



HIDROGRÁFICO +: A INFRAESTRUTURA DE DADOS E INFORMAÇÃO GEOESPACIAL MARINHA DO INSTITUTO HIDROGRÁFICO

Paulo Nunes (1); Sérgio Saraiva (2), Sara Almeida (1), Leonor Veiga (1) e Equipa do Hidrográfico+ (1,2)

Afiliação: (1) Instituto Hidrográfico; (2) Deimos Engenharia S.A.

antunes.nunes@hidrografico.pt; sergio.saraiva@deimos.com.pt; sara.almeida@hidrografico.pt,
leonor.veiga@hidrografico.pt.

Resumo

As atividades humanas no espaço marítimo ocorrem num tempo marcado por múltiplos desafios societais, reconhecidos internacionalmente através das várias iniciativas das Nações Unidas, das quais se destacam os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a Década dos Oceanos, programas criados com o intuito de mobilizar diversos setores da sociedade, estando o sucesso dos mesmos dependente do conhecimento gerado a partir de dados.

O Instituto Hidrográfico (IH) acompanha de forma atenta as evoluções no domínio das infraestruturas de dados espaciais (IDE). Recentemente terminou o desenvolvimento do projeto de modernização da sua Infraestrutura de dados, projeto Hidrográfico +, financiado pelo programa SAMA 2020 (POCI-02-0550-FEDER-035422).

A infraestrutura Hidrográfico + - <https://geomar.hidrografico.pt> - foi projetada seguindo os princípios estruturantes das IDE e integra, na sua arquitetura, os princípios orientadores da Organização Hidrográfica Internacional (OHI) e das diretivas europeias: INSPIRE e Diretiva de Dados Abertos.

O presente artigo tem como objetivo divulgar a infraestrutura de dados e informação geoespacial marinha Hidrográfico + e o potencial dos dados hidrográficos para os setores da economia azul, ordenamento do espaço marítimo e gestão integrada da orla costeira.

O papel e importância das Infraestruturas de dados espaciais

A transformação digital e a sustentabilidade fazem parte da lista de preocupações atuais da sociedade em que vivemos. A preocupação com os dados e o impacto organizacional, interno e externo, dos mesmos, é declarada explicitamente por organizações de âmbito global. A Organização das Nações Unidas (ONU) reconhece o valor dos dados através da visão estratégica do seu Secretário Geral para os dados (*Data Action*) (Secretário Geral da ONU, s.d). A mesma organização identifica um conjunto de objetivos para um futuro sustentável, os ODS, destacando-se o ODS 14 dedicado aos oceanos. A meta 14.a refere de forma explícita a problemática do conhecimento limitado e a necessidade de incrementar o conhecimento sobre o oceano (Organização das Nações Unidas, s.d.).

Com a abordagem estratégica subjacente aos ODS, é reconhecida a importância dos dados validados por procedimentos científicos de referência, e pela aplicação de boas práticas, para medir os impactos antropogénicos atuais. Os dados geoespaciais são de extrema importância para medir, modelar e entender o mundo real. São relevantes para a tomada de decisões e para monitorizar os resultados e impactos da implementação de políticas.

Após a era industrial, vivemos agora a era digital. Este é um processo transformacional com impactos profundos no modo de vida, na nossa própria convivência com a tecnologia e com outros seres humanos. A tecnologia e os dados digitais estão a moldar o mundo e a criar novos modelos sociais e económicos.

Os dados, informações e conhecimento apresentam um novo horizonte de oportunidades em vários domínios: economia, sustentabilidade ambiental, política, tomada de decisão, etc. No entanto, no caso da economia azul, a estimativa de impactos reais é muito difícil de quantificar, conforme indicado no relatório da OCDE *Rethinking Innovation for a Sustainable Ocean Economy* (OCDE, 2019, p. 163).

O *First global integrated marine assessment (FGIMA)* (Nações Unidas, 2015) aborda o problema



da falta de conhecimento sobre o oceano identificando-o como *Knowledge gaps* (Nações Unidas, 2015, p. 52). Mais recentemente o mesmo problema é retomado no relatório da Comissão Europeia *Mission Starfish 2030: Restore our Ocean and Waters* (Comissão Europeia, 2020, p. 19). O documento constata a existência de “*significant gaps in our understanding and knowledge*”. As várias referências apresentam a visão unânime de que a sociedade atual não possui um entendimento completo dos serviços prestados pelos oceanos e muitas das soluções para os problemas que enfrentamos permanecem por descobrir.

A Diretiva Quadro de Estratégia Marinha (DQEM) publicada em 2008 recomenda o envolvimento de todos os estados membros na implementação de estratégias para atingir um ambiente marinho sustentável. A DQEM é um documento orientado ao ecossistema e vê a economia azul intrinsecamente dependente da sustentabilidade do Oceano.

Decidir com inteligência depende, assim, da disponibilidade de dados de qualidade, confiáveis e respeitando os princípios de uma partilha justa. No entanto, garantir dados marinhos alinhados com os princípios FAIR (Wilkinson, 2016) – *Findability, Accessibility, Interoperability* e *Reusability* - disponíveis para consumo imediato em infraestruturas de dados continua a ser um problema de solução complexa.

A Diretiva de Dados Abertos (DIRETIVA (UE) 2019/1024) é um instrumento legal para promover a reutilização de dados do setor público, compartilhados de forma tendencialmente aberta em formato legível por máquina por meio de interfaces de programação de aplicações (IPA) padronizadas, e serviços geoespaciais de rede.

A Diretiva INSPIRE, cuja implementação decorre há vários anos, tem por objetivo apoiar a sustentabilidade e gestão ambiental ao nível do espaço europeu.

Esses documentos regulatórios sobre dados, informação e conhecimento, de natureza geoespacial, são as principais diretrizes para a implementação das infraestruturas de dados Espaciais (IDE) nos organismos do setor público.

A gestão de dados e informações é uma atividade organizacional com o objetivo de manter a informação disponível para os utilizadores, em tempo útil. Esta gestão de recursos deve ser tão otimizada quanto todos os outros processos que afetam os recursos das organizações: finanças, recursos humanos, infraestruturas, etc.

Mapear e conhecer o oceano são atividades dispendiosas que dependem de navios e sensores oceanográficos tecnologicamente avançados. Esta é uma e talvez a principal razão para o oceano se manter ainda hoje como uma das últimas fronteiras do conhecimento. Os dados recolhidos no oceano são observações temporalmente datadas e irrepetíveis pela natureza dinâmica do ambiente marinho. Devido à sua singularidade, as observações do oceano são todas elas valiosas e peças importante para uma compreensão do Oceano e do seu papel no equilíbrio do sistema terrestre. Naturalmente, os objetivos sociais para a sustentabilidade marinha dependem de dados, informações e conhecimentos científicos validados.

Durante os últimos anos tem sido feito um investimento significativo em infraestruturas de dados marinhos, no entanto, a “lacuna de conhecimento” subsiste como um problema. Isso parece ser um paradoxo e levanta várias questões. Uma das mais importantes é - como podemos reduzir a lacuna de conhecimento e otimizar a reutilização de dados para benefício futuro da sociedade? As infraestruturas de dados espaciais aparecem como uma potencial resposta ao problema.

A Organização Hidrográfica Internacional (OHI) vê a informação hidrográfica como fundamental no suporte a todas as atividades desenvolvidas no espaço marinho.

O IH desde a sua origem faz recolhas sistemáticas de dados no espaço marítimo de soberania nacional. Todos os dados armazenados nas suas bases de dados são um recurso valioso para os projetos científicos e apresentam valor e potencial para os setores privado e público.

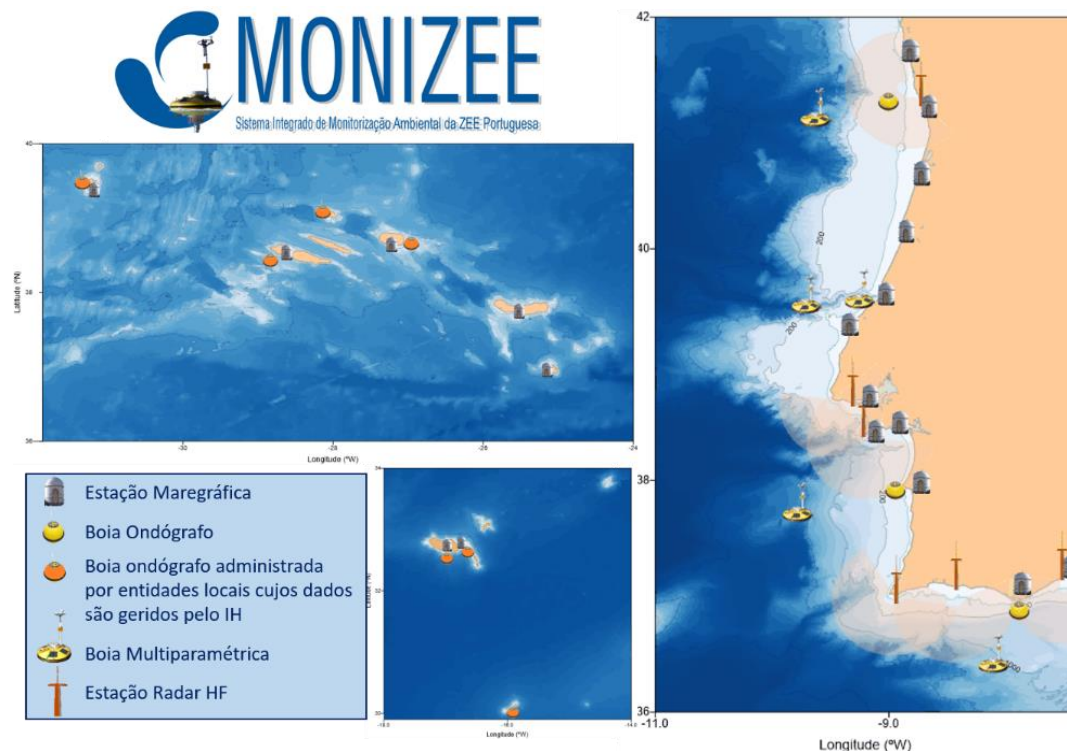


Figura 1 – Rede MONIZEE

O IH gere uma rede nacional de observação (Figura 1). Esta rede costeira possui vários sensores: boias, ondógrafos e multiparâmetros, radares de alta frequência para correntes de superfície e estações maregráficas. Este sistema de sensores faz parte da infraestrutura do programa de monitorização MONIZEE - Zona Económica Exclusiva Nacional, o qual gera um fluxo contínuo de dados, quase em tempo real, que chega aos repositórios do Instituto onde são processados, antes da integração na infraestrutura e armazenamento definitivo. Esses dados *in-situ* são muito importantes para a calibração de modelos numéricos de previsão e para o entendimento do ambiente costeiro oceanográfico. Os dados são continuamente analisados por processos de verificação de qualidade concebidos para procurar anomalias e identificá-las para verificação, por peritos ou correção. Sistemas inteligentes, algoritmos analíticos e inteligência artificial são técnicas computacionais com muito potencial para análise de *big data*, deteção de padrões e classificação. Por isso, as abordagens analíticas são do interesse do IH.

Como serviço hidrográfico nacional, laboratório nacional e organismo da Marinha, o IH tem responsabilidades na produção de cartografia hidrográfica oficial e homologada. Desde há vários anos que mantém uma rede de sensores de observação *in-situ* que permite a manutenção de longas séries temporais de várias variáveis oceanográficas. Está também envolvido nos principais projetos europeus de desenvolvimento de infraestruturas de partilha de dados marinhos: INSPIRE, SeaDataNet, EMODnet, etc. A nível internacional, segue os princípios da OHI e as melhores práticas de gestão de dados da *International Oceanographic Data and Information Exchange of the Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC/IODE)*, buscando continuamente eficiência, interoperabilidade e altos padrões de qualidade na gestão de dados. (Organização Hidrográfica Internacional, 2017)

A Infraestrutura Hidrográfico +

As infraestruturas de dados e os produtos que têm por base informação geoespacial têm vindo a assumir uma crescente importância, com a evolução tecnológica operada na internet. O IH, enquanto Laboratório do Estado dedicado às tecnologias do mar, realiza missões científicas regulares de recolha de dados marinhos, os quais constituem um importante espólio científico, com potencial interesse para diversos setores da sociedade.

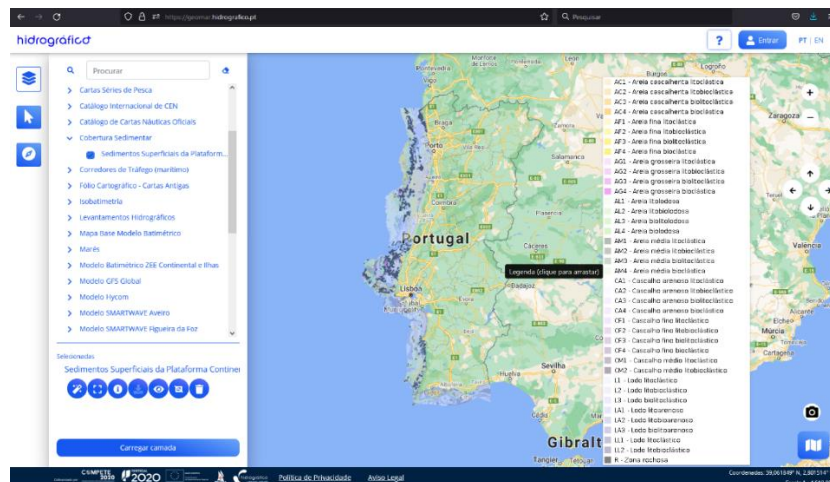


Figura 2 – Vista do portal Hidrográfico +

Em julho de 2021, foi lançado o portal de dados – Hidrográfico + (Hidrográfico Mais) (Figura 2). A edificação do portal e toda a infraestrutura de suporte foi cofinanciada pelo programa SAMA 2020 (POCI-02-0550-FEDER-035422). Este portal é a face visível daquilo que tecnicamente é designado de Marine Spatial Data Infrastructure (MSDI). (Organização Hidrográfica Internacional, 2017)

A infraestrutura Hidrográfico + está enquadrada no programa estratégico do IH que trabalha os processos de gestão de dados geospaciais marinhos – o programa da Infraestrutura de Dados do Ambiente Marinho (IDAMAR) (Figura 3). Através das linhas de ação deste programa, o IH procura continuamente aumentar eficiência da exploração de dados, visando produzir informação e potenciar o conhecimento, através da implementação de protocolos e serviços de interoperabilidade orientados à automatização. O objetivo final deste programa é tornar os dados recolhidos pelo IH em conhecimento, um ativo com valor intemporal para o estado Português e para a sociedade.

A infraestrutura Hidrográfico + interliga-se, enquanto ambiente de partilha de dados, com outras iniciativas estratégicas do IH, como a infraestrutura MONIZEE (em processo de candidatura ao registo no Roteiro Nacional de Infraestruturas de Interesse Estratégico), os projetos europeus de edificação de infraestruturas pan-europeias e a participação do Instituto nos *Digital Innovation Hubs* (Comissão Europeia, 2021). Tal como os desenvolvimentos associados à transformação digital, as infraestruturas são também fontes primárias de dados para projetos de implementação de ferramentas analíticas em contexto geoespacial e de Inteligência artificial aplicada a dados geoespaciais, não esquecendo as várias iniciativas de edificação de gêmeos digitais do oceano.

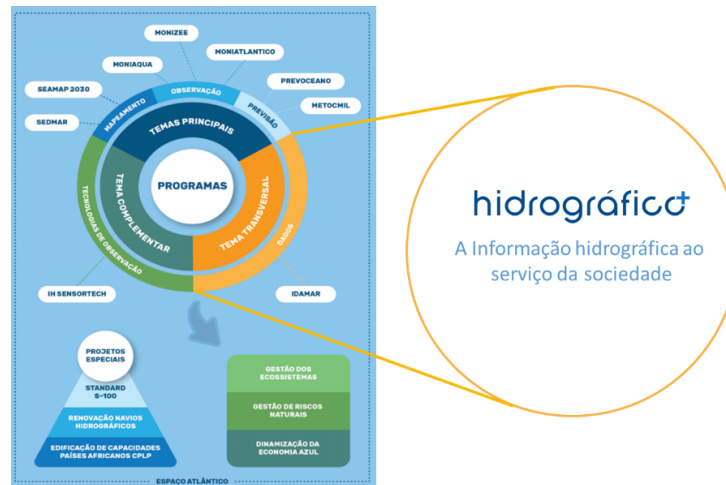


Figura 3 – Mapa estratégico do Instituto Hidrográfico

A evolução tecnológica tem demonstrado que as infraestruturas de dados são recursos críticos das organizações modernas, que dependem dos dados como matéria prima para os seus processos de negócio, portfólio de projetos e catálogos de produtos e serviços. O desenvolvimento tecnológico das infraestruturas de informação geográfica, especialmente concebidas para trabalharem com informação georreferenciada, tem acompanhado os desafios da sociedade digital. Este esforço na criação de plataformas de acesso automatizado a dados digitais reflete a importância desses mesmos dados.

Devido às suas múltiplas vertentes e responsabilidades, o IH é um ativo produtor de informação geoespacial e participa em várias redes de partilha de dados ao nível nacional (SNIG), europeu (INSPIRE, SeaDataNet, EMOdnet, Copernicus, etc.) e internacional (GLOSS, GTS, entre outros).

A infraestrutura Hidrográfico + foi projetada de forma a estar alinhada com as diretivas europeias: INSPIRE, *Open Data Directive* e Diretiva Quadro de Estratégia Marinha. Ao nível nacional, implementa os princípios do Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital (RNID) para dados geoespaciais e as regras do Sistema Nacional de Informação Geográfica.

A infraestrutura foi especificada, projetada e desenvolvida para ser o único ponto de acesso a todos os dados técnico-científicos do Instituto Hidrográfico, maioritariamente de natureza geoespacial, fornecendo um conjunto de serviços e funcionalidades aos utilizadores internos e externos. A componente de acesso a dados é feita através de serviços de pesquisa, visualização e descarga de dados, à luz das normas do *Open Geospatial Consortium* (OGC). A implementação está baseada em servidores *open source* Geoserver, Geonetwork e ncWMS.

Os serviços disponibilizam aos utilizadores dados de natureza estática (cartas náuticas, batimetria, etc.), dados da rede de monitorização atualizados em tempo quase real (de boias, marés, entre outros), bem como dados de séries temporais (observações e previsões). As múltiplas fontes de dados, com acesso disponível e automatizado, são utilizadas para criar serviços de valor acrescentado como é exemplo o serviço de planeamento de viagem. Este serviço inovador permite ao utilizador definir um plano de viagem, com indicação das datas de início e fim e com o desenho da trajetória prevista, obtendo como resultado a visualização da informação sobre os fatores meteorológicos e oceanográficos previstos para essa viagem.



Figura 4 - Funcionalidades disponibilizadas através do portal Hidrográfico +

O acesso e interação dos utilizadores com o portal são facilitados por um conjunto de funcionalidades que estão disponíveis. Essas funcionalidades (Figura 4) permitem aos utilizadores realizarem operações de visualização de dados dinâmicos e estáticos, utilizar ferramentas de operações sobre os mapas e realizarem operações mais complexas, tal como o planeamento de uma viagem acima referido.

Uma importante característica é a existência de *interfaces* específicas para interação com o utilizador e *interfaces* que possibilitam a programas de computador a recolha de dados de forma automática. Além dos utilizadores, os administradores também dispõem de funcionalidades que permitem acompanhar a atividade do portal, obter estatísticas de acesso aos serviços, estado de funcionamento de servidores e serviçoemitir avisos para os utilizadores, entre outros.

A parte visível de toda a infraestrutura é um portal. Contudo, esta infraestrutura é composta por uma rede de componentes modulares e escaláveis, em que os diferentes componentes são implementados por servidores aplicativos que realizam diferentes funções e garantem o funcionamento do portal e interfaces de acesso para máquinas (programas de computador). A arquitetura apresenta-se esquematizada na Figura 5.

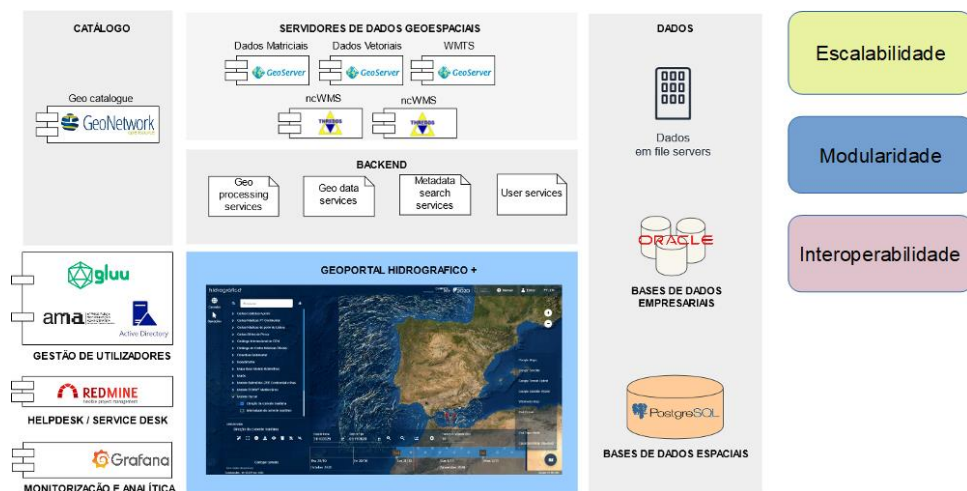


Figura 5 - Arquitetura da infraestrutura de dados Hidrográfico +



A edificação da plataforma Hidrográfico + permite integrar os requisitos atuais dos parceiros e dos utilizadores da informação do Mar Português. Pela sua natureza modular e escalável, potencia a utilidade do recurso valioso que é a informação e contribui para afirmar o IH como principal gerador de conhecimento científico marinho.

Aplicação Móvel Hidrográfico +

No enquadramento do projeto Hidrográfico + foi ainda desenvolvida uma aplicação móvel que utiliza os serviços de dados da infraestrutura, numa abordagem centrada no cidadão. A App Hidrográfico + (Figura 6) foi disponibilizada nas diversas lojas em outubro de 2021. Contribui para potenciar a partilha de informação e o conhecimento do meio marinho com os cidadãos.



Figura 6 - Interface de dados e informação da aplicação móvel Hidrográfico +

Esta aplicação móvel recorre aos serviços implementados sobre a infraestrutura de dados Hidrográfico + e torna-os acessíveis ao público em geral, em tempo real e em contexto móvel. Apresenta as seguintes opções de consulta em interfaces diferenciadas: “Agitação marítima” (previsão e observação), “Marés” (previsão), “Temperatura da Água do Mar” (observação), “Previsões para o Surf, Náutica de Recreio” e “Informação de segurança marítima” (Avisos aos Navegantes e à Navegação).

A App está disponível para instalação nas lojas *Google Play*, *App Store* e *App Gallery* da Huawei, sendo esta a estratégia para dar resposta à atual tendência do mercado, no que diz respeito ao acesso à informação, o qual é efetuado maioritariamente através de dispositivos móveis.

A aplicação móvel Hidrográfico + disponibiliza, assim, produtos abertos e gratuitos, gerados a partir da informação marinha disponível no Instituto Hidrográfico, constituindo um contributo relevante para a modernização e atualização dos serviços disponibilizados na internet pela Administração Pública. Favorece ainda a aproximação ao cidadão, que deste modo beneficia da reutilização de serviços e dos dados existentes no IH.

Potenciar a reutilização dos dados através de serviços de rede

A infraestrutura de dados e informação geoespacial marinha Hidrográfico + pretende ser o único ponto de acesso na *web* aos dados do Instituto Hidrográfico. Para que tal seja possível, foram desenvolvidos um conjunto de serviços *web* que suportam dados estáticos e dinâmicos. Seguindo os princípios das IDE privilegia-se o uso de formatos normalizados do *Open Spatial Consortium* (OGC) e em casos específicos foram desenvolvidos serviços REST que devolvem os dados em formato JSON.

No caso do acesso a dados das boias ondógrafo e marégrafos, o acesso a dados recebidos em *Near Real Time* (NRT) para aplicações que consomem os mesmos, e os utilizam de forma dinâmica, o mecanismo de acesso será através dos micro webservices REST. Na Figura 7 é

apresentada a representação JSON da resposta do serviço que permite o acesso aos parâmetros previsão e observação da maré para um porto.

```
startDate: "2021-12-05"  
endDate: "2021-12-07"  
portId: 16  
nonce: null  
▼ results:  
  ▼ 0:  
    date: "2021-12-05T00:03:00.000+0000"  
    predHeight: 2.254933  
    obsHeight: 2.2705  
    diffHeight: 0.015567
```

Figura 7 – Resposta JSON do serviço (dados previsão e observação de maré) com a rede maregráfica do Instituto Hidrográfico

Outra opção de acesso é sobre a forma de serviços OGC de visualização (Web Map Services (WMS), download (Web Feature Services (WFS) e Web Coverage Services (WCS)). Os serviços da infraestrutura Hidrográfico + estão todos implementados com servidores geoserver e os endereços dos serviços estão identificados nas fichas de metadados acessíveis no catálogo de metadados implementado com o servidor Geonetwork.

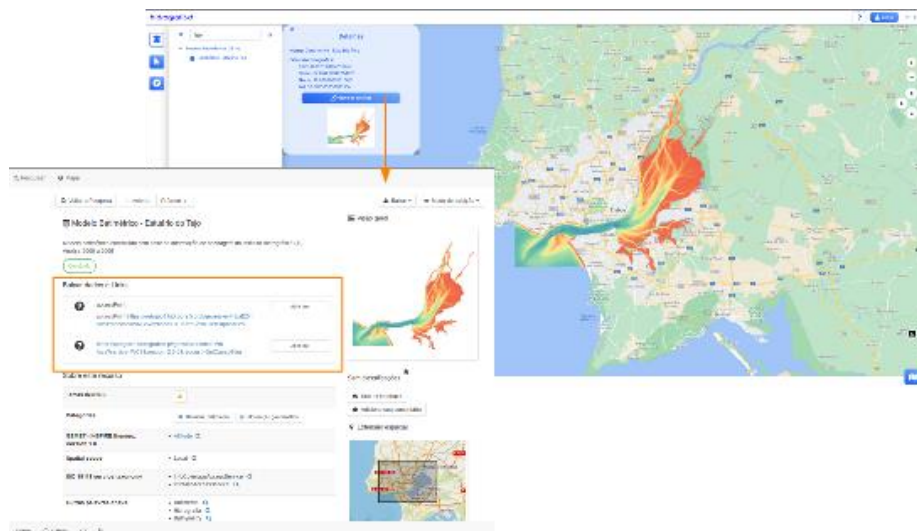


Figura 8 – Acesso aos serviços de rede OGC

Através de serviço de gestão da infraestruturas são recolhidas métricas que vão contribuir para as decisões sobre a evolução da infraestrutura e ajudam a perceber qual o uso/interesse dos dados oceanográficos para a sociedade em geral. Para esse objetivo, foi desenvolvido um processo de acesso por “api-key” que permite recolher elementos básicos e análises agregadas, não sendo identificada qualquer informação dos originadores dos pedidos, tendo como fim único do cálculo de indicadores do nível de qualidade do serviço.

Hidrográfico + no suporte de novas abordagens da analítica de dados

A infraestrutura “Hidrográfica +” pretende alavancar o desenvolvimento económico e científico com base nos dados, informação e conhecimento. Visando esse objetivo encontra-se em desenvolvimento um projeto orientado aos campos emergentes da analítica de dados – projeto MarIA. A operação MarIA é financiada pelo programa SAMA2020 ao abrigo do Fundo Social Europeu (FSE) com o n.º POCI-05-5762-FSE-000400. A operação decorre em regime de



copromoção entre a *Nova Information Management School* da Universidade Nova de Lisboa (NOVA IMS), beneficiário principal e líder de consórcio, e o IH.

O projeto *Plataforma Colaborativa de Modelos de Inteligência artificial para o mar – MarIA*, pretende desenvolver serviços de analítica com base em dados marinhos. É um projeto focado no mar e alicerçado no potencial das múltiplas fontes de dados atualmente disponíveis (*big data*) e tem como ponto de partida as infraestruturas de dados já existentes, a ‘internet das coisas’ e os sistemas operacionais. A infraestrutura de dados e informação geoespacial marinha – Hidrográfico + é uma das fontes primárias de dados.

A operação MarIA tem por ambição promover a criação de um espaço de descoberta de conhecimento, alicerçado nos dados do mar, e tirando partido da ciência dos dados e da inteligência artificial. Pretende envolver todos os potenciais *stakeholders* interessados na exploração de abordagens analíticas para a criação de novos produtos e serviços para o mar. A plataforma MarIA permitirá disponibilizar um espaço virtual de desenvolvimento, não apenas de capacidades analíticas na vertente descritiva, mas também oferecer capacidades de desenvolver analítica avançada nas vertentes preditiva e prescritiva.

A plataforma MarIA cria uma oportunidade para levar mais longe as capacidades de criação de valor dos dados do mar apostando em três dimensões:

- Crescentes capacidades de recolha, armazenamento e processamento de dados de múltiplas fontes, formatos e velocidade (*Big Data*);
- Evolução tecnológica que cria um contexto de *Self Service Analytics*, onde, de forma descentralizada, os interessados podem aceder à plataforma que internamente assegura a interligação e acesso às múltiplas fontes de dados e disponibiliza serviços analíticos sobre os mesmos (salvaguardadas as devidas regras de segurança e privacidade);
- Surgimento de serviços cognitivos *as-a-service* que permitem às organizações acederem a capacidades analíticas, nomeadamente inteligência artificial e *machine learning* como serviço.

A Plataforma MarIA acederá a dados marinhos sobre a forma de metadados e serviços de dados interoperáveis OGC, através da Infraestrutura de Dados e Informação Geoespacial Marinha – Hidrográfico +. Na infraestrutura do IH está considerado o desenvolvimento de dois componentes adicionais de suporte à Plataforma MarIA – Roteiros Digitais de Navegação e o Registo de Campanhas Oceanográficas Internacionais, prevendo-se ainda o reforço dos serviços de dados já existentes, beneficiando dos projetos científicos desenvolvidos no passado.

Os Roteiros Digitais de Navegação é uma componente que visa a organização e digitalização da informação dos roteiros de navegação mantidos no IH, num formato orientado à interação humana, tornando essa informação de navegação adequada às necessidades de novos serviços digitais capazes de suportar o E-Navigation, *Location Based Services* e componentes de navegação combinada com Realidade Aumentada. Este serviço obrigará a reformular a forma de organização da informação e a criar uma plataforma capaz de suportar os pedidos de múltiplos utilizadores com objetivos diversificados. A componente de Registo de Campanhas Oceanográfica Internacionais vai oferecer um catálogo atualizado de forma contínua pelo IH que pode ser consultado pelos utilizadores da plataforma MarIA e comunidade científica nacional para encontrar dados e informação recolhida no espaço marítimo de interesse nacional.

A Plataforma MarIA será um ambiente de desenvolvimento virtual que permitirá a uma comunidade diversificada e alargada de utilizadores aceder a serviços de dados marinhos abertos, bem como a ferramentas de analítica para desenvolver processos inovadores de prospeção de dados e Inteligência Artificial. A MarIA proporcionará um ambiente virtual (*MarIA Analytic User Service*) necessário à exploração e teste de ideias para utilizadores com poucos recursos. Poderá ser utilizada por *startups* e pequenas e médias empresas (PME) como um ambiente virtual de incubação e inovação. A plataforma MarIA apresentará também uma base de conhecimento em analítica que permitirá a capacitação em processos de análise avançada sobre



dados marinhos abertos.

Conclusões

A partilha de informação geoespacial permite desenvolver novos modelos de negócio que correspondem a uma cadeia de valor. A comunidade internacional reconhece, com a Década dos Oceanos, a importância da necessidade de alcançar um maior conhecimento sobre o estado dos Oceanos e a sustentabilidade deste ambiente que presta inúmeros serviços no contexto do sistema Terra.

A transformação digital gera novas forças evolutivas que obrigam as organizações a adaptarem-se. O IH, enquanto Laboratório de Estado de referência na área das ciências do mar, está ciente da evolução do contexto e da importância dos dados e informação que mantém nos seus repositórios, enquanto ativo nacional e internacional.

O IH está ativamente empenhado na valorização deste recurso, através de uma constante reavaliação dos processos internos e alinhamento dos mesmos com as melhores práticas internacionais.

O projeto de edificação do Hidrográfico + é uma iniciativa de investimento na modernização, realizada com o apoio dos fundos comunitários, que permite integrar os requisitos atuais dos parceiros e utilizadores da informação do Mar Português. Pela sua natureza modular e escalável, potencia o recurso valioso que é a informação e contribui para afirmar o IH como centro gerador de conhecimento científico marinho.

Agradecimentos

O projeto Hidrográfico + foi apoiado pelo FEDER -POCI-02-0550-FEDER-035422.

Cofinanciado por:



Referências Bibliográficas

- Comissão Europeia. (2020). *Mission Starfish 2030: Restore our Ocean and Waters* .
- Comissão Europeia. (2021). *Digital Innovation Hubs*. Obtido de <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/edihs>
- Nações Unidas. (2015). *First global integrated marine assessment*. Obtido de <https://www.un.org/regularprocess/content/first-world-ocean-assessment>
- OCDE. (2019). *Rethinking Innovation for a Sustainable Ocean Economy*. Obtido de <https://www.oecd.org/publications/rethinking-innovation-for-a-sustainable-ocean-economy-9789264311053-en.htm>
- Organização das Nações Unidas. (s.d.). *Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development*. Obtido de Sustainable Development Goals: <https://sdgs.un.org/goals/goal14>
- Organização Hidrográfica Internacional. (2017). *Spatial Data Infrastructures "The Marine Dimension" - Guidance for Hydrographic Offices*. Obtido de https://iho.int/iho_pubs/CB/C-17_Ed2.0.0_EN.pdf
- Secretário Geral da ONU. (s.d). *Secretary General's Data Strategy*. Obtido de United Nations: <https://www.un.org/en/content/datastrategy/index.shtml>
- Wilkinson, M. D. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3(160018). doi:<https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>