

Ficha de unidade curricular do Doutoramento em Motricidade Humana

1. Designação da Unidade Curricular

Estudos Avançados em Biomecânica 1 - Análise tridimensional do movimento – da cinemática à dinâmica inversa

2. Docente responsável (preencher o nome completo)

António Prieto Veloso

3. Carga lectiva na unidade curricular do docente responsável

Teóricas T	Teórico-práticas TP	Prático-laboratoriais PL	Trabalho de campo TC	Seminário S	Estágio E	Orientação Tutorial OT	Outra O
	5						

4. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular

Vera Moniz Pereira da Silva

Teóricas T	Teórico-práticas TP	Prático-laboratoriais PL	Trabalho de campo TC	Seminário S	Estágio E	Orientação Tutorial OT	Outra O
	5						

5. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Esta disciplina tem por objetivo que os estudantes possam dominar os processos fundamentais da análise de movimento em Biomecânica, em particular:

- 1- Conhecer os diferentes métodos experimentais utilizados em biomecânica.
 - O recurso a sistemas optoelectrónicos para análise tridimensional do movimento: vantagens e limitações.
 - O recurso a sistema Inerciais: Vantagens e limitações.
2. Conhecer e dominar os procedimentos avançados de recolha de dados em Biomecânica (dinamometria, cinemática e EMG).
 - Cinemática linear: parâmetros espaciais e temporais, deslocamento do centro de massa;
 - Cinética linear: força de reação do solo, centro de pressão;
 - Cinemática angular: deslocamento, velocidade e aceleração angulares;
 - Cinética angular: momentos de força articulares (abordagem por dinâmica inversa), potências articulares;
 - Atividade eletromiográfica dos principais músculos do membro inferior intervenientes na tarefa;
 - Integração da cinemática angular com os momentos de força, potências articulares e dados eletromiográficos.
3. Conhecer e dominar os processos de modelação biomecânica essenciais para o cálculo das diferentes variáveis.

6. Conteúdos programáticos:

A análise tridimensional do movimento é uma ferramenta essencial em biomecânica, tanto no contexto desportivo (com o objetivo de melhorar a performance e/ou prevenir lesões em atletas), como no contexto clínico (com o objetivo de identificar as alterações do movimento decorrentes de determinada patologia). O domínio desta técnica experimental é essencial, não só para a garantir a qualidade dos dados recolhidos, mas também para conseguir fazer uma melhor interpretação dos mesmos.

Este seminário é proposto no seguimento da conferência "Análise tridimensional da marcha I - procedimentos e técnicas experimentais" e centra-se na discussão da forma de cálculo e de interpretação dos dados biomecânicos recolhidos durante uma análise tridimensional de movimento.

Para tal, serão analisados, e comparados com a norma, relatórios de casos clínicos diferentes, relatórios de avaliação de movimentos desportivos ou relatório de avaliação de movimento de tarefas motoras em ambiente ocupacional.

De forma mais específica, será abordada a forma de cálculo e interpretação dos seguintes grupos de variáveis:

- Cinemática linear: velocidade da marcha, cadência, duração das fases de suporte unilateral, suporte bilateral e de balanço, comprimento e largura do passo e deslocamento do centro de massa.
- Cinética linear: força de reação do solo (componentes vertical, ântero-posterior e medio-lateral) e centro de pressão.
- Cinemática angular: deslocamentos, velocidades e acelerações articulares
- Cinética angular: momentos de força e potências articulares.
- Eletromiografia: padrão de ativação muscular.

Será explicada a integração dos dados da cinemática angular com os momentos de força, potências articulares e eletromiografia, podendo ainda ser acrescentada informação adicional (testes clínicos, por exemplo)

Finalmente serão abordados os processos de elaboração de Modelos Músculo-Esqueléticos para a análise e simulação de movimento em Biomecânica construídos

7. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular

A abordagem dos conceitos fundamentais da Biomecânica do Movimento Humano é perspectivada em associação com as metodologias Laboratoriais considerando que os métodos de recolha de dados em Biomecânica estão associadas á definição dos conceitos mecânicos e fisiológicos fundamentais para o desenvolvimento de interação física do sistema músculo-esquelético através do controlo das forças internas na sua interação com o envolvimento físico do sistema. Esta ligação é ainda reforçada pelo desenvolvimento de modelos Biomecânico interpretativos dos dados recolhido Laboratorialmente.

8. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Neste módulo de estudos avançados há um equilíbrio entra componente expositiva e colocação de situações problema e descoberta guiada sendo predominante claro cariz aplicativo no tratamento processamento e interpretação dos dados biomecânicos. Será realizada a análise crítica um artigo científico que utilize procedimentos experimentais semelhantes.

A avaliação é realizada através de um relatório individual em que são abordados os métodos de cálculos das variáveis biomecânicas fundamentais assim como a sua interpretação com base em resultados de estudos realizados no Laboratório de Biomecânica e Morfologia Funcional. Serão disponibilizados aos alunos dados de estudos em diferentes contextos: Clínico, Otimização de Movimento Desportivo ou movimento em âmbito ocupacional. O relatório de interpretação dos dados Biomecânicos assim como o texto de análise do artigo serão apresentados e discutidos publicamente.

9. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular

Neste módulo de estudos avançados há um equilíbrio entra componente expositiva e colocação de situações problema e descoberta guiada sendo predominante claro cariz aplicativo no tratamento processamento e interpretação dos dados biomecânicos. Desta forma os alunos são levados a integrar os princípios fundamentais das técnicas experimentais em Biomecânica a dominar o processamento de dados com base nas equações de movimento para multicorpo rígidos e a saber interpretar os resultados num processo avançado de análise de movimento.

10. Bibliografia Principal

Richards J. Biomechanics in clinic and research : an interactive teaching and learning course. Edinburgh; New York: Churchill Livingstone/Elsevier; 2008.

Robertson DGE. Research methods in biomechanics. Second edition. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2014.

Moniz-Pereira V, Cabral S, Carnide F, Veloso AP. (2014) Sensitivity of Joint Kinematics and Kinetics to Different Pose Estimation Algorithms and Joint Constraints in the Elderly. J Appl Biomech. 30, 446-460.

João, F., Veloso, A., Cabral, S., Moniz-Pereira, V., Kepple, T. (2013). Synergistic interaction between ankle and knee during hopping revealed through induced acceleration analysis. Human Movement Science, 33 (312-320). doi:10.1016/j.humov.2013.10.004.

Matias, R., Andrade, C., & Veloso, A.P. (2009). A transformation method to estimate muscle attachments based on three bony landmarks. Journal of Biomechanics. 42(3): 331-335.

Sheet Curricular Unit

1. Curricular Unit Name

--

2. Teacher in charge (fill in full name)

--

3. Teaching load in the curricular unit of the teacher in charge

Theoretical T	Theoretical and practical TP	Practical-Lab PL	Field Work TC	Seminar S	Internship E	Tutorial OT	Other O

4. Other teachers and their teaching loads in the curricular unit

--

Theoretical T	Theoretical and practical TP	Practical-Lab PL	Field Work TC	Seminar S	Internship E	Tutorial OT	Other O

5. Learning objectives (knowledge, skills and competencies to be developed by students)

--

6. Programme contents

--

7. Demonstration of consistency of program contents with the objectives of the course

--

8. Teaching methods (including assessment)

--

9. Demonstration of consistency of teaching methods with the learning objectives of the course

--

10. Principal Bibliography

--