

# UNIVERSIDADE

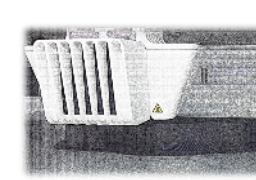
## DEPARTAMENTO DE E

### competências transferíveis

### Fabrico Aditivo e Impressão



Carlos Relvas  
*crelvas@ua.pt*  
(sala 22.4.5)



# AULA 1 - uma nova forma de pensar e fabricar

## sumário

Apresentação do módulo

Programa, Objetivos, Metodologia e Avaliação

Introdução ao Fabrico Aditivo

## objetivos

Apresentar os conteúdos da UC, o seu modelo de funcionamento e de avaliação

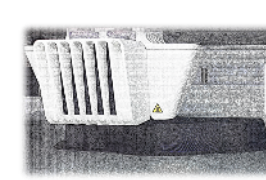
mostrar as diferenças entre a impressão 3D em casa e o FA na indústria

mostrar peças de processos convencionais vs peças de FA

mostrar a complexidade das peças

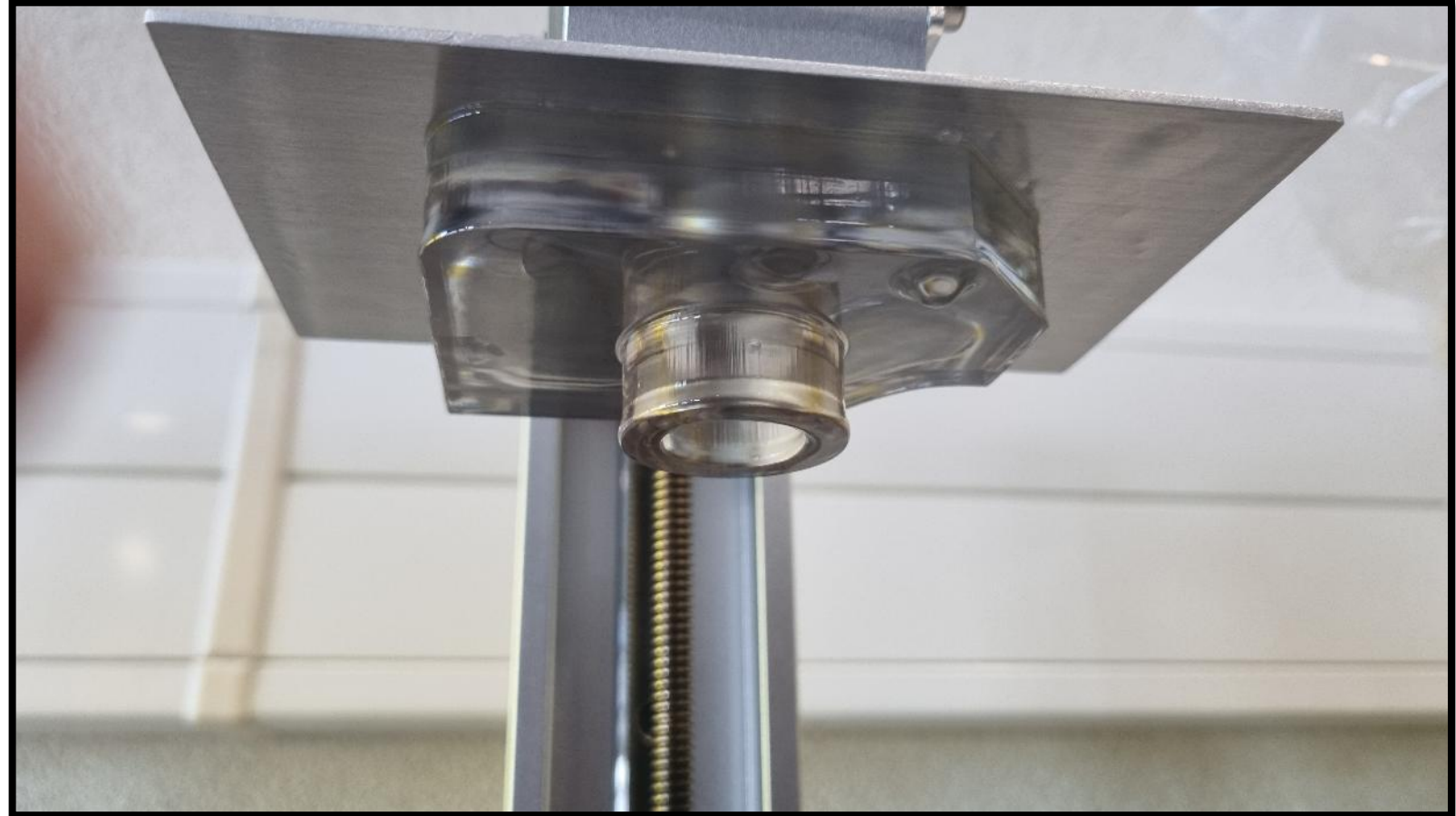
mostrar a facilidade da tecnologia

mostrar a autonomia e baixa vigilância



Apresentação do  
módulo:

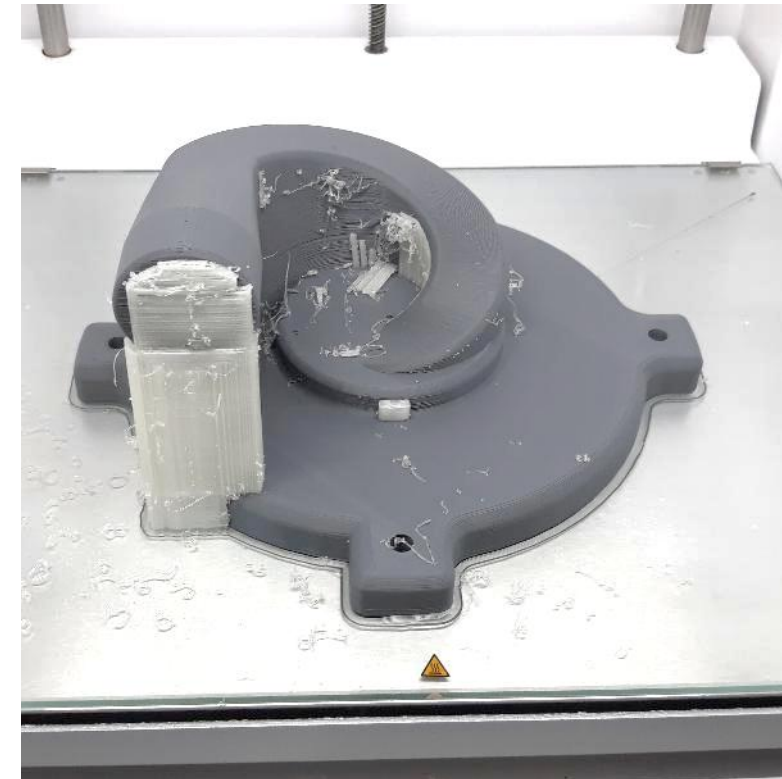
FABRICO ADITIVO  
e  
IMPRESSÃO 3D



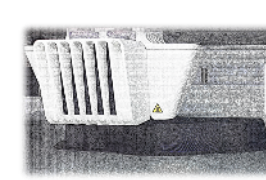
## OBJETIVOS

Após a conclusão desta unidade curricular, os estudantes devem ser capazes de revelar conhecimentos, aptidões e competências na resolução de problemas reais, nomeadamente:

1. Conhecer os métodos e processos associados a utilização de sistemas de fabrico aditivo e a sua aplicação adequada em projetos de engenharia industrial e de desenvolvimento de produto;
2. Conhecer os métodos técnico-produtivos específicos que estão associados à transferência de um objeto digital virtual para um objeto físico utilizando processos de fabrico aditivo e impressão 3D.

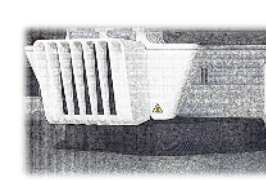






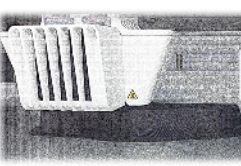
## PROGRAMA/CONTEÚDOS

1. Processos aditivos: materiais, processos e tecnologias
2. Tecnologias de fabrico aditivo: materiais poliméricos
3. Tecnologias de fabrico aditivo: materiais não poliméricos
4. Projeto e realização de peças e modelos por fabrico aditivo



# planificação





## Aulas Teórico- Práticas

AULA	SUMÁRIO
aula 1	Apresentação do módulo Programa, Objetivos, Metodologia e Avaliação Introdução ao Fabrico Aditivo: uma nova forma de pensar e fabricar
aula 2	Conceitos e fundamentos das tecnologias de fabrico aditivo de materiais poliméricos. Caracterização das tecnologias
aula 3	Conceitos e fundamentos das tecnologias de fabrico aditivo de materiais metálicos. Caracterização das tecnologias
aula 4	Fundamentos da criação de modelos CAD 3D para impressão 3D Introdução ao FUSION 360: Interface e funcionalidades
aula 5	Fundamentos da criação de modelos CAD 3D para impressão 3D Ferramentas de modelação 3D: extrude e revolve Exercícios de aplicação
aula 6	Fundamentos da criação de modelos CAD 3D para impressão 3D (continuação) Ferramentas de modelação 3D: sweep Exercícios de aplicação
aula 7	Gravação e exportação de ficheiros para impressão 3D Introdução à utilização e fundamentos do funcionamento de uma ferramenta de programação de uma impressora 3D (Ultimaker-CURA) Interface e funcionalidades
aula 8	Fabrico e impressão 3D Preparação do equipamento Preparar filamento Selecionar o Programa Imprimir o modelo Analisar os resultados da impressão 3D
aula 9	Teste de avaliação



# planificação

GRUPO 1		G1	G1	G1	G1	G1
		09/fev	16/fev	23/fev	02/mar	09/mar
	2ª feira	Apresentação Introdução ao Fabrico Aditivo: uma nova forma de pensar e fabricar		CAD 3D (FUSION 360)	CAD 3D (FUSION 360)	Demonstração de fabrico
		12/fev	19/fev	26/fev	05/mar	12/mar
	5ª feira	FA (polimeros)	FA (metais)	CAD 3D (FUSION 360)	Programação (Slicer- Ultimaker Cura)	teste de avaliação

GRUPO 2		G2	G2	G2	G2	G2	G2
		16/mar	23/mar	30/mar	06/abr	13/abr	20/abr
	2ª feira	Apresentação Introdução ao Fabrico Aditivo: uma nova forma de pensar e fabricar	FA (metais)	CAD 3D (FUSION 360)	Pascoa	CAD 3D (FUSION 360)	Demonstração de fabrico
		19/mar	26/mar	02/abr	09/abr	16/abr	23/abr
	5ª feira	FA (polimeros)	CAD 3D (FUSION 360)	Pascoa	Pascoa	Programação (Slicer- Ultimaker Cura)	teste de avaliação

GRUPO 3		G3	G3	G3	G3	G3
		04/mai	11/mai	18/mai	25/mai	01/jun
	2ª feira	Apresentação Introdução ao Fabrico Aditivo: uma nova forma de pensar e fabricar	FA (metais)	CAD 3D (FUSION 360)	Programação (Slicer- Ultimaker Cura)	teste de avaliação
		07/mai	14/mai	21/mai	28/mai	
	5ª feira	FA (polimeros)	CAD 3D (FUSION 360)	CAD 3D (FUSION 360)	Demonstração de fabrico	

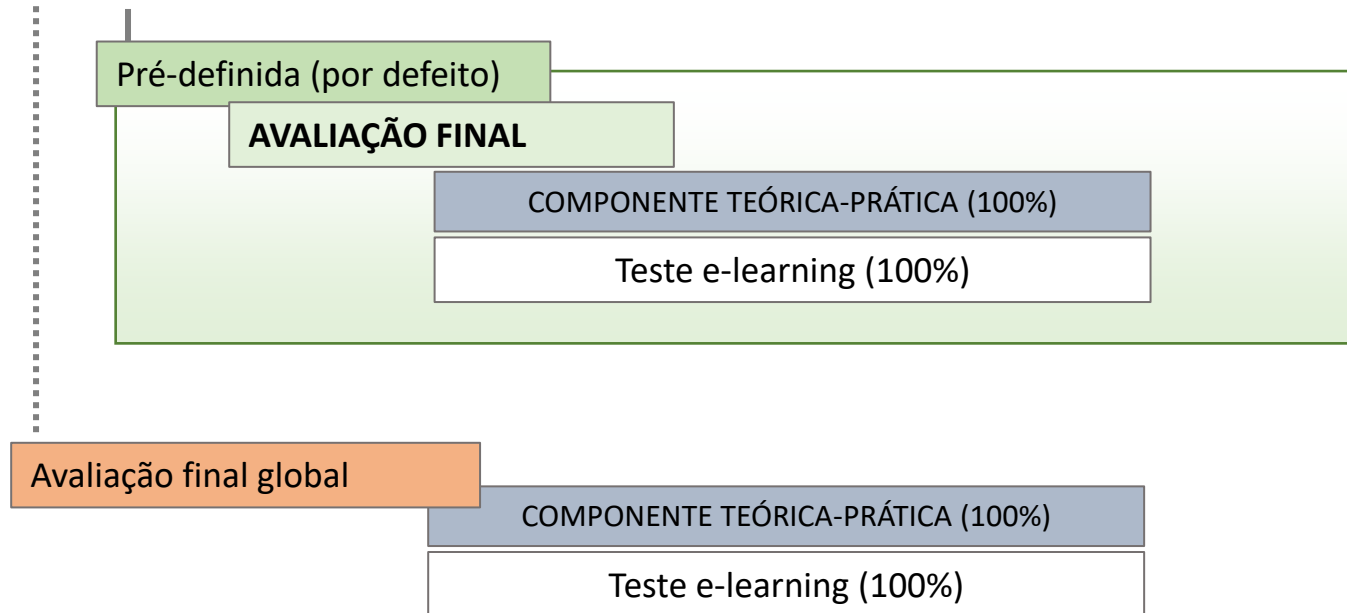
# avaliação

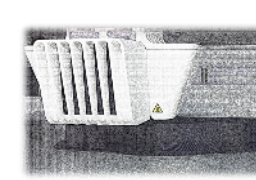
---





## AVALIAÇÃO



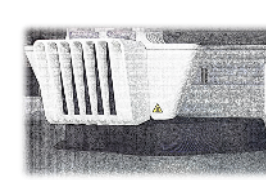


## MATERIAL DE APOIO AO ESTUDO

### E-LEARNING DA UC

### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- Carlos Relvas (2018), O Mundo da Impressão 3D e o Fabrico Digital. Quântica Editora, Lda. ISBN: 978-989-892-702-6, <https://www.booki.pt/consultar/?sku=9789898927026>
- Francisco Silva et al. (2023) IMPRESSÃO 3D – Tecnologias, materiais e aplicações, Quântica Editora – Conteúdos Especializados, Lda, ISBN Papel 9789899101593, E-book 9789899101609, <https://www.booki.pt/userfiles/files/loja/preview/9789899101593.pdf>
- Relvas C., Ramos A. (2020) Improve Engineering Skills in Digital Manufacturing for New Products. In: Almeida H., Vasco J. (eds) Progress in Digital and Physical Manufacturing. ProDPM 2019. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham, [HTTPS://DOI.ORG/10.1007/978-3-030-29041-2\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-29041-2_15)
- C. Relvas, A. Ramos, A. Completo, and J. A. Simões (2012), A systematic approach for an accuracy level using rapid prototyping technologies in Proc. of the Inst. of Mec. Eng., Part B: J. of Eng. Man. Vol. 226, 12, pp:2023-2034, <http://dx.doi.org/10.1177/0954405412461865>
- C. Relvas, A. Ramos, A. Completo, and J. A. Simões (2011), The influence of data shape acquisition process and geometric accuracy of the mandible for numerical simulation, Comp. Meth. in Biomech. and Biomedical Eng., Vol. 14, No. 8, pp 721–728, <http://dx.doi.org/10.1080/10255842.2010.493520>
- C. Relvas, A. Ramos, A. Completo and J. A. Simões (2011), Accuracy control of complex surfaces in reverse engineering process, Int. J. of Prec. Eng. and Manuf., Vol. 12, No. 6, pp. 1035-1042, <http://dx.doi.org/10.1007/s12541-011-0138-0>



## SOFTWARE

### FUSION 360

<https://www.autodesk.com/education/edu-software/overview?sorting=featured&filters=individual>

[www.autodesk.com](http://www.autodesk.com) => SUPPORT => DOWNLOAD => STUDENTS AND EDUCATORS => FUSION360

\* Para fazer o download do FUSION360 é necessário criar uma conta estudante na autodesk.

### ULTIMAKER CURA

<https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura>



**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA (EDIFÍCIO 22)**  
*LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO*  
*LABORATÓRIO DEMONSTRADOR DE I&D EM FABRICO ADITIVO*

