



Breve introdução às OGC - API

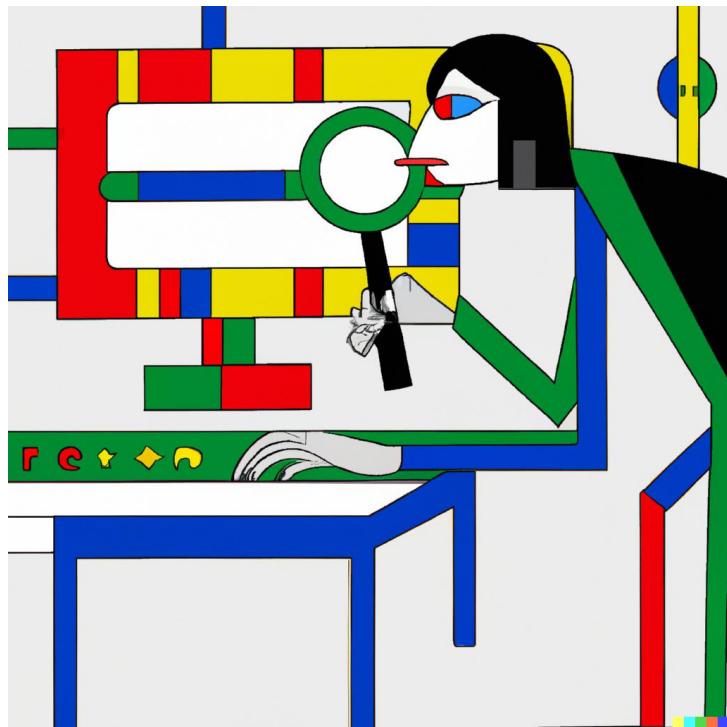
Joana Simões

Sobre Mim

- Directora Executiva ByteRoad
- Developer Relations OGC
- Membro do Conselho Administrativo da OSGeo
- Contribuidora de projetos de software livre



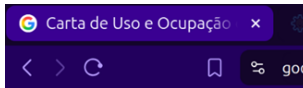
Quais são as expectativas dos utilizadores em relação à informação geográfica nos dias de hoje?





BYTEROAD
connecting data

O quê - Porquê - Como



Carta de Uso

All Images

Direção-
https://ogcapi.dgterritorio.gov.pt/openapi?f=html#/collections/cos_fundao/schema

COS Fund

COS Fundão.
Solo PortugaL

dgterritorio
https://ogcapi.dgterritorio.gov.pt/openapi?f=html#/collections/cos_fundao/schema

Collections

COS Fronteira,
Uso e Ocupaç

Portal IN
<https://indaga.com>

infraestrut

23 Oct 2020 —
arquitetura OW

Portal IN
https://www.ogcapi.dgterritorio.gov.pt/openapi?f=html#/collections/cos_fundao/schema

anais do 4º [simposio brasileiro de infraestruturas de dados ...](#)

10 Aug 2024 — ... ogcapi. Acesso em: 4 maio. 2023. [10] QGIS. 22. Working with OGC ... valores de uso e ocupação do solo associados a um mesmo município.

251 pages



Home

COS

Carta de

Uso de

+

-

Vila Nova de Poiares

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

Lousa

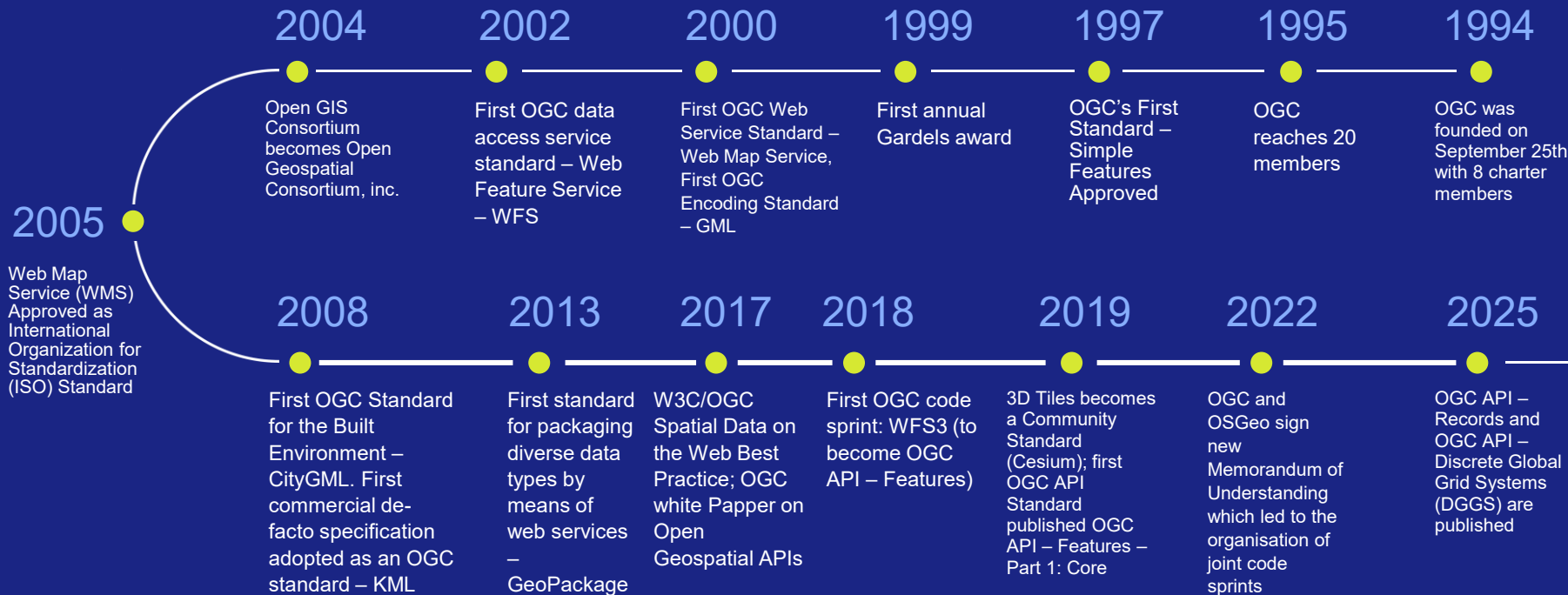
Browse

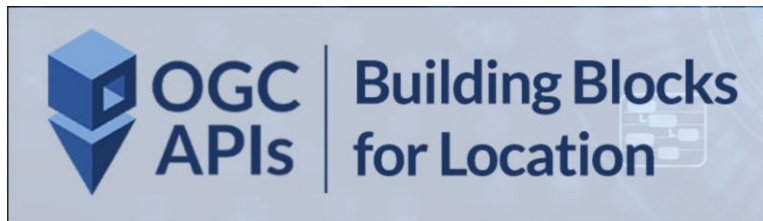
• [Browse through the items of "COS Fundão"](#)

• [Browse through the items of "COS Fundão"](#)

GET	/collections/cos_fronteira/schema	Get COS Fronteira schema
GET	/collections/cos_fronteira/tiles	Fetch a COS Fronteira tiles description
GET	/collections/cos_fronteira/tiles/{tileMatrixSetId}/{tileMatrix}/{tileRow}/{tileCol}	Get a COS Fronteira tile
cos_fundao Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) - 2018 - Fundão		
GET	/collections/cos_fundao	Get COS Fundão metadata
GET	/collections/cos_fundao/items	Get COS Fundão items
OPTIONS	/collections/cos_fundao/items	Options for COS Fundão items
GET	/collections/cos_fundao/items/{featureId}	Get COS Fundão item by id
OPTIONS	/collections/cos_fundao/items/{featureId}	Options for COS Fundão item by id
GET	/collections/cos_fundao/queryables	Get COS Fundão queryables
GET	/collections/cos_fundao/schema	Get COS Fundão schema
GET	/collections/cos_fundao/tiles	Fetch a COS Fundão tiles description
GET	/collections/cos_fundao/tiles/{tileMatrixSetId}/{tileMatrix}/{tileRow}/{tileCol}	Get a COS Fundão tile

O Percurso da OGC





Família de APIs para interagir com dados geoespaciais

Construídas sobre boas práticas da web

Arquitetura REST
Métodos, códigos de estado e erros http
negociação de conteúdos

Documentadas usando OpenAPI

Documentação para humanos e máquinas
Possibilidade de usar geradores de código

Recomendação de formatos populares

JSON/GeoJSON, YAML, HTML.
Outros formatos também são possíveis

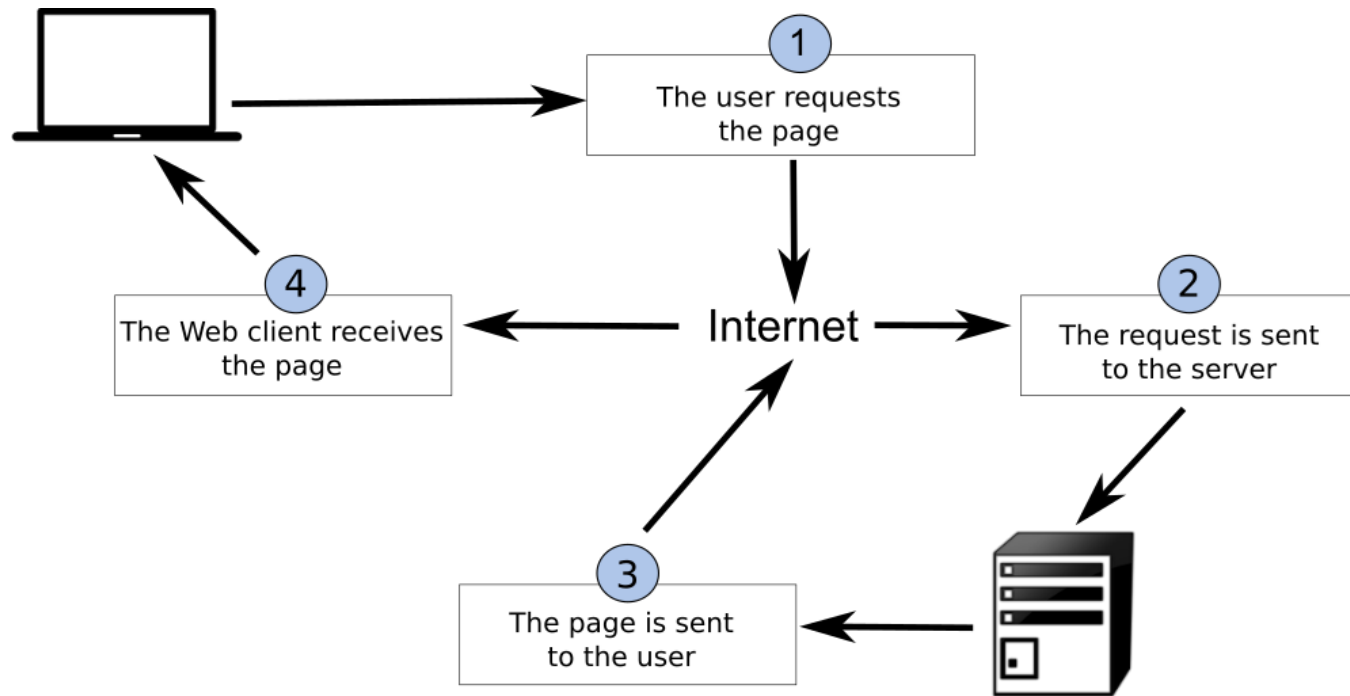
Desenvolvimento aberto no GitHub

Visibilidade em cada momento
Contribuição possível através dos mecanismos normais do GitHub

Design modular

Desenvolvidas em partes
Os "blocos de construção" podem ser integrados em APIs existentes

Arquitetura Servidor-Cliente





Não "reinventar a roda"

- APIs REST (e.g.: statelessness, client server)
- Tirar partido do protocolo de http (e.g.: códigos de estado, métodos)
- Confiar nos hypermedia types

Método de http

Media type

Código de estado

```
curl -I -X 'GET' \  
'https://ogcapi.dgterritorio.gov.pt/collections/cos_  
_fundao/items?limit=10&skipGeometry=true&offset  
=0' \  
-H 'accept: application/geo+json'  
  
HTTP/1.1 200 OK  
Date: Fri, 20 Jun 2025 15:18:32 GMT  
Server: gunicorn  
Content-Type: application/json  
X-Powered-By: pygeoapi 0.21.devo  
Content-Language: pt-PT  
Content-Crs:  
<http://www.opengis.net/def/crs/OGC/1.3/CRS84  
>  
Access-Control-Allow-Origin: *  
Content-Length: 8348
```



Tudo definido em OpenAPI 3.0

- Linguagem de descrição de APIs para provedores e consumidores
- Possibilita a geração automática de documentos e de código.

Swagger UI - OGC API Ser

ogcapi.dgterritorio.gov.pt/openapi?format=html#/

Swagger
powered by SMARTBEAR

Serviço OGC API da DGT 0.21.dev0 OAS 3.0

<https://ogcapi.dgterritorio.gov.pt/openapi?format=json>

Plataforma de publicação de dados abertos da DGT em OGC API

[Terms of service](#)
[Direção-Geral do Território - Website](#)
[CC-BY 4.0 license](#)

Servers

<https://ogcapi.dgterritorio.gov.pt> - Plataforma de publicação de dados abertos da DGT em OGC API

server Plataforma de publicação de dados abertos da DGT em OGC API

[GET](#) / Landing page

[GET](#) /collections Collections

[GET](#) /conformance API conformance definition

[GET](#) /openapi This document

Swagger UI - OGC API Service

ogcapi.dgterritorio.gov.pt/openapi?format=json#/ogcapi.alcanena/operation/getCosAlcanenaQueryables

fundas

crus_fundao

cos_fundao

ortos-rgb

ortos-irg

cadastro

crus

cos

cos_abrantes

cos_aguiar_da_beira

cos_alandroal

cos_albergaria_a_velha

cos_albufeira

cos_alcanena

Get COS Alcanena schema

Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) - 2018 - Alcanena

QUERY PARAMETERS

f

string

Default: "json"

Enum: "json", "html", "jsonld"

The optional 'f' parameter indicates the output format which the server shall provide as part of the response document. The default format is GeoJSON.

lang

string

Default: "pt-PT"

Enum: "pt-PT", "en-US"

The optional 'lang' parameter instructs the server return a response in a certain language, if supported. If the language is not among the available values, the Accept-Language header language will be used if it is supported. If the header is missing, the default server language is used. Note that providers may only support a single language (or often no language at all), that can be different from the server language. Language strings can be written in a complex (e.g. "fr-CA;q=0.8,en-US;q=0.5,es;q=0.7"), simple (e.g. "de") or locale-like (e.g. "de-CH" or "fr_BE") fashion.

Responses

API docs by Redocly

Formatos para todos os "gostos"

- Não existem formatos de codificação obrigatórios.
- Definição da API/ negociação de conteúdos
- Recomendações: HTML, JSON/GeoJSON.





Standards desenvolvidos no GitHub

The screenshot displays the GitHub interface for the repository `opengeospatial/ogcapi-features`. The browser address bar shows the URL `github.com/opengeospatial/ogcapi-features/commits/master/`. The repository navigation bar includes links for Code, Issues (139), Pull requests (6), Actions, Projects (11), Wiki, Security, and Insights. The main section is titled "Commits" and shows a list of commits for the `master` branch, filtered by "All users" and "All time".

Commits on Jun 11, 2025

- fix type
cportele committed 2 weeks ago
409214c

Commits on Jun 5, 2025

- Merge pull request #1006 from rouault/patch-1
cportele authored 3 weeks ago
Verified cfbfe74
- REQ_spatial-predicate.adoc: replace operators -> functions
rouault authored 3 weeks ago
Verified 53678c1

Commits on Jun 2, 2025

- Merge pull request #1004 from jerstlouis/schemas-nilValuesAndExample
cportele authored 3 weeks ago
Verified ee305a5
- update as discussed in the meeting
cportele committed 3 weeks ago
1a1ff0e
- Merge pull request #1001 from jerstlouis/schemas-tweaks
cportele authored 3 weeks ago
Verified 7ca28b5

Desenvolvimento modular, em "blocos de construção"

User: just want features in WGS 84, but want to query



Features:
CQL

Features:
CRS

Features:
Core

User: need features supporting GDA2020 and other CRSs



Data
OGC API - Common

Features:
Transactions

EDR

Tiles

Maps

Coverages



User: tile it up and make it work on my phone



User: I am a fire incident commander: give me everything

Mais informação em: <https://blocks.ogc.org/>



Melhorar a experiência dos programadores

Aprendizagem mais rápida,
sobretudo para programadores não
familiarizados com Standards OGC ou
com SIG.





"Em termos de manipulação de dados, (a OGC API) é mais fácil porque podemos usar como se fosse uma API rest. Consegue aumentar mais a interoperabilidade entre softwares GIS e não GIS. Permite gerir melhor a carga de dados."

João Filipe Gaspar
Developer SIG

"As novas OGC APIs permitem aceder de forma simples e intuitiva às funcionalidades dos conjuntos de dados da IDE de Espanha (hidrografia, uso e cobertura do solo, redes de transporte, entre outros). O conhecimento open source está a tornar-se cada vez mais acessível e competitivo, e este novo standard é uma excelente prova disso!"

Aure Aragón Velasco, Engenheiro
Topógrafo da IDEE de Espanha
(IGN/CNIG).

"Usando ferramentas disponíveis, agora podem-se pegar nestas especificações (OGC API) e facilmente gerar implementações de clientes e servidores. As APIs agora são programaticamente consumíveis para criar implementações e documentação! Um enorme passo em frente!"

Steve McDaniel, Cientista de
Software Scientist na Hexagon

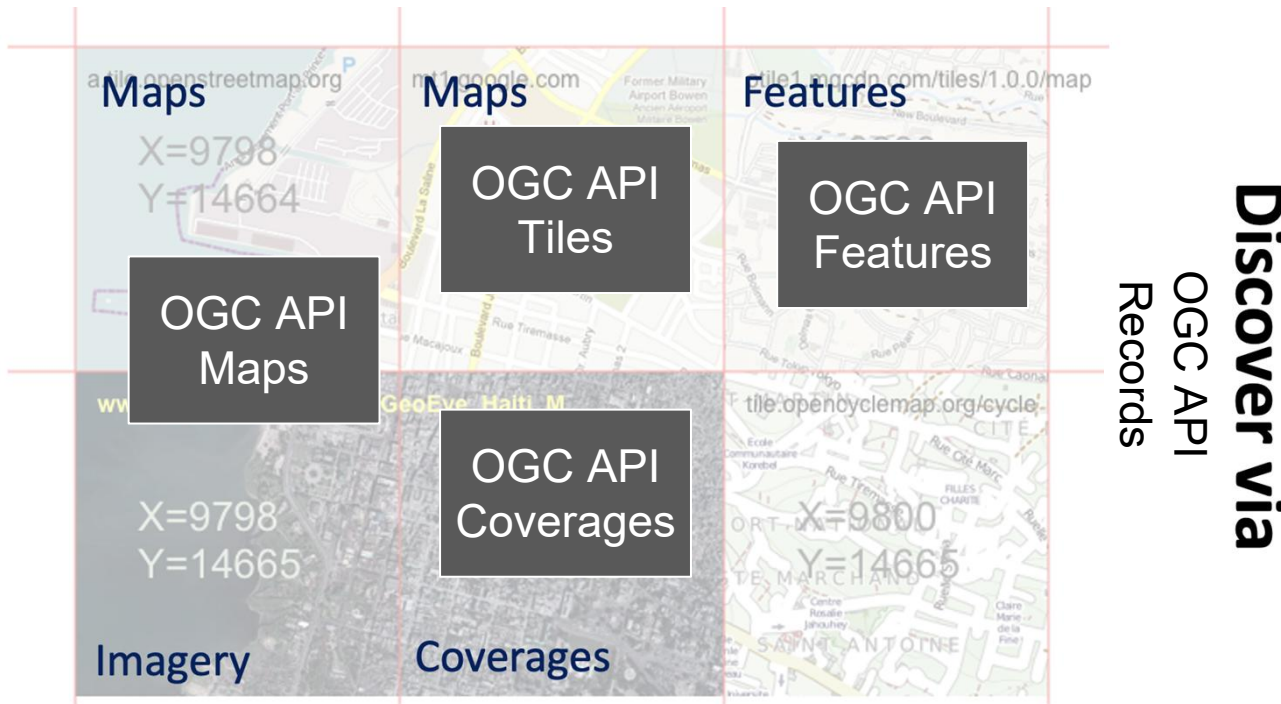
Mais testemunhos em:
<https://developer.ogc.org/#testimonials>

1ª Geração de Serviços Web da OGC (OWS)

	WMS	WFS	WCS	WPS	SOS	SPS	CSW	WMTS
Use HTTP methods explicitly.	Y	N	Y*	N	N	N	N	Y
Be stateless.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Expose directory structure-like URIs.	N	N	N	N	N	N	N	Y
Use HTTP Error codes	N	N	N	N	N	N	N	N
Transfer XML, JavaScript Object Notation (JSON), or image.	Image	XML	Any	Any	XML	XML	XML	Image



OWS -> OGC - API



Multiple Maps with common semantics - Interoperability (Source: Joan Maso)



Depreciação de Standards



Se um Standard existente for substituído, em parte ou na totalidade, por um ou mais novos Standards, poderá ocorrer um caso especial de depreciação, resultando no Standard original ser rotulado como "Standard de Legado".

OGC Technical Committee Policies
and Procedures 05-020r29



Standards Aprovados e Candidatos a Standards

OGC API –
Joins



OGC API –
Discrete Global Grid Systems

New



OGC API –
Records

New



OGC API - Maps



OGC API –
Connected
Systems



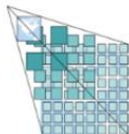
OGC API - Styles



OGC API –
Moving Features



OGC API - Tiles



OGC API - Common



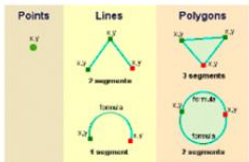
OGC API - Routes



OGC API –
Environmental Data Retrieval



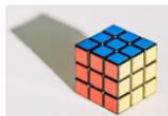
OGC API - Features



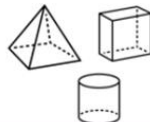
OGC API - Processes



OGC API –
Coverages



OGC API –
3D GeoVolumes

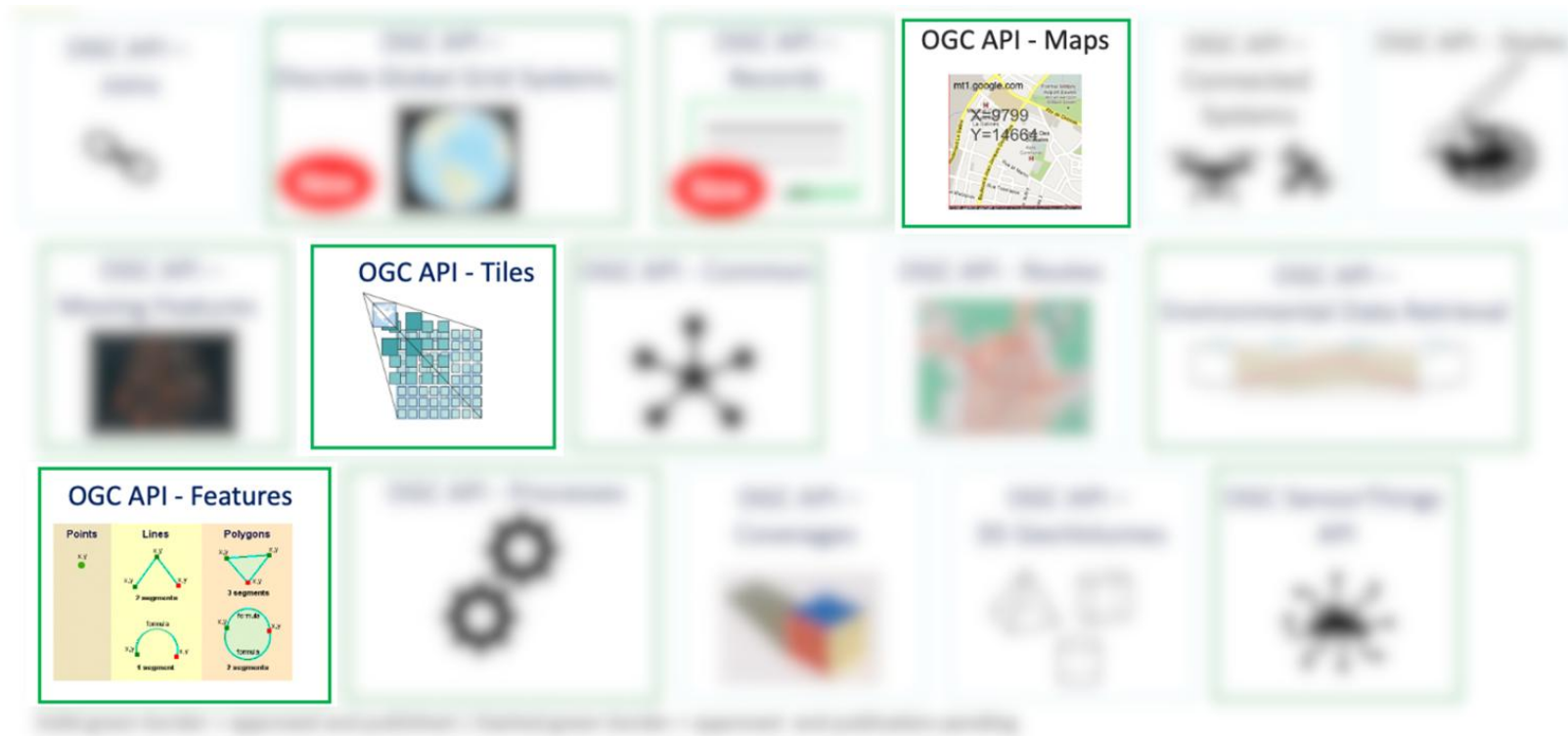


OGC SensorThings
API

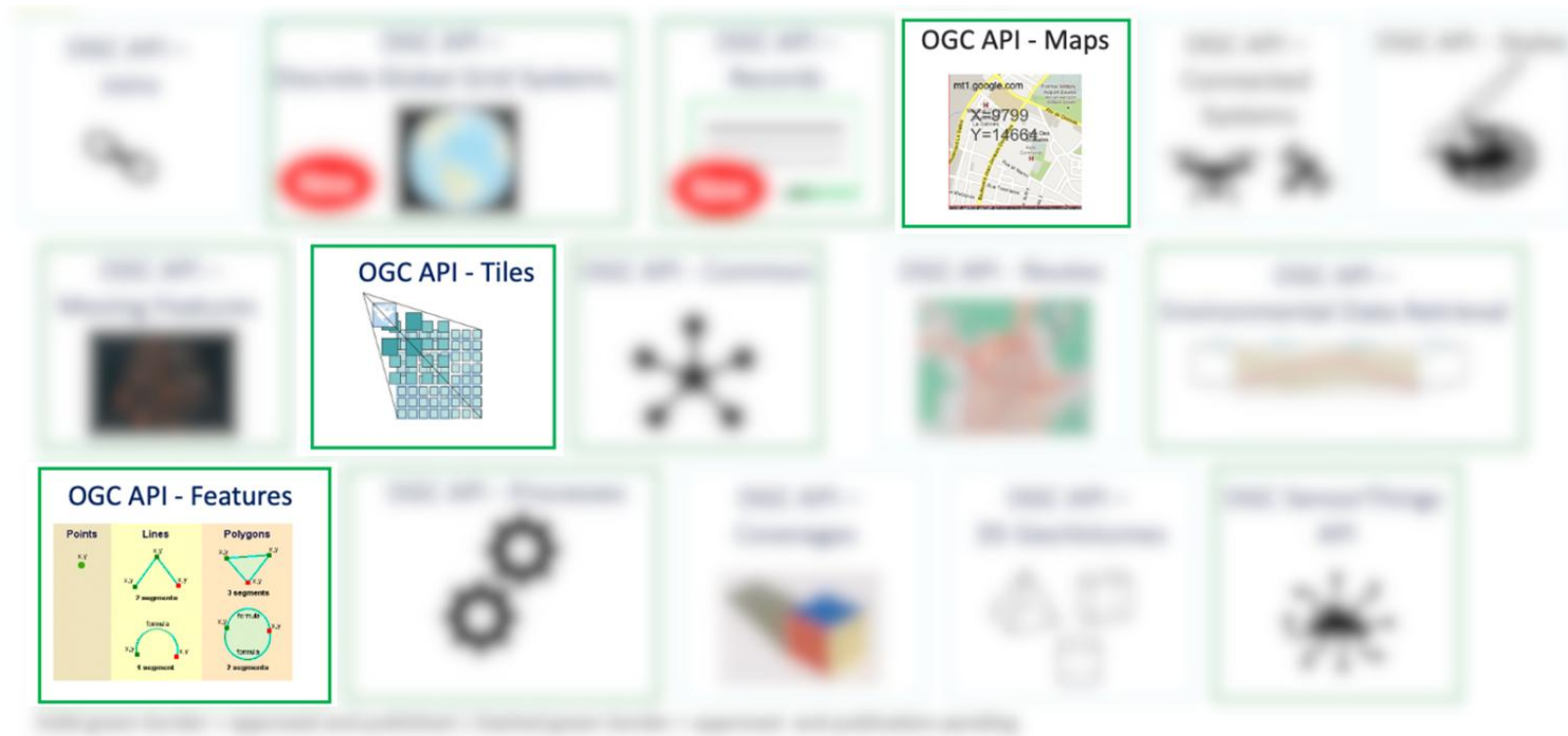


Solid green border = approved and published | Dashed green border = approved and publication pending

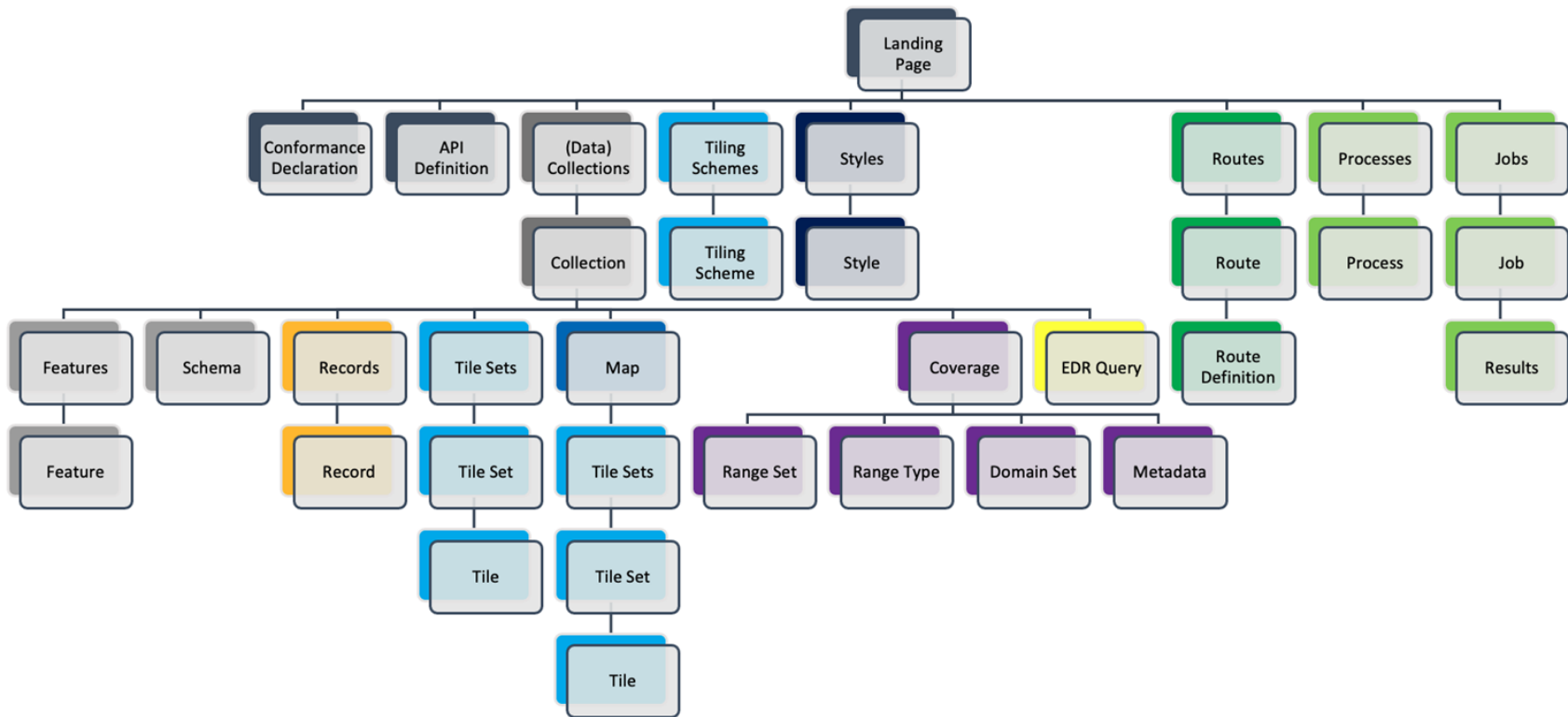
Standards Aprovados e Candidatos a Standards



Standards Aprovados e Candidatos a Standards

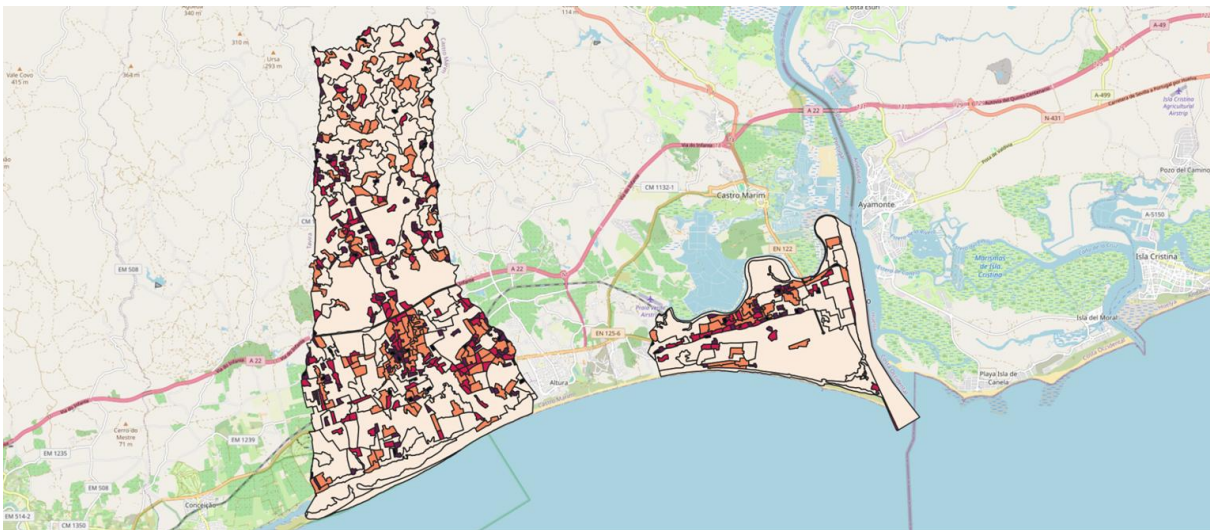


Recursos em Standards OGC API



OGC API - Features

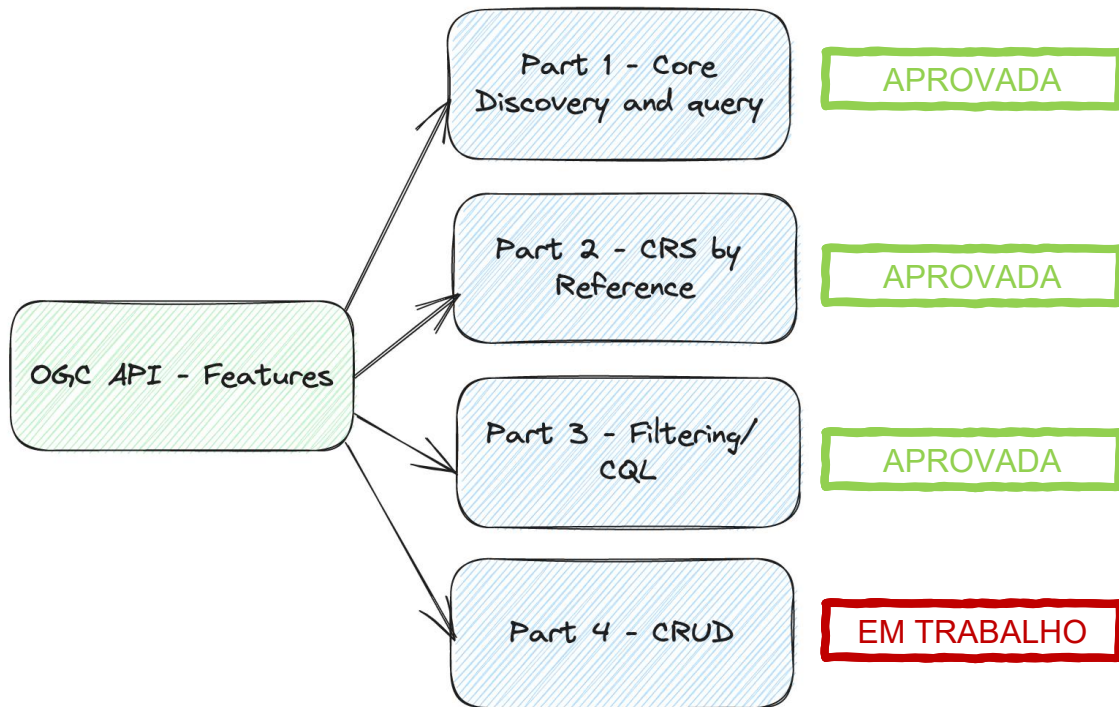
- Criar, modificar e pesquisar dados vetoriais na web
- Sucessor do WFS
- A Parte 1 (core) é também um Standard ISO.
- <https://features.developer.ogc.org/>



Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) - 2018 - Vila Real de Santo António ©DGT



OGC API - Features - Partes



Visão geral da OGC API - Features Parte 1 (Core)

Resource	Path	HTTP method
Landing page	/	GET
Conformance declaration	/conformance	GET
API definition		GET
Feature collections	/collections	GET
Feature collection	/collections/{collectionId}	GET
Features	/collections/{collectionId}/items	GET
Feature	/collections/{collectionId}/items/{featureId}	GET



Implementações

- 12 implementações de servidores e 16 implementações de clientes..
- Implementações adicionais (STAC, GeoJSON).



GeoServer



pygeoapi



OpenLayers



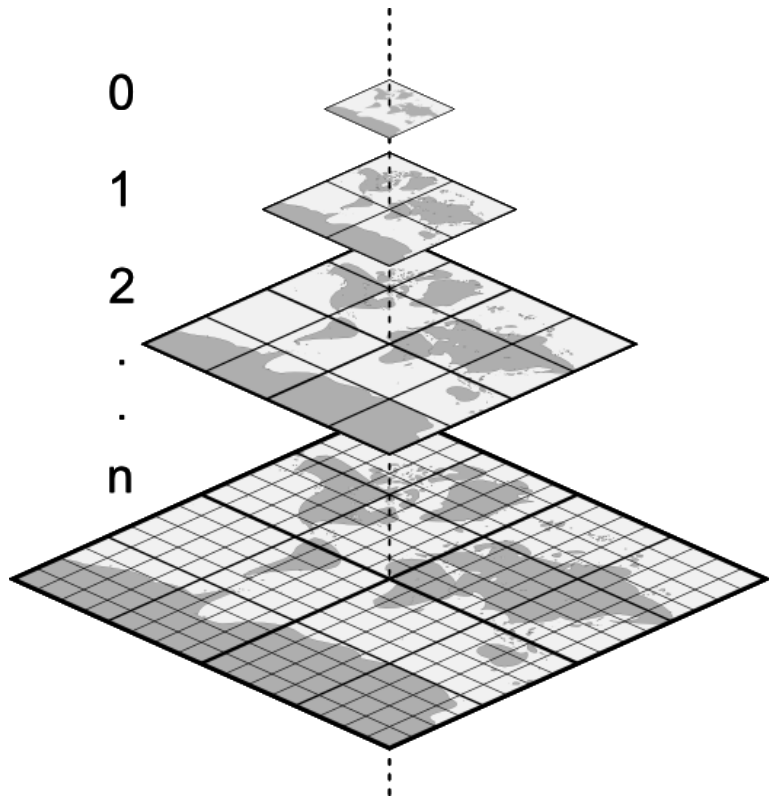
mapbox





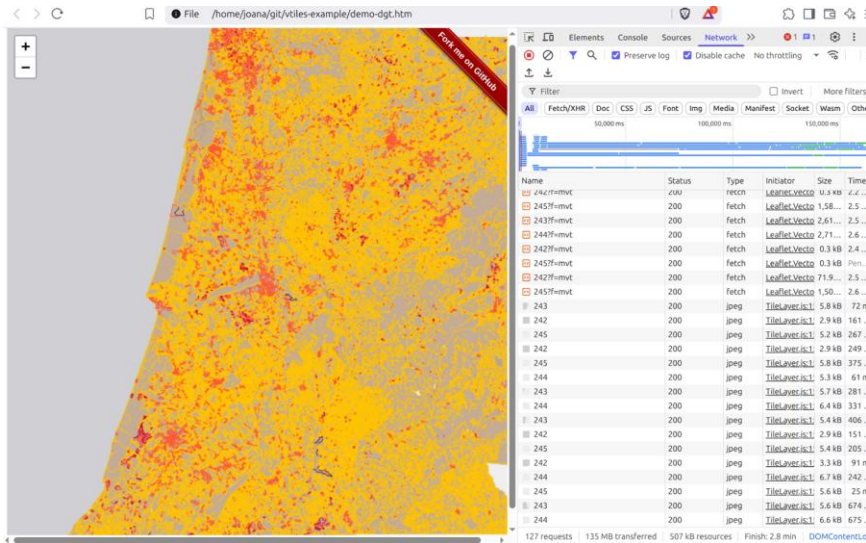
Tiled Maps

- Maneira eficiente de servir mapas na web
- As Tiles são pré renderizadas e organizadas em pirâmides de grelhas regulares (tilesets)
- XYZ tiling scheme: cada tile pode ser identificada por três parâmetros: nível de zoom (Z), coluna (X) e linha (Y)



OGC API - Tiles

- Descreve como os clientes de mapas podem obter informação sobre os tilesets e como pedir as tiles.
- Pões alguma formalidade naquilo que as pessoas têm vindo a fazer durante anos com os XYZ tilesets.
- <https://tiles.developer.ogc.org/>

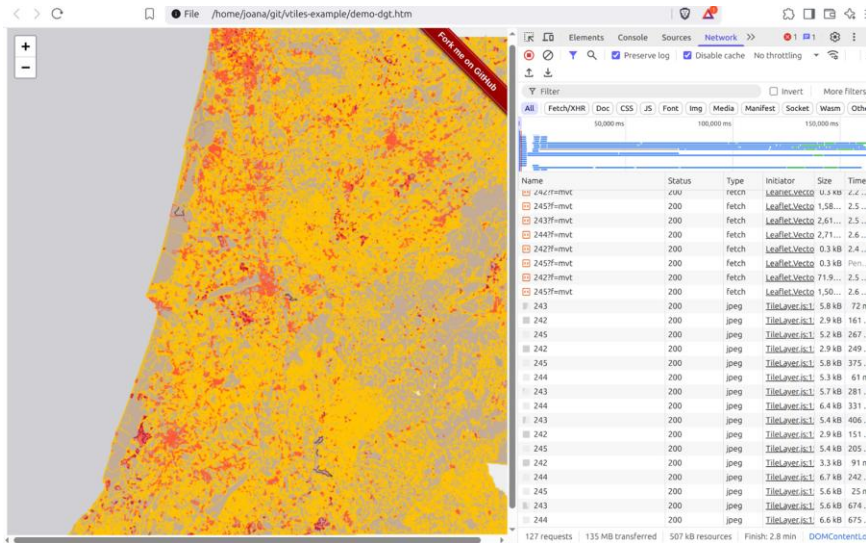


TileJSON

OGC® WMTS

OGC API - Tiles

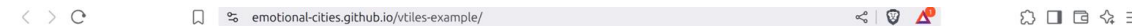
- Descreve como os clientes de mapas podem obter informação sobre os tilesets e como pedir as tiles.
- Pões alguma formalidade naquilo que as pessoas têm vindo a fazer durante anos com os XYZ tilesets.
- <https://tiles.developer.ogc.org/>



Carta do Regime de Uso do Solo - Portugal Continental
 ©DGT



Os elementos de metadados ajudam os clientes a melhorar a experiência do utilizador



Minimal implementation of a javascript client for OGC API - tiles, using leaflet.js. The client is reading two vector tile layers from the [eMOTIONAL Cities catalogue](#), published using [pygeoapi](#) with a [elasticsearch](#) provider.

Metadata elements such as `title` and `bounding box` are read from the [tileset metadata](#) (see code sample below).

```
(async () => {  
  // collection metadata  
  const metadata_cardio = await fetch(getCollection(pbfURL_cardio)).then(response => response.json());  
  const metadata_pm10 = await fetch(getCollection(pbfURL_pm10)).then(response => response.json());  
  
  // Retrieve title  
  var overlayMaps = {  
    [metadata_cardio.title]: mapPbfLayer_cardio,  
    [metadata_pm10.title]: mapPbfLayer_pm10  
  };  
  
  // Retrieve bounding box  
  const x = (metadata_cardio.extent.spatial.bbox[0][0] + metadata_cardio.extent.spatial.bbox[0][2]) / 2.0;  
  const y = (metadata_cardio.extent.spatial.bbox[0][1] + metadata_cardio.extent.spatial.bbox[0][3]) / 2.0;  
  
  map.flyTo({ lng: x, lat: y });  
  
  var baseMaps = {  
    "OpenStreetMap": OpenStreetMap_Mapnik,  
    "Esri World Gray Canvas": World_Light_Gray_Base  
  };  
  
  var layerControl = L.control.layers(baseMaps, overlayMaps).addTo(map);  
  
  let timeTaken = Date.now() - start;  
  console.log("Total time taken : " + timeTaken + " milliseconds"); //20 milliseconds - 0.29%  
})();
```

Título

Bounding Box



*Tiles

- Vetoriais (e.g.: mvt)
- Mapas (e.g.: EO imagery)
- Coverages (e.g.: data cubes)



Tile Raster



Tile vetorial



Tiles Vetoriais

- Dados geográficos, organizados em "blocos" de formato aproximadamente quadrado, para transferência pela web.
- Entrega rápida
- Flexibilidade de design
- Protobuf/MVT (vector-tile-spec)





Implementações

- 10 implementações de servidores e 8 implementações de clientes.
- Implementações adicionais para a primeira classe de conformidade (core).



HEXAGON



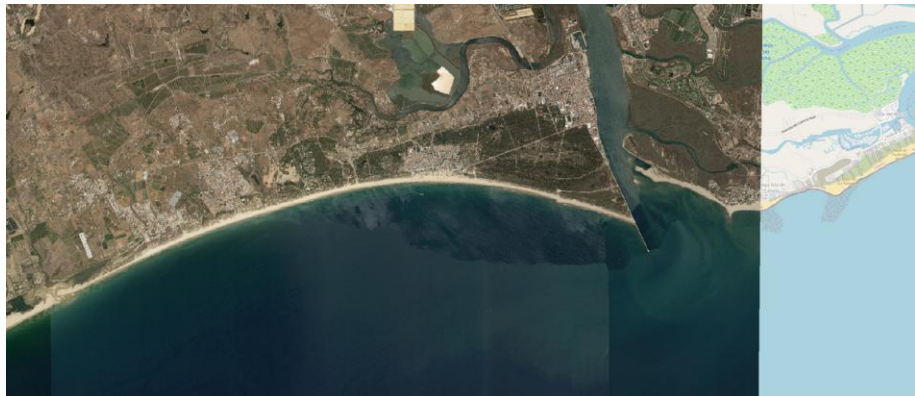
OpenLayers



OGC API - Maps

- Define uma API para pedir mapas pela web
- Sucessor do WMS
- Um servidor de OGC API - maps providencia informação sobre que mapas oferece
- As implementações deste Standard permitem a um cliente a produção de mapas customizados

Mapa: representação de informação geográfica em formato digital, adequada para exibição num dispositivo de renderização.





Pedir mapa de uma coleção, usando os parâmetros de defeito

<https://ogcapi.dgterritorio.gov.pt/collections/ortos-rgb/map?f=png>

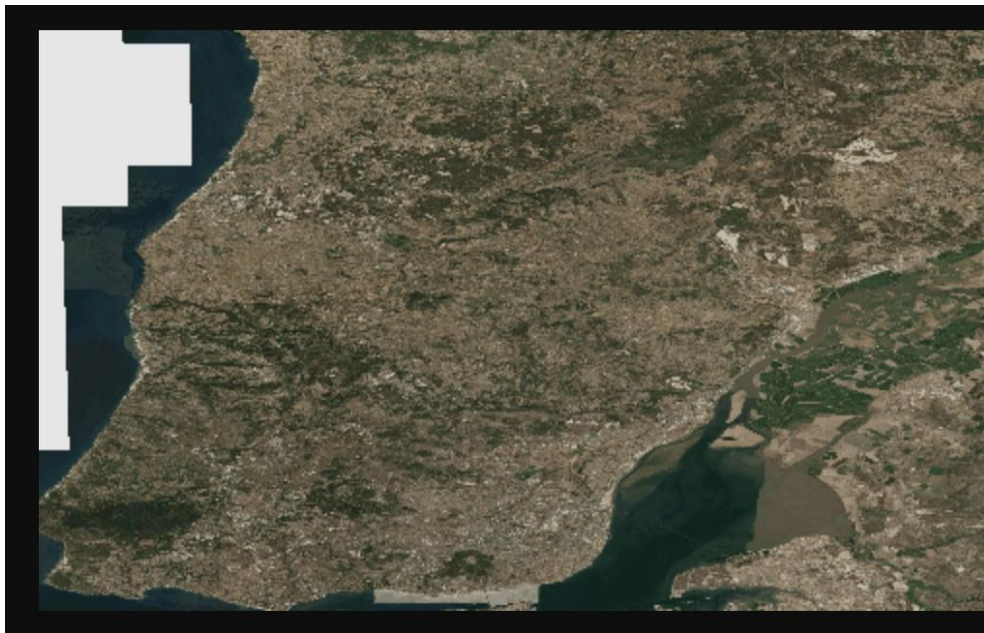


OrtoSat 30 cm - Portugal Continental - 2023 (Cor Verdadeira) ©DGT



Adicionar subsetting espacial

<https://ogcapi.dgterritorio.gov.pt/collections/ortos-rgb/map?f=png&bbox=-9.4908,38.6767,-8.8147,39.3183>

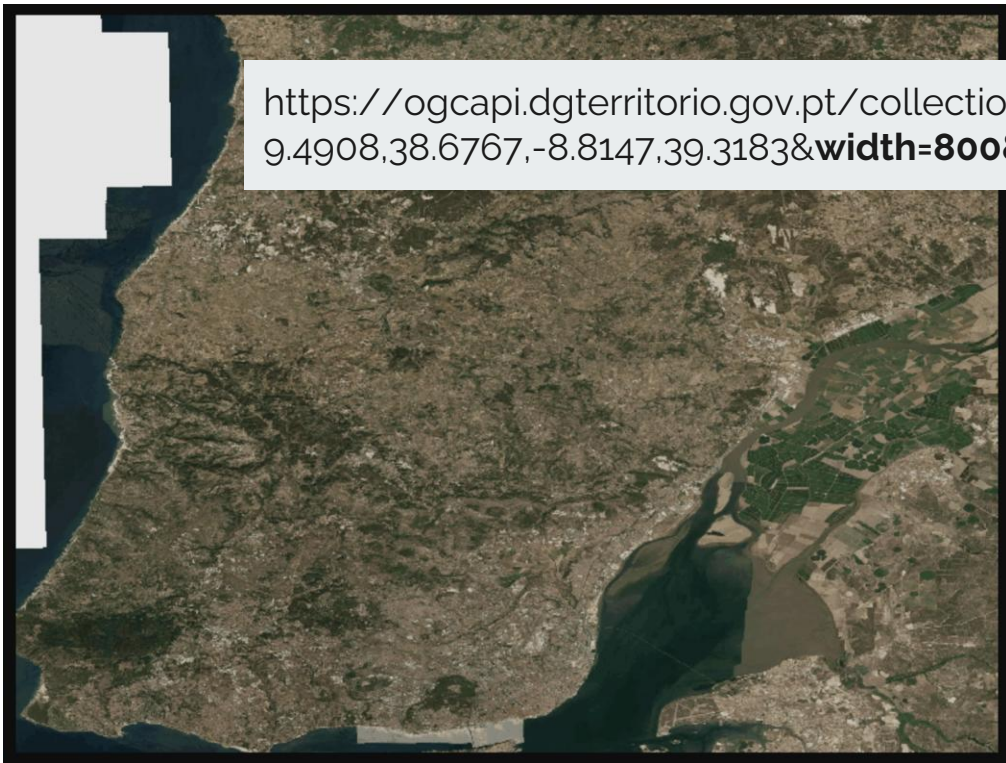


OrtoSat 30 cm - Portugal Continental - 2023 (Cor Verdadeira) ©DGT



Adicionar largura e altura

<https://ogcapi.dgterritorio.gov.pt/collections/ortos-rgb/map?f=png&bbox=-9.4908,38.6767,-8.8147,39.3183&width=800&height=600>



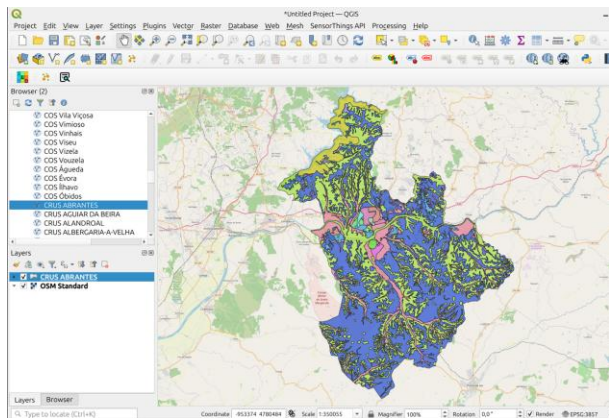
Implementações

- 4 implementações de servidores e 7 implementações de clientes.

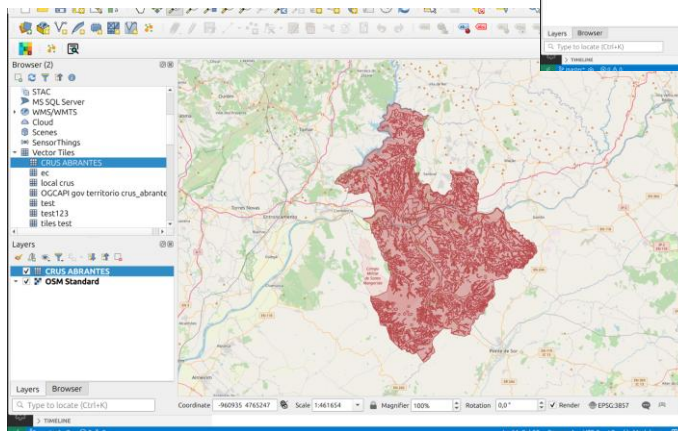


OGCAPI - Acesso desde o QGIS

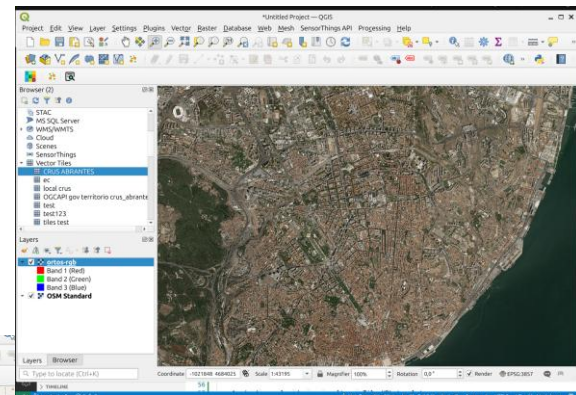
<https://dgterritorio.github.io/ogcapi-user/clientes/#>



OGC API - Features



OGC API - Tiles



OGC API - Maps



<https://ogcapi.dgterritorio.gov.pt/>

info@byteroad.net

<https://dgterritorio.github.io/ogcapi-user/>
<https://ogcapi-workshop.ogc.org/>

<https://byteroad.net>

<https://developer.ogc.org/>

Thank you !



"Forçar" as escolhas com parâmetros

Request headers

accept-language en-US,en;q=0.6

→ lang=pt

text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8

→ f=json