

Ficha de unidade curricular do Doutoramento em Motricidade Humana

1. Designação da Unidade Curricular

Biofeedback em Reabilitação

2. Docente responsável (preencher o nome completo)

Augusto Gil Pascoal

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
	1h	1h30					

4. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular

Cristina dos Santos

Teóricas T	Teórico-práticas TP	Prático-laboratoriais PL	Trabalho de campo TC	Seminário S	Estágio E	Orientação Tutorial OT	Outra O
	1h	1h30					

Marlene Rosa

Teóricas T	Teórico-práticas TP	Prático-laboratoriais PL	Trabalho de campo TC	Seminário S	Estágio E	Orientação Tutorial OT	Outra O
	1h	1h30					

Hugo Nicolau

Teóricas T	Teórico-práticas TP	Prático-laboratoriais PL	Trabalho de campo TC	Seminário S	Estágio E	Orientação Tutorial OT	Outra O
	1h						

Daniel Simões

Teóricas T	Teórico-práticas TP	Prático-laboratoriais PL	Trabalho de campo TC	Seminário S	Estágio E	Orientação Tutorial OT	Outra O
		1h30					

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

A disciplina tem por objetivo principal dotar os estudantes de conhecimentos sobre os aspetos conceptuais e metodológicos na utilização da informação biológica com retorno em tempo real (Biofeedback) no contexto das diferentes dimensões da reabilitação.

Assim, são competências a desenvolver:

- Conhecer os conceitos, equipamentos e aspetos metodológicos inerentes às diferentes modalidades de biofeedback
- Saber relacionar a utilização do biofeedback e a realidade virtual
- Conhecer os aspetos metodológicos inerentes à utilização de biofeedback na reabilitação da discinesia escapular, da marcha e no fortalecimento da musculatura do períneo
- Conhecer os aspetos metodológicos relacionados com o processamento e interpretação dos sinais biológicos inerentes à utilização de biofeedback fisiológico e biomecânico, nomeadamente o biofeedback eletromiográfico e biofeedback cinemático.

6. Conteúdos programáticos:

1. ENQUADRAMENTO

- a. Definição do conceito de “informação de retorno em tempo real” (Biofeedback)
- b. Enquadramento histórico
- c. O biofeedback no contexto das diferentes dimensões da reabilitação (física, cognitiva e emocional);
- d. Biofeedback e Realidade Virtual

2. MODALIDADES DE BIOFEEDBACK

- a. Biofeedback Fisiológicos
 - Neuromuscular (*Biofeedback Eletromiográfico*)
 - Imagem de ultrassom em tempo real
 - Frequência Cardíaca (*Biofeedback Cardiovascular*)
 - Frequência Respiratória (*Biofeedback Respiratório*)
- a. Biofeedback Biomecânico

- Movimento articular e postura (Biofeedback Cinemático)
- Forças intervenientes no movimento (Biofeedback Cinético)

3. ASPETOS METODOLÓGICOS INERENTES À UTILIZAÇÃO DE BIOFEEDBACK EM REABILITAÇÃO

- Instrumentos e metodologias laboratoriais de registo de sinais biológicos
- Biofeedback na Reabilitação Do Membro Superior
 - Reabilitação do ombro hemiparético
 - Reabilitação das disfunções escapulo-torácicas (discinesia escapular)
- Realidade Virtual e Realidade Aumentada. Instrumentos, modalidade e potencialidades terapêuticas
- Wearable Sensors. Instrumentos, modalidade e potencialidades terapêuticas

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

O enquadramento teórico permite aos alunos compreenderem as bases teóricas e tecnológicas, subjacentes ao desenvolvimento de protocolos de reabilitação com recurso ao biofeedback. Os exemplos apresentados provenientes da literatura e de trabalho experimental servirão para demonstrar a exequibilidade e limitações das metodologias de biofeedback no contexto da reabilitação.

8. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

O ensino será baseado em aulas do tipo teórico-prático e prático (laboratorial) com recurso a metodologias expositivas, interrogativas e casos práticos, de modo a potenciar uma dinâmica de grupo e a discussão. Os casos práticos serão utilizados numa perspetiva de aplicação do conhecimento teórico e motivação dos alunos para a componente de trabalho de grupo.

A avaliação da UC é realizada com base em dois relatórios escritos, o relatório de grupo e o relatório individual, sendo a classificação final o resultado do somatório das classificações obtidas em cada um dos relatórios. O relatório de grupo será realizado no decurso da sessão letiva, em grupos de 3 elementos, sobre um tema a apresentar oportunamente. O relatório deverá ser entregue no final da primeira sessão letiva do seminário, em formato eletrónico e de acordo com as normas de redação oportunamente divulgadas por entre os alunos. A classificação do relatório será idêntica para todos os elementos do grupo e representa 60% da nota final (12 valores). O relatório individual assume-se como uma extensão e aprofundamento dos conteúdos do trabalho de grupo devendo ser enviado para o endereço eletrónico do docente responsável (gpascoal@fmh.ulisboa.pt) em formato eletrónico e de acordo com as normas de redação. A classificação do trabalho individual representa 40% da nota final (8 valores). A data limite de entrega do relatório individual será determinada em conjunto com os alunos, não devendo exceder as 8 semanas após a segunda sessão letiva do seminário. A classificação do relatório de grupo será divulgada no período até 2 semanas após a sessão letiva, de forma a orientar o aluno quanto ao nível de aprofundamento na realização do relatório individual.

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

Os conteúdos programáticos foram estruturados e organizados de uma forma coerente com os objetivos da UC no sentido de promover oportunidades de vivência e interação com os temas, os instrumentos, modalidade e metodologias inerentes à utilização de biofeedback em contexto de reabilitação neurológica e musculoesquelética. O estudante é conduzido no processo de ensino-aprendizagem de forma a desenvolver e aprofundar competências de avaliação e monitorização da função neuromuscular e cognitiva com recurso a instrumentos e dispositivos de biofeedback.

10. Bibliografia Principal

- Betker, A. L., T. Szturm, Z. K. Moussavi and C. Nett (2006). "Video game-based exercises for balance rehabilitation: a single-subject design." *Arch Phys Med Rehabil* 87(8): 1141-1149.
- Giggins, O. M., U. M. Persson and B. Caulfield (2013). "Biofeedback in rehabilitation." *J Neuroeng Rehabil* 10: 60.
- Huang, H. Y., J. J. Lin, Y. L. Guo, W. T. Wang and Y. J. Chen (2013). "EMG biofeedback effectiveness to alter muscle activity pattern and scapular kinematics in subjects with and without shoulder impingement." *J Electromyogr Kinesiol* 23(1): 267-274.
- Lim, O.-b., J.-a. Kim, S.-j. Song, H.-s. Cynn and C.-h. Yi (2014). "Effect of Selective Muscle Training Using Visual EMG Biofeedback on Infraspinatus and Posterior Deltoid." *Journal of Human Kinetics* 44: 83 - 90.
- Tate, J. J. and C. E. Milner (2010). "Real-time kinematic, temporospatial, and kinetic biofeedback during gait retraining in patients: a systematic review." *Phys Ther* 90(8): 1123-1134.
- Weon, J. H., O. Y. Kwon, H. S. Cynn, W. H. Lee, T. H. Kim and C. H. Yi (2011). "Real-time visual feedback can be used to activate scapular upward rotators in people with scapular winging: an experimental study." *J Physiother* 57(2): 101-107.
- Woodford, H. and C. Price (2007). "EMG biofeedback for the recovery of motor function after stroke." *Cochrane Database Syst Rev*(2): CD004585.

Sheet Curricular Unit

1. Curricular Unit Name

Biofeedback in Rehabilitation

2. Teacher in charge (fill in full name)

Augusto Gil Pascoal

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
	1h	1h30					

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

Cristina dos Santos							
Theoretical T	Theoretical and practical TP	Practical-Lab PL	Field Work TC	Seminar S	Internship E	Tutorial OT	Other O
	1h	1h30					

Marlene Rosa							
Theoretical T	Theoretical and practical TP	Practical-Lab PL	Field Work TC	Seminar S	Internship E	Tutorial OT	Other O
	1h	1h30					

Hugo Nicolau							
Theoretical T	Theoretical and practical TP	Practical-Lab PL	Field Work TC	Seminar S	Internship E	Tutorial OT	Other O
	1h						

Daniel Simões							
Theoretical T	Theoretical and practical TP	Practical-Lab PL	Field Work TC	Seminar S	Internship E	Tutorial OT	Other O
		1h30					

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

The main objective of this course is to provide students with knowledge about conceptual and methodological aspects in the use of biological information with real time feedback (Biofeedback) in the context of the different dimensions of rehabilitation.

Thus, are skills to develop:

- Know the concepts, equipment and methodological aspects inherent in the different biofeedback modalities.
- Know how to relate the use of biofeedback and virtual reality.
- Know the methodological aspects inherent to the use of biofeedback in the rehabilitation of scapular dyskinesia, gait and strengthening of the perineum musculature.
- Know the methodological aspects related to the processing and interpretation of biological signals inherent to the use of physiological and biomechanical biofeedback, namely electromyographic biofeedback and kinematic biofeedback.

6. Programme contents

1. FRAMEWORK
 - a. Definition of the concept of "real-time feedback" (Biofeedback)
 - b. Historical background
 - c. Biofeedback in the context of the different dimensions of rehabilitation (physical, cognitive and emotional);
 - d. Biofeedback and Virtual Reality
2. BIOFEEDBACK MODES
 - a. Physiological Biofeedback
 - Neuromuscular (Electromyographic Biofeedback)
 - Real time ultrasound imaging
 - Heart Rate (Cardiovascular Biofeedback)
 - Respiratory Rate (Respiratory Biofeedback)
 - b. Biofeedback Biomechanical
 - Joint movement and posture (Kinematic Biofeedback)
 - Intervening forces in movement (Kinetic Biofeedback)
3. METHODOLOGICAL ASPECTS INHERENT WITH THE USE OF BIOFEEDBACK IN REHABILITATION
 - a. Laboratory instruments and methodologies for recording biological signals
 - b. Biofeedback in Upper Limb Rehabilitation
 - Hemiparetic shoulder rehabilitation

- Rehabilitation of scapulothoracic dysfunctions (scapular dyskinesia)
- c. Virtual Reality and Augmented Reality. Therapeutic instruments, modality and potentialities
- d. Wearable Sensors. Therapeutic instruments, modality and potentialities

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

The theoretical framework allows students to understand the theoretical and technological bases underlying the development of rehabilitation protocols using biofeedback. The examples presented from the literature and experimental work will serve to demonstrate the feasibility and limitations of biofeedback methodologies in the context of rehabilitation.

8. Teaching methods (including assessment)

Teaching will be based on theoretical-practical and practical classes (laboratory) using expository methodologies, interrogative and practical cases, in order to enhance group dynamics and discussion. The practical cases will be used from the perspective of applying the theoretical knowledge and motivation of the students to the group work component. The UC assessment is based on two written reports, the group report and the individual report, and the final grade is the result of the sum of the scores obtained in each of the reports. The group report will be held during the school session, in groups of 3, on a topic to be presented in due course. The report should be delivered at the end of the first seminar session, in electronic format and in accordance with the drafting rules issued by the students. The report's rating will be identical for all elements of the group and represents 60% of the final grade (12 points). The individual report is intended as an extension and deepening of the contents of the group work and should be sent to the responsible teacher's email address (gpascoal@fmh.ulisboa.pt) in electronic format and in accordance with the writing rules. The individual work classification represents 40% of the final grade (8 points). The deadline for submission of the individual report will be determined jointly with the students and should not exceed 8 weeks after the second seminar session. The grade of the group report will be released within 2 weeks after the school session to guide the student on how deep the individual report is.

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

The syllabus was structured and organized in a manner consistent with the objectives of the UC to promote opportunities for living and interacting with the themes, instruments, modality and methodologies inherent to the use of biofeedback in the context of neurological and musculoskeletal rehabilitation. The student is guided in the teaching-learning process in order to develop and deepen neuromuscular and cognitive function assessment and monitoring skills using biofeedback instruments and devices.

10. Principal Bibliography

1. Betker, A. L., T. Szturm, Z. K. Moussavi and C. Nett (2006). "Video game-based exercises for balance rehabilitation: a single-subject design." *Arch Phys Med Rehabil* 87(8): 1141-1149.
 2. Giggins, O. M., U. M. Persson and B. Caulfield (2013). "Biofeedback in rehabilitation." *J Neuroeng Rehabil* 10: 60.
 3. Huang, H. Y., J. J. Lin, Y. L. Guo, W. T. Wang and Y. J. Chen (2013). "EMG biofeedback effectiveness to alter muscle activity pattern and scapular kinematics in subjects with and without shoulder impingement." *J Electromyogr Kinesiol* 23(1): 267-274.
 4. Lim, O.-b., J.-a. Kim, S.-j. Song, H.-s. Cynn and C.-h. Yi (2014). "Effect of Selective Muscle Training Using Visual EMG Biofeedback on Infraspinatus and Posterior Deltoid." *Journal of Human Kinetics* 44: 83 - 90.
 5. Tate, J. J. and C. E. Milner (2010). "Real-time kinematic, temporospatial, and kinetic biofeedback during gait retraining in patients: a systematic review." *Phys Ther* 90(8): 1123-1134.
 6. Weon, J. H., O. Y. Kwon, H. S. Cynn, W. H. Lee, T. H. Kim and C. H. Yi (2011). "Real-time visual feedback can be used to activate scapular upward rotators in people with scapular winging: an experimental study." *J Physiother* 57(2): 101-107.
- Woodford, H. and C. Price (2007). "EMG biofeedback for the recovery of motor function after stroke." *Cochrane Database Syst Rev*(2): CD004585.