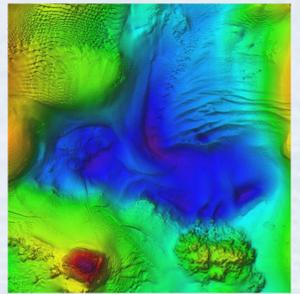


EPSG Code: 10349 – Zero Hidrográfico ZH Portugal Depth (Vertical CRS)

Cristina MONTEIRO¹, Leonor VEIGA¹ e Carlos MARQUES¹
¹ Instituto Hidrográfico
(cristina.monteiro@hidrografico.pt; leonor.veiga@hidrografico.pt; videira.marques@hidrografico.pt)



O *European Petroleum Survey Group (EPSG) Dataset* reúne as definições dos sistemas de referência (horizontais e verticais) definidos local, regional ou globalmente pelas mais diversas entidades nacionais ou internacionais competentes. É gerido e mantido pelo Geodesy Subcommittee of the *International Association of Oil & Gas Producers (IOGP) Geomatics Committee*, o qual atribui um código EPSG único a cada sistema de referência, datum, operação de transformação e/ou conversão, mediante proposta para tal. O *EPSG Dataset* encontra-se atualmente disponível online e está implementado na generalidade dos softwares (livres ou registados), sendo reconhecido e utilizado pela grande maioria dos profissionais e/ou utilizadores de dados geospaciais, quer para identificar os sistemas de referência dos respetivos dados, como para efetuar transformações e conversões entre sistemas.

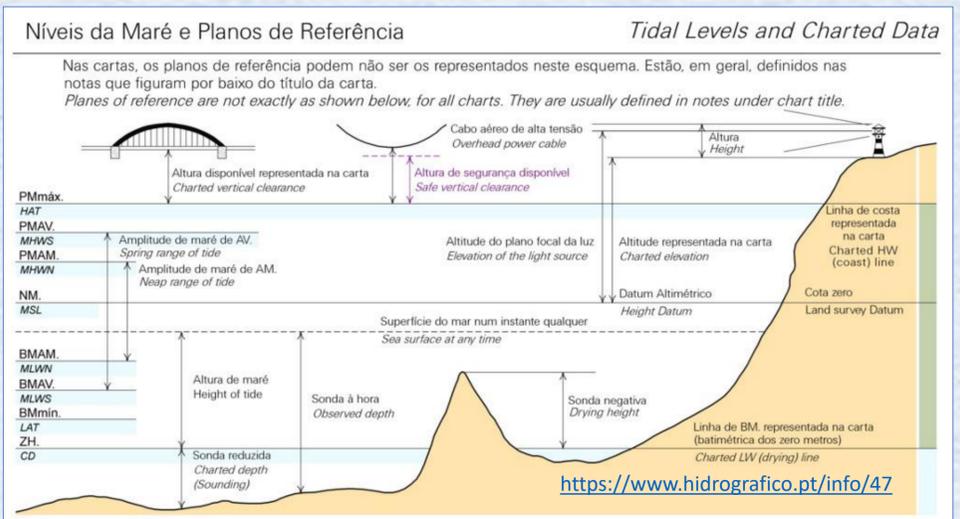
A nível nacional, e seguindo as tendências internacionais, tem-se verificado uma crescente procura e utilização de dados hidrográficos, quer pela indústria e comunidade científica em geral, quer por entidades públicas ou privadas com competências específicas para os mais diversos fins (e.g. gestão portuária, aquacultura, turismo, monitorização da erosão costeira, mapeamento de habitats, energias renováveis, entre outras).

Até à data não existia um código EPSG atribuído ao ZH, o que, face à utilização generalizada de dados hidrográficos por uma grande variedade de utilizadores, estava a induzir a utilização indevida de outros códigos. Assim, e neste contexto, o Instituto Hidrográfico (IH) submeteu um pedido ao *IOGP Geomatics Committee* para atribuição de um código EPSG para o ZH português, enquanto *Vertical Coordinate Reference System (Vertical CRS)*.

O **EPSG Code:10349** atribuído ao ZH Portugal depth enquanto Vertical CRS, está definido por um sistema de coordenadas unidimensional cujo eixo é a profundidade (depth), com orientação definida para baixo e unidade de medida em metros.

Este Vertical CRS está associado ao *Chart Datum Portugal* que por definição corresponde ao ZH enquanto *Datum*, ao qual foi atribuído o *datum code:1361*.

O **Zero Hidrográfico (ZH)** é um plano de referência convencionado, situado abaixo do Nível da Maré Astronómica Mais Baixa (BMmin), ao qual estão referidas as sondas e as linhas isobatimétricas representadas nas cartas náuticas, bem como as previsões de altura de maré publicadas nas Tabelas de Marés do Instituto Hidrográfico. É igualmente o nível de referência a que estão referidos os dados resultantes dos levantamentos hidrográficos executados não só pelas entidades públicas, mas também pelo setor privado.



Tendo em conta a definição de ZH, optou-se por propor um **código único para Portugal**, muito embora a relação entre ZH Portugal (depth) e o Vertical CRS (height) varie em função da localização e do respetivo nível da maré astronómica mais baixa, apresentando valores diferentes no Continente e nas Regiões Autónomas. Neste sentido, foram criados, os códigos EPSG de 12 operações concatenadas (de 10392 a 10400 e 10409 a 10411) de transformação entre os outros Vertical CRS nacionais e o ZH, incluindo o caso particular do estuário do rio Tejo.

CRSs (1)	Transformations (12)	Point Motion Operations (0)	Concatenated Operations (12)	Conversions (0)	Datums (1)	More...
NAME	CODE	TYPE	EXTENT	DATA SOURCE	REMARKS	
Cais da Figueirinha height to ZH Portugal depth (1) ⚡	10409	concatenated operation	Portugal - Azores C - Terceira...	EPSG	Offshore of Terceira island th...	
Cais da Madalena height to ZH Portugal depth (1) ⚡	10398	concatenated operation	Portugal - Azores C - Pico nea...	EPSG	Offshore of Pico island the Ze...	
Cais da Pontinha height to ZH Portugal depth (1) ⚡	10394	concatenated operation	Portugal - Madeira and Deserta...	EPSG	Offshore of Madeira, Desertas...	
Cais da Vila do Porto height to ZH Portugal depth (1) ⚡	10411	concatenated operation	Portugal - Azores E - Santa Ma...	EPSG	Offshore of Santa Maria and Fo...	
Cais da Vila height to ZH Portugal depth (1) ⚡	10395	concatenated operation	Portugal - Porto Santo island...	EPSG	Offshore of Porto Santo island...	
Cais das Velas height to ZH Portugal depth (1) ⚡	10399	concatenated operation	Portugal - Azores C - S Jorge...	EPSG	Offshore of S. Jorge island th...	
Cascais height to ZH Portugal depth (1) ⚡	10392	concatenated operation	Portugal - mainland - nearshor...	EPSG	The Zero Hidrografico (CD Port...	
Cascais height to ZH Portugal depth (2) ⚡	10393	concatenated operation	Portugal - mainland - nearshor...	EPSG	The Zero Hidrografico surface...	
Horta height to ZH Portugal depth (1) ⚡	10397	concatenated operation	Portugal - Azores C - Faial ...	EPSG	Offshore of Faial island the Z...	
Ponta Delgada height to ZH Portugal depth (1) ⚡	10410	concatenated operation	Portugal - Azores E - S Miguel...	EPSG	Offshore of S. Miguel island T...	
Santa Cruz da Graciosa height to ZH Portugal depth (1) ⚡	10400	concatenated operation	Portugal - Azores C - Graciosa...	EPSG	Offshore of Graciosa island th...	
Santa Cruz das Flores height to ZH Portugal depth (1) ⚡	10396	concatenated operation	Portugal - Azores W - Flores...	EPSG	Offshore of Flores and Corvo I...	

O uso deste(s) código(s) permite agora uma utilização mais profícua no manuseamento dos dados, nomeadamente com a correta identificação do nível de referência vertical a que estão referidos, facilitando a sua classificação, conversão e/ou transformação entre sistemas de referência verticais.

ZH Portugal Depth (Vertical CRS) - EPSG: 10349
Vertical coordinate reference systems. Axis order:1. Coordinate Axis name: depth (D). Orientation: down. Unit of measure: metres (m). <https://www.hidrografico.pt/info/47>

Extensão Geográfica	Operações concatenadas	Valor de correspondência entre o ZH (depth) e o respectivo CRS vertical (height)	CRS Verticais (height) Portugueses	Fonte*	Ano**	Tabela de Marés***
Portugal (continental)	10392	ZH situa-se 2,00 m abaixo do NMA em Cascais	Cascais	DGT	1938	sim
Lisboa (Cascais, Porto de Lisboa e estuário do rio Tejo)	10393	ZH situa-se 2,08 m abaixo do NMA em Cascais				
Azores C - ilha S. Jorge	10399		Cais das Velas	DGT	1937	não
Azores C - ilha Faial	10397		Horta	DGT	1935	sim
Azores C - ilha Pico	10398		Cais da Madalena	DGT	1937	não
Azores C - ilha Graciosa	10400	ZH está localizado 1,00 m abaixo do NM adotado para as seguintes estações maregráficas	Santa Cruz da Graciosa	DGT	1938	não
Azores C - ilha Terceira	10409		Cais da Figueirinha - Angra do Heroísmo	DGT	1951	sim
Azores W - ilhas Flores e Corvo	10396		Santa Cruz das Flores (Porto das Lajes)	DGT	1965	sim
Azores E - ilhas Santa Maria e Formigas	10411		Cais da Vila do Porto	DGT	1965	sim
Azores E - ilha S. Miguel	10410		Ponta Delgada	DGT	1991	sim
Madeira, Desertas e Selvagens (ilhas)	10394	ZH está localizado 1,40 m abaixo do NM adotado para as seguintes estações maregráficas	Cais da Pontinha - Funchal	DGT	1913	sim
Porto Santo (ilha)	10395		Cais da Vila - Porto Santo	DGT	1936	não

*http://www.dgterritorio.pt
** ano em o datum vertical (height) foi estabelecido
*** informações complementares em <https://www.hidrografico.pt/tabelamars>