



APIS PARA IDES INTELIGENTES

COMPARAÇÃO E PERSPECTIVA COM NOVOS SERVIÇOS DO OGC

Gabriel Cardoso
Rogério Borba
Julia Strauch

AGENDA

Resumo

Introdução

Revisão da Literatura

Metodologia

Implementação

Resultados

Conclusão

- Permitir a criação de serviços para IDEs em um padrão chamado *hyper-resource* baseado em **REST**.
- Esse padrão possibilita a criação de Web APIs **auto documentadas**, detectáveis, consultáveis e exploráveis por máquinas e indivíduos.
 - Tudo que é necessário para um cliente utilizar e interagir com a **[Geo]Web API** está na própria API.
- Uma abordagem complementar, alternativa e evolutiva à arquitetura de serviço do antigo padrão da OGC (OWS).
- Uma breve comparação entre a OGC API – Features e hyper-resource
- Além disso, *hyper-resource* endereça a WEB 2.0 e 3.0.



Serviço **WMS**:

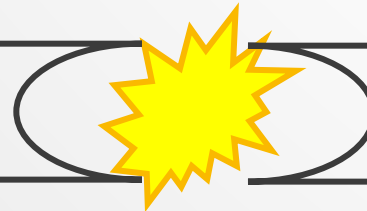
```
http://www.geoservicos.ibge.gov.br/geoserver/CGEO/wms?  
service=WMS&  
version=1.1.0&  
request=GetMap&  
layers=CGEO:C02_unidades_da_federacao_2010&  
styles=&  
bbox=-73.9904499689983,-33.7520812705959,-28.8360947061847,5.27184107724553&  
width=512&  
height=442&  
srs=EPSG:4674&  
format=image/png
```

Serviço **WFS**:

```
http://www.geoservicos.ibge.gov.br/geoserver/CGEO/ows?  
service=WFS&  
version=1.0.0&  
request=GetFeature&  
typeName=CGEO:C02_unidades_da_federacao_2010
```

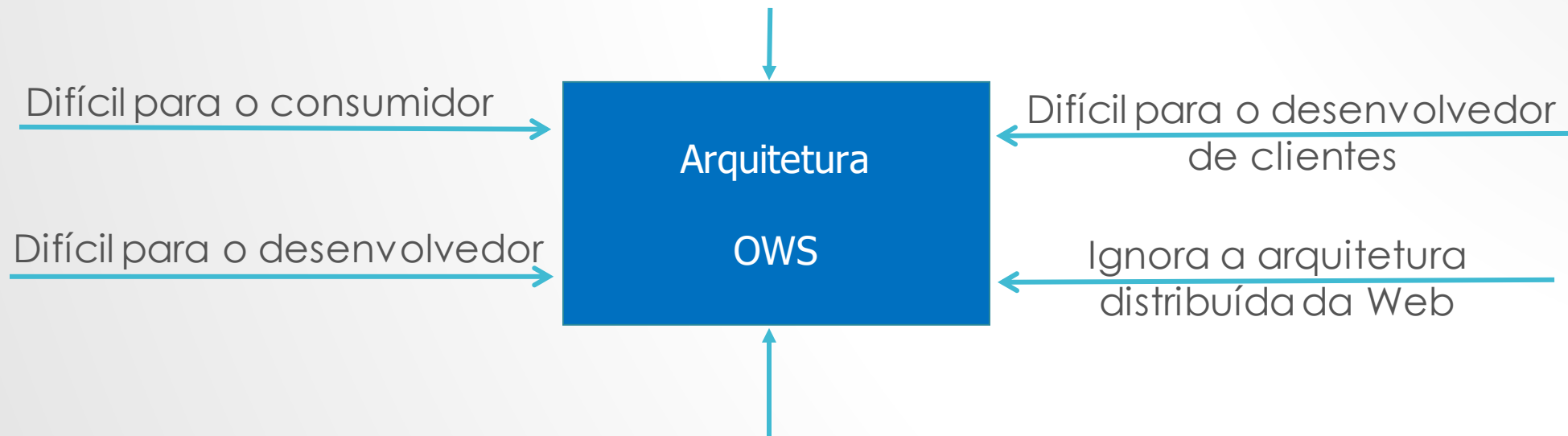
- Em geral a sociedade desconhece a existência das IDEs ou não sabe usar.
- IDEs via OGC garante um certo grau de interoperabilidade tecnológica.
 - Em geral, são direcionadas para visualização e *download* dos dados.
 - Manipulação e análise online limitadas.
- Usuários comuns são atendidos pelo grande mercado de geomática, formado por empresas, como Google, Microsoft, Mapbox entre outras.
- IDEs não se integram com outros tipos de infraestruturas de informação.

Infraestruturas de
Dados Espaciais



Infraestruturas de
Informação

Documentação das especificações OGC é difícil e confusa.

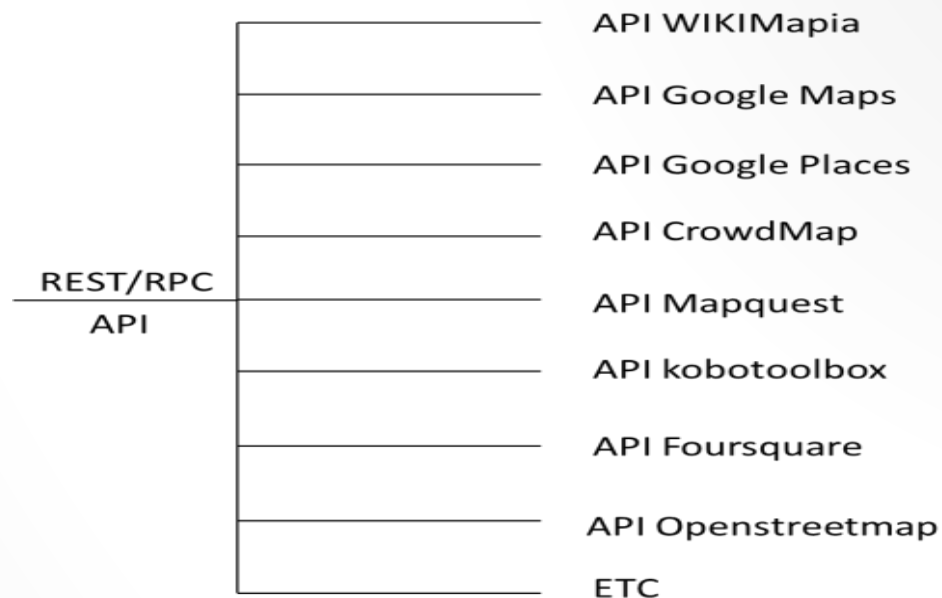
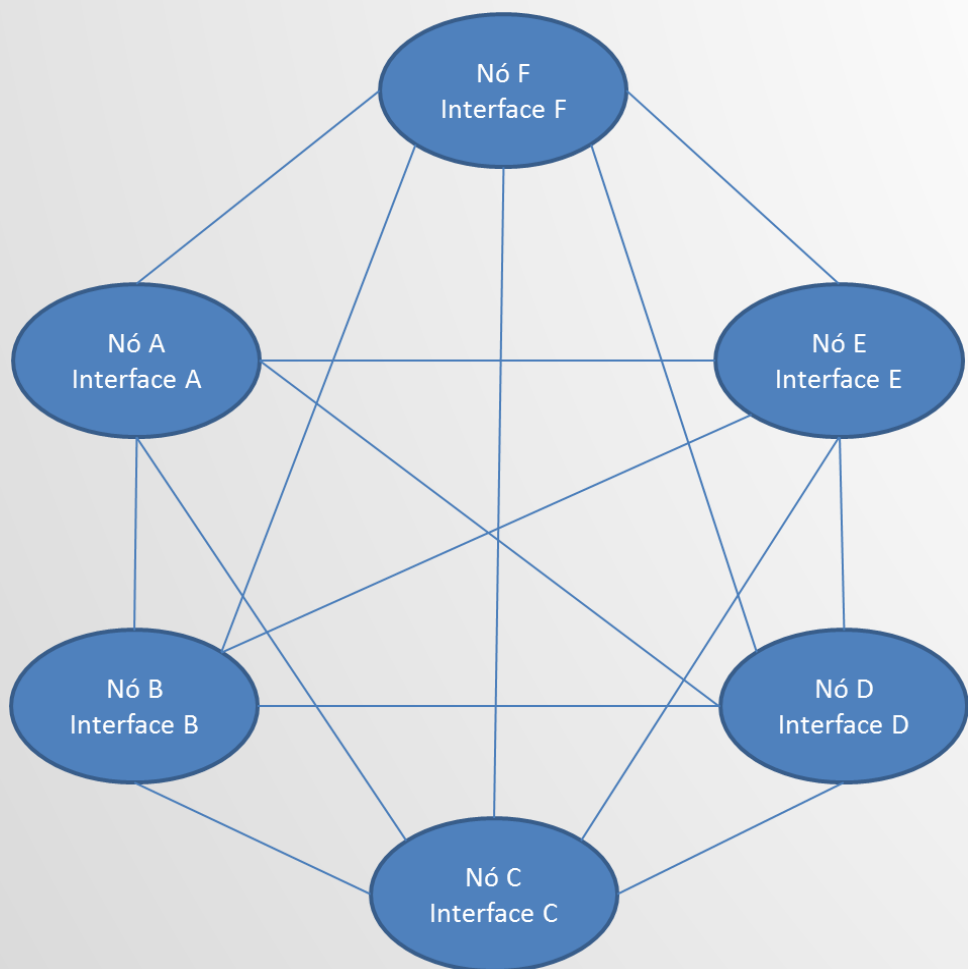


Protocolo de comunicação baseado em SOA

Quem conhece?

Precisa ser simples para as pessoas adotarem!

Por outro lado, na GeoWeb/Web **não há padrão para IDEs**



- GeoWeb desconhece as IDEs.
- Se cada nó pertencente a uma IDE disponibilizar seus serviços sem um padrão e/ou convenções haverá uma quebra de interoperabilidade.

**Common****Features**Approved Standard **Maps****Styles**

- Parte 1: Core
- Parte 2: Collections

- Parte 1: Core
- Parte 2: CRS
- Parte 3: Common Query Language
- Parte 4: Simple Transactions

- Mais aderente ao REST e ao HTTP
- Mais consistente com a Web
- Não obriga nenhum formato para definição de API, mas recomenda OpenAPI 3.0
- Não obriga nenhum formato para representar os dados, mas recomenda HTML e GeoJSON

Revisão da Literatura

O que já foi investigado?

OGC API

Features

Serviço **WFS (OWS)**

```
http://www.geoservicos.ibge.gov.br/geoserver/CGEO/ows?  
service=WFS&  
version=1.0.0&  
request=GetFeature&  
typeName=CGEO:C02_unidades_da_federacao_2010
```

OGC API - Features

```
http://www.geoservicos.ibge.gov.br/geoserver/cgeo/  
collections/unidades-federativas/items
```

- Controles de hipermídia insuficientes
 - Controles de hipermídia usados não são o suficiente para que a API seja efetivamente guiada por hipermídia
 - Falta de definição de formatos
 - Uso não muito claro dos cabeçalhos HTTP
- Não implementa Linked Data
 - Falta de definição de formatos
 - Indexação por motores de busca é mais difícil

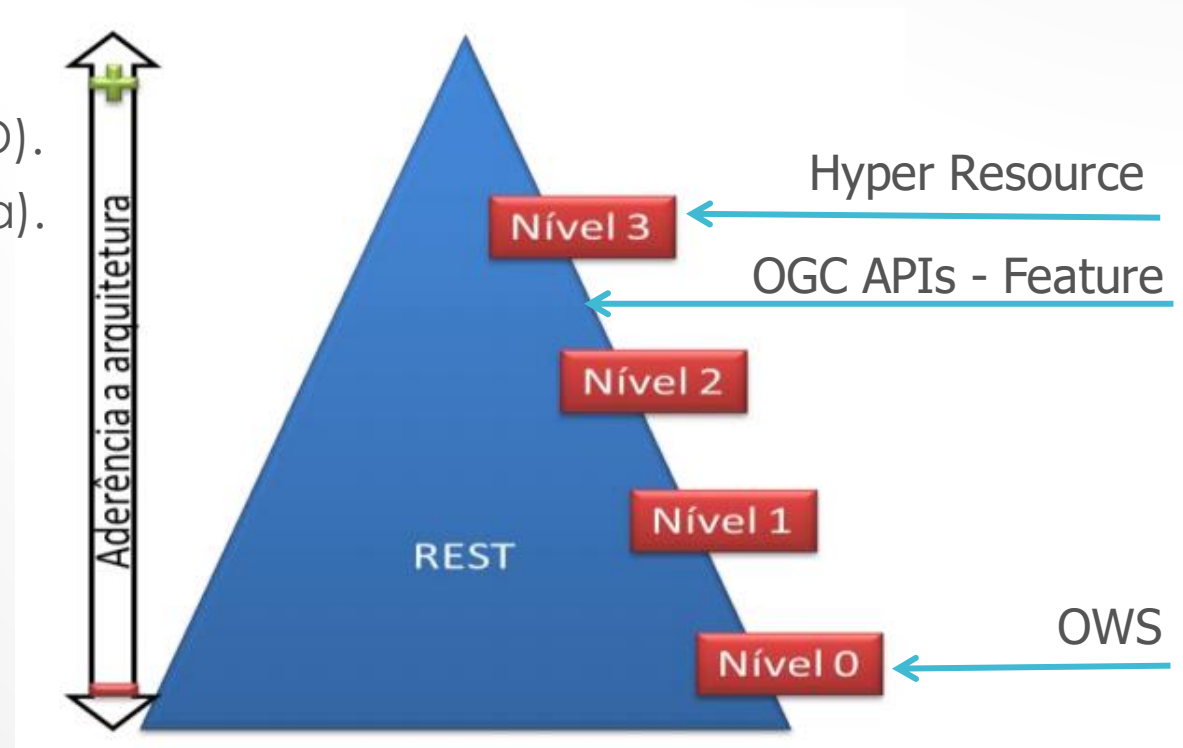
Fundamentado no REST que descreve como uma aplicação Web deve se comportar para maximizar as propriedades, como, simplicidade, capacidade de evoluir e desempenho.

Adaptações mínimas ao estilo e inspirado na orientação a objeto no trato da [geo]informação.

Leva em consideração: recursos, restrições do REST e mensagens auto descritivas.

Para isso faz uso de:

- Controles de hipermídia (MMR nível 3).
- **JavaScript Object Notation for Linked Data** (JSON-LD).
- Adaptação do **Hypermedia-Driven Web APIs** (Hydra).
- **Vocabulários universais**. Ex.: schema.org. (dados contextualizados)
- Colaborativo para trabalhar em determinado contexto *peer to peer*.
- Segue o princípio da **Web dos dados**.



Metodologia

Como endereçamos o problema

Uso do HTTP

| Recurso | URI (OGC API – Features) | Método (OGC API - Features) | URI (Hyper Resource) | Método (Hyper Resource) |
|--------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Página de entrada | / | GET | / | GET |
| FeatureCollections | /collections | GET | / | OPTIONS |
| Conformidade | /conformance | GET | - | - |
| FeatureCollection | /collections/{collectionId} | GET | /{collectionId} | OPTIONS |
| Features | /collections/{collectionId}/itens | GET | /{collectionId} | GET |
| Feature | /collections/{collectionId}/itens/{featureId} | GET | /{collectionId}/{featureId} | OPTIONS |
| Feature (Metadata) | - | - | /{collectionId}/{featureId} | OPTIONS |

GET <https://demo.pygeoapi.io/master/collections>

Headers

| | |
|----------------|------------------|
| Content-Length | 48476 |
| Content-Type | application/json |

Body

200 OK 2.12 s 47.54 KB Save Respor

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```

1  {
2    "collections": [
3      {
97     },
98     {
99       "links": [
100      {
106       },
107       {
108         "type": "application/json",
109         "rel": "self",
110         "title": "This document as JSON",
111         "href": "https://demo.pygeoapi.io/master/collections/lakes?f=json"
112       },
113     {
155     },
156     "id": "lakes",
157     "title": "Large Lakes",
158     "description": "lakes of the world, public domain",
159     "keywords": [
160       "lakes"
161     ],
162     "extent": {
182     },
183     "itemType": "Feature"
184   },

```

JSON não suporta controles de hipermídia

Link? ou apenas texto?

+ OGC API - Features

Link definido pela especificação

Link explícito através da sintaxe JSON-LD/JSON-HR

OPTIONS http://localhost:8000/api/bcim/

200 OK 62 ms 29.44 KB Save Response

| KEY | VALUE |
|------------------------------|------------------------------|
| Server | WSGIServer/0.2 CPython/3.6.9 |
| Content-Type | application/hr+json |
| access-control-allow-origin | * |
| access-control-allow-methods | GET, HEAD, OPTIONS |

```
1 {
2   "@context": {
3     "unidades-federativas": {
4       "@id": "https://purl.org/geojson/vocab#FeatureCollection",
5       "@type": "@id"
6     },
7     "unidades-protecao-integrat": {
8       "@id": "https://purl.org/geojson/vocab#FeatureCollection",
9       "@type": "@id"
10    },
11    "unidades-uso-sustentavel": {
12      "@id": "https://purl.org/geojson/vocab#FeatureCollection",
13      "@type": "@id"
14    },
15    "aldeias-indigenas": {
16      "@id": "https://purl.org/geojson/vocab#FeatureCollection"
```

GET http://localhost:8000/api/bcim/

Status: 200 OK Time: 407ms Size: 1.36 KB

Body Cookies Headers (12) Test Results

Pretty Raw Preview Visualize BETA JSON

```
1 {
2   "unidades-federativas": "http://localhost:8000/api/bcim/unidades-federativas",
3   "edif-pub-militar": "http://localhost:8000/api/bcim/edif-pub-militar",
4   "adm-edif-pub-militar-p": "http://localhost:8000/api/bcim/adm-edif-pub-militar-p",
5   "posto-fiscal": "http://localhost:8000/api/bcim/posto-fiscal",
```

Implementação

Como endereçamos o problema

Auto documentação

Hyper Resource

GET /api/bcim/

- OPTIONS /api/bcim
- JSON-LD+Hydra+vocabulários

GET /api/bcim/unidades-federativas/

- OPTIONS /api/bcim/unidades-federativas/
- JSON-LD+Hydra+vocabulários

GET /api/bcim/unidades-federativas/RJ

- OPTIONS /api/bcim/unidades-federativas/RJ
- JSON-LD+Hydra+vocabulários

OGC API - Features

/api/bcim/

GET

/api/bcim/collections

GET

/api/bcim/collections/unidades-federativas

GET

/api/bcim/collections/unidades-federativas/items

GET

/api/bcim/collections/unidades-federativas/items/RJ

Especificação OGC API – Features (Não legível por máquinas)

| Recurso_Dados_Ligados |
|-----------------------|
| iri_name : string |
| iri_geom : string |
| Iri_pib : string |



```
{
  "@context":
  {
    "iri_name": {
      "@id": "http://schema.org/name",
      "@type": "@id"
    },
    "iri_geom": {
      "@id": "http://schema.org/polygon",
      "@type": "@id"
    },
    "iri_pib": {
      "@id": "http://schema.org/float",
      "@type": "@id"
    }
  }
}
```

- Reuso de dados
- Integração geo/não geo

API geoespacial

```
"iri_name": "http://ecoide.cos.ufrj.br/instituicoes/ibge/bcim/municipios/5105606/nome",
```

```
"iri_geom": "http://ecoide.cos.ufrj.br/instituicoes/ibge/bcim/municipios/5105606/geom",
```

```
"iri_pib": "http://ecoide.cos.ufrj.br/pib-municipios/5105606/2013/pib"
```

API não geoespacial

GET

http://localhost:8000/api/bcim/

Body

Cookies

Headers (12)

Test Results

Pretty

Raw

Preview

Visualize BETA

JSON

Corpo de
respostaConteúdo JSON
(chave: valor)1
2
-
-
-
-
-
-
-
-
11
12
13

```
{  
  "unidades-federativas": "http://localhost:8000/api/bcim/unidades-federativas",  
  "edif-pub-militar": "http://localhost:8000/api/bcim/edif-pub-militar",  
  "adm-edif-pub-militar-p": "http://localhost:8000/api/bcim/adm-edif-pub-militar-p",  
  "posto-fiscal": "http://localhost:8000/api/bcim/posto-fiscal",  
  "edif-agropec-ext-vegetal-pesca": "http://localhost:8000/api/bcim/edif-agropec-ext-vegetal-pesca",  
  "ext-mineral-a": "http://localhost:8000/api/bcim/ext-mineral-a",  
  "ext-mineral-p": "http://localhost:8000/api/bcim/ext-mineral-p",  
  "est-gerad-energia-eletrica": "http://localhost:8000/api/bcim/est-gerad-energia-eletrica",  
  "hidreletrica": "http://localhost:8000/api/bcim/hidreletrica",  
  "termeletrica": "http://localhost:8000/api/bcim/termeletrica",  
  "banco-areia": "http://localhost:8000/api/bcim/banco-areia",  
  "banco-areia-1": "http://localhost:8000/api/bcim/banco-areia-1"
```

GET

http://localhost:8000/api/bcim/

Content-

Link

Vary

Indicates a typed relationship with another resource, where the relation type is defined by RFC 5988.

Indicação de EntryPoint

Server

WSGIServer/0.2 CPython/3.6.8

Content-Type

application/json

Link

```
<http://localhost:8000/api/bcim/>; rel="https://schema.org/EntryPoint",  
<http://localhost:8000/api/bcim.jsonhr>; rel="http://www.w3.org/ns/json-hr#context";  
type="application/hr+json"
```

Vary

Allow

GET, HEAD, OPTIONS

Access-Control-Allow-Origin

*

Access-Control-Allow-Methods

GET, HEAD, OPTIONS

Access-Control-Expose-Headers

Link

X-Frame-Options

SAMEORIGIN

Content-Length

795

Content-Encoding

gzip

Cabeçalho de resposta

Contexto (define os termos do corpo de resposta)

Implementação

Como endereçamos o problema

Controles de hipermídia

GET

http://ecoide.cos.ufrj.br/instituicoes/ibge/bcim/unidades-federativas/

Referência para estilo

<http://styles.idehco4.tk/styles/unidade_federacao.sld>; rel="style"

Body Cookies Headers (13) Test Results

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```
1 {
2   "type": "FeatureCollection",
3   "features": [
4     {
5       "id_objeto": 1,
6       "type": "Feature",
7       "geometry": {
8         "type": "MultiPolygon",
9         "coordinates": [
10          [
11            [
12              [
13                -44.21152216681452,
14                -14.229551206522899
15              ],
16              [
17                -44.207499533476664,
18                -14.239627445450196
19              ],
20              [
21                -44.20616208691075,
22                -14.241785590832308
23              ],
24              [
25                -44.20245486380088,
26                -14.244944887596432
27              ],
28              [
29                -44.196239579892676,
30                -14.247517237330612
31              ],
32              [
33                -44.18648297440967,
34                -14.248638324099318
35              ],
36            ]
          ]
        ]
      }
    }
  ]
}
```

Cookies Headers (13) Test Results

Status: 200 OK Time: 5.07 s

| KEY | VALUE |
|------------------------------|--|
| Server | nginx/1.16.1 |
| Content-Type | application/geo+json |
| Transfer-Encoding | chunked |
| Connection | keep-alive |
| Etag | dbbefa691e72a9bec984e601a637fb80248a778a.application/geo+json |
| Link | <http://www.metadados.geo.ibge.gov.br/geonetwork_ibge/srv/por/csw?request=GetRecordById&service=CSW&version=2.0.2&elementSetName=full&id=ff2d4216-9843-4137-bad9-c15f2a8caa9e>; rel="metadata" |
| access-control-allow-origin | * |
| access-control-allow-methods | GET, HEAD, OPTIONS, POST |

Controle de hipermídia "up"

<http://ecoide.cos.ufrj.br/instituicoes/ibge/api/bcim/>; rel="up"

Metadados de proveniência

<http://www.metadados.geo.ibge.gov.br/geonetwork_ibge/srv/por/csw?request=GetRecordById&service=CSW&version=2.0.2&elementSetName=full&id=ff2d4216-9843-4137-bad9-c15f2a8caa9e>; rel="metadata"

Corpo de resposta:
JSON-LD + Hydra +
Vocabulários

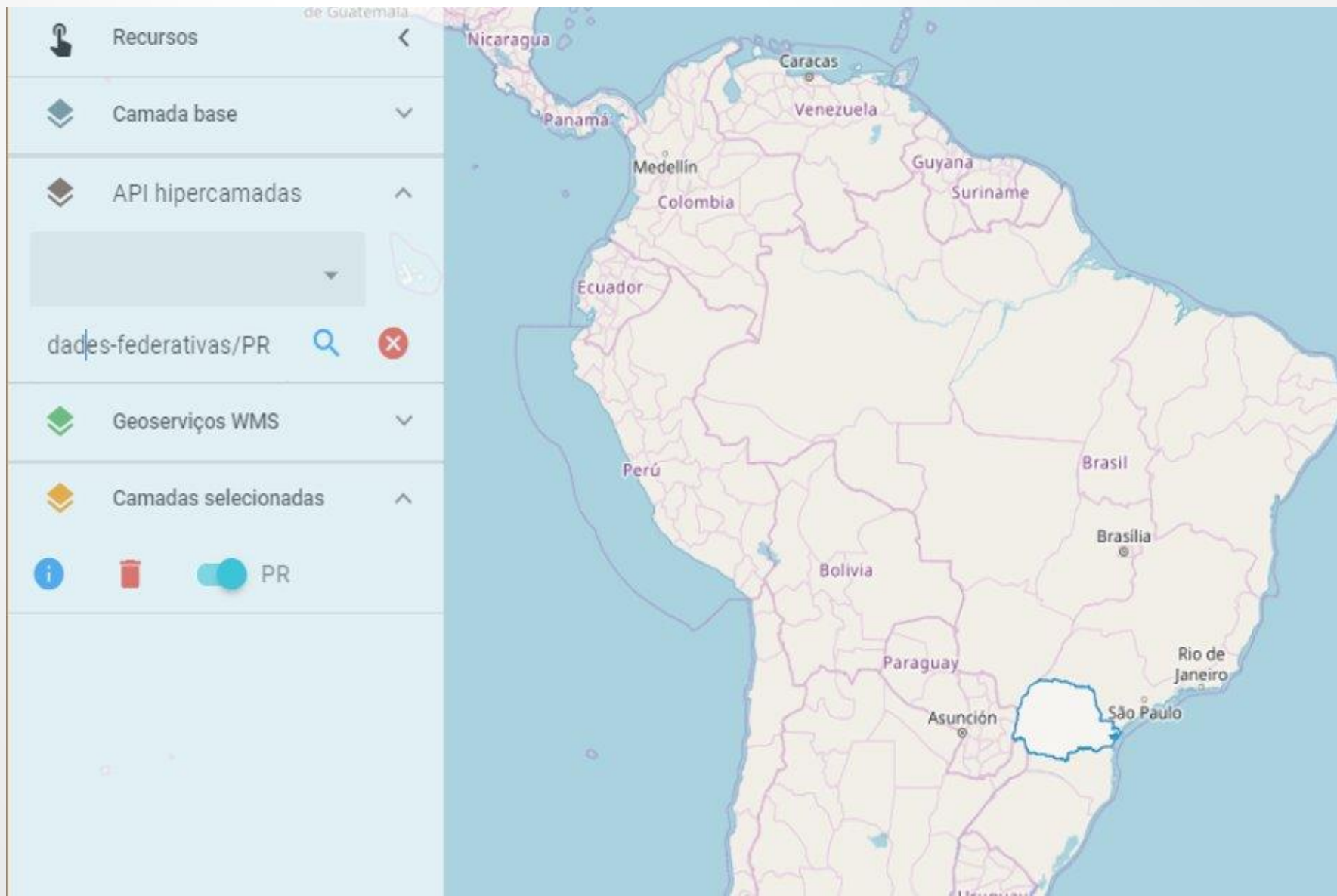
OPTIONS

<http://localhost:8000/api/bcim/unidades-federativas>

```
34 > "hydra:supportedProperties": [...
152 ],
153 "hydra:supportedOperations": [
154   {
155     "hydra:method": "GET",
156     "hydra:operation": "filter",
157     "hydra:expects": [
158       "http://extension.schema.org/expression"
159     ],
160     "hydra:returns": "https://schema.org/Thing",
161     "hydra:statusCode": "",
162     "@id": "http://ggt-des.ibge.gov.br/api/operations-list/collection-operation-interface-list/1/"
163   },
164 > { ...
185   },
186   {
187     "hydra:method": "GET",
188     "hydra:operation": "count-resource",
189     "hydra:expects": [],
190     "hydra:returns": "https://schema.org/Integer",
191     "hydra:statusCode": "",
192     "@id": "http://ggt-des.ibge.gov.br/api/operations-list/collection-operation-interface-list/count-resource/"
193   },
194 > { ...
```

Requisite a feição que representa o estado do Paraná

<http://172.30.10.86/api/bcim/idades-federativas/PR>



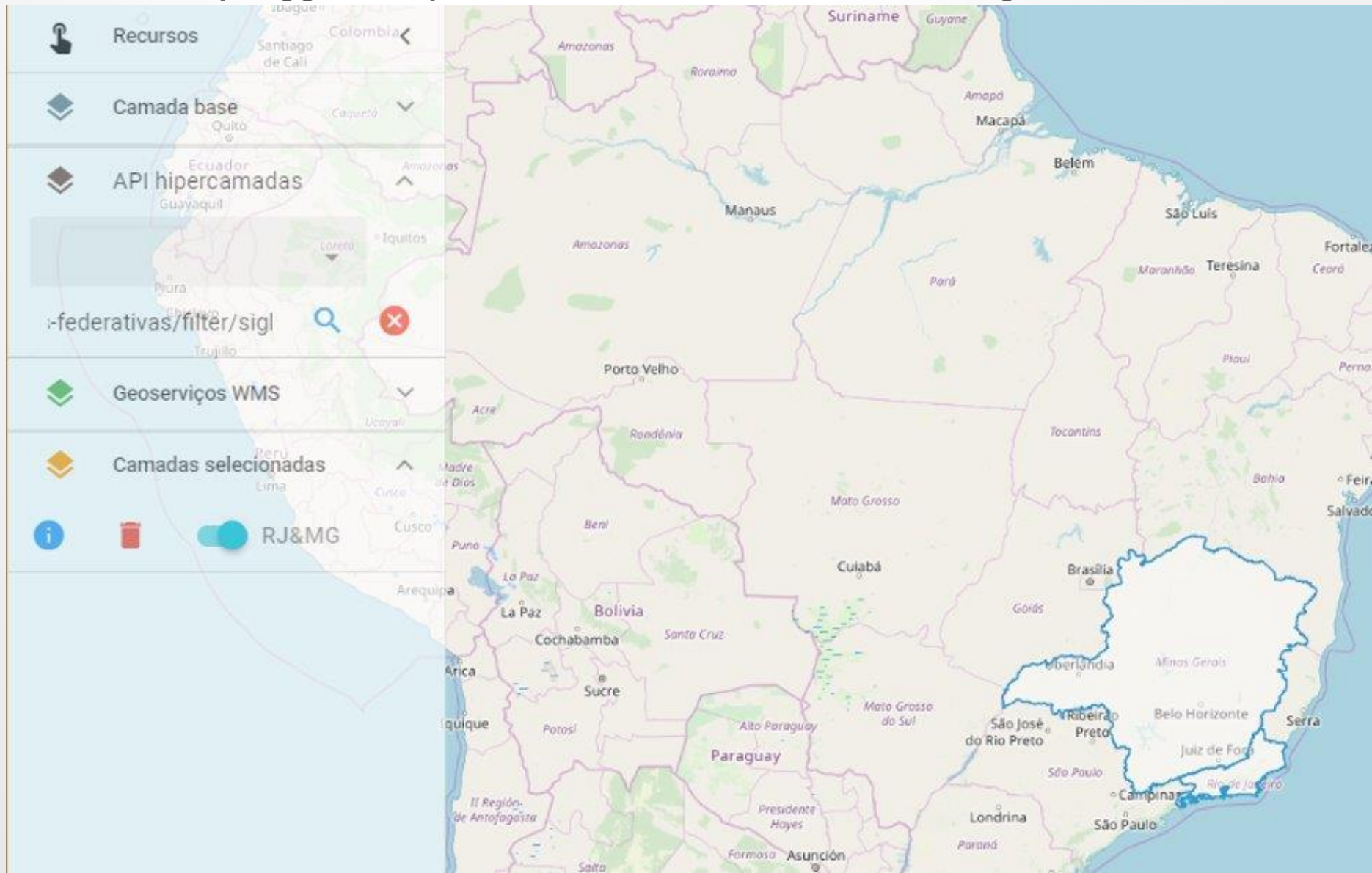
Requisite a feição que representa o estado do Paraná, mas **como imagem (negociação de conteúdo)**

| | | | |
|-------------------------------------|---------|---|-------|
| GET | ▼ | http://ggt-des/api/bcim/unidades-federativas/PR | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Accept | image/png | |
| Body | Cookies | Headers (10) | Tests |

A screenshot of a web browser's developer tools showing a GET request to the URL 'http://ggt-des/api/bcim/unidades-federativas/PR'. The 'Accept' header is highlighted with a red box and set to 'image/png'. Below the headers, the 'Body' tab is selected, displaying a white silhouette of the state of Paraná on a green background.

Requisite filtrando as feições que representam Rio e Minas

<http://ggt-des/api/bcim/unidades-federativas/filter/sigla/in/RJ&MG>

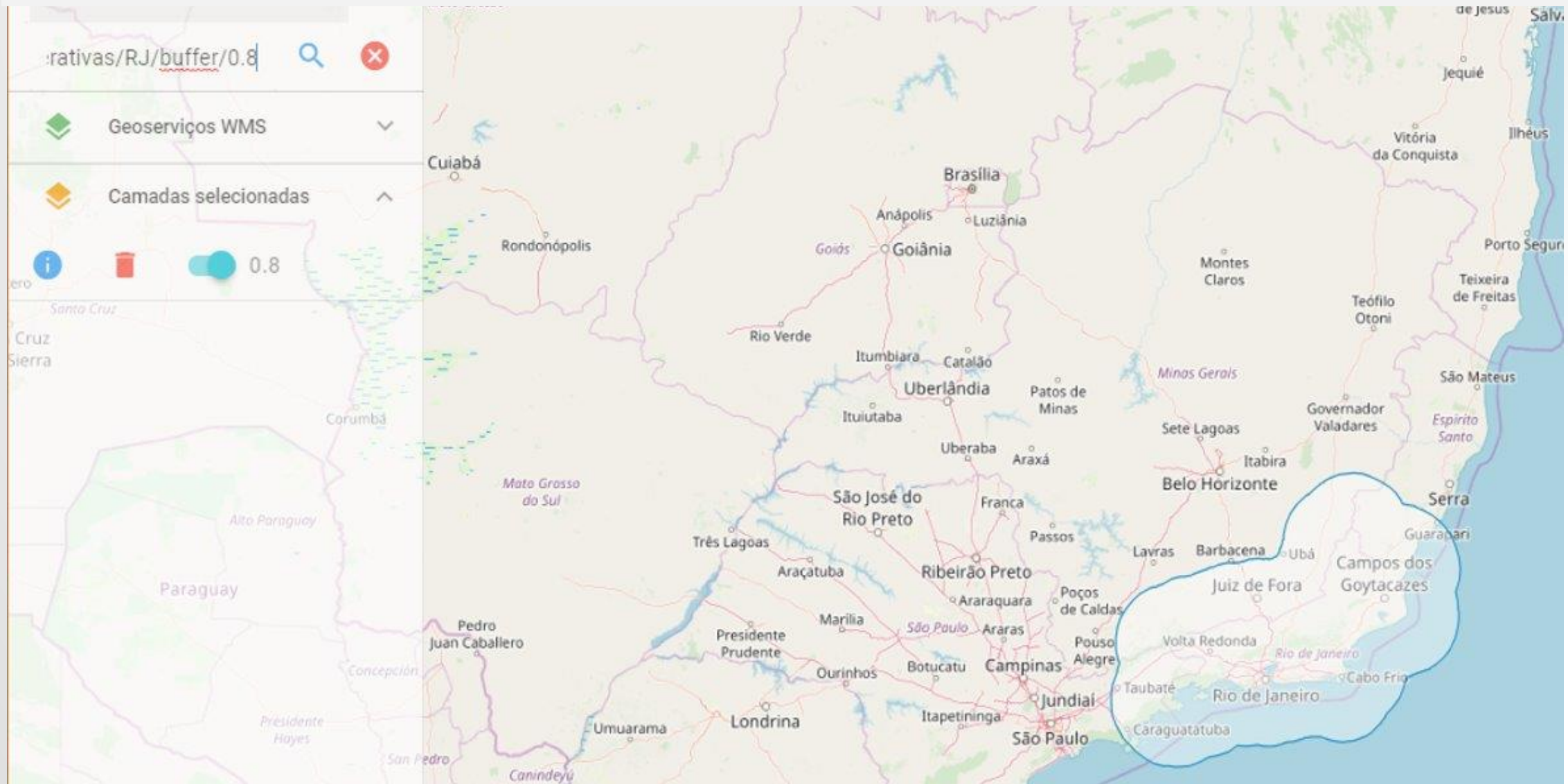


Resultados

Precisamos mostrar

Requisite uma feição que representa um *buffer* de 0.8 na unidade federativa Rio de Janeiro

<http://ggt-des/api/bcim/idades-federativas/RJ/buffer/0.8>



Resultados

Precisamos mostrar

Requisite a área do estado de São Paulo

ecoide.cos.ufrj

x

+



ecoide.cos.ufrj/instituicoes/ibge/bcim/unidades-federativas/SP/transform/3005/area

```
{"area":248392813193.5165}
```

Resultados

Precisamos mostrar

Requisite apenas o nome e a sigla das UFs

The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Method:** GET
- URL:** http://127.0.0.1:8000/api/bcim/unidades-federativas/nome,sigla
- Status:** 200 OK, 109 ms, 1.87 KB
- Response Format:** JSON
- Response Body:** A JSON array of five objects, each representing a Brazilian state with its name and abbreviation.

```
1  [
2  {
3    "nome": "Minas Gerais",
4    "sigla": "MG"
5  },
6  {
7    "nome": "Rio Grande do Sul",
8    "sigla": "RS"
9  },
10 {
11  "nome": "Mato Grosso do Sul",
12  "sigla": "MS"
13 },
14 {
15  "nome": "Alagoas",
16  "sigla": "AL"
17 },
18 {
19  "nome": "Sergipe",
20  "sigla": "SE"
21 },
22 {
23  "nome": "Tocantins",
24  "sigla": "TO"
25 },
26 {
```

Resultados

Precisamos mostrar

Requisite a quantidade de UFs

The screenshot shows a REST client interface. At the top, a grey bar displays the HTTP method **GET** and the URL `http://127.0.0.1:8000/api/bcim/unidades-federativas/count-resource`. Below this, a tabbed interface shows **Body** selected, with other tabs for **Cookies**, **Headers (13)**, and **Test Results**. To the right of the tabs, the response status is **200 OK**, with a response time of **217 ms** and a size of **994 B**. A **Save Response** button is also visible. Below the tabs, there are buttons for **Pretty**, **Raw**, **Preview**, and **Visualize**, along with a **JSON** dropdown menu and a refresh icon. The response body is displayed in a code editor with line numbers 1, 2, and 3. The JSON content is `{ "count-resource": 27 }`.

```
1 {  
2   "count-resource": 27  
3 }
```

Resultados

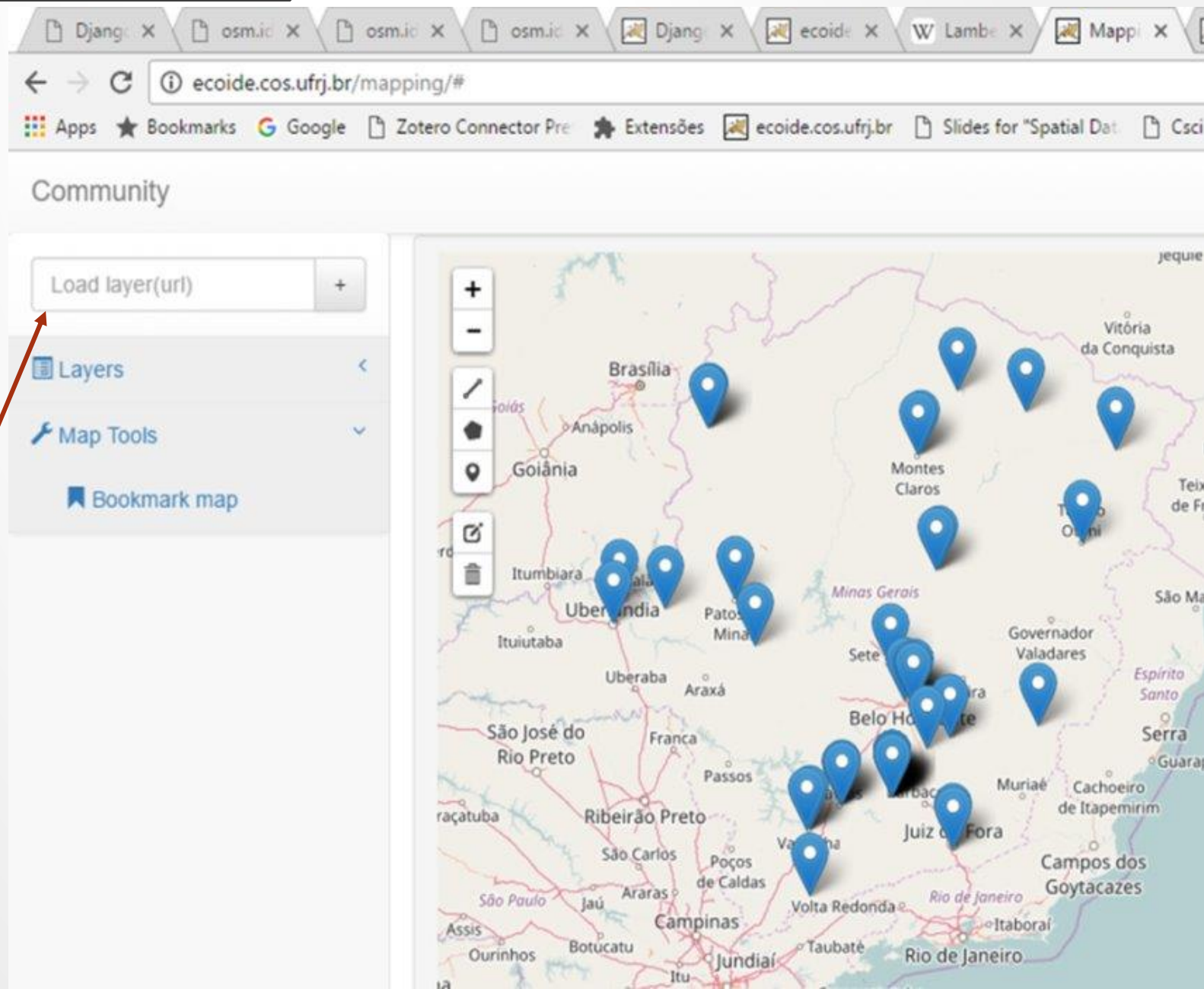
Precisamos mostrar

Requisite as universidades que estão mapeadas no OSM em MG

<http://ggt-des/osm-2017-06/universidades/>

within/

<http://ibge.gov.br/api/bcim/unidades-federativas/MG>



Conclusão

Conclusão:

- A arquitetura OGC API representa um avanço em relação a arquitetura OWS porém:
 - Ainda não é auto documentada
 - Não é incremental, uma API precisa ser reimplementada para aderir ao padrão OGC API
 - Utilização de controles de hipermídia e linked data ainda não são claros
- Hyper Resource implementa geoserviços é aderente ao nível 3 do MMR
 - Auto documentável
 - Implementação incremental, permite que APIs implementem o MMR gradualmente
 - Efetivo uso de controles de hipermídia e linked data
 - Favorecer ao alinhamento de Infraestruturas de Informação mais amplas

Infraestruturas de
Dados Espaciais

hyper-
resource

Infraestruturas de
Informação

OBRIGADO!