

Formação Avançada em Tecnologia e Arte Computacional

No âmbito desta UC será solicitado aos estudantes o desenvolvimento de um Estudo de Estado da Arte e Revisão de Literatura detalhado, incidindo sobre os módulos usados/a usar para construir o projeto de média-arte digital e a proposta de tese. A realização deste trabalho e respetivo acompanhamento ocupará os dois semestres do ano letivo, sendo-lhe atribuídos 10 ECTS.

Esta UC desdobrar-se-á em três módulos obrigatórios:

Estudo de Estado da Arte (10 ECTS)

Arte, Ciência e Tecnologia (5 ECTS)

Média e Arte Digital (5 ECTS)

e nos seguintes módulos opcionais:

Arte Generativa (2 ECTS)

Instalações Imersivas (VR + AR) * (2 ECTS)

Sensores e Atuadores (2 ECTS)

Som e Música Digitais * (2 ECTS)

Videoarte * (2 ECTS)

Visão por Computador (2 ECTS)

Cada estudante deverá selecionar um conjunto de cinco módulos opcionais, sendo um deles escolhido de entre os módulos do ramo complementar devidamente assinalados com *. Pretende-se assim promover um maior contacto entre os ramos, sendo os módulos opcionais do ramo complementar selecionados de acordo com o seu grau de dificuldade ou acessibilidade para o perfil dos estudantes respetivos.

Cada módulo proporcionará a realização de seminários temáticos proporcionados por docentes, criadores e artistas do doutoramento, mas também por artistas-investigadores convidados de projeção internacional. Cada módulo tem como objetivo expor os estudantes a temáticas específicas e relevantes, para que estes assimilem aspetos teóricos (sobretudo no ramo CCA) e técnicos (sobretudo no ramo CTA) da investigação em arte e tecnologia baseada na prática artística.

Módulos opcionais

Arte Generativa (2 ECTS)

Este módulo centra-se no estudo da arte generativa enquanto subgrupo da família mais alargada da "arte algorítmica", que compreende toda a arte que pode ser gerada de acordo com um conjunto de regras. Será feito um enquadramento histórico da área, desde a tesselação, *op-art* até aos *L-Systems*, *glitch-art*, a-life e sistemas evolutivos. Abordar-se-ão as aplicações da arte generativa à literatura, música, artes visuais, culminando na apresentação do Teatro Generativo da Totalidade, suportado no conceito de Sistema Complexo. Serão usadas as linguagens de programação Processing e P5.js.

Os participantes neste módulo irão:

- compreender o conceito alargado de arte generativa;
- conhecer os fundamentos históricos, estéticos e tecnológicos da arte generativa;
- familiarizar-se com diferentes tipos de arte generativa em artes visuais, literatura e música;
- identificar diferentes sistemas de arte generativa: ordenados, caóticos e complexos;
- criar e parametrizar sistemas de Lindenmayer simples e estocásticos;
- estruturar e programar um sistema de arte generativa;
- utilizar diferentes média em sistemas generativos, incluindo performance.

Bibliografia

- Galanter, P. (2016). *Generative art theory. A Companion to Digital Art*, Paul, C (Ed.). John Wiley & Sons, Inc., 146-180.
- Gross, B., Bohnacker, H., Laub, J., & Lazzeroni, C. (2018). *Generative Design: Visualize, Program, and Create with JavaScript in p5.js*. Chronicle Books.

- Hoff, Anders (2016). On Generative Algorithms. Inconvergent. <https://inconvergent.net/generative/>
- Pearson, M. (2011). *Generative Art: A Practical Guide Using Processing*. Manning Publications Co.. disponível em <https://livebook.manning.com/book/generative-art/table-of-contents/>
- Shiffman, D. (2012). *The Nature of Code: Simulating Natural Systems with Processing*. ISBN-13: 978-0985930806
- Veiga, P. A. (2017). Generative theatre of totality. *Journal of Science and Technology of the Arts*, 9(3), 33-43. DOI 10.7559/citarj.v9i3.422
- www.processing.org
- www.p5js.org

Instalações Imersivas (VR + AR) (2 ECTS)

Este módulo visa proporcionar aos estudantes um espaço de reflexão, exploração e criação de diferentes formas de imersividade sensorial e seu uso em instalações artísticas através da exploração de ambientes 3D, bem como métodos, tecnologias, ferramentas e standards de realidade virtual e aumentada. Em particular, exploramos a noção emergente de desenho e pintura imersivas e de modelos imersivos híbridos, bem como a sua relação com os panoramas de Realidade Virtual, a fotografia e cinema “a 360 graus”, as apresentações *fulldome*, a AR móvel, e outras formas de visualização imersiva. Ao longo do nosso trabalho usamos as anamorfoses como fio condutor, mostrando que os novos ambientes imersivos são a continuação tecnológica de uma longa tradição artística que inclui as caixas de perspectiva, os panoramas cilíndricos/móveis do século XIX, bem como as perspectivas forçadas utilizadas na arquitetura e nas artes cénicas para simular ambientes virtuais.

Bibliografia

- Araújo, A. B. (2018a). Drawing equirectangular VR panoramas with ruler, compass, and protractor. *Journal of Science and Technology of the Arts*, 10(1), 2–15. <https://doi.org/10.7559/citarj.v10i1.471>
- Araújo, A. B. (2018b). Ruler, compass, and nail: Constructing a total spherical perspective. *Journal of Mathematics and the Arts*, 12(2–3), 144–169. DOI 10.1080/17513472.2018.1469378
- Araújo, A. B., Olivero, L. F., & Antinozzi, S. (2019). HIMmaterial: Exploring new hybrid media for immersive drawing and collage. *Proceedings of the 9th International Conference on Digital and Interactive Arts*, 1–4. DOI 10.1145/3359852.3359950
- Correia JV, Romão L, Ganhão SR, da Costa MC, Guerreiro AS, Henriques DP, Garcia S, Albuquerque C, Carmo MB, Cláudio AP, Chambel T, Burgess R, Marques C (2013). A New Extended Perspective System for Architectural Drawings. In Zhang J, Sun C (eds), *Global Design and Local Materialization, vol 369*, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 63–75. DOI 10.1007/978-3-642-38974-0_6
- Grau, O. (2003). *Virtual Art: From illusion to immersion*. Leonardo Book Series, MIT press.
- Kuchelmeister, V., Shaw, J., McGinity, M., Del Favero, D., & Hardjono, A. (2009). Immersive Mixed Media Augmented Reality Applications and Technology. In P. Muneesawang, F. Wu, I. Kumazawa, A. Roeksabutr, M. Liao, & X. Tang (Eds.), *Advances in Multimedia Information Processing—PCM 2009*. Springer, 1112–1118). https://doi.org/10.1007/978-3-642-10467-1_109
- Rossi, A. (2017). *Immersive High Resolution Photographs for Cultural Heritage, vol 2*. libreriauniversitaria.it, Padova

Sensores e Atuadores (2 ECTS)

Visa-se dotar os estudantes de conhecimentos sobre a identificação e utilização de sensores e atuadores. A prática irá incidir sobre a utilização de Arduino em conjunto com Processing. Não são necessários conhecimentos de electrónica prévios, mas é importante alguma prática de programação. Quem não tiver prática de programação, pode utilizar o código fornecido sem alterações. Pretende-se que, no final desta Unidade Curricular, o estudante tenha adquirido as seguintes competências:

- Reconhecer a importância dos sensores e actuadores no desenho e implementação de sistemas e aplicações interativas, incluindo a sua utilização nas instalações artísticas mais emblemáticas;
- Identificar, analisar, categorizar e avaliar a tecnologia e sistemas (de sensores e actuadores) disponível à luz da sua aplicação na implementação de instalações artísticas interativas;
- Desenhar e programar instalações artísticas interativas de pequena complexidade, que explorem a tecnologia e sistemas de sensores e actuadores.

Conteúdos:

- Fundamentos de sensores e atuadores
- Introdução à plataforma Arduino
- Aprofundamento e utilização do Arduino e Processing

Bibliografia

- Coelho, José (2014). Fichas de sensores e actuadores, utilizando Arduino e Processing. Lisboa : Ed. Autor. <http://hdl.handle.net/10400.2/3461>
- Deliyannis, I. (2016). Interactive multimedia installation art development using recycled input and sensing devices. *International Journal of Arts and Technology*, 9(2), 108-125.
- Gibb, A. M. (2010). *New media art, design, and the Arduino microcontroller: A malleable tool*. Master of Science Thesis. Pratt Institute.
- Hoffman, J. (2018). *Mastering Arduino: A project-based approach to electronics, circuits, and programming*. Packt Publishing Ltd.
- Margolis, M., Jepson, B., & Weldin, N. R. (2020). *Arduino cookbook: recipes to begin, expand, and enhance your projects*. O'Reilly Media.

Som e Música Digitais (2 ECTS)

O módulo Tópicos de Som e Música Digitais tem por finalidade principal proporcionar aos alunos os conhecimentos fundamentais sobre os princípios, conceitos e técnicas relacionadas com e som e músicas digital com foco em contextos de criação artística. Na abordagem dos conteúdos será privilegiada um carácter teórico-prático com objectivo para desenvolver a compreensão do estado da arte e o seu contexto na história da música, tal como desenvolver capacidades para o uso de ferramentas onde a criação musical digital será o centro.

Principais conteúdos:

- Música electroacústica: Origens, problemas e criação:
 - o Pesquisa de bibliografia, vídeos e documentação diversa sobre música electroacústica.
 - o Discussão de um artigo científico relevante ou uma obra musical ou corrente musical de relevância.
- Áudio digital - aspectos teórico-práticos:
 - o Identificação dos principais recursos de tratamento de som. Conceitos acerca de som digital.
 - o Criação de uma peça musical digital usando o sequenciador Reaper. Esta será desenvolvida a partir um som disponibilizado pelo docente.
 - o Pesquisa de trabalhos artísticos inspiradores, comentado-os e partilhando-os.
- Música algorítmica
 - o Desenvolvimento de patches simples de programação musical.
 - o Apresentação de uma proposta de performance ou instalação com base no processo de criação algorítmica com descrição dos processos estéticos e técnicos.
 - o Pesquisa e crítica de trabalhos artísticos inspiradores.

Bibliografia

- Aramaki, M., Davies, M. E., Kronland-Martinet, R., & Ystad, S. (Eds.). (2018). *Music Technology with Swing: 13th International Symposium, CMMR 2017, Matosinhos, Portugal, September 25-28, 2017, Revised Selected Papers (Vol. 11265)*. Springer.

- Cipriani, A. & Giri, M. (2010). *Electronic Music and Sound Design: theory and practice with Max/MSP*. Roma: ConTempoNet.
- Manzo, V.J. (2011). *Max/MSP/Jitter for music. A practical guide to developing interactive music systems for Education and More*. Oxford University.
- Moroni, A., Manzolli, J., Zuben, F. V., & Gudwin, R. (2000). Vox populi: An interactive evolutionary system for algorithmic music composition. *Leonardo Music Journal*, 10, 49-54. <https://doi.org/10.1162/096112100570602>
- Rowe, R. (1999). The aesthetics of interactive music systems. *Contemporary music review*, 18(3), 83-87.
- Sioros, G., Davies, M. E., & Guedes, C. (2018). A generative model for the characterization of musical rhythms. *Journal of New Music Research*, 47(2), 114-128.
- Trochidis, K., Guedes, C., Anantapadmanabhan, A., & Klaric, A. (2016). CAMEL: Carnatic percussion music generation using n-gram models. In *Proceedings of 13th Sound and Music Computing Conference (SMC)*, Vol 31, Hamburg, Germany.

Videoarte (2 ECTS)

No presente módulo pretende-se uma abordagem reflexiva e conceptual ao vídeo, enquanto prática artística e tecnológica.

Procura-se abordar a planificação criativa de projetos artísticos de e com vídeo, explorando e identificando abordagens de sustentação às ideias e premissas criativas. Uma conjugação de procura cogitativa sobre o espaço da realização de obras em videoarte, vídeo instalação, vídeo performance e vídeo interativo.

Pretende-se concretizar uma abordagem histórica à tecnologia videográfica no espaço das artes visuais, seus reflexos no pensamento e na obra de artistas que encontraram nas imagens em movimento um campo consolidado da sua expressão criativa e interventiva. Serão estimulados pressupostos investigativos e de referenciais históricos conceituais, poéticos e técnicos da prática e da reflexão sobre as artes do vídeo.

O módulo estimulará abordagens de produção com vista à concretização processual de videoarte, entre paisagens da poética, da abstração, da interação e da transformação de outras práticas em contextos singulares de arte.

Conteúdos:

- Contextualização histórica;
- Género e subgéneros;
- Morfologia e sintaxe audiovisual;
- Tecnologias e técnicas do vídeo;
- Práticas, poéticas e processos criativos.

Bibliografia

- Soares, A. (2011). *Video Arte - uma abordagem da Arte Contemporânea no ensino artístico*. Aveiro: DeCA, Universidade de Aveiro.
- Aguiar, C. (2007). *Videoarte no MAC-USP: o suporte de idéias nos anos 1970*. São Paulo: Universidade de São Paulo. <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp038784.pdf>.
- Westgeest, H. (2016). *Video Art Theory: A Comparative Approach*. Oxford: Wiley Blackwell.
- Elwes, C. (2015). *Installation and the Moving Image*. New York: Wallflower Press.
- Meigh-Andrews, C. (2014). *A History of Video Art*. London: Bloomsbury Academic.
- _ (2017). *Tensão & Conflito - Arte em vídeo após 2008*. Lisboa: Fundação EDP. ISBN: 9789728909383
- Izagirre, J. (1995). *Video: Un Soporte Temporal Para El Arte*. Leioa: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea. ISBN: 9788475856674
- London, B. (2020). *Video/Art: The First Fifty Years*. London: Phaidon Press. ISBN: 9780714877594
- Ricipito, L. (2011). *Videoarte. Del cine experimental al arte total*. México: Universidade Autónoma Metropolitana. ISBN: 9786074775099
- Figgis, M. (2010). *Filmar em digital*. Avanca: Cine Clube de Avanca. ISBN: 9789729973376

Visão por Computador (2 ECTS)

Este módulo curricular tem por finalidade proporcionar aos estudantes um espaço de experimentação tecnológica, criação e reflexão em média-arte digital / arte computacional, através da exploração de tecnologia, ferramentas e práticas fundamentais de visão por computador. No final deste módulo curricular o estudante deverá estar capaz de:

- Conhecer e explicar a importância da visão por computador em sistemas e aplicações interativas (de caráter educativo e de entretenimento);
- Identificar, analisar, categorizar e avaliar genericamente técnicas, tecnologia e ferramentas representativas da visão por computador especialmente vocacionadas para criação em média-arte digital / arte computacional;
- Experimentar com tecnologia representativa da visão por computador no processo de criação em média-arte digital / arte computacional, incluindo captura e processamento de imagem, reconhecimento de objetos e faces, entre outros.

Conteúdos:

- Introdução à visão por computador
- Conceitos básicos sobre sistemas de hardware para aquisição e tratamento de imagem
- Fundamentos da imagem digital: caracterização e operações
- Melhoria de imagem
- Análise de imagem, segmentação e reconhecimento
- Experimentação criativa com tecnologia e ferramentas de visão por computador.

Bibliografia

- Burger, W., & Burge, M. J. (2016). *Digital image processing: an algorithmic introduction using Java*. Springer.
- Forsyth, D.A., Ponce, J. (2011). *Computer Vision: A Modern Approach, 2nd Ed.*. Prentice Hall. ISBN-13: 978-0136085928
- Kaehler, A., & Bradski, G. (2016). *Learning OpenCV 3: computer vision in C++ with the OpenCV library*. O'Reilly Media, Inc.
- Russ, J. C (2011). *The Image Processing Handbook, 6th Ed.*. CRC Press Inc.. ISBN-13: 978-1439840450;
- Snyder, W., Hairong, Q. (2010). *Machine Vision*. Cambridge University Press. ISBN-13: 978-0521169813