

Infraestrutura
Nacional de
Computação
Distribuída

Relatório de Atividades e Contas

2020

ÍNDICE

ÍNDICE 3

SUMÁRIO EXECUTIVO 4

1. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 5

2. MÉTRICAS DE UTILIZAÇÃO 8

3. APLICAÇÃO DE RESULTADOS 24

4. EXECUÇÃO ORÇAMENTAL 24

5. CONTAS 25

SUMÁRIO EXECUTIVO

Durante o ano de 2020, a INCD continuou a execução do contrato de financiamento da candidatura submetida em 2016 ao roteiro de infraestruturas de investigação da FCT, tendo cumpridas as várias atividades de desenvolvimento da infraestrutura previstas na candidatura.

O ano foi marcado pelo pela pandemia de COVID-19 e pelas dificuldades de mobilidade, acesso, disponibilidade e comunicação decorrentes das recomendações das autoridades de saúde e das restrições legalmente impostas. A INCD reorganizou a sua forma de funcionamento com recurso preferencial ao trabalho remoto, tendo conseguido desenvolver um conjunto substancial de atividades, bem como manter a sua operacionalidade num contexto particularmente adverso. Neste âmbito a INCD colaborou ainda com o INSA disponibilizando meios para a modelação e análise de dados para investigação do SARS-CoV-2.

A INCD apoiou um leque crescente de utilizadores, e participou enquanto centro operacional na preparação da primeira edição do concurso de projetos de computação avançada organizado pela FCT, no âmbito do qual recebeu uma alocação de mais de 40 novos projetos de computação. A INCD colaborou ainda nas atividades nacionais de computação avançada com vista ao estabelecimento da Rede Nacional de Computação avançada (RNCA).

A INCD continuou as colaborações internacionais com o EGI, IBERGRID, WLCG e EUDAT, integrando e operando serviços nestas infraestruturas. A INCD deu também continuidade à sua participação no projeto Europeu EOSC-Synergy cujo objetivo é a harmonização e integração de meios de computação e dados na iniciativa European Open Science Cloud (EOSC) da Comissão Europeia. Ainda no âmbito do EOSC colaborou na preparação de duas propostas para novos projetos Europeus (EGI-ACE e C-Scale), através dos quais pretende alargar o seu leque de atividades e colaborações.

O Presidente do Conselho Diretivo,

João Nuno Ferreira

1. Atividades desenvolvidas

A INCD é uma infraestrutura digital no âmbito do roteiro de infraestruturas de investigação de interesse estratégico (RNIE). A INCD visa o estabelecimento, desenvolvimento contínuo e operação de uma infraestrutura digital, que tem por objeto a disponibilização de serviços avançados de computação e dados orientados à comunidade científica e académica nacional. A INCD apoia a investigação em todos os domínios científicos e tecnológicos, permitindo uma participação efetiva dos investigadores em projetos e atividades de I&D&I nacionais e internacionais. A INCD também apoia os investigadores na utilização de recursos internacionais através da ligação com infraestruturas e iniciativas digitais Europeias como o EGI, IBERGRID, WLCG, EUDAT, e EOSC. Esta estratégia é complementada pelos centros operacionais da INCD que desenvolvem e disponibilizam novos serviços, suporte, consultadoria e treino.

O ano de 2020 ficou marcado pela pandemia de COVID-19 e pelas dificuldades de mobilidade, acesso, disponibilidade e comunicação decorrentes das recomendações das autoridades de saúde e das restrições legalmente impostas. A INCD implementou o trabalho remoto, reorganizou os processos de gestão e adotou um conjunto de ferramentas de videoconferência e trabalho colaborativo. Apesar dos enormes desafios, a INCD conseguiu manter a sua operacionalidade e desenvolver as atividades seguidamente resumidas.

A INCD continuou a execução do projeto INCD P2020 nº 022153 que suporta a maioria dos recursos humanos e aquisição de equipamentos por parte da INCD. Neste âmbito a INCD operou e disponibilizou meios computacionais e de armazenamento de dados através dos seus centros operacionais no Minho e Lisboa, e cuja utilização é reportada na secção 2.

A capacidade de computação em Lisboa foi ligeiramente aumentada através da instalação de um conjunto de servidores equipados com GPUs e Infiniband. Estes equipamentos foram integrados no serviço de computação de alto desempenho. Iniciou-se o processo de substituição do sistema de processamento *batch*, que suporta os serviços de computação de alto desempenho e computação de alto débito em Lisboa. O novo sistema baseado em Slurm entrou em funcionamento no verão de 2020. A movimentação de capacidade entre o sistema anterior baseado em SoGE e o novo sistema está a ser gradualmente implementada, de forma a permitir uma migração suave dos utilizadores e suas aplicações. A modificação do sistema de processamento *batch* obrigou a alterações no *middleware* para computação distribuída, nomeadamente à substituição dos elementos de computação CREAM-CE por ARC-CE garantindo-se assim a interoperabilidade do *middleware* com o novo sistema.

Os sistemas para transferência de dados usados em computação distribuída foram atualizados e reorganizados. Este melhoramento permitiu introduzir suporte para acesso via webdav e delegação de autorização. Os serviços expostos ao exterior encontram-se agora acessíveis através de IPv6. Os sistemas de virtualização e de execução de *containers* que suportam os serviços de gestão da infraestrutura foram igualmente reorganizados e otimizados.

No Minho, o centro operacional estabelecido em 2019 consolidou-se. A INCD continuou a colaborar com o MACC, LIP e FCT-FCCN na gestão do supercomputador Bob instalado em Riba-de-Ave, nomeadamente apoiando a gestão do sistema de armazenamento Lustre, efetuando intervenções locais na rede e sistemas a pedido da FCT-FCCN, e assegurando a gestão de 20% da capacidade de processamento instalada. Foi ainda instalado um sistema de monitorização do sistema de armazenamento Lustre e um *dashboard* para visualização.

Ainda no Minho, a INCD alargou a sua capacidade de armazenamento e melhorou a gestão e operacionalidade dos serviços de armazenamento e de computação de alto desempenho. Foram igualmente dados os primeiros passos no sentido da integração dos meios da INCD no Minho nas infraestruturas internacionais de computação distribuída IBERGRID e EGI, não tendo sido possível avançar mais neste processo devido à baixa largura de banda disponível em Riba-de-Ave para acesso Internet.

O processo de revisão da documentação de suporte iniciado em 2019 evoluiu para um processo contínuo. Neste âmbito foram identificadas áreas a melhorar para as quais a documentação foi criada ou melhorada. Esta atividade teve um foco particular na documentação interna relativa à gestão e operação dos serviços. Foram também efetuados melhoramentos na documentação relativa à utilização, baseados na identificação das dificuldades dos utilizadores.

Os sistemas de gestão, monitorização e contabilização da utilização dos recursos dos dois centros operacionais de Lisboa e Minho foram melhorados. Todos os serviços de computação operados pela INCD passaram a publicar semanalmente a sua utilização junto da FCT.

A INCD continuou a apoiar os utilizadores existentes, tendo também alargado o conjunto de utilizadores suportados. Neste sentido o aumento de capacidade de processamento em Lisboa e armazenamento no Minho permitiu o apoio a novos projetos e utilizadores em função da capacidade disponível. No total dos seus serviços a INCD disponibilizou mais de 41,800,000 de horas de processamento suportando projetos em todos os domínios científicos.

Através do centro operacional de Lisboa a INCD participou nas infraestruturas internacionais IBERGRID e EGI, nas quais os seus serviços de computação e armazenamento estão federados permitindo a partilha de recursos para suporte de projetos de interesse nacional. Através do EGI e IBERGRID, a INCD suportou as experiências de física de altas energias ATLAS e CMS a decorrer no CERN Large Hadron Collider, e diversas outras comunidades e projetos incluindo: LifeWatch ERIC, BIOSI.pt, EOSC-hub H2020, enmr.eu, snoplus, biomed, GBIF, OPENCoastS, entre outras. A INCD participou também nas atividades do European Open Science Cloud (EOSC) nomeadamente suportando o serviço de modelação costeira OPENCoastS (https://opencoasts.ncg.ingrid.pt/). Este serviço desenvolvido pelo LNEC em colaboração com o LIP e a INCD faz agora parte do portfólio de serviços do European Open Science Cloud (EOSC).

Ainda no âmbito do EOSC, a INCD continuou a sua participação no projeto Europeu H2020 EOSC-Synergy, cujo objetivo é a harmonização de políticas, coordenação nacional, desenvolvimento do estado-da-arte na qualidade de serviços, e a federação de meios de computação, repositórios de dados e serviços no âmbito da iniciativa

European Open Science Cloud (EOSC) da Comissão Europeia. Este projeto teve inicio em setembro de 2019 e terminará em outubro de 2022. Ainda no contexto deste projeto a INCD apoia a integração e operação do serviço WorSiCA - Water mOnitoRing SentInel Cloud (https://worsica.lnec.pt) que se encontra a ser desenvolvido pelo LNEC, e que será igualmente integrado no EOSC. A INCD participou ainda na preparação de duas outras candidaturas a projetos Europeus no âmbito do EOSC (EGI-ACE e C-Scale).

No âmbito da rede nacional de computação avançada (RNCA), a INCD juntamente com os seus sócios continuou a participar em atividades com vista ao estabelecimento e desenvolvimento da RNCA (https://www.fccn.pt/computacao/rnca/). Neste contexto a INCD participou na preparação da primeira edição do concurso de projetos de computação avançada (CPCA). A INCD participa na CPCA como um dos centros operacionais que disponibilizam meios de computação para apoio a estes projetos. No decurso da primeira CPCA a INCD recebeu em dezembro de 2020 a alocação de 42 projetos de computação HPC e cloud cuja execução terá lugar durante 2021.

No âmbito do protocolo estabelecido com o Instituto Superior de Agronomia (ISA) para alojamento do nó nacional do Global Biodiversity Information Facility (GBIF), procedeu-se à integração dos meios físicos de computação do nó do GBIF na INCD. Estes meios foram integrados no serviço de computação em nuvem da INCD e a sua capacidade é partilhada através da INCD. Procedeu-se igualmente ao estabelecimento de uma proposta para federação dos nós GBIF de Portugal e Espanha a ser apoiada no futuro projeto Europeu EGI-ACE no âmbito das atividades da infraestrutura IBERGRID.

No contexto do apoio à investigação e gestão da pandemia de SARS-CoV-2, a INCD em parceria com o LIP apoiou, durante 2020, a organização virtual COVID 19 no âmbito do projeto EOSC-Synergy. Esta é uma colaboração para o suporte à modelação e análise de dados para investigação sobre o SARS-CoV-2 que explora recursos de computação em nuvem em Portugal (INCD), Espanha (CSIC, UPV), e na Eslováquia (IISAS). A INCD participou no estabelecimento e operação da organização virtual COVID 19.

Também no âmbito do combate à pandemia de SARS-CoV-2, a INCD apoia, desde março de 2020, o Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) através da disponibilização de meios de computação em nuvem para o suporte ao "Estudo da diversidade genética do novo coronavírus SARS-CoV-2" (mais informação pode ser consultada aqui: https://insaflu.insa.pt/covid19/), a plataforma INSaFLU foi usada para analisar todos os genomas de SARS-CoV-2 gerados até à data em Portugal. Reconhecendo a importância dos serviços de computação da INCD usados no teste e validação da plataforma, o INSA inseriu desde o inicio a citação à INCD, quer do site COVID-19 (https://insaflu.insa.pt/covid19/), quer no site da ferramenta (https://insaflu.insa.pt/). A plataforma INSAFLU é uma plataforma de referência inicialmente concebida para o estudo e acompanhamento das epidemias da gripe. A migração total da plataforma para a INCD encontra-se em curso.

Finalmente, no âmbito do mapeamento das infraestruturas tecnológicas, realizado em 2020 pela Agência Nacional de Inovação (ANI), a INCD foi classificada enquanto Centro de Interface Tecnológico (CIT), mais especificamente como Centro de Valorização e Transferência de Tecnologia (CVTT).

2. Métricas de utilização

A figura 1 mostra a evolução da utilização dos serviços principais de computação HPC/HTC da INCD entre janeiro de 2017 e dezembro de 2020, medida em horas de processamento. Pode observar-se o crescimento da utilização do centro operacional da INCD no Minho que explora parte da capacidade do supercomputador Bob (Minho-Slurm). Pode também observar-se os primeiros efeitos das restrições de abastecimento de energia e capacidade de arrefecimento que afetam desde o inicio de 2021 a operação do supercomputador Bob. Estas restrições de potência por parte da entidade privada que disponibiliza o alojamento obrigaram a FCT a pedir à INCD o desligamento de dois terços da capacidade de processamento da INCD no Minho. Esta restrição está a causar um impacto significativo nos serviços e na utilização da INCD.

A figura 1 mostra igualmente a migração do sistema *batch* de SoGE para Slurm em Lisboa. Os primeiros testes foram realizados em abril, sendo que a migração decorreu durante o Verão e Outono. A retoma do pleno funcionamento e capacidade do serviço teve lugar em novembro. Existe ainda alguma capacidade disponível em SoGE reservada para compatibilidade e suporte a aplicações antigas.

No total a utilização dos serviços de HPC/HTC ultrapassou 32,600,000 horas de processamento.

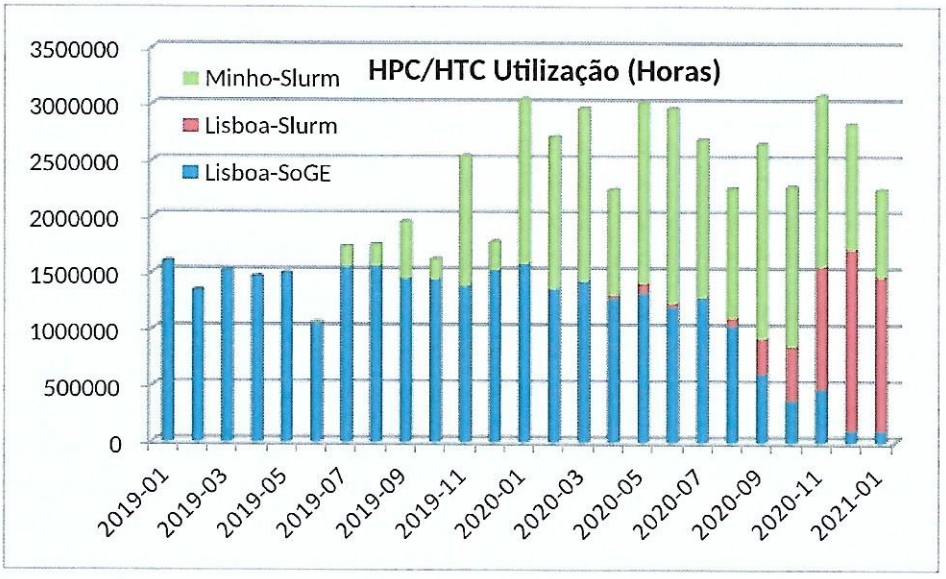

Figura 1: utilização dos serviços de computação HPC/HTC da INCD entre janeiro de 2019 e janeiro de 2021

A figura 2 mostra a evolução da utilização do serviço de computação em nuvem da INCD instalado no centro operacional de Lisboa. A utilização encontra-se representada em horas por núcleo de processamento. Em dezembro de 2020, existiam 51 projetos em execução no serviço de computação em nuvem. No total a utilização do serviço de computação em nuvem ultrapassou 9.100.000 de horas.

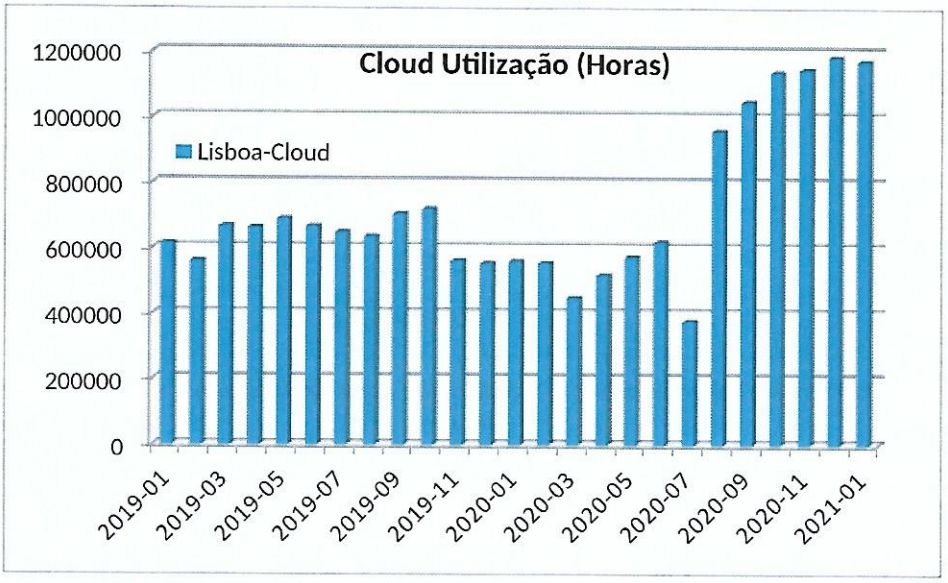

Figura 2: utilização do serviço de computação em nuvem entre janeiro de 2019 e janeiro de 2021

A tabela 1 mostra organizações, infraestruturas e unidades de investigação que utilizaram os serviços da INCD durante 2020.

UALG	LASIGE
CCMAR	MARE
CBMR	COASTNET
CICECO	FCUL
Univ. de Coimbra	CE3C
Univ. Aberta	SBE
BIOISI	Fac. Medicina – Univ. Lisboa
IGC	REQUIMTE
IMM	ISEC
INESC-ID	ISEL
LIP	ISCTE
LNEC	UCIBIO
IDL	INSA
ISA	CFTP
GBIF / PORBIOTA	F. Champalimaud
ISPA	Hidrográfico - MELOA

ITQB	IBET
IST	JUNITEC
CENTRA	Univ. Aveiro
INESCTEC	Univ. Lusofona
FCT-UNL	FEUP
ISTEC	CNCB
LAPMET	BIODATA.pt

Tabela 1: organizações, infraestruturas e unidades de investigação com utilização ativa durante 2020

Teses de Doutoramento de 2020 com o apoio da INCD

- Manso J. (2017). Predicting the behaviour of rockfill embankments. Instituto Superior Técnico Universidade de Lisboa.
- Luís Borges-Araújo Institute for Bioengineering and Biosciences, Instituto Superior Técnico: PD/BD/137492/2018
- Mariana de Oliveira Farinha Fidalgo Valério Universidade Nova de Lisboa / Instituto de Tecnologia e Química Biológica: SFRH/BD/148542/2019
- Alberto de Albuquerque Cezar Junior "On deep learning analysis of new physics at the LHC. Tese de Doutorado" Universidade Federal da Paraíba parceria com a Universidade de Aveiro
- João Pedro Pino Gonçalves "Collider, neutrino and dark relics of Grand Unification with Deep Learning" Universidade de Aveiro.
- PhD thesis de Guilherme Espada (LASIGE/FCUL)
- PhD thesis de Paulo Santos (LASIGE/FCUL)
- Ana Patrícia Teixeira Pontes "The genomics of microbe domestication – testing the hypothesis of secondary domestication events in Saccharomyces cerevisiae. Programa Doutoral em Biologia FCT-UNL: SFRH/BD/136462/2018
- Biology and ecology of allis shad in Portugal: contributions of fluvial restoration and participated management to its conservation. PhD Thesis, Universidade de Évora (Bolsa FCT referência SFRH/BD/123434/2016)
- Catadromous migration of the Thinlip grey mullet (Liza ramada Risso, 1827) and its importance to fluvial ecosystems. PhD Thesis, Universidade de Évora (Bolsa FCT referência SFRH/BD/121042/2016)
- Movement patterns of the Wels catfish (Silurus glanis) in River Tagus: implications for the management of aquatic systems. MSc Thesis in Biologia da Conservação, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências
- Water quality indexes for Estuarine Waters: assessment of temporal and spatial variability. PhD Thesis, Universidade de Lisboa (EARTHSYSTEMS FCT – Programa Doutoral – PD/BD/135064/2017)
- Evaluating the design and size adequacy of a Marine Protected Area to promote small-scale artisanal fisheries management. PhD Thesis, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências (Bolsa FCT referência SFRH/BD/131868/2017)
- Assessment of anthropogenic impacts on the European Eel in Portugal. PhD Thesis, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências (EARTHSYSTEMS FCT – Programa Doutoral - PD/143/2012)
- Phytoplankton response to climate change on the North Atlantic and Southern Ocean. PhD Thesis. Universidade de Lisboa. (FCT- SFRH/BD/144586/2019)
- Bio-optical properties of Portuguese coastal waters with emphasis on the detection of Functional Types of Phytoplankton. PhD Thesis, Universidade de Lisboa (Bolsa CNPq referência 200589/2019-9)
- Pereira, C. (2020). Formulation of an advanced effective stress based constitutive model for unsaturated soils. PhD Thesis, IST, Lisbon,
- Mendes, D. (2020). Modelling infra-gravity waves in coastal areas, Tese de Doutoramento em Engenharia Civil, IST.
- Giles Strong (2020). Deep Learning methods applied to Higgs physics at the LHC, PhD Thesis. Instituto Superior Tecnico.
- Oleksii Toldaiev (2020). Top quark physics and search for physics beyond the Standard Model at the Large Hadron Collider. PhD Thesis, Instituto Superior Tecnico.
- Ricardo Luz (2020). Development of the instrumentation and readout schemes of MARTA, an upgrade to the Pierre Auger Observatory. PhD Thesis, Instituto Superior Tecnico.

- Miguel Moita (2020). ASTROGAM Space Gamma-ray Telescope Main Instrument Development, Doctoral program in Applied Physics and Physical Engineering, University of Coimbra.

Teses de Mestrado de 2020 com o apoio da INCD

- Bayesian approach to Ecological Monitoring data: Latent Growth Curve Models. Mestrado em Bioestatística, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências.
- Phytoplankton community in the Algarve coastal region: implications to aquaculture production. MSc Thesis in Ciências do Mar. Universidade de Lisboa
- Monitorização da população do Roaz-corvineiro (Tursiops truncatus) do estuário do Sado. Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências.
- Bento, Andre. Observing and controlling performance in microservices. Diss. Universidade de Coimbra, 2019.
- Empowering Antibiotic Polymers Design through Coarse Grained Molecular Dynamics url
- Tiago Correia "Searching for new physics in the era of Deep Learning and Quantum Supremacy" Universidade de Aveiro. MSc thesis de Máximo Oliveira (LASIGE/FCUL)
- "A broad evolutionary perspective of alcoholic fermentation in a non-conventional yeast clade", a ser publicada em abril 2021 (aluna: Catarina Lagoas)
- MSc thesis de Máximo Oliveira (LASIGE/FCUL)
- Marta Afonso Morgadinho Martins "Atributos genómicos e fenotípicos que influenciam a ocorrência de Saccharomyces cerevisiae como microorganismo patogénico oportunista. Dissertação Mestrado em Microbiologia Médica" 2019.
- Santos, C. 2019. Estado atual das populações de berbigão (Cerastoderma spp) no estuário do Sado. Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências. 64 pp.
- Ferreira, M. 2019. Movement patterns of the Wels catfish (Silurus glanis) in River Tagus: implications for the management of aquatic systems. Mestrado em Biologia da Conservação, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências. 45 pp.
- Rita Afonso Population genomics of the endangered seabird Bermuda Petrel (Pterodroma cahow). Mestrado em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa
- Luis Coelho (2020), Study of the CP nature of the top-Higgs coupling in ttH events at the LHC, MSc Thesis in Physics, University of Coimbra, Faculty of Sciences
- Joana Mingacho (2020), Terrestrial Gamma-ray Flashes analysis for Aircraft Transport Safety, Master in Engineering physics, University of Coimbra, Faculty of Sciences
- Joana Antunes, Simulations of radiosensitization efficacy of nanoparticles in proton therapy, Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica e Biofísica, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências.
- Maura Teixeira, Search for Dark Matter in Monotop Events at the Large Hadron Collider, Master in Physics, University of Minho
- Jacinto Fonseca, Detection of Magnetic Inelastic Dark Matter, Master in Physics, University of Coimbra
- Matteo Magherini, Vector Boson Scattering with a tau lepton in the final state in proton-proton collisions at the Large Hadron Collider, MSc Univ. of Perugia
- Ricardo Barrué, Study of the ATLAS sensibility to anomalous Spin/CP components in the HWW vertex, MSc in Physics Engineering, IST

Livros publicados em 2020 com o apoio da INCD

- Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental – ISBN: 978-972-27-2870-6 - versão impressa
- Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental - ISBN: 978-972-27-2876-8 - versão digital, http://spbotanica.pt/docs/Lista_Vermelha_Flora_Vascular_Portugal_Continental_2020_versao_digital.pdf

Publicações em Revistas durante 2020 com o apoio da INCD

- Manso J., Marcelino J., Caldeira L. (2018). Crushing and oedometer compression of rockfill using DEM. Computers and geotechnics - 101 (2018): 11-22.
- Manso J., Marcelino J., Caldeira L. (2019). Effect of the clump size for bonded particle model on the uniaxial and tensile strength ratio of rock. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences - 114 (2019): 131-140.
- Manso J., Marcelino J., Caldeira L. (2020). Single-particle crushing strength under different relative humidity conditions. Acta Geotechnica (2020): 1-13.
- Borges et al, 2020 (Emerging Microbes and Infections); https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1844552
- Borges, Sousa et al, 2021 (Eurosurveillance); https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.10.2100130
- Borges, Isidro et al, 2021 (Viruses); https://www.mdpi.com/1999-4915/13/4/604
- Borges, Isidro, Trovão et al, 2021 (pre-print in medRxiv); https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.02.22.21252216v1
- Borges et al, 2021 (pre-print in Virological.org); https://virological.org/t/long-term-evolution-of-sars-cov-2-in-an-immunocompromised-patient-with-non-hodgkin-lymphoma/621
- jorge Sinval et all. "Development of the Referee Shared Mental Models Measure (RSMMM)"Front. Psychol., 19 October 2020 | https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.550271
- jorge Sinval et all. "Measurement Invariance of the Burnout Assessment Tool (BAT) Across Seven C", Int. J. Environ. Res. Public Health 2020, 17(15), 5604; https://doi.org/10.3390/ijerph17155604 - 03 Aug 2020
- Joao Maroco et all. "Validation of the Portuguese version of the Community Assessment of Psychic Experiences and characterization of psychotic experiences in a Brazilian sample"Braz J Psychiatry. 2020 xxx-xxx;00(00):000-000 doi:10.1590/1516-4446-2019-0611
- Sílvia Monteiro, Leandro Almeida, Cristiano Gomes & Jorge Sinval (2020): Employability profiles of higher education graduates: a person-oriented approach, Studies in Higher Education, DOI: 10.1080/03075079.2020.1761785
- Bento, et al. "Automated Analysis of Distributed Tracing: Challenges and Research Directions." Journal of Grid Computing 19.1 (2021): 1-15.
- Rodrigo, A.P., Grosso, A.R., Baptista, P.V., Fernandes, A.R., & Costa, P.M. (2021). A transcriptomic approach to the recruitment of venom proteins in a marine annelid. Toxins 13, 97 (doi: 10.3390/toxins13020097).
- Rodrigo, A.P., Mendes, V.M., Manadas, B., Grosso, A.R., Alves de Matos, A.P., Baptista, P.V., Costa, P.M., Fernandes, A.R. (2021). Specific antiproliferative properties of proteinaceous toxin secretions from the marine annelid Eulalia sp. onto ovarian cancer cells. Marine Drugs 19, 31 (doi: 10.3390/md19010031).
- Mamede R, Vila-Cerqueira P, Silva M, Carriço JA, Ramirez M. 2021. Chewie Nomenclature Server (chewie-NS): a deployable nomenclature server for easy sharing

of core and whole genome MLST schemas. Nucleic Acids Res 49:D660–D666. (PMID: 33068420)

- Vila-Cerqueira P, Mamede R, Silva M, Carriço JA, Ramirez, M. 2020. Chewie-NS: Enabling the use of gene-by-gene typing methods through a public and centralized service.(Oral presentation). Bioinformatic Open Days, Universidade do Minho, Braga, Portugal, 19-21 February.
- A. Nahon, A.B. Fortunato, A. Azevedo, F.S.B.F. Oliveira, J.N.C. Oliveira, J. Rogeiro, G. Jesus, A. Oliveira, P.A. Silva and P. Freire, 2020. Implementation and validation of an operational forecasting system for nearshore hydrodynamics with OPENCoastS. Atas das 6as Jornadas de Engenharia Hidrográfica / 1as Jornadas Luso-Espanholas de Hidrografia. 6.as Jornadas de Engenharia Hidrográfica / 1.as Jornadas Luso-Espanholas de Hidrografia, 03, 04 e 05 de novembro de 2020, 203-206, Instituto Hidrográfico, Lisboa.
- Orue-Echevarría, D., Castellanos, P., Sans, J., Emelianov, M., Vallés-Casanova, I., and Pelegrí, J. L. 2019. Temperature spatio-temporal correlation scales in the Brazil Malvinas Confluence from high-resolution in-situ and remote sensing data. Geophysical Research Letter. https://doi.org/10.1029/2019GL084246
- Cabral, S., Carvalho, F., Gaspar, M., Ramajal, J., Sá, E., Santos, C., Silva, G., Sousa, A., Costa, J.L., Chainho, P. 2019. Non-indigenous species in soft-sediments: Are some estuaries more invaded than others? Ecological Indicators. In press. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105640
- Ferreira, A., Garrido-Amador, P., Brito, A.C. (2019). Disentangling environmental drivers of phytoplankton biomass off Western Iberia. Frontiers in Marine Science, 6:44. https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00044
- Ferreira, A., Garrido-Amador, P., Brito, A.C. (2019). Disentangling environmental drivers of phytoplankton biomass off Western Iberia. Frontiers in Marine Science, 6:44. https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00044
- Brito, A.C., Garrido-Amador, P., Gameiro, C., Nogueira, M., Moita, M.T., Cabrita, M.T. (2020). Integrating in situ and ocean color data to evaluate ecological quality under the Water Framework Directive. Water, 12, 3443.
- Ferreira, A., Brotas, V., Palma, C., Borges, C., Brito, A.C. (in review). Assessing phytoplankton bloom phenology in upwelling-influenced regions using ocean colour remote sensing. Remote Sensing
- Sent, G., Biguino, B., Favareto, L., Cruz, J., Sá, C., Dogliotti, A., Brotas, V., Brito, A.C. (in review). Deriving water quality parameters using Sentinel-2 imagery: A case study in the Sado estuary, Portugal. Remote Sensing.
- Sroczyńska, K., A. Conde, P. Chainho & H. Adão (2021). How nematode morphometric attributes integrate with taxonomy-based measures along an estuarine gradient. Ecological Indicators 124: 107384. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107384
- Afonso, I., E. Berecibar, N. Castro, J.L. Costa, P. Frias, P. Moreira, P. Oliveira, F. Henriques, G. Silva & P. Chainho. (2020). Assessment of the colonization and dispersal success of non-indigenous species introduced in recreational marinas. Ecological Indicators 113: 106147. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106147
- Vieira, S., P. Barrulas , P. Chainho C. Dias, K. Sroczyńska & H. Adão (accepted). Multi-element composition as a tool for spatial and temporal habitat discrimination of the non-indigenous clam Ruditapes philippinarum (Adam & Reeve, 1850) populations. Ecological Indicators.
- Monteiro, R.M., Domingos, I., Almeida, P.R., Costa, J.L., Alexandre, C.M., Quintella, B.R. 2020. Migration and escapement of silver eel males, Anguilla anguilla, from a southwestern European river. Ecology of Freshwater Fish, 29: 679-692. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eff.12545
- Rato, A.S., Alexandre, C.M., Almeida, P.R., Costa, J.L., Quintella, B.R. 2021. Effects of hydropeaking on the behaviour, fine-scale movements and habitat selection of an Iberian cyprinid fish. River Research and Applications

- Santis, W., Castellanos, P., Campos, E. J. D. 2020. Memory effect within the Southern Atlantic Subtropical Dipole variability. Journal of Climate. Vol 33, nº 17. 7679-7696. DOI: 10.1175/JCLI-D-19-0745.1
- Orue-Echevarría, D., Pelegrí, J. L., Castellanos, P., Guallar, C., Marotta, H., Marrasé., Martín, J., Masdeu-Navarro, M., Paniagua, G.F., Peña Izquierdo, J., Puigdefábregas, J., Rodríguez-Fonseca, B., Roget, E., Rosell-Fieschi, M., Salat, J., Salvador, J., Vallés-Casanova, I., Vidal, M., Viúdez, A. 2020. Dataset on the RETRO-BMC cruise onboard the R/V Hespérides, April 2017, Brazil-Malvinas Confluence. Data in Brief Vol.30,105412. https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.105412
- Nicolas Sanchis-Gual, Miguel Zilhão, Carlos Herdeiro, Fabrizio Di Giovanni, José A. Font, and Eugen Radu. Synchronized gravitational atoms from mergers of bosonic stars, Phys. Rev. D 102, 101504(R) – Published 16 November 2020, https://journals.aps.org/prd/abstract/10.1103/PhysRevD.102.101504
- Taishi Ikeda, Laura Bernard, Vitor Cardoso, and Miguel Zilhão, Black hole binaries and light fields: Gravitational molecules, Phys. Rev. D 103, 024020 – Published 12 January 2021, https://journals.aps.org/prd/abstract/10.1103/PhysRevD.103.024020
- Fabrizio Di Giovanni, Nicolas Sanchis-Gual, Pablo Cerdá-Durán, Miguel Zilhão, Carlos Herdeiro, José A. Font, and Eugen Radu, Dynamical bar-mode instability in spinning bosonic stars, Phys. Rev. D 102, 124009 – Published 1 December 2020, https://journals.aps.org/prd/abstract/10.1103/PhysRevD.102.124009
- João Marôco ,Hugo Assunção,Heidi Harju-Luukkainen,Su-Wei Lin,Pou-Seong Sit,Kwok-cheung Cheung,Benvindo Maloa,Ivana Stepanović Ilic,Thomas J. Smith,Juliana A. D. B. Campos, Predictors of academic efficacy and dropout intention in university students: Can engagement suppress burnout?, Published: October 29, 2020, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239816
- Hugo Assunção, Su-Wei Lin, Pou-Seong Sit, Kwok-Cheung Cheung, Heidi Harju-Luukkainen, Thomas Smith, Benvindo Maloa, Juliana Álvares Duarte Bonini Campos, Ivana Stepanovic Ilic, Giovanna Esposito, Freda Maria Francesca and João Marôco, University Student Engagement Inventory (USEI): Transcultural Validity Evidence Across Four Continents, Front. Psychol., 09 January 2020, https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02796
- Pereira, C., Maranha, J. R. e Cardoso R. (2020). DEM analysis of some effects due to capillary forces in sands. E-Unsat 2020, Lisbon.
- Rodrigues M, Martins R, Rogeiro J, Fortunato AB, Oliveira A, Cravo A, Jacob J, Rosa A, Azevedo A, Freire P. 2021 (in press). A web-based observatory for biogeochemical assessment in coastal regions, Journal of Environmental Informatics.
- Rodrigues, M., A. Rosa, A. Cravo, Jacob, J., Fortunato, A.B. 2021 (in press). Effects of Climate Change and anthropogenic pressures in the water quality of a coastal lagoon (RIa Formosa, Portugal), Science of the Total Environment.
- Maria Adriana Cardoso, Maria Céu Almeida, Rita S. Brito, João L. Gomes, Paula Beceiro, Anabela Oliveira (2020). 1D/2D stormwater modelling to support urban flood risk management in estuarine areas: Hazard assessment in the Dafundo case study. Journal of Flood Risk Management, https://doi.org/10.1111/jfr3.12663, 13(3).
- Oliveira A, Fortunato AB, Rogeiro J., Teixeira J, Azevedo A, Lavaud L, Bertin A, Gomes J, David M, Pina J, Rodrigues M, Lopes P, OPENCoastS: An open-access service for the automatic generation of coastal forecast systems, 2020, Environmental Modelling & Software, 124, 104585
- F.J.A.L. Cruz and J.P.B. Mota, "Equilibrium and Transport Distributions of a DNA Dodecamer in Hydrophilic Nanopores", Materials Today: Proceedings 2020, 20, 249.
- P. Lopes, A. Oliveira, C. Pereira, R. S. Brito, M. A. Cardoso, R. Martins , M. David, J. Gomes, J. Pina (2019). "RESCCUE RAF app – an IT solution for digital interactive urban resilience assessment", 10th Iberian Grid Conference (IBERGRID), 23rd September 2019, Santiago de Compostela, Spain.

- P. Lopes, A. Oliveira, C. Pereira, R. S. Brito, M. A. Cardoso, R. Martins , M. David, J. Gomes, J. Pina (2020). "RESCCUE RAF App – Using Technology to Mitigate Climate Change Urban Impacts" submitted to MIPRO 2020 – International Convention on Information, Communication and Electronic Technology, 28th September – 2nd October, Opatija, Croatia.
- Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.
- G. Aad et al. (ATLAS Collaboration), Search for resonances decaying into a weak vector boson and a Higgs boson in the fully hadronic final state produced in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13 TeV with the ATLAS detector. Phys. Rev. D 102, 112008 – Published 17 December 2020, https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.112008
- S. Aune, J. Bortfeldt, F. Brunbauer, C. David, D. Desforge, G. Fanourakis, M. Gallinaro, F. García, I. Giomataris, T. Gustavsson, F.J. Iguaz, M. Kebbiri, K. Kordas, C. Lampoudis, P. Legou, M. Lisowska, J. Liu, M. Lupberger, O. Maillard, I. Maniatis, I. Manthos, H. Müller, E. Oliveri, T. Papaevangelou, K. Paraschou, M. Pomorski, B. Qi, F. Resnati, L. Ropelewski, D. Sampsonidis, L. Scharenberg, T. Schneider, L. Sohl, M. van Stenis, A. Tsiamis, Y. Tsipolitis, S.E. Tzamarias, A. Utrobicic, R. Veenhof, X. Wang, S. White, Z. Zhang, Y. Zhou, Timing performance of a multi-pad PICOSEC-Micromegas detector prototype, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment,Volume 993, 2021, https://doi.org/10.1016/j.nima.2021.165076
- Y. Ito, T. Tochio, M. Yamashita, S. Fukushima, A. M. Vlaicu, J. P. Marques, J. M. Sampaio, M. Guerra, J. P. Santos, Ł. Syrocki, K. Słabkowska, E. Węder, M. Polasik, J. Rzadkiewicz, P. Indelicato, Y. Ménesguen, M.-Ch. Lépy, and F. Parente, Structure of $K{\ensuremath{\alpha}}{1,2}$- and $K{\ensuremath{\beta}}{1,3}$-emission x-ray spectra for Se, Y, and Zr. Phys. Rev. A 102, 052820 – Published 20 November 2020, http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevA.102.052820
- Nuno Castro, José Alves, Raul Sarmento, Medida da atenuação de raios cósmicos num edifício, gazeta de Física, Volume 43, Fascículo 2, Pag 9
- L. Lopes, P.Assis, A. Blanco, P. Fonte, M. Pimenta, Towards sealed Resistive Plate Chambers, Journal of Instrumentation, Volume 15, November 2020, http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/15/11/C11009
- Sandra Soares, Joaquim Kessongo, Yoenls Bahu and Luis Peralta, Comparison of Radon Mass Exhalation Rate Measurements from Building Materials by two Different Methods, Radiation Protection Dosimetry (2020), Vol. 191, No. 2, pp. 255-259, http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1093/rpd/ncaa163
- The Pierre Auger Collaboration, The Pierre Auger Observatory and its Upgrade, Science Reviews - from the end of the world (Argentina) Vol. 1, No. 4, September 2020 // pp. 8-33,
- I. Syndikus, M. Petri, A.O. Macchiavelli, et al., Probing the Z=6 spin-orbit shell gap with (p,2p) quasi-free scattering reactions, Phys. Lett. B 809, 135748 (2020), http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2020.135748
- T. Aoyama, N. Asmussen, M. Benayoun, J. Bijnens, T. Blum et al., The anomalous magnetic moment of the muon in the Standard Model, Phys. Rept. 887 (2020) 1, http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physrep.2020.07.006
- G. Eichmann, C. S. Fischer, W. Heupel, N. Santowsky, P. C. Wallbott, Four-quark states from functional methods, Few Body Syst. 61 (2020) 4, 38, http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1007/s00601-020-01571-3

- Nuno Castro, Mikael Chala, Ana Peixoto, Maria Ramos, Novel flavour-changing neutral currents in the top quark sector, JHEP 2020 (2020) 38, http://dx.doi.org/10.1007/JHEP10(2020)038
- B. Aharmim et al. (SNO Collaboration), A search for hep solar neutrinos and the diffuse supernova neutrino background using all three phases of the Sudbury Neutrino Observatory, Phys. Rev. D 102, 062006, http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.062006
- P. C. Wallbott, G. Eichmann, C. S. Fischer, Disentangling different structures in heavy-light four-quark states, Phys. Rev. D 102 (2020) 5, 051501, http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.051501
- A. Knyazev, J. Park, P. Golubev, et al., Tl concentration and its variation in a CsI(Tl) crystal for the CALIFA detector, Nucl. Instr. and Methods A 975, 164197 (2020), http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2020.164197
- J. M. Sampaio, M. Pinto, P. Gonçalves et al., Dose Measurements and Simulations of the RADFETs Response Onboard the Alphasat CTTB Experiments, IEEE Transactions on Nuclear Science, vol. 67, no. 9, pp. 2028-2033, Sept. 2020, http://dx.doi.org/10.1109/TNS.2020.3013035
- N. Santowsky, G. Eichmann, C. S. Fischer, P. C. Wallbott, R. Williams, Sigma-meson: Four-quark versus two-quark components and decay width in a Bethe-Salpeter approach, Phys. Rev. D 102 (2020) 5, 056014, https://arxiv.org/abs/2008.07630
- Felix Riehn, Ralph Engel, Anatoli Fedynitch, Thomas K. Gaisser, and Todor Stanev, The hadronic interaction model Sibyll 2.3d and extensive air showers, Phys.Rev.D 102 (2020) 6, 063002, http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.063002
- Mikael Chala, Paweł Kozów, Maria Ramos, Arsenii Titov, Effective field theory for vector-like leptons and its collider signals, Physics Letters B 809 (2020) 135752, http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2020.135752
- ATLAS Collaboration (2941 authors), Performance of the ATLAS muon triggers in Run 2, J. Instrum. 15 (2020) P09015, http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/15/09/P09015
- Pierre Auger Collaboration (374 authors), Studies on the response of a water-Cherenkov detector of the Pierre Auger Observatory to atmospheric muons using an RPC hodoscope, J. Instrum. 15 (2020) P09002, http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/15/09/P09002
- DUNE Collaboration, Deep Underground Neutrino Experiment (DUNE) Far Detector Technical Design Report. Volume III. DUNE far detector technical coordination, Journal of Instrumentation, Volume 15, August 2020, http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/15/08/T08009
- DUNE Collaboration, Deep Underground Neutrino Experiment (DUNE) Far Detector Technical Design Report. Volume I. Introduction to DUNE., Journal of Instrumentation, Volume 15, August 2020, http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/15/08/T08008
- DUNE Collaboration, Deep Underground Neutrino Experiment (DUNE) Far Detector Technical Design Report. Volume IV. The DUNE far detector single-phase technology, Journal of Instrumentation, Volume 15, August 2020, http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/15/08/T08010
- D.S. Akerib et al., Search for two neutrino double electron capture of 124Xe and 126Xe in the full exposure of the LUX detector, J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 47 105105, https://arxiv.org/abs/1912.02742
- G La Mura, G Chiaro, R Conceição, A De Angelis, M Pimenta, B Tomé, Detection of very-high-energy gamma-ray transients with monitoring facilities, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 497, Issue 3, September 2020, Pages 3142-314, http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1093/mnras/staa2141
- ATLAS Collaboration / CMS Collaboration (5203 authors), Combination of the W boson polarization measurements in top quark decays using ATLAS and CMS data at 8 TeV, J. High Energy Phys. 8 (2020) 051, http://dx.doi.org/10.1007/JHEP08(2020)051

- CMS and LHCb Collaborations, Combination of the ATLAS, CMS and LHCb results on the B0(s)->mu+mu- decays, http://cds.cern.ch/record/2727216
- M. Gallinaro et al., Higgs boson potential at colliders: Status and perspectives, Review in Physics 5 (2020) 100045, http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1016/j.revip.2020.100045
- Joaquim Kessongo, Yoenls Bahu, Margarida Inacio, Luis Peralta, Sandra Soares, Radon concentration potential in Bibala municipality water: Consequences for public consumption. Radiat. Phys. Chem. 173 (2020) 108951, http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2020.108951
- Soraia Elisio, Luis Peralta, Development of a low-cost monitor for radon detection in air, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A-Accel. Spectrom. Dect. Assoc. Equip. 969 (2020) 164033, http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2020.164033
- M. Anderson et al. (SNO+ Collaboration), Measurement of neutron-proton capture in the SNO+ water phase, Phys. Rev. C 102, 014002, http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevC.102.014002
- CMS Collaboration, Measurement of the CP-violating phase Phis in the B0s-> J/psiPhi(1020) ->mu+mu-K+K- channel in proton-proton collisions at 13 TeV, https://arxiv.org/abs/2007.02434
- L. Apolinário, J. Barata, J. G. Milhano, On the breaking of Casimir scaling in jet quenching, Eur. Phys. J. C 80, 586 (2020), http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-020-8133-1
- C. Andrés, L. Apolinário, F. Dominguez, Medium-induced gluon radiation with full resummation of multiple scatterings for realistic parton-medium interactions, JHEP 07 (2020) 114, http://dx.doi.org/10.1007/JHEP07(2020)114
- Avik Roy, Nikiforos Nikiforou, Nuno Castro, Timothy Andeen, Novel Interpretation Strategy for Searches of Singly Produced Vector-like Quarks at the LHC, Phys. Rev. D 101 (2020) 115027, http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.101.115027
- P. Socha, M. Pinto, W. Hajdas and P. Gonçalves, Beam test results of a prototype of the Radiation Hard Electron Monitor to be flown in the JUICE mission, Journal of Instrumentation, Volume 15, June 2020 IPRD19, http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/15/06/C06032
- CMS Collaboration, Measurement of B0s and B+ meson yields in PbPb collisions at sqrt(sNN)=5.02 TeV, CMS-PAS-HIN-19-011, http://cds.cern.ch/record/2719500?ln=en
- M. Askins et al (incl. V. Lozza, N. Barros, J. Maneira, Theia: An advanced optical neutrino detector, Eur. Phys. J. C (2020) 80:416, http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-020-7977-8
- J. Agarwala et al. (COMPASS Coll.), Contribution of exclusive diffractive processes to the measured azimuthal asymmetries in SIDIS, Nucl. Phys. B 956 (2020) 115039, http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2020.115039
- CMS Collaboration (2286 authors), Measurement of properties of B(s)(0)s -> mu(+)mu(-) decays and search for B-0 -> mu(+)mu(-) with the CMS experiment, J. High Energy Phys. 4 (2020) 188, http://dx.doi.org/10.1007/JHEP04(2020)188
- CMS Collaboration (2284 authors), Constraints on the chi(c1) versus chi(c2) polarizations in proton-proton collisions at 8 TeV, Phys. Rev. Lett. 124 (2020) 162002, http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.124.162002
- M. Gallinaro et al., Timing performance of a Micro-Channel-Plate photomultiplier tube, Nucl. Instr. Meth. 960, 21 April 2020, 163592 (arXiv:1909.12604), http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2020.163592
- ATLAS Collaboration (2929 authors), ATLAS data quality operations and performance for 2015-2018 data-taking, J. Instrum. 15 (2020) P04003, http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/15/04/P04003

- M. Gallinaro et al., Deep diffused Avalanche photodiodes for charged particles timing, Nucl. Instr. Meth. 958 (2020) 162405 (arXiv:1903.07482), http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2019.162405
- Maura Barros, Nuno Filipe Castro, Johannes Erdmann, Gregor Gebner, Kevin Kroninger, Salvatore La Cagnina, Ana Peixoto, Study of interference effects in the search for flavour-changing neutral current interactions involving the top quark and a photon or a Z boson at the LHC, Eur. Phys. J. Plus 135 (2020) 339, http://dx.doi.org/10.1140/epjp/s13360-020-00346-3
- Pablo Orviz, Mário David, Jorge Gomes, Doina Cristina Duma, Elisabetta Ronchieri, Davide Salomoni, Software Quality Assurance in INDIGO-DataCloud Project: a Converging Evolution of Software Engineering Practices to Support European Research e-Infrastructures, J. Grid Comput. 18 (2020) 81-98, http://dx.doi.org/10.1007/s10723-020-09509-z
- LUX-ZEPLIN Collaboration (178 authors), Projected WIMP sensitivity of the LUX-ZEPLIN dark matter experiment, Phys. Rev. D 101 (2020) 052002, http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.101.052002
- CMS Collaboration (2307 authors), Measurement of the top quark pair production cross section in dilepton final states containing one tau lepton in pp collisions at sqrt(s)=13 TeV, J. High Energy Phys. 2 (2020) 191, http://dx.doi.org/10.1007/JHEP02(2020)191
- M. Crispim Romao, N. F. Castro, R. Pedro, T. Vale, Transferability of Deep Learning Models in Searches for New Physics at Colliders, Phys. Rev. D 101 (2020) 035042, http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.101.035042
- ATLAS Collaboration (2892 authors), Measurement of the azimuthal anisotropy of charged-particle production in Xe plus Xe collisions at root S-NN=5.44 TeV with the ATLAS detector, Phys. Rev. C 101 (2020) 024906, http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevC.101.024906
- G. Strong, On the impact of selected modern deep-learning techniques to the performance and celerity of classification models in an experimental high-energy physics use case, 2020 Mach. Learn.: Sci. Technol. 1, 045006, https://doi.org/10.1088/2632-2153/ab983a
- A. Oliveira, A.B. Fortunato, J. Rogeiro, J. Teixeira, A. Azevedo, L. Lavaud, X. Bertin, J. Gomes, M. David, J. Pina, M. Rodrigues, P. Lopes, S.Bernardo, OPENCoastS: An open-access service for the automatic generation of coastal forecast systems, Environmental Modelling & Software, 2019, 104585, ISSN 1364-8152, http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2019.104585
- Álvaro López García; Jesus Marco, Marica Antonacci, Wolfgang zu Castell, Mario David, Marcus Hardt; Lara Lloret Iglesias; Viet Tran; Germán Moltó, Marcin Plociennik, Andy S Alic, Miguel Caballer, Isabel Campos Plasencia, Alessandro Costantini, Stefan Dlugolinsky, Doina Cristina Duma, Giacinto Donvito, Jorge Gomes, Ignacio Heredia, Keiichi Ito, Valentin Kozlov, Giang SCC Nguyen, Pablo Orviz Fernandez, Zdenek Sustr, Pawel Wolniewicz. A cloud-based framework for machine learning workloads and applications, http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2964386
- J. Casalderrey-Solana, G. Milhano, D. Pablos and K. Rajagopal, Modification of Jet Substructure in Heavy Ion Collisions as a Probe of the Resolution Length of Quark-Gluon Plasma, JHEP 2001 (2020) 044, http://dx.doi.org/10.1007/JHEP01(2020)044
- F. Domínguez, J. G. Milhano, C. A. Salgado, K. Tywoniuk, V. Vila, Mapping collinear in-medium parton splittings, Eur.Phys.J. C80 (2020) no.1, 11, http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-7563-0
- M. Gallinaro et al., Deep diffused APDs for charged particle timing applications: Performance after neutron irradiation, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A-Accel. Spectrom. Dect. Assoc. Equip. 949 (2020) UNSP 162930, http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2019.162930

Publicações em Conferências em 2020 com o apoio da INCD

- A mosaic thiamine biosynthetic pathway in yeasts reconstructed by multiple horizontal gene transfers. Orador: Carla Gonçalves, European congress on fungal genetics, Roma 2020
- Anabela Oliveira, Alberto Azevedo, André B. Fortunato, Marta Rodrigues, João Rogeiro, Pedro Lopes, Samuel Bernardo, Jorge Gomes, João Pina, Mario David, 2021 (in press). OPENCoastS: a tailored coastal forecasting WebGIS service, Proceedings of the 3rd Conference of the Arabian Journal of Geosciences, 4 pp.
- P. Lopes; A. Oliveira; C. Pereira; R. S. Brito; M. A. Cardoso; R. Martins; M. David; J. Gomes; J. Pina et al., "RESCCUE RAF App – Using Technology to Mitigate Climate Change Urban Impacts," 2020 43rd International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO), Opatija, Croatia, 2020, pp. 1651-1655, doi: 10.23919/MIPRO48935.2020.9245231.
- Campuzano F., Sobrinho J., Rodrigues M., Nunes S., Castellanos P., Almada F., Fernandes C.S., Pascoal A., Neves R., Oliveira A., Oliveira A., Brotas V. (2020). Desenvolvimento dum observatório costeiro para a Área Metropolitana de Lisboa. 6as Jornadas de Engenharia Hidrográfica/1as Jornadas Luso-Espanholas de Hidrografia, 408-411
- Manso, J., Marcelino, J., Caldeira, L.. (2018) – Settlement Analysis of the Montesinho CFRD. Third International DAM WORLD Conference – DAMWORLD 2018, Foz do Iguaçu, Brasil, 17 e 21 de setembro de 2018.
- Manso, J., Marcelino, J., Caldeira, L.. (2019) "Settlement analysis of the Montesinho concrete-face rockfill dam", XVII European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering – XVII ECSMGE-2019, Reykjavík, Islândia, 1 a 7 de setembro de 2019.
- Manso, J., Marcelino, J., Caldeira, L.. (2020) "Yielding of rockfill in triaxial experiments", DAM WORLD Webinar, evento online, emitido a partir de Lisboa, 22 a 24 de setembro de 2020.
- J. Varela on behalf of the TOFHIR2 design team, TOFHIR2: The readout ASIC of the CMS Barrel MIP Timing Detector, CMS CR-2021/001,
- R. Pedro, Operation and Performance of the ATLAS Tile Calorimeter, J. Phys.: Conf. Ser. 1690 012045
- B. Pereira on behalf of the ATLAS Collaboration, Radiation hardness of the atlas tile calorimeter optical components, J. Phys.: Conf. Ser. 1690 012053
- Laura Sargsyan and Filipe Martins, Evaluation of a new visualization and analytics solution for slow control data for large scale experiments, EPJ Web of Conferences 245, 07001 (2020), https://doi.org/10.1051/epjconf/202024507001
- L. Apolinário, Time evolution of a medium-modified jet, PoS EPS-HEP2019 (2020) 296, http://dx.doi.org/10.22323/1.364.0296
- Helena Santos, Jet Production in Heavy Ion Collisions with the ATLAS Experiment, PoS 2020, vol. 364, p. 286, https://pos.sissa.it/364/286/
- P.Lopes, A.Oliveira, C.Pereira, R.S.Brito, M.A.Cardoso, R.Martins, M.David, J.Gomes, J.Pina, RESCCUE RAF App - Using Technology to Mitigate Climate Change Urban Impacts, Mipro2020, ISSN 1847-3946, pp 1959-1963
- M. Pinto, P. Gonçalves et al., The RADiation hard Electron Monitor (RADEM) for the JUICE mission, Europlanet Science Congress 2020, online, 21 September-9 Oct 2020, EPSC2020-311, 2020, http://dx.doi.org/10.5194/epsc2020-311
- G. Strong et al., Muon Energy Measurement from Radiative Losses in a Calorimeter for a Collider Detector, https://arxiv.org/abs/2008.10958
- Shoaib Sufi et.al, Report on the Workshop on Sustainable Software Sustainability 2019 (WOSSS19), http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.3922155
- M. Gallinaro et al., Precise timing with the PICOSEC-Micromegas detector, Nuovo Cim. C 43 (2020) 1, https://doi.org/10.1393/ncc/i2020-20013-8

- M. Gallinaro et al., Beyond the Standard Model in Vector Boson Scattering signatures, https://arxiv.org/abs/2005.09889
- M. Gallinaro et al., Single photoelectron time resolution studies of the PICOSEC-Micromegas detector, JINST 15(2020) 04, C04053, https://doi.org/10.1088/1748-0221/15/04/C04053
- Agostinho Gomes, Jose Augusto, Filipe Cuim, Guiomar Evans, Rui Fernandez, Luis Gurriana, Filipe Martins, Upgrade of the ATLAS Tile Calorimeter High Voltage System, ATL-TILECAL-PROC-2019-008, PoS 370-062, http://dx.doi.org/10.22323/1.370.0062
- G. Strong, HiggsML Lumin Code: supporting arXiv:2002.01427, https://doi.org/10.5281/zenodo.3754669
- M. Gallinaro et al., Progress on the PICOSEC-Micromegas Detector Development: Towards a precise timing, radiation hard, large-scale particle detector with segmented readout, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A-Accel. Spectrom. Dect. Assoc. Equip. 958 (2020) 162877, http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2019.162877
- V. Lozza for the SNO+ Collaboration, Backgrounds Analysis for the SNO+ Experiment, Proceedings of TAUP 2019, to be published in Journal of Physics: Conference Series, http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1468/1/012135

Posters Produzidas com o Auxilio da INCD em 2020

- Rodrigues M., Martins R., Rogeiro J., Oliveira A., Fortunato A.B., Azevedo A., Freire P., Cravo A., Jacob J., Rosa A. (2020). The UBEST observatory: an innovative HPC-based portal for water quality management in coastal regions. EOSC week 2020, 1pp.
- Borges V. 2020 (20 May). Título: "INSaFLU: open web-based bioinformatics suite for genome-based surveillance of influenza virus and other pathogens, such as SARS-CoV-2"; Encontro: ECDC COVID-19 Laboratory Networks Influenza, European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)
- Borges and Isidro, 2020 (10 October). Genetic diversity of the novel coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) in Portugal; XV CICS-UBI Symposium CICS-UBI.
- Borges V. 2021 (23 March). Título: "INSaFLU: open web-based bioinformatics suite for genome-based surveillance of influenza virus and other pathogens, such as SARS-CoV-2"; Encontro: Joint ECDC-WHO EURO virus characterisation working group meeting, World Health Organization (WHO) and European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)
- Borges V. 2021. (23 March). Título: "Add-value of SARS-CoV-2 minor variant analysis: some practical examples". I-MOVE-COVID-19 annual meeting.
- Manso, J., Marcelino, J., Caldeira, L.. (2018a) – Estudo da evolução granulométrica em ensaios edométricos de enrocamento, com controlo de sucção. Congresso Nacional de Geotecnia. Ponta Delgada, 27 a 30 de maio de 2018;
- Manso, J., Marcelino, J., Caldeira, L.. (2018b) – Discrete numerical modelling of the mechanical behaviour of rockfill in a oedometer test with suction control. Congresso Nacional de Geotecnia. Ponta Delgada, 27 a 30 de maio de 2018.
- Manso, J., Marcelino, J., Caldeira, L.. (2020) – Estudo da fluência e da relaxação de enrocamentos em ensaios edométricos. Congresso Nacional de Geotecnia. LNEC, 3 a 6 de maio de 2020 (adiado).
- Palestra/Webinar «A flora ameaçada de Portugal continental», por André Carapeto (Sociedade Portuguesa de Botânica), a 8 de Maio de 2020, integrada no «BioLousada em Casa», organizado pela Câmara Municipal de Lousada.
- Palestra/Webinar «A flora ameaçada de Portugal continental», por Paulo Pereira (Sociedade Portuguesa de Botânica), a 5 de Outubro de 2020, integrada no Festival de Observação de Aves & Actividades de Natureza/Festival Bird Watching, em Sagres, organizado pela Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, pela Câmara Municipal de Vila do Bispo e pela Associação Almargem.

- Comunicação «Apresentação da publicação 'Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental' e considerações finais», por Ana Francisco (Sociedade Portuguesa de Botânica), a 13 de outubro de 2020, integrada na Conferência Pública «Plantas em Risco de Extinção: A Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental», realizada na Fundação Calouste Gulbenkian (auditório 2), em Lisboa, organizada pela Sociedade Portuguesa de Botânica. URL da comunicação: https://listavermelha-flora.pt/wp-content/uploads/2020/11/07_PDF_AnaFrancisco.pdf
- Palestra/Webinar «Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental», por André Carapeto (Sociedade Portuguesa de Botânica), a 4 de novembro de 2020, para a turma do 10ª ano da Escola Secundária Pedro Nunes, em Lisboa.
- Palestra/Webinar "Plantas ameaçadas de extinção - A Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental", por André Carapeto (Sociedade Portuguesa de Botânica), a 20 de janeiro de 2021, integrada nas comemorações do Dia do Município de Vila do Bispo, organizada pela Sociedade Portuguesa de Botânica em parceria com a Câmara Municipal de Vila do Bispo.
- Palestra/Webinar "A flora ameaçada no Município de Leiria", por André Carapeto (Sociedade Portuguesa de Botânica), a 25 de fevereiro de 2021, organizada pela Sociedade Portuguesa de Botânica em parceria com a Câmara Municipal de Leiria e o Centro de Interpretação Ambiental de Leiria.
- P. Figueiredo, G. Lage, P. Conde Muíño, R. Pedro, Investigando as interações entre o bosão de Higgs e o W com ATLAS Open Data, Conferência Nacional de Física (Física 2020), Lisboa
- Carolina Costa, Sensitivity of the ATLAS experiment to anomalous interactions between the Higgs and W bosons, Conferência Nacional de Física (Física 2020), Lisboa
- Rita Silva, AMBER Experiment at CERN, Jornadas LIP, Braga, Portugal
- A.S. Alic, M. Antonacci, M. Caballer, I. Campos, A. Costantini, M. David, S. Dlugolinsky, G. Donvito, C. Duma, J. Gomes, M. Hardt, I. Heredia, L. Hluchy, K. Ito, V. Kozlov, L. Lloret, A. López García, J. Marco, L. Matyska, G. Moltó, G. Nguyen, P. Orviz, M. Plociennik, Z. Šustr, V. Tran, P. Wolniewicz, W. zu Castell, DEEP framework for deep learning, ISC High Performance 2020, Frankfurt
- Susana Santos, Determination of the Higgs CP properties in hadron colliders, Jornadas LIP, Braga, Portugal
- Rute Pedro, Machine Learning in the Search for New Physics Phenomena at the LHC, Jornadas do LIP, Braga, Universidade do Minho
- M. Moita, N. Auricchio, E. Caroli, R. M. Curado da Silva, G. De Cesare, S. Del Sordo, J. M. Maia, J. Stephen, E. Virgilli, Monte Carlo study of a 3D CZT Spectroscopic-imager for Scattering Polarimetry, 27th International Symposium On Room-temperature Semiconductor Detectors / IEEE NSS RTSD MIC Conference 2020, Boston, USA
- Ana Peixoto, Novel flavour-changing neutral currents in the top quark sector, Poster session at the TOP2020 international conference
- Luís Sintra, Luísa Arruda, Patrícia Gonçalves, Particle Energy Spectra Reconstruction of the MFS Data using Machine Learning Techniques, Jornadas Científicas LIP 2020, Universidade do Minho, Braga
- M. Moita, R. M. Curado da Silva, J. M. Maia, G. Salgado, G. Canezin, C. Kierans, R. Caputo, J. E. McEnery, Polarimetric Potential of AMEGO-X Mission Proposal, XXX Encontro Nacional de Astronomia e Astrofísica, Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Porto
- Miguel Moita, Polarimetric Potential of AMEGO-X Mission Proposal, 27th International Symposium On Room-temperature Semiconductor Detectors / IEEE NSS RTSD MIC Conference 2020, Boston, USA
- Emanuel Gouveia, Probing the CP nature of the Higgs coupling to top quarks with the ATLAS experiment, LIP Jornadas, Braga, Universidade do Minho

- Diogo de Bastos, Prospects at the High-Luminosity LHC with the CMS experiment, Particle physics for the future of Europe, IST, Lisbon
- B. Pereira, Radiation hardness of the atlas tile calorimeter optical components, ICPPA 2020, Virtual World - Moscow
- Coelho, Luis Felipe and Goncalo, R. and Gouveia, E. D. and Moreira De Carvalho, A. L. and Onofre, A., Search for CP-odd ttH production in the H -> bb decay channel, 6th IDPASC/LIP PhD Students Workshop, Portugal
- Luis Coelho, Search for CP-odd ttH production in the H->bb decay channel with ATLAS, 6th IDPASC PhD students workshop,
- Ana Peixoto, Search for Flavour Changing Neutral Currents interactions in the tZq vertex with the ATLAS Experiment at 13 TeV, LIP Jornadas 2020, Braga, Universidade do Minho
- Tiago Vale, Search for vector-like quarks with the ATLAS Experiment, LIP Jornadas, Braga, Universidade do Minho
- C. Costa, R. Barrué, P. Conde Muíño, Sensitivity of the ATLAS experiment to anomalous interactions between the Higgs and W bosons, Conferencia Nacional de Física (Física 2020)
- Ricardo Barrué, Sensitivity to anomalous HWW couplings at ATLAS, LIP Jornadas, Braga, Universidade do Minho
- N. Leonardo, S. Fonseca, E. Melo, A.Jales, T.Gaehtgens, Study of the efficiency of muon identification algorithm with Tag and Probe method using CMS Open Data, Fisica 2000
- Ana Carvalho, Ricardo Gonçalo, Patricia Conde, The ATLAS Hardware Track Trigger performance studies for the HL-LHC, 8th Conference of Large Hadron Collider Physics
- Ana Luísa Moreira de Carvalho, The ATLAS Hardware Track Trigger performance studies for the HL-LHC, LHCP 2020
- M. Pinto, P. Gonçalves et al., The RADiation hard Electron Monitor (RADEM) for the JUICE mission, Outer planet moon - magnetosphere interaction workshop
- S. Andringa, A. Blanco, P. Dobrilla, R. Gonçalo, D. Gonçalves, G. Gouveia, L. Lopes, J. Pereira, Um dispositivo móvel baseado em RPCs para tomografia de muoes, FÍSICA 2020 - 22ª Conferência Nacional de Física,
- A. Blanco, P. Fonte, L. Lopes, E. Neves, J. Saraiva e M. Veiga, Um novo detetor de tempo de voo para a experiência HADES, FÍSICA 2020 - 22ª Conferência Nacional de Física
- Sara Mesquita, Lília Perfeito and Joana Gonçalves de Sá, Using pandemic periods to improve now-casting models based on search engine data, Complex Networks 2020, Madrid

3. Aplicação de Resultados

Não existem resultados a distribuir.

4. Execução orçamental

A INCD executou 1.113.411,62 € relativos ao projeto P2020 INCD 01/SAICT/2016 - nº 022153 apoiado pelo roteiro de infraestruturas de investigação da FCT. A execução acumulada corresponde a 48% do montante total do projeto. Foram gastos 85.777,64 € em equipamento de computação nomeadamente servidores e GPUs para reforço dos centros operacionais da INCD. Foram também gastos 108.465,96 € em recursos humanos sendo que 78% destes custos foram suportados pelo projeto P2020 INCD 01/SAICT/2016 - nº 022153 e 22% pelo projeto Europeu EOSC-Synergy.

Durante 2020 foi pedida a extensão do projeto P2020 INCD 01/SAICT/2016 - nº 022153 por mais 12 meses de forma a fazer face aos atrasos causados pela pandemia de COVID-19. O pedido de extensão teve diferimento em janeiro de 2021 pelo que a nova data de fim de projeto será em meados de julho de 2022. Foi igualmente realizado um pedido de reprogramação de forma a reafetar a verba de construção ou adaptação de edifícios, cujo montante total era de 538,974.84 € distribuído pelas regiões norte, centro e de Lisboa. Este montante passou a estar afetado à aquisição de equipamentos, o que permitirá reforçar os meios computacionais e de armazenamento de dados da INCD cuja rubrica disponível ascende agora a 1.048.134,45 euros.

O empréstimo contraido para suportar a aquisição de equipamentos no âmbito do primeiro concurso público da INCD, realizado em 2019, venceu em setembro de 2020, tendo sido pago o montante então em dívida.

Na sequência das leis do orçamento de estado de 2020 e 2021, as entidades sem fins lucrativos do sistema nacional de ciência e tecnologia passaram a beneficiar da restituição do montante equivalente ao Imposto sobre o Valor Acrescentado (IVA) suportado em determinadas aquisições, como instrumentos, equipamentos e reagentes, para o exercício da atividade de investigação. Neste sentido a INCD inquiriu a FCT e autoridade tributária no sentido de beneficiar desta medida, tendo-se concluído que o regime de IVA adotado pela INCD não permite beneficiar da restituição do IVA. Para que tal seja possível a INCD irá pedir em maio de 2021 (prazo em que findam 5 anos da adoção do atual regime de IVA) a mudança de regime para que possa efetivamente beneficiar da restituição de IVA.

5. Contas

Balanço em 31 de dezembro de 2020 (em euros)

Rubrica	2020	2019
ATIVO		
Ativo não corrente		
Ativos fixos tangíveis	361 566,91	604 610,28
Bens do património histórico e cultural		
Ativos intangíveis	12 546,56	21 588,44
Investimentos financeiros	945,01	745,72
Fundadores/ beneméritos /patrocinadores/ doadores/ associados/ membros		
Outros créditos e ativos não correntes		
Total ativo não corrente	**375 058,48**	**626 944,44**
Ativo corrente		
Inventários		
Créditos a receber		
Estado e outros entes públicos		
Fundadores/ beneméritos /patrocinadores/ doadores/ associados/ membros		
Diferimentos		
Outros ativos correntes		
Caixa e depósitos bancários	248 673,58	415 599,19
Total ativo corrente	**248 673,58**	**415 599,19**
Total ativo	**623 732,06**	**1 042 543,63**
FUNDOS PATRIMONIAIS E PASSIVO		
Fundos Patrimoniais		
Fundos		
Excedentes técnicos		
Reservas		
Resultados transitados		
Excedentes de revalorização		
Ajustamentos / outras variações nos fundos patrimoniais	604 051,76	222 806,23
Resultado líquido do período		
Dividendos antecipados		
Interesses que não controlam		
Total fundos patrimoniais	**604 051,76**	**222 806,23**
Passivo		
Passivo não corrente		
Provisões		
Provisões específicas		
Financiamentos obtidos		
Outras dívidas a pagar		
Total passivo não corrente	**0,00**	**0,00**

Passivo corrente		
Fornecedores	288,99	14,99
Estado e outros entes públicos	2 360,11	3 823,41
Fundadores/ beneméritos /patrocinadores/ doadores/ associados/ membros		
Financiamentos obtidos		800 000,00
Diferimentos		
Outros passivos correntes	17 031,20	15 899,00
Total passivo corrente	**19 680,30**	**819 737,40**
Total passivo	**19 680,30**	**819 737,40**
Total fundos patrimoniais e passivo	**623 732,06**	**1 042 543,63**

(em euros)

Rendimentos e Gastos	**2020**	**2019**
Vendas e serviços prestados	0,00	0,00
Subsídios, doações e legados à exploração	365 048,92	220 834,78
Variação nos inventários da produção	0,00	0,00
Trabalhos para a própria entidade	0,00	0,00
Custo das mercadorias vendidas e das matérias consumidas	0,00	0,00
Fornecimentos e serviços externos	-14 746,40	-15 356,66
Gastos com o pessoal	-108 465,96	-114 787,49
Ajustamento de inventários (perdas / reversões)	0,00	0,00
Imparidade de dívidas a receber (perdas / reversões)	0,00	0,00
Provisões (aumentos / reduções)	0,00	0,00
Provisões específicas (aumentos / reduções)	0,00	0,00
Outras imparidades (perdas/reversões)	0,00	0,00
Aumentos / reduções de justo valor	0,00	0,00
Outros rendimentos	337 869,45	295 465,55
Outros gastos	-214 698,23	-78 143,10
Resultado antes de depreciações, gastos de financiamentos e impostos	365 007,78	308 013,08
Gastos / reversões de depreciação e de amortização	-337 862,89	-295 465,55
Resultado operacional (antes de gastos de financiamentos e impostos)	27 144,89	12 547,53
Juros e rendimentos similares obtidos	0,00	0,00
Juros e gastos similares suportados	-27 144,89	-12 547,53
Resultado antes de impostos	0,00	0,00
Imposto sobre o rendimento do período	0,00	0,00
Resultado líquido do período	0,00	0,00

Fluxos de caixa de 1 de janeiro de 2020 a 31 de dezembro de 2020

Rubrica	2020
Fluxos de caixa das atividades operacionais	**660 219,28**
Recebimentos de clientes e utentes	0,00
Pagamentos de subsídios	869 459,11
Pagamentos de apoios	0,00
Pagamentos de bolsas	0,00
Pagamentos a fornecedores	-94 564,92
Pagamentos ao pessoal	-114 681,46
Pagamento/recebimento do imposto sobre o rendimento	0,00
Outros recebimentos/pagamentos	6,55
Fluxos de caixa das atividades operacionais	**660 219,28**
Fluxos de caixa das atividades de investimento	**0,00**
Pagamentos respeitantes a:	0,00
Ativos fixos tangíveis	0,00
Ativos intangíveis	0,00
Investimentos financeiros	0,00
Outros ativos	0,00
Recebimentos provenientes de:	0,00
Ativos fixos tangíveis	0,00
Ativos intangíveis	0,00
Investimentos financeiros	0,00
Outros ativos	0,00
Subsídios ao investimento	0,00
Juros e rendimentos similares	0,00
Dividendos	0,00
Fluxos de caixa das atividades de investimento	**0,00**
Fluxos de caixa das atividades de financiamento	**-827 144,89**
Recebimentos provenientes de:	0,00
Financiamentos obtidos	0,00
Realização de fundos	0,00
Cobertura de prejuízos	0,00
Doações	0,00
Outras operações de financiamento	0,00
Pagamentos respeitantes a:	-827 144,89
Financiamentos obtidos	-804 270,64
Juros e gastos similares	-22 874,25
Dividendos	0,00
Reduções de fundos	0,00
Outras operações de financiamento	0,00
Fluxos de caixa das atividades de financiamento	**-827 144,89**

Variação de caixa e seus equivalentes	-166 925,61
Caixa e seus equivalentes no início do período	415 599,19
Caixa e seus equivalentes no fim do período	248 673,58