença média de 5% no  $VO_{2\text{pico}}$  para o grupo experimental, considerando-se um poder de 80% ( $\beta= 0,20$ ) e nível de significância unicaudal ( $\alpha$ ) de 0,05. Os cálculos seguiram as recomendações de Beck (2013) e Faul et al. (2007).

O presente estudo contou com a participação inicial de 26 homens com LM, divididos de forma equitativa em 2 grupos, sendo GC – grupo controle e GE – grupo

experimental. A distribuição nos grupos foi realizada de acordo com a disponibilidade de cada um para participar ou não do programa de treinamento. No entanto, após algumas desistências, a amostra do presente estudo contou com 19 homens com LM (n=9 GE, n=10 GC). Cinco desistiram por dificuldades com transporte (n=4 GE, n=1 GC) e 2 por problemas de saúde (n=1 GE, n=1 GC).

Os indivíduos do GC afirmaram que não praticavam exercício físico de maneira regular e foram orientados a continuar suas atividades usuais normalmente. Ao concordar em participar da pesquisa, os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE D).

#### 4.2.3 Instrumentos e Procedimentos

##### Questionários

Antes do início da intervenção foram aplicados três questionários. O primeiro questionário (APÊNDICE E) referia-se aos dados dos participantes, como idade, tipo e tempo de lesão, entre outros. O segundo questionário (ANEXO A) versou sobre o nível socioeconômico para complementar a caracterização da amostra. Optou-se pelo Critério de Classificação Econômica do Brasil/2016, da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP. Este questionário baseia-se em sistema de pontos que leva em consideração a renda, a escolaridade e a presença de bens materiais e de empregado mensalista na residência. Ao realizar a soma dos pontos, as pessoas são agrupadas nas classes econômicas: A1 e A2 (que foram consideradas como A), B1 e B2 (que foram consideradas como B), C1 e C2 (que foram consideradas como C), D e E (ABEP, 2016).

O terceiro instrumento (ANEXO C), aplicado para identificar o nível de atividade física habitual, foi o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) na versão curta, com adaptações para a realidade das pessoas com LM, especialmente no que tange à locomoção em cadeira de rodas. Neste questionário as perguntas foram relacionadas ao tempo que o indivíduo gasta fazendo atividade física na última semana (MATSUDO, 2001). Aqueles que realizaram ao menos 150 minutos de atividade física semanal foram considerados fisicamente ativos, enquanto os que realizaram menos de 150 minutos semanais foram considerados insuficientemente ativos.

## Medidas Antropométricas e Composição Corporal

Para informações antropométricas, o comprimento corporal (cm) foi mensurado com o participante posicionado em decúbito dorsal sob uma maca. Para isso, o corpo foi alinhado, a cabeça posicionada no plano de Frankfurt e os pés colocados em flexão dorsal. Com uma trena de fibra de vidro (Vonder, Brasil), flexível e inelástica com resolução de 0,1mm, foi medido o comprimento corporal a partir do vértex da cabeça até o segmento do calcanhar. Na presença de deformidades, o comprimento foi determinado medindo da cabeça ao quadril, do quadril ao joelho e do joelho ao calcanhar.

A massa corporal foi mensurada por meio de uma balança digital Filizola® com capacidade de 150kg e precisão de 0,1 kg e com um banco de madeira com 2,1kg que ficou sobre a base da balança para a realização da transferência do avaliado a partir da cadeira de rodas. A medida foi efetuada com o participante utilizando roupas leves, e ao final de cada pesagem foi realizada a calibragem da balança. A massa corporal atribuída foi o resultado da subtração da massa do banco de madeira da massa corporal do avaliado. Na sequência, o Índice de Massa Corporal – IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) foi calculado e registrado utilizando-se a seguinte fórmula:  $\text{IMC} = \text{massa corporal (kg)} \div [\text{comprimento (m)} \times \text{comprimento (m)}]$ .

Para a análise da composição corporal (massa gorda, magra e óssea) foi utilizada a densitometria computadorizada por Absorimetria Radiológica de Dupla Energia (DXA), no aparelho Lunar Prodigy Advance, GE Lunar, USA. Para a realização da avaliação foi solicitado que os participantes estivessem com roupas leves, sem partes metálicas. Outros metais como relógios, anéis e colares foram removidos. O procedimento envolveu a passagem de um feixe de radiação de dupla energia através do avaliado, que permaneceu posicionado em decúbito dorsal, na mesa do scanner. A duração do exame foi de aproximadamente 12 a 20 minutos.

As variáveis de composição corporal obtidas pelo DXA obtidas e escolhidas para análise incluíram a massa absoluta e relativa da massa gorda total e segmentar, andróide e ginóide, e de seu índice de gordura corporal (IGC): massa gorda total/comprimento<sup>2</sup> ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Para a massa magra, a massa absoluta total e segmentar (braços, pernas e tronco) em kg foi atribuída pelo software do DXA, contudo a relativa (%) foi calculada pelo pesquisador através da relação da proporção da massa magra total em segmentar em relação ao demais componentes da composição corporal. Também foi analisado para a massa magra o índice de massa magra apendicular (IMMA): massa magra (braços+pernas)/comprimento<sup>2</sup>. Para a

massa óssea, os dados foram o conteúdo mineral ósseo total (CMO) (gr, %) e a densidade mineral óssea (DMO) total e do fêmur (t score, g/cm<sup>2</sup>).

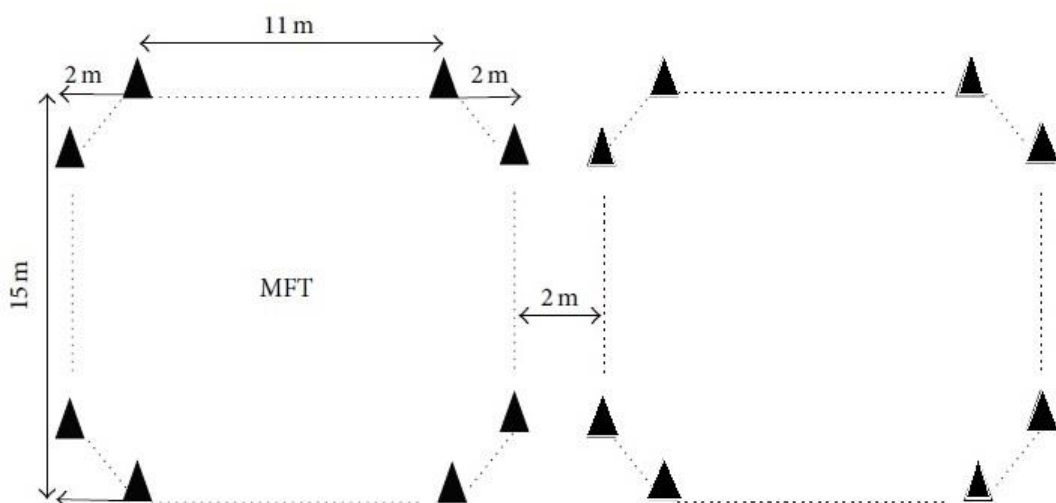
A presença inicial de obesidade, sarcopenia, e baixa massa óssea para a idade foram observadas com base em limiares de variáveis antropométricas e da massa magra, muscular e óssea definidas pelo DXA. A obesidade foi analisada a partir do IMC (massa corporal/ m<sup>2</sup>), única variável com parâmetros específicos para pessoas com LM, que define obesidade a partir de resultados de IMC  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$  (LAUGHTON et al., 2009) e pela porcentagem de massa gorda total  $\geq 25\%$  (WHO, 1995; PELLETIER et al., 2016). A sarcopenia foi definida pelo Índice de Massa Magra Apendicular – IMMA (massa magra de braços e pernas/comprimento deitado<sup>2</sup>)  $\leq 7.26 \text{ kg/m}^2$  (CRUZ-JENTOFT et al., 2010), e baixa massa óssea para a idade com Z-score  $\leq -2.0$  para fêmur total, para homens com menos de 50 anos (BRANDÃO et al., 2009).

#### Perfil lipídico e glicêmico

O perfil lipídico e glicêmico foi avaliado por coleta sanguínea em laboratório, após período de 12h em jejum. A coleta determinou os teores glicose (GL), triglicerídeos (TG), colesterol sérico total (CT) e frações (lipoproteínas de alta densidade (HDL-C) e de baixa densidade (LDL-C). O CT foi determinado por método enzimático colesterol oxidase/peroxidase em aparelho específico. O HDL-C foi medido pelo método reativo precipitante, o LDL-C pela fórmula de Friedewald e os TG pelo método enzimático glicerol. Os valores de referência empregados para definir um perfil lipídico-lipoprotéico de risco aterogênico acompanham proposta apresentada pela V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e prevenção da aterosclerose: CT  $\geq 240 \text{ mg/dl}$  – alto, 200–239 mg/dl – limítrofe,  $< 200 \text{ mg/dl}$  – desejável, LDL-C  $\geq 190 \text{ mg/dl}$  muito alto, 160–189 mg/dl alto, 130–159 mg/dl – limítrofe, 100–129 mg/dl – desejável,  $< 100 \text{ mg/dl}$  ótimo, HDL-C  $< 40 \text{ mg/dl}$  – baixo,  $> 60 \text{ mg/dl}$  – desejável e TG  $\geq 500 \text{ mg/dl}$  – muito alto, 200–499 mg/dl – alto, 150–200 mg/dl – limítrofe,  $< 150 \text{ mg/dl}$  – desejável (XAVIER et al., 2013). Em relação ao perfil glicêmico, os valores de glicose plasmática em jejum (em mg/dl) para diagnóstico de diabetes mellitus definidos pela Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes como referência são: glicemia normal  $< 100 \text{ mg/dl}$ , tolerância à glicose diminuída  $> 100$  a  $< 126 \text{ mg/dl}$  e diabetes mellitus  $\geq 126 \text{ mg/dl}$  (SBD, 2014).

## Aptidão Cardiorrespiratória

A aptidão cardiorrespiratória foi realizada por meio do teste incremental de campo multiestágio modificado em forma de 8 – TCM-8, proposto por Weissland et al. (2015). Em uma quadra esportiva foi solicitado ao avaliado rodar com sua própria cadeira de rodas em torno dos dois octógonos, de 15 x 15m, com distância entre si de 2m, reproduzindo o formato do 8 na horizontal, conforme figura 6. Ao som de um bip o participante era direcionada a alcançar os próximos cones, e assim sucessivamente, com velocidade inicial de 6km.h<sup>-1</sup> para o primeiro minuto de estágio, com aumento de 0.37km.h<sup>-1</sup> por minuto até a exaustão. O fim do teste ocorreu quando o avaliado não conseguia mais se manter dentro das zonas de giro dos octógonos, apesar do incentivo verbal, por três vezes consecutivas.

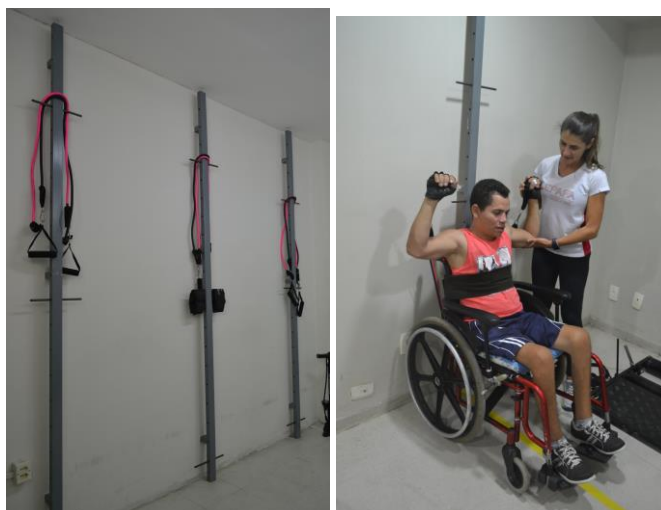


**Figura 6** – Ilustração do teste de campo multiestágio modificado em forma de 8 – TCM-8. Adaptado de Weissland et al. (2015).

A frequência cardíaca foi monitorada por meio de frequencímetro da marca Polar® modelo Sport tester PE 3000. No final do teste foi solicitada informação ao participante sobre a sua percepção de esforço utilizando-se da escala de Borg 6–20. O  $VO_{2\text{pico}}$  foi estimado de forma indireta, de acordo com o número de estágios percorridos no teste (TCM-8<sub>score</sub>), a partir da seguinte equação:  $VO_{2\text{pico}} \text{ (mL/min/kg)} = 18,03 + 0,78 \text{ TCM-8}_{\text{score}}$  (WEISSLAND et al.,2015). Exemplificando, caso o avaliado tenha finalizado o teste no estágio 8, seu  $VO_{2\text{pico}}$  será:  $18,03 + 0,78*8 = 24,2 \text{ mL/min/kg}$  (WEISSLAND et al., 2015).

## Programa de exercício físico

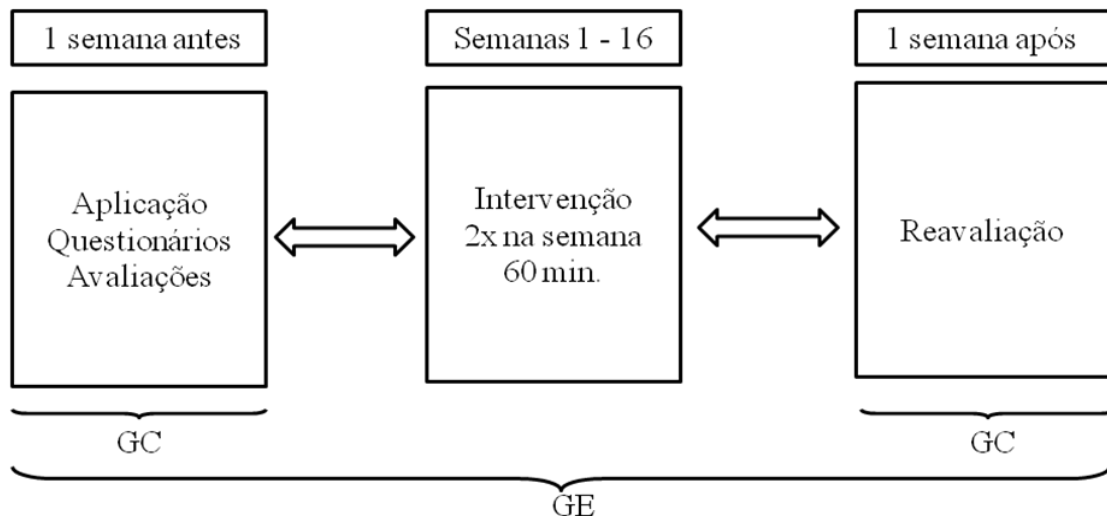
O GE foi submetido a um programa de exercício físico durante 16 semanas, com duas sessões semanais e duração aproximada de 60 minutos por sessão. Em cada sessão foi realizado um aquecimento (5min.), seguido de 20 minutos de treinamento aeróbico contínuo de intensidade moderada, entre 50 a 70% da FCreserva, em um ergômetro para cadeira de rodas, utilizando sua própria cadeira de rodas. Na sequência foi realizado treino de resistência muscular para os grandes grupos musculares dos membros superiores e tronco. Em uma base fixa na parede, que possibilitava o ajuste dos elásticos em diferentes alturas (figura 7), foram realizadas três séries de 12 repetições dos seguintes exercícios: remada alta, supino reto, remada fechada, crucifixo, desenvolvimento, rosca bíceps e tríceps testa. Ao final da sessão, foram realizados exercícios de alongamento dos grupos musculares envolvidos no treinamento.



**Figura 7** – Base para uso dos elásticos para treino resistido, exemplo do exercício desenvolvimento

Tanto o GC e GE realizaram todas as avaliações, exames de sangue e responderam aos questionários uma semana antes e uma semana após o período de intervenção, conforme figura 8.

**Figura 8** – Desenho do estudo.



#### 4.2.4 Fabricação de ergômetro manual para cadeira de rodas para o treino aeróbio

Para o treino aeróbio, a escolha pela fabricação do ergômetro para cadeira de rodas foi relacionada à simplicidade e baixo custo dos materiais necessários para sua confecção, por permitir ao praticante a realização dos treinos na sua própria cadeira de rodas em locais variados, e por ser específico ao gesto motor utilizado na propulsão da cadeira durante as atividades de vida diária.

O primeiro protótipo da versão do ergômetro manual para cadeira de rodas, denominado por "Ergômetro Paraíba para cadeira de rodas", foi criado com uma estrutura base com cinco cilindros/rolos que proporcionavam que as rodas traseiras pudessem ser propulsionadas de maneira estacionária e uma rampa para entrada e saída do equipamento e sustentação das rodas dianteiras da cadeira de rodas (figura 9). Porém, a inclinação elevada da rampa dificultava em demasia a autonomia para o acesso ao equipamento e os rolos com espessuras muito finas geravam barulho incômodo para a execução dos treinos.

**Figura 9** – Primeiro protótipo



**Fonte:** Arquivo pessoal

Na tentativa de soluções para os problemas encontrados no primeiro protótipo, foi fabricado um segundo, com duas estruturas bases para encaixe das rodas traseiras da cadeira de rodas de forma independente, com dois rolos cada, mais espessos. Foi incrementado a essas estruturas base um sistema de resistência com freios a disco de bicicleta, para a implementação de resistência com 5 diferentes níveis de intensidade. Também foi acoplada uma rampa com menor ângulo de inclinação que o primeiro protótipo para entrada e saída do equipamento e sustentação das rodas dianteiras da cadeira de rodas (figura 10).

Com esse protótipo observou-se melhora na autonomia para entrada e saída do equipamento, o sistema de resistência mostrou-se eficiente, contudo, por serem duplos, o desgaste em um dos discos poderia causar trabalho resistido diferenciado em um dos braços. Além disso, a circunferência do rolo ainda reduzida trouxe nos testes deformidades nas rodas traseiras daqueles com sobrepeso ou obesidade, dificultando a propulsão dos aros.

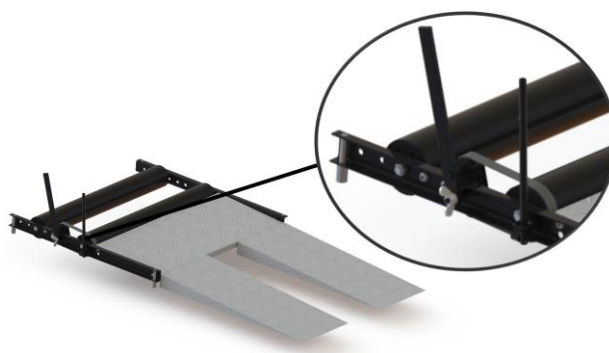
**Figura 10** – Segundo protótipo



**Fonte:** Arquivo pessoal

No terceiro protótipo definiu-se o "Ergômetro Paraíba para cadeira de rodas" com uma base que oferece suporte para as rodas dianteiras e para dois rolos paralelos, com maior circunferência que os protótipos anteriores para as rodas traseiras. No rolo dianteiro, foram acoplados um sistema de freio para imobilizá-lo para facilitar a entrada e saída da cadeira de rodas, e um sistema de resistência com correia de nylon, que permitiu o acréscimo de esforço para a propulsão dos aros devido à fricção do nylon contra o rolo. Duas rampas independentes e removíveis foram confeccionadas para o acesso da cadeira de rodas ao equipamento. O desenho do protótipo pode ser observado na figura 11, com destaque dos sistemas de freio e resistência.

**Figura 11** – Terceiro protótipo



**Fonte:** Arquivo pessoal

Os ajustes realizados nesse terceiro protótipo sanaram as dificuldades dos protótipos anteriores. O custo final para a confecção do "Ergômetro Paraíba para cadeira de rodas" foi de R\$ 1.500,00. As especificações para a confecção do equipamento estão detalhadas no apêndice A.

#### 4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A distribuição das variáveis foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Dados com distribuição normal foram reportados por média, caso contrário, por mediana. O intervalo de confiança de 95% foi estimado para cada medida de tendência central. Variáveis categóricas foram apresentadas por frequência absoluta (n) e relativa (%) e, quando pertinente, os grupos foram comparados pelo teste Qui-quadrado. Os dados pré-intervenção foram comparados entre os grupos pelo teste U de Mann-Whitney.

Para determinar as alterações significantes em função do grupo (experimental e controle) e momento (pré e pós) foi aplicado o modelo de equações de estimativas generalizadas (GEE). Quando um efeito significativo foi encontrado para a interação grupo  $\times$  momento, comparações pareadas *versus* o grupo controle foram efetuadas com o post hoc de Sidak sequencial. A matriz de correlação com menor valor de *QIC* foi selecionada como a estrutura de correlação preferida (CUI, 2007). Adicionalmente o tamanho do efeito entre grupos (*d* de Cohen) foi calculado a partir da fórmula:  $d = \left(1 - \frac{3}{4(n_t + n_c - 2) - 1}\right) \times$  [(Diferença pós-pré do grupo experimental – Diferença pós-pré do grupo controle)  $\div$  Desvio padrão combinado pré] (MORRIS, 2008) e interpretado como segue:  $d < 0,20$  trivial,  $d = 0,20 - 0,59$  pequeno,  $d = 0,60 - 1,19$  moderado,  $d = 1,20 - 2,00$  grande e  $d > 2,00$  muito grande (HOPKINS et al., 2009). Os intervalos de confiança de *d* com 90% de confiança também foram estimados (HEDGES; OLKIN, 1985).

Além disso, uma análise de correlação entre o resultado do  $VO_{2\text{pico}}$  e as variáveis de composição corporal e bioquímicas foi realizada com os dados agrupados do momento pré intervenção, por meio do coeficiente de correlação de Spearman. Todas as análises foram conduzidas com nível de confiança de 95% ( $P \leq 0,05$ ).

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Resultados da Fase I com Profissionais de Saúde

A entrevista com os profissionais de saúde permitiu obter informações sobre o fluxo de atendimento e a recomendação para a prática de atividade física para pessoas com LM, através dos seus relatos. Para manter o anonimato dos participantes, foram identificados como: PS1, PS2, PS3, PS4 e PS5. O tempo de atuação dos profissionais com o público em questão foi de 4 a 7 anos.

A faixa etária dos participantes variou entre 29 a 42 anos, sendo um do sexo masculino e quatro do sexo feminino. Quanto ao tempo de formação na graduação somente um participante formou-se em 2000, o restante entre 2004 a 2010. A respeito da formação continuada, três concluíram especialização, um concluiu o mestrado e está realizando o doutorado e um abandonou a especialização.

No aspecto relativo a formação voltada a população com LM, os profissionais de fisioterapia e medicina tiveram conteúdos no curso de graduação. Sendo que o profissional da área médica manteve sua formação continuada na área. Os demais profissionais, da assistência social, enfermagem e psicologia não tiveram conteúdos sobre essa temática na graduação, aprendendo com o exercício da profissão, e usufruíram de capacitação continuada realizada no próprio hospital com o programa de atenção a LM – PALMA. Já, a apresentação do fluxo de atendimento às pessoas com LM, foi subdividida em procedimentos no contexto de internação no HETSHL, referência no atendimento de urgência e emergência em trauma no estado da Paraíba, e após a alta hospitalar nos atendimentos no HTOP, hospital de retaguarda do HETSHL e nos encaminhamentos dos seus profissionais para a rede de atenção a saúde.

No HETSHL independente da gravidade do trauma do paciente, uma equipe multidisciplinar o acompanha. Desde a chegada ao hospital até a alta diferentes são as atuações dos profissionais de saúde com as pessoas com LM, conforme pode-se observar nas falas dos participantes. PS1: " No atendimento inicial, o cirurgião geral avalia as situações de risco de vida [ ] e todos os especialistas médicos necessários dão suporte ao paciente, seja para cirurgia vascular, ortopedia, neurocirurgia e também a equipe de enfermagem e fisioterapia. [...]Quando o paciente fica interno, se ele não está na UTI, na maioria das vezes ele fica nos cuidados da neurocirurgia com acompanhamento das outras especialidades. [...] nesse período ele é acompanhado pela fisioterapia, enfermagem, comissão de pele, que é uma

equipe de enfermagem que vai fazer a prevenção e tratamento de escaras. O acompanhamento da neurocirurgia pode ser, se foi operado ou se esta esperando exame complementar que não tem no hospital".

A presença da fisioterapia nessa fase é reforçada pelos relatos do PS4: "o paciente chega pela emergência, aí já tem o fisioterapeuta para um primeiro atendimento, [ ] no bloco cirúrgico, para onde quer que ele vá tem fisioterapeuta. [...] o fisioterapeuta faz a avaliação, e em conjunto com outros profissionais traçam um conduta para ele. [...] a gente vai desde o alongamento quando o paciente esta hematoso, não está acordado, até a gente conseguir evoluir até a sedestação, para a ambulância, no geral".

O atendimento da psicologia depende das demandas apresentadas pelo paciente. PS5: "[...] quando o paciente precisa ser incubado não há muito o que fazer, mas o psicólogo faz um trabalho com a família. Quando o paciente chega consciente, orientado, respirando espontaneamente [...] eles começam a perceber que não tem sensibilidade [...] eles entram em um estado de desespero, angústia [...] não existe um diagnóstico de imediato fechado, tem que ver que tipo de lesão é essa, como vai se comprometer, a gente vai trabalhando em conjunto com a equipe, de acordo com o que vai se definindo o diagnóstico. A gente da psicologia trabalha em uma perspectiva de resgatar, compreender isso, de mostrar que isso não é o fim".

Quando aproxima-se a alta hospitalar, PS1: "após a cirurgia e sem a presença de infecção, normalmente, ele recebe alta". Ainda na enfermaria as diferentes recomendações são repassadas das áreas multidisciplinares para que a pessoa com LM possa seguir sua vida com essa nova condição. O serviço social faz, PS3 "[...]os trabalhos de conscientização da família para a questão de adequação da casa para ele, sobre a continuidade do cuidado perante os serviços, dos serviços assistência que ele precisa. Se ele é trabalhador, [...] a gente faz as orientações conforme os direitos que ele possa ter, [...] sobre como solicitar o tratamento fora domicílio, quando recomendado pelo médico". Além desses profissionais, os fisioterapeutas retratam PS4 " [...] sobre o que ele precisa fazer em casa, de fisio para fisio", PS1: "sobre a cadeira de rodas". Os enfermeiros falam sobre PS1: "os cuidados com sonda, com a pele". PS5 " nós da psicologia reforçamos as orientações dos médicos, de continuar o tratamento, fazer os retornos e a questão também de procurar um atendimento psicológico na rede".

Após a alta no HETSHL o paciente ainda é assistido no ambulatório de egressos, no HTOP. PS1 "[...] é feito acompanhamento radiológico da fratura, orientações na parte de sonda, alimentação e [...] como a gente não tem ainda um local de centro de

reabilitação, a gente tem que orientar o paciente a reforçar o vínculo dele com a unidade de saúde da família, mais próxima dele". No HTOP, em virtude do programa PALMA, existe uma ligação maior da área médica com o serviço da enfermagem. PS2: "os médicos [...] fazem contato conosco no dia do atendimento deles aqui no hospital com os pacientes lesados medulares para orientarmos sobre cateterismo, úlcera. Nós explicamos todos os procedimentos e orientamos que é no PSF, no programa saúde da família que ele tem que pegar todo o material que ele precisar, como fralda, sonda".

Para atendimento na área da psicologia e outros serviços os participantes relatam que as pessoas com LM enfrentam dificuldades. PS5: "tem os centro de atenção integral a saúde (CAIS), que disponibiliza atendimento psicológico ambulatorial e tem outros tipos de profissionais, mas o difícil é o acesso, porque a demanda é intensa". PS4: "a gente orienta para a fisio para as universidades, FUNAD, mas todos tem lista de espera". PS2: " ele vai para a secretaria de saúde, mas muitas vezes ela não têm a quantidade suficientes de insumos, as vezes, muitas vezes, esses pacientes tem que comprar material para ter uma saúde de qualidade".

Em relação a recomendação para a prática de atividade física os profissionais relataram PS1: " no momento da internação hospitalar a demanda do paciente é imediata, é sobre quando vai operar, se vai melhorar ou não, o próprio paciente não esta pensando no futuro como cadeirante, [...] nessa fase inicial o exercício físico ainda não é o foco da discussão." Outro participante reforça que a recomendação para atividade física é complexa neste período, pois o paciente não assimilou sua nova condição. PS4: " ele fica pouco tempo na UTI, em 1 mês para ele assimilar que ele vai ter uma vida normal de uma maneira que ele não entrou aqui, é muito difícil. É muito pouco tempo para ele entender que ele vai ficar daquele jeito e eu já começar a incentivar ele sobre participar de jogos. [...] confesso que eu não recomendo, por essas coisas, eu vejo o mais básico mesmo, oriento a fisioterapia, nunca pensei lá na frente, e também não saberia para onde indicar".

Outro participante relatou não encaminhar a prática de atividade física por falta de conhecimento. PS5: " confesso que não indico, a gente fica mais no quadro dele de fisio, da neurologia, da questão psicológica e assim é até uma falta nossa de buscar maior conhecimento nesse sentido e da oferta desse serviço, eu estou conhecendo agora com você, a partir de agora minha postura é diferente". Como a atuação do fisioterapeuta é prevista amplamente nos serviços de atenção a saúde, muitos recomendam a realização da fisioterapia. PS3: "verdadeiramente falando, quando a gente pensa em atividade física para esses pacientes, a gente pensa, sinaliza a fisioterapia, embora seja diferente, mas a gente atrela a

fisioterapia inicialmente. PS2: "eu nunca tinha falado de exercícios para eles, confesso que quando a vi aqui no hospital com o projeto eu achei que você fosse fisioterapeuta. Aí, quando eu vi, educadora física?!, eu me surpreendi, mas eu vi o quanto é importante, pelo que eu vi eles fazendo, [...], hoje eu penso diferente".

Somente um participante relatou indicar a prática de atividade física. PS1: "[...] quando termina 3 a 4 meses, que eu vejo que o raio x esta satisfatório, aí eu vejo qual atividade física ele tem mais acesso, ou hábito. Pessoalmente eu tenho indicado cada vez mais [...] o projeto da UFPB é o único que eu conheço. [...] precisamos melhorar a comunicação, do tipo, eu estou encaminhando para o educador físico, o educador físico vai me dar uma resposta que recebeu o paciente. Mas a grande realidade é que esses pacientes são extremamente carentes, e na maior parte nem saem de casa. O que eu vivencio, o dia a dia deles, é muito mais voltada para controle de complicações e não para usufruir a vida, a verdade é essa."

## 5.2 RESULTADOS DA FASE II – PROGRAMA DE INTERVENÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA PESSOAS COM LESÃO MEDULAR

### 5.2.1 Características dos Participantes

Participaram do estudo 19 adultos com LM (GE, n=9,GC, n=10), do sexo masculino, sedentários, com pelo menos um ano de lesão, advindos dos hospitais HETSHL, Htop e da comunidade, residentes da cidade de João Pessoa e adjacências. A idade foi similar entre os dois grupos ( $P>0,05$ ), contudo o comprimento deitado do grupo controle foi superior ao do grupo experimental ( $P= 0,022$ ). Em relação ao perfil socioeconômico, a maior parte pertencia às classes B e C (Tabela 1). Cerca de 52,6% dos participantes (n=10) eram casados e todos foram identificados como insuficientemente ativos após a aplicação do IPAQ na versão curta.

**Tabela 1** – Perfil dos adultos com LM participantes do estudo.

Variável	Grupo	
	Controle (n= 10)	Experimental (n= 9)
Idade, anos	30 [25 a 35]	37 [29 a 45]
Comprimento deitado, m	1,72 [1,67 a 1,77]	1,62 [1,54 a 1,70]*
Perfil socioeconômico ABEP		
A (A1 – A2)	0 (0%)	1 (11,1%)
B (B1 – B2)	3 (30,0%)	4 (44,4%)
C (C1 – C2)	4 (40,0%)	4 (44,4%)
D	3 (30,0%)	0 (0%)

Variáveis numéricas expressas por média ou mediada (Md) e intervalo de confiança (95%). Variáveis categóricas expressas por frequência absoluta e relativa. \*Diferença significativa do grupo controle ( $P < 0,05$ ).

O tempo de LM (anos completos), a categoria do nível da lesão (lesão alta x lesão baixa), a categoria ASIA (completa e incompleta), e causa (traumática e não traumática) foram similares entre os grupos ( $P > 0,05$ ). O nível e a gravidade da LM prevaleceram nos segmentos medulares mais altos, entre T1 à T8, de LM, com lesão completa. As principais causas foram provocadas por arma de fogo (n=6; 31,5%), acidente automobilístico (n=6; 31,5%), seguido por acidente de trabalho (n=2; 10,5%), e queda (n=1; 5,2%). Os que tiveram lesão não traumática (n=4; 21%), foram por esquistossomose medular (n=2; 10,5%), malformação congênita (n=1; 5,2%), e malformação arterial (n=1; 5,2%) (Tabela 2).

**Tabela 2** – Informações sobre a LM dos participantes.

Variável	Grupo	
	Controle (n= 10)	Experimental (n= 9)
Tempo de lesão, anos <sup>Md</sup>	7 [6 a 8]	8 [5 a 19]
Nível da lesão		
Lesão alta (T1 – T8)		
T3	1 (10,0%)	0 (0%)
T4	2 (20,0%)	2 (22,2%)
T6	1 (10,0%)	2 (22,2%)
T7 e T8	2 (20,0%)	2 (22,2%)
Lesão baixa (T9 – L5)		
T9	1 (10,0%)	0 (0%)
T10	2 (20,0%)	0 (0%)
T11	1 (10,0%)	0 (0%)
L1	0 (0,%)	3 (33,3%)
Categoria ASIA		
Incompleta	2 (20,0%)	2 (22,2%)
Completa	8 (80,0%)	7 (77,8%)
Causa		
Traumática	9 (90,0)	6 (66,6)
Não traumática	1 (10,0%)	3 (33,3%)

Variáveis numéricas expressas por média ou mediada (Md) e intervalo de confiança (95%). Variáveis categóricas expressas por frequência absoluta e relativa.

### 5.2.2 Capacidade cardiorrespiratória dos adultos com LM

Para investigar a interferência do programa de exercício físico na capacidade cardiorrespiratória dos participantes foram analisados o  $VO_{2\text{pico}}$  e o número de estágios obtidos no TCM-8 – (TCM-8<sub>score</sub>), do GC e GE, antes e após a proposta de intervenção. Em ambas variáveis foram observadas similaridades entre os dois grupos no momento pré intervenção ( $P > 0,05$ ). Em relação à análise das alterações significantes em função do grupo (experimental e controle) e momento (pré e pós), verificou-se um efeito de interação grupo  $\times$  momento ( $W(1) > 4,10$ ;  $P \leq 0,05$ ), indicando um aumento significativo do  $VO_{2\text{pico}}$  ( $P = 0,001$ ) e do TCM-8<sub>score</sub> ( $P = 0,001$ ) para o grupo experimental. Sobre o tamanho do efeito entre os grupos, identificou-se efeito positivo moderado do programa de exercício físico ( $d > 0,6$ ) tanto para o  $VO_{2\text{pico}}$ , quanto para o TCM-8<sub>score</sub> (Tabela 3).

**Tabela 3** – Capacidade cardiorrespiratória de adultos com LM por grupo nos momentos pré e pós intervenção.

Variável	Grupo	Momento		$\Delta$	<i>d</i> [IC90%]
		Pré	Pós		
VO <sub>2pico</sub> , mL/kg/min	Controle	21,40 [20,68 a 22,14]	21,87 [21,14 a 22,63]	0,47	0,695
	Experimental	21,34 [20,45 a 22,26]	22,70 [21,44 a 24,03]*	1,36	[-0,08 a 1,47]
Estágios obtidos no TCM-8	Controle	4,33 [3,49 a 5,37]	4,95 [4,09 a 5,99]	0,62	0,682
	Experimental	4,26 [3,23 a 5,59]	6,00 [4,55 a 7,89]*	1,74	[-0,09 a 1,46]

Dados apresentados por média e intervalo de confiança de 95%.  $\Delta$ = Diferença pós – pré. *d*, tamanho do efeito, com intervalo de confiança de 90% (IC90%). \*Diferença significativa entre momentos dentro do grupo ( $P<0,05$ ).

Sobre a possibilidade de averiguar correlação significativa entre o VO<sub>2pico</sub>, com outras variáveis dependentes do treinamento físico, correlações com variáveis importantes da composição corporal, como a porcentagem de massa gorda e gordura visceral (gordura andróide), e com o perfil bioquímico (colesterol total, HDL, LDL, triglicerídeos e glicose) foram realizadas no momento pré intervenção. Como resultado foram identificadas correlações fracas, sem significância, demonstrando existir pouco efeito da capacidade cardiorrespiratória nestas variáveis, conforme observa-se na Tabela 4.

**Tabela 4** – Correlação no momento pré intervenção entre VO<sub>2pico</sub> e variáveis da composição corporal e bioquímicas de pessoas com LM (n=19).

Variáveis	VO2
Massa gorda total (%)	-0,077 [-0,513 a 0,391]
Gordura andróide (%)	-0,193 [-0,595 a 0,286]
Colesterol total (mg/dL)	0,339 [-0,137 a 0,687]
Triglicerídeos (mg/dL)	0,273 [-0,207 a 0,647]*
HDL (mg/dL)	0,237 [-0,259 a 0,634]
LDL (mg/dL)	0,228 [-0,267 a 0,628]
Glicose (mg/dL)	0,021 [-0,437 a 0,470]

Coefficiente de Pearson ou \*Spearman com intervalo de confiança de 95%.

### 5.2.3 Composição corporal em Adultos com LM

Os dados das variáveis da composição corporal foram comparados no momento pré intervenção entre os grupos e mostraram-se similares ( $P>0,05$ ). Em relação aos indicadores de saúde relativos à composição corporal a presença de obesidade pelo IMC foi identificada em três (30%) dos participantes do GC e em cinco (55,6%) do GE, com frequência ainda maior quando analisada pela porcentagem de massa gorda corporal total (%MGT) em ambos os grupos. Além disso, ocorreu redução de massa magra pelo indicador de sarcopenia com exceção de um participante em cada grupo, e de limiar de massa óssea inferior ao esperado para idade em pelo menos metade dos participantes em ambos os grupos.

Após a intervenção um (11,1%) participante do GE saiu do grupo de risco para obesidade indicado pela %MGT, os casos de sarcopenia foram mantidos, e aumentaram os participantes com baixos índices de massa óssea em ambos os grupos (Tabela 5).

**Tabela 5** – Características gerais sobre Índices de composição corporal das pessoas com LM por grupo nos momentos pré e pós intervenção.

Variável	Limiar	Controle (N=10)		Experimental (N=9)	
		Pré	Pós	Pré	Pós
<i>Indicadores de Obesidade</i>					
IMC	<b>Obeso : <math>\geq 25 \text{kg/m}^2</math></b>	<b>3(30)</b>	<b>3(30)</b>	<b>5(55,6)</b>	<b>6(66,7)</b>
	Sobrepeso : $22-24,9 \text{kg/m}^2$	1(10)	0(0,0)	2(22,2)	0(0,0)
	Baixo peso $< 22 \text{kg/m}^2$	6(60)	7(70)	2(22,2)	3(33,3)
%MGT	<b><math>\geq 25\%</math> – obeso</b>	<b>4(40)</b>	<b>4(40)</b>	<b>9(100)</b>	<b>8(88,9)</b>
	$< 25\%$ – não obeso	6(60)	6(60)	0(0)	1(11,1)
<i>Indicador de Sarcopenia</i>					
	<b>Sarcopenia: <math>\text{IMMA} \leq 7,26 \text{kg/m}^2</math></b>	<b>9(90)</b>	<b>9(90)</b>	<b>8(88,9)</b>	<b>8(88,9)</b>
	Sem sarcopenia: $\text{IMMA} > 7,26 \text{kg/m}^2$	1(10)	1(10)	1(11,1)	1(11,1)
<i>Indicador baixa massa óssea para idade</i>					
	<b>Abaixo da faixa esperada para idade</b>	<b>5(50)</b>	<b>3(30)</b>	<b>3(33,3)</b>	<b>4(44,4)</b>
	Dentro dos limites esperados para idade	4(40)	5(50)	6(66,7)	5(55,6)
	Casos omissos	1(10)	2(20)	0(0)	0(0)

Dados apresentados por n (%). Indicador de baixa massa óssea para idade definida pelo Z-Score do fêmur total. Abreviações: IMC, Índice de Massa Corporal; %MGT, porcentagem de massa gorda total; IMMA, Índice de Massa Magra Apendicular.

Em relação à efetividade da interferência do programa de exercícios nas variáveis da composição corporal, foi observado um efeito interação grupo  $\times$  momento ( $W_{(1)} > 4,03$ ;  $P \leq 0,05$ ) para a massa corporal, índice de massa corporal, índice de gordura

corporal, índice de massa magra apendicular, massa gorda total e segmentar (braços e pernas) absoluta (kg) e relativa (%), e para massa óssea do corpo inteiro (%). Entretanto, após efetuar o post hoc de Sidac sequencial foram identificadas somente redução significativa de massa corporal ( $P= 0,018$ ), do IMC ( $P= 0,029$ ), da massa gorda relativa dos braços ( $P= 0,001$ ) e da massa magra relativa dos braços ( $P= 0,001$ ) para o grupo experimental, e o grupo controle demonstrou redução significativa da massa óssea em função do tempo ( $P= 0,036$ ).

Devido ao fato de o comprimento corporal no grupo controle ser superior ao grupo experimental, limitações devem ocorrer na interpretação dos resultados obtidos pelo DXA entre grupos para os dados absolutos da composição corporal, e de seus índices de massa corporal, massa gorda e massa magra apendicular. Para neutralizar estas diferenças, os dados foram normalizados através da utilização dos dados reportados em porcentagem (%), e não foi realizada inferência nos índices supracitados na discussão.

Na tabela 6 estão as variáveis em porcentagem (%) da massa gorda, magra total e segmentar, gordura andróide e massa óssea total que obtiveram efeito de interação obtidas pelo GEE, com e sem efeito significativo obtido pelo post hoc de Sidak sequencial, e por aquelas que não foram identificadas pela estatística clássica, mas devido à sua importância na saúde podem ser analisadas pelo aspecto clínico pelo  $d$  de Cohen. Todas as variáveis da composição corporal absolutas e relativas encontram-se detalhadas no Apêndice F.

Sobre o tamanho do efeito entre os grupos, o efeito positivo pequeno entre ( $d= 0,20-0,59$ ) do programa de exercício físico na massa magra dos braços (%), na massa mineral óssea (%) e na massa gorda dos braços (%) indica aumento da massa magra dos braços, na massa mineral óssea e redução da massa gorda dos braços. Bem como, o efeito positivo trivial ( $d=0,188$ ) na % da massa gorda total, na massa magra total e segmentar indicam leve redução da massa gorda e aumento de massa magra, para o grupo experimental.

**Tabela 6** – Composição corporal de pessoas com LM por grupo nos momentos pré e pós intervenção.

Variável	Controle			Experimental			<i>d</i> [IC90%]
	Pré	Pós	$\Delta$	Pré	Pós	$\Delta$	
Massa gorda total, %	21,7 [14,9 a 31,6]	22,1 [15,1 a 32,6]	0,4	30,9 [27,7 a 34,6]	29,9 [26,4 a 33,9]	-1,1	0,188 [-0,57 a 0,94]
Massa gorda braços, %	11,1 [7,3 a 16,9]	12,7 [8,2 a 19,5]	1,6	17,4 [14,3 a 21,1]	15,9 [12,8 a 20,0]*	-1,5	0,431 [-0,34 a 1,19]
Massa gorda tronco, %	22,8 [15,4 a 33,8]	23,1 [15,4 a 34,8]	0,3	33,2 [29,2 a 37,7]	32,6 [28,7 a 37,0]	-0,6	0,069 [-0,69 a 0,82]
Massa gorda pernas, %	28,0 [19,6 a 39,9]	28,1 [19,5 a 40,4]	0,1	37,7 [33,2 a 42,9]	36,3 [31,4 a 41,8]	-1,4	0,114 [-0,64 a 0,87]
Gordura androide,%	25,3[16,8 a 37,9]	25,1[16,9 a 37,5]	-0,2	38,6[33,2 a 44,8]	33,9[26,4 a 43,5]	-4,7	0,319[-0,46 a 1,10]
Massa magra total, %	73,9 [64,2 a 83,7]	73,6 [63,4 a 83,7]	-0,3	65,3 [61,2 a 69,3]	66,3 [61,8 a 70,8]	1,0	0,121 [-0,63 a 0,88]
Massa magra braços, %	83,4 [79,1 a 87,8]	82,0 [77,1 a 87,2]	-1,4	78,0 [74,9 a 81,3]	79,3 [76,1 a 82,8]*	1,3	0,441 [-0,32 a 1,20]
Massa magra tronco, %	74,4 [65,7 a 84,1]	73,7 [64,9 a 83,8]	-0,6	64,3 [60,3 a 68,7]	64,7 [60,9 a 68,8]	0,4	0,080 [-0,75 a 0,76]
Massa magra pernas, %	67,4 [58,2 a 78,0]	67,4 [58,0 a 78,4]	0,0	58,4 [53,9 a 63,2]	59,8 [55,1 a 64,9]	1,4	0,102 [-0,65 a 0,85]
Massa mineral óssea total, %	4,37 [4,18 a 4,56]	4,28 [4,05 a 4,51]*	-0,09	3,71 [3,39 a 4,06]	3,76 [3,44 a 4,12]	0,05	0,312 [-0,44 a 1,07]

Dados apresentados por média ou mediana (Md) e intervalo de confiança de 95%.  $\Delta$ = Diferença pós – pré. *d*, tamanho do efeito, com intervalo de confiança de 90% (IC90%).

\*Diferença significativa entre momentos dentro do grupo ( $P<0,05$ ).

#### 5.2.4 Perfil Lipídico e Glicêmico dos Adultos com LM

Os dados das variáveis do perfil bioquímico foram comparados no momento pré intervenção entre os grupos e mostraram-se similares ( $P>0,05$ ). Inicialmente, em relação ao perfil lipídico, a maioria dos participantes ( $n=9$  grupo controle,  $n=6$  grupo experimental) encontrava-se dentro de um índice desejável para o colesterol total, com valores dentro do desejável para o LDL. No caso dos triglicerídeos, 4 indivíduos apresentaram limiar alto. Já no que se refere ao HDL, apenas um dos participantes exibiu valores desejáveis, enquanto os demais apresentaram valores limítrofes ou baixos. Sobre o perfil glicêmico, somente um caso foi identificado com intolerância à glicose e um com diabetes. Entre os grupos, nos dois momentos ocorreram pequenas alterações dos perfis lipídico e glicêmico iniciais, conforme pode-se observar na Tabela 7.

**Tabela 7** – Características gerais do perfil lipídico e glicêmico de adultos com LM por grupo nos momentos pré e pós intervenção

Variável	Limiar	Controle (n=10)		Experimental (n=9)	
		Pré	Pós	Pré	Pós
<b>CT</b>	Desejável (mg/dl)	9(90)	9(90)	6(66,7)	3(33,3)
	Limítrofe (mg/dl)	1(10)	1(10)	3(33,7)	6(66,7)
<b>HDL</b>	Desejável (mg/dl)	0(0)	0(0)	1(11)	0(0)
	Limítrofe (mg/dl)	6(60)	4(40)	1(11)	3(33,3)
	Baixo (mg/dl)	4(40)	6(60)	7(77,8)	6(66,7)
	Omisso	1(10)	0(0)	0(0)	0(0)
<b>LDL</b>	Ótimo (mg/dl)	4(40)	5(50)	2(22,2)	3(33,3)
	Desejável (mg/dl)	2(20)	2(20)	4(44,4)	0(0)
	Limítrofe (mg/dl)	3(30)	3(30)	3(33,3)	6(66,7)
	Omisso	1(10)	0(0)	0(0)	0(0)
<b>TG</b>	Desejável (mg/dl)	9(90)	9(90)	6(66,7)	5(55,6)
	Limítrofe (mg/dl)	0(0)	0(0)	0(0)	2(22,2)
	Alto (mg/dl)	1(10)	1(10)	3(33,3)	2(22,2)
<b>Glicose</b>	Normal	10(100)	10(100)	7(77,8)	8(88,9)
	Tolerância diminuída	0(0)	0(0)	1(11,1)	0(0)
	Diabetes tipo I	0(0)	0(0)	1(11,1)	1(11,1)

A Tabela 8 apresenta o perfil bioquímico de pessoas com LM por grupo nos momentos pré e pós intervenção. Um participante do grupo experimental foi excluído da análise glicêmica por apresentar diabetes tipo I. Não houve evidência para atestar interação significativa grupo  $\times$  momento em nenhuma das variáveis bioquímicas ( $W_{(1)} < 1,5$ ;  $P > 0,05$ ), indicando que os valores das variáveis permaneceram iguais entre os grupos nos dois momentos. Sobre o tamanho do efeito entre os grupos, identificou-se tamanho de efeito positivo moderado do programa de exercício físico ( $d = 0,60-1,19$ ) para a glicose, indicando que não praticar exercício físico piora a glicemia, uma vez que houve maior aumento desta variável no grupo controle.

**Tabela 8** – Perfil lipídico e glicêmico de adultos com LM por grupo nos momentos pré e pós intervenção.

Variável	Controle			Experimental			<i>d</i> [IC90%]
	Pré	Pós	$\Delta$	Pré	Pós	$\Delta$	
Colesterol total, mg/dL <sup>Md</sup>	159,0 [123,9 a 190,7]	154,0 [126,7 a 188,5]	-5,0	181,0 [145,2 a 215,9]	187,0 [140,9 a 209,9]	6,0	-0,207 [-0,98 a 0,57]
Colesterol HDL, mg/dL	40,9 [35,2 a 46,5]	39,7 [33,5 a 45,9]	-1,2	37,9 [28,7 a 47,1]	37,6 [30,4 a 44,7]	-0,3	0,078 [-0,70 a 0,85]
Colesterol LDL, mg/dL <sup>Md</sup>	101,0 [62,0 a 130,0]	99,0 [70,8 a 133,1]	-2,0	117,0 [97,9 a 144,6]	124,7 [87,9 a 149,7]	7,7	-0,269 [-1,05 a 0,51]
Triglicerídeos, mg/dL	100,1 [72,7 a 137,8]	91,9 [68,8 a 122,8]	-8,2	139,9 [76,8 a 202,9]	139,9 [84,1 a 195,6]	0,0	-0,118 [-0,63 a 0,87]
Glicose, mg/dL	80,6 [75,4 a 85,8]	90,2 [85,9 a 94,5]	9,6	83,5 [73,6 a 93,45]	86,0 [76,0 a 95,9]	2,5	0,731 [-0,07 a 1,53]

Dados apresentados por média ou mediana (Md) e intervalo de confiança de 95%.  $\Delta$ = Diferença pós – pré. *d*, tamanho do efeito, com intervalo de confiança de 90% (IC90%).

## 6. DISCUSSÃO

O presente estudo foi dividido em duas fases. Na primeira, buscou-se descrever o fluxo de atendimento e a ocorrência do estímulo por parte de diferentes profissionais de saúde para a prática de atividade física para adultos com LM. Já na segunda fase objetivou-se descrever e comparar a evolução dos indicadores de composição corporal, da capacidade cardiorrespiratória e do perfil glicêmico e lipídico nos grupos experimental e controle. Neste item, os resultados serão discutidos da mesma maneira, separadamente de acordo com sua apresentação.

O primeiro tópico tratará da primeira fase; em seguida retratar-se-á a segunda fase, sendo que o segundo tópico abordará as características gerais dos participantes do estudo, o terceiro tópico a capacidade cardiorrespiratória, o quarto tópico a composição corporal e o quinto tópico o perfil bioquímico dos adultos com LM.

### 6.1 FASE I COM PROFISSIONAIS DE SAÚDE

Para analisar o fluxo de atendimento das pessoas com LM no Sistema Único de Saúde previstos pela Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência foram considerados os relatos dos procedimentos realizados pelos profissionais de saúde no contexto da atenção hospitalar e de urgência e emergência no HETSHL, e após a alta hospitalar nos atendimentos no HTOP. A partir de suas falas é possível identificar a atuação de uma ampla equipe multidisciplinar no momento inicial, mais vital para o paciente, envolvendo médicos de várias especialidades, fisioterapeuta, psicólogo, equipe de enfermagem e serviço social.

De acordo com a Portaria nº793 do MS/GM de 24 de abril de 2012, a atenção hospitalar e de urgência e emergência é responsável pelo acolhimento, classificação de risco e cuidado das situações de urgência e emergência das pessoas com deficiência. Como relatado pelo participante PS1, desde a entrada ao hospital até a alta, diferentes são as ações de cuidado por diferentes profissionais. Segundo Bernardes et al. (2009), é neste serviço que, tão logo seja diagnosticada a lesão, cuidados e acompanhamentos devem ser iniciados precocemente para evitar comprometimentos irreversíveis que comprometam posteriormente sua inserção social.

A preocupação com o atendimento de qualidade às pessoas com LM nesta fase é reforçada pela formação continuada oferecida aos seus profissionais de saúde pelo programa de atenção a LM – PALMA (SECRETARIA DE ESTADO E SAÚDE DA

PARAÍBA, 2018). Exceto os profissionais de medicina e fisioterapia, os demais não tiveram conteúdos temáticos específicos a respeito da LM durante sua graduação. Contudo, apesar de fundamental para qualificar a atenção à saúde desses pacientes, este programa é uma proposta de um dos profissionais de saúde, por contrato temporário, aceito pelos hospitais, e não uma ação estruturada e planejada pela gestão. Neste sentido, pode-se constatar uma certa fragilidade para a continuidade deste programa no serviço, apesar de, segundo Campos, Souza e Mendes (2015), existirem recursos para a capacitação dos profissionais das unidades de saúde envolvidas na rede.

Entretanto, apesar dessas limitações, este componente da rede de cuidados à pessoa com deficiência parece satisfatório e em busca da qualidade no atendimento por parte dos profissionais envolvidos. Os médicos e fisioterapeutas voltam-se para o corpo e a doença, o psicólogo para a aceitação da deficiência, o enfermeiro para o cuidado com sua saúde para a nova condição e o assistente social para informações sobre direitos e cidadania. Estas ações indicam complementaridade dos trabalhos no serviço, de forma integral para as demandas e necessidades das pessoas com LM atendidas.

Ainda precedendo a alta hospitalar é nítido que os profissionais de saúde fazem referência para os outros componentes de atenção básica e especializada, contudo os mesmos possuem noção das dificuldades que estes pacientes terão para ter acesso a esses serviços. De acordo com Viegas, Carmo e Luz (2015), apesar do avanços relacionados à ampliação da oferta de serviços da rede básica de saúde, a demora na marcação da consulta, associada à falta de especialistas e de acesso a exames, dificultam a resolução dos problemas de saúde dos usuários.

Estudo realizado por Amaral et al. (2012) com 523 pessoas com deficiência no município de João Pessoa reforça as limitações do direito à atenção a saúde por esta população. Dos entrevistados, 41,7% relataram não haver adaptações no espaço interno dos serviços de saúde e, além disso, somente 16,4% afirmaram ter acesso a tratamento de reabilitação, com destaque para a fisioterapia (62,1%) e psicoterapia (13,8%). Estes dados apontam a inadequação dos locais de atendimento em saúde. Vale destacar que no hospital onde foi realizada nossa intervenção não havia nenhum banheiro adaptado. Ademais, reafirma-se a realidade da escassez dos serviços especializados como mencionado pelos profissionais PS5, PS4 e PS2 sobre as opções de terapias de reabilitação e de acesso a insumos.

Além disso, na atenção básica, assim como nos hospitais, os olhares dos profissionais de saúde sobre as pessoas com deficiência mantêm-se no corpo e nas patologias.

Segundo Othero e Dalmaso (2009), quase nunca as pessoas com deficiência são incorporadas na atenção básica nos grupos educativos, reflexivos e terapêuticos ou encaminhados para espaços de lazer, educação e esporte. Um dos aspectos que contribui para esta atitude é a crença que os cuidados em saúde estão mais direcionados para a prevenção de deficiência. Desta maneira, muitas vezes, os profissionais de saúde não relacionam ações de promoção da saúde às pessoas com deficiência (RIMMER, 1999).

É de grande importância melhorar a saúde e qualidade de vida e a redomendação de prática de atividade física já é algo disseminado entre as pessoas sem deficiência. Contudo, esta orientação é pouco estimulada às pessoas com LM. Como observa-se nas falas dos profissionais PS1 e PS4, esse encaminhamento é considerado complexo na fase inicial de internação, pois muitas vezes o paciente ainda não compreendeu a real situação de sua limitação física.

Porém, para a maior parte dos entrevistados, a continuidade da atenção após a alta hospitalar restringe-se na atenuação da perda da funcionalidade com a fisioterapia. Segundo Othero e Ayres (2012), muitos profissionais de saúde mantêm ainda o pensamento de reabilitação das pessoas com deficiência somente na melhora ou aumento do desempenho funcional, e pouco fazem conexões com outras atividades importantes para sua vida. A orientação para a fisioterapia por sua vez parece como a alternativa mais frequente, pois está dentro do contexto da reabilitação, sendo prevista no serviço de atenção especializada pela Portaria nº793 do MS/GM de 24 de abril de 2012. No caso da deficiência física o seu atendimento é garantido por médico, enfermeiro, fisioterapeuta, fonoaudiólogo, psicólogo e terapeuta ocupacional (BRASIL, 2012h).

Sobre a recomendação para a prática de atividade física pelos profissionais de saúde, como observa-se nas falas dos profissionais PS1 e PS4, na fase inicial de internação eles percebem que ainda não é o momento, pois os pacientes ainda estão pensando que reestabelecerão seus movimentos e terão uma vida semelhante àquela de antes do agravo. Segundo Bromley (1997), as reações psicológicas do paciente com LM são intensas. Na fase aguda no leito, muitos passam por depressão, rejeitando o tratamento ou apresentando comportamento antissocial. Outros constantemente afirmam que irão andar novamente. Em vista disso, apresentar a prática de atividades físicas ou esportivas a partir da cadeira de rodas ainda nesta fase pode ser uma dificuldade.

O ajustamento psicológico é melhor alcançado quando a pessoa com LM convive com outras com a mesma deficiência, geralmente em ambientes destinados à reabilitação. Segundo Souza (1994), a oferta da prática esportiva no processo de reabilitação,

além de promover suporte psíquico, complementa os tratamentos médico e fisioterápico, e contribui para a educação e adoção de condutas comportamentais voltadas para a saúde física, mental e bem-estar social. Entretanto, o Brasil, ainda que tenha avançado na garantia de serviços de atenção à saúde da pessoa com deficiência pelo SUS (OTHERO; AYRES, 2012), não inclui no serviço de reabilitação o profissional de Educação Física e, com isso, relega a um segundo plano suas possibilidades de intervenção para melhoria da qualidade de vida das pessoas com deficiência (BRASIL, 2012h). Segundo Rimmer (1999), os profissionais de fisioterapia e reabilitação, por estarem mais próximos neste contexto, possuem um papel fundamental para estimular as pessoas com deficiência à prática de atividade física.

Entre os entrevistados, somente um profissional (PS1) orientou espontaneamente seus pacientes com LM a praticarem atividade física em um período posterior a internação. Esta atitude já demonstra uma mudança de paradigma do profissional de saúde em relação à prevenção de condições crônicas de saúde na população com LM. Contudo, como observado na fala de PS2 e PS5, falta ainda informação e melhor comunicação (PS1) com os profissionais de Educação Física que atuam com esta clientela. Alguns motivos que podem explicar esta falta de informação podem ser atribuídos ao poucos programas disponíveis e ao fato de que apenas nas últimas décadas os profissionais de Educação Física tenham voltado seu interesse profissional para a atuação com pessoas LM (GREGUOL; BOHME, 2013). Desta maneira, torna-se fundamental ampliar estratégias de divulgação dos benefícios da atividade física para além das próprias pessoas com LM e seus familiares, alcançando também os profissionais de saúde.

De acordo com Rimmer (1999), uma das maneiras para reduzir as barreiras para a prática de atividade física pela população com deficiência consiste no estabelecimento de ligações entre aqueles que atuam com a reabilitação e os locais de prática de atividade física na comunidade. Apesar das limitações do acesso à prática levantada pelo profissional PS1, acredita-se que ações como essas possam aumentar rapidamente o número de oportunidades para a prática de atividade física pelas pessoas com LM.

## 6.2 FASE II – CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PARTICIPANTES DO PROGRAMA DE INTERVENÇÃO

A lesão medular, na maior parte dos casos, ocorre em homens jovens no início dos seus trinta anos, com um quadro mais provável de paraplegia completa, seguida de

paraplegia incompleta (JACKSON et al., 2004; WYNDAELE; WYNDAELE, 2006), sobretudo por origem traumática, em especial provocada por acidentes automobilísticos, violência e quedas (WHO, 2013). No presente estudo, os participantes acompanharam essa tendência. A origem da lesão foi provocada em sua maioria por trauma (n=15; 78,7%), principalmente acarretado por acidente automobilístico (n=6; 31,5%) e a violência (n=6; 31,5%), com maior incidência de lesão completa (n=17; 89,4%).

Além das lesões traumáticas, a causa não traumática conhecida por mielorradiculopatia esquistossomótica – MRE, ou esquistossomose medular, foi identificada em mais indivíduos no período da seleção para o estudo, sendo que dois deles efetivamente participaram da intervenção. Este tipo de LM é transmitida pela infecção do platelminto trematódeo *schistosoma mansoni* por contato em água doce contaminada com parasitas que são liberados a partir de caracóis infectados. No Brasil, o número de casos de esquistossomose medular está crescendo (BRASIL, 2006m), sendo a maior parte destes casos localizados na região Nordeste do Brasil (VITORINO et al., 2012), por influência do baixo nível de renda e escolaridade dos indivíduos, o que os impulsiona a se fixarem em locais com pouca ou nenhuma infraestrutura básica (GOMES, 2016).

Quanto ao perfil socioeconômico, os participantes estavam mais concentrados nas classes C (n=8; 42,1%), com estimativa de renda média domiciliar mensal de R\$ 2.705,00, seguidos pela classe D (n=3; 15,7%), com R\$768,00 (ABEP, 2016). Contudo, o custo de vida é mais alto para quem vive com alguma deficiência (WHO, 2013). Tendo em vista que a maioria dos indivíduos relatou ser casada (n=10; 52,6%) e com filhos (n=11, 57,8%), é provável que custos indispensáveis para o cuidado com a saúde de muitos participantes sejam suprimidos para atender as necessidades da família.

Em países de baixa renda como o Brasil, as pessoas com LM ainda são extremamente afetadas por complicações de saúde que levam à morte, as quais são facilmente evitáveis em países desenvolvidos, como problemas urológicos e úlceras de pressão (WHO, 2013). Sendo assim, a expectativa de vida das pessoas com LM está muito relacionada à disponibilidade e eficiência do atendimento de emergência e à qualidade do atendimento em saúde ao longo da vida (THIETJE et al., 2011). Entre as pessoas com paraplegia, superado o primeiro ano após a lesão, a expectativa de vida, apesar de menor, vem se aproximando àquela da população geral, e como consequência os indivíduos estão suscetíveis às comorbidades relacionadas à idade (BRESNAHAN et al., 2018; THIETJE; HIRSCHFELD, 2017).

Em relação ao atendimento em saúde, 17 participantes (89,4%) utilizam-se exclusivamente do SUS. Na Paraíba, o atendimento de urgência e emergência tem se aperfeiçoado, como demonstra a criação do Programa dos Amigos dos Lesados Medulares em Ação – Palma, dentro dos hospitais de referência para o atendimento a esta população (SECRETARIA DE ESTADO E SAÚDE DA PARAÍBA, 2018). Porém, a atenção especializada parece ser insuficiente, visto que menos da metade (n=8; 42,1%) teve acesso e este tipo de serviço e ainda assim em outro Estado.

No que se refere ao comportamento sedentário, embora a atenção especializada (centros de reabilitação) primariamente enfoquem em atividades direcionadas para melhorar a independência funcional (GALEA, 2012), são nesses serviços que frequentemente é realizado o primeiro contato com a prática de atividade física, bem como as orientações para que as pessoas com LM mantenham esta prática por toda a vida (VALENT et al., 2007). Contudo, mesmo sendo considerada vital para a qualidade de vida dos indivíduos (MERCIER; TAYLOR, 2016) e benéfica para a melhora a aptidão física de pessoas com LM (HICKS et al, 2011), após a alta os níveis de atividade física são abruptamente diminuídos nesta população (NOOIJEN et al., 2012).

A literatura especializada em geral ressalta grande tendência ao sedentarismo entre pessoas que possuem LM (VANDEN BERG–ERMOS; BUSSMANN; STAM, 2010). Desta maneira, a atividade física deveria ser mais estimulada pelos profissionais de saúde (VANDEN BERG–ERMOS; BUSSMANN, STAM, 2010), porém, como discutido anteriormente, esta ação mostrou-se bem reduzida entre os profissionais de saúde entrevistados no presente estudo. Sendo assim, a seguir serão discutidos dados referentes à aptidão física, composição corporal e perfil lipídico e glicêmico de homens adultos com paraplegia que foram ou não submetidos a um programa de exercícios físicos.

### 6.3 CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA

A capacidade cardiorrespiratória – CCR é um componente da aptidão física relacionada à saúde (ACSM, 2006). Uma das medidas que bem a representa é o pico de consumo de oxigênio –  $VO_{2pico}$ , comumente enunciado de maneira relativa em mililitros de oxigênio por quilograma de massa corporal por minuto (ml/kg/min) (SIMMONS; KRESSLER; NASH, 2014). Menores níveis de  $VO_{2pico}$  apresentam impacto negativo na saúde

e independência funcional de pessoas com LM (MARTIN GINIS, 2011), sendo os maiores prejuízos para aqueles que são sedentários (SIMMONS; KRESSLER; NASH, 2014).

Os resultados iniciais do presente estudo sinalizam que homens com paraplegia declarados insuficientemente ativos possuem menores índices de  $VO_{2\text{pico}}$ . Isto pode ser observado quando foram identificados valores baixos e similares do  $VO_{2\text{pico}}$  no momento pré intervenção para ambos os grupos (GC=21,40 ml/kg/min [20,68 a 22,14], GE=21,34 ml/kg/min [20,45 a 22,26] com aumento significativo somente para o grupo experimental no pós teste. Tal diagnóstico vai ao encontro do estudo realizado por Van der Scheer et al. (2015), que descreveram níveis relativamente baixos de  $VO_{2\text{pico}}$  em 29 pessoas de meia idade com paraplegia completa por aproximadamente 17 anos de lesão, e do estudo de Davis e Shepard (1998), que compararam a resposta cardiovascular entre indivíduos paraplégicos fisicamente ativos (15) e sedentários (15) e detectaram valores médios do  $VO_{2\text{pico}}$  significativamente menores neste último grupo.

Entre homens sem deficiência com idade entre 30 a 39 anos, por exemplo, o  $VO_{2\text{pico}}$  em mL/kg/min  $\leq 22,9$  é considerado pobre, razoável entre 31 à 41,9, e excelente  $\geq 50$  (MCARDLE, 2013). Contudo, estes valores normativos da CCR da população sem deficiência não podem ser transferidos para a população com LM, porque a musculatura paralisada limita a elevação de taxas metabólicas para estimular o sistema cardiovascular e o alcance de níveis maiores do  $VO_{2\text{pico}}$  (JANSSEN et al., 2002). Da mesma maneira, a classificação do  $VO_{2\text{pico}}$  para pessoas com paraplegia não representa as pessoas com tetraplegia, em virtude da maior redução da ação voluntária dos membros superiores e tronco deste último grupo (DIPIRO et al., 2012).

Ainda, Simmons, Kressler e Nash (2014) enfatizam que existe forte correlação entre o nível de LM e o  $VO_{2\text{pico}}$ , prevendo aumento de 0,57mL/kg/min de oxigênio entre cada nível da LM, com a diminuição do nível de comprometimento motor. Entretanto, no presente estudo, o nível da LM dividido entre as categorias altas (T1 à T8) e baixas (T9 à L5) não apresentou diferenças significativas para os valores do  $VO_{2\text{pico}}$  pré intervenção, o que pode ser explicado parcialmente pelo tamanho relativamente pequeno da amostra, e pelo fato de a maioria dos participantes ter sido classificada na categoria alta de lesão, entre T3 à T8.

Em termos relativos, as médias do  $VO_{2\text{pico}}$  preliminares obtidas no grupo controle e experimental (respectivamente de 21,40 e 21,34 mL/kg/min) foram semelhantes aos valores encontrados por Tordi et al. (2001). Em seu estudo, os autores observaram a mesma média 21 mL/kg/min em cinco homens com paraplegia, sem participação em qualquer programa de treinamento físico. Para Janssen et al. (2002), esses valores são classificados

como de nível fraco (16,51 à 22,70 mL/kg/min). Todavia, cerca de 40% de sua amostra para a criação de uma referência normativa para a CCR de indivíduos com LM foi constituída por atletas, o que potencialmente pode ter superestimado os valores do  $VO_{2\text{pico}}$ .

De outro ponto de vista, Simmons, Kressler e Nash (2014), ao estabelecer padrões de referência do  $VO_{2\text{pico}}$  somente com pessoas com LM destreinadas, classificam o valor médio obtido em nosso estudo como bom (17,7 à 22,4 mL/kg/min). Entretanto, estes autores não se utilizaram de qualquer tipo de instrumento objetivo para caracterizar a escala de atividade física dos seus participantes destreinados. Para algumas pessoas com paraplegia, a demanda necessária dos membros superiores para as exigências das atividades de vida diária baseadas em sua realidade local, com ou sem barreiras e acessibilidade, pode ocorrer com diferentes intensidades, porém ainda assim são considerados na mesma categoria (insuficientemente ativos). Em países em desenvolvimento como o Brasil, é provável que estas pessoas com paraplegia tenham menos acesso a dispositivos de auxílio e enfrentem maiores barreiras de mobilidade e arquitetônicas para a execução de suas tarefas, o que de certa maneira pode ter influenciado para um  $VO_{2\text{pico}}$  inicial maior (VAN DER SCHEER et al., 2015).

Observa-se que maiores níveis de  $VO_{2\text{pico}}$  estão associados a um estilo de vida ativo para uma boa saúde e bem estar, tanto na população geral como entre indivíduos com LM (ACSM, 2006; BUCHHOLZ et al., 2009; NOOIJEN et al., 2011). Considerando a evidência convincente que apoia uma trajetória mais acelerada para síndrome cardiometabólica entre as pessoas com LM (KRESSLER et al., 2014) e o seu comportamento sedentário muito mais acentuado do que a maior parte da população (VAN DEN BERG-EMONS; BUSSMANN; STAM, 2010), aumentar a prática de atividade física/ exercício físico é essencial. Entre as recomendações para a melhora do  $VO_{2\text{pico}}$ , o exercício físico por meio da ação voluntária residual dos membros superiores é uma unanimidade para aqueles com LM (JACOBS; NASH, 2004; VALENT et al., 2007; MARTIN GINIS et al., 2017; VAN DER SCHEER et al., 2017; TWEEDY et al., 2017). Contudo, não se alcançou ainda um consenso para esta população sobre a prescrição de exercícios físicos (tipo, duração, frequência e intensidade) em relação a seus efeitos na aptidão física e saúde (MARTIN GINIS et al., 2017; TWEEDY et al., 2017;).

Os resultados do presente estudo sinalizam melhora significativa do  $VO_{2\text{pico}}$  de  $\Delta=1,3$  no grupo experimental, com valores iniciais de 21,34 [20,45 a 22,26] e finais com 22,70 [21,44 a 24,03] mL/kg/min, com efeito positivo moderado ( $d>0,6$ ). Este desfecho também foi encontrado por Pelletier et al. (2015) em uma intervenção combinando exercício

aeróbico e resistido para indivíduos com LM, contudo com melhora superior ao nosso estudo do  $VO_{2\text{pico}}$  ( $\Delta=2,8$ ). Uma explicação para esta diferença pode estar relacionada à variação dos grupos em relação ao nível de atividade física inicial, à idade, sexo, massa corporal, tempo, nível e complexidade da LM. Ainda, os melhores resultados do estudo de Pelletier et al. (2015) podem estar relacionados ao maior estímulo aplicado através da implementação progressiva do tempo (volume) e intensidade do esforço (moderada à vigorosa) na execução do treino aeróbico, além da carga mais intensa através de multiestação com pesos (50 à 70% de 1RM).

Em outro estudo realizado por De Groot et al. (2003), melhores respostas ao  $VO_{2\text{pico}}$  ocorreram em pessoas com LM no grupo com intensidade entre 70 à 80% da frequência cardíaca de reserva (FCR), comparado ao grupo com 40 à 50% da FCR, ambos com treino aeróbico intervalado. Ainda assim, segundo Tweedy et al. (2017), as recomendações para a prática de exercícios físicos para pessoas com LM devem seguir as mesmas diretrizes aplicadas à população geral (pelo menos 150 minutos/semana de exercício aeróbico de intensidade moderada, duas vezes na semana de exercício resistido moderado e de flexibilidade) para obter ótimos níveis de redução de risco à saúde.

Todavia, temos o entendimento que a dose de exercícios físicos aplicada em nosso programa durante as dezesseis semanas, menor para o treino aeróbico (40 minutos/semana) em relação às recomendações de Tweedy et al. (2017), pode ser considerada um agente facilitador para a aderência inicial de pessoas com LM em programas de exercícios físicos. Este fato pôde ser observado tendo em vista o reduzido número de faltas dos participantes durante a intervenção. Por outro lado, provavelmente este volume semanal reduzido tenha inibido melhoras mais evidentes na CCR.

De acordo com Warburton e Bredin (2016), evidências crescentes têm demonstrado que pessoas inativas são mais propensas a se envolver em volumes mais baixos de atividade física. Ademais, nosso estudo ajusta-se a uma das recomendações mínimas para a prática de exercícios físicos, com a combinação do treino aeróbico e resistido desenvolvido e atualizado com base em evidências científicas especificamente para pessoas com LM, com efeito moderado para a CCR em adultos jovens e de meia idade com LM crônica, ASIA A–D (MARTIN GINIS et al., 2011; MARTIN GINIS et al., 2017; VAV DER SCHEER et al., 2017).

As pessoas com LM usuárias de cadeira de rodas sempre dependerão dos membros superiores na execução de suas atividades de vida diária, seja para transportar-se por uma longa ou curta distância, subir rampas, ou mesmo para transferir o peso do seu corpo

de um lugar para o outro, o que dependerá de uma capacidade combinada dos sistemas respiratório, cardiovascular e musculoesquelético (VAN KOPPENHAGEM et al. 2013). Segundo Jacobs e Nash (2004), os deltoides, a musculatura posterior dos ombros, os estabilizadores da escápula e a parte superior das costas são as áreas com musculatura mais fraca entre as pessoas com paraplegia. Como consequência, grande parte da população com paraplegia apresenta constante dor no ombro, resultante de insuficiente força, amplitude e resistência muscular (NASH et al., 2007).

Em nossa proposta de intervenção, o treino resistido foi inserido como parte do programa de exercícios físicos por presumir-se que o mesmo fortaleceria a parte superior do tronco e a musculatura do ombro envolvida na execução do próprio treino aeróbico e destas atividades de vida diária, prevenindo problemas osteoarticulares, principalmente pelo perfil da amostra ser predominantemente sedentária. Para tanto, buscou-se aproximar das recomendações preconizadas pelas diretrizes propostas por Tweedy et al. (2017) e Martin Ginis et al. (2017), com exercícios resistidos duas vezes na semana, envolvendo os principais grupos musculares dos membros superiores. De acordo com Van Der Scheer et al. (2017), é provável que o exercício resistido forneça um estímulo adicional para a adaptação da força muscular e cardiorrespiratória associada ao exercício aeróbico com os membros superiores.

Outra forma de combinação do treino aeróbico com o resistido aplicada para as pessoas com LM tem sido o circuito de resistência. De forma geral, este tipo de treino tem demonstrado efeitos positivos no  $VO_{2pico}$  e no aumento da força dos membros superiores (JACOBS; NASH, 2004; KRESSLER et al., 2014; NASH et al., 2007; SASSO; BACKUS, 2013). Entretanto, esta configuração do circuito de resistência, com mudanças constantes de equipamentos para a execução do exercício resistido intercalado com o aeróbico, em termos práticos torna-se uma dificuldade em virtude do tempo utilizado para a realização das transferências das pessoas que utilizam cadeira de rodas. Para o treino aeróbico, Jacobs e Nash (2004), Nash et al. (2007) e Kressler et al. (2014) utilizaram o ergômetro comercial manual à manivela, contudo neste último estudo, para promover maior agilidade no posicionamento do participante em cada exercício, o treino resistido e o aeróbico foram aplicados isoladamente. Ainda Sasso e Backus (2013), em uma versão do circuito resistido em domicílio, optaram pelo o exercício aeróbico com o movimento circular dos braços à frente do corpo, por não ter a opção de um equipamento para este fim.

Ainda sobre a melhora do  $VO_{2pico}$ , outros estudos que utilizaram o treinamento aeróbico isoladamente também obtiveram melhoras significativas nesta variável. Entre alguns estudos, Bresnahan et al. (2018), com o uso do ergômetro manual à manivela em

30 minutos/dia, 3 vezes/semana a 70%  $VO_{2pico}$  em pessoas com LM mais alta (C7 – T5), identificaram melhora relativa do  $VO_{2pico}$ . Do mesmo modo, Bougenot et al. (2003), com ergômetro para cadeira de rodas em um treino intervalado de 45 minutos, identificaram significativas melhoras no  $VO_{2pico}$  relativo em cinco pessoas com paraplegia baixa (T6 – L5).

Em relação à intensidade do exercício aeróbio, a escolha em nosso estudo pela determinação da intensidade moderada (50 a 70% da FC de reserva) com um volume semanal relativamente baixo (2 x 20 minutos semanais) ocorreu devido à preocupação com a adesão aos treinos por parte dos participantes, principalmente por sabermos que nenhum deles havia se envolvido anteriormente em qualquer programa de exercícios físicos. Ainda assim, torna-se difícil comparar os achados encontrados da CCR adquiridos no treinamento físico proposto com outros estudos que utilizaram outras metodologias, devido principalmente à heterogeneidade do nível da LM, que corresponde a uma variável com forte influência no  $VO_{2pico}$ . Alguns estudos nem ao menos distinguiram os participantes por sexo e por categoria de nível de lesão medular (tetraplegia x paraplegia) (DE GROOT et al., 2003; MIDHA et al., 1999; PELLETIER et al., 2015).

Jacobs e Nash (2004) indicaram que a melhoria do  $VO_{2pico}$  é inversamente proporcional ao nível da lesão na medula, independente do tipo de treinamento aeróbio aplicado com os membros superiores. O fato da existência de semelhanças entre os grupos controle e experimental na categoria de paraplegia alta, bem como no tempo de aquisição da lesão, afasta a influência destes fatores intervenientes nos resultados. Na nossa opinião, o tempo mínimo de três anos de LM parece o suficiente para que todos desenvolvessem técnicas eficientes de propulsão na cadeira de rodas para a execução do teste de campo incremental e para a execução do treino aeróbio no ergômetro desenvolvido para a cadeira de rodas. Tendo em vista possíveis aspectos intervenientes relativos ao nível e tempo da lesão, a avaliação da CCR periódica e sua análise individualizada parece ser uma alternativa para acompanhar o efeito do programa de exercícios físicos nesta população.

Todavia, independente do tipo de exercício físico proposto para pessoas com LM, o acesso aos equipamentos destinados a esta prática deve ser um facilitador para a participação destas pessoas. Porém, a maior parte dos estudos faz uso de equipamentos comerciais (BOUGENOT et al., 2003; KRESSLER et al., 2014; PELLETIER et al., 2015), os quais diante de seu custo (KEHN; KROLL, 2009) e disponibilidade no mercado (LEVINS; REDENBACH; DYCK, 2004) podem ser uma barreira para a maior parte das pessoas com LM no Brasil, principalmente por serem fabricados em outros países.

Entre os estudos de intervenção com exercício físico, somente Sasso e Backus (2013) tiveram a preocupação em facilitar o acesso à prática, propondo um equipamento com baixo custo para o treino em circuito no domicílio, ao criar um mecanismo com elástico fixos por ganchos na parede para o treino resistido. Contudo, não identificamos na literatura a aplicação de possíveis alternativas de ergômetros para a aplicação do exercício aeróbio com os membros superiores acessíveis à realidade socioeconômica dos participantes. Assim, a confecção do Ergômetro Paraíba para cadeira de rodas para o treinamento dos indivíduos foi necessária para que fosse oferecida uma alternativa acessível e de baixo custo para que os participantes pudessem realizar atividades aeróbias específicas. Além de ser acessível, nenhum dos participantes do grupo experimental relatou qualquer desconforto ao praticar o exercício aeróbio neste ergômetro. Cabe ainda ressaltar que, diferente dos cicloergômetros para membros superiores, o Ergômetro Paraíba possibilitou a prática de exercício aeróbio na própria cadeira de rodas do indivíduo, o que pode ter efeitos muito mais transferíveis para a realidade da sua movimentação no dia a dia.

De maneira prática, além do protocolo de treinamento (aeróbio + resistido), nosso estudo buscou utilizar equipamentos que pudessem ser adquiridos e reproduzidos para possibilitar sua realização em salas multiuso nos contextos da rede de cuidados às pessoas com deficiência em espaços reduzidos, assim como nas residências das pessoas com LM. Além disso, o resultado favorável da resposta ao  $VO_{2\text{pico}}$  com a intervenção parece demonstrar que os equipamentos e o protocolo de exercícios escolhidos foram benéficos aos participantes do estudo.

#### 6.4 COMPOSIÇÃO CORPORAL

A composição corporal é um preditor de diversas comorbidades, referindo-se à quantidade relativa de diferentes tipos de tecido (adiposo, muscular, ósseo) no corpo (FISHER et al., 2015). Em virtude da paralisia combinada com a redução da capacidade física, que são acentuadas pelo comportamento sedentário, a composição corporal sofre profundas mudanças após uma LM. Entre elas, o aumento de massa gorda e declínio na massa magra, que contribuem para a diminuição da taxa metabólica e do balanço energético positivo, responsáveis por favorecer o surgimento do sobrepeso, obesidade e demais fatores de risco cardiometabólicos (PELLETIER et al., 2016).

Os resultados iniciais da presente investigação confirmam uma expressiva presença de obesidade entre os participantes. Pelo IMC com ponto de corte específico para

peessoas com LM ( $\geq 25\text{kg/m}^2$ ) foram identificados 42,1% dos indivíduos (n=3 do grupo controle e n=5 do grupo experimental) como obesos no momento pré intervenção. Contudo, devido à evidente redução da massa magra advinda da LM, é provável que o IMC apresente limitações para aferir adequadamente a adiposidade para esta população, pois leva em consideração a massa corporal total (LYNNETTE et al, 2003). Diante disso, métodos mais apurados para a estimativa da gordura corporal total, como a absorvometria de raio-X de dupla energia – DXA, que consegue mensurar separadamente a massa gorda da massa livre de gordura e da massa óssea por segmento corporal, têm sido aplicados para pessoas com LM (EMMONS et al., 2011).

Através dos dados obtidos no DXA foi possível identificar uma proporção de obesos ainda maior do que a identificada pelo IMC, pela porcentagem de massa gorda total (%MGT  $\geq 25\%$ ) determinada pela WHO (1995) para pessoas sem deficiência, com 68% dos indivíduos (n=4 do grupo controle e n=9 do grupo experimental). Esse resultado indica que cinco participantes, apesar de não terem sido identificados como obesos pelo IMC, possuem uma porcentagem de gordura total maior, demonstrando que muitas pessoas com LM, apesar de não aparentarem obesidade, possuem uma quantidade maior de tecido adiposo. Da mesma forma, Lynnette et al. (2003), ao observar 19 homens com LM, identificaram uma média de 27,5% de massa gorda total com o IMC de  $23,1\text{kg/m}^2$ , valor considerado como não sendo obesidade. Apesar de uma amostra pequena, nosso estudo sugere que o IMC subestima a obesidade e enfatiza a necessidade da utilização de medidas mais objetivas como o DXA para a composição corporal.

Agregada à presença de obesidade pela %MGT (68%), os resultados sugerem declínio de tecido de massa magra e mole, que é amplamente conhecido por sarcopenia. Esse declínio foi diagnosticado pelo Índice de massa magra apendicular (IMMA), que consistiu na medida da massa magra dos braços e das pernas em gramas dividida pelo comprimento corporal deitado ao quadrado, com valores  $\leq 7,26\text{ kg/m}^2$  (CRUZ-JENTOFT et al., 2010) em 89% dos participantes (n=9 do grupo controle e n=8 do grupo experimental). Este achado também foi encontrado por Pelletier et al. (2016), ao identificarem 57% de sarcopenia e 72% de obesidade em adultos com LM (n=136). Além disso, estas alterações indicam ser mais evidentes entre as pessoas com LM, como pode-se observar no estudo de Spungen et al. (2003), que, ao compararem pessoas com LM (n=123) e sem deficiência (n=100) com a mesma idade, reconheceram significativa redução da massa magra total e segmentar e aumento da massa gorda na população com LM.

Ambas as condições, tanto a redução da massa magra como o aumento da massa gorda, diminuem a força muscular, a independência funcional (BATSIS et al., 2013) e o gasto energético, favorecendo a resistência à insulina (GATER, 2007). Desta maneira, tendo em vista a maior prevalência de LM ocasionada por trauma em indivíduos jovens (THIETJE; HIRSCHFELD, 2017), a mensuração e acompanhamento da obesidade e sarcopenia são importantes para estimar prováveis riscos à autonomia e à saúde. Outro aspecto importante da composição corporal para as pessoas com LM é a massa óssea, que apresenta severa redução resultante da imobilidade ou por conta da restrição da ação da gravidade, aumentando o risco de fraturas nos membros inferiores (SPUNGEN et al., 2003). Entre nossos participantes, 42,1% (n=5 do grupo controle e n=3 do grupo experimental) possuíam baixa massa óssea para a faixa etária indicada pelo Z-Score do fêmur total. De acordo com Abderhalden et al. (2017), a maior magnitude de perda óssea nas pessoas com LM ocorre nas regiões ao redor do joelho, as quais são mais suscetíveis a fraturas, merecendo desta forma maior atenção.

Em relação à resposta ao exercício físico, nossa pesquisa identificou inconsistente melhora na composição corporal após 16 semanas de treino. Estudos de revisão anteriores também têm reportado esta dificuldade com outros protocolos de exercício físico (FISHER et al., 2015; HICKS et al., 2011; MARTIN GINIS et al., 2017). No grupo experimental, mudanças benéficas significativas ocorreram nos membros superiores, com redução da massa gorda e aumento da massa magra (%), demonstrando maior resposta à área corporal envolvida na execução do treinamento. Por outro lado, o grupo experimental também obteve pequeno efeito positivo na diminuição da gordura andróide e trivial na massa gorda total (%). Além disso, o significativo prejuízo na massa mineral óssea em função do tempo somente no grupo controle sugere que praticar exercícios físicos pode ter minimizado esta ocorrência no grupo experimental.

Segundo Nightingale et al. (2017), é importante considerar que é extremamente difícil somente com os movimentos restritos aos músculos esqueléticos da parte superior do corpo gerar um déficit energético capaz de induzir redução na adiposidade. Por este motivo, ainda são necessárias pesquisas com diferentes intensidades e volumes de exercícios físicos, combinados com programas de reeducação alimentar, para analisar possíveis melhores respostas. Em nosso estudo, a falta de medição e controle sobre a dieta pode ter sido um fator interveniente para os resultados pouco significativos encontrados na composição corporal.

Além disso, o reduzido volume de treino semanal aplicado (40 minutos de treino aeróbio + treino resistido) pode ter influenciado para esta modesta melhora, apesar de

superior a quem manteve-se sedentário. De acordo com Martin Ginis et al. (2017), a dose mínima necessária para melhora na composição corporal é de 90 minutos semanais de atividade aeróbia com intensidade moderada à vigorosa e, para o ACSM (2011), quanto maior a soma de atividade física com a combinação de intensidades moderada à vigorosa, maior será o benefício à saúde.

Tanhoffer et al. (2014), ao compararem homens com LM engajados em atividade física por pelo menos 150 minutos semanais (n=6) com seus pares inativos (n=7) pelo método de análise de bioimpedância, identificaram resultados significativamente melhores no primeiro grupo para a % de massa livre de gordura, apesar de ainda os mesmos serem considerados obesos. Da mesma forma, Inukai et al. (2006), ao analisarem a distribuição total e segmentar de massa gorda pelo DXA em 25 atletas com LM japoneses, apontaram o volume de treino semanal (sete horas ou mais) como o maior influenciador na redução de porcentagem de gordura total e segmentar. Todavia, nosso estudo preocupou-se com a experiência prévia com atividade física na condição com LM e a disponibilidade de tempo dos participantes para vincular ao programa de intervenção e ofereceu um volume menor de atividade aeróbia, que pudesse ser bem tolerado pelos mesmos sem maiores riscos de lesões ou desistências.

Entretanto, apesar do pequeno volume de atividade física semanal aplicado em nossa pesquisa comparado aos estudos anteriores, o efeito pequeno na melhora da gordura androide (%) pelo DXA é de grande interesse para a redução do risco cardiometabólico, dislipidemia, obesidade e diabetes. Em outra pesquisa realizada por Zepetnek et al. (2015) com volume inicial de 20 minutos de exercício aeróbio em um ergômetro manual à manivela, com intensidade moderada à vigorosa e com 3 séries de 10 repetições de treino de resistência com os membros superiores (50 – 70% de 1 repetição máxima), foram identificados melhores resultados na massa gorda total e visceral em pessoas com LM, após 16 semanas. Kim et al. (2015), com volume maior de treino, após 6 semanas de intervenção que envolvia 6 séries de 10 minutos de exercícios com um minuto de repouso na *handbike in door* a pelo menos 70% da frequência cardíaca máxima, três vezes na semana, com participantes com LM alta, também observaram redução significativa da circunferência abdominal no grupo experimental (n=8), que é uma medida antropométrica também utilizada para verificar riscos à saúde.

A melhora significativa no aumento da massa magra somente dos membros superiores em nossa intervenção expõe a importância em ativar a musculatura voluntária, mesmo utilizando cargas pequenas, como em nosso caso o uso de elásticos. Entretanto, é importante considerar que quanto mais alto o nível de LM, menor será a possibilidade de

estímulo à hipertrofia e ao ganho de força muscular e possivelmente os protocolos de exercícios físicos deveriam levar em conta o nível e a complexidade da lesão medular (completa e incompleta). Porém, amostras pequenas com perfis de níveis de LM diferenciados podem não detectar essas diferenças (PELLETIER et al., 2015).

Em nosso estudo, os participantes em ambos os grupos em sua maioria (n=12) encontravam-se no nível de paraplegia alta, com maior restrição muscular e de equilíbrio para a propulsão estacionária da cadeira de rodas durante os treinos, o que pode justificar a não detecção de melhora da massa magra no tronco. Por outro lado, o protocolo do treino utilizado combinado com a reduzida inervação muscular também pode ter influência sobre esse resultado (HICKS et al., 2011). Como exemplo, Bresnahan et al. (2018), analisando 10 adultos com LM alta completa entre os níveis C7 a T5, com 120 minutos de treino aeróbio semanal a 70% do  $VO_{2Pico}$ , no ergômetro manual a manivela, não observaram após 10 semanas nenhuma diferença significativa nas medidas de massa óssea, magra e gorda total e segmentar mensuradas pelo DXA.

Apesar disso, é importante salientar que, entre as alternativas de intervenção para prática de exercícios físicos, a utilização da ação voluntária dos membros superiores é a mais acessível para a maior parte da população com LM devido ao alto custo dos outros programas como eletroestimulação ou treino de marcha com redução de carga corporal.

## 6.5 PERFIL LIPÍDICO E GLICÊMICO

As pessoas com LM experimentam uma acelerada trajetória de doenças e distúrbios que se assemelham àqueles relacionadas com o envelhecimento, como a dislipidemia e o diabetes tipo II. Estas condições estão mais presentes naqueles com níveis mais altos e maior severidade de lesão medular (SMITH; FISHER, 2016), e com comportamento sedentário mais acentuado (MAHER; McMILLAN; NASH, 2017). Muito dessa maior prevalência ocorre em virtude do aumento da massa gorda, particularmente na região visceral, resultante do desequilíbrio na ingestão e gasto energético, que está associada com inflamações que podem causar intolerância à glicose e dislipidemia (WITHERS et al., 2018).

Contudo, apesar da redução da massa magra (sarcopenia, n=17) e obesidade (%MGT, n=13), nossos resultados identificaram somente um indivíduo com diabetes. No tocante ao perfil lipídico, os valores de colesterol total e LDL encontraram-se dentro dos limites desejáveis, embora o HDL de praticamente todos os participantes tenha sido

identificado como limítrofe ou baixo. Uma das razões para este fato pode estar atrelada à porcentagem ainda reduzida de gordura androide (visceral) demonstrada na amostra, principalmente no grupo controle (GA%=25,3%).

No entanto, o estudo realizado por Emmons et al. (2011) comprova a tendência ao aumento significativo da adiposidade abdominal em homens adultos com paraplegia (n=24) ao identificar valores médios maiores ( $43,0 \pm 9,8$ ) de GA%, quando comparados com seus pares sem deficiência (n=20) com ( $35,8 \pm 10,6$ ). Em nosso estudo, o grupo experimental apresentou valores médios de GA% (38,6%) no momento pré intervenção próximos aos identificados no estudo anterior. Este valores, especialmente quando combinados à maior predisposição ao sedentário, podem contribuir para as alterações nos níveis lipídicos e glicêmicos, o que merece consideração pelos profissionais de Educação Física.

Nossa pesquisa não identificou melhora no perfil lipídico e glicêmico após 16 semanas de treino, provavelmente devido ao fato dos valores médios da glicose, CT, LDL, triglicerídeos estarem dentro dos perfis desejáveis e o HDL apenas levemente para baixo do ideal no momento pré intervenção. Quando os níveis estão dentro da normalidade, a tendência é não encontrar mudanças com a intervenção. Sasso e Backus (2013), ao aplicarem um programa de circuito de resistência domiciliar com os membros superiores, duas vezes na semana, por 12 semanas, em um participante com LM T12 com 44 anos e perfil lipídico dentro nos valores da normalidade, também não encontraram melhora em nenhuma variável do colesterol.

Da mesma forma, Bresnahan et al. (2018), após 10 semanas com exercício aeróbio três vezes na semana, no ergômetro manual a manivela a 70% do  $VO_{2pico}$ , não observaram significativas alterações nos níveis normais de colesterol e triglicerídeos em 10 homens com LM destreinados, apesar de encontrar melhora na resistência cardiovascular. Entretanto, o estudo de Hooker e Wells (1988) sinalizou que para estes casos, com amostra com índices desejáveis de perfil lipídico no momento pré intervenção, a intensidade do esforço pode fazer a diferença. Ao analisarem o efeito de 20 minutos de treino aeróbio no ergômetro para cadeira de rodas, realizados 3 vezes na semana em adultos com LM, identificaram melhoras significativas para a taxa de triglicerídeos, LDL e para o HDL somente no grupo (n=5) que realizou na intensidade moderada (70–80%FCR) e nenhuma alteração no grupo com intensidade leve (n=6, 50–60%FCR).

Da mesma maneira De Groot et al. (2003) também identificaram significativas melhoras na redução dos triglicerídeos e da razão colesterol total/HDL em

peessoas com LM no grupo que realizou exercícios físicos com intensidade entre 70 a 80% da FCR (n=3), comparada ao grupo que realizou entre 40 a 50%FCR (n=3) por 8 semanas, uma hora de treino aeróbio intervalado (3 minutos de esforço, seguidos de 2 minutos de repouso), em ergômetro manual a manivela. Todavia, esses dados devem ser analisados com cautela, pois foram efetuados em pessoas com LM aguda, com poucos dias de alta hospitalar (116±77), período de profunda alteração metabólica devido à abrupta redução de movimento causada pela LM, com níveis de LM muito diferenciados, entre C5 a L1 nos grupos.

Kim et al. (2015), com a intensidade de esforço moderada a 70%FCR, após seis semanas de exercício aeróbio na *hand bike* com sessões de 60 minutos três vezes na semana, identificaram redução significativa na circunferência abdominal, sem melhora na glicemia em jejum, colesterol total, triglicerídeos e LDL em oito pessoas com LM. Em nosso estudo, com intensidade entre 50 a 70%FCR, o grupo experimental também apresentou efeito pequeno na redução da % de gordura androide (-4,7%), sem efeito no perfil bioquímico. De acordo com Martin Ginis et al. (2017), não existe unanimidade sobre a recomendação ideal de exercícios físicos para a melhora dos riscos cardiovasculares em pessoas com LM. Ainda assim, Manns et al. (2005) revelaram associação entre menor capacidade aeróbia com baixos níveis de atividade física e HDL, e com altos índices de triglicerídeos, em 22 homens com paraplegia, expondo a indiscutibilidade em manter-se ativo.

Pelos dados analisados, é possível verificar que o protocolo de intervenção proposto apresentou pontos a serem destacados, como a sua possível influência benéfica na capacidade cardiorrespiratória e na composição corporal, além do fato de confirmar a viabilidade do Ergômetro Paraíba como uma alternativa de baixo custo para a prática de exercícios aeróbios na própria cadeira de rodas, podendo ser usados em ambiente menores ou domiciliares. Embora o volume e a intensidade dos exercícios físicos empregados possam não ter sido suficientes para suscitar melhoras mais evidentes nas variáveis analisadas, certamente os resultados observados são promissores, especialmente em se tratando em homens com lesão medular que não haviam tido qualquer contato com a prática sistematizada de exercícios físicos após a lesão.

## 6.6 LIMITAÇÕES E IMPLICAÇÕES PRÁTICAS DO ESTUDO

Algumas limitações devem ser levadas em consideração no presente estudo. Apesar do número de participantes estar superior ao mínimo estabelecido no cálculo amostral, não foi o suficiente para análises referentes a especificidades relativas a cada nível e complexidade da LM nas variáveis estudadas em relação à proposta de treinamento físico aplicado.

Outro questão a ser considerada é a forma de seleção da amostra, que ocorreu por conveniência para o grupo experimental, sendo selecionados aqueles que tinham condições de se deslocar para o local de realização dos treinos. Tal fato pode de certa maneira ter selecionado pessoas com LM mais propensas para a prática de exercícios físicos. Além disso, para as variáveis de composição corporal e do perfil lipídico e glicêmico não foi realizado o levantamento dos hábitos alimentares de ambos os grupos, o que pode ter gerado interferência nos resultados.

Por fim, apesar dos ajustes na calibração dos pneus traseiros e usos de faixas abdominais quando necessário contribuir para a execução do movimento de maneira mais eficiente nos treinos, é possível que muitas pessoas com LM não possuam ainda cadeira de rodas sob medida ou em bom estado, o que pode restringir a progressão do esforço por parte do professor de Educação Física, seja no volume ou intensidade para evitar possíveis complicações articulares. Assim, embora todos os participantes do estudo tenham utilizado suas próprias cadeiras de rodas tanto nos testes quanto no treinamento, é possível que eventuais diferenças na qualidade do equipamento possam ter gerado interferências no desempenho.

Apesar destas limitações, o presente estudo inovou ao propor um equipamento específico para a realização do exercício aeróbico com a aplicação de movimentos semelhantes aos habitualmente aplicados na propulsão da cadeira de rodas nas atividades de vida diária, de fácil reprodutibilidade e baixo custo. Além disso, o uso de elásticos para o treino resistido pode ser facilmente aplicável para a utilização domiciliar, facilitando o acesso ao exercício físico por aqueles que possuem mais dificuldades de sair de casa. Ademais, foi aplicado um teste de campo para a capacidade cardiorrespiratória, simples e semelhante à ação motora que seria executada no treinamento.

Ainda foi possível verificar por meio deste estudo que mesmo volumes relativamente baixos de exercício físico aeróbico e resistido, com implementos simples e

intensidade moderada, podem trazer benefícios importantes para a aptidão física relacionada à saúde de pessoas com lesão medular. Estes resultados são particularmente encorajadores para indivíduos com lesão medular sem experiência prévia na prática de exercícios físicos pós lesão.

O fato da inconsistente melhora na composição corporal demonstra a necessidade de novas pesquisas combinando outros formatos de intensidade e volume de treino para serem avaliados. Outro ponto é a avaliação do perfil lipídico e glicêmico envolvendo pessoas com LM com e sem obesidade e dislipidemias, com o mesmo tipo ou com protocolos diferentes para análises destas respostas ao treino. Assim sendo, novamente reforça-se a necessidade de estudos com propostas de intervenção com protocolos e condições de serem reproduzidos para manter ou melhorar a saúde das pessoas com LM.

## 7. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou analisar a interferência de um programa de exercícios físicos na aptidão física e perfil glicêmico e lipídico de adultos com LM. Após a análise e discussão dos resultados, foi possível identificar que:

- a. O programa de exercícios físicos com o uso do ergômetro de cadeiras de rodas desenvolvido é seguro e melhorou significativamente a capacidade cardiorrespiratória de adultos com LM.
- b. Apesar da inconsistente melhora na composição corporal, o aumento significativo da massa magra com concomitante redução da massa gorda dos braços, bem como o efeito pequeno na melhora da gordura andróide (%), sugerem resultados positivos no grupo experimental em relação ao grupo controle.
- c. Não foram encontradas alterações no perfil lipídico e glicêmico como efeito do programa de exercícios físicos aplicado aos participantes.
- d. Em relação ao fluxo de atendimento das pessoas com LM no SUS, os profissionais de saúde demonstram um esforço coletivo em responder às necessidades do usuário no contexto hospitalar. Entretanto, na atenção básica as limitações são de várias ordens, como acessibilidade, de escassez de serviços especializados, falta de insumos, o que dificulta o cuidado com a saúde.
- e. O estímulo para a prática de atividade física pelos profissionais de saúde ainda é restrita, fazendo-se necessário estruturar estratégias de comunicação para esclarecimento sobre esta prática para as pessoas com LM, bem como dos locais para o seu acesso.
- f. O ergômetro Paraíba para cadeira de rodas foi bem aceito entre os participantes do estudo, mostrou-se eficaz para o treino da capacidade cardiorrespiratória, com execução de movimento semelhante ao utilizado na propulsão da cadeira de rodas na vida diária, e com custo relativamente acessível às pessoas com LM e aos profissionais de educação física.

Destaca-se por fim que é preciso incentivar as próprias pessoas com LM para a busca de seus direitos para beneficiar-se da prática de atividade física em qualquer nível de atenção à saúde e também fora do serviço público. Ressalta-se a importância da

aproximação sempre constante da investigação com a realidade socioeconômica das pessoas com LM com protocolos seguros de exercícios físicos atingíveis para a maior parte desta população. Além disso, faz-se necessário capacitar profissionais de educação física para estarem aptos a atuar junto à pessoa com LM, garantindo a prática da atividade física para esta população desde o serviço de atenção especializada até a atenção básica. São com ações conjuntas como essas será incentivado um estilo de vida fisicamente ativo para pessoas com LM, o que certamente trará forte impacto positivo em sua saúde e qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

- ABDERHALDEN, L.; WEAVER, F.M.; BETHEL, M.; DEMIRTAS, H.; BURNS, S.; SVIRCEV, J.; HOENING, H.; LYLES, K.; MISKEVICS, S.; CARBONE, L.D. Dual-energy X-ray absorptiometry and fracture prediction in patients with spinal cord injuries and disorders. **Osteoporosis International**, v.28, n.3, p.925–934, 2017.
- ACSM. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine Science Sports Exercise**, v.43, n. 7, p. 1334–1359, 2011.
- AMARAL, F.L.J.S.; HOLANDA, C.M.A.; QUIRINO, M.A.B.; NASCIMENTO, J.P.S.; NEVES, R.F.; RIBEIRO, K.S.Q.S.; ALVES, S.B. Acessibilidade de pessoas com deficiência ou restrição permanente de mobilidade ao SUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17., p. 1833–1840, 2012.
- ARNET, U.; VAN DRONGELEN, S.; VEEGER, D. H.; VAN DER WOUDE, L.H. Force application during handcycling and handrim wheelchair propulsion: An initial comparison. **Journal Applied Biomechanics**, v. 29, n.6, p. 687–695, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA (ABEP). **Critério de classificação econômica Brasil**, 2016. Disponível em: <<http://www.abep.org/new/codigosConduas.aspx>>. Acessado em: 11/10/2014.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3.ed. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BATSI, J.A.; BARRE, L.K.; MACKENZIE, T.A.; PRATT, S.I.; LOPEZ-JIMENEZ, F.; BARTELS, S.J. Variation in The Prevalence of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity in Older Adults Associated with Different Research Definitions: Dual-Energy X Ray Absorptometry Data from The National Health and Nutrition Examination Survey 1999–2004. **Journal the American Geriatrics Society**, v.61, n.6, p. 974–980, 2013.
- BECK, L.A.; LAMB, J.F.; ATKINSON, E.J.; WUERMSER, LA.; AMIN, S. Body composition of women and men with complete motor paraplegia. **The Journal of Spinal Cord Injury**. v. 37, n.4, p. 359–365, 2014.
- BECK, T. W. The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v.27, n.8, p.2323–2337, 2013.
- BERNARDES, L.C.G.; MAIOR I.M.M.L.; ARAUJO, T.C.C.F. Pessoas com deficiência e políticas de saúde no Brasil: reflexões bioéticas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.14, p.31–37, 2009.
- BOUGENOT, MP.; TORDI, N.; BETIK, AC.; MARTIN, X.; LE FOLL, D.; PARRATTE, B.; ROUILLON, JD. Effects of a wheelchair ergometer training programme on spinal cord-injured persons. **Spinal Cord**, v.41, n.8, p. 451–456, 2003.
- BRANDÃO, C.M.A.; CAMARGOS, B.M.; ZERBINI, C.A.; PLAPLER, P.G.; MENDONÇA, L.M.C.; ALBERGARIA, BH.; PINHEIRO, M.M.; PRADO, M.; EIS, S.R. Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens). **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia Metabologia**, v. 53, n.1, p. 107–112, 2009.

BRASILa, **Viver Sem Limites: Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência**. 4. ed. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República/Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2013.

BRASILb. Ministério da Saúde. **Portaria nº 204 de 17 de fevereiro de 2016. Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional**. Disponível em <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0204\\_17\\_02\\_2016.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0204_17_02_2016.html)>. Acesso em fev. 2018.

BRASILc, **Diretrizes de Atenção à Pessoa com Lesão Medular**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASILd. **Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de revisão nºs 1 a 6/94, nºs 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo nº 186/2008**. Brasília, Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016.

BRASILE. **Política Nacional de saúde da pessoa com deficiência**. Brasília, Editora do Ministério da Saúde, 2010.

BRASILf, Portaria MS/GM nº 793, de 24 de abril de 2012. Institui a Rede de Cuidados à pessoa com deficiência no âmbito Sistema Único de Saúde. Disponível em:<[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0793\\_24\\_04\\_2012.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0793_24_04_2012.html)>. Acessado em 17/05/2018.

BRASILg, Portaria MS/GM nº 835, de 25 de abril de 2012. Institui incentivos financeiros de investimento e de custeio para o componente atenção especializada da Rede de Cuidados à pessoa com deficiência no âmbito do Sistema Único de Saúde. Disponível em:<[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0793\\_24\\_04\\_2012.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0793_24_04_2012.html)>. Acessado em 17/05/2018.

BRASILh. **Instrutivos de reabilitação auditiva, física, intelectual e visual (CER e serviços habilitados em uma única modalidade**. Ref. Portaria GM 793 de 24 de abril de 2012 e Portaria GM 835 de 25 de abril de 2012. Disponível em:<<http://www.saude.rs.gov.br/upload/arquivos/carga20171010/13131007-portaria-793.pdf>>. Acessado em 17/05/2018.

BRASILi, **Plano Nacional de Saúde – PNS 2016–2019**. Disponível em:<<http://portalms.saude.gov.br/gestao-do-sus/planos-programacoes-e-relatorios-de-gestao-do-sus>> Acessado em 17/05/2018.

BRASILj, **Programa Anual de Saúde – PAS 2018**. Disponível em:<<http://portalms.saude.gov.br/gestao-do-sus/planos-programacoes-e-relatorios-de-gestao-do-sus>> Acessado em 17/05/2018.

BRASILk, Lei nº 13.146 de 6 de julho de 2015 – **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com deficiência**, 2015.

BRASILl. **Atenção à saúde da pessoa com deficiência no Sistema Único de Saúde – SUS**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à saúde, Departamento de ações programáticas estratégicas. Brasília, Ministério da Saúde, 2009.

BRASILm. **Guia de vigilância epidemiológica e controle da mielorradiculopatia esquistossomótica**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Brasília, 2006.

BRESNAHAN, J. J.; FARKAS, G. J.; CLASEY, J. L.; YATES, J. W.; GATER, D. R. Arm crank ergometry improves cardiovascular disease risk factors and community mobility independent of body composition in high motor complete spinal cord injury. **The Journal of Spinal Cord Medicine**. p.1–21, 2018.

BROMLEY, I. **Paraplegia e tetraplegia um guia teórico–prático para fisioterapeutas, cuidadores e familiares**. Revinter, Rio de Janeiro, 1997.

BRYCE, T.N. Role of exercise in alleviating chronic pain in SCI. In: TAYLOR, J.A. **The physiology of exercise in spinal cord injury**. Massachussets, Springer, 2016

BUCHHOLZ, A.C.; MARTIN GINIS, K. A.; BRAY, S.R.; CRAVEN, B.C.; HICKS, A.L.; HAYES, K.C.; LATIMER, A.E.; McCOLL, M.A.; POTTER, P.J.; WOLFE, D. Greater daily leisure time physical activity is associated with lower chronic disease risk in adults with spinal cord injury. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**. v. 34, p. 640–647, 2009.

CAMPOS, M.F.; SOUZA, L.A. P.; MENDES, V.L.F. A rede de cuidados do Sistema Único de Saúde das pessoas com deficiência. **Interface–Comunicação, Saúde, Educação**. v. 19, n.52, p.207–210, 2015.

CANNING, K.L.; HICKS, A.L. Secondary health conditions associated with spinal cord injury. **Critical Reviews™ in Physical and Rehabilitation Medicine**, v.26, n.3–4, p.181–191, 2014.

CAPOOR, J.; STEIN, A.B. Aging with spinal cord injury. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics**, v.16, n.1, p. 129–161, 2005.

CEREZETTI, C.; NUNES, G.R.; CORDEIRO, D.R.C.L.; TEDESCO, S. Lesão Medular Traumática e estratégias de enfrentamento: revisão crítica. **O mundo da Saúde**, São Paulo, v. 36, n 2, p. 318–326, 2012.

CERVANTES, C. M.; PORRETTA, D. L. Physical activity measurement among individuals with disabilities: A literature review. **Adapted Physical Activity Quarterly**, n. 27, p. 173–190, 2010.

CRUZ–JENTOFT, A.J.; BAEYENS, J.P.; BUER, J.M.; BOIRIE, Y.; CEDERHOLM, T.; LANDI, F.; MARTIN, F.C.; MICHEL, J.P.; ROLLAND, Y.; SCHNEIDER, M.S.; TOPINKOVA, E.; VANDEWOUDE, M.; ZAMBONI, M. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age and ageing**, v.39, n.4, p. 412–423, 2010.

CUI, J. QIC program and model selection in GEE analyses. **The Stata Journal**, v.7, n.2, p. 209–220, 2007.

DAVIS, G.M.; SHEPARD R.J. Cardiorespiratory fitness in highly active versus inactive paraplegics. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.20, n.5, p.466–468, 1988.

DE GROOT, P.C.E.; HJELTNES, N.; HEIJBOER, A.C.; STAL, W.; BIRKELAND, K. Effect of training intensity on physical capacity, lipid profile and insulin sensitivity in early rehabilitation of spinal cord injured individuals. **Spinal Cord**, v. 41, n.12, p. 673–679, 2003.

DE GROOT, S.; VEGTER R. J. K.; BASC C. B.; DIJIK, F.; PLAGGENMARSCH, C.; OT, M. S.; STOLWIJK–SWUSTE, J; WOLDRING, F; TEPPER, M.; VANDERWOUDE, L. WHEEL–I: development of a wheelchair propulsion laboratory for rehabilitation. **Journal of rehabilitation medicine**, v. 46, n. 6, p. 493–503, 2014.

DEVILLARD, X., RIMAUD, D.; ROCHE, F.; CALMELS, P. Effects of training programs for spinal cord injury. **Annales de réadaptation et de médecine physique**. ElsevierMasson, p. 490–498, 2007.

DIPIRO, N.D.; EMBRY, AE; FRITZ, S.L.; MIDDLETON, A.; KRAUSE, J. S.; GREGORY, C. M. Effects of aerobic exercise training on fitness and walking related outcomes in ambulatory individuals with chronic incomplete spinal cord injury. **Spinal Cord**, v.54, n.9, p. 675–681, 2016.

EMMONS, R.R.; GARBER, C.E.; CINIGLIARO, C.M.; KIRSHBLUM, S.C.; SPUNGEN, A.M.; BAUMAN, W.A. Assessment of measures for abdominal adiposity in person with spinal cord injury. **Ultrasonnd in Medicine & Biology**. v.37., n.5, p. 734–741., 2011.

FAUL, F.; ERDFELDER, E.; LANG, A. G.; BUCHNER, A. G\*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. **Behavior Research Methods**, v. 39, n. 2, p. 175–191, 2007.

FEKETE, C.; RAUCH, A. Correlates and determinants of physical activity in persons with spinal cord injury: A review using the International Classification of Functioning, Disability and Health as reference framework. **Disability and Health Journal**, v.5, p. 140–150. 2012.

FISHER, J.A.; McNELIS M.A.; GORGEY, A.S.; DOLBOW, D.R.; GOETZ, L.L. Does upper extremity training influence body composition after spinal cord injury? **Aging and disease**, v.6, n.4., p. 271–281, 2015.

FRANZ, S.; FINNERUP, N. B. Diagnostics and treatment of pain in spinal cord injury. In: WEIDNER,N.; RUPP, R.; TANSEY, K.E. (Ed.) **Neurological Aspects of Spinal Cord Injury**. Switzerland, Springer, 2017.

FREED. M.M. Lesões traumáticas e congênitas da medula espinhal. In: KOTTKE, F. J.; STILLWELL, G. K.; LEHMANN, J.F. (Ed) **Krusen: Tratado de Medicina Física e Reabilitação**. 3ª Edição. 1986.

GALEA, M. P. Spinal cord injury and physical activity: preservation of the body. **Spinal Cord**, n. 50, p. 344–351, 2012.

GASS, G. C.; CAMP, E. M.; DAVIS, H. A.; EAGER, D.; GROUT, L. The effects of prolonged exercise on spinally injured subjects. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.13, p. 277–283, 1981.

GATER. R.D. Obesity after spinal cord injury. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v. 18., n.2., p. 333–351.

- GAYA, A. **Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa**. São Paulo: Artmed, 2008.
- GOMES, E. C. S. et al. Transmissão urbana da esquistossomose: novo cenário epidemiológico na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 822–834, 2016.
- GORGEY, A. S. Exercise awareness and barriers after spinal cord injury. **World Journal of Orthopedics**. v.5, n.3, p. 158–162. 2014.
- GREGUOL, M.; BOHOME, M.T.S. **Atividade física e lesão da medula espinhal**. In: GREGUOL, M.; DA COSTA, R.F. (Ed.) *Atividade física adaptada*. Manole, São Paulo, 3 ed., 2013.
- GROAH, S. L.; CHARLIFUE, S.; TATE, D.; JENSEN, M. P.; MOLTON, I. R.; FORCHHEIMER, M.; KRAUSE, J.S.; LAMMERTSE D. P.; CAMPBELL, M. Spinal cord injury and aging: challenges and recommendations for future research. **Am J Phys Med Rehabil**. v.91, n.1, p. 80–93, 2012.
- GUIHAN, M; BOMBARDIER, C. H. Potentially modifiable risk factors among veterans with spinal cord injury hospitalized for severe pressure ulcers: a descriptive study. **The Journal of Spinal Cord Medicine**, v. 35, n .4, p. 240–250,2012.
- HADDAD, S. Ergometria de membros superiores. Um método importante na avaliação cardiocirculatória ao exercício. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, n. 69. v. 3: p. 189–193, 1997.
- HAREL, N. Y.; TANSEY, K.E. Spasticity. In: WEIDNER,N.; RUPP, R.; TANSEY, K.E. (Ed.) **Neurological Aspects of Spinal Cord Injury**. Switzerland, Springer, 2017.
- HARTUNG HG, LALLY DA, BLANEQ JR. Comparison of treadmill exercise testing protocols for wheelchair users. **European Journal of Applied Physiology and Occupational physiology**, v. 66, p. 362–365, 1993.
- HEDGES, L. V.; OLKIN, I. **Statistical Methods for Meta–Analysis**. Orlando: Academic Press, 1985.
- HICKS, A.L.; MARTIN GINIS, K.A.; PELLETIER, C.A.; DITOR, D.S.; FOULON, B.; WOLFE, D.L. The effects of exercise training on physical capacity, strength, body composition and functional performance among adults with spinal cord injury: a systematic review. **Spinal Cord**, v.49, p. 1103–1127, 2011.
- HOLTZ, A.; LEVI, R. **Spinal Cord Injury**. New York, Oxford University, 2010.
- HOOKER, S.P.; WELLS, C.L. Effects of low–and moderate–intensity training in spinal cord–injured persons. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.21, n.1, p. 18–22, 1989.
- HOPKINS, W.G.; BATTERHAM, A.M.; MARSHALL, S.W.; HANIN, J. Progressive Statistics. **Sportscience**, v. 13, p. 55–70, 2009.

JACKSON, A.B.; DIJKERS, M.; DEVIVO, M.J.; POCZATEK, R.B. A Demographic profile of new traumatic spinal cord injuries: change and stability over 30 years. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 85, p. 1740–1748, 2004.

JACOBS P. L.; NASH M. S. Exercise recommendations for individuals with spinal cord injury. **Sports Medicine**, v. 34, n.11, p.727–751, 2004.

JANSSEN, T.W.J.; DALLMEIJER, A.J.; VEEGER, D.; VAN DER WOUDE, L.H.V. Normative values and determinants of physical capacity in individuals with spinal cord injury. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, v. 39, n.1, p. 29–39, 2002.

JANSSEN, T.W.J.; VAN OERS, C.A.J.M.; VEEGER, H.E.J.; HOLLANDER, A. P.; VAN DER WOUDE, L.H.V.; ROXENDAL, R.H. Relationship between physical strain during standardised ADL tasks and physical capacity in men with spinal cord injuries. **Paraplegia**, n.32, p. 844–859, 1994.

JENSEN, M.P.; MOLTON, I. R.; GROAH, S. L.; CAMPBELL, M. L.; CHARLIFUE, S.; CHIODO, A.; FORCHHEIMER, M.; KRAUSE, J. S.; TATE, D. Secondary health conditions in individuals aging with SCI: terminology, concepts and analytic approaches. **Spinal Cord**, v.50, n.5, p. 373–8, 2012.

KEHN, M.; KROLL T. Staying physically active after spinal cord injury: a qualitative exploration of barriers and facilitators to exercise participation. **Biomed Central Public Health**, v. 9, n.1, p. 168–179, 2009.

KIM, DI.; LEE, H.; LEE, BS.; KIM, J.; JEON, JY. Effects of a 6–Week Indoor Hand–Bike Exercise Program on Health and Fitness Levels in People With Spinal Cord Injury: A Randomized Controlled Trial Study. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v.96, n.11, p. 2033–2040, 2015.

KIRSHBLUM, S. C.; BURNS, S.P.; BIERING–SORENSEN, F.; DONOVAN, W.; GRAVES, D.E.; JHA, A.; JOHANSEN, M.; JONES, L.; KRASSIOUKOV, A.; MULCAHEY, M.J.; SCHMIDT–READ, M.; WARING, W. International standards for neurological classification of spinal cord injury (revised 2011). **J Spinal Cord Med**, v. 34, n..6, p. 535–546, 2011.

KIRSHBLUM, S.; DONOVAN, J. Medical complications of spinal cord injury: bone, metabolic, pressure ulcers, and sexuality an fertility. In: WEIDNER, N.; RUPP, R.; TANSEY, K.E. (Ed.) **Neurological Aspects of Spinal Cord Injury**. Switzerland, Springer, 2017.

KNECHTLE, B.; KÖPFLI, W. Treadmill exercise testing with increasing inclination as exercise protocol for wheelchair athletes. **Spinal Cord**, v. 39, n.12, p.633–35, 2001.

KRASSIOUKOV, A. **Autonomic dysreflexia and cardiovascular complications of spinal cord injury**. In: FEHLINGS, M.G.; BOAKYE, M.; DITUNNO, J.F.JR.; VACCARO, A.R.; ROSSIGNOL, S.; BURNS, A.S. *Essentials of spinal cord injury: basic research to clinical practice*, New York, Thieme, 2013

KRESSLER, J.; BURNS, PA.; BETANCOURT, L; NASH MS. Circuit training and protein supplementation in persons with chronic tetraplegia. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.46, n.7, p.1277–1284, 2014a.

KRESSLER, J.; COWAN, R.E.; BIGFORD, G.E.; NASH, M.S. Reducing cardiometabolic disease in spinal cord injury. **Physical Medicine Rehabilitation Clinics of North America**, v. 25, n.3, p.573–604, 2014.

LAUGHTON, G. E.; BUCHHOLZ, A.C.; MARTIN GINIS, K. A.; GOY, R.E. Lowering body mass index cutoffs better identifies obese persons with spinal cord injury. **Spinal Cord**, v.28, n.3, p. 925–934, 2017.

LEVINS, S. M.; REDENBACH, D. M.; DYCK, I. Individual and societal influences on participation in physical activity following spinal cord injury: a qualitative study. **Physical Therapy**, v. 84, n.6, p. 496–509, 2004.

LINDBERG T, ARNDT A., NORRBRINK C., WAHMAN K., BJERKEFORS A. Effects of seated double-poling ergometer training on Aerobic and mechanical power in individuals with spinal cord injury. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v.44, n.10, p. 893–898, 2012.

LYNNETTE, M.J.; LEGGE, M.; GOULDING, A. Healthy Body Mass Index Values often underestimate body fat in men with spinal cord injury. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.84, n.7., p. 1068–1071., 2003.

MAHER, J.L.; MCMILLAN, D.W.; NASH, M.S. Exercise and health-related risks of physical deconditioning after spinal cord injury. **Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation**, v.23., n.3, p. 175–187, 2017.

MAKI, K.C.; LANGBEIN, E.; REID-LOKOS, C. Energy cost and locomotive economy of handbike and rowcycle propulsion by persons with spinal cord injury. **Journal of rehabilitation research and development**, v. 32, n.2, p. 170–178, 1995.

MANNS P.J.; MCCUBBIN, J.A.; WILLIAMS, D.P. Fitness, Inflammation, and the metabolic syndrome in men with paraplegia. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v.86. n.6, p. 1176–1181, 2005.

MARTIN GINIS, K. A. M.; JASMIN, K. MA; LATIMER-GHEUG, A. E.; RIMMER, J. A systematic review of review articles addressing factors related to physical activity participation among children and adults with physical disabilities. **Health Psychology Review**, v. 10, n.4, p. 478–494, p. 2016.

MARTIN GINIS, K. A.; HICKS, A. L.; LATIMER, A E.; WARBUTON, D.; BOURNE, C.; DITOR, D; GOODWIN, D.; HAVES, K. C.; MCCARTNEY, N.; MCILRAITH, A.; POMERLEAU, P.; SMITH, K.; STONE, J.; WOLFE, D. The development of evidence-informed physical activity guidelines for adults with spinal cord injury. **Spinal Cord**, v.49, n.11, p.1088–1096, 2011.

MARTIN GINIS, K. A.; JÖRGENSEN, S.; STAPLETON, J. Exercise and sport for persons with spinal cord injury. **American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.4, n.11, p.894–900, 2012.

MARTIN GINIS, K. A.; VAN DER SCHEER, J.W.; LATIMER-CHEUNG, A.E.; BOURNE,C.; CARRUTHERS, P.; BERNARDI, M.. Evidence-based scientific exercise guidelines for adults with spinal cord injury: an update and a new guideline. **Spinal Cord**, v.56, n.4, p.308–321, 2017.

MATSUDO, S., ARAUJO, T., MATSUDO, V., et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista de Atividade Física e Saúde**, v.6, p.5–14, 2001.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KACHT, V. L. **Fisiologia do Exercício: nutrição, energia e desempenho**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 7ª edição. 2013

MERCIER, H.W.; TAYLOR, J.A. **The physiology of exercise in spinal cord injury (SCI): An Overview of the limitations and adaptations**. In: TAYLOR, J.A. The physiology of exercise in spinal cord injury. Massachussets, Springer, 2016

MIDHA, M.; SCHMITT, JK.; SCLATER, M. Exercise effect with the wheelchair aerobic fitness trainer on conditioning and metabolic function in disabled persons: a pilot study. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v.80, n.3., p. 258–261, 1999.

MINSON, T. C.; BRUNT, V. E. Thermoregulatory considerations for the performance of exercise in SCI. In: TAYLOR, J.A. **The physiology of exercise in spinal cord injury**. Massachussets, Springer, 2016

MORRIS, S.B. Estimating effect sizes from pretest–posttest–control group designs. **Organizational Research Methods**, v.11, n.2, p. 364–386, 2008.

MYERS, J.; HERBERT, W. G.; HUMPHREY, R.H. (Ed). **ACSM’s Resources for clinical exercise physiology: musculoskeletal, neuromuscular, neoplastic, immunologic, and hematologic conditions**. Lippincott Williams & Wilkins, 2002.

NASH, M.S.; VAN DE VEN, I.; VAN ELK, N.; JOHNSON, B.M. Effects of circuit resistance training on fitness attributes and upper–extremity pain in middle–aged men with paraplegia. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v.88, n.1, p.70–75, 2007.

NIGHTINGALE, T.E.; WALHIN, J.P.; THOMPSON, D.; BILZON, J.L.J. Impact of exercise on cardiometabolic component risks in spinal cord–injured humans. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 49., n.12, p.2469–2477., 2017.

NOOIJEN, C.F.J.; DE GROOT, S.; POSTMA, K.; BERGEN, M.P.; STAM, H.J.; BUSSMANN, J. B. J.; VAN DEN BERG–EMONS, R.J. A more active lifestyle in persons with a recent spinal cord injury benefits physical fitness and health. **Spinal Cord**, n.50, p. 320–232, 2012.

OTHERO, M.B.; AYRES, J.R.C.M. Necessidades de saúde da pessoa com deficiência: a perspectiva dos sujeitos por meio de histórias de vida. **Interface–Comunicação, Saúde, Educação**, v.16, n.40, p.219–233., 2012.

OTHERO, M.B.; DALMASO, A.S. W. Pessoas com deficiência na atenção primária: discurso e prática de profissionais em um centro de saúde–escola. **Interface–Comunicação, Saúde, Educação**, v. 13, p.177–188, 2009.

PARAIBA. **Plano Estadual de Saúde – Paraíba 2016–2019**. Secretaria do Estado da Saúde, Governo da Paraíba, 2016.

PELLETIER, C. A.; DITOR, D.S.; LATIMER-CHEUNG, A.E.; WARBURTON, D.E.; HICKS, A.L. Exercise equipment preferences among adults with spinal cord injury. **Spinal cord**, v. 52, p. 874–79, 2014.

PELLETIER, C. A.; MIYATANI, M.; GIANGREGORIO, L.; CRAVEN, B. C. Sarcopenic obesity in adults with spinal cord injury: a cross-sectional study. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 97, n.11, p. 1931–1937, 2016.

PELLETIER, C.A.; ZEPETNEK, T.; MACDONALD, M.; HICKS, A.L. A 16-week randomized controlled trial evaluating the physical activity guidelines for adults with spinal cord injury. **Spinal Cord**, v. 53, n.5, p. 363–367, 2015

PERRET, C.; ABEL T. **Physiology**. In: VANLANDEWIJCK Y.C.; THOMPSON, W.R. Training and coaching the paralympic athlete. Chichester, Wiley Blackwell, 2017.

PHILLIPS, A. A.; KRASSIOUKOV, A.V. Cardiovascular Dysfunction following Spinal Cord Injury. In: WEIDNER,N.; RUPP, R.; TANSEY, K.E. (Ed.) **Neurological Aspects of Spinal Cord Injury**. Switzerland, Springer, 2017.

PILUTTI, L. A.; HICKS, A. L. Rehabilitation of ambulatory limitations. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics**, v. 24, n. 2, p. 277–290, 2013.

POPE, C. **Pesquisa qualitativa na atenção à saúde**. Porto Alegre: Artmed, 3. ed. 2009.

REKAND, T.; HAGEN, E. M.; GRØNNING, M. Spasticity following spinal cord injury. **Tidsskrift nor den Legeforen**, v.132, n.8, p. 970–973, 2012.

RIMMER, J.H. Health promotion for people with disabilities: the emerging paradigm shift from disability prevention to prevention of secondary conditions. **Physical Therapy**, v.79., n.5., p.495–502, 1999.

ROSA, M. **A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismo para validação dos resultados**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

SASSO, E.; BACKUS, D. Home-based circuit resistance training to overcome barriers to exercise for people with spinal cord injury: a case study. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, v. 37, n.2, p. 65–71, 2013.

SECRETARIA DE ESTADO E SAÚDE DA PARAÍBA. Disponível em:<<http://paraiba.pb.gov.br/trauma-de-joao-pessoa-implanta-programa-pioneiro-no-estado-para-pacientes-com-lesao-medular/>> Acesso em fev. 2018.

SELZER, M. E.; DOBKIN, B.H. **Spinal Cord Injury**. New York, Demos Medical Publishing, 2008.

SIMMONS O.L.; KRESSLER, J.; NASH, M. S. Reference fitness values in the untrained spinal cord injury. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, n.95, p. 2272–2278., 2014.

SMITH, D.L.JR.; FISHER, C.Y. Contributors to Metabolic Disease Risk Following Spinal Cord Injury. **Current physical medicine and rehabilitation reports**, v.4., n.3., p. 190–199, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. AC Farmacêutica, São Paulo, 2014.

SOUZA, P.A. **O esporte na paraplegia e tetraplegia**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1994.

SPUNGEN, A.M.; ADKINS, R.H.; STEWART, C.A.; WANG, J.; PIERSON, R.N.; WATERS, R.L.; BAUMAN, W.A. Factors influencing body composition in persons with spinal cord injury: a cross-sectional study. **Journal Applied Physiology**, v.93, n.8., p.2398–2407, 2003.

SPUNGEN, A.M.; WANG J.; PIERSON, R.N.; BAUMAN W.A. Soft tissue body composition differences in monozygotic twins discordant for spinal cord injury. **Journal of Applied Physiology**, v.88, n.4., p.1310–1315, 2000.

STOLOFF, R. H.; ZEHR, E. P.; FERRIS, D. P. Recumbent stepping has similar but simpler neural control compared to walking. **Experimental brain research**, v.178, n.4, p. 427–438, 2007.

TANHOFFER, R.A.; TANHOFFER, A.I.P.; RAYMOND, J.; HILL, A.P.; DAVIS, G.M. Exercise, energy expenditure, and body composition in people with spinal cord injury. **Journal of Physical Activity and Health**, v.11, p. 1393–1400, 2014.

TAWASHY, A. ENG, J.J.; KRASSIOUKOV, A.V.; MILLER, W.C.; SPROULE,S. Sproule S. Aerobic exercise during early rehabilitation for cervical spinal cord injury. **Physical therapy**, v. 90, n.3, p. 427–437, 2010.

THIETJE, R.; HIRSCHFELD, S. Epidemiology of Spinal Cord Injury. In: WEIDNER,N.; RUPP, R.; TANSEY, K.E. (Ed.) **Neurological Aspects of Spinal Cord Injury**. Switzerland, Springer, p. 3–14, 2017.

THIETJE, R; POUW, M.H.; SCHULZ, A.P.; KIENAST, B.; HIRSCHFELD. Mortality in patients with traumatic spinal cord injury: descriptive analysis of 62 deceased subjects. **The Journal of Spinal Cord Injury**, v.34, n.5, p. 482–487, 2011.

THOMAS, J.; NELSON, J.; SILVERMAN, S. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Porto Alegre: Artmed, 2012.

TORDI, N.; DUGUE, B.; KLUPZINSKI, D.; RASSENEUR, L.; ROUILLON, JD.; LONSDORFER, J. Interval training program on wheelchair ergometer for paraplegic. **Spinal Cord**, v.39, p. 532–537, 2001.

TWEEDY, S.M.; BECKMAN, E.M.; GERAGHTY, T.J.; THEISEN, D.; PERRET, C.; HARVEY, L.A.; VANLANDEWIJIC, Y. Exercise and sports science Australia (ESSA) position statement on exercise an spinal cord injuy. **Journal of science and medicine in sport**, v.20, n.2, p. 108–115, 2017.

VALENT L., DALLMEIJER A., HOUDIJK H., SLOOTMAN HJ., JANSSEN TW, VAN DERWOUDE LH. Effects of hand cycle training on wheelchair capacity during clinical rehabilitation in persons with a spinal cord injury. **Disability and Rehabilitation**, v.32, n.26, p. 2191–2200, 2010.

VALENT, L.; DALLMEIJER, A.; HOUDIJK, H.; TALSMA, E.; VAN DER WOUDE, L. The effects of upper body exercise on the physical capacity of people with a spinal cord injury: a systematic review. **Clinical Rehabilitation**, v. 21, n.4, p. 315–330, 2007.

VAN DEN BERG–EMONS, R. J.; BUSSMANN, J. B.; STAM, H. J. Accelerometry based activity spectrum in persons with chronic physical conditions. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 91, n. 12, p. 1856–1861, 2010.

VAN DER SCHEER, J.A.; DE GROOT, S.; TEPPER, M.; GOBETS, D.; VEEGER, D.H.E.J.; VAN DER WOUDE, L.H.V. Wheelchair–specific fitness of inactive people with long–term spinal cord injury. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v.47., n.4, p. 330–337, 2015.

VAN DER SCHEER, J; MARTIN GINIS, K. A.; DITOR, D. S.; GOOSEY–TOLFREY, V.L.; HICKS, A. L.; WEST, C.R.; WOLFE, D.L. Effects of exercise on fitness and health of adults with spinal cord injury: a systematic review. **Neurology**, v. 89., n.7., p. 736–745, 2017.

VAN KOPPENHAGEN, G.F.; DE GROOT, S.; MARCEL, W.M.; VAN ASVECK, F.W.A.; SPIJKERMAN, D.; WILLEMIJN, X.M.; FABER, M.D.; LINDERMAN, E.; VAN DER WOUDE, L.H.V. Wheelchair exercise capacity in spinal cord injury up to five years after discharge from inpatient rehabilitation. **Journal of Rehabilitation and Medicine**, v.43, p. 646–652, 2013.

VIEGAS, A.P.B.; CARMO, R.F. Fatores que influenciam o acesso aos serviços de saúde na visão de profissionais e usuários de uma unidade básica de referência. **Saúde e Sociedade**, v. 24., p. 100–112., 2015.

VITORINO, R.R.; SOUZA, F.P.C.; COSTA A. P.; FARIA JUNIOR, F.C.; SANTANA, L.A.; GOMES, A.P. Esquistossomose mansônica: diagnóstico, tratamento, epidemiologia, profilaxia e controle. **Revista Brasileira Clínica Médica**, São Paulo, v. 10., n. 1, p. 39–45, 2012.

WARBURTON, D.; BREDIN, S.D.B. Reflections on physical activity and health: what should we recommend? **Canadian Journal of Cardiology**, v.32, n.4, p.495–504, 2016.

WEIDNER, N. Pattern of neurological dysfunction in spinal cord disease. In: WEIDNER, N.; RUPP, R.; TANSEY, K.E. (Ed.) **Neurological Aspects of Spinal Cord Injury**. Switzerland, Springer, 2017.

WEISSLAND, T.; FAUPIN, A.; BOREL, B.; LEPRETE PM. Effects of modified multistage field test on performance and physiological responses in wheelchair basketball players. **Biomed Research International**, v. 2015, p. 1–7, 2015.

WITHERS, T.M.; CROFT, L.; GOOSEY–TOLFREY, V.L.; DUNSTAN, D.W.; LEICHT, C.A.; BAILEY, D.P. Cardiovascular disease risk marker responses to breaking up prolonged sedentary time in individuals with paraplegia: the Spinal Cord Injury Move More (SCIMM) randomised crossover laboratory trial protocol. **BMJ Open**, v. 8., n.6, p.1–7., 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, **The International Spinal Cord Society. Perspectives on spinal cord injury**. Geneva, WHO; 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Recommendations on physical activity for health**. Geneva, WHO, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical Status: **The use and interpretation of anthropometry indicators of nutritional status**. The World Health Organization, Geneva. 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World report on disability**. Geneva, WHO, 2011.

WYNDAELE, M.; WYNDAELE, J.J. Incidence, prevalence and epidemiology of spinal cord injury: what learns a world wide literature survey? **Spinal Cord**, v. 44, n. 9, p. 523–529, 2006.

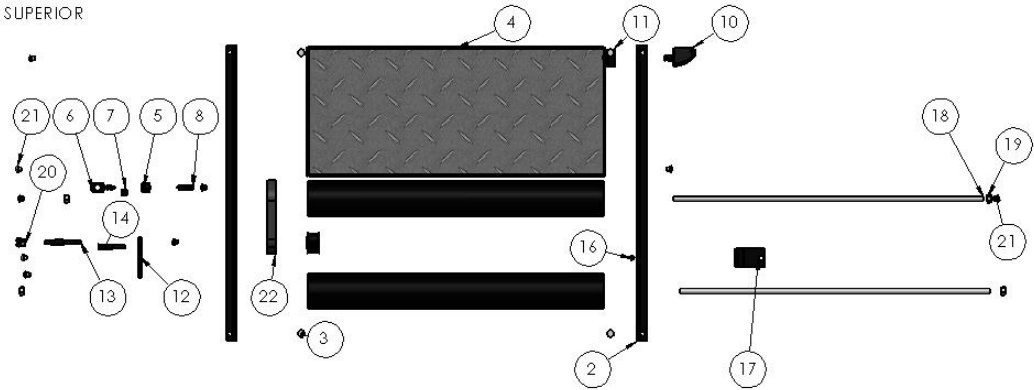
XAVIER, H. T.; IZAR, M. C.; FARIA NETO, J. R.; ASSAD, M. H.; ROCHA, V. Z.; SPOSITO, A. C.; FONSECA, F. A.; DOS SANTOS, R. B.; BERTOLAMI, M. C.; FALUDI, A. A.; MARTINEZ, T. L. R.; DIAMENT, J.; GUIMARÃES, A.; FORTI, N. A.; MORIGUCHI, E.; CHAGAS, A. C. P.; COELHO, O. R.; RAMIRES, J. A. F.. V Diretriz brasileira de dislipidemias prevenção da aterosclerose. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.101, n.4., p. 1–48, 2013.

ZEPETNEK, J. O. T.; PELLETIER, C. A.; HICKS, A. L.; MacDONALD, M. Following the physical activity guidelines for adults with spinal cord injury for 16 weeks does not improve vascular health: a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.96, p. 1566–1575, 2015.

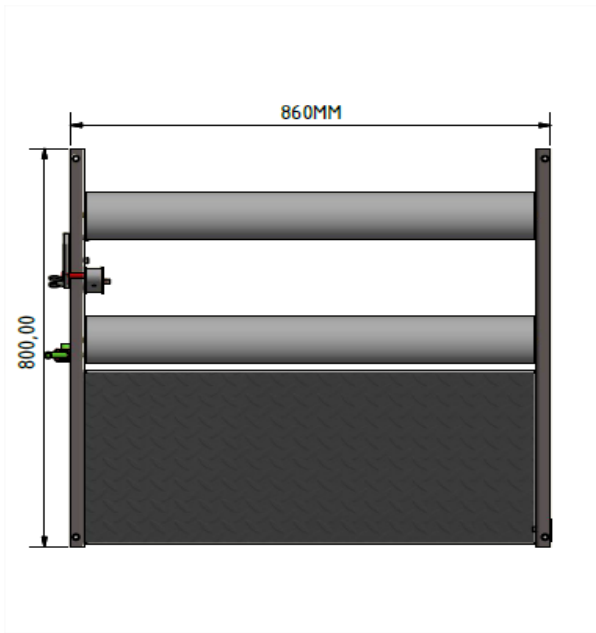
## **APÊNDICES**

APÊNDICE A  
ESPECIFICAÇÕES DO ERGÔMETRO PARAÍBA PARA CADEIRA DE RODAS

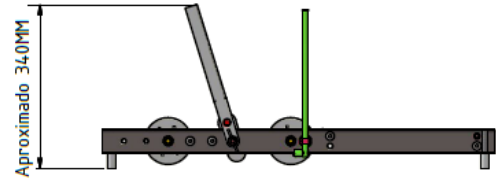
VISTA SUPERIOR



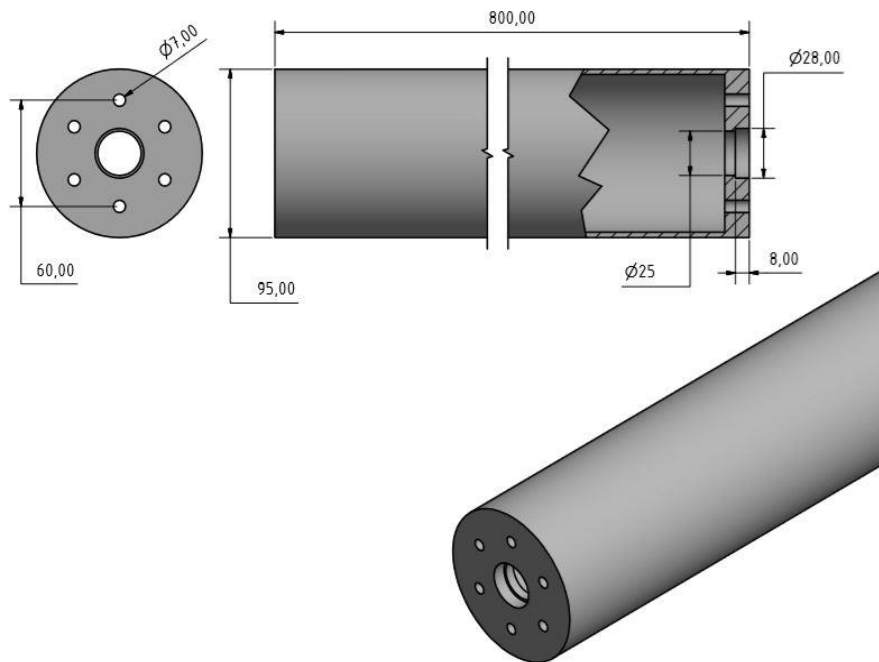
Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	QUANTIDADE
1	Rolos (800x95)	2
2	Viga	2
3	Apoios roscados	4
4	Superfície de entrada	1
5	Guia da trava	1
6	Trava	1
7	Bucha da articulação	1
8	Alavanca da trava	1
9	Roda para mobilidade do equipamento	3
10	Apoio articulado para roda	1
11	Base para apoio das rodas	1
12	Alavanca da trava	1
13	Flange fixa	1
14	Pino	1
15	Resistência	1
16	Eixo de fixação da roda traseira	1
17	Apoio para roda frontal	1
18	Eixo roscado M10	2
19	Porca para encaixe do eixo roscado	4
20	Porca borboleta	1
21	Parafuso M10	11
22	Correia da resistência	1



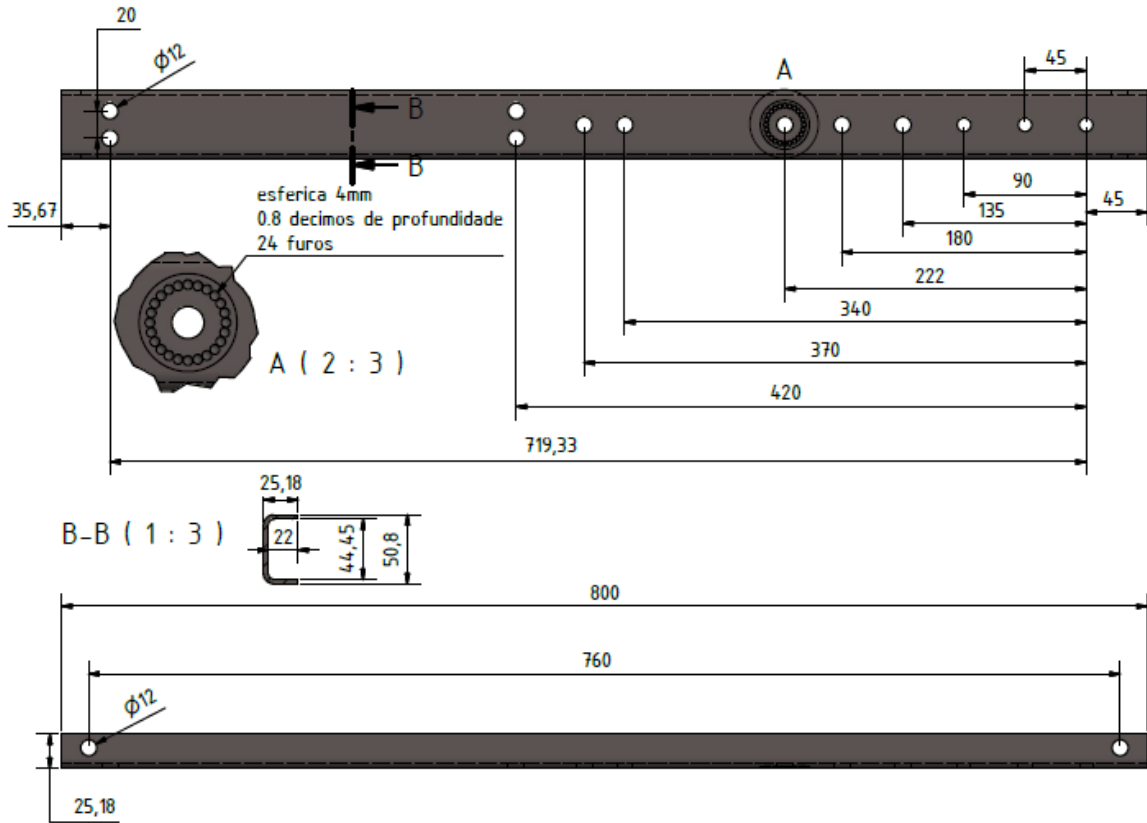
VISTA SUPERIOR



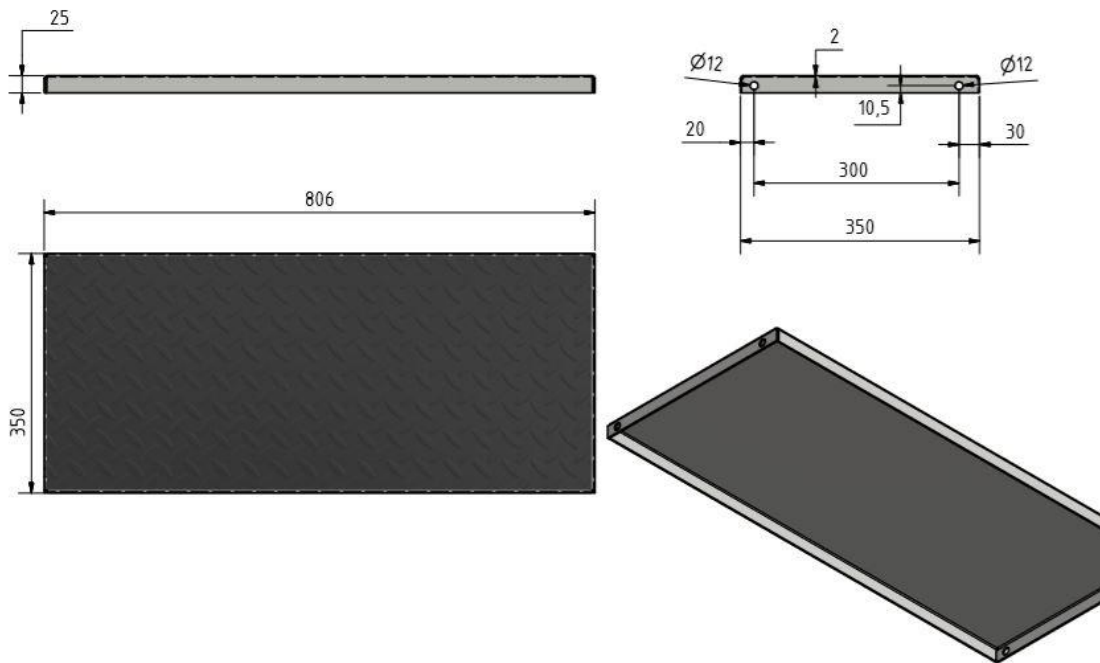
VISTA LATERAL



DIMENSÕES DOS ROLOS



DIMENSÕES DAS VIGAS



SUPERFÍCIE DE ENTRADA

## APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA  
PROFISSIONAIS DE SAÚDE

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar da pesquisa: “**PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA ENTRE INDIVÍDUOS COM LESÃO MEDULAR ATENDIDOS NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DE JOÃO PESSOA/PB – FATORES INTERVENIENTES E INFLUÊNCIA NA APTIDÃO FÍSICA**” que está sendo desenvolvida pela aluna do doutorado em Educação Física da Universidade Estadual de Londrina, Elaine Cappellazzo Souto. O objetivo geral da pesquisa consiste em: avaliar a interferência de dois programas de intervenção em atividade física (AF), domiciliar (individual) e em grupo, na aptidão física e saúde de adultos com LM e como objetivos específicos: compreender o fluxo de atendimento e a ocorrência do estímulo para a prática de AF em pacientes com LM pelos profissionais da saúde no SUS; identificar as barreiras e facilitadores para a prática de AF; e analisar a influência dos programas de AF supervisionados nos indicadores de aptidão física dos adultos com lesão medular.

A finalidade desse estudo consiste em estimular a prática de atividade física entre as pessoas com LM, desenvolver protocolo validado que possa ser aplicado por professores de Educação Física nas pessoas com LM na Unidade Básica de Saúde e estimular o encaminhamento para a prática de atividade física pelos profissionais da saúde do SUS, para essa população.

Solicito a sua colaboração para uma entrevista que versará sobre o fluxo de atendimento e encaminhamentos na área da assistência social e saúde (atividade física) ao paciente com LM, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. A realização dessa entrevista será previamente agendada, realizada individualmente, em ambiente adequado no hospital, com a utilização de um gravador. Informo que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde.

Esclareço que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pela Pesquisadora. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano. Além disso, informo que os senhores não pagarão nem serão remunerados por sua participação.

O benefício esperado para os profissionais de saúde que atuam junto a pessoa com lesão medular consiste no levantamento de informações sobre o uso da atividade física para essa população com o objetivo de manter e/ou diminuir riscos à saúde. E poderá servir de subsídio de orientação para recomendação de um estilo de vida saudável para seus pacientes.

A pesquisadora estará a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa

---

Assinatura da Testemunha

Contato da Pesquisadora Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o (a) pesquisadora Elaine Cappellazzo Souto, Av. Umbuzeiro, 1063 CEP 58038-182 – João Pessoa/PB, ☎: 3216-7030, email:ecsouto@gmail.com ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Atenciosamente,

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

---

Assinatura do Pesquisador Participante

Obs.: O sujeito da pesquisa e a pesquisadora responsável deverão rubricar todas as folhas do TCLE apondo suas assinaturas na última página do referido Termo.

## APÊNDICE C

## ENTREVISTA PARA OS PROFISSIONAIS DE SAÚDE

Identificação:

- Sexo:                      Idade:
- Área de atuação:
- Tempo de atuação com pacientes com lesão medular:

Questões:

1. Desde o diagnóstico até a alta hospitalar, como ocorre o fluxo de atendimento ao paciente com lesão medular no SUS?
2. Após a alta hospitalar, quais são os encaminhamentos na área da saúde e assistência social que são realizados ao paciente com lesão medular para sua reintegração social?
3. No seu atendimento junto a pessoa com lesão medular, você indica a prática de atividade física?

## APÊNDICE D

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESSOAS  
COM LESÃO MEDULAR

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar da pesquisa: “**PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA ENTRE INDIVÍDUOS COM LESÃO MEDULAR ATENDIDOS NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DE JOÃO PESSOA/PB – FATORES INTERVENIENTES E INFLUÊNCIA NA APTIDÃO FÍSICA**” que está sendo desenvolvida pela aluna do doutorado em Educação Física da Universidade Estadual de Londrina, Elaine Cappellazzo Souto. O objetivo geral da pesquisa consiste em: avaliar a interferência de um programa de intervenção em atividade física (AF), na aptidão física e saúde de adultos com LM e como objetivos específicos: compreender o fluxo de atendimento e a ocorrência do estímulo para a prática de AF em pacientes com LM pelos profissionais da saúde no SUS; identificar as barreiras e facilitadores para a prática de AF; e analisar a influência dos programas de AF supervisionados nos indicadores de aptidão física dos adultos com lesão medular.

A finalidade desse estudo consiste em estimular a prática de atividade física entre as pessoas com LM, desenvolver protocolo validado que possa ser aplicado por professores de Educação Física nas pessoas com LM na Unidade Básica de Saúde e estimular o encaminhamento para a prática de atividade física pelos profissionais da saúde do SUS, para essa população.

A sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: para realizar a pesquisa será necessário que responda 3 questionários para investigar informações gerais sobre a lesão medular, o perfil socioeconômico e o nível de atividade física. É também importante que autorize a coleta sanguínea para analisar colesterol e triglicerídeos. A aplicação dos questionários será realizada pela pesquisadora, e para o exame sanguíneo, em jejum de 12 horas, será retirado 1 tubo de 10 ml de sangue pela manhã por profissional de enfermagem. Ambos ocorrerão em sua residência, previamente agendados.

A avaliação de composição corporal será realizada em uma clínica na cidade de João Pessoa, por meio da densitometria computadorizada por absormetria radiológica de dupla energia – DXA, que consiste em um aparelho de raio-X, que identificará a massa muscular, massa gordurosa, gordura visceral e massa óssea. Você deverá permanecer deitado imóvel, por aproximadamente 15 minutos. O exame é seguro e indolor.

A avaliação da capacidade cardiorrespiratória será realizada na quadra poliesportiva, em um teste máximo de campo usando sua própria cadeira de rodas. Independente do grupo que queira pertencer: grupo experimental (GE), ou grupo controle (GC) será solicitado que realizem após 16 semanas os mesmos exames sanguíneos, cardiorrespiratória e de composição corporal.

O GE realizará treinamento físico por 16 semanas, sendo duas sessões semanais respectivamente, com 20 minutos de exercício aeróbio seguido de treino resistido com os principais grupos musculares dos membros superiores. O GC permanecerá fazendo suas atividades normalmente, porém sem a prática regular de exercícios físicos.

Esclareço que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o senhor não pagará nem será remunerado por sua participação, não sendo obrigado a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades

solicitadas pela Pesquisadora. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, inclusive nos atendimentos obtidos pelo Hospital.

O benefício esperado para as pessoas com lesão medular consiste no levantamento de informações sobre sua condição cardiorrespiratória, de aptidão muscular, perfil lipídico, além de dados sobre a composição corporal. Ainda, espera-se que a prática de exercícios físicos oferecida aos participantes seja capaz de trazer benefícios para a saúde dos participantes. Todas as atividades serão realizadas sem nenhum custo para os participantes e seus responsáveis e, além disso, poderão servir de subsídio para o direcionamento de ações relativas à promoção da saúde de pessoas com lesão medular. Os resultados dos exames serão divulgados, independente do grupo de intervenção que faça parte. Será providenciado transporte pela pesquisadora para os deslocamentos que se farão necessários para os exames e avaliações.

Os riscos da participação nesta pesquisa são mínimos, advindos sobretudo do sedentarismo, que poderá provocar algum desconforto muscular no início do treinamento físico. Existem ainda riscos mínimos relacionados à dor durante a coleta de sangue, porém ressalta-se que esta sensação é passageira.

A pesquisadora estará a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa

Espaço para impressão dactiloscópica



---

Assinatura da Testemunha

Contato da Pesquisadora Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o (a) pesquisadora Elaine Cappellazzo Souto, Av. Umbuzeiro, 1063 CEP 58038-182 – João Pessoa/PB, ☎: 3216-7030, email:ecsouto@gmail.com ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Atenciosamente,

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

---

Assinatura do Pesquisador Participante

Obs.: O sujeito da pesquisa e a pesquisadora responsável deverão rubricar todas as folhas do TCLE apondo suas assinaturas na última página do referido Termo.

## APÊNDICE E

ENTREVISTA/QUESTIONÁRIO PARA PARTICIPANTES COM LESÃO  
MEDULAR

Identificação: \_\_\_\_\_ Grupo: ( ) controle ( ) experimental

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone:( ) \_\_\_\_\_ Celular:( ) \_\_\_\_\_ Celular:( ) \_\_\_\_\_

email: \_\_\_\_\_ whatsapp( ) sim ( ) não Facebook( ) sim ( ) não

Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ anos

Estado civil: ( ) solteiro ( ) casado ( ) divorciado ( ) viúvo ( ) separado ( ) união estável

( ) estudante \_\_\_\_\_ ( ) trabalha com \_\_\_\_\_

( ) aposentado ( ) aposentado por invalidez ( ) recebe BPC

Data da Lesão Medular: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ Idade na época: \_\_\_\_\_ Tempo de lesão: \_\_\_\_\_

Causa da Lesão Medular: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: nível da Lesão: \_\_\_\_\_ ASIA: \_\_\_\_\_

Fale sobre o período relativo ao surgimento do agravo que gerou a LM e seu atendimento no SUS ou em serviços privados. Onde e quais foram os atendimentos em saúde realizados. (atendimento de emergência, hospitalização, programa de reabilitação, consultas ambulatoriais)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Data da entrada no hospital: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ Data da alta hospitalar: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Nome do hospital: \_\_\_\_\_

Nome/Local do Centro de reabilitação: \_\_\_\_\_

Nome/Local outros serviços de saúde: \_\_\_\_\_

Possui outras complicações à saúde além da Lesão Medular?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Possui haste de fixação na coluna espinhal? ( ) não ( ) sim

\_\_\_\_\_

Faz uso de medicamentos? Para quê? Quais?

---

Sobre a cadeira de rodas manual: ( ) comprou ( ) recebeu do SUS

A compra foi realizada com prescrição das suas medidas antropométricas? ( ) sim ( ) não

Esta satisfeito com o conforto, resistência, agilidade de sua cadeira de rodas? ( ) sim ( ) não

---

---

Algum profissional de saúde o orientou para iniciar a prática de exercícios?

---

---

Fazia exercícios antes da LM?

---

---

Qual seu nível de satisfação em relação ao atendimento recebido pelo sistema único de saúde?

O que você acha que poderia melhorar?

---

---

## APÊNDICE F

## VALORES TOTAIS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PESSOAS COM LM POR GRUPO NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS INTERVENÇÃO

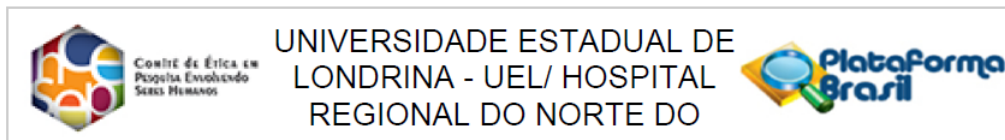
Variável	Controle			Experimental			d [IC90%]
	Pré	Pós		Pré	Pós		
Massa corporal, kg	59,0 [51,7 a 67,4]	60,5 [52,4 a 69,9]	1,5	63,8 [57,2 a 71,3]	62,3 [55,7 a 69,6]*	-1,5	0,237 [-0,52 a 0,99]
Índice de massa corporal, kg/m <sup>2</sup>	19,9 [17,5 a 22,5]	20,4 [17,8 a 23,4]	0,5	24,1 [22,5 a 25,8]	23,5 [21,9 a 25,3]*	-0,5	0,292 [-0,47 a 1,05]
Massa gorda total, kg	14,0 [8,6 a 22,8]	14,8 [8,9 a 24,6]	0,8	20,2 [16,1 a 25,3]	19,1 [15,1 a 24,1]	-1,1	0,130 [-0,62 a 0,88]
Massa gorda total, %	21,7 [14,9 a 31,6]	22,1 [15,1 a 32,6]	0,4	30,9 [27,7 a 34,6]	29,9 [26,4 a 33,9]	-1,1	0,188 [-0,57 a 0,94]
Índice de gordura corporal, kg/m <sup>2</sup>	4,8 [2,9 a 7,6]	5,0 [3,0 a 8,2]	0,2	7,6 [6,4 a 8,9]	6,6 [5,3 a 8,3]	-0,9	0,372 [-0,39 a 1,13]
Massa gorda braços, kg <sup>Md</sup>	1,1 [0,4 a 1,8]	1,4 [0,5 a 2,2]	0,3	1,4 [1,0 a 2,1]	1,2 [1,0 a 1,9]	-0,2	0,425 [-0,33 a 1,19]
Massa gorda braços, %	11,1 [7,3 a 16,9]	12,7 [8,2 a 19,5]	1,6	17,4 [14,3 a 21,1]	15,9 [12,8 a 20,0]*	-1,5	0,431 [-0,34 a 1,19]
Massa gorda pernas, kg	4,8 [3,1 a 7,6]	4,9 [3,1 a 7,9]	0,1	6,4 [5,5 a 7,5]	5,8 [4,9 a 6,9]	-0,6	0,237 [-0,52 a 0,99]
Massa gorda pernas, %	28,0 [19,6 a 39,9]	28,1 [19,5 a 40,4]	0,1	37,7 [33,2 a 42,9]	36,3 [31,4 a 41,8]	-1,4	0,114 [-0,64 a 0,87]
Massa gorda tronco, kg	7,5 [4,4 a 12,8]	7,9 [4,5 a 14,0]	0,4	11,3 [8,5 a 14,9]	10,9 [8,4 a 14,3]	-0,3	0,122 [-0,63 a 0,88]
Massa gorda tronco, %	22,8 [15,4 a 33,8]	23,1 [15,4 a 34,8]	0,3	33,2 [29,2 a 37,7]	32,6 [28,7 a 37,0]	-0,6	0,069 [-0,69 a 0,82]
Massa magra total, kg	42,9 [38,6 a 47,1]	43,5 [39,2 a 47,7]	0,6	41,2 [37,6 a 44,9]	40,9 [36,6 a 45,1]	-0,3	-0,174 [-0,93 a 0,58]
Massa magra total, %	73,9 [64,2 a 83,7]	73,6 [63,4 a 83,7]	-0,3	65,3 [61,2 a 69,3]	66,3 [61,8 a 70,8]	1,0	0,121 [-0,63 a 0,88]
Massa magra braços, kg	7,3 [6,8 a 7,8]	7,7 [7,1 a 8,1]	0,4	6,9 [6,4 a 7,5]	7,0 [6,4 a 7,7]	0,1	-0,335 [-1,09 a 0,42]
Massa magra braços, %	83,4 [79,1 a 87,8]	82,0 [77,1 a 87,2]	-1,4	78,0 [74,9 a 81,3]	79,3 [76,1 a 82,8]*	1,3	0,441 [-0,32 a 1,20]
Massa magra pernas, kg	10,7 [9,3 a 12,3]	10,9 [9,3 a 12,7]	0,2	10,0 [8,9 a 11,1]	9,7 [8,5 a 10,9]	-0,3	-0,251 [-1,00 a 0,51]
Massa magra pernas, %	67,4 [58,2 a 78,0]	67,4 [58,0 a 78,4]	0,0	58,4 [53,9 a 63,2]	59,8 [55,1 a 64,9]	1,4	0,102 [-0,65 a 0,85]
Índice de MM apendicular, kg/m <sup>2</sup>	6,1 [5,6 a 6,5]	6,3 [5,7 a 6,8]	0,2	6,4 [6,1 a 6,7]	6,2 [5,8 a 6,6]	-0,2	-0,612 [-1,38 a 0,16]
Massa magra tronco, kg	21,2 [19,2 a 23,4]	21,1 [19,2 a 23,3]	-0,1	20,8 [18,9 a 22,8]	22,2 [19,1 a 25,9]	1,4	0,421 [-0,34 a 1,18]
Massa magra tronco, %	74,4 [65,7 a 84,1]	73,7 [64,9 a 83,8]	-0,6	64,3 [60,3 a 68,7]	64,7 [60,9 a 68,8]	0,4	0,080 [-0,75 a 0,76]

continuação Apêndice E

Variável	Controle			Experimental			d [IC90%]
	Pré	Pós		Pré	Pós		
Gordura androide, g <sup>Md</sup>	0,7[0,2 a 3,1]	0,6[0,3 a 2,4]	-0,1	2,1[1,2 a 2,6]	2,1[1,2 a 2,4]	-0,1	0,071[-0,68 a 0,82]
Gordura androide, %	25,3[16,8 a 37,9]	25,1[16,9 a 37,5]	-0,2	38,6[33,2 a 44,8]	33,9[26,4 a 43,5]	-4,7	0,319[-0,46 a 1,10]
Gordura ginoide, g <sup>Md</sup>	1,9[0,9 a 5,1]	1,6[1,1 a 3,9]	-0,3	2,7[2,3 a 3,7]	2,5[2,3 a 3,6]	-0,2	0,292[-0,69 a 1,11]
Gordura ginoide, %	31,8[20,2 a 43,4]	31,5[19,1 a 43,9]	-0,3	39,4[34,9 a 43,8]	39,6[33,5 a 45,8]	0,2	0,045[-0,85 a 0,95]
Relação GA/GG	0,7[0,5 a 0,9]	0,7[0,6 a 0,9]	0,0	0,9[0,8 a 1,1]	0,9[0,7 a 1,0]	0,0	0,454[-1,36 a 0,45]
Massa mineral óssea total, g	2,54 [2,22 a 2,90 ]	2,60 [2,27 a 2,99]	0,06	2,33 [2,11 a 2,59]	2,32 [2,11 a 2,55]	0,01	-0,137 [-0,89 a 0,62]
Massa mineral óssea total, %	4,37 [4,18 a 4,56]	4,28 [4,05 a 4,51]*	-0,09	3,71 [3,39 a 4,06]	3,76 [3,44 a 4,12]	0,05	0,312 [-0,44 a 1,07]
DMO total, g/cm <sup>2</sup> <sup>Md</sup>	1,06 [1,02 a 1,16]	1,09 [1,04 a 1,17]	0,03	1,05 [1,03 a 1,11]	1,07 [1,03 a 1,09]	0,02	-0,153 [-0,91 a 0,60]

**ANEXOS**

ANEXO A  
APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA ENTRE INDIVÍDUOS COM LESÃO MEDULAR ATENDIDOS NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DE JOÃO PESSOA/PB - FATORES INTERVENIENTES E INFLUÊNCIA NA APTIDÃO FÍSICA

**Pesquisador:** Elaine Cappellazzo Souto

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 50945215.4.0000.5231

**Instituição Proponente:** CEFE - PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA UEM/UEL

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.371.194

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de um projeto de pesquisa para obtenção do título de doutorado no curso de pós graduação em Educação Física UEM/UEL que pretende avaliar a prática de atividade física entre indivíduos com lesão medular atendidos no SUS de João Pessoa.

A Pesquisa terá duas etapas: 1 etapa: Pesquisa descritiva, do tipo transversal, com abordagem qualitativa, com profissionais da saúde que atuam com pessoas com lesão medular do Hospital de Emergência e Trauma Senador Humberto Lucena - HETSHL para identificar o fluxo de atendimento e a ocorrência do estímulo para a prática de atividade física para as pessoas com lesão medular em hospital especializado pelos profissionais da saúde

e 2ª etapa - pesquisa quase-experimental, realizada com 30 adultos com lesão medular, divididos em 3 grupos: sendo GC – grupo controle; GAFD – grupo de atividade física domiciliar e GAFG – grupo de atividade física em grupo. Serão analisadas a influência da intervenção com a atividade física na aptidão cardiorrespiratória, composição corporal, força, perfil glicêmico e lipídico dos indivíduos com lesão medular.

**Objetivo da Pesquisa:**

Primário: Analisar a influência da intervenção com a atividade física na aptidão cardiorrespiratória, composição corporal, força, perfil glicêmico e lipídico dos

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** PR

**Município:** LONDRINA

**Telefone:** (43)3371-5455

**CEP:** 86.057-970

**E-mail:** cep268@uel.br

---

Continuação do Parecer: 1.371.194

indivíduos com lesão medular.

Secundário: identificar o fluxo de atendimento e a ocorrência do estímulo para a prática de atividade física para as pessoas com lesão medular em hospital especializado pelos profissionais da saúde• identificar as barreiras e facilitadores para a prática de atividade física nos indivíduos com lesão medular

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos: Os riscos da participação nesta pesquisa são mínimos, advindos sobretudo do sedentarismo, que poderá provocar algum desconforto muscular no início do treinamento físico. Existem ainda riscos mínimos relacionados à dor durante a coleta de sangue, porém ressalta-se que esta sensação é passageira.

Benefícios: O benefício esperado para as pessoas com lesão medular consiste no levantamento de informações sobre sua condição cardiorrespiratória, de aptidão muscular, perfil lipídico, além de dados sobre a composição corporal e independência funcional. Ainda, espera-se que a prática de exercícios físicos oferecida aos participantes seja capaz de trazer benefícios para a saúde dos participantes.

O benefício esperado para os profissionais de saúde que atuam junto a pessoa com lesão medular consiste no levantamento de informações sobre o uso da atividade física para essa população com o objetivo de manter e/ou diminuir riscos à saúde. E poderá servir de subsídio de orientação para recomendação de um estilo de vida saudável para seus pacientes.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um estudo relevante para área pois, segundo aponto o projeto de pesquisa, são as barreiras que esses indivíduos enfrentam para a prática, entre elas dificuldades com o transporte e acessibilidade, a falta de programas específicos e de profissionais capacitados. Dessa forma, este estudo se propõem a identificar as limitações para o encaminhamento para a prática de AF para as pessoas com LM.e propor um protocolo de atividade física domiciliar e coletivo com efeitos na aptidão física de pessoas com LM

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos de apresentação obrigatório estão ok.

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O pesquisador respondeu as todas as pendências adequadamente. O projeto está aprovado.

<b>Endereço:</b> LABESC - Sala 14	<b>CEP:</b> 86.057-970
<b>Bairro:</b> Campus Universitário	
<b>UF:</b> PR	<b>Município:</b> LONDRINA
<b>Telefone:</b> (43)3371-5455	<b>E-mail:</b> cep268@uel.br

Continuação do Parecer: 1.371.194

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Prezado (a) Pesquisador (a),

Este é seu parecer final de aprovação, vinculado ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina. É sua responsabilidade imprimi-lo para apresentação aos órgãos e/ou instituições pertinentes.

Coordenação CEP/UEL.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_609181.pdf	07/12/2015 16:07:37		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_ELAINE_CEP_UEL_versao_2.docx	07/12/2015 16:06:33	Elaine Cappellazzo Souto	Aceito
Outros	Resposta_ao_Parecer.docx	07/12/2015 15:59:27	Elaine Cappellazzo Souto	Aceito
Outros	carta_anuencia_hospital.pdf	04/11/2015 15:57:39	Elaine Cappellazzo Souto	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PARA_PROFISSIONAIS_E_IM.pdf	04/11/2015 15:55:34	Elaine Cappellazzo Souto	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_assinada.pdf	04/11/2015 15:51:44	Elaine Cappellazzo Souto	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

LONDRINA, 16 de Dezembro de 2015

---

**Assinado por:**  
**Otávio Goes de Andrade**  
**(Coordenador)**

ANEXO B  
CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL



**SISTEMA DE PONTOS**

**Posse de itens**

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	1	2	3	4
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada mensalista	0	3	4	4	4
Máquina de lavar	0	2	2	2	2
Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	2	2	2	2

**Grau de Instrução do chefe de família**

Nomenclatura Antiga	Nomenclatura Atual	
Analfabeto/ Primário incompleto	Analfabeto/ Fundamental 1 Incompleto	0
Primário completo/ Ginásial incompleto	Fundamental 1 Completo / Fundamental 2 Incompleto	1
Ginásial completo/ Colegial incompleto	Fundamental 2 Completo/ Médio Incompleto	2
Colegial completo/ Superior incompleto	Médio Completo/ Superior Incompleto	4
Superior completo	Superior Completo	8

**CORTES DO CRITÉRIO BRASIL**

Classe	Pontos
A1	42 - 46
A2	35 - 41
B1	29 - 34
B2	23 - 28
C1	18 - 22
C2	14 - 17
D	8 - 13
E	0 - 7

## ANEXO C

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ)  
ADAPTADO PARA A REALIDADE DAS PESSOAS COM LESÃO MEDULAR

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na ÚLTIMA semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigada pela sua participação!

Para responder as questões lembre-se que:

- atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal
- atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.

**1A)** Em quantos dias da última semana você DESLOCOU-SE EM SUA CADEIRA DE RODAS por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

**1B)** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**2A).** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA DESLOCAR-SE EM SUA CADEIRA DE RODAS)

dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

**2B).** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3A)** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

**3B)** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4A)** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

**4B)** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos