

Bases da Saúde e Engenharia Biomédica

2

Lais Daiene Cosmoski
Fabrício Loreni da Silva Cerutti
(Organizadores)

 **Atena**
Editora

Ano 2018

Lais Daiene Cosmoski
Fabrício Loreni da Silva Cerutti
(Organizadores)

Bases da Saúde e Engenharia Biomédica 2

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

B299 Bases da saúde e engenharia biomédica 2 [recurso eletrônico] /
Organizadores Lais Daiene Cosmoski, Fabrício Loreni da Silva
Cerutti. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Bases da
Saúde e Engenharia Biomédica; v. 2)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-85107-68-0
DOI 10.22533/at.ed.680183110

1. Biomedicina. 2. Ciências médicas. 3. Medicina – Filosofia.
4. Saúde. I. Cosmoski, Lais Daiene. II. Cerutti, Fabrício Loreni da
Silva. III. Série.

CDD 610

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

No campo da educação, uma nova área vem se mostrando muito atuante quando consideramos as bases da saúde, a Engenharia Biomédica desenvolve equipamentos e programas de computador que auxiliam e conferem mais segurança aos profissionais da área da saúde, no diagnóstico e tratamento de doenças.

A Coletânea Nacional “Bases da Saúde e Engenharia Biomédica” é um *e-book* composto por 33 artigos científicos, dividido em 2 volumes, que abordam assuntos atuais, como a importância dos equipamentos de proteção individual, o funcionamento de dos hospitais e a implantação de novas tecnologias, otimização de exames já utilizados como a ultrassonografia, utilização de novas tecnologias para o diagnóstico e tratamento de patologias, assim como análise de várias doenças recorrentes em nossa sociedade, vistas a partir de uma nova perspectiva.

Tendo em vista, a grande evolução no campo da saúde, a atualização e de acesso a informações de qualidade, fazem-se de suma importância, os artigos elencados neste *e-book* contribuirão para esse propósito a respeito das diversas áreas da engenharia biomédica trazendo vários trabalhos que estão sendo realizados sobre esta área de conhecimento.

Desejo a todos uma excelente leitura!

Lais Daiene Cosmoski

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADOLESCENTES COM HIV/AIDS: REVELAÇÃO DA DOENÇA, ACEITAÇÃO, ADESÃO AO TRATAMENTO E PAPEL DO ENFERMEIRO	
<i>Gabriela Meira de Moura Rodrigues</i>	
<i>Vanessa Paiva Seles</i>	
<i>Erica Pereira de Sousa</i>	
<i>Rafael Assunção Gomes de Souza</i>	
<i>Elivânia Rodrigues de Souza Assunção</i>	
<i>Priscila Conceição Quaresma</i>	
CAPÍTULO 2	5
ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM À PACIENTES COM HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA	
<i>Elisângela de Andrade Aoyama</i>	
<i>Samuel Oliveira Silva</i>	
<i>Jovenício Alves Fogaça</i>	
<i>Rafael Assunção Gomes de Souza</i>	
<i>Elivânia Rodrigues de Souza Assunção</i>	
<i>Ludmila Rocha Lemos</i>	
CAPÍTULO 3	9
INCIDÊNCIA DE INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO NA EMERGÊNCIA DE CARDIOLOGIA DE UM HOSPITAL DO DISTRITO FEDERAL, EM RELAÇÃO A OUTRAS CARDIOPATIAS COM SINTOMAS SEMELHANTES	
<i>Roseli de Jesus Lopes Da Luz Santos</i>	
<i>Gabriela Meira de Moura Rodrigues</i>	
<i>Rafael Assunção Gomes de Souza</i>	
<i>Elivânia Rodrigues de Souza Assunção</i>	
<i>Priscila Conceição Quaresma</i>	
CAPÍTULO 4	13
MIOPATIA MITOCONDRIAL: TÉCNICAS DE DIAGNOSTICO E FORMAS TERAPÊUTICAS PARA O TRATAMENTO	
<i>Michael Gabriel Agostinho Barbosa</i>	
<i>Simone Martins dos Santos.</i>	
<i>Severina Rodrigues de Oliveira Lins</i>	
CAPÍTULO 5	21
ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE SÉRIES TEMPORAIS DE ELETROMIOGRAFIA E ACELEROMETRIA EM CÃES PARA DETERMINAÇÃO DE PADRÕES DE NORMALIDADE	
<i>Roberta Rocha Negrão</i>	
<i>Joel Mesa Hormaza</i>	
<i>Sheila Canevese Rahal</i>	
CAPITULO 6	29
ANÁLISE DO USO DA ABLAÇÃO HEPÁTICA EM NEOPLASIAS: PERSPECTIVA PARA DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA PARA NEOPLASIAS	
<i>Jocyellen Christyne da Silva Casado</i>	
<i>Melissa Silva Monteiro</i>	
<i>Joziane Porcino da Silva</i>	

CAPÍTULO 7	37
AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO ENTRE ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE SAÚDE SOBRE O CÂNCER DE PRÓSTATA	
<i>Elisângela de Andrade Aoyama</i>	
<i>Francisca Bendilga Da Silva</i>	
<i>Sirlândia de Souza Gomes</i>	
<i>Rafael Assunção Gomes de Souza</i>	
<i>Elivânia Rodrigues de Souza Assunção</i>	
<i>Ludmila Rocha Lemos</i>	
CAPÍTULO 8	41
AVALIAÇÃO ESTRUTURAL E FLUIDODINÂMICA DO DIÓXIDO DE SÍLICA (VIDRO LÍQUIDO) EM REVESTIMENTO DE PRÓTESES VASCULARES: ESTUDO EXPERIMENTAL	
<i>Maria da Glória Braz</i>	
<i>Renata Nicoliello Moreira</i>	
<i>Tânia Mara Grigolli Almeida</i>	
CAPÍTULO 9	46
DESAFIOS PARA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE CORTICAL EM INDIVÍDUOS COM SINTOMAS DE ARACNOFOBIA	
<i>Eder Manoel de Santana</i>	
<i>José Corrêa Viana</i>	
<i>Alcimar Barbosa Soares</i>	
CAPÍTULO 10	54
FOTOBIMODULAÇÃO APLICADA AO TRATAMENTO DA NEUROPATIA DIABÉTICA	
<i>Larissa Vanessa Machado Viana</i>	
<i>Raimundo Nonato Silva Gomes</i>	
<i>Vânia Thais Silva Gomes</i>	
<i>Elaine Cristine Santos Serejo de Oliveira</i>	
<i>Maria Silva Gomes</i>	
<i>Francileine Rodrigues da Conceição</i>	
<i>Renata Amadei Nicolau</i>	
CAPÍTULO 11	62
INFLUÊNCIA DA POSTURA E DA FISIOTERAPIA SOBRE A ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR	
<i>Élcio Alves Guimarães</i>	
<i>Kennedy Rodrigues Lima</i>	
<i>Alana Leandro Cabral</i>	
<i>Lucas Resende Sousa</i>	
<i>Gilmar da Cunha Sousa</i>	
<i>Paulo César Simamoto Júnior</i>	
<i>Alfredo Júlio Fernandes Neto</i>	
CAPÍTULO 12	67
MODEL PROPOSAL FOR DEVELOPMENT OF A PASSIVE EXOSKELETON FOR LOWER LIMB	
<i>Carlos Roberto Fernandes</i>	
<i>Beatriz Luci Fernandes</i>	

*Maira Ranciaro
Jordana Liliam Stefanello
Percy Nohama*

CAPÍTULO 13 73

ESCOLA DE POSTURA: ABORDAGEM EDUCACIONAL NO TRATAMENTO DE DORES NA COLUNA

Lílian de Fátima Dornelas

CAPÍTULO 14 82

TREINAMENTO COGNITIVO E MOTOR NA PROMOÇÃO DA SAÚDE DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON

Lilian de Fatima Dornelas

CAPÍTULO 15 92

RECONHECIMENTO DE PADRÕES DE MOVIMENTOS DA MÃO A PARTIR DE SINAIS MIOELÉTRICOS DO ANTEBRAÇO UTILIZANDO REDES NEURAIS ARTIFICIAIS E ALGORITMOS GENÉTICO

*Aron Alexandre Martins Lima
Fabio Augusto Guidotti dos Santos
Fábio Kazuo Hashimoto de Barros
Rafael Martinelli de Araujo
Victor Hideki Yoshizumi
Maria Eugenia Dajer
Danilo Hernane Spatti*

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 100

MODEL PROPOSAL FOR DEVELOPMENT OF A PASSIVE EXOSKELETON FOR LOWER LIMB

Carlos Roberto Fernandes

PUCPR, Programa de Pós Graduação em
Tecnologia em Saúde (PPGTS)
Curitiba, PR

Beatriz Luci Fernandes

PUCPR, Programa de Pós Graduação em
Tecnologia em Saúde (PPGTS)
Curitiba, PR

Maira Ranciaro

PUCPR, Programa de Pós Graduação em
Tecnologia em Saúde (PPGTS)
Curitiba, PR

Jordana Liliam Stefanello

PUCPR, Programa de Pós Graduação em
Tecnologia em Saúde (PPGTS)
Curitiba, PR

Percy Nohama

PUCPR, Programa de Pós Graduação em
Tecnologia em Saúde (PPGTS)
Curitiba, PR

RESUMO: Muitos exoesqueletos ou órteses de membros inferiores vêm sendo desenvolvidos a fim de promover a mobilidade de pessoas com limitação de movimentos causada por doenças, trauma ou envelhecimento. A maioria dos projetos, no entanto, não leva em consideração a ergonomia e segurança adequadas, o que pode provocar sérios danos ao usuário. Nós desenvolvemos um Exoesqueleto para

Membros Inferiores (EMI), e este artigo mostra as etapas consideradas durante o processo do seu desenvolvimento, fornecendo uma visão global da execução do projeto. Neste sentido, conceitos importantes e características ergonômicas, discutidas entre os membros de uma equipe interdisciplinar, são apresentados para garantir que o usuário não sofra danos durante o uso da órtese.

PALAVRAS-CHAVE: Exoesqueleto, Membros Inferiores, Suporte físico.

ABSTRACT: Many lower limb exoskeletons or orthoses have been developed in an attempt to promote the mobility of people with movement limitations caused by disease, trauma or aging. Most projects, however, do not take into account the correct ergonomics and safety, which can provoke serious damages to the user. We developed an Exoskeleton for Low Limbs (ELL), and this article brings the steps that were considered during the process of its development, providing a global vision of the project execution. In this sense, the important concepts and ergonomic characteristics, discussed between an interdisciplinary team, are presented to guarantee that the user does not suffer injuries during the use of the orthosis.

KEYWORDS: Exoskeleton, Lower Limb, Physical support

1 | INTRODUCTION

An exoskeleton is a device that physically supports the user, and is a mechanical device that the user can wear and fits the body (Aliman et al., 2017) allowing the assisted movements of the joints.

Human locomotion involves the synergy between the brain, muscles, and nerves, so the lower limbs can generate, in a controlled way, the force required to support ambulation. Locomotion can be restrained or reduced due to aging, diseases that lead to degeneration of the joints or central nervous system, or trauma to the spine. In these cases, the rehabilitation process is complex and difficult to perform without the aid of an external device such as an exoskeleton (Chen et al., 2013).

Some devices like ELL has been developed to assist the rehabilitation of spinal cord injury (SCI) patients to walk accessing narrow aisles, stairs or vehicles where the wheelchair does not allow. The aim of the ELL is, therefore, provide physical support to the activities of daily living (Viteckova et al., 2013; Aliman et al., 2017).

Important factors should be considered to design an ELL as the application, the degrees of freedom necessary to improve locomotion and neuroplasticity, the mechanical design appropriate to ergonomics and user safety, actuators, control systems, and robotization strategies (Chen et al., 2013).

The application of the ELL that includes rehabilitation, locomotion, powering of muscular weakness or military purposes will affect the choice of the mechanical systems and components (Aliman et al., 2017).

The present work brings an overview of the mechanical design of an innovative ELL to assist locomotion of paraplegic or quadriplegic people. The main innovation of the device is regarding its interchangeable systems for transforming it from passive to active by coupling motors and robotization systems. Besides, unlike the majority of the exoskeleton found in the literature, the ergonomics of the joints were respected, guaranteeing that the patient does not suffer further injuries.

The low cost of production and maintenance was also considered to allow the people with low-income to purchase the device.

2 | MATERIALS AND METHODS

Anatomical Characteristics

The first step for the ELL design was to define the anthropomorphic parameters. To determine the mechanical resistance and the dimensions it was necessary to establish an individual weight. It was done by using data from the statistical survey of the Brazilian population affected by SCI (IBGE, 2014) which defines an average height of 1.76 m, and an average weight of 70 kg.

The amplitude of movement in each joint, as well as the height of the SCI, its

severity, and age of the lesion, were discussed. It was chosen individuals with thoracic injury up to T10 since these individuals are fully independent and the abdominal muscles and trunk extensors (paravertebral muscles) are partially active, allowing seated postural stability without posterior support. The considered maximum extension and flexion data of the lower limb joints are presented in Table 1.

Item	α (degree)
Hip extension	13
Hip flexion	26
Hip lateral angle	8
Knee extension	0
Knee flexion	90
Knee lateral angle	3
Ankle angle	11

Table 1: Data selected for Extension and Flexion on LL (Arnold et al., 2010).

The segment weight is an important parameter to help the design process and to improve the gait movement. Table 2 shows the average segment weight determined by Zatsiorsky and Seluyanov mathematical model (Ranciaro et al., 2015). Those data were also used in the motor torque calculation.

Item	Weight (kg)
Foot	$0,98 \pm 0,08$
Leg	$3,08 \pm 0,12$
Thigh	$10,16 \pm 0,36$

Table 2: Average segment weight (Ranciaro et al., 2015).

Mechanical System

With the defined joint amplitude, weight and height of the user, the primary design conditions were established, and the description of ELL movements and structure had started.

The mechanical structure was designed as a frame attached to the back of the pelvis, hips, and legs of the user. Using the data from Table 1 and Table 2, and the SolidWorks Software available in PUCPR the ELL was designed, the static evaluations of the parts and the ELL mechanical resistance was evaluated. Materials were chosen to keep in mind the low cost and the mechanical resistance to guarantee the safety of the ELL. The material of choice was rods, sheets and blocks of aluminum 6061 alloy and, stainless steel 304 for axis and plantar base manufacturing.

The forces in each joint (Ranciaro et al., 2017) (Ferris et al., 2012) were calculated to verify that the pivot pins were sufficiently robust to avoid accelerated wearing and an unexpected breakage. To make easier to the user wears the ELL, Velcro strips were installed to maintain the ELL stable and close to the body.

The flexion-extension axes from the joints were aligned to the sagittal plane. The alignment and correct flexion-extension angles guaranteed the correct transmission and torque for the ergonomic movement.

The distance between the joints of the user can be adjusted by the lateral sliding rods bars that are locked by fast detached pins. The backplate is also adjustable by sliding rods and a screw mechanism to the length between the hips of the user. The mechanical system reached a total of 15.0 kg.

A rubber plate was attached to the feet of the ELL to prevent slip during walking. The ELL was assembled and worn by a healthy individual to evaluate the adjustment systems, the comfort, the walking pattern and the ergonomic parameters.

3 | RESULTS

Figure 1 shows the design of the ELL according to the parameters established.

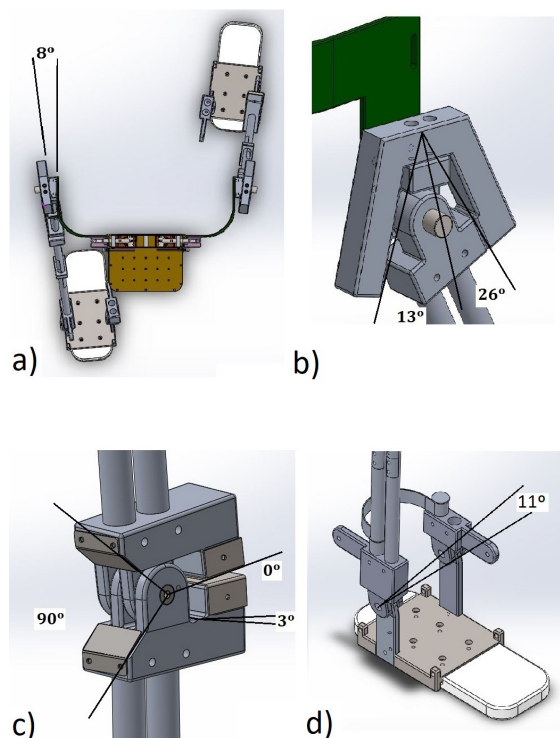


Figure 1: Illustration of the average angles used in the ELL: (a) Pelvis, (b) Hip, (c) Knee and, (d) Ankle.

Figure 1a presents an upper view of the ELL in which is possible to see the ergonomic angle executed (8 degrees) in a normal walking pattern. In the Hip articulation, 26 degrees was set as the limit for extension and 13 degrees the limit for flexion (Figure 1b). For the knee, in the sagittal plane (Figure 1c), it was imposed zero degrees to extension (stand up) and 90 degrees for flexion (seated) according to the anatomical angles. Figure 1d, also for the sagittal plane, demonstrated the anatomical angle of 11 degrees between the ankles.

Figure 2 presents the ELL assembled and ready for use aside from the image of

a healthy individual wearing it after the adjustment.

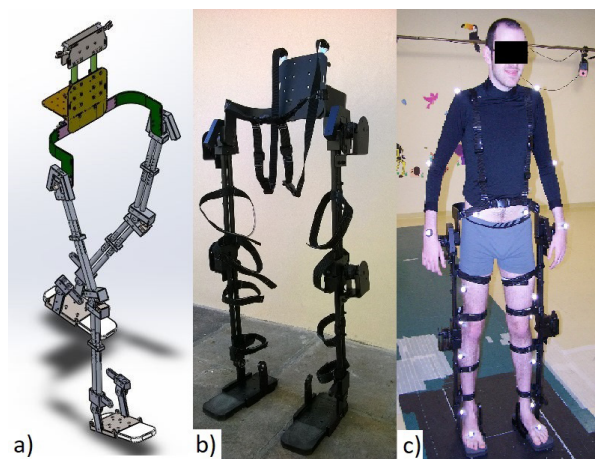


Figure 2: Assembled ELL: (a) as designed by CAD, (b) as assembled and, (c) testing by a healthy person.

4 | DISCUSSION

Recently, many ELL has been developed for different applications as support for post-stroke patients, paraplegic or hemiplegic rehabilitation, walking assistance for the elderly and, for body weight support augmenting human strength for military purposes (Giovacchini et al., 2015). In this paper, we presented a passive ELL structurally prepared for installation of motors, controllers, battery, and human-robot interfaces. For this reason, the structure is strong and heavier than some other of about 6.5 kg presented in the literature to be applied in assisted rehabilitation or weight support (Aliman et al., 2017; Giovacchini et al., 2015). Besides, using stainless steel to manufacture the plantar base, the center of mass was lowered to guarantee the stability.

The displacements at the human joints, defined by the degrees of freedom (DOF), guarantee the ergonomic support during walking. The hip, like the ankle joint, has 3 DOFs: flexion or extension, abduction or adduction and, internal or external rotation. The human knee joint works combining rolling and sliding movements between the tibial condyle and the femoral condyle (Aliman et al., 2017 (Feng et al., 2007). In the ELL, however, was not considered all the DOF of the human legs since the main objective was to assist the displacement in the in the sagittal direction with no lateral movement. Therefore, the pure rotation was considered in the three joints.

Joint range of motion is one of the important parameters to be considered to design an ELL (Feng et al., 2007). In the present work, the range of motion was defined by the angles listed in Table 1. For safety reasons, the ELL has mechanical stoppers in the hip and knee joints, blocking the flexion and extension beyond the specified angles, protecting the user.

The designing process of the ELL was long and demanded a multidisciplinary team. The development of the ELL is in progress to install the motors and the robotic

systems and, therefore, become an appropriate assistant device for walking support for paraplegic users. Further studies are planned to evaluate the effect of the ELL on the walking pattern of healthy and SCI patients.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to CNPq for research scholarships and financial support (files nos. 458818 / 2013-5, 309514 / 2014-2 and 459203 / 2014-2).

REFERENCES

- Aliman N, Ramli R, Haris SM. Design and Development of Lower Limb Exoskeletons: A Survey. *Robotics and Autonomous Systems*. 2017; S0921-8890(16):30427-4.
- Arnold M, Ward SR, Lieber RL, Delp SL. A Model of the Lower Limb for Analysis of Human Movement. *Ann Biomed Eng*. 2010; 38(2):269–279.
- Chen, G; Chan, CK; Guo, Z; Haoyong, Y. A Review on Lower Extremity Assistive Robotic Exoskeleton in Rehabilitation Therapy. *Critical Reviews in Biomedical Engineering*. 2013; 41(4-5):343-63.
- Feng Z, Qian J, Zhang Y, Shen L, Zhang Z, Wang Q. Biomechanical Design of the Powered Gait Orthosis. *IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics*; 2007 Dec 15-18; Sanya, China. 2007. p. 1698-1702.
- Ferris AE, Aldridge JM, Rábago CA, Wilken JM. Evaluation of a powered ankle-foot prosthetic system during walking. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012; 93:1911-8.
- Giovacchini F, Vannetti F, Fantozzi M, Cempini M, Cortese M, Parri A, Yan T, Lefeber D, Vitiello Nicola. A light-weight active orthosis for hip movement assistance. *Robotics and Autonomous Systems*. 2015; 73: 123–134.
- IBGE. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil [site internet]. 2014 Jul. Available from : http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/defaulttabpdf_UF.shtm.
- Ranciaro M, Fernandes CR, Stefanello J, Cunha JC, Fernandes BL, Nogueira Neto GN, Nohama P. Weight of lower limb segments for orthosis structural calculations. In: *Proceedings of the 1st International Workshop Technology*; 2015 Feb 02-06; Vitória, Brasil. 2015. p. 98-101.
- Ranciaro M, Nogueira Neto GN, Fernandes CR, Cunha JC, Nohama P. Mimetic motion control for a lower-extremity active orthosis for hemiplegic people. *IEEE Latin America Transactions*. 2017; 15(2):225-231.
- Viteckova S, Kutilek P, Jirina M. Wearable lower limb robotics: A review. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*. 2013; 33:96-105.

SOBRE OS ORGANIZADORES

LAIS DAIENE COSMOSKI Professora adjunta do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE), nos cursos de Tecnologia em Radiologia e Bacharelado em Farmácia. Analista clínica no Laboratório do Hospital Geral da Unimed (HGU). Bacharel em Biomedicina pelas Universidades Integradas do Brasil (UniBrasil). Especialista em Circulação Extracorpórea pelo Centro Brasileiro de Ensinos Médicos (Cebramed) Mestre em Ciências Farmacêuticas pelo programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas da UEPG. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de avaliação clínico/laboratorial de processos fisiopatológicos.

FABRÍCIO LORENI DA SILVA CERUTTI Coordenador de Curso do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE). Professor adjunto do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO). Tecnólogo em Radiologia pela Universidade Tecnologia Federal do Paraná (UTFPR). Mestre e doutorando em Engenharia Biomédica pelo programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial (CPGEI) da UTFPR. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de diagnóstico por imagem, física nuclear, controle de qualidade e simulação computacional.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-68-0

