



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA**

RAFAELA NOGUEIRA DE FARIAS

**FISIOTERAPIA EM PACIENTES COM LESÃO MEDULAR - UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

**CAMPINA GRANDE
2019**

RAFAELA NOGUEIRA DE FARIAS

FISIOTERAPIA EM PACIENTES COM LESÃO MEDULAR - UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso em caráter de artigo, apresentado a/ao Coordenação do Curso de Bacharel em Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Área de concentração: Neurofuncional.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Kelly Soares.

**CAMPINA GRANDE
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

F224f Farias, Rafaela Nogueira de.
Fisioterapia em pacientes com lesão medular [manuscrito] :
uma revisão de literatura / Rafaela Nogueira de Farias. - 2019.
38 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Biológicas e da Saúde , 2019.
"Orientação : Profa. Dra. Kelly Soares , Coordenação do
Curso de Fisioterapia - CCBS."
1. Lesão medular. 2. Reabilitação. 3. Fisioterapia. I. Título
21. ed. CDD 615.82

RAFAELA NOGUEIRA DE FARIAS

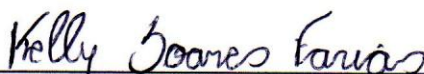
**INSERÇÃO DA FISIOTERAPIA EM PACIENTES COM LESÃO MEDULAR -
UMA REVISÃO DE LITERATURA.**

Trabalho de Conclusão de Curso em caráter de artigo, apresentado a/ao Coordenação do Curso de Bacharel em Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Fisioterapia.

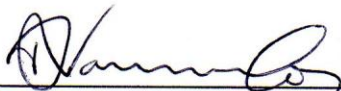
Área de concentração:
Neurofuncional.

Aprovada em: 25/11/2019.

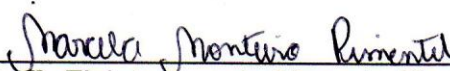
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a. Dr.^a Kelly Soares (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Danilo Vasconcelos
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof.^a. Fisioterapeuta Marcela Pimentel
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Com amor e gratidão, dedico este trabalho à minha família, meu noivo e amigos que me apoiaram desde o princípio para conclusão desse sonho.

"O segredo da saúde, mental e corporal, está em não se lamentar pelo passado, não se preocupar com o futuro, nem se adiantar aos problemas, mas, viver sabiamente o presente."
- Buda - 566 - 483 a.C.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 - Ilustração didática da divisão da medula espinhal e suas respectivas inervações no corpo.....	11
FIGURA 02 - Ilustração dos dermatômos cervicais, torácicos, lombares e sacrais..	12
FIGURA 03 - Ilustração da medula espinhal em corte transversal.....	13
FIGURA 04 - Ilustração da <i>American Spinal Injury Association (ASIA)</i>	15
FLUXOGRAMA 01.....	18

LISTA DE TABELAS

QUADRO 1 – RELAÇÃO ENTRE A ORIGEM DO SEGMENTO NERVOSO E OS GRUPOS MUSCULARES.....	10
TABELA 1 – ARTIGOS QUE ABORDAM LESÕES AGUDAS.....	20
TABELA 2 – ARTIGOS QUE ABORDAM LESÕES SUBAGUDAS OU CRÔNICAS.....	20
TABELA 3 – ARTIGOS QUE ABORDAM LESÕES SUBAGUDAS	21
TABELA 4 – ARTIGOS QUE ABORDAM LESÕES CRÔNICAS.....	22
TABELA 4.1 – ARTIGOS QUE ABORDAM LESÕES CRÔNICAS.....	23
TABELA 4.2 – ARTIGOS QUE ABORDAM LESÕES CRÔNICAS.....	24
TABELA 4.3 – ARTIGOS QUE ABORDAM LESÕES CRÔNICAS.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASIA	<i>American Spinal Injury Association</i>
AVDs	Atividades de vida diária
CID	Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
LM	Lesão Medular
MIF	Escala de Medida de Independência Funcional
OMS	Organização Mundial de Saúde
FES	Estimulação Elétrica Funcional
PVO ₂	Pico de Captação de Oxigênio
P _o	Carga de Saída de Trabalho em Watts
W	Watts
MMII	Membros Inferiores
MMSS	Membros Superiores
ECA	Exercício de Ciclagem de Braços
TMR	Treinamento Muscular Respiratório
TS	Treinamento em Esteira com Estimulação
LR	Treinamento em Esteira com Assistência de Dispositivo Robótico Locomotor
TM	Treinamento em Esteira com Assistência Manual
OG	Treinamento no Solo com Estimulação
ADIM	Treinamento Muscular Respiratório Associado a Tração Abdominal
VO ₂	Volume de Oxigênio
FS	Velocidade
TM	Velocidade de Pico da Esteira

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO.....	10
2.0 MÉTODOS.....	17
3.0 RESULTADOS.....	18
4.0 DISCUSSÃO.....	26
5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
REFERÊNCIAS.....	31

RESUMO

Introdução: A lesão medular é caracterizada como um agravo à medula espinhal, podendo causar impacto e alterações motoras, sensitivas, autonômicas e psicoafetivas. Algumas escalas são utilizadas para classificar a lesão e, de acordo com essa classificação e fase da reabilitação, é realizado o protocolo de tratamento fisioterapêutico para restabelecimento desses pacientes, objetivando maior independência funcional. **Objetivo:** Realizar um levantamento bibliográfico de artigos científicos publicados nos últimos 07 anos, que abordam a fisioterapia na reabilitação funcional de pacientes que sofreram lesão medular, em todas as fases da reabilitação, envolvendo todos os níveis de lesão. **Metodologia:** O estudo tratou-se de uma revisão da literatura nas bases de dados Lilacs, PubMed, PEDro, Scielo, BVS e Medline, utilizando os descritores: spinal cord injury and rehabilitation and physiotherapy / lesão medular e reabilitação e fisioterapia, em português e em inglês, artigos publicados entre os anos de 2011 e 2018. Os critérios de inclusão foram artigos com informações sobre o processo de reabilitação de pacientes com lesão medular e sobre a utilização da fisioterapia nesse tratamento, quer seja ela funcional ou respiratória, e ensaios clínicos randomizados em humanos. **Resultados e discussões:** Após a análise dos resumos e textos completos disponíveis, 25 artigos foram incluídos neste estudo com reabilitação para marcha, para mãos e funções cardiorrespiratórias, na fase aguda, subaguda ou crônica. Na fase aguda, o tratamento mais eficaz foi direcionado para as funções cardiorrespiratórias e para reabilitação da marcha com o uso da eletroestimulação. Já na fase subaguda, a marcha foi favorecida pelo uso da esteira com suporte de peso corporal. Nas lesões subagudas e crônicas, a marcha foi mais bem estimulada com pista visuotemporal. Nesta fase, a reabilitação da marcha foi favorecida pelo uso de dispositivo robótico. Na fase crônica, o uso da eletroestimulação ainda é controverso. A função cardiopulmonar também foi favorecida nesta fase. Por fim, ao se tratar da reabilitação das mãos, o uso de luvas macias robóticas foi à opção mais indicada, favorecendo o movimento de preensão. **Conclusão:** A fisioterapia para os pacientes com lesão medular é necessária, eficaz e eficiente, proporcionando maior independência funcional e melhoras na qualidade de vida, o que favorece questões como atividade e participação.

Palavras-chave: Lesão medular, Reabilitação, Fisioterapia.

ABSTRACT

Introduction: Spinal cord injury is characterized as an injury to the spinal cord and can cause impact and motor, sensory, autonomic and psycho-affective changes. Some scales are used to classify the lesion and, according to this classification and rehabilitation phase, the physiotherapeutic treatment protocol is performed to reestablish these patients, aiming at greater functional independence. **Objective:** To perform a bibliographic survey of scientific articles published in the last 07 years, which address physical therapy in the functional rehabilitation of patients who suffered spinal cord injury, in all stages of rehabilitation, involving all levels of injury. **Methodology:** The study was a literature review in the databases Lilacs, PubMed,

PEDro, Scielo, VHL and Medline, using the descriptors: spinal cord injury and rehabilitation and physiotherapy, in Portuguese and English, articles published between 2011 and 2018. Inclusion criteria were articles with information on the rehabilitation process of patients with spinal cord injury and the use of physical therapy in this treatment, whether functional or respiratory, and clinical trials. randomized in humans. **Results and discussions:** After analyzing the available abstracts and full texts, 25 articles were included in this study with rehabilitation for gait, hand and cardiorespiratory functions, in the acute, subacute or chronic phase. In the acute phase, the most effective treatment was directed to cardiorespiratory functions and gait rehabilitation using electrostimulation. In the subacute phase, gait was favored by the use of a treadmill with body weight support. In subacute and chronic injuries, gait was better stimulated with visuotemporal cue. At this stage, gait rehabilitation was favored by the use of a robotic device. In the chronic phase, the use of electrostimulation is still controversial. Cardiopulmonary function was also favored at this stage. Finally, when it comes to hand rehabilitation, the use of soft robotic gloves was the most appropriate option, favoring the grip movement. **Conclusion:** Physical therapy for spinal cord injury patients is necessary, effective and efficient, providing greater functional independence and improvements in quality of life, which favors issues such as activity and participation.

Keywords: Spinal cord injury, Rehabilitation, Physiotherapy.

1.0 INTRODUÇÃO

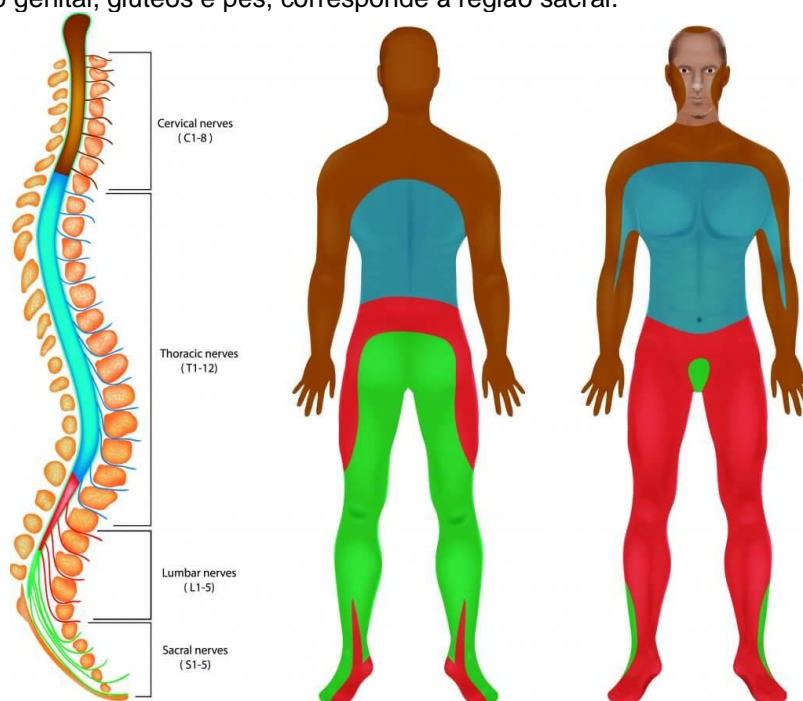
De acordo com o Ministério da Saúde (2013), a lesão medular caracteriza-se por todo grande agravo às estruturas do canal medular (medula espinhal, cone medular e cauda equina) que pode causar alterações motoras, sensitivas, autonômicas e psicoafetivas. As alterações são manifestadas de acordo com a característica da lesão e podem apresentar-se como paresia dos membros, alterações de tônus muscular, alteração dos reflexos superficiais e profundos, alteração ou perda das diferentes sensibilidades (tátil, vibratória, térmica, de pressão, dolorosa e proprioceptiva), perda de controle esfíncteriano, disfunção sexual e alterações autonômicas como vasoplegia, alteração de sudorese, controle de temperatura corporal entre outras.

Os dados epidemiológicos da lesão medular são escassos, tendo em vista que precisam ser registrados para que haja um cálculo anual. O dado mais recente é de Masini (2001) que indica que no Brasil, por ano, há um coeficiente de incidência de 71 novos casos por milhão de habitantes. Leal *et al.*, (2008) completa esta informação, referindo que a lesão medular afeta, em maior número, adultos jovens entre 16 e 30 anos de idade, do sexo masculino e as regiões da medula mais acometidas são a cervical e a transição toracolombar, o que, na maioria das vezes resulta em morte ou deficiência.

No que se refere à classificação das lesões, Adler (2005) afirma que elas podem ser traumáticas ou não traumáticas. Segundo Pons *et al.*, (2016), as principais causas das lesões medulares não traumáticas são os tumores, as doenças autoimunes, lesões vasculares, infecções, processos degenerativos e malformações congênitas. Dados do Ministério da Saúde (2013) indicam que as principais causas de lesão medular traumáticas são acidentes automobilísticos,

acidentes com motociclistas, ferimentos com projétil de arma de fogo, e as quedas, principalmente quedas de lajes ou em superfícies rasas.

Figura 01 - Figura didática da divisão da medula espinal e suas respectivas inervações no corpo. A cor marrom que se estende da cabeça aos membros superiores relaciona-se com a medula cervical, a cor azul que está nas costas, abdome e peitoral, relaciona-se com a região torácica, a cor vermelha que está na parte anterior dos membros inferiores, região acima e lateral dos glúteos e pés, corresponde à região lombar e a cor verde que está presente na parte posterior dos membros inferiores, região genital, glúteos e pés, corresponde à região sacral.

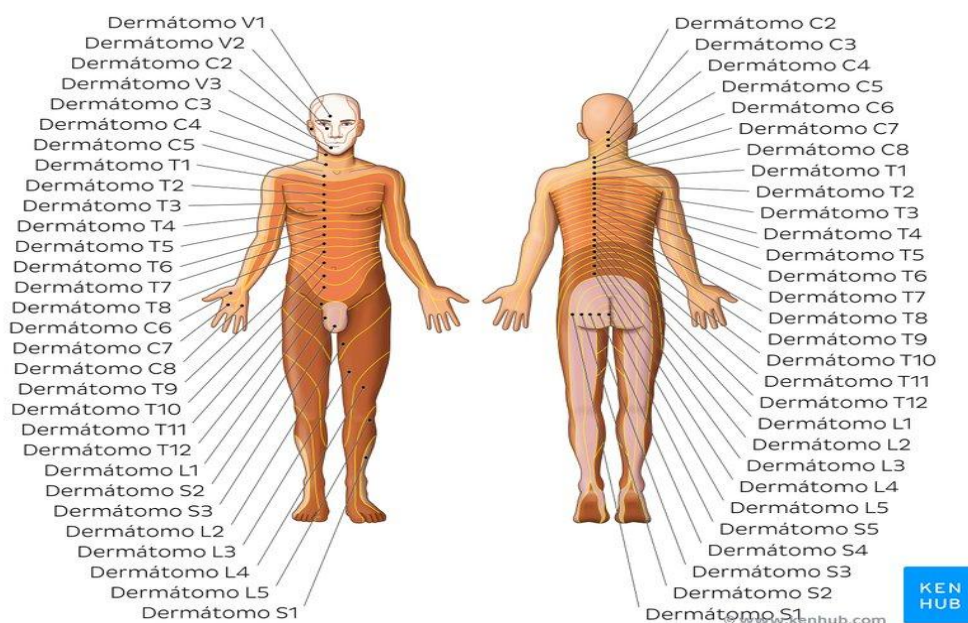


Fonte: <http://www.keynerluiz.com>

A medula espinal, juntamente com o encéfalo, compõe o sistema nervoso central (SNC). A medula estende-se desde o forame magno até a segunda vértebra lombar, estando fechada dentro do canal vertebral ou canal medular. Além da proteção óssea pelo canal vertebral, a medula espinal é protegida pelas meninges (BENGOCHEA, 2019). Da medula espinal, emergem 31 pares de nervos espinais, que constituem parte do sistema nervoso periférico. Há 08 pares de nervos cervicais, 12 pares de nervos torácicos, 05 pares de nervos lombares, 05 pares de nervos sacrais e 01 um par de nervo coccígeo.

Todo nervo espinal é misto, ou seja, possui uma raiz sensitiva e uma raiz motora. A raiz sensitiva recebe impulsos sensitivos de áreas da pele, configurando os dermatômos, enquanto a raiz motora inerva um grupo de músculos, configurando os miótômos (DEFINO, 1999). Na figura 2 é ilustrada e referenciado os dermatômos (Imagem 2) e no quadro 1 os miótômos (Quadro 1).

Figura 02 - Ilustração dos dermatômos cervicais, torácicos, lombares e sacrais.



Fonte: <http://www.Kenhub.com>.

Quadro 01 - Relação entre a origem do segmento nervoso e os grupos musculares de cada segmento do corpo humano, sua raiz espinal e o grupo muscular referente a cada segmento (ombro, cotovelo, antebraço, punho, mão, dedos, quadril, joelho, tornozelo e pé).

Miôtomos

Relação entre a origem do segmento nervoso e os grupos musculares

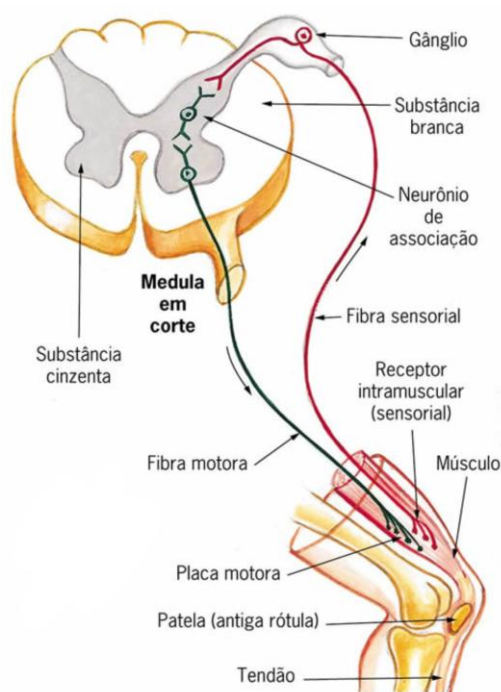
Segmento	Raiz espinal	Grupo muscular
Ombro	C5, C6	Abdutores e rotadores laterais
	C5, C6, C7, C8	Flexores, extensores, adutores e rotadores mediais
Cotovelo	C5, C6	Flexores
	C7, C8	Extensores
Antebraço	C5, C6	Supinadores
	C6, C7, C8	Pronadores
Punho	C6, C7, C8	Flexores, extensores, adutores e abdutores
Mão	C8, T1	Músculos intrínsecos
Dedos	C7, C8, T1	Flexores e extensores longos dos dedos
	L1, L2, L3	Flexores
	L2, L3, L4	Abdutores
Quadril	L4, L5, S1	Extensores, abdutores e rotadores medial e lateral
	L2, L3, L4	Extensores
	L4, L5, S1, S2	Flexores
Joelho	L5, S1	Eversores
	L4, L5, S1	Dorsiflexores e inversores
	L4, L5, S1, S2	Flexores plantares
Pé	L5, S1, S2, S3	Músculos intrínsecos

Os segmentos acima listados representam a inervação principal para cada grupo muscular e podem existir variações entre as referências consultadas.

Fonte: <http://rtufvjm.blogspot.com/2016/08/miotosmos.html>.

A medula espinhal é condutora de impulsos nervosos sensitivos e motores entre áreas específicas do encéfalo e de todo o corpo, possuindo tratos longitudinais, os axônios (substância branca) que circundam áreas centrais, os corpos de neurônios (substância cinzenta) local onde as maiorias dos corpos celulares estão localizadas. No corte transversal da medula espinhal, a substância cinzenta localiza-se centralmente, com o formato da letra H, e é dividida em corno anterior, posterior e lateral. No corno anterior, há a localização dos neurônios motores, formando as vias eferentes, que conduzem o impulso nervoso do sistema nervoso central à periferia. No corno posterior, estão localizados os neurônios sensitivos, formando as vias aferentes, que vão da periferia ao sistema nervoso central. Por sua vez, no corno lateral estão localizados os corpos de neurônios do sistema nervoso autônomo, o responsável pela inervação das vísceras (DEFINO, 1999). A imagem a seguir ilustra o que foi citado acima.

Figura 03 - Ilustração da medula espinhal em corte transversal e suas conexões com o membro inferior, com suas respectivas via eferente (fibra motora) e via aferente (fibra sensitiva). É detalhada a substância branca, substância cinzenta, neurônio motor, neurônio de associação e gânglio sensitivo que estão presentes na medula espinhal.



Fonte: <http://fisioterapiaasces.blogspot.com/2014/03/diferenca-entre-via-aferente-e-eferente.html>

Mendes e Liliane (2007), relatam que os comprometimentos das lesões variam de acordo com o nível da lesão. As lesões no nível da medula torácica, lombar, sacral ou coccígeo ocorrem às paraplegias, havendo comprometimentos motores e/ou sensitivos em tronco e/ou nos membros inferiores. Se o trauma for ao nível da medula cervical, há os quadros de tetraplegias, podendo ocorrer disfunções motoras e/ou sensitivas nos membros superiores, tronco e membros inferiores, estendendo-se por todo o corpo do indivíduo. Quanto aos planos da lesão, elas podem ocorrer no plano transversal ou longitudinal. No plano transversal a lesão pode ser completa ou incompleta. Na lesão completa, toda motricidade e

sensibilidade ficam ausentes abaixo da lesão, quando a lesão é incompleta, há preservação de alguma motricidade e/ou sensibilidade abaixo do nível da lesão.

Segundo Alvarez *et al.*, (2016), um dos sintomas que pode ser encontrado após a lesão medular é a alteração de controle de esfíncteres, função esta, relacionada com o sistema nervoso autônomo, que obriga o paciente a usar sonda esfínteriana, fraldas e/ou fazer uso de sonda vesical de alívio. Após a fase aguda, Teixeira *et al.*, (2003) afirma que é quando se dá o prognóstico funcional determinando nível e grau da lesão e a avaliação dos comprometimentos motores e sensitivos.

A fase aguda imediata compreende entre as 2 e 48 horas após o trauma medular inicial (TATOR E FEHLINGS, 1991). As primeiras 24 horas correspondem a um processo chamado de choque medular, havendo ausência de reflexos espinhais caudais (DITUNNO *et al.*, 2004). O resultado final da fase aguda é a apoptose e desmielinização de neurônios (YU *et al.*, 2009). A fase subaguda acontece entre a segunda e terceira semana após o trauma e dura, em média, seis meses. Segundo Wang *et al.*, (2002), o sistema nervoso se encarrega de inibir o crescimento de axônios. Após 06 meses de lesão, esta é a então fase crônica. Cavenaghi *et al.*, (2005), afirmam que é quando há alterações motoras e sensitivas, podendo haver problemas ventilatórios graves, anemia, atrofia muscular, alterações ósseas, entre outros.

As consequências da lesão medular para o indivíduo são diversas e permanecem, na maioria das vezes, por longos períodos, podendo atingir os componentes estrutura e função do corpo, atividade e participação, de acordo com o modelo da Classificação Internacional de Incapacidade e Funcionalidade (CIF) proposto pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2003). Fica evidente que, após a lesão, o indivíduo sofre alterações estruturais que o restringem em suas atividades diárias e em suas participações sociais.

As alterações motoras podem impedir ou dificultar as transferências, a deambulação e a realização de atividades básicas e instrumentais de vida diária, tornando o indivíduo fisicamente dependente. A condição crônica de saúde traz experiências de perdas nas relações sociais, financeiras e na capacidade física. Na maioria dos pacientes, a locomoção é uma das funções mais comprometidas, e a impossibilidade de andar e de subir escadas impede o acesso aos ambientes, o que acaba levando ao isolamento social.

A avaliação da lesão medular acontece a partir do nível do comprometimento. Há uma escala de classificação que é utilizada para esta avaliação, chamada de *American Spinal Injury Association (ASIA)*, na qual foi padronizada a classificação da lesão medular para avaliação da motricidade e sensibilidade.

A classificação varia entre os índices A e E, onde ASIA A refere-se à lesão medular completa; ASIA B refere-se à lesão motora completa e sensitiva incompleta abaixo do nível da lesão; ASIA C refere-se à lesão sensitiva e motora incompletas abaixo do nível da lesão, ASIA D refere-se à lesão incompleta com função motora preservada abaixo do nível da lesão e a ASIA E refere-se à função motora e sensitiva preservadas abaixo do nível da lesão. (*American Spinal Injury Association*, 2001). Segundo Defino (1999), os elementos da escala são usados para determinar o nível neurológico, gerando uma contagem de pontos que servem para caracterizar o tipo de lesão (completa ou incompleta) e o funcionamento (sensitivo-motor). A imagem 04 a seguir, ilustra a escala ASIA.

Figura 04 - Ilustração da *American Spinal Injury Association (ASIA)*, que é uma escala utilizada para classificar a lesão do paciente. Na escala encontram-se os locais para preencher os resultados da avaliação e dos testes de sensibilidade e motricidade de acordo com os estímulos em todo o corpo; ao final, somam-se os escores, para verificar o grau e o tipo da lesão.

ASIA STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY

MOTOR
KEY MUSCLES

C2	R	L
C3		
C4		
C5		
C6		
C7		
C8		
T1		
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		
T8		
T9		
T10		
T11		
T12		
L1		
L2		
L3		
L4		
L5		
S1		
S2		
S3		
S4-5		

Elbow flexors
Wrist extensors
Elbow extensors
Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
Finger abductors (little finger)

0 = total paralysis
1 = palpable or visible contraction
2 = active movement, gravity eliminated
3 = active movement, against gravity
4 = active movement, against some resistance
5 = active movement, against full resistance
NT = not testable

Hip flexors
Knee extensors
Ankle dorsiflexors
Long toe extensors
Ankle plantar flexors

Voluntary anal contraction (Yes/No)

TOTALS + = MOTOR SCORE
(MAXIMUM) (50) (50) (100)

SENSORY
KEY SENSORY POINTS

C2	R	L
C3		
C4		
C5		
C6		
C7		
C8		
T1		
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		
T8		
T9		
T10		
T11		
T12		
L1		
L2		
L3		
L4		
L5		
S1		
S2		
S3		
S4-5		

0 = absent
1 = impaired
2 = normal
NT = not testable

Any anal sensation (Yes/No)

TOTALS + = PIN PRICK SCORE (max: 112)
 + = LIGHT TOUCH SCORE (max: 112)
(MAXIMUM) (56)(56) (56)(56)

NEUROLOGICAL LEVEL The most caudal segment with normal function	SENSORY <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L	COMPLETE OR INCOMPLETE? <input type="checkbox"/> Incomplete = Any sensory or motor function in S4-S5	ZONE OF PARTIAL PRESERVATION Caudal extent of partially innervated segments	SENSORY <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L	MOTOR <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L
ASIA IMPAIRMENT SCALE <input type="checkbox"/>					

Fonte: <http://fisioterapiahumberto.blogspot.com/2011/11/escala-asia.html>

Além da ASIA, há uma avaliação funcional para verificar a capacidade do paciente realizar autocuidado e realizar as atividades de vida diária (AVDs), esta avaliação é feita pela Escala de Medida de Independência Funcional (MIF) que mensura a capacidade funcional e de independência, verificando o grau de dificuldade e limitações que o paciente apresenta (BARBETTA, 2008).

A MIF avalia os domínios motor e cognitivo/social com relação a: alimentação, higiene pessoal, banho, vestir metade superior do corpo, vestir metade inferior do corpo, controle da urina, controle das fezes, transferências para leito, cadeira, cadeira de rodas, transferência para vaso sanitário, transferências para banheira ou chuveiro, locomoção, locomoção em escadas, compreensão, expressão, interação social, resolução de problemas, e memória. A classificação do indivíduo pode ser quantificada em sete níveis, sendo o sétimo nível o de independência total e o primeiro nível, o de dependência total; havendo também as dependências intermediárias, que são entre um e sete (RIBERTO, 2005)

Em decorrência da complexidade das lesões medulares, é de extrema importância que haja atendimento imediato após o acidente, logo na fase do choque medular para melhor prognóstico do caso. No que concerne à reabilitação, ela deve começar ainda na fase aguda.

A fisioterapia apresenta grande relevância no tratamento de pacientes em terapia intensiva e ambulatorial e tem demonstrado benefícios a curto, médio e longo prazo (ZEPPOS *et al.*, 2007). O fisioterapeuta atua por meio de técnicas respiratórias e motoras como a cinesioterapia por meio de exercícios passivos, ativo-assistidos, ativos e resistidos (WALKER, 2009). Cavenaghi *et al.*, (2005) indica

introdução da cinesioterapia em todas as fases pós-lesão, independentemente do nível, tendo em vista que irá garantir maior independência funcional e melhora da qualidade de vida.

A fisioterapia respiratória é utilizada nos pacientes objetivando a prevenção e/ou tratamento de complicações respiratórias. Esta abordagem pode ser combinada com procedimentos que focam na reexpansão pulmonar, no controle e educação da respiração e remoção de secreção de vias aéreas (SHAVELLE *et al.*, 2006). A cinesioterapia pode ser trabalhada no solo e na água, modalidade conhecida como hidroterapia. Becker (2000) relatou que a hidroterapia é um recurso excelente, pois combina efeitos fisiológicos e terapêuticos derivados da imersão, onde proporciona adequação do tônus, reduzindo dessa forma, a espasticidade.

Nas fases mais avançadas da reabilitação, pode-se aplicar mecanoterapia com exercícios ativo-resistidos. Quanto à utilização de recursos da eletroterapia em pacientes com lesão medular, há uma lei do COFFITO (1969) que indica a eletroterapia em todas as fases da lesão, seja pela analgesia ou para fortalecimento muscular.

Neste contexto da reabilitação, o indivíduo deve ter acesso a ambientes favoráveis, tanto no contexto físico como emocional. É necessário o uso de cadeiras de rodas e assistência domiciliar adequada, equipamento, transporte, emprego e apoio financeiro. Ou seja, é necessária uma equipe de profissionais multi e interdisciplinares e um serviço de saúde adequado (HARVEY, 2016). A Organização Mundial de Saúde (OMS) (2013), por exemplo, recomenda pelo menos 150 min / semana de atividade aeróbica de intensidade moderada (ou 75 min / semana de atividade aeróbica de intensidade vigorosa), além de atividades de fortalecimento muscular duas vezes por semana.

Em síntese, pelo que foi exposto acima, a lesão medular é um problema de saúde pública que ocasiona sequelas psicológicas, sociais e físicas no indivíduo. Neste sentido, a assistência a esta população deve ser realizada precocemente e de maneira intensiva, com o intuito de melhorar a qualidade de vida dele com auxílio a deambulação, com auxílio a movimento das mãos, a melhora nas atividades de vida diária, independente do nível e da severidade da lesão. Por esses motivos, esta revisão, buscou na literatura artigos que sugerem tratamentos para os pacientes com lesão medular em todas as fases pós-lesão e dessa forma, obtendo as melhores e mais eficazes sugestões para protocolos de tratamentos fisioterapêuticos.

Portanto, o presente estudo objetivou realizar um levantamento bibliográfico de artigos científicos publicados nos últimos 07 anos, que abordam a fisioterapia na reabilitação funcional de pacientes que sofreram lesão medular, em todas as fases da reabilitação, envolvendo todos os níveis de lesão.

2.0 MÉTODOS

O presente estudo tratou-se de uma revisão da literatura que buscou contemplar e resumir os protocolos atuais de tratamento fisioterapêutico para pacientes com lesão medular em todas as fases da reabilitação e incluindo todos os níveis de lesão.

Para isto, considerou-se o seguinte padrão de busca: seleção inicial pelo título, em seguida, pela leitura do resumo disponível, avaliando se o mesmo apresentava relação direta como objetivo da pesquisa, e por último, foi realizada a análise na íntegra do artigo. Em seguida, o material escolhido foi lido

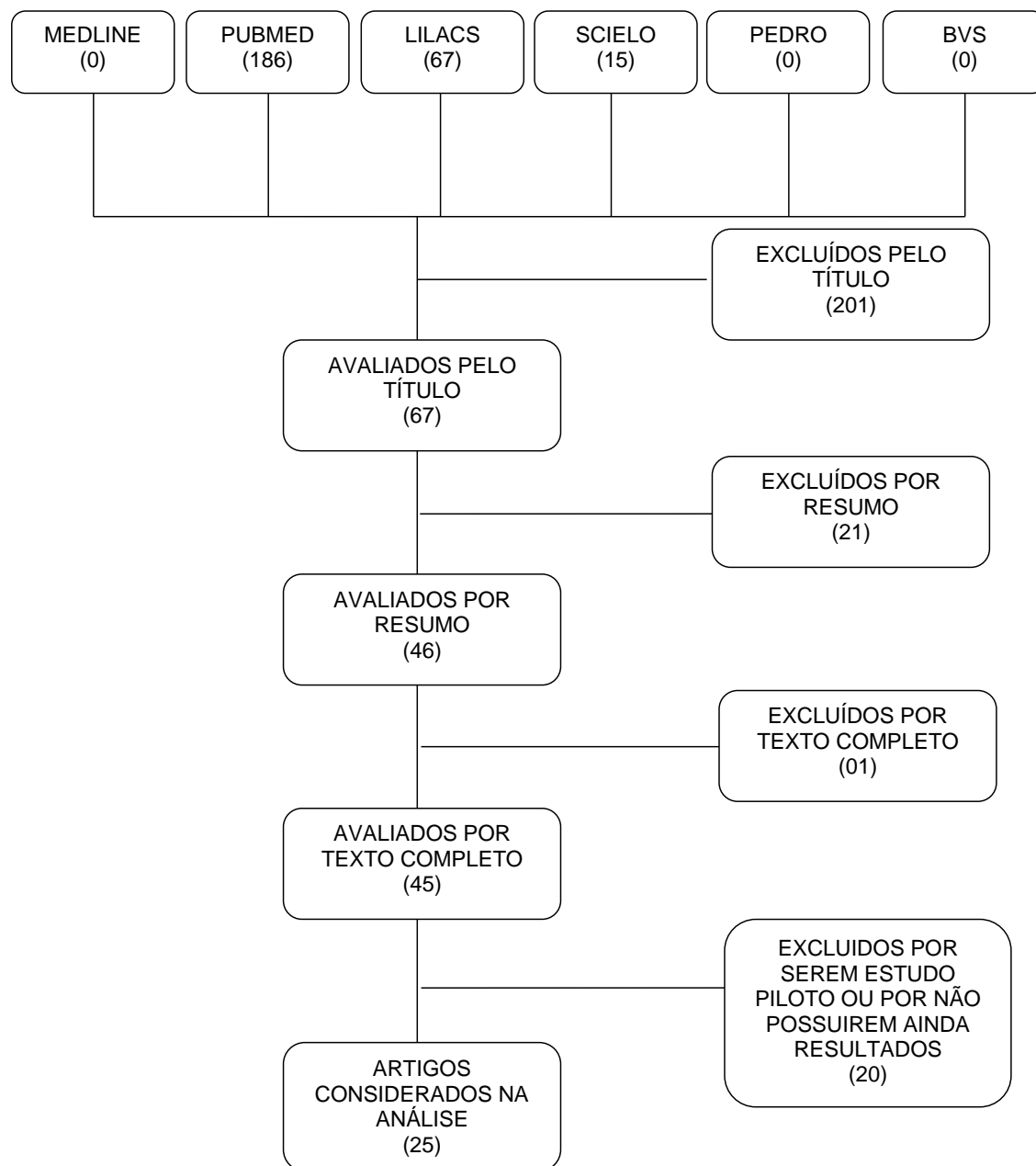
minuciosamente, com intuito de organizar os dados contidos nos artigos em tabelas para compor este trabalho.

Para a revisão da literatura, foram utilizadas as bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (Medline), *US National Library of Medicine* /Institutos Nacionais de Saúde (PubMed), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), *Scientific Electronic Library Online* (Scielo) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) utilizando os descritores *spinal cor injury and rehabilitation and physiotherapy* / lesão medular e reabilitação e fisioterapia, nos idiomas inglês e português.

A busca dos artigos aconteceu no mês de setembro de 2019, selecionando artigos publicados nas bases de dados supra citadas, entre os anos de 2011 e 2018. Quanto aos critérios de inclusão, foram incluídos artigos que possuíam informações sobre o processo de reabilitação de pacientes com lesão medular e sobre a utilização da fisioterapia nesse tratamento, quer seja ela funcional ou respiratória e ensaios clínicos randomizados em humanos.

Quanto aos critérios de exclusão, foram excluídos os artigos que não abordaram sobre a lesão medular em humanos; que não trataram sobre a reabilitação destes pacientes, incluindo a fisioterapia; artigos com estudo piloto em andamento e relatos de caso, artigos repetidos e de revisão e trabalhos realizados em animais.

O fluxograma, abaixo, representa os passos realizados para a busca dos artigos, bem como a quantidade de periódicos incluídos e excluídos em cada etapa da pesquisa, e a quantidade de artigos finais considerados na análise para a elaboração dos resultados e solução para a questão norteadora do estudo.

FLUXOGRAMA 01

O fluxograma acima detalha a pesquisa realizada nas bases de dados, com as exclusões pelo título, pelo resumo e pelo texto completo. Em seguida, ainda exclui artigos por serem estudo piloto ou por não possuírem ainda resultados, dessa forma, restaram 25 artigos para participar do presente estudo.

4.0 RESULTADOS

Diante dos objetivos deste trabalho, sobre as informações mais relevantes relacionadas com a reabilitação de pacientes com lesão medular, independente da fase e do nível, todos os artigos objetivaram melhorar a qualidade de vida deles, buscando-lhes restabelecer a funcionalidade, independência e/ou possíveis adaptações para uma independência modificada.

Neste sentido, a depender do nível da lesão, para aqueles sujeitos que tinham uma marcha adaptada ou com independência modificada, o foco do trabalho foi direcionado para o restabelecimento da marcha, fazendo uso de treinamentos com exoesqueleto robótico, como demonstrado no estudo de Smith C. A. *et al.*, (2014).

No que concerne à reabilitação da mão, alguns trabalhos utilizaram luvas robóticas macias para induzir e auxiliar no movimento dos dedos (CAPELLO *et al.*, 2018). Alguns artigos deram uma atenção especial à reabilitação cardio e respiratória para verificar melhoras no componente cardiopulmonar (AKKURT H. *et al.*, 2017). Outros utilizaram recursos eletroterapêuticos como o estudo de Kapadia N. *et al.*, (2014), que utilizou a estimulação elétrica funcional para produzir movimentos como de caminhada.

Os dados detalhados desta revisão bibliográfica encontram-se dispostos nas tabelas abaixo. As tabelas expõem as principais características metodológicas de cada artigo e foram divididas de acordo com a fase da reabilitação: pacientes na fase aguda (Tabela 1), na fase subaguda (Tabela 2), nas fases subagudas ou crônicas (Tabela 3) e pacientes na fase crônica (Tabela 4).

Tabela 1 - Artigos que abordam lesões agudas

AUTOR	METODOLOGIA	RESULTADOS/ DISCUSSÃO
Blázquez A. A. <i>et al.</i> / 2014	Testou dois grupos, o grupo experimental: eletromioestimulação aplicada em músculos e ossos (não especificados) durante 14 semanas, 47 minutos por dia, 5 dias por semana, e o grupo controle: fez exercícios gerais com o mesmo protocolo do grupo experimental.	O grupo experimental obteve hipertrofia muscular e o grupo controle demonstrou perda muscular. Não houve diferenças ósseas após a intervenção. Outras variáveis também foram avaliadas, contudo, não estão dentro do objetivo deste trabalho.
Akkurt H. <i>et al.</i> / 2017	Avaliou dois grupos: grupo intervenção: exercícios gerais de reabilitação e aeróbicos com o ergômetro de braço, exercícios de remo e respiração; e grupo controle: exercícios de reabilitação geral. O treinamento consistiu em duas sessões por dia, cinco dias por semana, durante 12 semanas.	Os pacientes do grupo intervenção tiveram bons resultados com evolução de 39,6% e 45,4% no pVO ₂ (pico de captação de oxigênio e PO (Carga de saída de trabalho em W)). O grupo controle não obteve resultados estatisticamente significativos.

Tabela 2 - Artigos que abordam lesões subagudas ou crônicas

AUTOR	METODOLOGIA	RESULTADOS/DISCUSSÃO
Pramodhyakul N. <i>et al.</i> / 2016	Comparou dois grupos: um grupo fez treino de marcha utilizando uma pista visuotemporal e o outro treinou caminhada sem a pista. A pista visuotemporal possuía barras luminosas que estipulavam o tempo para o paciente ir de um ponto a outro. O protocolo durou 30 minutos por dia, durante 5 dias.	Observou-se melhora nos dois grupos, contudo, mais significativa no grupo experimental; principalmente nos quesitos velocidade, equilíbrio e capacidade cardiopulmonar.

Tabela 3 - Artigos que abordam lesões subagudas

AUTOR	METODOLOGIA	RESULTADOS/DISCUSSÃO
Scwartz I. <i>et. al.</i> / 2011	Comparou dois grupos: a fisioterapia convencional isolada de 30 a 45 minutos durante 5 dias por semana e a fisioterapia convencional associada a um sistema de treinamento de marcha assistida por robótica que, além dos 30 a 45 minutos, recebeu 1 hora do sistema robótico, 2 a 3 vezes por semana.	O grupo intervenção demonstrou melhora tão significativa quanto o primeiro grupo, mas foi neste grupo de intervenção onde houve escores maiores de avanços na reabilitação da marcha de pacientes com lesão medular completa ou incompleta.
Khan S.A. <i>et al.</i> / 2016	Avaliou a caminhada em dois aspectos: a precisão e a resistência, para verificar qual deles poderiam melhorar o reflexo cutâneo muscular que envolve o sóleo e o tibial anterior. Esse teste aconteceu uma hora por dia, 3 a 5 dias por semana, com duração de 2 meses. Houve uma pausa de 2 meses para realizar o 2º treinamento por mais 2 meses, com o mesmo grupo de pacientes. No teste de precisão o paciente deveria desviar dos obstáculos e acertar, com precisão, um alvo no solo. Na resistência, o paciente caminhava em esteira o máximo de tempo possível.	Foi observado que houve melhora da caminhada quando os pacientes passaram pelo treino de caminhada de resistência, e não foi vista melhora quando se tratou do treino de precisão. Onde neste grupo foi observado redução no clônus.
Harvey A. L., <i>et al.</i> / 2017	Comparou dois grupos: um grupo recebeu fisioterapia motora para as mãos, e o outro recebeu fisioterapia motora para as mãos com o acréscimo do FES. O protocolo durou 1 hora por dia, 5 dias por semana, durante 8 semanas, além de 15 minutos de terapia convencional aplicada globalmente.	Os dois grupos obtiveram melhoras, sem diferenças entre os grupos. Os autores sugerem que este resultado, que é contrário aos encontrados na literatura, pode ter sido em decorrência de falhas metodológicas, como a duração da sessão por exemplo.

Tabela 4.0 - Artigos que abordam lesões crônicas

AUTOR	METODOLOGIA	RESULTADOS/DISCUSSÃO
Adams M.M and Hicks L.A. / 2011	Comparou o treinamento em esteira com suporte de peso corporal e da esteira inclinada, onde os pacientes foram seus próprios grupos controles. O protocolo aconteceu 3 vezes por semana, durante 4 semanas.	Houve melhora nas duas intervenções, contudo, o treinamento em esteira com suporte peso corporal foi mais eficiente com relação ao treinamento esteira inclinada onde houve diminuição dos espasmos, clônus e espasticidade.
Tan G. <i>et al.</i> / 2011	Investigou a eficiência da eletroestimulação craniana. Um grupo de pacientes foi exposto à eletroestimulação craniana e o outro só recebeu eletrodos, sem estimulação. A intervenção aconteceu 1 hora por dia, durante 21 dias.	Não houve diferença significativa entre os grupos. Alguns pacientes referiram efeitos colaterais como, formigamentos na cabeça, queimação, náuseas, aumento da dor, picada, coceira, espasmos, entre outros.
Field-Fote C. E. and Roach E. K. / 2011	Testou quatro formas de treinamento de esteira que duraram 05 dias por semana, durante 12 semanas: esteira com assistência robótica, esteira com estimulação elétrica, esteira com assistência manual e treinamento no solo com estimulação elétrica.	Todos os grupos obtiveram melhoras, contudo, os resultados mais expressivos da capacidade funcional foram no grupo solo, quantificado pela distância e velocidade da marcha. Os resultados menos expressivos foram no grupo de assistência robótica.
Alexeeva N. <i>et al.</i> / 2011	Investigou três grupos: um grupo realizou fisioterapia convencional, o outro grupo realizou treino de deambulação com suporte de peso corporal em esteira móvel e o terceiro utilizou deambulação com suporte de peso corporal em solo fixo. O protocolo aconteceu 3 dias por semana, 1 hora por sessão, durante 13 semanas.	Todos os grupos aumentaram sua velocidade máxima de caminhada e a força muscular. Quanto ao equilíbrio, houve diferença entre todos os participantes, alguns evoluindo melhor do que outros; a grande maioria relatou melhoria de qualidade de vida. Não houve efeitos significativos quanto ao condicionamento físico. Assim, todos os treinamentos obtiveram melhorias, porém, a deambulação com suporte de peso corporal seja em esteira ou em solo fixo, não supera o tratamento de fisioterapia convencional tendo em vista que esta proporciona melhoras na marcha e equilíbrio.

Tabela 4.1 - Artigos que abordam lesões crônicas

AUTOR	METODOLOGIA	RESULTADOS/DISCUSSÃO
Giangregorio L. <i>et al.</i> / 2012	Avaliou dois grupos: O grupo intervenção realizou caminhada assistida por FES e o grupo controle realizou exercícios aeróbicos e funcionais. O protocolo durou 4 meses, 3 vezes por semana.	Não foram verificadas grandes diferenças entre os grupos, no que se refere ao aumento da massa muscular no quadríceps, ísquio tibiais, tibial anterior e gastrocnêmio, diminuição da massa gorda e aumento da massa magra. Os autores sugerem aumentar o tempo do protocolo para obter melhores resultados.
Bruok M.B. <i>et al.</i> / 2013	Os participantes foram divididos em 3 grupos: FES com contrações isométricas pulsadas dos membros inferiores (MMII) combinadas com ciclagem de braços; uso de FES combinada com ciclagem de braços (ciclagem híbrida FES) e o terceiro grupo, exercício de ciclagem do braço (ECA), com uma média de 24 a 36 minutos de tratamento total.	Quando praticado o ciclismo híbrido com FES houve 39% de melhora e quando aplicado exercício isométrico de MMII pulsado pro FES aumentou 34% de melhora, ativando a bomba músculo-venosa, aumentando retorno venoso e débito cardíaco em pacientes com lesão medular.
Sharp G. K. <i>et al.</i> / 2014	Verificou se um tratamento com práticas mentais seria mais eficaz do que treinamento no solo. O protocolo durou 30 minutos por sessão, 3 dias por semana, durante 8 semanas.	Houve um aumento da velocidade de marcha quando o treino foi realizado no solo. Supõe-se que o grupo de práticas mentais, pode não ter tido resultados significativos devido ao curto tempo de intervenção.
Niu X. <i>et al.</i> / 2014	Investigou avanços e melhorias em um grupo de intervenção utilizando órtese robótica (Lokomat) para auxílio de marcha, comparada com um grupo controle que não houve intervenção robótica. Cada sessão durou 1 hora, 3 vezes por semana, durante 4 semanas. Ao decorrer dos testes os pacientes do grupo de intervenção e controle foram divididos em subgrupos de alta capacidade de caminhar e baixa capacidade de caminhar.	Os resultados encontrados demonstraram que o grupo com alta capacidade de caminhar e que realizavam flexão plantar e dorsiflexão tiveram resultados significativos quando tratados com Lokomat, principalmente na velocidade ao caminhar e equilíbrio funcional. Não houve melhoras na resistência.

Tabela 4.2 - Artigos que abordam lesões crônicas

AUTOR	METODOLOGIA	RESULTADOS/DISCUSSÃO
Smith C. Andrew <i>et al.</i> / 2014	Testou em pacientes com lesão medular um sistema exoesqueleto robótico e associado a trem de pulso de 30ms nos nervos sural e safeno. O protocolo durou entre 1 a 3 meses e meio, 5 dias por semana, 1 hora por dia.	O treinamento demonstrou efeitos significativos nos reflexos precoces e diminuição das amplitudes dos reflexos tardios, dessa forma, sendo eficaz neste âmbito além de auxiliar na progressão, na coordenação, na cinemática da caminhada e na espasticidade.
Kapadia N. <i>et al.</i> / 2014	Dois grupos: O grupo experimental utilizou a estimulação elétrica funcional (FES) para facilitar movimentos funcionais como caminhada, enquanto, o grupo controle fez atividades aeróbicas e funcionais. O protocolo consistiu em atendimento com duração de 45 minutos, 3 dias por semana, durante 16 semanas.	Os dois grupos obtiveram avanços na marcha, equilíbrio, mobilidade e espasticidade, entretanto, o grupo experimental apresentou resultados mais significativos.
Labruyère R. and Hedel V. J. H. / 2014	A marcha foi avaliada em pacientes que realizaram treinamento de força e em seguida, treinamento de marcha assistida por robô. O grupo um recebeu 16 sessões de robótica (45 min cada) em 4 semanas consecutivas, em seguida, 16 sessões de treinamento de força (45 min cada) também por 4 semanas. O grupo dois realizava os exercícios em ordem contrária.	Houve melhora de equilíbrio e resistência na intervenção iniciada com treinamento de força. Portanto, o treinamento iniciado com força é mais eficaz do que treinamento iniciado com robótica, melhorando assim, o desempenho da caminhada.
Benson I. <i>et al.</i> / 2015	Realizou 20 sessões de treinamento durante 10 semanas em pacientes com lesão medular crônica completa e incompleta utilizando exoesqueleto, no qual foi colocado no quadril e joelhos dos pacientes, que permitia aos pacientes a deambulação.	Com a utilização do exoesqueleto pacientes com lesão medular completa terão melhora na capacidade de levantar e andar, e pacientes com lesão medular incompleta terão melhora na capacidade de caminhar e dançar.
Kim Y.C <i>et al.</i> / 2016	Testou três programas de treinamento para reabilitação da função respiratória e dos músculos respiratórios. Um grupo realizou treinamento muscular respiratório (TMR), outro grupo recebeu o TMR associado à manobra de tração abdominal (ADIM) e o grupo controle recebeu fisioterapia alternativa e de rotina.	Após 8 semanas de tratamento, foi observado que todos os grupos apresentaram melhoras, entretanto, a TMR combinada com o ADIM aumentou a eficiência dos músculos abdominais, melhorando a função respiratória e pulmonar.

Tabela 4.3 - Artigos que abordam lesões crônicas

AUTOR	METODOLOGIA	RESULTADOS/DISCUSSÃO
Gorman <i>et al.</i> / 2016	Dois grupos: um grupo experimental realizou treino em esteira robótica e o grupo controle realizou apenas exercícios de alongamento. A sessão durou 20 a 45 minutos por sessão semanal, 3 vezes por semana, durante 3 meses e mais 3 meses para o grupo de intervenção.	O grupo que realizou treino de esteira robótica apresentou aumento do pico de VO ₂ quando comparado aos pacientes do grupo controle.
Sandler B. E., <i>et al.</i> / 2017	Os participantes foram divididos em quatro grupos: treinamento em esteira com assistência manual (TM), treinamento em esteira com estimulação (TS), treinamento no solo com estimulação (OG) e treinamento em esteira com assistência a dispositivos robóticos locomotores (LR). Protocolo durou 5 dias por semana, o tempo foi calculado de acordo com o número total de sessões (não especificado) por 12 semanas.	Foi percebido que todos os grupos tiveram melhorias na distância e velocidade da marcha, contudo, o treinamento (LR) obteve resultados 10 vezes mais expressivos do que a maioria dos grupos.
Brazg G. <i>et al.</i> / 2017	Verificou se treinamentos locomotores de alta intensidade que consistiu em 20 sessões de 1 hora, 3 a 5 dias por semana que durou menos de 6 semanas, (sendo esses o grupo de intervenção), provoca ganhos maiores do que os de baixa intensidade (grupo controle).	Foi percebido que houve ganho no VO ₂ (volume de O ₂), FS (velocidade) e TM (velocidade de pico da esteira), havendo assim uma junção de eficiência e capacidade metabólica, resultando numa função locomotora melhor em quem realiza treinamento locomotor de alta intensidade.
Capello L. <i>et al.</i> /2018	Avaliou os efeitos de luvas robóticas macias utilizadas apenas 1 vez em pacientes com tetraplegia. Os pacientes eram seus próprios grupos controles e realizavam movimentos de flexão e extensão dos dedos, conseqüentemente realizando a preensão palmar.	Concluíram que houve melhora na qualidade de vida desses pacientes, auxiliando em suas atividades de vida diária.
Martinez S.A. <i>et al.</i> / 2018	Avaliou a deambulação e equilíbrio sentado em pacientes submetidos a exercício multimodal combinando tarefas manuais finas com exercícios de estabilização postural. Os pacientes eram seus próprios grupos controle. Este protocolo de intervenção durou 6 semanas com 48 sessões, 2 sessões por atendimento, com pausa de 30 minutos entre elas.	Não houve diferenças significativas em nenhum dos testes pós-intervenção, contudo, o treinamento com assistência manual ou multimodal demonstrou melhoras nas funções locomotoras.

4.0 DISCUSSÃO

Dos estudos analisados, é notório que há muitas abordagens de tratamento para pacientes com lesão medular. Os artigos apresentaram diferenças metodológicas, tornando o presente estudo de caráter heterogêneo, e, portanto, oferecendo muitas possibilidades de tratamento para estes pacientes, estejam eles com lesões na fase aguda, subaguda ou crônica.

A reabilitação em pacientes com lesão medular auxilia o retorno da qualidade de vida do sujeito, melhorando as funções cardiopulmonares (AKKURT H. *et al.*, 2017); musculoesqueléticas (BLÀZQUEZ A. A. *et al.*, 2014); na marcha (SCWARTZ I. *et al.*, 2011), além de vários outros avanços, incluindo o caráter de atividade e participação, como proposto pela CIF (OMS, 2003).

Uma vez que o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da reabilitação do indivíduo com lesão medular nas diferentes fases da recuperação funcional, independentemente do nível, as análises dos artigos configuraram este perfil que serão mencionados a seguir.

Na fase aguda, vista na tabela 01, foram encontrados dois artigos dos autores Blàzquez A. A. *et al.*, 2004 que utilizou eletroestimulação nos ossos e músculos durante 14 semanas, 5 dias por semana e obteve como resultado apenas a hipertrofia muscular, contudo, o grupo que utilizou a eletroestimulação não foi controlado. O outro artigo, que foi realizado por Akkurt H. *et al.*, 2017 realizou exercícios aeróbicos para MMSS para melhora cardiorrespiratória durante 12 semanas, 5 dias por semana, obtendo aumento do pico de captação de oxigênio (PvO₂) e da carga de saída de trabalho em watts (PO), porém, o grupo que realizou exercício aeróbico não teve acompanhamento.

Um artigo que trabalhou pacientes tanto na fase subaguda como na crônica visto na tabela 02, com autoria de Pramodhyakul N. *et al.*, 2016, realizou estimulação da caminhada com pista visuotemporal, durante 01 semana, 5 dias e verificou melhora na velocidade da marcha, equilíbrio e capacidade cardiopulmonar, porém, a escala poderia desviar a atenção do paciente e eles poderiam se sentir pressionados em caminhar antes das luzes apagarem.

Na fase subaguda observada na tabela 03, foram encontrados três artigos, onde Scwartz I. *et al.*, 2011 treinou marcha com dispositivo robótico, 5 dias por semana e mais 3 dias para o grupo de intervenção, verificou portanto, que o treino com dispositivo robótico foi eficaz, contudo, haviam poucos pacientes por grupo. Khan S. A. *et al.*, 2016 treinou precisão com uso de obstáculos e resistência na esteira, 3 a 5 dias por semana, durante 2 meses e mais 2 meses para o grupo de intervenção, obteve dessa forma, melhora da marcha com o treino de resistência, contudo, o grupo controle também era o grupo de intervenção, podendo se desestimular com os resultados. O último artigo nessa fase, foi o de Harvey A. L. *et al.*, 2017 que utilizou eletroestimulação para simular a preensão palmar durante 8 semanas, 5 dias por semana e não houve diferença entre os grupos, isso pode ter acontecido pois o autor não explorou todos os benefícios do recurso.

A marcha é um aspecto muito importante na vida do ser humano, e quando este sofre uma lesão na medula, comprometendo esta função, muitos pontos na vida desse paciente são alterados, como qualidade de vida, questões psicossociais e isto compromete também a reabilitação do paciente, por isso, é necessário acompanhamento e estimulação desta função desde a fase aguda perdurando até a crônica para que o paciente possa obter avanços na independência da funcionalidade.

Na fase crônica, observada na tabela 4, foram encontrados 19 artigos e muitos trataram sobre a reabilitação da marcha. A grande maioria utilizou dispositivo de auxílio robótico ou o chamado exoesqueleto, no qual simula a marcha mesmo quando o paciente não consegue fazê-lo (SMITH C. A. *et al.*, (2014); SCWARTZ I *et al.*, (2011); SANDLER B. E. *et al.*, 2017; VAROQUI D. *et al.*, (2014); ALEXEEVA N. *et al.*, (2011), NIU X. *et al.*, (2014) e BENSON I. *et al.*, (2015)).

Tratando de cinesioterapia foram estudados dois artigos. O artigo de Adams M. M. and Hicks L. A., 2011 treinou marcha em esteira inclinada ou com suporte de peso, durante 04 semanas, 3 dias por semana e verificou que o treino em esteira com suporte de peso foi mais eficaz pois houve diminuição de clônus, espasmos e espasticidade, porém, o pesquisador não estava cego, sendo este um motivo não tão significativo para viés.

O outro artigo verificou treinamento locomotor de alta intensidade é mais eficaz do que os de baixa intensidade, 06 semanas, 3 a 5 dias por semana, obtendo como resultado que o grupo de alta intensidade melhorou VO₂ (volume de O₂), FS (velocidade) e TM (velocidade de pico da esteira), resultando numa função locomotora melhor, tendo como ponto a ser destacado que haviam poucos pacientes, que também não é um forte motivo para viés.

Os artigos ainda na fase crônica, que associaram a cinesioterapia e fisioterapia respiratória, foram dois. O artigo de Kim Y. C. *et al.*, 2016 realizou treinamento muscular respiratório associado a manobra de tração abdominal, durante 8 semanas e verificou que o grupo que realizou a manobra obteve aumento da eficiência dos músculos abdominais e função respiratória, contudo não houve acompanhamento a longo prazo para verificar a eficiência do tratamento.

O segundo artigo, de Sharp G. K. *et al.*, 2014, realizou treino em solo e treino em solo com práticas mentais, 08 semanas, 3 dias por semana, verificando, portanto que o treino em solo isolado foi mais eficaz, sendo importante destacar que a amostra foi pequena. Os pontos destacados não são suficientes para causar viés, o que nos da segurança nas condutas.

Os artigos que trabalharam com eletroterapia isolada foram três, onde o de Tan G. *et al.*, 2011, realizou eletroestimulação craniana para diminuição de dor neuropática, durante 21 dias, que causou diminuição da dor sem muitas diferenças entre os grupos, porém, os resultados foram obtidos por auto relato, o que nos da incerteza da fidedignidade dos resultados.

O artigo de Kapadia N. *et al.*, 2014, utilizou eletroestimulação nos músculos da marcha, por 16 semanas, 3 dias por semana e verificou melhora da velocidade da marcha com treino isolado, sendo observado que houve heterogeneidade nos grupos. O último artigo foi de Giangregorio L. *et al.*, 2012, induziu a marcha pela eletroestimulação, por 04 meses, 3 dias por semana e perceberam que não houve diferenças entre os grupos, isso pode ter acontecido pois os fatores de estilo de vida não foram controlados.

Dois artigos trataram lesões crônicas com uso da eletroterapia e cardiorrespiratória. O artigo de Bruok M. B. *et al.*, 2013 realizou ciclismo híbrido com FES e exercício isométrico para MMII pulsado com FES para melhora cardiorrespiratória, por 12 semanas, 5 dias por semana, obtendo como resultado ativação da bomba músculo-venosa, aumento do retorno venoso e débito cardíaco, porém, a amostra foi pequena.

O outro artigo, de Benson I. *et al.*, 2015, realizou estimulação elétrica em MMII para melhora no pico de captação de O₂, durante 10 semanas e verificou que pacientes com lesão medular completa obtiveram aumento da capacidade de

levantar e sentar e com lesão medular incompleta obtiveram aumento da capacidade de caminhar e dançar, contudo, não houve acompanhamento pós treinamento. Os pontos de destaque não são suficientes para nos causar incerteza quanto à fidedignidade do tratamento.

A eletroestimulação é indicada segundo o COFFITO (1969) em todas as fases da reabilitação, pois, funciona trabalhando analgesia e ainda pode realizar fortalecimento. O FES é utilizado para trabalhar a dinâmica do controle sensoriomotor, reestabelecendo o feedback proprioceptivo bloqueado, tentando realizar movimentos musculares (ANDERSON TP., 1994).

Os artigos que utilizaram eletroterapia associado à robótica, foram três, onde o artigo de Sandler B. E. et al., 2017, realizou 4 protocolos que utilizou robótica, estimulação em esteira, em solo e esteira com assistência manual para marcha, durante 12 semanas, 5 dias por semana, onde o grupo que utilizou robótica obteve resultados 10 vezes mais expressivos, contudo, houve ausência de distribuição das variáveis.

O artigo de Field-Fote C. E. and Roach E. K. 2011, realizou quatro protocolos de marcha com uso de robótica, com eletroestimulação, esteira manual e em solo, durante 24 a 36 minutos e foi verificado que houve melhora no grupo de solo, porém, o autor não teve certeza da dosagem. O artigo de Smith C. A. et al., 2014, realizou treino robótico associado a trem de pulso para diminuição dos reflexos, de 1 a 3 meses, 5 dias por semana, e obteve como resultado diminuição dos reflexos tardios e foi demonstrado efeitos significativos em reflexos precoces, porém, não foi verificado a fonte do neurônio utilizado para otimização do tratamento.

Os artigos que utilizaram robótica foram 5, o artigo de Niu X. et al., 2014, tratou marcha com auxílio de robótica, durante 04 semanas, 3 dias por semana e verificou melhora da caminhada e equilíbrio com o grupo que tem alta capacidade de caminhar, contudo, o pesquisador não foi cegado. O artigo de Varoqui D. et al., 2014, verificou se havia melhora dos movimentos do tornozelo com auxílio de robótica, por 12 sessões, e foi percebida melhora da ADM, velocidade, mm flexores plantares e dorsiflexores, contudo, limitações técnicas e metodológicas impediram a avaliação.

Alexeeva N. et al., 2011, utilizou três protocolos para marcha com robótica em esteira, fisioterapia convencional e em solo, durante 12 semanas, 3 dias por semana e foi percebida que a terapia convencional obteve melhora de equilíbrio, da velocidade de caminhada, porém, é importante destacar que as medidas foram tomadas por dois sistemas diferentes o que pode causar viés nos resultados.

Ainda utilizando robótica, Labruyère R. and Hedel V. J. H., 2014 treinou força e em seguida, marcha com robótica, seguido do treinamento inverso, por 08 semanas e foi verificado que o treinamento iniciado com força é mais eficaz do que robótica e um ponto importante é que a amostra era pequena. Gorman et al., 2016, utilizou robótica para melhora de VO2 comparado ao treino com alongamentos, 3 dias por semana, durante 03 meses, mais 3 meses para o grupo de intervenção, verificando que o grupo que utilizou robótica obteve melhores resultados nas variáveis analisadas, contudo, houve heterogeneidade nos grupos.

Pacientes com tetraplegia indicam que a perda da função das mãos é mais debilitante e comprometedora na qualidade de vida do que outras limitações (KD ANDERSON, 2004). Além, de relatarem que há melhora na qualidade de vida quando a reabilitação começa pelas mãos.

Dessa forma, alguns autores procuraram iniciar a reabilitação pelas mãos, e alguns pacientes relataram ser benéficos para a qualidade de vida como relatado

acima, possibilitando a realização de atividades básicas de vida diária. O presente estudo encontrou dois artigos, o de Martinez S. A. et al., 2018, que realizou tarefa manual fina e treino de equilíbrio, durante 48 sessões e verificou apenas melhora na função locomotora, sem resultados para as mãos. Já o artigo de Capello L. et al., 2018, utilizou uma luva macia de tecido simulando preensão, utilizada apenas uma vez e verificou que houve melhora da qualidade de vida, mesmo tendo sido pouco tempo utilizada.

Em decorrência da complexidade e da ampla variabilidade de lesões, é notório que há muitos estudos que necessitam de evidências mais fortes e conclusivas, tendo em vista que, nesta busca, grande parte dos estudos apresentaram pontos negativos como, por exemplo, amostra pequena, pouco tempo de reabilitação, heterogeneidade dentro dos grupos, entre outros aspectos. Contudo, mesmo com este aspecto, os estudos proporcionaram uma melhor qualidade de vida a cada um dos pacientes que realizaram os tratamentos, lhes devolvendo parte dos movimentos perdidos, aptidão para realizar pequenas atividades como beber água, comer, pentear os cabelos, escovar os dentes, entre outros.

5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No cenário atual de uma quantidade significativa de acidentes acontecendo mundialmente, as lesões medulares se configuram como um problema de saúde pública. Assim, é satisfatório saber que há propostas eficazes e eficientes de reabilitação funcional para esses pacientes, não somente motora, mas também respiratória.

Por isso, esta revisão de literatura levantou artigos que apresentam importante relevância clínica, uma vez que fornece, a muitos profissionais da área da reabilitação, orientações, auxílio e opções de tratamento quanto às maneiras mais atuais de reabilitar pacientes com lesão medular, em todas as fases da lesão e em todas as classificações. Adicionalmente, dá norte quanto aos principais aspectos da funcionalidade, por exemplo, ao reabilitar a marcha, as mãos, o sistema cardiorrespiratório e musculoesquelético, abordando as melhoras funcionais, os pontos fortes e falhos de cada uma das abordagens.

Há, atualmente, excelentes protocolos de reabilitação em todas as fases. Na fase aguda, o tratamento direcionado para questões cardiorrespiratórias foi o mais eficaz e o tratamento para marcha, com o auxílio da eletroestimulação, desempenhou eficácia na musculatura utilizada.

Na fase subaguda, o tratamento funcional mais eficaz para marcha foi com o uso da esteira inclinada. Na fase subaguda ou crônica, por sua vez, a marcha foi facilitada e estimulada com pista visuotemporal.

Já na fase crônica, a reabilitação da função cardiopulmonar forneceu bons resultados. Quanto à marcha, as respostas acerca da reabilitação utilizando eletroestimulação, ainda são controversas, principalmente pelas diferentes abordagens metodológicas. O ponto forte dessa fase da reabilitação foi o uso dos dispositivos robóticos, metodologia moderna que proporciona a simulação da marcha e confere maior segurança aos pacientes. Quando o foco foi a reabilitação das mãos, o uso de luvas robóticas macias que simulam flexão e extensão foi a opção mais indicada.

Assim, de acordo com a proposta da CIF (OMS, 2003), a fisioterapia nos pacientes com lesão medular é necessária, eficaz e eficiente, proporcionando,

consequentemente, maior independência funcional e melhoras nos componentes estrutura e função do corpo, atividade e participação.

REFERÊNCIAS

ADAMS M. M. and HICKS L.A. Comparison of the effects of body-weight-supported treadmill training and tilt-table standing on spasticity in individuals with chronic spinal cord injury. **J Spinal Cord Med.** 2011 Sep; 34(5): 488–494. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3184486/>. Acesso em: Nov de 2019.

ADLER C. Lesões na medula espinhal. In: Predetti LW, Early MB. **Terapia ocupacional: capacidades práticas para as disfunções físicas.** 5a ed. São Paulo: Roca. p. 805-31, 2005.

ALEXEEVA N. et al. Comparison of training methods to improve walking in persons with chronic spinal cord injury: a randomized clinical trial. **J Spinal Cord Med.** Jul de 2011; 34(4): 362–379. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3152808/>. Acesso em: Nov de 2019.

ALVAREZ B. A. et al. Imagem corporal de paraplégicos: o enfrentamento das mudanças na perspectiva de pessoas com lesão medular. **Revista Enfermagem Uerj**, 2016. Disponível em <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/enfermagemuerj/article/view/16125>. Acesso em: Nov de 2019.

American Spinal Injury Association. International standarts for neurological classification of spinal cord injury [online]. Atlanta (US): American Spinal Injury Association; 2001. Disponível em: http://www.asia-spinalinjury.org/publications/59544_sc_Exam_Sheet_r4.pdf. Acesso em: Nov de 2019

ANDERSON TP. Reabilitação de pacientes com derrame cerebral completo. In: Kottke FJ, Lehmann JF. **Tratado de medicina física e reabilitação de Krusen.** 4. ed. Sao Paulo: Manole; p.649-69. 1994

AKKURT H. et al. The effects of upper extremity aerobic exercise in patients with spinal cord injury: a randomized controlled study. **Rev Europeia de Medicina Física e Reabilitação** 2017 Abril; 53 (2): 219-27. Disponível em: <https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y2017N02A0219>. Acesso em: Nov de 2019.

BARBETTA DC, Assis MR. **Reprodutibilidade, validade e responsividade da escala de Medida de Independência Funcional (MIF) na lesão medular:** revisão da literatura. *Acta Fisiatr.* 15(3):176-81. Set de 2008.

BECKER BE. **Propriedades físicas da água:** Reabilitação aquática. In: Ruotti, RG, Morris DM, Cole AJ. São Paulo: Manole; p 17-26. 2000.

BENSON I. et al., Lower-limb exoskeletons for individuals with chronic spinal cord injury: findings from a feasibility study. **Clin Rehabil.** Jan de 2015. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0269215515575166>. Acesso em: Nov de 2019.

BENGOCHEA, Kim. **Kenhub**, 2019. Disponível em: <https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/medula-espinhal>. Acesso em: Nov de 2019.

BLÁZQUEZ A. A. et al. Effects of electromyostimulation on muscle and bone in men with acute traumatic spinal cord injury: A randomized clinical trial. **J Spinal Cord Med**. 2014 May;37(3):299-309. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4064579/>. Acesso em: Nov de 2019.

BRAZG. G. et al. Effects of training intensity on locomotor performance in individuals with chronic spinal cord injury: a randomized crossover study. **Neurorehabil Neural Repair**. 30 de Oct de 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5729047/>. Acesso em: Nov de 2019.

BRUOK B. et al. Effect of lower extremity functional electrical stimulation pulsed isometric contractions on arm cycling peak oxygen uptake in spinal cord injured individuals. **J Rehabil Med**. Mar 2013; 45 (3): 254-9. Disponível em: <https://www.medicaljournals.se/jrm/content/abstract/10.2340/16501977-1098>. Acesso em: Nov de 2019.

CAPELLO L. et al. Assisting hand function after spinal cord injury with a fabric-based soft robotic glove. **J Neuroeng Rehabil**. 28 de Jun de 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6022347/>. Acesso em: Nov de 2019.

CAVENAGHI S. et al. Aplicabilidade intra-hospitalar da cinesioterapia no trauma raquimedular. **Arq Cienc Saúde**;12:213-15. 2005.

COFFITO: Leis e Decretos. DECRETO DE LEI N. 938, DE 13 DE OUT. DE 1969.

DITUNNO, J. F. et al. **Spinal shock revisited**: a four-phase model. *Spinal Cord*, v. 42, n. 7, p. 383-95, Jul 2004. ISSN 1362-4393 (Print) 1362-4393 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15037862> >. Acesso em: Nov de 2019.

DEFINO HLA. **Trauma raquimedular**. *Medicina*, Ribeirão Preto. 32 (4): 388-400. 1999.

FIELD-FOTE E. and ROACH E.K. Influence of a Locomotor Training Approach on Walking Speed and Distance in People With Chronic Spinal Cord Injury: A Randomized Clinical Trial. **Phys Ther** . Janeiro de 2011; 91 (1): 48-60. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3017322/>. Acesso em: Nov de 2019.

GIANGREGORIO L. et al. A randomized trial of functional electrical stimulation for walking in incomplete spinal cord injury: Effects on body composition. **J Spinal Cord Med**. 2012 Sep; 35(5): 351–360. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3459564/>. Acesso em: Nov de 2019.

GORMAN PH. et al. Robotically assisted treadmill exercise training for improving peak fitness in chronic motor incomplete spinal cord injury: A randomized controlled

trial. **J Spinal Cord Med.** 2016;39(1):32-44. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25520035>. Acesso em: Nov de 2019.

HARVEY, A. L. **JOURNAL of physiotherapy, Physiotherapy rehabilitation for people with spinal cord injuries**, 2016. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955315001307?via%3Dihub>.
 Acesso em: Nov de 2019.

HARVEY, A. L. Early intensive hand rehabilitation is not more effective than usual care plus one-to-one hand therapy in people with sub-acute spinal cord injury ('Hands On'): a randomised trial. **JOURNAL of physiotherapy.** 2017. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955317301030?via%3Dihub>.
 Acesso em: Nov de 2019.

KAPADIA N. et al. A randomized trial of functional electrical stimulation for walking in incomplete spinal cord injury: Effects on walking competency. **J Spinal Cord Med.** 2014 Sep;37(5):511-24. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25229735>. Acesso em: Nov de 2019.

KHAN A.S. et al. Training-Specific Neural Plasticity in Spinal Reflexes after Incomplete Spinal Cord Injury. **Neural Plasticity**, 20 de Sep de 2016. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5048024/>. Acesso em: Nov de 2019.

KIM Y.C. et al. Short-term effects of respiratory muscle training combined with the abdominal drawing-in maneuver on the decreased pulmonary function of individuals with chronic spinal cord injury: A pilot randomized controlled trial. **J Spinal Cord Med.** 2016. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5376135/>.
 Acesso em: Nov de 2019.

LABRUYÈRE R. and Hedel V.J..H. Strength training versus robot-assisted gait training after incomplete spinal cord injury: a randomized pilot study in patients depending on walking assistance. **J Neuroeng Rehabil.** 2014. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3905290/>. Acesso em: Nov de 2019.

LEAL-Filho MB, et al. Spinal Cord Injury: Epidemiological study of 386 cases with emphasis on those patients admitted more than four hours after the trauma. **Arq Neuropsiquiatr.** 2008; 66:365-368. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2008000300016>. Custódio NRO, Carneiro MR, Feres CC, Lima GHS, Jubé MRR, Watanabe LE, et al. Lesão medular no Centro de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo (CRER – GO). *Coluna/Columna*; 8:265-268.

MASINI M: Estimativa da Incidência e prevalência de lesão medular no Brasil. **J Bras Neurocirurg.** 12: 97-100, 2001.

MENDES, Liliâne Gonçalves G. **Subjetividade e lesão medular**: vida que escapa à paralisia. 2007. 157f. Dissertação (Mestrado em Psicologia)-Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. Disponível em:
http://www1.pucminas.br/documentos/dissertacoes_liliane_. Acesso em: Nov de 2019.

MARTINEZ S.A. et al. Multimodal cortical and subcortical exercise compared with treadmill training for spinal cord injury. **PLoS One**. 9 de Ago de 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6084979/>. Acesso em: Nov de 2019.

Ministério da Saúde, Diretrizes de Atenção à Pessoa com Lesão Medular, 2013. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_lesao_medular.pdf.

NIU X. et al., Prediction of gait recovery in spinal cord injured individuals trained with robotic gait orthosis. **J Neuroeng Rehabil**. 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3987889/>. Acesso em: Nov de 2019

[OMS] Organização Mundial da Saúde, CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde [Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais, org.; coordenação da Tradução. Cassia Maria Buchalla]. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – EDUSP; 2003.

PONS JL, RAYA R, GONZÁLEZ J. **Emerging Therapies in Neurorehabilitation II**. Switzerland: Springer International Publishing. 318 p. 318, 2016

PRAMODHYAKUL N. et al. Visuotemporal cues clinically improved walking ability of ambulatory patients with spinal cord injury within 5 days. **J Spinal Cord Med**. Jul de 2016; 39(4): 405–411. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5102287/>. Acesso em: Nov de 2019.

RIBERTO M. **Orientação funcional para a utilização da MIF**. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Instituto de Medicina Física e Reabilitação do Hospital das Clínicas. 2005.

SANDLER E.B.; ROACH E. K.; FIELD-FOTE C.E. Dose-Response Outcomes Associated with Different Forms of Locomotor Training in Persons with Chronic Motor-Incomplete Spinal Cord Injury. **J Neurotrauma**. 15 de May de 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5444430/>. Acesso em: Nov de 2019.

SCHWARTZ I. et al. Locomotor training using a robotic device in patients with subacute spinal cord injury. **Spinal Cord**. 49(10): 1062-7, 2011 Oct. 2011. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/sc201159>. Acesso em: Nov de 2019.

SHARP K.G. et al. Effect of Overground Training Augmented By Mental Practice On Gait Velocity in Chronic, Incomplete Spinal Cord Injury. **Arch Phys Med Rehabil**. 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3972328/>. Acesso em: Nov de 2019.

SHAVELLE RM, et al. Long-Term Survival of Persons Ventilator Dependent After Spinal Cord Injury. **J Spinal Cord Med**; 29:511-519, 2006

SMITH C. A., et al. Locomotor training alters the behavior of flexor reflexes during walking in human spinal cord injury. **J Neurophysiol.** 112(9): 2164-75, 01 de Nov de 2014.. Disponível em: <https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jn.00308.2014>. Acesso em: Novembro 2019.

TAN G. et al. Efficacy of cranial electrotherapy stimulation for neuropathic pain following spinal cord injury: a multi-site randomized controlled trial with a secondary 6-month open-label phase. **J Spinal Cord Med.** 2011;34(3):285-96. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3127367/>. Acesso em: Nov de 2019.

TATOR, C. H.; FEHLINGS, M. G. Review of the secondary injury theory of acute spinal cord trauma with emphasis on vascular mechanisms. **J Neurosurg**, v. 75, n. 1, p. 15-26, Jul 1991. ISSN 0022-3085 (Print)0022-3085 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2045903> >. Acesso em: Nov de 2019.

TEIXEIRA E, et al. Casalis MEP. Lesão Medular. In: **Terapia Ocupacional na reabilitação física**. São Paulo: Roca; cap. 4, p. 41-61. 2003

VAROQUI D.; NIU X.; MIRBAGHERI M.M. Ankle voluntary movement enhancement following robotic-assisted locomotor training in spinal cord injury. **J Neuroeng Rehabil.** 2014; 11: 46.. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3974744/>. Acesso em: Nov de 2019.

YU, W. R. et al. Involvement of mitochondrial signaling pathways in the mechanism of Fas-mediated apoptosis after spinal cord injury. **Eur J Neurosci**, v. 29, n. 1, p. 114-31, Jan 2009. ISSN 1460-9568 (Electronic) 0953-816X (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19120440> >. Acesso em: Nov de 2019.

WALKER J. **Spinal cord injuries**: acute care management and rehabilitation. *Nursing Standard*; 23:47-56, 2009.

WANG, K. C. et al. Oligodendrocyte-myelin glycoprotein is a Nogo receptor ligand that inhibits neurite outgrowth. **Nature**, v. 417, n. 6892, p. 941-4, Jun 27 2002. ISSN 0028-0836 (Print) 0028-0836 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12068310> >. Acesso em: Nov de 2019.

ZEPPOS L, et al. **Physiotherapy intervention in intensive care is safe**: an observational study. *Aust J Physiother*; 53:279-283. [http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(07\)70009-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(07)70009-0). 2007.

AGRADECIMENTOS

À Deus, que com sua infinita bondade me amou, cuidou de mim e me abençoou com meu curso, para que eu me tornasse uma profissional capacitada, tendo em vista que tive excelentes professores e uma excelente instituição de ensino que é a UEPB, onde me ensinaram não somente como me tornar uma grande profissional, mas como ser humana e amar cada um dos meus pacientes. Não consigo mensurar minha gratidão ao Pai, por estar diariamente comigo, me dando forças, renovando minhas energias, sendo meu fiel companheiro, abençoando e iluminando meus dias. Paizinho, eu não seria nada sem seu amor e seu cuidado. Sei que há um plano maior, então, fico muito feliz e aceito o que o Senhor quiser para minha vida, minha eterna gratidão e amor pelo Senhor. Nada a reclamar, somente agradecer!

À minha mãe Simony Mary, que em todos os momentos segurou na minha mão, se fazendo presente em tudo que eu planejei e em tudo que precisei. Mãe, te amo demais e sei, que lhe tenho sempre ao meu lado, sou muito grata a senhora por tudo que fez por mim, desde sempre e para sempre. Sou grata a Deus pela sua vida e lhe quero sempre comigo, pois saiba sem a senhora não sei o que seria de mim. Muito obrigada por tudo minha rainha, te amo demais.

Ao meu noivo Aleson Ray, que sempre esteve ao meu lado, me ajudando, me dando apoio, amor, sendo um verdadeiro companheiro. Nos momentos que precisei de força, ele me deu, quando precisei de apoio, ele me deu e até quando precisei de espaço para conseguir concluir meus projetos, ele também me deu. Meu Amor, sou grata a Deus pela sua vida e por Ele ter te colocado na minha. Você faz parte da minha conquista, que na verdade é nossa conquista! Te amo muito, só tenho que lhe agradecer e lhe quero para sempre ao meu lado.

À minha família, minha eterna gratidão a vocês que sempre estiveram ao meu lado, que sei que torcem por mim, se realizam com minhas realizações e

vibram com minhas conquistas, saibam (Fabiano, Ryann, Antônia, Francy, Cely, Karol, Natasha, Miguel, Rafael, Lucas, Domingos, João, Francisco, Eielza, Gilberto, Eliana, Flaviana, Adriana, Luciana), amo todos vocês, oro a Deus diariamente pelas suas vidas e quero muito bem a todos, vocês tem meu eterno carinho, minha família! Aos meus sogros Jaildo e Susana, que me apoiaram e torceram por mim, a toda família do meu noivo, meus cunhados, as tias dele que se tornaram minhas tias e que tenho um carinho tão grande por todos, quero o bem de cada um de vocês, obrigada por todo apoio!

Aos amigos, queridos, vocês sabem que são poucos não é mesmo? Saibam que vocês são muito especiais. Eu sou abençoada por tê-los ao meu lado, por ter o apoio e amizade de vocês. Quero que saibam que podem contar comigo para sempre e que sou grata por cada palavra de ajuda, apoio, carinho e força. Amo vocês e oro para nunca os perder. Aos amigos que conquistei nos anos de graduação, vocês estiveram sempre comigo, me ajudando devido aos meus percalços e tem minha eterna gratidão, Grabielle (a grande amiga que quero levar para toda a vida), Julianna, Cyntia, Thayse e cada um dos colegas que podem contar comigo! Aos meus colegas de trabalho, minhas grandes amigas (Paloma e Graciete, que nunca mediram esforços para que eu pudesse concluir esse grande sonho), a toda equipe da Panificadora Campinense que sempre me ajudou e facilitou tudo para que eu pudesse viver essa linda etapa da minha vida que é minha graduação, minha eterna gratidão a vocês! Aos meus grandes amigos Thais e Allef e Aline e Junior que são tão importantes para nós e entendem nossas faltas. Muito obrigada a cada um de vocês, tenham certeza que vocês têm um espaço eterno em meu coração.

Aos meus professores, queridos, tenho muito carinho por todos vocês que com seu vasto conhecimento, tiveram a generosidade de nos dar tanto, de nos passar parte do que vocês sabem, pelo tanto que já estudaram. Minha eterna admiração, do fundo do coração, nunca esquecerei os mais especiais, os que visivelmente fazem com e por amor, que amam nossa profissão que é tão especial. Parabéns a cada uma de vocês, Kelly, Danilo, Milton, Marcela, Isabella, Tatiane, Marina, Lorena, Ana Tereza, Vitória e cada um que foi tão importante nesses quase 6 anos de graduação. Gratidão a minha orientadora Kelly Soares

que se doou, me ensinou tanto e me auxiliou na conclusão dessa linda etapa da minha vida. Meus sinceros agradecimentos.