



FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular

201822003 - PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO SENSORIAL

Tipo

Obrigatória

Ano lectivo

2025/26

Curso

Mestrado Design de
Interação

Ciclo de estudos

2º

Créditos

3.00 ECTS

Idiomas

Português ,Inglês

Periodicidade

semestral

Pré requisitos

Ano Curricular / Semestre

2º / 1º

Área Disciplinar

Design

Horas de contacto (semanais)

Teóricas	Práticas	Teórico práticas	Laboratoriais	Seminários	Tutoriais	Outras	Total
0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50

Total Horas da UC (Semestrais)

Total Horas de Contacto
21.00

Horas totais de Trabalho
75.00

Docente responsável (nome / carga lectiva semanal)

Francisco dos Santos Rebelo

Outros Docentes (nome / carga lectiva semanal)

Francisco dos Santos Rebelo 1.55 horas

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

Esta unidade curricular tem como objetivo capacitar os alunos para a recolha, análise e interpretação de informação proveniente de diferentes canais sensoriais, por meio de métodos subjetivos e objetivos. O conhecimento produzido será aplicado no contexto do design de sistemas interativos centrados no humano, com foco na compreensão das respostas cognitivas, emocionais

e fisiológicas dos utilizadores. No final da unidade curricular, os alunos deverão ser capazes de:

1. **Recolher e analisar informação sensorial subjetiva**, com base nos princípios da *Kansei Ergonomics*, de modo a identificar e qualificar as respostas emocionais, cognitivas e perceptivas dos utilizadores a produtos, interfaces e ambientes digitais.
2. **Interpretar os dados subjetivos recolhidos através de abordagens Kansei**, articulando-os com decisões de design que respondam de forma empática e informada às preferências, emoções e experiências dos utilizadores.
3. **Conhecer os principais biossensores disponíveis para recolha de dados objetivos**, capazes de fornecer informação sobre reações fisiológicas e comportamentais dos utilizadores em contextos de interação com sistemas digitais. Entre os parâmetros a explorar, destacam-se:
 - Ritmo cardíaco e variabilidade da frequência cardíaca (ECG);
 - Atividade cerebral associada à carga cognitiva e a estados emocionais (EEG);
 - Níveis de ativação fisiológica e envolvimento emocional (EDA);
 - Padrões de atenção visual e comportamento exploratório (eye tracking).
4. **Interpretar os dados sensoriais recolhidos** — tanto subjetivos como objetivos — através da aplicação de técnicas estatísticas apropriadas (descritivas e inferenciais), com o objetivo de extrair padrões significativos e produzir recomendações para o design de interação.
5. **Integrar criticamente os dados subjetivos e objetivos** no processo de design, contribuindo para a conceção de soluções interativas que respondam de forma sensível e adaptativa às necessidades sensoriais, cognitivas e emocionais dos utilizadores.

Conteúdos Programáticos / Programa

• Fundamentos da Informação Sensorial no Design de Interação

- Conceitos-chave de estímulos sensoriais e resposta humana.
- Importância da integração da informação sensorial na experiência do utilizador (UX).
- Dimensões sensoriais relevantes: visual, auditiva, tátil, fisiológica e emocional.

• Kansei Ergonomics: Conceitos e Aplicações

- Introdução à abordagem Kansei: origens, fundamentos e objetivos.
- Métodos de recolha de dados subjetivos: escalas semânticas diferenciais, avaliação de emoções e preferências.
- Estudos de caso: aplicações da Kansei Ergonomics no design de produtos e interfaces.
- Atividade prática: elaboração e aplicação de um protocolo Kansei em ambiente controlado.

• Introdução aos Biossensores para Investigação em Design

- Conceitos básicos de biomonitorização aplicados ao design de interação.
- Funcionamento e aplicações dos principais biossensores:
 - Eletrocardiograma (ECG) - ritmo e variabilidade cardíaca (HRV).

- Eletroencefalograma (EEG) – atividade elétrica cerebral e carga cognitiva.
- Atividade eletrodérmica (EDA) – resposta emocional e envolvimento.
- Eye tracker – atenção visual e comportamento exploratório.
- **Estudos de Caso com Biossensores**
 - Análise de investigações aplicadas envolvendo biossensores no contexto de design centrado no utilizador.
 - Interpretação de resultados e implicações para o projeto.
- **Desenvolvimento de Protocolos Experimentais com Biossensores**
 - Planeamento de estudos com biossensores em função de um problema de interação.
 - Definição de hipóteses, variáveis, amostragem e procedimentos de recolha.
 - Questões éticas e logísticas na investigação com dados fisiológicos.
- **Recolha e Processamento de Dados Sensoriais**
 - Execução de estudos com biossensores em ambiente laboratorial.
 - Introdução a técnicas estatísticas descritivas e inferenciais aplicadas à análise de dados sensoriais.
 - Integração de dados subjetivos (Kansei) e objetivos (biossensoriais) para apoiar decisões de design.
- **Apresentação e Discussão de Projetos**
 - Apresentação final de projetos desenvolvidos com uso de biossensores.
 - Discussão crítica dos resultados, limitações e recomendações de design baseadas em evidências sensoriais.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular

A estrutura programática desta unidade curricular foi concebida para garantir uma progressão coerente entre a aquisição de conhecimentos teóricos, o desenvolvimento de competências práticas e a aplicação crítica desses saberes no contexto do design de interação.

Numa primeira fase, os conteúdos introdutórios sobre informação sensorial no design, aliados à abordagem Kansei Ergonomics, proporcionam aos alunos uma base sólida para compreender e aplicar técnicas subjetivas de recolha e análise de dados emocionais, perceptivos e cognitivos dos utilizadores. Paralelamente, a introdução aos principais biossensores (ECG, EEG, EDA, eye tracking) oferece o enquadramento necessário para explorar métodos objetivos de medição de reações fisiológicas e comportamentais.

Numa segunda fase, os conteúdos dedicados à construção de protocolos de investigação, à recolha de dados e ao processamento estatístico permitem aos estudantes consolidar competências técnicas essenciais para conduzir estudos com utilizadores. Esta etapa promove a articulação entre teoria e prática, capacitando os alunos para o planeamento e execução de investigações robustas que integrem dados subjetivos e objetivos.

Por fim, a apresentação e discussão crítica dos projetos finais — envolvendo a aplicação de biossensores em contextos de interação reais ou simulados — constituem momentos-chave de consolidação da aprendizagem. Nesta fase, os estudantes devem demonstrar a capacidade de interpretar dados sensoriais de forma integrada e fundamentada, traduzindo-os em recomendações úteis para o design de sistemas interativos centrados no utilizador.

Desta forma, os conteúdos programáticos articulam-se de forma coerente com os objetivos

definidos, assegurando o desenvolvimento de competências transversais e especializadas no domínio da investigação sensorial aplicada ao design de interação.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

O ensino será desenvolvido através de aulas expositivas, apoiadas por apresentações em PowerPoint e recursos audiovisuais, devidamente adequados aos objetivos pedagógicos da unidade curricular. Os alunos terão a oportunidade de interagir diretamente com biossensores (ECG, EEG, EDA, eye tracking), explorando o seu funcionamento, aplicabilidade e limitações no contexto da investigação em design de interação.

Esta unidade curricular assume também um papel transversal, oferecendo fundamentos teóricos e metodológicos essenciais para a consolidação de competências nas disciplinas **Projeto de Interação II e III**, onde os alunos serão desafiados a aplicar os conhecimentos adquiridos em projetos mais complexos.

A avaliação será contínua e centrada no desenvolvimento de um projeto prático, no qual os alunos deverão aplicar técnicas de recolha e análise de informação sensorial — subjetiva e objetiva — para resolver um problema concreto de design. A apresentação e discussão crítica dos trabalhos constituem momentos-chave de consolidação da aprendizagem, nos quais se valoriza a clareza na argumentação, a fundamentação metodológica, a interpretação dos dados recolhidos e a relevância das recomendações propostas (70%).

A componente teórica será avaliada através de um **exame escrito individual**, que incidirá sobre os conteúdos lecionados ao longo do semestre. Este exame visa aferir o domínio conceptual e metodológico dos alunos no âmbito da usabilidade sensorial, das técnicas Kansei e da aplicação de biossensores em estudos de interação (30%).

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

As metodologias de ensino adotadas nesta unidade curricular foram estruturadas para assegurar uma articulação eficaz entre os conteúdos teóricos e a sua aplicação prática, promovendo a aquisição progressiva das competências definidas nos objetivos de aprendizagem.

As aulas expositivas permitem introduzir os conceitos fundamentais associados à usabilidade sensorial, à Kansei Ergonomics e ao funcionamento dos biossensores, oferecendo o enquadramento necessário para a compreensão crítica dos métodos subjetivos e objetivos de recolha de dados sensoriais.

A componente prática da unidade curricular — desenvolvida através de atividades laboratoriais, demonstrações técnicas, simulações e desenvolvimento de projetos — garante a aplicação direta dos conhecimentos adquiridos. Os alunos são desafiados a utilizar biossensores reais e a aplicar protocolos experimentais, desenvolvendo competências de planeamento, recolha e análise de dados, com base em problemas concretos de design de interação.

Esta abordagem experiencial é fundamental para fomentar uma compreensão integrada e crítica das reações cognitivas, emocionais e comportamentais dos utilizadores, em ambientes interativos. Ao mesmo tempo, estimula a capacidade de interpretar os resultados obtidos e transformá-los em recomendações de design fundamentadas.

Por fim, a avaliação contínua baseada em projetos permite monitorizar o progresso dos alunos de

forma formativa e construtiva, reforçando a ligação entre teoria e prática, e promovendo o desenvolvimento de soluções interativas sensíveis às necessidades sensoriais dos utilizadores. Assim, as metodologias de ensino estão alinhadas com os objetivos de aprendizagem, assegurando uma experiência formativa sólida, integrada e centrada no utilizador.

Bibliografia Principal

Nagamachi, M., & Lokman, A. (2024). Kansei Innovation: Practical Design Applications for Product and Service Development (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.1201/b18054>

Goodman, E., Kuniavsky, M., & Moed, A. (2023). Observing the User Experience: A Practitioner's Guide to User Research (2nd ed.). Morgan Kaufmann.

Albert, W., & Tullis, T. (2023). Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics (3rd ed.). Morgan Kaufmann.

Jagriti Narang and Chandra Shekhar (2017). Biosensors: An Introductory Textbook, by Pan Stanford Publishing Pte. Ltd. ISBN 978-981-4745-94-9 (Hardcover).

Bansi Dhar Malhotra and Chandra Mouli Pandey (2017). Biosensors: Fundamentals and Applications. A Smithers Group Company. ISBN: 978-1-91024-278-0 (hardback)

Séamus Higson (2012). Biosensors for medical applications. Published by Woodhead Publishing Limited. ISBN 978-1-84569-935-2 (print).

Fadi Al-Turjman (2017) Cognitive Sensors and IoT: Architecture, Deployment, and Data Delivery. CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-138-10229-3 (Hardback)

Bibliografia Complementar

A fornecer aos alunos durante as aulas.



CURRICULAR UNIT FORM

Curricular Unit Name

201822003 - Sensory Information Processing

Type

Compulsory

Academic year

2025/26

Degree

Master Interaction Design

Cycle of studies

2

Unit credits

3.00 ECTS

Lecture language

Portuguese ,English

Periodicity

semester

Prerequisites

Year of study/ Semester

2 / 1

Scientific area

Design

Contact hours (weekly)

Tehoretical	Practical	Theoretical-practicals	Laboratory	Seminars	Tutorial	Other	Total
0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50

Total CU hours (semester)

Total Contact Hours

21.00

Total workload

75.00

Responsible teacher (name /weekly teaching load)

Francisco dos Santos Rebelo

Other teaching staff (name /weekly teaching load)

Francisco dos Santos Rebelo 1.55 horas

Learning objectives (knowledge, skills and competences to be developed by students)

This course unit aims to equip students with the ability to collect, analyze, and interpret information from different sensory channels using both subjective and objective methods. The knowledge acquired will be applied in the context of human-centered interactive system design, with a focus on understanding users' cognitive, emotional, and physiological responses. By the end of the course, students should be able to:

1. **Collect and analyze subjective sensory information** based on the principles of *Kansei Ergonomics*, in order to identify and characterize users' emotional, cognitive, and perceptual responses to products, interfaces, and digital environments.
2. **Interpret the subjective data gathered through Kansei-based approaches**, and integrate this insight into design decisions that are empathetic and responsive to users' preferences, emotions, and lived experiences.
3. **Understand the main biosensors used for collecting objective data**, which provide information about users' physiological and behavioral responses during interaction with digital systems. Key parameters to be explored include:
 - Heart rate and heart rate variability (via ECG);
 - Brain activity associated with cognitive load and emotional states (via EEG);
 - Levels of arousal and engagement (via electrodermal activity - EDA);
 - Patterns of visual attention and exploratory behavior (via eye tracking).
4. **Interpret the collected sensory data** — both subjective and objective — using appropriate statistical techniques (descriptive and inferential), with the aim of extracting meaningful patterns and generating design-oriented recommendations.
5. **Critically integrate subjective and objective data** into the design process, contributing to the development of interactive solutions that are responsive and adaptive to users' sensory, cognitive, and emotional needs.

Syllabus

- **Foundations of Sensory Information in Interaction Design**

- Key concepts of sensory stimuli and human response.
- The importance of integrating sensory information in user experience (UX).
- Relevant sensory dimensions: visual, auditory, tactile, physiological, and emotional.

- **Kansei Ergonomics: Concepts and Applications**

- Introduction to the Kansei approach: origins, principles, and objectives.
- Methods for collecting subjective data: semantic differential scales, emotion and preference assessment.
- Case studies: applications of Kansei Ergonomics in product and interface design.
- Practical activity: development and application of a Kansei protocol in a controlled setting.

- **Introduction to Biosensors for Design Research**

- Basic concepts of biomonitoring applied to interaction design.
- Function and applications of key biosensors:
 - Electrocardiogram (ECG) – heart rate and heart rate variability (HRV).
 - Electroencephalogram (EEG) – brain activity and cognitive load.
 - Electrodermal Activity (EDA) – emotional arousal and engagement.
 - Eye tracking – visual attention and exploratory behavior.

- **Case Studies Using Biosensors**

- Analysis of applied research involving biosensors in user-centered design contexts.
- Interpretation of results and implications for design.
- **Development of Experimental Protocols with Biosensors**
 - Planning of studies using biosensors based on an interaction problem.
 - Definition of hypotheses, variables, sampling strategy, and data collection procedures.
 - Ethical and logistical considerations in physiological data research.
- **Data Collection and Processing of Sensory Information**
 - Execution of biosensor-based studies in a laboratory setting.
 - Introduction to descriptive and inferential statistical techniques for sensory data analysis.
 - Integration of subjective (Kansei) and objective (biosensor) data to support design decisions.
- **Presentation and Discussion of Projects**
 - Final presentation of student projects involving biosensors.
 - Critical discussion of results, limitations, and design recommendations based on sensory evidence.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The structure of this course unit was designed to ensure a coherent progression between the acquisition of theoretical knowledge, the development of practical skills, and the critical application of this knowledge in the context of interaction design.

In the first phase, the introductory content on sensory information in design, together with the Kansei Ergonomics approach, provides students with a solid foundation for understanding and applying subjective techniques for collecting and analyzing users' emotional, perceptual, and cognitive data. Simultaneously, the introduction to key biosensors (ECG, EEG, EDA, and eye tracking) offers the necessary framework to explore objective methods for measuring physiological and behavioral responses.

In the second phase, the focus on developing research protocols, collecting data, and applying statistical analysis enables students to consolidate essential technical competencies for conducting user studies. This phase promotes the articulation between theory and practice, equipping students to plan and execute robust research projects that integrate both subjective and objective data.

Finally, the presentation and critical discussion of the final projects — involving the application of biosensors in real or simulated interaction contexts — are key moments for consolidating learning. At this stage, students are expected to demonstrate the ability to interpret sensory data in an integrated and evidence-based manner, translating findings into useful recommendations for human-centered interactive system design.

In this way, the course content is clearly aligned with the learning objectives, ensuring the development of both transversal and specialized competencies in the field of sensory research applied to interaction design.

Teaching methodologies (including evaluation)

Teaching will be delivered through lectures supported by PowerPoint presentations and audiovisual resources, aligned with the pedagogical objectives of the course. Students will have the opportunity to interact directly with biosensors (ECG, EEG, EDA, eye tracking), exploring their functionality, applicability, and limitations in the context of research in interaction design.

This course unit also plays a transversal role, providing theoretical and methodological foundations essential for the development of competencies in the **Interaction Design Project II and III** courses, where students will be challenged to apply the knowledge gained in more complex project settings.

Assessment will be continuous and based on the development of a practical project in which students will be required to apply techniques for collecting and analyzing sensory information — both subjective and objective — to address a specific design problem. The presentation and critical discussion of the project will serve as key moments for consolidating learning, with particular emphasis on clarity of argumentation, methodological grounding, interpretation of collected data, and the relevance of the proposed design recommendations (70%).

The theoretical component will be assessed through an **individual written exam**, which will cover the content taught throughout the semester. This exam aims to evaluate the students' conceptual and methodological understanding of sensory usability, Kansei techniques, and the application of biosensors in user interaction studies (30%).

Demonstration of the coherence between the Teaching methodologies and the learning outcomes

The teaching methods adopted in this course unit are designed to ensure a strong alignment between theoretical knowledge and its practical application, promoting the progressive acquisition of the competencies defined in the learning objectives.

Lectures are used to introduce fundamental concepts related to sensory usability, Kansei Ergonomics, and the functioning of biosensors, providing the necessary framework for a critical understanding of both subjective and objective methods for collecting sensory data.

The practical component — developed through laboratory activities, technical demonstrations, simulations, and project work — ensures the direct application of acquired knowledge. Students are encouraged to use real biosensors and implement experimental protocols, developing skills in planning, data collection, and analysis, all within the scope of real-world interaction design problems.

This experiential approach fosters an integrated and critical understanding of users' cognitive, emotional, and behavioral responses in interactive environments. It also enhances students' ability to interpret the collected data and translate it into evidence-based design recommendations.

Finally, the continuous, project-based assessment allows for ongoing formative feedback, reinforcing the connection between theory and practice and supporting the development of interactive solutions that are responsive to users' sensory needs.

Thus, the teaching methodologies are fully aligned with the learning objectives, ensuring a solid, integrated, and user-centered educational experience.

Main Bibliography

Nagamachi, M., & Lokman, A. (2024). Kansei Innovation: Practical Design Applications for Product and Service Development (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.1201/b18054>

Goodman, E., Kuniavsky, M., & Moed, A. (2023). Observing the User Experience: A Practitioner's Guide to User Research (2nd ed.). Morgan Kaufmann.

Albert, W., & Tullis, T. (2023). Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics (3rd ed.). Morgan Kaufmann.

Jagriti Narang and Chandra Shekhar (2017). Biosensors: An Introductory Textbook, by Pan Stanford Publishing Pte. Ltd. ISBN 978-981-4745-94-9 (Hardcover).

Bansi Dhar Malhotra and Chandra Mouli Pandey (2017). Biosensors: Fundamentals and Applications. A Smithers Group Company. ISBN: 978-1-91024-278-0 (hardback)

Séamus Higson (2012). Biosensors for medical applications. Published by Woodhead Publishing Limited. ISBN 978-1-84569-935-2 (print).

Fadi Al-Turjman (2017) Cognitive Sensors and IoT: Architecture, Deployment, and Data Delivery. CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-138-10229-3 (Hardback)

Additional Bibliography

Provided to students during class.