

Novo hábito, gravar como GPKG!

No QGIS gravar como GeoPackage,
não gravar mais no formato obsoleto Shapefile.

[Ricardo Pinho]





O que é o GPKG? (GeoPackage)

- É um Formato Aberto internacional para SIG publicado pela OGC
<https://www.opengeospatial.org/standards/geopackage>
- É do tipo ficheiro, extensão .gpkg, assente no formato aberto SQLite
<http://www.geopackage.org/guidance/getting-started.html>
- Baseado no formato SQLite do tipo base de dados, permite armazenar dados vetoriais, matriciais e muitas outras funcionalidades SQL num único ficheiro
<https://sqlite.org/index.html>
- É um formato suportado por um conjunto alargado de software (SIG)
<http://www.geopackage.org/implementations.html>



GPKG - implementações

<http://www.geopackage.org/implementations.html>



GeoPackage Implementations

This page lists software packages that implement the GeoPackage Encoding Standard as providers and/or consumers. Note that this list is for informational purposes only. OGC makes no guarantee that any of these implementations will be fit for a particular use case.

GDAL

- [GDAL](#) is an open source C/C++ library to translate data formats, used practically everywhere. It supports GeoPackage Features as of version 1.11.0 and tiles since GDAL 2.0. See the [GDAL GeoPackage vector](#) and [raster](#) documentation for more information.

QGIS

- [QGIS](#) is the most used open source desktop GIS. Based on GDAL/OGR, it can read and write GeoPackage Features as of version 2.10.1, and read Tiles as of version 2.18.

GeoServer

- [GeoServer](#), an open source Java Server implementing WMS, WFS, WCS and WPS makes available a [GeoPackage plugin](#) that can handle both Tiles and Features. It can be the [source of data](#) for GeoServer, serving the data in the GeoPackage as a OGC web standards. GeoServer can also [generate GeoPackages](#) in a variety of ways (WMS or WFS output, or a WPS process). The plugin is still a 'community module', so it is unsupported and only available as a [nightly build](#) in the community section.

Esri

- Esri's GIS software is the most recognized in the world, and their ArcGIS for [Desktop 10.2.2](#) and above support reading and writing GeoPackage Features. ArcGIS 10.3 for Desktop adds reading and writing GeoPackage Tiles. ArcGIS Runtime SDK's for [Android](#) and [Java 10.2.4](#) and above support reading and writing GeoPackage Features, and reading GeoPackage Tiles. [ArcGIS Pro](#) version 1.1 supports reading GeoPackage Features.

Compusult

- [Compusult](#) uses GeoPackage extensively across its [geospatial management tools](#). Specifically, GeoPackage is used within [GO Mobile](#), Compusult's widely used mobile app. As an integral part of its core functionality, GO Mobile provides read and write access to tiles and features. Compusult extends the functionality of GeoPackage by implementing several extensions that support styling, simplification, revisioning, elevation and relational metadata. Through [Web Enterprise Suite's](#) GeoPackaging Service, GeoPackages can be easily generated from a variety of sources including WMS, WMTS, KML, imagery, geodatabase, shapefile, etc. Compusult's GO Mobile, using GeoPackage, is currently deployed in the field with multiple customers covering several different industries.

Hexagon

- Hexagon uses GeoPackage as the core format in their [LuciadMobile](#) and [LuciadFusion](#) products. [LuciadLightspeed](#) also supports GeoPackage, as well as Lucy, the application template that comes with it. [Lucy Test Drive](#) and another application template [GeoPackage Viewer for Android](#) are both freely available for download. Also available is [libgpkg](#), an open source library that allows developers to easily read and write GeoPackage compliant SQLite files.

National Geospatial-Intelligence Agency

- [National Geospatial-Intelligence Agency \(NGA\)](#), in collaboration with [BIT Systems](#), makes available under the [MIT License](#) a collection of [GeoPackage Libraries](#).
- [GeoPackage MapCache \(Android, iOS\)](#) - Sample applications demonstrating use of the SDKs to provide read and write access to features and tiles. Download the [Android app here](#).
- [GeoPackage Mobile \(Android, iOS\)](#) - Mobile SDKs providing creation, editing, management, visualization, import/export, and tile generation functionality.
- [GeoPackage Java](#) - Java library providing GeoPackage file read, write, creation and command line tools.
- [GeoPackage JS - JavaScript library](#) providing GeoPackage functionality and utilities to node and web applications.

Envitia MapLink

- [Envitia's](#) latest release of [MapLink Pro](#), a suite of powerful SDK's, enables viewing of GeoPackage Tiles and Features, and can also package both on the fly through a Web Processing Service (WPS).

Spatialite

- GeoPackage is supported in [Spatialite](#) as of version 4.2.0. Spatialite is an open source library intended to extend the SQLite core to support fully fledged Spatial SQL capabilities.



O que é o SQLite

- SQLite é uma biblioteca de software e um formato de ficheiro que permite armazenar dados e todas funcionalidades SQL num único ficheiro, equivalentes a um servidor de Base de Dados

<https://sqlite.org/about.html>

<https://sqlite.org/fileformat2.html>

- Existem diversos utilitários para visualizar e editar ficheiros SQLite/GPKG
Desktop Browser: <https://sqlitebrowser.org/>
Web Viewer: <http://ngageoint.github.io/geopackage-js/>



DB Browser for SQLite

<https://sqlitebrowser.org/>



DB Browser for SQLite - E:\gpkg\caop2018\original\Cont_AAD_CAOP2018.gpkg

Arquivo Editar Exibir Ferramentas Ajuda

Novo banco de dados Abrir banco de dados Escrever modificações Reverter

Estrutura do banco de dados Navegar dados Editar pragmas Executar SQL

Criar tabela Criar índice Modificar tabela Deletar tabela

Nome	Tipo	Esquema
Tabelas (13)		
Cont_AAD_CAOP2018	CREATE TABLE	"
gpkg_contents	CREATE TABLE	ç
gpkg_extensions	CREATE TABLE	ç
gpkg_geometry_columns	CREATE TABLE	ç
gpkg_ogr_contents	CREATE TABLE	ç
gpkg_spatial_ref_sys	CREATE TABLE	ç
gpkg_tile_matrix	CREATE TABLE	ç
gpkg_tile_matrix_set	CREATE TABLE	ç
rtree_Cont_AAD_CAOP2018_geom	CREATE VIRTUA	
rtree_Cont_AAD_CAOP2018_geom_node	CREATE TABLE	"
rtree_Cont_AAD_CAOP2018_geom_parent	CREATE TABLE	"
rtree_Cont_AAD_CAOP2018_geom_rowid	CREATE TABLE	"
sqlite_sequence	CREATE TABLE	s
Índices (0)		
Vistas (0)		
Gatilhos (18)		
gpkg_tile_matrix_matrix_height_insert	CREATE TRIGGE	
gpkg_tile_matrix_matrix_height_update	CREATE TRIGGE	
gpkg_tile_matrix_matrix_width_insert	CREATE TRIGGE	
gpkg_tile_matrix_matrix_width_update	CREATE TRIGGE	
gpkg_tile_matrix_matrix_width_insert	CREATE TRIGGE	

DB Browser for SQLite - E:\gpkg\caop2018\original\Cont_AAD_CAOP2018.gpkg

Arquivo Editar Exibir Ferramentas Ajuda

Novo banco de dados Abrir banco de dados Escrever modificações Reverter

Estrutura do banco de dados **Navegar dados** Editar pragmas Executar SQL

Tabela: Cont_AAD_CAOP2018 Novo registro Deletar registro

	fid	geom	Dicofre	Freguesia
Filtro	Filtro	Filtro	Filtro	Filtro
1	1	BLOB	081504	Sagres VILA
2	2	BLOB	081504	Sagres VILA
3	3	BLOB	081504	Sagres VILA
4	4	BLOB	081504	Sagres VILA
5	5	BLOB	081504	Sagres VILA
6	6	BLOB	081504	Sagres VILA
7	7	BLOB	081504	Sagres VILA
8	8	BLOB	081504	Sagres VILA
9	9	BLOB	081504	Sagres VILA
10	10	BLOB	081504	Sagres VILA
11	11	BLOB	081504	Sagres VILA
12	12	BLOB	081504	Sagres VILA
13	13	BLOB	081504	Sagres VILA
14	14	BLOB	081504	Sagres VILA

1 - 15 de 3223 Ir para: 1

DB Browser for SQLite - E:\gpkg\caop2018\original\Cont_AAD_CAOP2018.gpkg

Arquivo Editar Exibir Ferramentas Ajuda

Novo banco de dados Abrir banco de dados Escrever modificações Reverter

Estrutura do banco de dados Navegar dados Editar pragmas **Executar SQL**

SQL 1

```
1 SELECT *
2 FROM Cont_AAD_CAOP2018
3 WHERE Concelho = 'COIMBRA'
```

	fid	geom	Dicofre	Freguesia
1	1351	BLOB	060312	Cernache
2	1353	BLOB	060301	Almalaguês
3	1366	BLOB	060333	União das freguesias de Assafarge e Antanhol
4	1381	BLOB	060311	Ceira
5	1384	BLOB	060340	União das freguesias de Taveiro, Ameal e Arzila
6	1387	BLOB	060340	União das freguesias de Taveiro, Ameal e Arzila

Resultado: 19 linhas retornadas em 163 ms
Na linha 1:
SELECT *
FROM Cont_AAD_CAOP2018

Lei nº 36/2011 das Normas Abertas e o Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital (RNID)

De acordo com a referida lei, este Regulamento define as especificações técnicas e formatos digitais a adotar pela Administração Pública. Efetivamente, a utilização de formatos abertos (não proprietários) é imprescindível para assegurar a interoperabilidade técnica e semântica, em termos globais, dentro da Administração Pública, na interação com o cidadão ou a empresa e para disponibilização de conteúdos e serviços, criando a necessária independência dos fornecedores ou soluções de software adotadas.

O Regulamento, alinhado com as diretrizes europeias em termos de interoperabilidade, contribui para a universalidade de acesso e utilização da informação, para a preservação dos documentos eletrónicos e simultaneamente para uma redução de custos de licenciamento de software.



O Geopackage é um formato obrigatório do RNID

A Lei nº 36/2011 das Normas Abertas define através do Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital (RNID) **os formatos obrigatórios para uso pela Administração Pública** no qual se inclui o formato **GeoPackage** nos domínios de sistemas de informação geográfica (tabela VI)

<https://data.dre.pt/eli/resolconsmin/2/2018/01/05/p/dre/pt/html>

126

Diário da República, 1.ª série—N.º 4—5 de janeiro de 2018

Domínios de sistemas de informação geográfica	Especificação técnica (Acrónimo com versão)	Especificação técnica (Designação)	Classificação	Prazo para aplicação	Entidade de referência	Nome da referência	Fonte de referência
Dados vetoriais em ficheiro para transferência de informação entre SIG e aplicações de Desenho Assistido por Computador (CAD), nomeadamente, Topografia e Cartografia	AutoCAD 2000 DXF	utoCAD 2000 Drawing Exchange Format	Recomendado	Entrada em vigor do presente Regulamento	Autodesk	AutoCAD 2000 DXF Reference (<i>webpage</i>)	http://www.autodesk.com/techpubs/autocad/acad2000/dxf/
Formato para armazenamento de dados geográficos, vetoriais e matriciais em ficheiro, baseado no formato SQLite	OGC GeoPackage	OGC GeoPackage Encoding Standard	Obrigatório	Entrada em vigor do presente Regulamento	OGC	GeoPackage Encoding Standard (OGC <i>webpage</i>)	http://www.opengeospatial.org/standards/geopackage
Visualização geográfica	OGC KML	OGC Keyhole Markup Language	Recomendado	Entrada em vigor do presente Regulamento	OGC	OGC Keyhole Markup Language	http://www.opengeospatial.org/standards/kml

Shapefile - formato obsoleto

<http://switchfromshapefile.org/>



ESRI Shapefile, criado na década 1990, no tempo das disketes e filesystem de 8bits, **continua a ser o formato mais usado na troca de dados SIG vetoriais!**

Apesar da especificação ser aberta, **é um formato proprietário**

É implementado em todas as soluções de software

Possui limitações que acarretam reconhecidos e sérios problemas:

- aos utilizadores: dificuldades de utilização, conversão e de interoperabilidade
- aos programadores: complica o desenvolvimento e reduz a eficiência software



Shapefile é um mau formato!

<http://switchfromshapefile.org/>

Problemas de utilização:

- Múltiplos ficheiros (.dbf, .shp, .shx, ...)

Problemas de conversão:

- Nomes dos atributos limitados a 10 letras
- Número de atributos limitado a 255
- Tipos de atributos limitados (texto max 254 letras)
- Apenas 1 tipo de geometria (ponto, linha, poly)

Problemas de interoperabilidade:

- Tabela de caracteres desconhecido
- Sistema de coordenadas desconhecido
- Não suporta relações topológicas

Shapefile is a bad format

Why is Shapefile so bad? Here are several reasons v

- No coordinate reference system definition.
- It's a multifile format.
- Attribute names are limited to 10 characters.
- Only 255 attributes. The DBF file does not allow
- Limited data types. Data types are limited to flo
- Unknown character set. There is no way to spe
- It's limited to 2GB of file size. Although some to
- No topology in the data. There is no way to de
- Single geometry type per file. There is no way t
- More complicated data structures are impossib
- There is no way to store 3D data with textures
parametric objects.
- Projections definition. They are incompatible or
- Line and polygon geometry type, single or mul
feature level.
- Add more ...



QGIS suporta GeoPackage!



QGIS, suporta Geopackage baseado no GDAL/OGR:

- lê e grava entidades desde a versão 2.10.1
- lê Tiles desde a versão 2.18

É atualmente, na versão 3.4LTR e posteriores:

- o formato **oficial e preferencial para dados vetoriais**
- com permanentes melhorias e alargamento de usos ([change log](#))

[Feature: Append raster layer to an existing Geopackage](#)

[Feature: QGIS projects inside geopackage files](#)

[Feature: Add "Save layer styles into GeoPackage" for Package Layers](#)



Simple: Gravar como GPKG!

Exemplo da Carta Administrativa Oficial Portuguesa: (CAOP 2018 - em vigor)

- [oficialmente publicada em formato Shapefile](#) pela Direção-Geral do Território
- tema: [Continente - Área Administrativa \(Polígonos\)](#)

**Original DGT
(6 ficheiros)**

Nome	Data de mo...	Tipo	Tamanho
Cont_AAD_CAOP2018.cpg	29/01/2019 ...	Ficheiro CPG	1 KB
Cont_AAD_CAOP2018.dbf	29/01/2019 ...	Folha de cálculo d...	4 882 KB
Cont_AAD_CAOP2018.prj	29/01/2019 ...	Ficheiro PRJ	1 KB
Cont_AAD_CAOP2018.qpj	29/01/2019 ...	Ficheiro QPJ	1 KB
Cont_AAD_CAOP2018.shp	29/01/2019 ...	Ficheiro SHP	49 460 KB
Cont_AAD_CAOP2018.shx	29/01/2019 ...	Ficheiro SHX	26 KB



Guardar camada vetorial como...

Formato: GeoPackage

Nome do ficheiro: E:\gpkg\caop2018\original\Cont_AAD_CAOP2018.gpkg

Nome da camada: Cont_AAD_CAOP2018

SRC: EPSG:3763 - ETRS89 / Portugal TM06

Codificação: UTF-8

Guardar apenas os elementos seleccionados

▶ Seleccionar os campos a exportar e as opções de exportação deles

▼ Geometria

Tipo de geometria: Automático

Forçar multi-tipos

Incluir dimensão Z

Extensão (atual: camada)

▼ Opções da camada

DESCRIPTION:

FID: fid

GEOMETRY_NAME: geom

IDENTIFIER:

SPATIAL_INDEX: YES

▶ Opções personalizadas

Adicionar ficheiro guardado ao mapa

OK Cancel Help

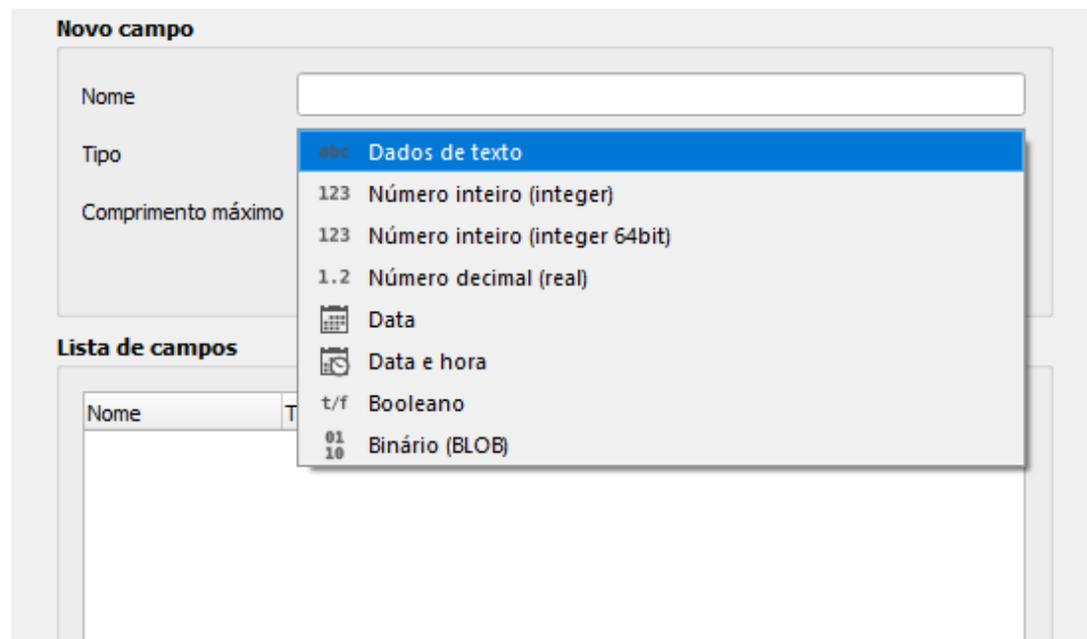
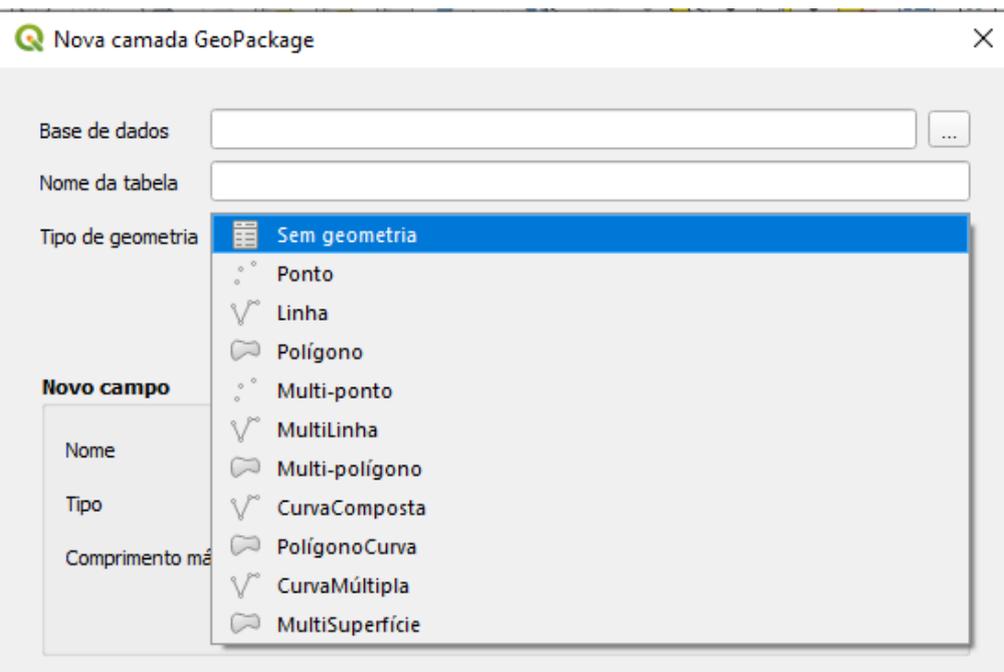
**GPKG
(1 ficheiro)**



Nome	Data de mo...	Tipo	Tamanho
Cont_AAD_CAOP2018.gpkg	16/11/2019 ...	Ficheiro GPKG	52 228 KB

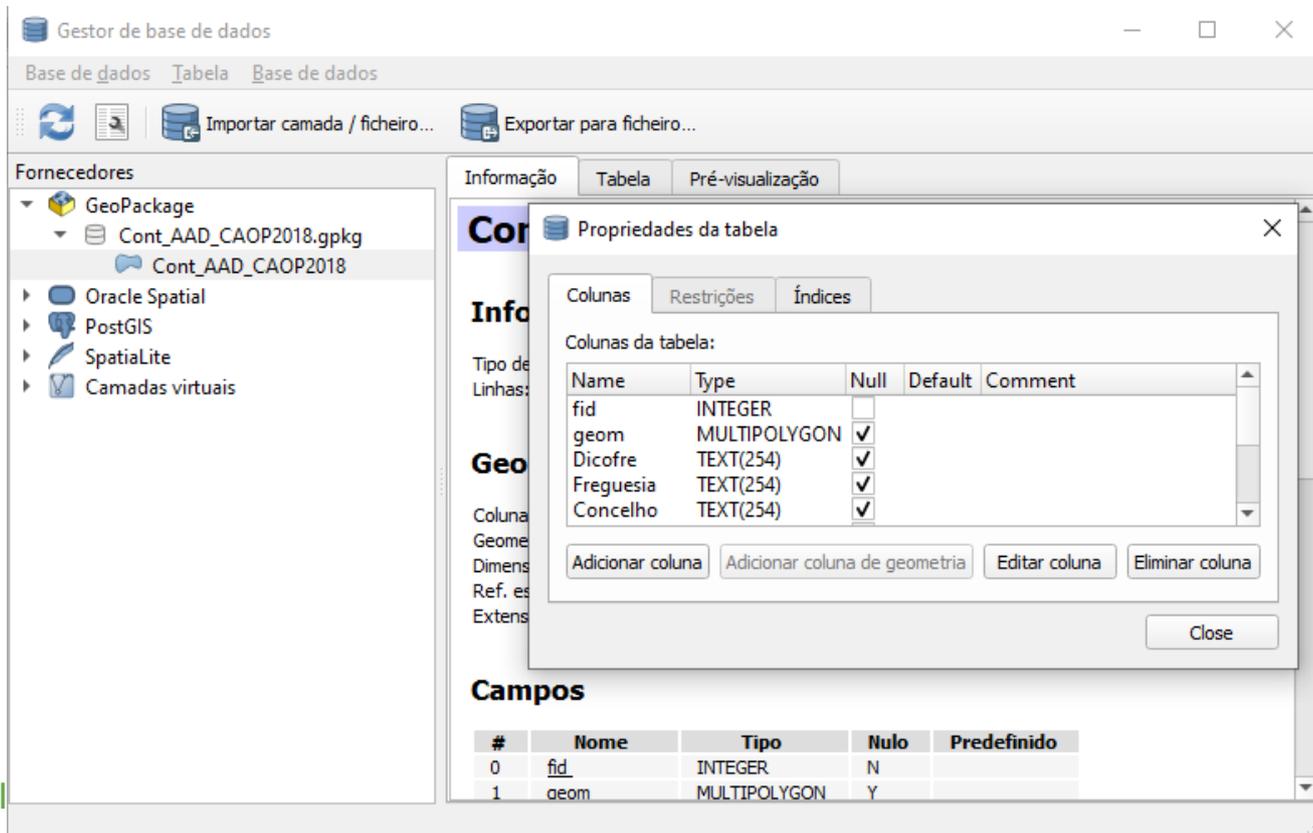
Simple: Criar uma nova camada GPKG

E sem limitações!



GPKG no Gestor de base de dados!

GPKG, como uma base de dados e todo o seu potencial ao seu dispor!



The screenshot shows a database manager window titled "Gestor de base de dados". The left sidebar lists providers: GeoPackage (expanded to show "Cont_AAD_CAOP2018.gpkg" and "Cont_AAD_CAOP2018"), Oracle Spatial, PostGIS, SpatialLite, and Camadas virtuais. The main area shows a table properties dialog for "Propriedades da tabela". The dialog has tabs for "Colunas", "Restrições", and "Índices". The "Colunas" tab is active, showing a table with columns: "fid" (INTEGER, Not Null), "geom" (MULTIPOLYGON, Null), "Dicofre" (TEXT(254), Null), "Freguesia" (TEXT(254), Null), and "Concelho" (TEXT(254), Null). Below the table are buttons for "Adicionar coluna", "Adicionar coluna de geometria", "Editar coluna", and "Eliminar coluna". A "Close" button is at the bottom right.

Name	Type	Null	Default	Comment
fid	INTEGER	<input type="checkbox"/>		
geom	MULTIPOLYGON	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dicofre	TEXT(254)	<input checked="" type="checkbox"/>		
Freguesia	TEXT(254)	<input checked="" type="checkbox"/>		
Concelho	TEXT(254)	<input checked="" type="checkbox"/>		

#	Nome	Tipo	Nulo	Predefinido
0	fid	INTEGER	N	
1	geom	MULTIPOLYGON	Y	



GPKG é interoperável !

DB Browser for SQLite - E:\gpkg\caop2018\original\Cont_AAD_CAOP2018.gpkg

Arquivo Editar Exibir Ferramentas Ajuda

Novo banco de dados Abrir banco de dados Escrever modificações Reverter

Estrutura do banco de dados Navegar dados Editar pragmas Executar SQL

Criar tabela Criar índice Modificar tabela Deletar tabela

Nome	Tipo	Esquema
Tabelas (13)		
Cont_AAD_CAOP2018	CREATE TABLE	
gpkg_contents	CREATE TABLE	
gpkg_extensions	CREATE TABLE	
gpkg_geometry_columns	CREATE TABLE	
gpkg_ogr_contents	CREATE TABLE	
gpkg_spatial_ref_sys	CREATE TABLE	
gpkg_tile_matrix	CREATE TABLE	
gpkg_tile_matrix_set	CREATE TABLE	
rtree_Cont_AAD_CAOP2018_geom	CREATE VIRTUA	
rtree_Cont_AAD_CAOP2018_geom_node	CREATE TABLE	
rtree_Cont_AAD_CAOP2018_geom_parent	CREATE TABLE	
rtree_Cont_AAD_CAOP2018_geom_rowid	CREATE TABLE	
sqlite_sequence	CREATE TABLE	
Índices (0)		
Vistas (0)		
Gatilhos (18)		
gpkg_tile_matrix_matrix_height_insert	CREATE TRIGGE	
gpkg_tile_matrix_matrix_height_update	CREATE TRIGGE	
gpkg_tile_matrix_matrix_width_insert	CREATE TRIGGE	
gpkg_tile_matrix_matrix_width_update	CREATE TRIGGE	
gpkg_tile_matrix_matrix_width_insert	CREATE TRIGGE	

DB Browser for SQLite - E:\gpkg\caop2018\original\Cont_AAD_CAOP2018.gpkg

Arquivo Editar Exibir Ferramentas Ajuda

Novo banco de dados Abrir banco de dados Escrever modificações Reverter

Estrutura do banco de dados Navegar dados Editar pragmas Executar SQL

Tabela: Cont_AAD_CAOP2018

	fid	geom	Dicofre	Freguesia	
	Filtro	Filtro	Filtro	Filtro	Filtro
1	1	BLOB	081504	Sagres	VILA
2	2	BLOB	081504	Sagres	VILA
3	3	BLOB	081504	Sagres	VILA
4	4	BLOB	081504	Sagres	VILA
5	5	BLOB	081504	Sagres	VILA
6	6	BLOB	081504	Sagres	VILA
7	7	BLOB	081504	Sagres	VILA
8	8	BLOB	081504	Sagres	VILA
9	9	BLOB	081504	Sagres	VILA
10	10	BLOB	081504	Sagres	VILA
11	11	BLOB	081504	Sagres	VILA
12	12	BLOB	081504	Sagres	VILA
13	13	BLOB	081504	Sagres	VILA
14	14	BLOB	081504	Sagres	VILA

1 - 15 de 3223 Ir para: 1

DB Browser for SQLite - E:\gpkg\caop2018\original\Cont_AAD_CAOP2018.gpkg

Arquivo Editar Exibir Ferramentas Ajuda

Novo banco de dados Abrir banco de dados Escrever modificações Reverter

Estrutura do banco de dados Navegar dados Editar pragmas Executar SQL

SQL 1

```
1 SELECT *
2 FROM Cont_AAD_CAOP2018
3 WHERE Concelho = 'COIMBRA'
```

	fid	geom	Dicofre	Freguesia
1	1351	BLOB	060312	Cernache
2	1353	BLOB	060301	Almalaguês
3	1366	BLOB	060333	União das freguesias de Assafarge e Antanhol
4	1381	BLOB	060311	Ceira
5	1384	BLOB	060340	União das freguesias de Taveiro, Ameal e Arzila
6	1387	BLOB	060340	União das freguesias de Taveiro, Ameal e Arzila

Resultado: 19 linhas retornadas em 163 ms
Na linha 1:
SELECT *
FROM Cont_AAD_CAOP2018



Conclusão: Comece já hoje a mudar de hábito!

Gravar como GPKG todas as suas Shapefiles.

- Mudar hábitos obriga um elevado esforço do próprio!
- Está demonstrado que só se altera um hábito praticando um hábito alternativo durante 3 semanas consecutivas!
- Portanto, comecem já a praticar todos os dias o novo hábito de "Gravar como GPKG" no QGIS!

TPC: (trabalho para casa)

“Learn spatial SQL and master GeoPackage with QGIS 3”

<https://medium.com/@GispoFinland/learn-spatial-sql-and-master-geopackage-with-qgis-3-16b1e17f0291>

