

UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DA BIOMECÂNICA E CINESIOLOGIA DE UMA ÓRTESE FUNCIONAL MECÂNICA PARA LESÃO MEDULAR NÍVEL C6 E C7

AN ANALYSIS FROM THE PERSPECTIVE OF BIOMECHANICS AND KINESIOLOGY OF A MECHANICAL FUNCTIONAL ORTHESIS FOR SPINAL INJURY LEVEL C6 AND C7

Estéfane Costa da Silva¹

Jorge Lopes Rodrigues Neto²

Helder Clay Fares dos Santos Júnior³

Jorge Lopes Rodrigues Júnior⁴

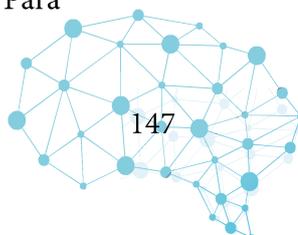
Resumo: A lesão medular é caracterizada por apresentar danos na medula espinhal, que causam diversas complicações na vida do indivíduo, sejam estas físicas, psicológicas e/ou sociais. A incorporação da Tecnologia Assistiva consiste em uma das formas de cuidado e de incremento da qualidade de vida de pessoas com deficiências graves, como a tetraplegia. No presente estudo há a apresentação da órtese funcional mecânica para lesão medular tetraplégico nível C6 e C7, sendo acionada pela contração dos músculos extensores do punho ou extensores do cotovelo, funções cinesiológicas compatíveis com as funções remanescentes observadas nos dermatomos. Entendendo-se os impor-

1 Graduada de Terapia Ocupacional da Universidade do Estado do Pará, estagiária do Laboratório de Tecnologia Assistiva

2 Graduando de Terapia Ocupacional da Universidade do Estado do Pará, estagiário do Laboratório de Tecnologia Assistiva

3 Graduando de Terapia Ocupacional da Universidade do Estado do Pará, estagiário do Laboratório de Tecnologia Assistiva

4 Terapeuta ocupacional; Doutor em Doenças Tropicais pela Universidade Federal do Pará, Professor da Universidade do Estado do Pará

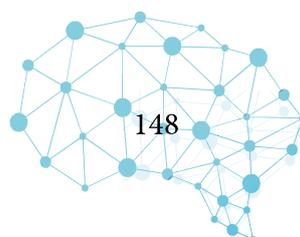


tantes efeitos da lesão medular nos pacientes acometidos, considera-se que o emprego de recursos e produtos que almejem manter, restabelecer e/ou maximizar a funcionalidade um fator primordial para a melhora do desempenho ocupacional. Tendo isso em vista, a órtese apresentada nesse trabalho corrobora com esse escopo, sendo um fator ímpar para o engajamento e retorno no desempenho de atividades da vida diária, além de auxiliar no processo de reabilitação dessas pessoas.

Palavras chaves: Tecnologia Assistiva; órtese; Lesão medular; Terapia Ocupacional; Fisioterapia.

Abstract: The spinal cord injury is characterized by damage to the spinal canal, which causes various complications in the individual's life, whether physical, psychological and / or social. The incorporation of Assistive Technology consists of one of the forms of care and of increasing the quality of life of people with severe disabilities, such as quadriplegia. In the present study, there is the presentation of the mechanical functional orthosis for tetraplegic spinal cord injury level C6 and C7, triggered by the contraction of the extensor muscles of the wrist, flexors or extensors of the elbow, kinesiological functions compatible with the remaining functions observed in dermatomes. Understanding the important effects of spinal cord injury on affected patients, it is considered that the use of resources and products that aim to maintain, restore and / or maximize functionality is a primary factor for improving occupational performance. With this in mind, the orthosis presented in this work corroborates this scope, being a unique factor for engagement and return in the performance of activities of daily living, in addition to assisting in the rehabilitation process of these people.

Keywords: Assistive Technology; Orthosis; Spinal cord injury; Occupational Therapy; Physiotherapy.



INTRODUÇÃO

A lesão medular é caracterizada por apresentar danos no canal medular, que causam diversas complicações na vida do indivíduo, sejam estas físicas, psicológicas e/ou sociais. De modo que a lesão traumática é uma das mais graves, visto que há o comprometimento da função medular espinhal, consequentemente interrompendo o trajeto das vias sensoriais e motoras (BATISTA et al.; 2019).

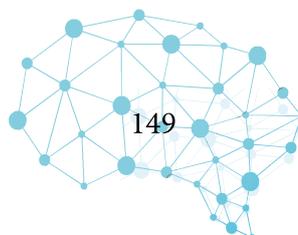
A incidência mundial de pessoas com lesão medular alcança em torna de 40 a 80 casos por milhão de habitantes, sendo estas causadas por quedas, acidentes de trânsito, violências e lesões causadas em esportes. No âmbito nacional os casos correspondem a 71 por milhão de habitantes por ano, estimando que há mais de 180 mil casos de lesão medular, ocorrendo aumento de 10 mil casos por ano (CURI; LIMA; FERRETTI, 2020).

Através destes dados, é possível inferir que as pessoas afetadas pela lesão medular correspondem a um grupo extenso e que precisa de cuidados específicos, visto que as consequências diferem dependendo da forma como ocorreu a lesão.

Diante do exposto, os profissionais de saúde são essenciais no atendimento de pessoas com lesão medular, estes acompanham todas as etapas. Para que seja possível proporcionar o tratamento ideal para estas pessoas, é de suma importância que haja o estudo do caso em equipe e respeitando as ações de cada profissional.

É essencial que estes profissionais estejam em consonância com os trabalhos executados com cada paciente atendido, visto que a equipe necessita estar devidamente organizada para abarcar todas as demandas que as pessoas atendidas podem vir a apresentar.

Com relação a esta equipe de profissionais, é possível observar que os médicos cirurgiões são essenciais para findar a cirurgia no membro do paciente e conseguir manter o máximo de funcionali-



Estudos em Neurologia

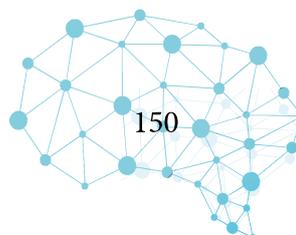
dade. Arelada a essa situação de ruptura com suas antigas funcionalidades e enfrentamento de nova realidade, é possível observar a relevância da assistência psicológica, visto que ocorre a passagem de fases desde o choque de realidade, negação da situação em que se encontra, reconhecimento de todo o processo em que se encontra e adaptação a sua nova realidade (BRASIL, 2013).

O processo de reabilitação está diretamente atrelado ao tratamento do paciente, e o fisioterapeuta é fundamental na fase aguda, em que o paciente se encontra na terapia intensiva. Em que ele se utiliza de técnicas voltadas ao sistema respiratório, para manutenção da vida deste. É possível observar a atuação do profissional supracitado no fortalecimento muscular acima do nível da lesão e na manutenção de amplitudes articulares. Este profissional visa possibilitar maior função ao membro afetado, de modo que seja possível realizar a preservação parcial do paciente através de análises de escalas aplicadas neste (BRASIL, 2013).

Ainda em sua avaliação, o Terapeuta Ocupacional deve acrescentar as alterações sistêmicas que são inerentes a lesão, além de ser necessário relacionar com as questões funcionais da pessoa. É necessário que se analise formas de prevenir as úlceras por pressão, avaliar as deformidades encontradas no sistema musculoesquelético, além de ser essencial investigar todas as complicações dos outros sistemas (BRASIL, 2013).

O Terapeuta Ocupacional será responsável pela avaliação dos comprometimentos que o paciente terá em suas Atividades de Vida Diária; Atividades Instrumentais de Vida Diária; lazer; trabalho; etc. De modo que a reabilitação do indivíduo será voltada para a restauração do máximo de independência e autonomia que for possível alcançar, para que a pessoa possa ter de volta sua qualidade de vida e bem-estar (CURI; LIMA; FERRETTI, 2020).

Dentro desse ponto, este profissional irá avaliar o desempenho ocupacional do indivíduo



relacionado ao seu contexto e todas as percepções que apresenta acerca da sua qualidade de vida. A Tecnologia Assistiva se torna fundamental nesse quesito, justamente por ser um instrumento fundamental na atuação do Terapeuta Ocupacional, que pode executar devidamente seu trabalho, após realizar prescrição de adaptações e/ou órteses.

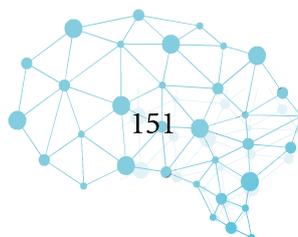
No presente estudo há a apresentação da órtese funcional mecânica para lesão medular tetraplégica nível C6 e C7, sendo acionada pela contração dos músculos extensores do punho, flexores ou extensores do cotovelo, funções cinesiológicas compatíveis com as funções remanescentes observadas nos dermatomos.

Deste modo, a pessoa com lesão medular terá acesso a um dispositivo altamente funcional e que possui rápida adaptação, visto que as funções são mais simples de serem executadas. O dispositivo possibilita maior independência e autonomia para realizarem as suas ocupações cotidianas, visto que é a maior prioridade do Terapeuta Ocupacional neste contexto.

USO DA ÓRTESE DE LESÃO MEDULAR PARA NÍVEL C6 E C7

Os responsáveis pela recepção, elaboração e transmissão de informações são o cérebro e a medula espinhal, estes realizam as funções do sistema nervoso central, de modo que são fundamentais para a execução das tarefas globais do ser humano. O canal espinhal é responsável pela proteção da medula espinhal, que é composta por um feixe de neurônios, cinco regiões a formam: cervical, torácica, lombar, sacral e cóccix (PAPA et al., 2020).

Em média, possui entre 8 e 10 milímetros, iniciando na base do crânio e se estende até as primeiras vértebras lombares. Na espinha, iniciam-se os nervos periféricos que tem como função administrar todas as capacidades motoras e sensoriais de todo o corpo, de modo que todo e qualquer



Estudos em Neurologia

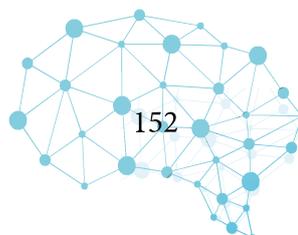
estímulo externo detectado é repassado aos axônios até o lado dorsal da coluna vertebral para que esta possa enviar as informações devidas para o cérebro (PAPA et al., 2020).

De modo que, ao chega na região cerebral, todos os sinais recebidos são devidamente elaborados e transmitidos para a região ventral da medula espinhal em forma de sinal motor responsivo, e para a região que recebeu o estímulo inicial. Assim, é possível que o corpo consiga captar a melhor forma para reagir ao que foi exposto, em caso de locais quentes encostarem na pele, por exemplo, a reação do corpo será de se afastar, para evitar danos (PAPA et al., 2020).

As informações supracitadas correspondem ao controle normal de todas as funções corporais, no entanto, quando ocorre alguma interrupção inopinada deste fluxo, ocasionadas, por exemplo, por algum tipo de lesão, muitas funções podem vir a ser prejudicadas. A lesão medular é um exemplo de dano na transmissão de informações no sistema nervoso central, visto que é uma condição que implica perda de habilidades motoras, resultando em uma das primeiras causas de deficiência não congênita no mundo. Esta lesão pode resultar em consequências permanentes ou temporárias, porém em ambos os casos ocorre alteração na função (AHUJA et al., 2017).

A lesão medular pode ser traumática ou não traumática, sendo que a primeira situação é ocasionada por impactos físicos externos causados, por exemplo, por acidentes de trânsito, quedas, lesões esportivas ou situações de violência extrema. O surgimento da lesão não traumática é devido o processo de avanço de doenças agudas ou crônicas, como em casos de tumores ou infecções, que causam a lesão primária (AHUJA et al., 2017).

Relevante compreender que a lesão traumática pode ocasionar uma cascata de eventos que podem evoluir, sem o tratamento e acompanhamento devido, visto que o trauma primário danifica as células e inicia o processo de lesão secundária, se tornando ainda mais complexa. Nesta lesão em



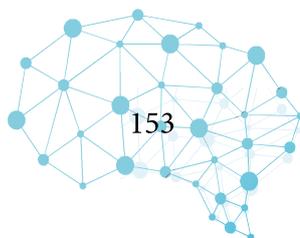
questão, ocorre a morte de neurônios e células gliais de forma cíclica, além de isquemia e inflamação (AHUJA et al., 2017).

Devido a medula espinhal possuir um baixo potencial de recuperação, as lesões causam déficits neurológicos permanentes, comprometendo aspectos físicos, vocais e sociais. A independência destes indivíduos se torna comprometida, refletindo em todos os seus aspectos de desempenho, causando dependência de familiares e pessoas mais próximas, a taxa de mortalidade de pessoas afetadas por esta doença é incrivelmente alta e afeta diretamente os aspectos psicológicos destas (ANCHINI et al., 2020).

A cadeia de movimentação do membro superior possui vários componentes interligados, para a realização de um movimento ocorre a mobilização de um grande número de músculos, nervos, ossos e componentes do sistema nervoso central (Jacquier-Bret et al., 2013).

Dessa forma, quando ocorre uma lesão medular, ela possui diferentes níveis, de modo que o presente trabalho aborda a lesão a nível c6 e c7, e de acordo com os estudos de Jacquier-Bret et al. (2013), pessoas que possuem esse nível de lesão apresentam mudanças cinemáticas, como mudanças de pico mais baixas no punho, dificuldades no movimento de alcance ocasionado pela limitação na movimentação articular do punho, coordenação motora prejudicada, dificultando a execução de várias tarefas cotidianas.

É válido ressaltar que a lesão medular, embora não se enquadre no conceito literal de doença, é um acometimento grave, que regularmente resulta em sequelas irreversíveis, desencadeando respostas de estresse psicossocial de reconhecida magnitude, alterando a qualidade de vida e a saúde mental do paciente. (NUNES; MORAIS; FERREIRA, 2017) Além das perdas de movimentos voluntários e de sensibilidade, esse tipo de dano ocasiona múltiplos distúrbios secundários, tanto clínicos,



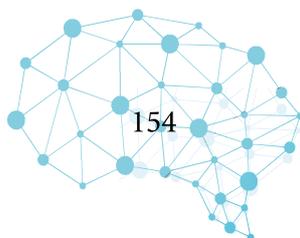
Estudos em Neurologia

tais como dores neuropáticas, musculoesqueléticas, úlceras de pressão, disreflexias autonômicas e espasticidade, os quais impõem importantes mudanças de hábitos de vida e, por conseguinte, exigem a aprendizagem de novos comportamentos essenciais à realização de suas atividades de vida diária e à reinserção social.

Cada nível de lesão apresenta um Nível Neurológico de funcionalidade com uma característica funcional correspondente ao que o indivíduo é capaz de realizar. O Nível Neurológico do indivíduo é determinado pelo último nível da medula com atividade motora e sensitiva normal. No caso da lesão a nível C6, a aquisição principal é a extensão de punho, através da preensão por tenodese. Em relação ao comprometimento motor dos MMSS, para o nível C6, pode-se afirmar que esses pacientes apresentam como característica, alterações para as habilidades no ato preênsil e, conseqüentemente, das habilidades manuais como um todo (etapas de alcance, preensão, manipulação, deslocamento e o soltar ativo de objetos no espaço), habilidades necessárias ao desempenho de funções diárias. Dessa forma atividades simples do dia a dia não podem ser realizadas, sendo necessário o uso de órtese para ter uma maior facilidade ou independência para o paciente. (VARGAS et al., 2017).

Lesão a nível C7 os indivíduos têm a movimentação semelhante ao C6 com o acréscimo importante do movimento de esticar os cotovelos (músculo tríceps). Apresentando a musculatura-chave extensor longo do polegar, extensores dos dedos extrínsecos, flexor radial do carpo e tríceps braquial, com os movimentos de extensão do cotovelo, flexão de punho e extensão de dedos. Caso haja a lesão ao sétimo nível cervical poderá surgir sequelas que dependerá do tipo de lesão, podendo ser completa ou incompleta, prejudicando a ação dos músculos a nível C7 (DONATO, 2019).

É de suma importância conhecer as capacidades motoras reais relacionada a cada nível de lesão. Tais capacidades residuais colaboram para a efetivação de atividades ocupacionais, tais como

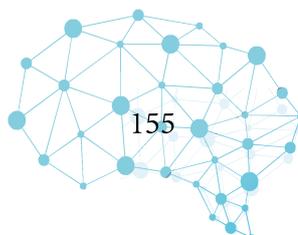


Estudos em Neurologia

as T.A's, desmistificando, assim, a imagem de incapacidade motora total em casos de lesões medulares. Em lesões a nível L2-S5 pode-se ter boa estabilidade no tronco e controle parcial ou total dos membros inferiores. Na região entre T10-L1 é possível constatar estabilidade pé-tronco. Em T1-T9 pode haver estabilidade do tronco superior limitada e os membros superiores totalmente intactos. Na localidade C7-C8 a preensão e destreza limitada. Podendo ter extensão ulnar do punho; flexão do punho; flexões e extensões dos dedos; flexão e extensão dos intrínsecos da mão. Sendo movimentos que podem ser utilizados para ampliar a capacidade funcional do paciente, garantindo assim, uma maior autonomia (TURCI et al., 2007).

A aplicação de Tecnologia Assistiva abrange todas as ordens do desempenho humano, desde as tarefas básicas de autocuidado até o desempenho de atividades profissionais. A TA é fruto da aplicação de avanços tecnológicos em áreas já estabelecidas. É uma disciplina de domínio de profissionais de várias áreas do conhecimento, que interagem com o objetivo de manter, aumentar ou melhorar as habilidades funcionais de uma pessoa com limitações, com a utilização de equipamento, recursos, estratégias ou sistemas de produtos que podem ser comprados, modificados ou feito sob medida tanto para amenizar os problemas enfrentados por indivíduos com incapacidades, quanto para potencializar as habilidades funcionais (AZEVEDO, 2016).

A incorporação da TA consiste em uma das formas de cuidado e de incremento da qualidade de vida de pessoas com deficiências graves, como a tetraplegia. Diante dessa afirmação, nos deparamos com a questão ética relacionada à alocação de recursos, equidade e justiça social no Brasil. Sabendo-se que a incorporação tecnológica previne e minimiza o sofrimento das pessoas com deficiências, alguns problemas morais sérios podem surgir quando os objetivos não são alcançados devido a conflitos de interesses. Além disso, o uso de tecnologia assistiva torna-se restrito pela ausên-



Estudos em Neurologia

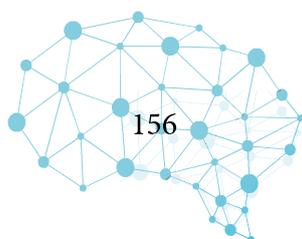
cia de recursos financeiros, tendo em vista que, na maioria das vezes à população menos favorecida economicamente, é a qual mais necessita, e o fato de tais recursos serem padronizados não permite contemplar as necessidades funcionais efetivas dos portadores de incapacidade (BALDASSIN; LORENZO; SHIMIZU, 2018). Por isso a importância da realização de T.A's de baixo custo de acordo com a necessidade e levando em conta a individualidade de cada paciente.

Segundo Brersch (2017) os recursos de tecnologia assistiva são organizados ou classificados de acordo com objetivos funcionais a que se destinam. Podendo ser: Auxílio para atividades de vida diária e vida prática, recursos de acessibilidade ao computador, recurso de sistema de controle de ambiente, projetos para acessibilidade Ambiental, órteses e próteses, adequação postural, auxílios de mobilidade e adaptações em veículos.

Dessa forma, sabendo que esses recursos aumentam a qualidade de vida de indivíduos com tetraplegia, que muitas vezes se encontram em situação de vulnerabilidade física e social, não os oferecer é uma infração dos princípios da justiça ou equidade e da beneficência, pois os recursos e serviços em tecnologia deixam de ser distribuídos de forma igualitária, seguindo o respeito aos interesses desta parcela da população. Desta forma, os seus benefícios deixam de ser maximizados e os riscos de ampliação da vulnerabilidade e diminuição de sua autonomia, se expandem (BALDASSIN, 2017).

A presente órtese, escopo deste estudo, é um recurso que almeja prestar auxílio aos indivíduos que venham a ser acometidos por lesões medulares que produzam os quadros de tetraplegia ou tetraparesia. Em especial os pacientes que apresentem o nível de lesão entre as vértebras C6 e C7. Especialmente devido aos pré-requisitos básicos para o acionamento do dispositivo, essencialmente as funções musculares remanescentes (RODRIGUES JÚNIOR; MUNIZ, 2018).

Essas funções estão relacionadas aos músculos extensores do punho, que irão acionar três



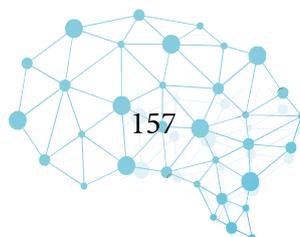
componentes móveis da mesma, produzindo movimento. O dispositivo apresenta como diferencial ter design compacto, ser leve e simples, permitindo uma boa usabilidade e funcionalidade para o desempenho das atividades de vida diária. Cita-se também a sua facilidade de acoplamento e possibilidade de reprodução com diferentes materiais, sejam eles metal, plástico e polímeros (INPI, 2019).

Destaca-se que, além de sua função como produto para evitar o mal posicionamento do membro e o surgimento de lesões graves pela pouca ação muscular, como contraturas e espasticidade, a mesma proporciona o acesso ao desempenho de atividades cotidianas. Isso é devido as suas adaptações acopladas na estrutura, sendo elas uma com o manguito para fixar talheres e outra com possibilidades a posicionar canetas, para desenvolver a escrita, e ponteiras para manuseio do celular.

Ainda, atua como um mecanismo agente do processo de reabilitação dessas pessoas, pois promove a movimentação e o treino da musculatura remanescente da lesão. Podendo ser usada durante os atendimentos com profissionais de saúde, em especial o Terapeuta Ocupacional, que iram treiná-lo para o uso diário e melhor desenvolvimento das atividades.

A versatilidade proporcionada pela mesma permite a sua reprodução em larga escala e a atenção de um número elevado de pacientes, tudo isso a um custo razoável, algo que seria relevante para o cenário nortista e amazônico, levando-se em consideração as condições socioeconômicas dessa região. Isso permite avaliar que esse dispositivo ortótico apresenta um custo-benefício interessante, não trazendo gastos exorbitantes ao sistema de saúde e entregando um meio para a maximização da funcionalidade dos acometidos pelo Traumatismo Raquimedular.

Vale ressaltar que ela tem seus mecanismos pautadas nos princípios de máquinas simples e de alavanca, o que permite o máximo aproveitamento da angulação apresentada pela articulação carpometacarpal, assim como produz maior vantagem mecânica, ao passo que exige menor esforço



do usuário. Essa característica, que envolve a execução de menos esforço muscular, possibilita abarcar um número mais extenso de indivíduos, pois, nesse tipo de lesão, existem variados graus de força muscular (RODRIGUES JÚNIOR; MUNIZ, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

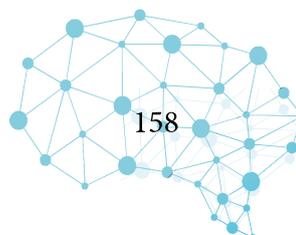
Entendendo-se os importantes efeitos da lesão medular nos pacientes acometidos, considera-se que o emprego de recursos e produtos que almejem manter, restabelecer e/ou maximizar a funcionalidade um fator primordial para a melhora do desempenho ocupacional. Tendo isso em vista, a órtese apresentada nesse trabalho corrobora com esse escopo, sendo um fator ímpar para o engajamento e retorno no desempenho de atividades da vida diária, além de auxiliar no processo de reabilitação dessas pessoas.

Ainda, ressaltam-se as suas peculiaridades relacionadas aos benefícios físico-mecânicos proporcionados, por ser um dispositivo desenvolvido de forma singular para cada indivíduo, obedecendo as características antropométricas de cada um. Diferencial esse não apresentado na maioria dos recursos disponibilizados comercialmente.

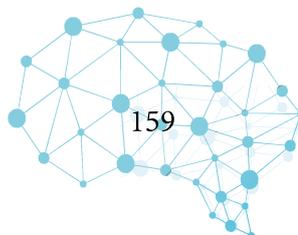
Por fim, a associação desses aspectos ao seguimento dos três principais pilares do desenvolvimento de produtos de Tecnologia Assistiva, simplicidade, leveza e facilidade de uso, tornam a mesma um diferencial no mercado e substrato singular para o desenvolvimento de novas tecnologias.

REFERÊNCIAS

AHUJA, C. S. et al. Traumatic spinal cord injury. *Nature Reviews Disease Primers*, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 1-21, 27 abr. 2017.



- ANCHINI, V. et al. Spinal cord injury. *Spinal Cord Injury (Sci) Repair Strategies*, [S.L.], p. 67-75, 2020.
- AZEVEDO, M. M. O uso de tecnologia assistiva para independência de indivíduos com lesão medular tetraplégica: uma perspectiva da terapia ocupacional. 2016. 64 f. Monografia (Especialização) - Curso de Terapia Ocupacional, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde Programa de Residência Multiprofissional em Saúde, Universidade do Estado do Pará, Belém, 2016.
- BALDASSIN, V. Os Indivíduos com Tetraplegia por Lesão Medular e o uso dos Recursos de Tecnologia Assistiva em Computadores: Uma Abordagem Bioética. Ph.D. Thesis, Universidade de Brasília, Brasília, Brazil, 2017.
- BALDASSIN, V.; LORENZO, C.; SHIMIZU, H. E. Tecnologia assistiva e qualidade de vida na tetraplegia: abordagem bioética. *Revista Bioética*, v. 26, n. 4, p. 574-586, 2018.
- BATISTA, K. G. et al. Comparação da incapacidade percebida e independência
- BERSCH, R. Introdução à Tecnologia Assistiva. *Assistiva – Tecnologia e Educação*, Porto Alegre (RS), 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de Atenção à Pessoa com Lesão Medular. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 68 p.
- CRUZ, D. M. C. D.; IOSHIMOTO, M. T. A. Tecnologia assistiva para as atividades de vida diária na tetraplegia completa c6 pós-lesão medular. *Rev. Triângulo: Ens. Pesq. Ext. Minas Gerais*, v. 3, n. 2, p. 177-190, dez.2010.
- CURI, H. T.; LIMA, J.; FERRETTI, E. C. Fatores relacionados à eficiência da propulsão em cadeira de rodas manual de usuários com paraplegia devido à lesão medular. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, v. 28, n. 3, p. 999-1019, 2020.
- DONATO, B. S. Qualidade de vida e independência funcional de indivíduos com lesão medular: influência do nível de lesão e hábitos de prática de atividade física. 2019. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina, Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, Unicamp, Campinas, 2019.
- JACQUIER-BRET, J. et al. Effect of spinal cord injury at C6–C7 on global upper-limb coordination during grasping: manipulability approach. *Irbm*, [S.L.], v. 34, n. 1, p. 69-73, fev. 2013.



NUNES, D. M.; MORAIS, C. R.; FERREIRA, C. G. Fisiopatologia da Lesão Medular: uma revisão sobre os aspectos evolutivos da doença. *Revista GeTeC*, v. 6, n. 13, 2017.

PAPA, S. et al. Introduction to spinal cord injury as clinical pathology. *Spinal Cord Injury (Sci) Repair Strategies*, [S.L.], p. 1-12, 2020.

Pesquisa, v. 26, n. 4, p. 433-438, 2019.

RODRIGUES JÚNIOR, J. L.; MUNIZ, L. S. Órtese Funcional Mecânica para Lesão Medular Tetraplégica Nível C6 e C7. In: MEDOLA, F. O.; PASCHOARELLI, L. C. (Org.). *Tecnologia Assistiva: Desenvolvimento e Aplicações*. 1. ed. Bauru: Canal 6 Editora, 2018. 445 p.

TURCI, L. R. et al. Terapia Ocupacional e tecnologia assistiva para o lesado medular. *Encontro latino americano de iniciação científica*, v. 11, p. 1567-1571, 2007.

VARGAS, L. M. et al. Métodos de avaliação da composição corporal de adultos com lesão medular: uma revisão. *Revista Stricto Sensu*, v. 2, n. 2, 2017 *Neurocriptococose: uma doença que não abre espaço para negligência em pacientes HIV positivos*

