



TÉCNICO
LISBOA

Learning Analytics

MOOC Técnico

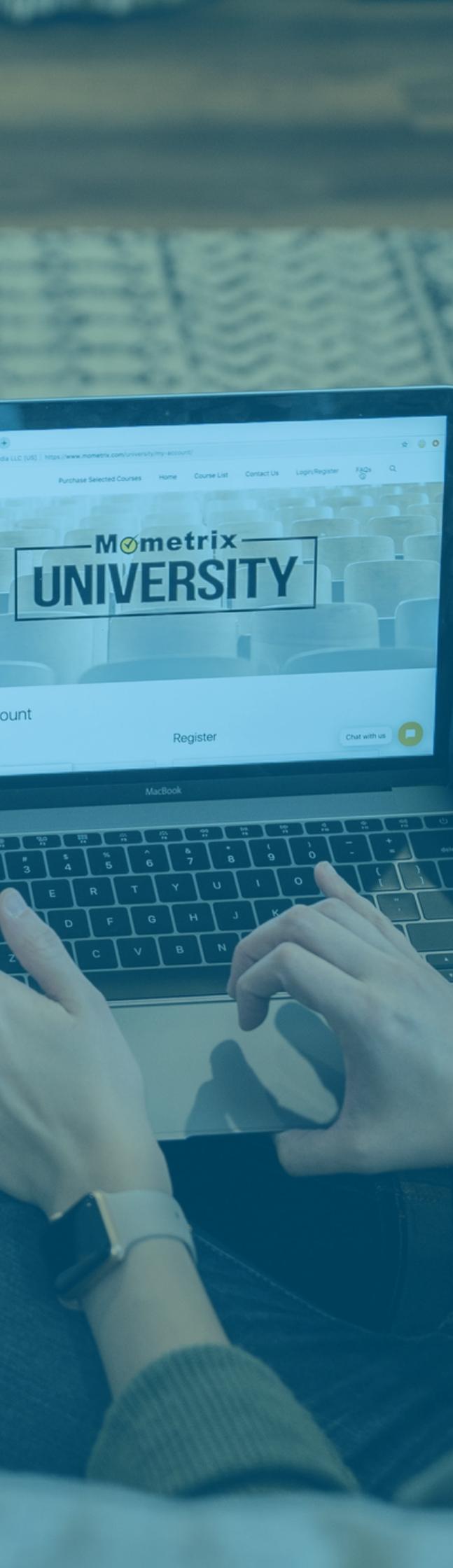
Simulação e Controlo de Drones

|

Transformação Digital

Relatório Técnico

2020



Índice

1. Introdução

2. Análise do curso online

Simulação e Controlo de Drones

- 2.1 Contexto do MOOC Simulação e Controlo de Drones (droneX)
- 2.2 Análise dos dados de três edições
- 2.3 Comentários de participantes
- 2.4 Flipped classroom com UC do Técnico Lisboa
- 2.5 Conclusão sobre a experiência global do MOOC Simulação e Controlo de Drones (droneX)

3. Análise do curso online

Transformação Digital

- 3.1 Contexto do MOOC Transformação Digital (tdX)
- 3.2 Análise dos dados de três edições
- 3.3 Comentários de participantes
- 3.4 Conclusão sobre a experiência global do MOOC Transformação Digital (tdX)

4. Comentários finais

Introdução

Neste relatório faz-se a análise de dados de três edições consecutivas dos cursos online “Controlo e Simulação de Drones” (droneX) e “Transformação Digital” (tdX), disponibilizados na Plataforma MOOC Técnico¹. No primeiro caso, droneX, referimo-nos às edições de 2018, 2019 e 2020 e no segundo, tdX, considerámos as edições de 2017, 2018 e 2020. O nosso objetivo é analisar o comportamento de adesão dos estudantes do Técnico Lisboa e de participantes externos inscritos nestes MOOC² às atividades de avaliação, identificando padrões no seu desempenho, em particular com base no género, fazendo uma análise conhecida como *Learning Analytics*, e acrescentar alguns comentários individuais desses participantes enquanto avaliadores das atividades e conteúdos do droneX e do tdX. A análise com base no género é importante no contexto da participação do MOOC Técnico no projeto europeu FOSTWOM³ (2019). Este projeto tem como objetivo principal atuar na falta de equilíbrio de género nas áreas STEM⁴, usando o potencial democrático dos MOOC.

Para a análise de dados usamos as pautas das avaliações para cada uma das edições MOOC (em formato .csv) e fichas de perfil dos inscritos (em formato .csv), ambas geradas pela plataforma e retiradas no final de cada edição. Incluímos ainda dados de questionários iniciais e questionários finais. Estes últimos são respondidos via *Google Forms*, mas acedidos diretamente na plataforma em cada uma das edições droneX e tdX. Como contextualização indicamos os objetivos gerais, o público alvo e a organização das atividades de avaliação, em cada um dos casos, droneX e tdX. Pontualmente, foram analisados os arquivos das pautas finais do Fénix⁵ da UC de “Controlo de Voo”⁷ para comparação de números de estudantes inscritos nesta UC com números totais de inscrições no MOOC droneX.

Para a análise, escolhemos os seguintes para tratar os seguintes indicadores: taxa de sucesso⁸ (*Completion Rate*) no MOOC em cada uma das edições sucessivas dos dois cursos online; distribuição de participantes por género em cada uma das edições; número de participantes inscritos com filiação IST; taxa de sucesso relativo por género, ou seja, participantes femininos/masculinos com sucesso entre participantes inscritos femininos/masculinos; comentários de satisfação dos participantes quanto às atividades avaliativas e quanto às expectativas iniciais sobre o MOOC (dados qualitativos).

Na realização das análises mais estruturadas usámos *RStudio*⁹, que é um software livre de ambiente de desenvolvimento integrado para linguagem R. A linguagem R é uma linguagem de programação que permite gerar gráficos com base em cálculos estatísticos, permitindo-nos analisar dados agregados provenientes de ficheiros diferentes. É importante destacar que os números apresentados neste relatório provêm de ficheiros (.csv) diferentes, provenientes da plataforma MOOC Técnico, que foram posteriormente agregados para serem tratados no *RStudio*. Foram agregados em cada caso, droneX e tdX, três ficheiros tipo *grade* e três ficheiros tipo *profile*¹⁰, descarregados a partir da plataforma em datas imediatamente posteriores ao final de cada edição. Numa primeira etapa, os dados agregados foram limpos, uma vez que existem participantes inscritos (*enrollees*) com registos no ficheiro *grade* que não estão no ficheiro *profile*, e vice-versa. A agregação feita no *RStudio* dos seis ficheiros de cada curso online foi feita com base nos indicadores “id”, “username”, “email”, “ano” (by=c('id', 'username', 'email', 'ano')) através do comando `join`¹¹. Assim, o *RStudio* gera relatórios finais com números totais por curso online e por ano, por género, por taxas de sucesso (*Completion rates*) global ou parcial, por exemplo, usando os dados primários que se comportam bem para os indicadores referidos. Os números gerados pelo *RStudio*, e que apresentamos neste relatório, são números que se referem a estes últimos dados primários.

[1] <https://courses.mooc.tecnico.ulisboa.pt/courses>

[2] Acrónimo de Massive Open Online Courses, aqui também designados por cursos online.

[3] <https://fostwom.eu>

[4] Acrónimo de Science, Technology, Engineering and Mathematics.

[5] O sistema Fénix é o LMS usado no Técnico Lisboa.

[6] Acrónimo de Unidade Curricular, unidade de ensino com objetivos e critérios de avaliação bem definidos.

[7] A UC é uma disciplina do Mestrado de Aeroespacial; consultar p.ex. a execução de 2019/2020

[8] Neste relatório, usamos a definição mais usual de taxa de sucesso (*Completion Rate*) como sendo a percentagem de participantes que terminam com sucesso as avaliações do MOOC e recebem um certificado (Honor Certificate) de conclusão com sucesso.

[9] <https://rstudio.cloud/>

[10] Um por cada edição anual.

[11] <https://www.rdocumentation.org/packages/plyr/versions/1.8.6/topics/join>



2.

**ANÁLISE DO CURSO ONLINE
SIMULAÇÃO E CONTROLO
—DE DRONES**

||

2.1 Contexto do MOOC

Simulação e Controlo de Drones (droneX)

O MOOC “Simulação e Controlo de Drones” (droneX) é aconselhado aos estudantes inscritos na UC “Controlo de Voo” e usado durante os semestres de execução desta UC numa estratégia de *flipped-classroom*. Em particular, o resultado das atividades de avaliações do MOOC contaram em cada uma das suas edições com uma percentagem para a nota final da UC, que é uma disciplina do 3º ano do Mestrado Integrado de Engenharia Aeroespacial.

Como se pode ler na página *About*^[12] o curso online droneX tem como objetivo analisar o funcionamento de drones multirotors e das partes que os constituem, saber como desenvolver um simulador para analisar o seu comportamento e projetar soluções para o seu controlo automático.

As atividades de avaliação do MOOC droneX nas suas últimas três edições consistiram em um teste de avaliação de conhecimentos relativo a cada um dos quatro módulos, e um exame final, com questões de escolha múltipla e exercícios vários, em que cada avaliação contou com 20% para a nota final. Quando um participante atinge pelo menos 60% de sucesso nas atividades avaliativas do curso, recebe um *Honor Certificate*, correspondendo a um certificado de participação no curso com sucesso (sem classificação atribuída). É com base no número de certificados emitidos que se calcula a taxa de sucesso no MOOC.

[12] Consultar a edição 2020, p.ex., em <https://courses.mooc.tecnico.ulisboa.pt/courses/course-v1:IST+droneX+2020/about>

2.2 Análise dos dados de três edições

2018



Estiveram inscritos na edição do droneX de 2018 um total de 1258 participantes, entre os quais 424¹³ inscreveram-se mediante autenticação Fénix com IST-ID. Nesta edição, inscreveram-se 160 participantes do género feminino, dos quais 50 participantes tiveram sucesso (pelo menos 60% de sucesso) nas atividades de avaliação do MOOC. Com relação ao género masculino, o total de participantes inscritos foi de 1088,¹⁴ dos quais 312 participantes tiveram sucesso. O número total de participantes femininos e masculinos que terminaram com sucesso em 2018 foi de 362, o que resulta numa taxa de sucesso (*Completion rate*) geral de 29%.¹⁵

2019



Em 2019, estiveram inscritos no droneX um total de 428 participantes, entre os quais 341 inscreveram-se com a autenticação Fénix. Deste número, 69 participantes eram do género feminino, tendo 28 participantes terminado com sucesso. Com relação ao género masculino, o total de participantes foi de 357, tendo 150 participantes terminado com sucesso. O total de participantes femininos e masculinos que tiveram sucesso foi de 178 de participantes femininos e masculinos que tiveram sucesso foi de 178, o que resulta numa taxa de sucesso (*Completion rate*) total 42%.

2020



Em 2020, estiveram inscritos 518 participantes, entre os quais 458 inscreveram-se com a autenticação Fénix. Nesta edição do droneX, inscreveram-se 91 participantes do género feminino das quais 53 foram as participantes femininas que tiveram sucesso. Com relação ao género masculino, o total de participantes foi de 420, dos quais 213 tiveram sucesso. O número de participantes femininos e masculinos que terminaram com sucesso foi de 266, resultando numa taxa de sucesso (*Completion rate*) geral de 51%, a mais elevada até ao momento.

[13] Estas autenticações servem como base para os números de participantes com filiação IST, ou seja, os restantes participantes são classificados como externos ao IST.

[14] A soma das participações feminina e masculina não é igual ao número total de participantes inscritos, porque a plataforma permite o registo sem identificação de género.

[15] Neste relatório, os números são apresentados com uma aproximação às unidades.



Na Figura 1, podemos ver a distribuição em cada ano da taxa de inscrição no droneX por género (*female*, *male*) e a percentagem de inscritos com filiação IST (IST-ID), que neste caso pode indicar também estudantes inscritos na UC “Controlo de Voo” (ver ainda Fig. 5), ou alumni.

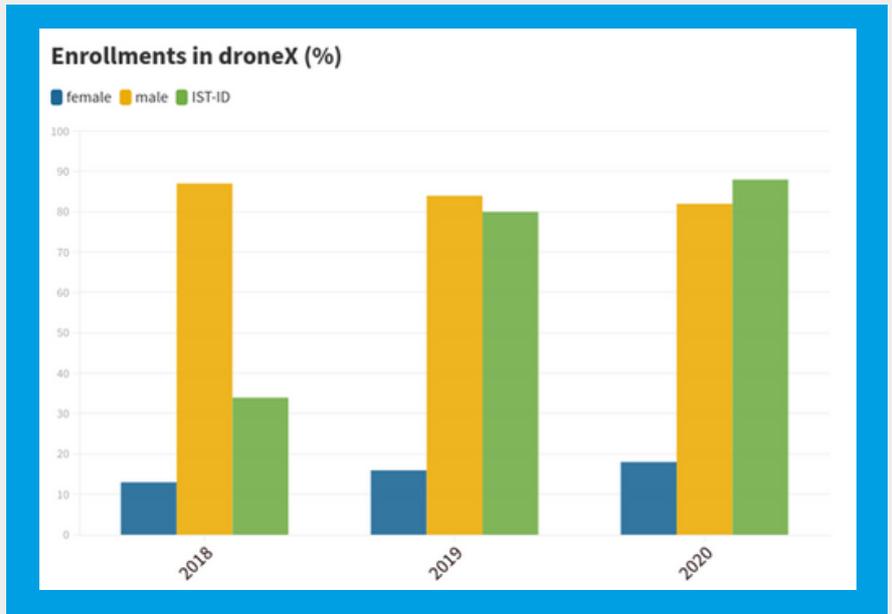


Figura 1: Taxas de inscrição nas várias edições do droneX.



Na Figura 2, podemos ver as taxas de sucesso (*Completion rates*) em cada edição anual do droneX, percentagens por *female*, *male* género (*female*, *male*) e a overall percentagem total (*Overall*). A partir dos dados referidos acima e da visualização das duas figuras, podemos concluir que a maioria dos inscritos no droneX são estudantes IST ou alumni¹⁶ do género masculino, e veremos na secção *Flipped-classroom* com UC do Técnico que só alguns deles são também estudantes inscritos na UC “Controlo de Voo”.

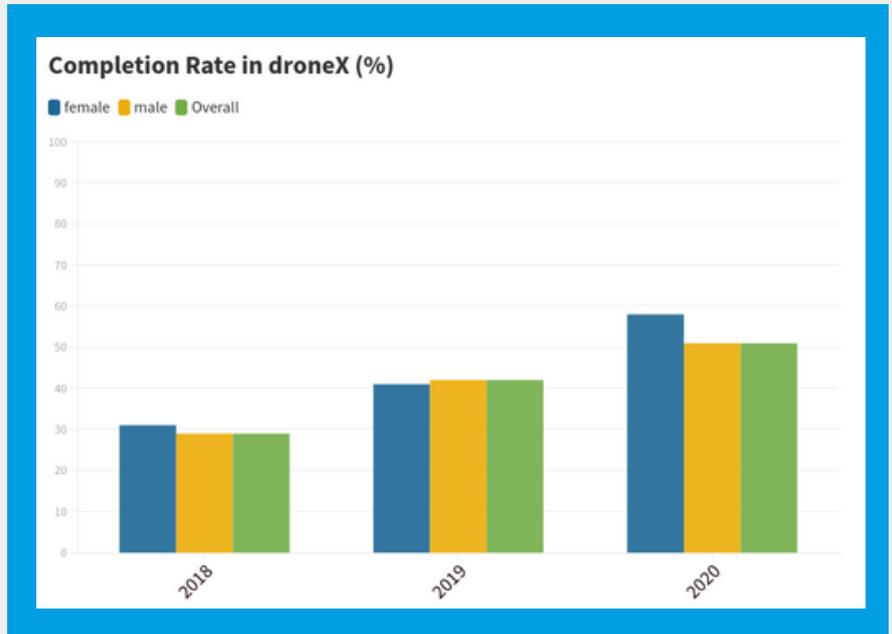


Figura 2: Taxas de sucesso nas várias edições do droneX.

As taxas de sucesso no droneX, exceto a total e a do género masculino na edição de 2018, situam-se acima dos 30%. As taxas de sucesso femininas (relativas às inscrições femininas) em 2018 e 2020 ultrapassam as taxas globais.

[16] A 1ª edição do droneX, que teve uma maior disseminação para fora da escola, foge a esta descrição.

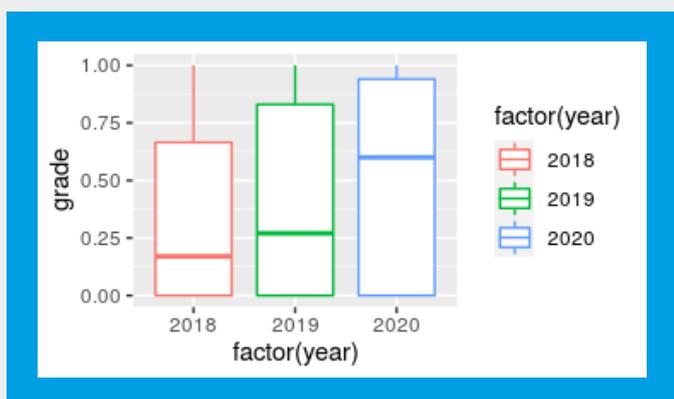


Figura 3: Boxplot para a variável *grade* por fator *year*. Para cada caixa temos uma base que representa o primeiro quartil, um traço dentro da caixa que representa a mediana e o segundo quartil simultaneamente, e o topo da caixa que representa o terceiro quartil.

No diagrama boxplot da Figura 3 podemos ver a relação entre as notas (numa escala de 0% a 100%) dos participantes no curso online droneX ao longo de três anos (2018, 2019 e 2020), com os dados agrupados de *grade* em relação ao fator *year*. Verifica-se uma assimetria positiva para os dados de 2018 e 2019 e uma assimetria negativa para os dados de 2020. É importante notar que a mediana (segundo quartil) e o terceiro quartil das notas obtidas no MOOC tem vindo a aumentar ao longo destes três anos, estando em 2020 a mediana próxima de 60% e o terceiro quartil próximo dos 94%. Recordamos que esta última edição decorreu durante um semestre académico marcado pela pandemia Covid-19, em que as aulas e a avaliação passaram para um regime remoto. O interesse e relevância de conteúdos online, em particular os MOOC, aumentaram substancialmente entre o público universitário. A caixa correspondente a 2020 é disso testemunho.

.....

No diagrama boxplot da Figura 4, podemos ver a relação entre as notas (numa escala de 0% a 100%) dos participantes no curso online droneX agrupados por *grade* e *gender* (f=feminino e m=masculino) em relação ao fator *year* (anos 2018, 2019 e 2020). Verifica-se que as assimetrias por género seguem o mesmo padrão dos dados globais, sendo positivas para os ambos os géneros em 2018 e 2019, e negativas para ambos os géneros em 2020. É importante notar que a mediana (segundo quartil) e o terceiro quartil das notas obtidas pelos participantes do droneX têm vindo a aumentar ao longo destes três anos.

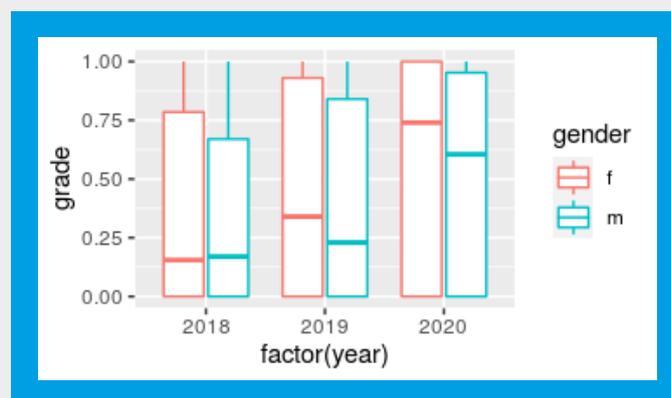


Figura 4: Boxplot para as variáveis *grade* e *gender* por fator *year*.

Em geral, as medianas e os valores do terceiro quartil das notas de participantes femininas em 2019 e 2020 são mais elevadas do que as dos participantes masculinos. Por exemplo, em 2020 a mediana feminina encontra-se nos 74%, enquanto a mediana masculina está próxima de 61%, e o terceiro quartil feminino próximo dos 100%, enquanto o terceiro quartil masculino se encontra próximo dos 97%. A edição de 2020 foi aquela em que houve mais participantes inscritos com sucesso nas atividades de avaliação, em particular houve muitas notas de participantes femininas próximas dos 100%.

[17] O boxplot, ver p.ex. <https://www.statmethods.net/graphs/boxplot.html>, é um gráfico de caixa que fornece diversas informações importantes como os valores do primeiro e terceiro quartil, a mediana, a simetria ou assimetria dos dados, e presença de outliers.

2.3 Comentários de participantes

De seguida, transcrevem-se alguns comentários/respostas (Questão: *Sobre a avaliação realizada, em geral considera que foi/Justifique*) no Questionário Final submetidos por participantes das várias edições, considerando somente a resposta aberta com a justificação da classificação (escala de 1 a 5) atribuída.

“A avaliação foi perfeitamente adequada aos conteúdos lecionados, tendo uma exigência perfeitamente adequada para o curso.”

“Boa aplicação prática dos conceitos teóricos”

“A avaliação foi justa, pois é possível compreender plenamente os vários tópicos e responder corretamente às perguntas com o material que temos acesso. Apenas foi ligeiramente complexa devido ao facto de alguns conceitos serem difíceis de interiorizar à primeira, o que é normal visto estar a aprender alguns pela primeira vez.”

De seguida, transcrevem-se alguns comentários/respostas (Questão: *O curso correspondeu às suas expectativas/ aos seus objetivos iniciais?*) no Questionário Final submetidos por participantes das várias edições.



“Penso que ganhei bastantes conhecimentos na área de drones e controlo, que era o objetivo principal”

“Penso que sim. Grande parte dos conhecimentos que adquiri acerca de drones, foi graças a este curso.”

“Sim. Com este curso pretendia compreender mais acerca do funcionamento de drones bem como os podia modelar. Desta maneira aprendi a fazer isso em Simulink o que me vai ser útil no futuro.”

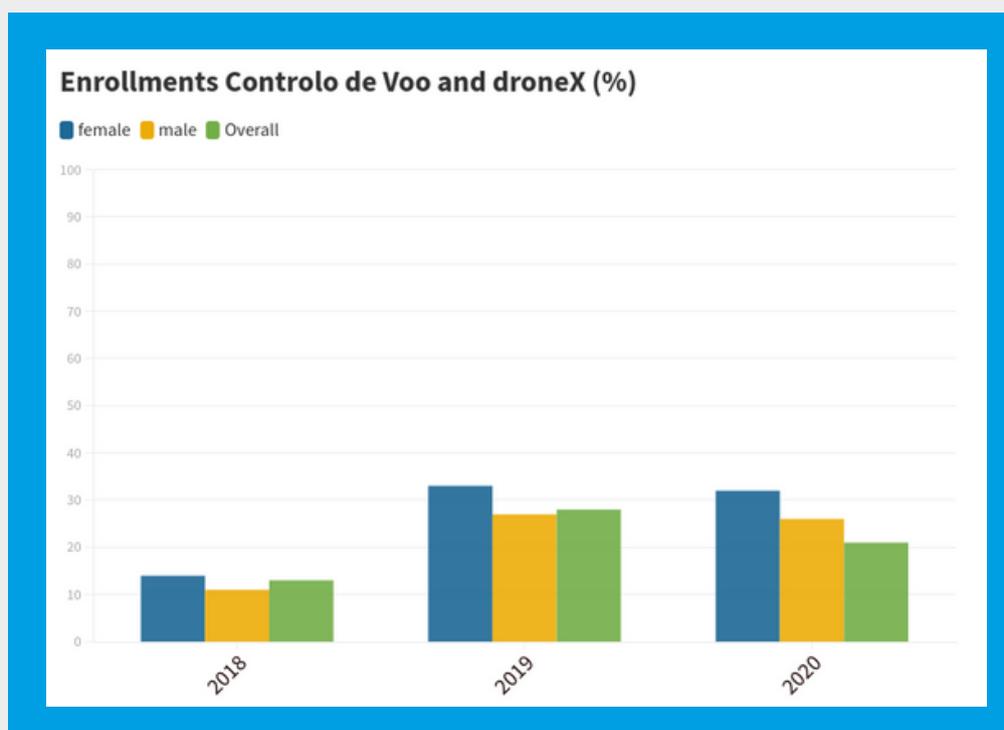
2.4 Flipped classroom com UC do Técnico Lisboa

Para uma breve comparação entre os dados de inscrições e taxa de sucesso do droneX e da disciplina “Controlo de Voo”¹⁸ fornecem-se os números abaixo.

Dos participantes inscritos nas três edições referidas do MOOC droneX, um número de 141 participantes em 2018, de 120 em 2019 e de 139 em 2020, eram também estudantes inscritos na UC “Controlo de Voo”.

De entre os 141 estudantes da UC “Controlo de Voo” de 2018, 23 estudantes eram do género feminino, dos quais 4 participantes terminaram com sucesso o droneX. Com relação ao género masculino, 119 estudantes participaram, sendo 7 os que finalizaram com sucesso.

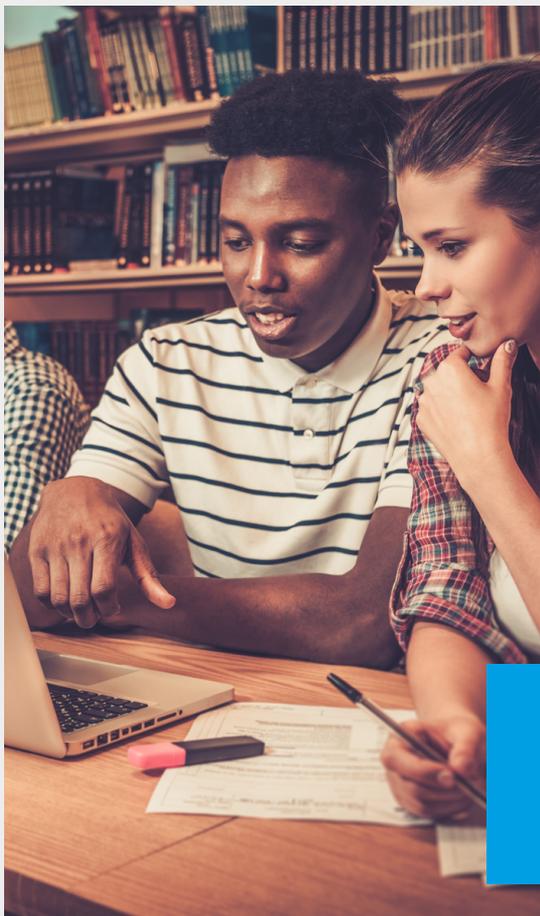
Em 2019, o número total de estudantes inscritos na UC foi de 120. Destes, 23 estudantes eram do género feminino, e 20 destas participantes tiveram sucesso no droneX. Com relação ao género masculino, 97 estudantes participaram, sendo 72 os que obtiveram sucesso.



Em 2020, o número total de estudantes inscritos em “Controlo de Voo” foi de 139, dos quais 29 estudantes eram do género feminino. Destas, 27 estudantes ao participarem no droneX, obtiveram sucesso contribuindo para a mediana próxima dos 75% referida acima (ver Fig. 4). Com relação aos inscritos masculinos na UC, 110 participaram no droneX, com 82 entre eles que obtiveram sucesso nas atividades de avaliação.

Figura 5: Percentagens de inscrição de estudantes da UC no droneX.

2.5 Conclusão sobre a experiência global do MOOC droneX



Podemos assim concluir que os participantes inscritos nas várias edições do droneX são estudantes IST ou alumni¹⁹ de género masculino, mas só alguns deles são também estudantes inscritos na UC “Controlo de Voo” (ver Fig. 5).

Relativamente à prestação feminina das várias edições do droneX, queremos sublinhar que embora exista uma percentagem baixa de alunas inscritas na UC de “Controlo de Voo” (entre 16% e 21%), e também de participantes femininas no MOOC (ver Fig. 1), estas últimas alcançaram boas taxas de sucesso no droneX (ver Fig. 4). Recordamos que um dos objetivos principais do projeto europeu FOSTWOM é chamar a atenção para a falta de equilíbrio de género em muitas áreas STEM e usar a acessibilidade dos MOOC para aumentar a participação feminina nas áreas de Engenharia.

De modo geral, os participantes demonstraram estar satisfeitos com as atividades de avaliação e os conhecimentos adquiridos.

Deste modo, quando se desenha e produz um MOOC a pensar em usá-lo como complemento, ou mesmo em aplicá-lo em *flipped-classroom* a uma UC específica do Técnico Lisboa, está a servir-se uma comunidade académica da escola mais alargada, como estudantes de outras UC e/ou alumni.

[19] Com exceção da 1ª edição que teve uma maior disseminação para fora da escola.

3.

ANÁLISE DO CURSO ONLINE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

3.1 Contexto do MOOC

Transformação Digital

O MOOC “Transformação Digital” (tdX), como se pode ler na descrição da sua página *About*,²⁰ é aconselhado a todos os profissionais, alunos finalistas (prestes a entrar no mercado de trabalho) e ainda a potenciais empreendedores que tenham interesse em perceber o papel das novas tecnologias nas organizações, tanto públicas como privadas. Os participantes neste curso deverão ter interesse pelas novas tecnologias assim como vontade de transformar as organizações onde trabalham atualmente e/ou criar novos negócios.

Dentro do contexto MOOC Técnico, este MOOC é um curso online transversal para um público alargado, não obrigatoriamente académico, que tem como propósitos tirar partido das novas tecnologias para transformar as organizações, tendo como objetivo final aumentar as vendas, reduzir custos, ou criar novos negócios.

As atividades de avaliação do MOOC tdX nas suas últimas três edições consistiram em 4 exercícios de *Peer Review*. Estes exercícios são enunciados no final de cada tópico. Os participantes devem responder individualmente, sendo as respostas submetidas posteriormente avaliadas pelos seus pares, pequeno grupo de constituição aleatória de outros participantes inscritos. Finalmente, há uma revisão e confirmação da classificação mediana do grupo feitas pelo tutor. Quando um participante atinge pelo menos 60% de sucesso nas atividades avaliativas de *Peer Review*, recebe um *Honor Certificate*, certificado de participação com sucesso (sem classificação atribuída). Recordamos que é com base no número de certificados emitidos que se calcula a taxa de sucesso no MOOC.

[20] Consultar a edição 2020, p.ex., em <https://courses.mooc.tecnico.ulisboa.pt/courses/course-v1:IST+tdX+2020/about>

3.2 Análise dos dados de três edições

2017



Em 2017, estiveram inscritos no tdX um total de 1111 participantes, em que 78% dos participantes eram externos ao Técnico Lisboa. Do total de participantes, 317 corresponderam a inscrições de género feminino, sendo 61 as participantes femininas que obtiveram sucesso (pelo menos 60% de sucesso) nas atividades de avaliação. Com relação ao género masculino, o total de inscritos masculinos foi de 785,²¹ dos quais 162 inscritos obtiveram sucesso. O número total de participantes que obtiveram sucesso foi de 223, o que resulta numa taxa de sucesso (*Completion Rate*) geral de 20%.

2018



Estiveram inscritos na edição do tdX de 2018 um total de 1046 participantes, em que 73% dos participantes eram externos ao Técnico Lisboa. Entre os inscritos, 336 participantes eram do género feminino, sendo 50 as participantes que obtiveram sucesso. O total de participantes de género masculino foi de 707, com 137 destes participantes a obterem sucesso nas atividades de avaliação. O número de participantes femininos e masculinos que obtiveram sucesso foi de 187, o que resulta numa taxa de sucesso (*Completion Rate*) geral de 18%.

2020



Em 2020,²² estiveram inscritos no total 1405 participantes, sendo que de novo 78% dos participantes eram externos ao Técnico Lisboa. Nesta edição, 544 participantes eram do género feminino, sendo 173 as participantes que obtiveram sucesso. O total de participantes de género masculino foi de 857, com 278 entre eles a obterem sucesso nas atividades de avaliação. O número de participantes femininos e masculinos que obtiveram sucesso foi de 451, o que resulta numa taxa de sucesso (*Completion Rate*) geral de 32% que se aproxima da taxa de sucesso média de um curso MOOC Técnico.

[21] A soma das participações feminina e masculina não é igual ao número total de participantes inscritos, porque a plataforma permite o registo sem identificação de género.

[22] Não se realizou nenhuma edição em 2019.



Na Figura 6, podemos ver a distribuição em cada ano da taxa de inscrição no tdX por género (*female*, *male*) e a percentagem de inscritos com filiação IST (IST-ID), que neste caso é bastante inferior à percentagem dos restantes inscritos, e bastante inferior aos valores das percentagens de inscrições com filiação IST no curso online droneX (ver Fig. 1 para os anos 2019 e 2020).

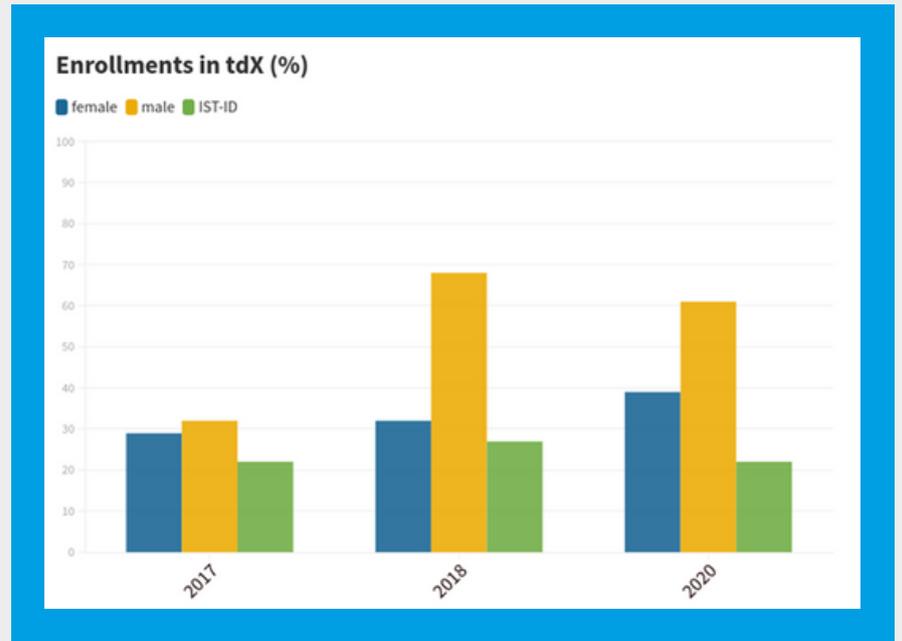


Figura 6: Taxas de inscrição nas várias edições do tdX.

.....

Na Figura 7, podemos ver as taxas de sucesso (*Completion rates*) em cada edição anual do tdX, as percentagens por *female*, *male* género (*female*, *male*) e a *overall* percentagem total (*Overall*). A partir dos dados referidos acima e da visualização das duas últimas figuras, podemos concluir que a maioria dos inscritos no tdX são participantes externos ao IST de género masculino. As taxas de sucesso no tdX situam-se entre os 18% e os 32%, sendo que na última edição de 2020, todas as taxas de sucesso (*Overall*, *female*, *male*) são iguais a este valor máximo de 32%.

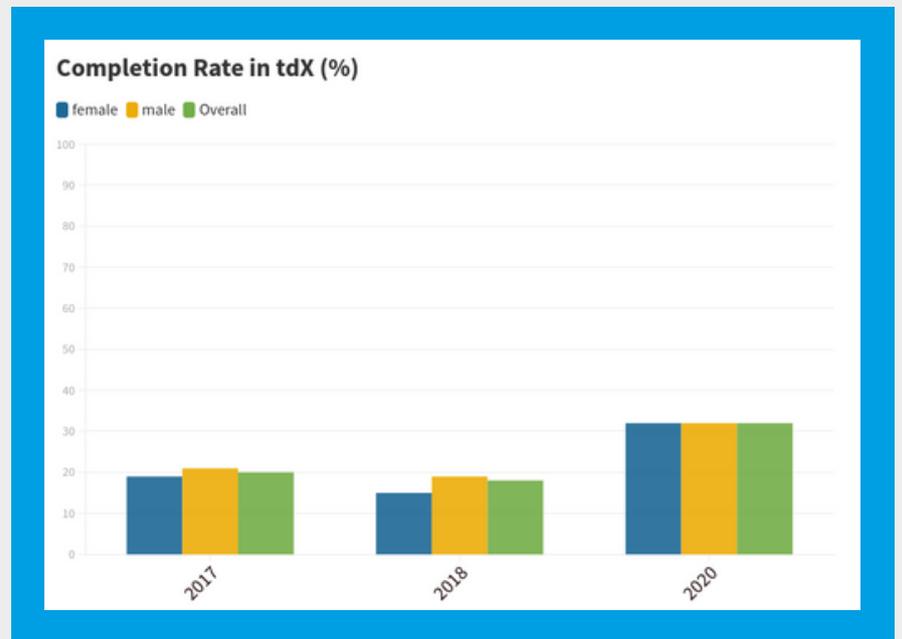


Figura 7: Taxas de sucesso nas várias edições do tdX.

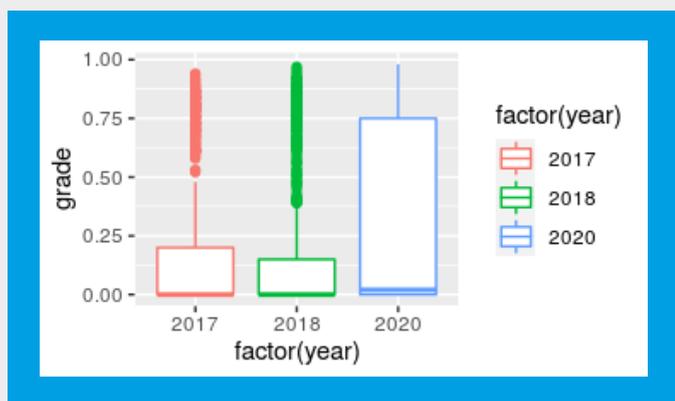


Figura 8: Boxplot para a variável *grade* por fator *year*. Para cada caixa temos uma base que representa o primeiro quartil, um traço dentro da caixa que representa a mediana e o segundo quartil simultaneamente, e o topo da caixa que representa o terceiro quartil. Os pontos isolados correspondentes às caixas vermelha e verde são outliers.

É importante recordar que a taxa de sucesso (*Completion rate*) no MOOC tem vindo a aumentar ao longo destes três anos, embora as referidas medianas se situem em valores muito baixos. Pode acontecer que o *Peer Review* resulte mais penalizante do que o tipo de avaliação usado no droneX. Na caixa respeitante à edição 2020 já não se visualizam *outliers*, embora a dispersão das notas seja grande e o terceiro quartil fique nos 75%. Recordamos que a última edição decorreu durante um período marcado pela pandemia Covid-19, em que o interesse e relevância de conteúdos online, em particular os MOOC, aumentaram substancialmente entre o público em geral. Os números de retenção desta edição 2020 do tdX testemunham esta tendência.

No diagrama boxplot da Figura 9, verifica-se uma assimetria positiva muito acentuada dos dados de *grade* e *gender* (f=feminino e m= masculino) em relação ao fator *year* (anos 2017, 2018 e 2020) do curso online de tdX, principalmente nas caixas correspondentes às notas de participantes femininas. É possível ver com base na distribuição por género das notas (numa escala de 0% a 100%) dos participantes femininos e masculinos inscritos no tdX ao longo desses três anos, que as medianas se situam muito próximo dos 0% em ambos os casos, sendo que na edição 2020 a mediana das notas dos participantes masculinos é próxima de 3%.

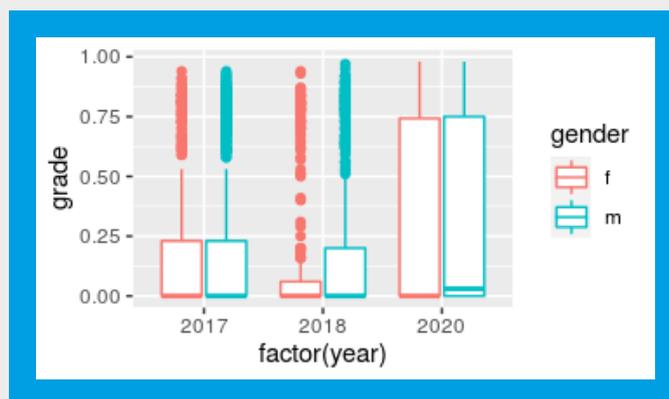


Figura 9: Boxplot para as variáveis *grade* e *gender* por fator *year*.

A edição de 2020 foi aquela em que houve mais participantes inscritos que terminaram com sucesso as atividades de avaliação, em que o terceiro quartil das notas para o género masculino é de cerca de 75%, igual ao valor do terceiro quartil global desta edição (ver Fig. 8).

3.3 Comentários de participantes

De seguida, transcrevem-se alguns comentários/respostas (Questão: *Sobre a avaliação realizada, em geral considera que foi/Justifique*) no Questionário Final submetidos por participantes das várias edições, considerando somente a resposta aberta com a justificação da classificação (escala de 1 a 5) atribuída.

“Foi um curso bastante interessante, com alguns tópicos de desenvolvimento mais exigente, mas foi importante esse grau de exigência.”

“Os exercícios da avaliação foram desafiantes o suficiente, completamente adequados aos conteúdos ministrados e com alguma exigência”

“Tendo em conta os vários exercícios propostos ao longo do curso, na minha opinião é uma avaliação bastante equilibrada, e que ajuda na consolidação dos módulos lecionados.”

De seguida, transcrevem-se alguns comentários/respostas (Questão: *O curso correspondeu às suas expectativas/ aos seus objetivos iniciais?*) no Questionário Final submetidos por participantes das várias edições.



“Sim, porque aprendi novos termos desta nova área de gestão, mas sobretudo comecei a relacionar e a interligar vários conhecimentos e experiências que tinha nesta área.”

“Sim, aprendi sobre transformação digital com eficiência em relação tempo disponibilizado.”

“Trabalho também transformação digital como consultora, tinha como objetivos atualizar e aprofundar os meus conhecimentos no tema. O curso correspondeu 100% às minhas expectativas ao nível dos conteúdos e do formato. Foi bastante enriquecedor.”

2.5 Conclusão sobre a experiência global do MOOC tdX



Finalmente, concluímos que a maioria dos inscritos nas várias edições do tdX são participantes externos ao IST de género masculino.

Relativamente à prestação feminina nas várias edições do tdX, notamos que existe uma percentagem ligeiramente mais baixa de participantes femininas com sucesso no MOOC (ver Fig. 7), excepto em 2020, em que a taxa de sucesso é igual para ambos os géneros. Eventualmente para esta tipologia de MOOC extracurricular faz mais sentido fazer outro tipo de análise com base noutros indicadores.

De modo geral, o público alargado, não obrigatoriamente académico, inscrito nas várias edições do curso online demonstrou estar satisfeito com as atividades de avaliação (*Peer Review*), bem como com os conhecimentos adquiridos durante o curso.

Fica aqui a recomendação para se estudarem estratégias de captação e retenção de um público externo à escola, aplicando metodologias ativas que ajudem a aumentar as taxas de sucesso nesta tipologia de MOOC transversal, com a ressalva que estas estratégias dependem muito do tópico escolhido para o curso online, obviamente.

4.

COMENTÁRIOS FINAIS



Terminada a análise separada sobre os dois MOOC com características distintas: o curso “Simulação e Controlo de Drones”, droneX, dirigido principalmente a um público de perfil “estudante IST”, e o curso “Transformação Digital”, tdX, dirigido a um público alargado, conclui-se que a adesão às atividades de avaliação, enquanto indicador do comportamento de adesão dos participantes a cada um dos tipos de MOOC é também bastante distinta. Enquanto o droneX, aconselhado aos estudantes inscritos numa UC do Técnico Lisboa e usado para apoiar uma estratégia de *flipped-classroom*, consegue ter uma taxa média de sucesso na ordem dos 41%, o curso “Transformação Digital”, dirigido a um público menos académico, eventualmente profissionais e potenciais empreendedores, tem uma taxa média de sucesso de 23%.²³



De referir que enquanto o número de inscritos no tdX foi sempre superior a mil inscritos, com uma maioria de inscritos externos ao IST, no droneX só na primeira edição de 2018 o número de inscritos foi superior a mil participantes.²⁴

Gostaríamos de acrescentar que a divulgação das várias edições do tdX beneficiaram de alguns apoios externos, enquanto no caso do droneX a divulgação foi mais interna ao IST, exceto na edição de 2018.²⁵



O público de ambos os MOOCs é predominantemente masculino (ver Fig. 1 e 6), com uma forte assimetria no caso do droneX. Os inscritos no droneX, sendo alguns deles estudantes inscritos na UC “Controlo de Voo” (ver Fig. 5), são maioritariamente do género masculino. No entanto, as taxas de sucesso relativas (Fig. 2) e as notas obtidas (Fig. 4) pelas participantes femininas nas edições do droneX são em média superiores quando comparadas com as dos seus colegas masculinos. No caso do tdX, embora não sendo uma tendência muito acentuada, o comportamento global é o inverso (ver Fig. 7 e 9).

De modo geral, os participantes inquiridos no final de cada edição demonstraram estar satisfeitos com as atividades de avaliação e os conhecimentos adquiridos em ambos os casos, droneX e tdX (secções 2.3 e 3.3). Recordamos ainda que as últimas edições de ambos os cursos que ocorreram respetivamente, em abril e maio de 2020, durante um período marcado pela pandemia Covid-19, não só tiveram taxas de sucesso (*Completion Rates*) mais elevadas (Fig. 2 e 7), como em geral as notas obtidas pelos participantes que terminaram com sucesso foram mais altas (Fig. 3 e 8). A apetência por este tipo de conteúdos validados, com boa qualidade gráfica, possibilitando uma formação gratuita e de fácil acesso deverá ainda aumentar nos próximos tempos.

Finalmente, gostaríamos de comentar com base nos resultados da nossa análise que um curso MOOC Técnico desenhado para um público com perfil “estudante IST de uma dada UC”, como o droneX, consegue captar e servir ainda uma comunidade mais alargada, como estudantes de outras UC, estudantes internacionais e/ou alumni que procuram aprofundar, rever ou alargar os seus conhecimentos sobre o tópico. Enquanto isso, um curso transversal, como o tdX, para além do público externo ao IST, não obrigatoriamente académico, consegue também oferecer gratuitamente à comunidade da escola conteúdos extracurriculares de qualidade.

[23] Estas são percentagens bastante superiores às taxas habituais dos MOOC que se situam entre 5% e 15%.

[24] Na 1ª edição do droneX, os Tutores usaram uma rede de contactos no Brasil que permitiu beneficiar a disseminação do MOOC.

[25] Notícias na página da instituição, na página do projeto MOOC Técnico e envio de email interno à comunidade académica.

Equipa Desenvolvimento

Autores do Relatório Técnico

Ana Moura Santos

Professora do Departamento de Matemática
Coordenadora MOOC Técnico
ana.moura.santos@tecnico.ulisboa.pt

Luis Felipe Coimbra Costa

Investigador
luis.coimbra.costa@tecnico.ulisboa.pt

.....

Agradecimentos

Alexandra Moutinho

Professora do Departamento de Engenharia Mecânica

Duarte Fleming

Equipa MOOC Técnico

Miguel Mira da Silva

Professor do Departamento de Engenharia Informática



MOOC TÉCNICO



**Boa Prática
Reconhecida**
Educação Superior e
Internacionalização
2020





mooc.tecnico.ulisboa.pt