

MAPEAMENTO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL: MANANCIAIS DA SUB-REGIÃO OESTE DA GRANDE SÃO PAULO: Curso de Capacitação

Tomador



Financiamento



Executor



SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. Introdução..... | 1 |
| 2. Dados gerados no projeto..... | 1 |
| 1.1 Dados secundários..... | 2 |
| 1.2 Critérios..... | 3 |
| 1.2.1 Critérios Hídricos..... | 4 |
| 1.2.2 Critérios de paisagem..... | 6 |
| 1.3 Áreas prioritárias..... | 7 |
| 3. Quais softwares podem ser utilizados para visualização e manipulação dos dados?..... | 9 |
| 3.1 Google Earth Pro..... | 10 |
| 3.2 QGIS..... | 16 |
| 4. Geoserviços..... | 19 |
| 5. Usos potenciais dos mapeamentos de áreas prioritárias..... | 26 |
| 6. Outros materiais para consulta..... | 28 |
| 6.1 Google Earth Pro..... | 28 |
| 6.2 QGIS..... | 28 |

1. Introdução

Esse curso faz parte do empreendimento financiado pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro), intitulado “Mapeamento de Áreas Prioritárias para Conservação e Recuperação Ambiental dos Mananciais da Sub-Região Sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo” (2020_AT-COB-125), cujo tomador dos recursos foi o Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo – CONISUD, que contratou o IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas, para executar os trabalhos.

O objetivo desse curso é apresentar os dados sistematizados e elaborados no âmbito do projeto e mostrar a aplicação dos resultados no planejamento e gestão municipal e regional de forma prática, utilizando dois softwares livres: o Google Earth Pro e o QGIS.

2. Dados gerados no projeto

O projeto objetivou realizar o mapeamento de áreas prioritárias para uso em medidas e/ou ações de compensação ambiental, reflorestamento e enriquecimento florestal nas áreas de mananciais da Sub-região Sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

Para isso, foram sistematizados diversos estudos e dados já existentes na Sub-região Sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), além de terem sido gerados mapas de critérios hídricos e de paisagem que resultaram no mapeamento de Áreas Prioritárias para Conservação, Enriquecimento, Recuperação e Uso Sustentável do território, utilizando Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

SIGs são sistemas computacionais capazes de capturar, armazenar, consultar, manipular, analisar, exibir e imprimir dados georreferenciados espacialmente sobre/sob a superfície da Terra .

Os dados espaciais, em SIG, têm dois formatos primários (arranjo de dados para armazenamento ou apresentação): raster/matricial e vetor/vetorial (**Figuras 1 e 2**). No formato raster/matricial o terreno é representado por meio de uma matriz compostas por linhas e colunas, as quais compõem as células (pixels). Já no formato vetorial, a posição e direção do mundo real é feito na forma de linhas, polígonos ou pontos.

Figura 1 – Ilustração da diferença entre arquivos raster/matricial e vetor/vetorial.

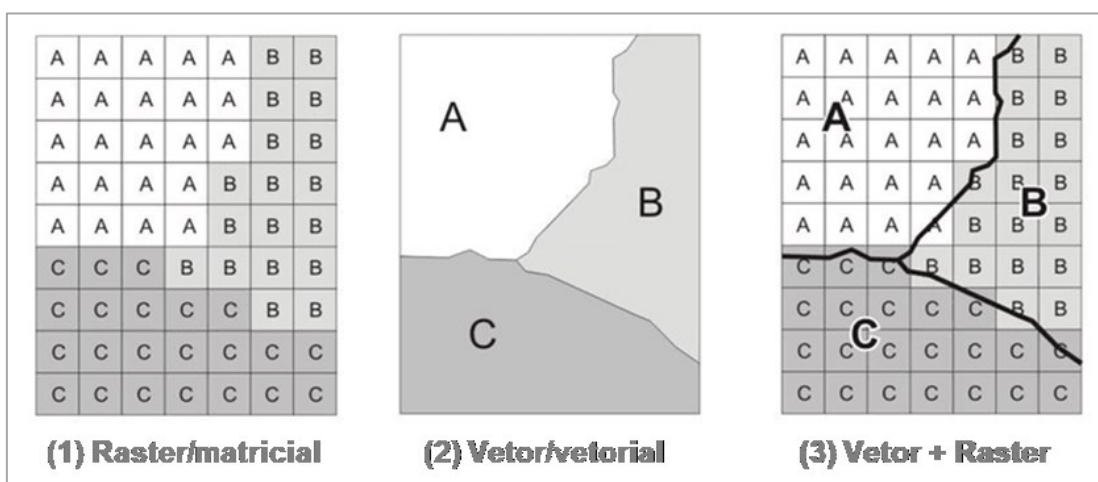
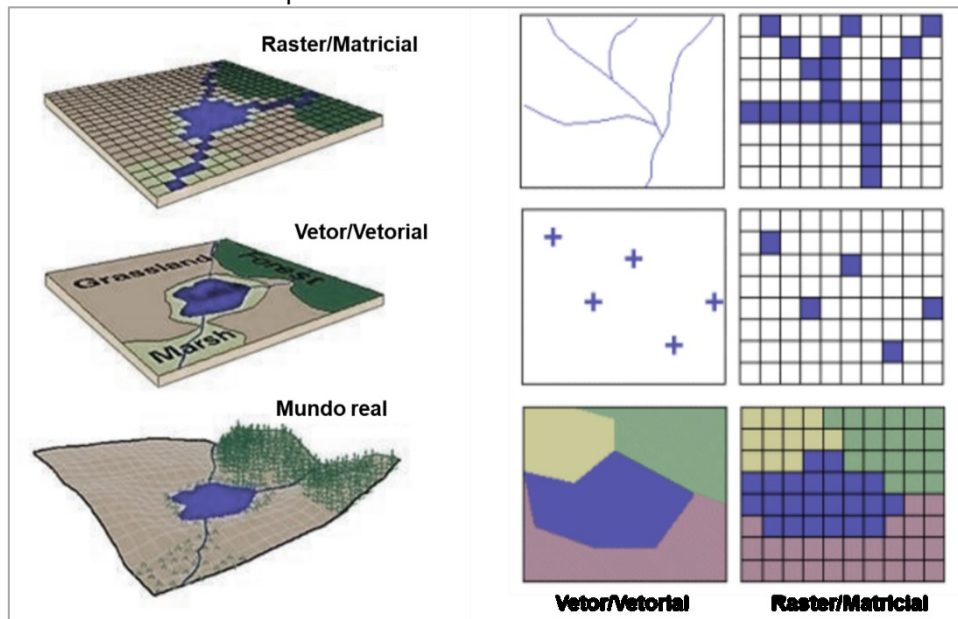


Figura 2 – Ilustração da relação entre o mundo real e a sua representação por meio de arquivos raster/matricial e vetor/vetorial.



No âmbito do projeto, foram gerados e utilizados dados espaciais em ambos os formatos: raster/matricial e vetor/vetorial. Os dados matriciais são úteis para os processamentos necessários à análise multicritérios e os resultados de áreas prioritárias foram apresentados no formato vetor (shapefile), que pode ser visualizado e manipulado em diversos softwares de SIG. Os principais resultados estão apresentados, também, em formato kmz, para utilização no Google Earth Pro, que é uma plataforma gratuita de análise e visualização de dados espaciais para fins científicos, acadêmicos, empresariais ou governamentais.

1.1 Dados secundários

Dados secundários são aqueles que foram elaborados por outras organizações em estudos anteriores e que servem para a pesquisa em andamento.

Para atender os objetivos do trabalho, o levantamento de dados secundários foi orientado de forma a verificar experiências já realizadas em outras Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo e, também, por trabalhos (nacionais e internacionais) que tratam do mapeamento de áreas prioritárias para conservação e recuperação ambiental. Essa sistematização permitiu identificar quais temas são importantes para leitura do território e a escolha dos critérios de mapeamento de áreas prioritárias.

Os principais dados sistematizados ao longo do projeto estão apresentados no **Quadro 1**.

Quadro 1 – Dados secundários constantes da base de dados do projeto (formato vetorial).

| Tema | Informações utilizadas | Escala | Fonte |
|--|---|-----------|---------------------------------|
| Áreas legalmente protegidas | Limite das Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais e Áreas de Intervenção | 1:10.000 | DATAGEO |
| | Limite das Unidades de Conservação | várias | DATAGEO, Prefeituras Municipais |
| Compensação Ambiental | Projetos cadastrados no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE) | --- | Fornecido pelo SARE (jan. 2022) |
| | TCRAS – Termos Ambientais de Recuperação Ambiental | --- | DATAGEO |
| Uso e ocupação do solo e Cobertura vegetal | Uso e ocupação do solo – estudo OTGM | 1: 25.000 | IPT (2019) |
| | Uso e cobertura do solo – projeto Mapbiomas coleção 6.0 | 1: 50.000 | Mapbiomas coleção 6.0 |
| | Inventário Florestal do Estado de SP | 1: 10.000 | IF (2020) - DATAGEO |
| Áreas prioritárias regionais | Mapa de Conectividade do Estado de São Paulo - Programa Biota/FAPESP | 1: 50.000 | DATAGEO |
| | Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade | --- | MMA (2018) |
| Recursos Hídricos | Mapa de Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos à Poluição | --- | DAEE/LEBAC (2013) - DATAGEO |
| | Índices de qualidade da água/Monitoramento | --- | DATAGEO |
| | Outorgas pelo uso da água | --- | DAEE |
| | Nascentes UGRHI 6 | --- | CBH-AT (2018) |
| | Bacias hidrográficas UGRHI 6 | --- | CBH-AT (2018) |
| Áreas de Preservação Permanente | Cadastro Ambiental Rural | 1:10.000 | SICAR, DATAGEO |
| | Déficit de APP e Reserva Legal | --- | Imaflora/Geolab (2018) |
| Meio físico | Suscetibilidade a movimento de massa e inundações | 1:25.000 | IPT/DATAGEO |
| | Geologia | 1: 50.000 | Coutinho (1980) |
| | Pedologia | 1: 25.000 | Rossi (2017) |
| Precipitação | Postos pluviométricos: precipitação média mensal | --- | DAEE |
| Vetores de pressão | Acidentes químicos | --- | DATAGEO |
| | Áreas contaminadas | --- | CETESB, DATAGEO |
| | Infrações ambientais | --- | DATAGEO |
| | Desmatamento 2020-1985 | 1: 50.000 | Mapbiomas coleção 6.0 |
| | Mineração | --- | SIGIMINE CPRM |
| | Queimadas | --- | INPE/ DATAGEO |
| Potencial turístico | Atrativos turísticos | --- | GT Turismo Conisud |
| | Bens tombados | --- | IPHAN/Condephaat |
| | Sítios arqueológicos | --- | IPHAN/Condephaat |

(---) sem informação.

1.2 Critérios

As áreas prioritárias foram geradas a partir da combinação de duas informações:

- Critérios hídricos, considerando que a água é o macrocritério balizador do projeto, para gerar o Mapa de Favorabilidade ao Fornecimento de Serviços ecossistêmicos hídricos; e
- Critérios de paisagem, considerando que existe uma conexão entre as áreas vegetadas e a qualidade e quantidade da água de um manancial. Essa análise

forneceu informações para a confecção de três mapas, que são elaborados a partir de métricas de paisagem: Mapas de Potencialidade Ambiental para (1) Conservação, (2) Recuperação e (3) Enriquecimento Florestal.

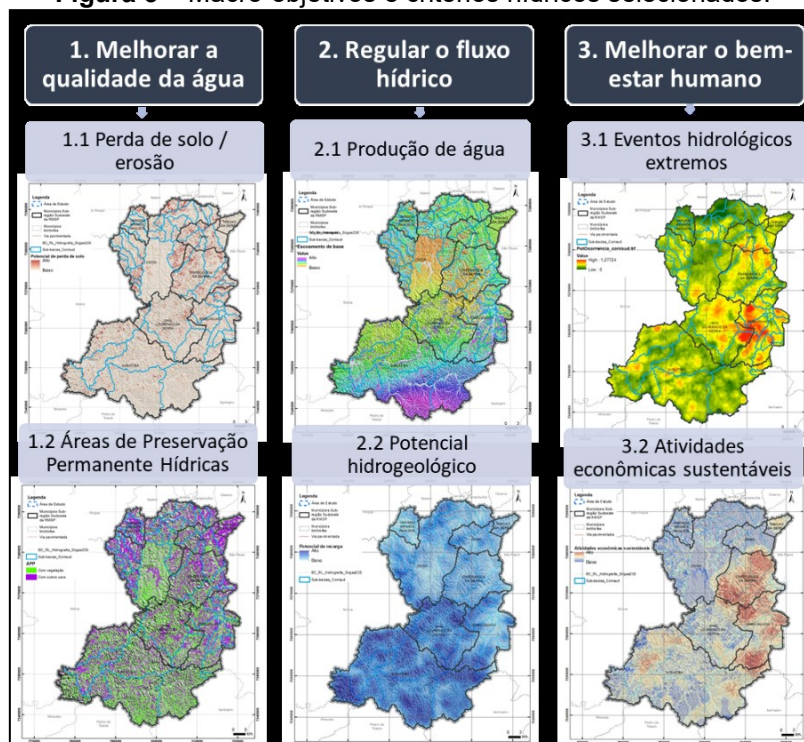
1.2.1 Critérios Hídricos

As áreas com maior ou menor potencial para o fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos são aquelas com maior ou menor capacidade de captar, armazenar e disponibilizar lenta e gradualmente a água precipitada em quantidade e qualidade suficientes para atender às demandas humanas e do próprio ecossistema, seja por corpos d'água superficiais seja pela recarga de aquíferos. A sua definição está relacionada às condições ambientais às quais está submetida uma determinada microbacia, principalmente em relação aos aspectos do meio físico, da própria bacia e do regime de chuvas.

O termo favorabilidade tem sido utilizado para classificar hierarquicamente áreas onde a ação humana se faria mais eficiente, com menores custos ambientais e econômicos, para intervenções que vão desde instalações de sites industriais, prospecções minerais, como até mesmo para escolha de áreas para conservação e recuperação.

Assim, o mapeamento do índice de favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos foi elaborado para identificar as áreas detentoras de maior potencialidade para provisão de serviços ecossistêmicos relacionados à disponibilidade de água em quantidade e qualidade, bem como ao bem-estar humano. Os critérios foram selecionados a partir das informações sistematizadas na leitura técnica, participativa e de campo. Utilizando a água como um macro-critério balizador, foram definidos três macro-objetivos, os quais orientaram a seleção dos critérios de mapeamento (**Figura 3**).

Figura 3 – Macro-objetivos e critérios hídricos selecionados.



Os índices e subíndices gerados no projeto estão apresentados no **Quadro 2**.

Quadro 2 – Critérios utilizados para a composição do mapa de favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos constantes da base de dados do projeto.

| Tema | Informações utilizadas | Nome do shapefile | Formato | Fonte |
|--|--|--|----------------------|----------------------|
| 1.1 Perda de solo | Sub-bacias | Sub-bacias_Conisud.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Modelo Digital de Elevação | NASADEM_Conisud.tif | Raster | NASADEM |
| | Erosividade da chuva | Erosividade_idw.tif | Raster | Teixeira (2019) |
| | Erodibilidade dos solos | Solo3.ti | Raster | Elaborado no projeto |
| | Fitofisionomias e outros usos | Fitofisionomias_Uso_FINAL.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Mapa final | 1.1_Usle.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| 1.2 Áreas de Preservação Permanente (APP) Hídricas | Mapa final reclassificado | 1.1.usle_reclass.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Sub-bacias hidrográficas | Sub-bacias_Conisud.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Fitofisionomias e outros usos | Fitofisionomias_Uso_FINAL.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Buffer 30 m de cursos d'água | Uso_APP_CursoAgua_30m.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Buffer 50 m de nascentes | Uso_APP_Nascente_50m.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Mapa final | 1.2.EucDist_APP.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| 2.1 Produção de água | Mapa final reclassificado | 1.2.APPPreclass.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Sub-bacias hidrográficas | Sub-bacias_Conisud.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Fitofisionomias e outros usos | Fitofisionomias_Uso_FINAL.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Postos pluviométricos | postos_pluviometricos_dae.shp | Vetor | DAEE |
| | Evapotranspiração média mensal | et0_1.tif, et0_2.tif, et0_3.tif [...] et0_12.tif | Raster | World Clim 2.0 |
| | Precipitação média mensal | Prec_1.tif, Prec_2.tif, Prec_3.tif [...] Prec_12.tif | Raster | World Clim 2.0 |
| 2.2 Recarga hídrica | Grupos hidrológicos de solos | Solo3.ti | Raster | Rossi (2017) |
| | Mapa final | 2.1.SWY.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Mapa final reclassificado | 2.1.SWY_reclass.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Sub-bacias hidrográficas | Sub-bacias_Conisud.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Densidade de lineamentos | Densidade_lin_total.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Geologia | Geologia_Prof_Coutinho_Conisud.shp | Raster | Coutinho (1980) |
| 3.1 Eventos extremos | Mapa final: | 2.2_Recarga.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Mapa final reclassificado | 2.2.Recarga_reclass.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Sub-bacias hidrográficas | Sub-bacias_Conisud.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Declividade | declividade.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Densidade de drenagem | Ddren-1000mCLIP.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Precipitação média | pchuvamed_conisud.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| 3.2 Atividades econômicas sustentáveis | Suscetibilidade a deslizamentos e inundações | Suscetibilidade_Inund_MGM.shp | Vetor | DATAGEO |
| | Mapa final | 3.1.PotOcorr.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Mapa final reclassificado | 3.1.PotOco_reclass.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Sub-bacias hidrográficas | Sub-bacias_Conisud.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Potencial de água mineral | AguaMineralKernel.tif | Vetor | IPT (2019) |
| | Potencial turístico | Pot_Tur_rsoma | Raster | Elaborado no projeto |
| Mapa de Favorabilidade | Mapa final | 3.2.aguamintur.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Mapa final reclassificado | 3.2.aguamintur_reclass.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Mapa final "Perda de solos" reclassificado | 1.1.usle_reclass.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Mapa final "APP Hídrica" reclassificado | 1.2.APPPreclass.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Mapa final "Produção de água" reclassificado | 2.1.SWY_reclass.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Mapa final "Recarga" reclassificado | 2.2.Recarga_reclass.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| | Mapa final "Eventos extremos" reclassificado | 3.1.PotOco_reclass.tif | Raster | Elaborado no projeto |
| Mapa final "Atividades econômicas" reclassificado | 3.2.aguamintur_reclass.tif | Raster | Elaborado no projeto | |
| Cruzamento | Favorabilidade_SEH_FINAL.shp | Vetor | Elaborado no projeto | |

Os arquivos raster gerados em cada um dos índices foram cruzados por meio de álgebra de mapas, utilizando os pesos definidos na análise hierárquica ponderada realizada no âmbito do projeto. O resultado final resultou no mapa "Mapa de Favorabilidade ao

Fornecimento de Serviços ecossistêmicos hídricos”, cujo shapefile está denominado na base “Favorabilidade_SEH_FINAL.shp”, que foi dividido em cinco classes de prioridade (coluna LePrior da tabela de atributos).

1.2.2 Critérios de paisagem

A potencialidade da paisagem para a conservação, recuperação e enriquecimento florestal foi avaliada a partir do mapeamento das diferentes fitofisionomias e de índices de paisagem. Essa análise indica áreas que representam maior favorabilidade para condução e potencialização dos processos naturais de migração, colonização e sucessão ecológica por regeneração natural ou induzida, bem como áreas mais relevantes para restaurar e manter o fluxo gênico da fauna e da flora e a conservação da biodiversidade em médio e longo prazos.

Uma avaliação específica da vegetação natural foi realizada por meio da reclassificação e atualização das informações já disponíveis, utilizando-se técnicas de interpretação visual, levando-se em consideração os critérios estipulados de tamanho e forma, cor e tonalidade, textura e estrutura da paisagem. A reclassificação manual em tela para identificação das diferentes fitofisionomias foi realizada na escala 1:10.000 e, quando aplicável, o correspondente estágio sucessional (pioneiro, inicial, médio ou avançado), de acordo com a Resolução Conama nº 01/1994, que define vegetação primária e secundária nos estágios de regeneração da Mata Atlântica no Estado de São Paulo, bem como o estado de conservação e fatores de degradação dos remanescentes florestais. Para auxiliar na identificação e classificação do estado de conservação e os estágios sucessionais da vegetação da área de estudo foram consultadas imagens de satélites disponíveis em sítios especializados e, também, realizados trabalhos de campo e reuniões técnicas. Os índices e subíndices gerados no projeto estão apresentados no **Quadro 3**.

Quadro 3 – Métricas de paisagem utilizadas para a composição dos critérios de paisagem constantes da base de dados do projeto.

| Tema | Métricas de paisagem adotadas | Nome do shapefile | Formato | Fonte |
|--|---|------------------------------|---------|----------------------|
| Áreas potenciais para conservação | Área interior (área núcleo) | Potencial_Conservacao.shp | tabela | Elaborado no projeto |
| | Distância ao vizinho mais próximo | Potencial_Conservacao.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Vegetação de várzea | Potencial_Conservacao.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Mata (vegetação primária) | Potencial_Conservacao.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| Áreas potenciais para enriquecimento florestal | Quantidade de vegetação na paisagem (menor percentual de cobertura vegetal) | Potencial_Enriquecimento.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Áreas que estão diretamente sob efeito de borda | Potencial_Enriquecimento.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| Áreas potenciais para Recuperação florestal | Quantidade de vegetação na paisagem (menor cobertura vegetal natural) | Potencial_Recuperacao.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Formações naturais que estão em pior estado de conservação | Potencial_Recuperacao.shp | Vetor | Elaborado no projeto |
| | Áreas antropizadas sem uso aparente | Potencial_Recuperacao.shp | Vetor | Elaborado no projeto |

Cada um dos arquivos vetoriais possuem uma tabela de atributos, onde é possível consultar as métricas de paisagem que deram origem a cada uma das prioridades. O **Quadro 4** mostra o significado de cada uma das colunas do arquivo

Potencial_Conservacao.shp; o **Quadro 5** para o arquivo Potencial_Enriquecimento.shp, e o **Quadro 6** para o arquivo Potencial_Recuperacao.shp.

Quadro 4 – Colunas da tabela de atributos do arquivo “Potencial_Conservacao.shp”.

| Informação da coluna | Significado |
|----------------------|--|
| FID | Nº de identificação do polígono |
| Shape | Tipo de arquivo (polígono) |
| CLASSE_SUC | Classe do mapa de fitofisionomias |
| Core_Area | Área da "área núcleo" (km ²) |
| Nota_Class | Nota atribuída à classe de fitofisionomia |
| nota_Core | Nota atribuída ao tamanho da "área núcleo" |
| NNDist | Distância do vizinho mais próximo (km) |
| Nota_NN | Nota atribuída ao isolamento (distância do vizinho mais próximo) |
| SOMA | Soma das notas |
| Areakm | Área (km ²) |
| LegPrior | Prioridade - Potencial Conservação |

Quadro 5 – Colunas da tabela de atributos do arquivo “Potencial_Enriquecimento.shp”.

| Informação da coluna | Significado |
|----------------------|---|
| FID | Nº de identificação do polígono |
| Shape * | Tipo de arquivo (polígono) |
| HEXID | Nº de identificação do hexágono |
| Percent_ve | Percentual de déficit de vegetação no hexágono |
| deficit_ve | Déficit de vegetação no hexágono (km ²) |
| INDEX | Nota atribuída ao déficit de vegetação do hexágono |
| HEXID | Nº de identificação do hexágono |
| Percent_ve | Percentual de déficit de vegetação no hexágono |
| deficit_ve | Déficit de vegetação no hexágono (km ²) |
| CLASSE_SUC | Classe do mapa de fitofisionomias |
| Nota_Class | Nota atribuída à classe de fitofisionomia |
| SOMA_Index | Soma das notas |
| LegPrior | Prioridade - Potencial Enriquecimento |

Quadro 6 – Colunas da tabela de atributos do arquivo “Potencial_Recuperacao.shp”.

| Informação da coluna | Significado |
|----------------------|--|
| FID | Nº de identificação do polígono |
| Shape | Tipo de arquivo (polígono) |
| HEXID | Nº de identificação do hexágono |
| Percent_ve | Percentual de déficit de vegetação no hexágono |
| deficit_ve | Déficit de vegetação no hexágono (km ²) |
| INDEX | Nota atribuída ao déficit de vegetação do hexágono |
| CLASSE_SUC | Classe do mapa de fitofisionomias (“campo sujo” e “campo antrópico”) |
| Percent_ve | Percentual de déficit de vegetação no hexágono |
| PRIOR | Prioridade quantitativa - Recuperação |
| Legenda_1 | Prioridade - Potencial Recuperação |

1.3 Áreas prioritárias

O método de mapeamento de áreas prioritárias se baseou na análise integrada dos mapas de critérios hídricos e de paisagem. O cruzamento dos critérios, além de resultar nos três mapas de áreas prioritárias para conservação, recuperação e enriquecimento florestal, também indica áreas que necessitarão de diretrizes específicas para o uso sustentável, dado o potencial associado à provisão dos serviços ecossistêmicos hídricos e que, hoje, já estão com usos no território.

Os mapas de áreas prioritárias geradas no projeto estão apresentados no **Quadro 7**.

Quadro 7– Dados utilizados para a composição dos critérios de paisagem constantes da base de dados do projeto.

| Tema | Dados cruzados | Nome do shapefile | Formato | Fonte |
|--|--|--------------------------------------|---------|-------------------------|
| Áreas prioritárias para conservação | Favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos | Favorabilidade_SEH_FINAL.shp | Vetor | Elaborado neste projeto |
| | Áreas potenciais para conservação | Potencial_Conservacao.shp | Vetor | Elaborado neste projeto |
| | Cruzamento | AreasPrioritarias_Conservacao.shp | Vetor | |
| Áreas prioritárias para enriquecimento florestal | Favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos | Potencial_Enriquecimento.shp | Vetor | Elaborado neste projeto |
| | Áreas potenciais para enriquecimento florestal | Potencial_Enriquecimento.shp | Vetor | Elaborado neste projeto |
| | Cruzamento | AreasPrioritarias_Enriquecimento.shp | Vetor | |
| Áreas prioritárias para recuperação florestal | Favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos | Favorabilidade_SEH_FINAL.shp | Vetor | Elaborado neste projeto |
| | Áreas potenciais para Recuperação florestal | Potencial_Recuperacao.shp | Vetor | Elaborado neste projeto |
| | Cruzamento | AreasPrioritarias_Recuperacao.shp | Vetor | |
| Áreas prioritárias para uso sustentável | Favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos | Favorabilidade_SEH_FINAL.shp | Vetor | Elaborado neste projeto |
| | Outros usos (agricultura, silvicultura, campo antrópico) | Potencial_UsoSustentavel.shp | Vetor | Elaborado neste projeto |
| | Cruzamento | AreasPrioritarias_UsoSustentavel.shp | Vetor | Elaborado neste projeto |

Cada um dos arquivos vetoriais possuem uma tabela de atributos, onde é possível consultar as métricas de paisagem que deram origem a cada uma das prioridades. O **Quadro 8** mostra o significado de cada uma das colunas do arquivo AreasPrioritarias_Conservacao.shp; o **Quadro 9** para o arquivo AreasPrioritarias_Enriquecimento.shp, e o **Quadro 10** para o arquivo AreasPrioritarias_Recuperacao.shp.

Quadro 8 – Colunas da tabela de atributos do arquivo “AreasPrioritarias_Conservacao.shp”.

| Informação da coluna | Significado |
|----------------------|--|
| FID | Nº de identificação do polígono |
| Shape | Tipo de arquivo (polígono) |
| CLASSE_SUC | Classe do mapa de fitofisionomias |
| Prior | Prioridade quantitativa - Potencial à conservação |
| Shape_Le_1 | Perímetro do polígono (metros) |
| Shape_Area | Área do polígono (m2) |
| CONS | Prioridade quantitativa - Favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos |
| PRIORIDADE | Prioridade quantitativa - Conservação |
| Legenda | Classe de prioridade qualitativa |

Quadro 9 – Colunas da tabela de atributos do arquivo “AreasPrioritarias_Enriquecimento.shp”.

| Informação da coluna | Significado |
|----------------------|--|
| FID | Nº de identificação do polígono |
| Shape | Tipo de arquivo (polígono) |
| CLASSE_SUC | Classe do mapa de fitofisionomias |
| Shape_Le_4 | Perímetro do polígono (metros) |
| Shape_Area | Área do polígono (m2) |
| ENRIQ | Prioridade quantitativa - Favorabilidade ao fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos |
| PRIORIDADE | Prioridade quantitativa - Enriquecimento |
| Leg_Prio | Classe de prioridade qualitativa |

Quadro 10 – Colunas da tabela de atributos do arquivo “AreasPrioritarias_Recuperacao.shp”.

| Informação da coluna | Significado |
|----------------------|--|
| FID | Nº de identificação do polígono |
| Shape | Tipo de arquivo (polígono) |
| HEXID | Nº de identificação do hexágono |
| Percent_ve | Percentual de déficit de vegetação no hexágono |
| deficit_ve | Déficit de vegetação no hexágono (km ²) |
| INDEX | Nota atribuída ao déficit de vegetação do hexágono |
| CLASSE_SUC | Classe do mapa de fitofisionomias (“campo sujo” e “campo antrópico”) |
| Percent_ve | Percentual de déficit de vegetação no hexágono |
| PRIOR | Prioridade quantitativa - Recuperação |
| Legenda_1 | Prioridade - Potencial Recuperação |

3. Quais softwares podem ser utilizados para visualização e manipulação dos dados?

Existem basicamente dois diferentes tipos de software SIG: livres (*open source*); e os proprietários, e ambos podem ser gratuitos ou pagos. Um software que permite a visualização e criação de mapas não precisa, necessariamente, ser um SIG, como é o caso do Google Earth Pro.

O **Quadro 11** exemplifica alguns dos diversos softwares permitem essa visualização e/ou manipulação dos dados gerados no projeto.

Quadro 11 – Exemplos de softwares para visualização e/ou manipulação de dados.

| Software | Tipo | Link para download |
|------------------|-------------------------|---|
| ArcGIS | Proprietário | https://www.esri.com/en-us/arcgis/about-arcgis/overview |
| GEOMEDIA | Proprietário | https://tecterra.com.br/geomedia/ |
| Mapinfo | Proprietário | https://www.precisely.com/product/precisely-mapinfo/mapinfo-pro |
| SPRING | Livre | http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/download.php |
| TerraView | Livre | http://www.dpi.inpe.br/terralib5/wiki/doku.php |
| gvSIG | Livre | http://www.gvsig.org/pt/web/guest/inicio-pt-br |
| QGIS | Livre | https://www.qgis.org/pt_BR/site/forusers/download.html |
| Google Earth Pro | Proprietário e gratuito | https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/about/versions/ |

Nesse curso, vamos explorar as funcionalidades do QGIS e do Google Earth Pro, por serem dois programas gratuitos, de fácil instalação e com funcionalidades que não exigem experiência avançada dos usuários da manipulação de dados em SIG.

3.1 Google Earth Pro

- O que é?

O Google Earth é um software gratuito e pode ser baixado no computador. Sua função é apresentar um modelo tridimensional do globo terrestre com a visualização de mapas, e é possível importar e exportar dados de Sistema de Informação Geográfica (SIG).

- Baixando e instalando

Para fazer o download do Google Earth Pro, deve-se entrar no site do Google pelo seguinte link: <https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/about/versions/> rolar até o final da página e clicar no botão "Fazer download do Google Earth Pro para computador" e seguir a instalação normalmente.

- Requisitos e configuração mínima

Para que o Google Earth Pro seja executado no seu computador, é necessário atender a todos os requisitos mínimos do sistema.

Configuração de sistema para Windows:

- Sistema operacional: Windows 7
- CPU: 1 GHz ou mais rápido
- Memória do sistema (RAM): 2 GB
- Disco rígido: 2 GB de espaço disponível
- Conexão de Internet
- Processador gráfico: compatível com DirectX 9 ou OpenGL 1.4

Configuração de sistema para Mac

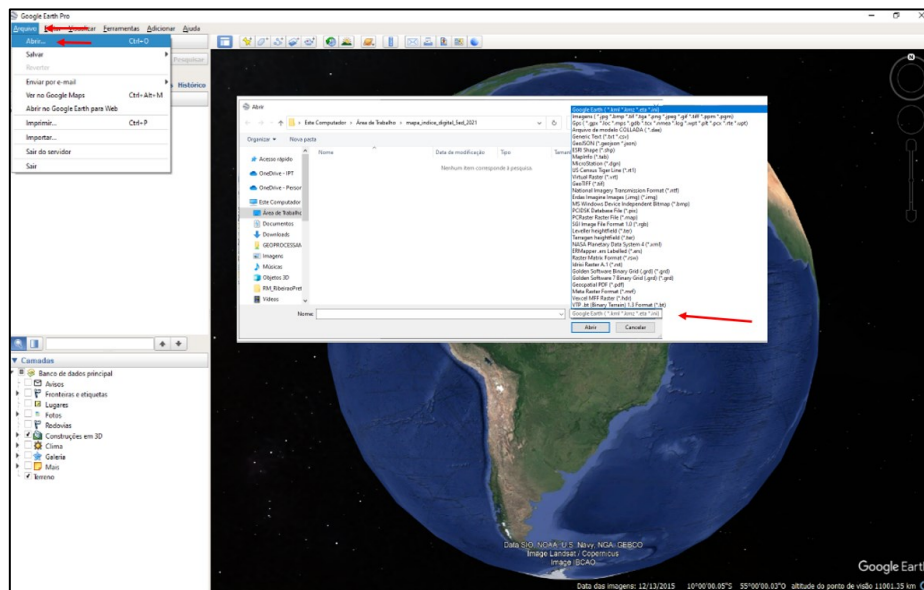
- Sistema operacional: Mac OS 10.8
- CPU: Intel de 64 bits
- Memória do sistema (RAM): 2 GB
- Disco rígido: 2 GB de espaço disponível
- Conexão de Internet
- Processador gráfico: compatível com OpenGL 1.4

Configuração de sistema para Linux

- Sistema operacional: Ubuntu 14/Fedora 23 (ou equivalente) ou mais recente
- CPU: compatível com amd64, 1 GHz
- Memória do sistema (RAM): 2 GB
- Disco rígido: 2 GB de espaço disponível
- Conexão de Internet
- Subsistema gráfico 3D: compatível com OpenGL 1.4
 - Como abrir e visualizar arquivos SHP, GEOTIFF, KMZ

Após instalar e abrir o programa, ir no menu Arquivo > Abrir. No canto inferior direito da caixa de diálogo é possível exibir a lista suspensa de todos os tipos de arquivos que podem ser importados para o Google Earth Pro.

Figura 4 – Tipos de arquivos que podem ser importados para o Google Earth Pro.



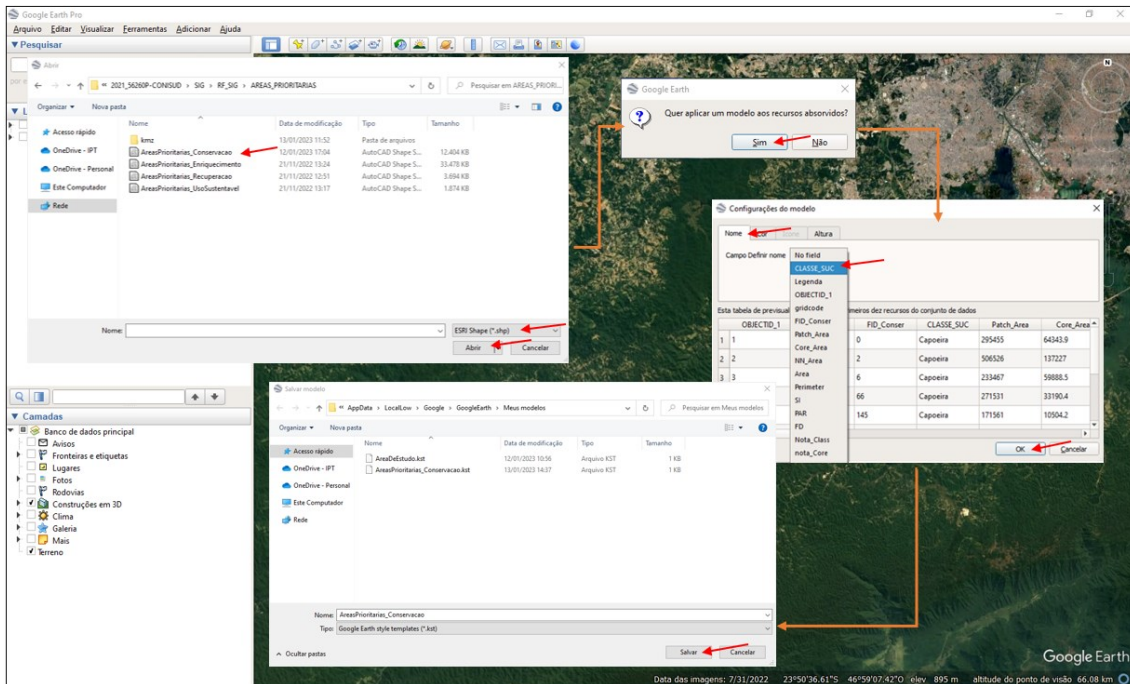
- Como abrir e visualizar arquivos

Dois formatos de arquivos são os mais utilizados para exibir dados geográficos no Google Earth: KML e KMZ. A diferença entre eles é que os arquivos KMZ são compactados (semelhantes aos arquivos ZIP). O Google Earth Pro permite importar diversos formatos de arquivos, dentre os quais shapefile (SHP), muito utilizados em SIG).

Para abrir um arquivo kmz ou kml, o programa reconhece automaticamente a extensão, sendo necessário apenas selecionar o arquivo que se deseja visualizar.

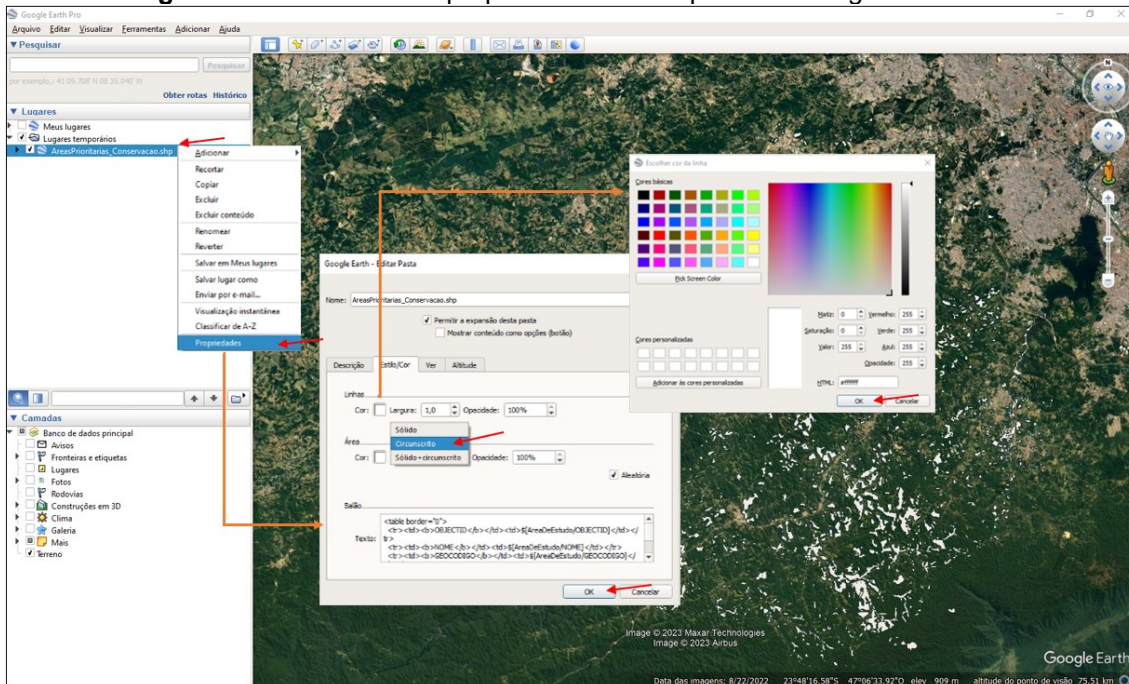
Para abrir arquivos shapefile, clique em Arquivo > Abrir. Na janela “Abrir”, certifique-se de alterar o tipo de arquivo para “Todos os Arquivos”. Caso queira abrir um shapefile, selecione “ESRI Shape”, caso contrário, seu arquivo shp não ficará visível. Para abrir navegue até a pasta onde está seu arquivo shp. Selecione o arquivo com extensão .shp e clique em “Abrir”. O Google Earth Pro mostrará uma caixa de diálogo perguntando se você deseja aplicar um modelo de estilo. Clique em SIM. > Na próxima guia Nome da janela, escolha o Campo que deseja colorir. Na guia Cor, você pode colorir seu mapa de acordo com um campo específico. > 2.6. Após clicar em OK, ele solicitará que você salve um arquivo kst. Basta clicar em Salvar.

Figura 5 – Como abrir e visualizar arquivos no Google Earth Pro.



O programa irá carregar o shp nos locais temporários. Certifique-se de ativá-lo marcando a caixa de seleção que vem desmarcada por padrão. Por último, clique com o botão direito do mouse na camada e vá para propriedades, guia Estilo e Cor. No quadro de área, altere a caixa de combinação para Contorno ou *outline*. No quadro Linhas, escolha a cor e a largura da linha que deseja usar. Você sempre pode voltar a esta tela para alterar se os resultados não estiverem OK.

Figura 6 –Formatando as propriedades do shapefile no Google Earth Pro.

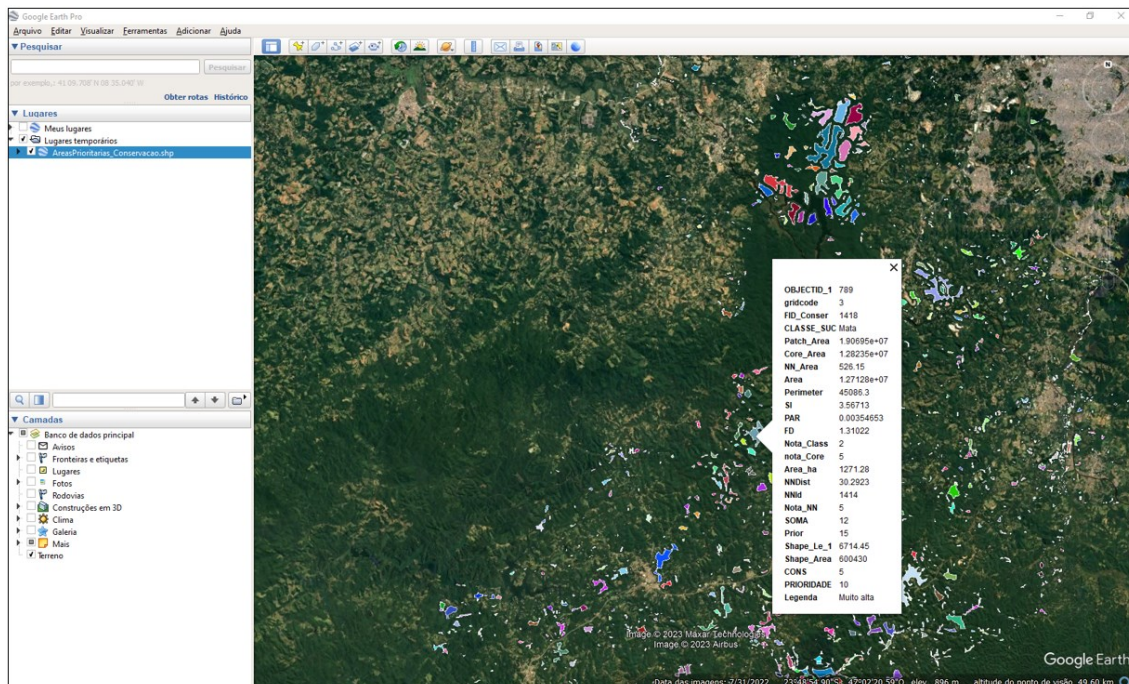


Ao fechar o programa, ele perguntará se você deseja salvar os arquivos adicionados. Certifique-se de clicar em SIM para manter os dados lá para que da próxima vez que você precise, não tenha que adicioná-los novamente.

- Consultando a tabela de atributos

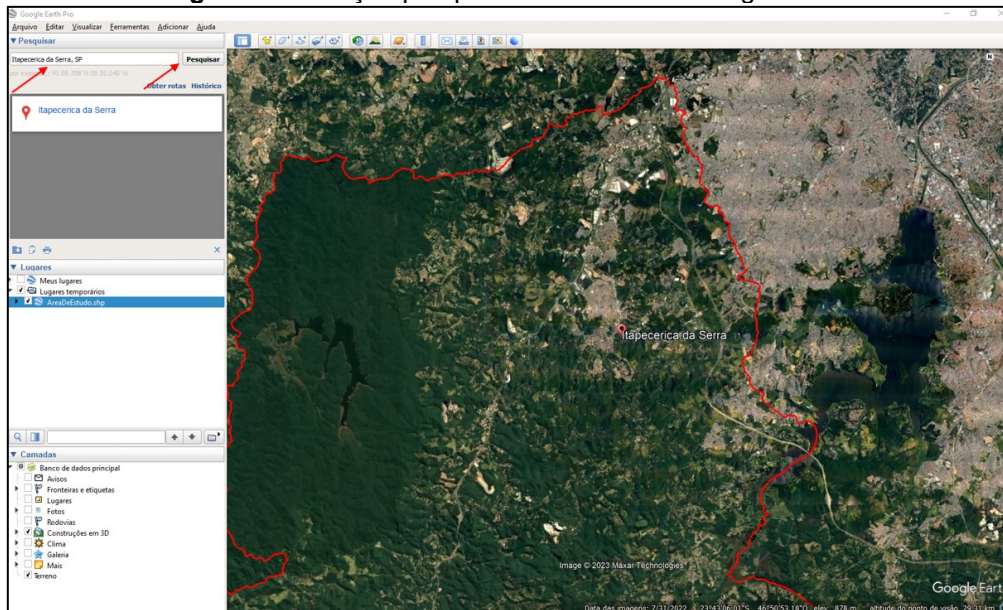
Outro recurso interessante do Google Earth Pro é o da busca por apontamento e para realizá-la basta clicar dentro da feição para ler seus atributos. O programa vai mostrar a mesma tabela de atributos do shapefile original, que exibe os conteúdos quantitativos e/ou qualitativos de cada feição.

Figura 7 – Visualização da tabela de atributos no Google Earth Pro.



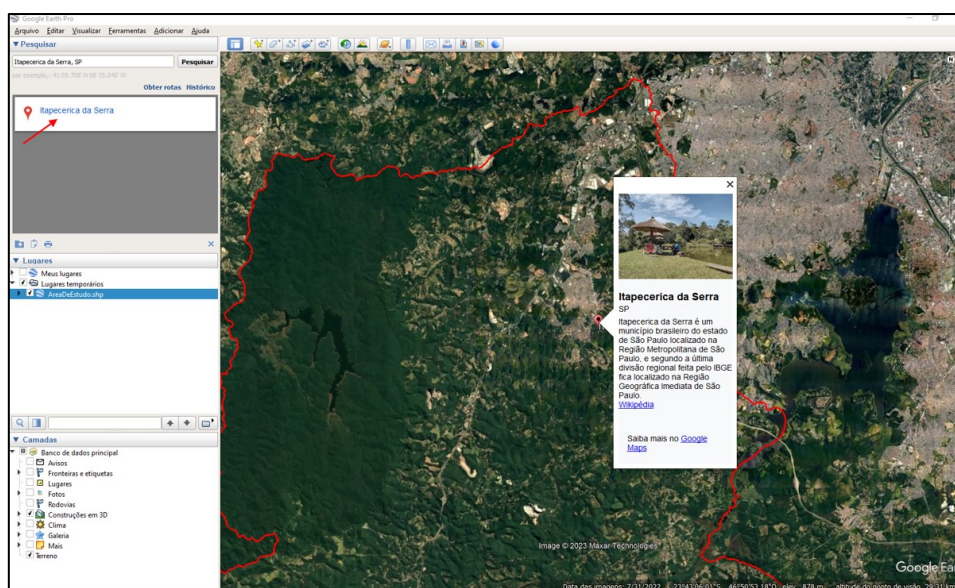
- Navegando no Google Earth e principais funcionalidades
- Pesquisar: Ao pesquisar por alguma rua, cidade ou local específico é possível navegar pela área com a visão do alto ou da rua ao utilizar o Street View. Para isso, basta digitar no campo esquerdo do Google Earth Pro o que quer encontrar. Após carregar o mapa, caso queira usar o Street View selecione o boneco laranja no canto direito superior da tela e clique na região em azul que aparecerá para ver de perto.

Figura 8 – Função pesquisar e localizar no Google Earth Pro.



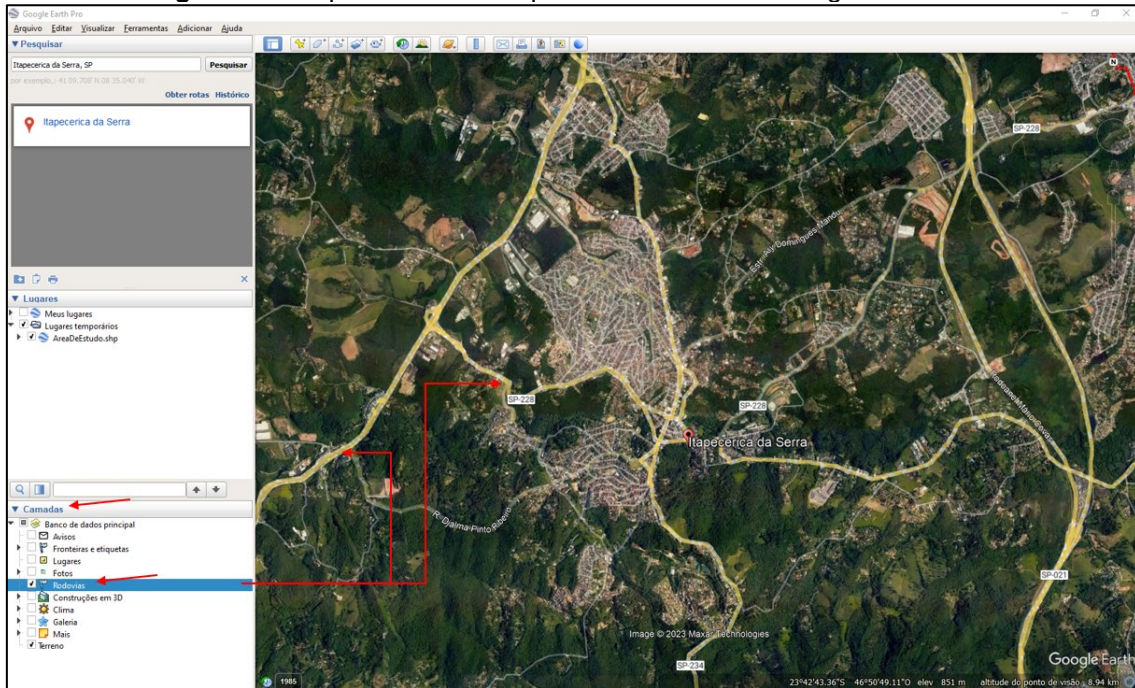
- Cartões de conhecimento: Os cartões de conhecimento inseridos no Google Earth Pro são um resumo de informações do ponto turístico. Os cards irão aparecer na lateral direita da tela.

Figura 9 – Função cartões de conhecimento no Google Earth Pro.



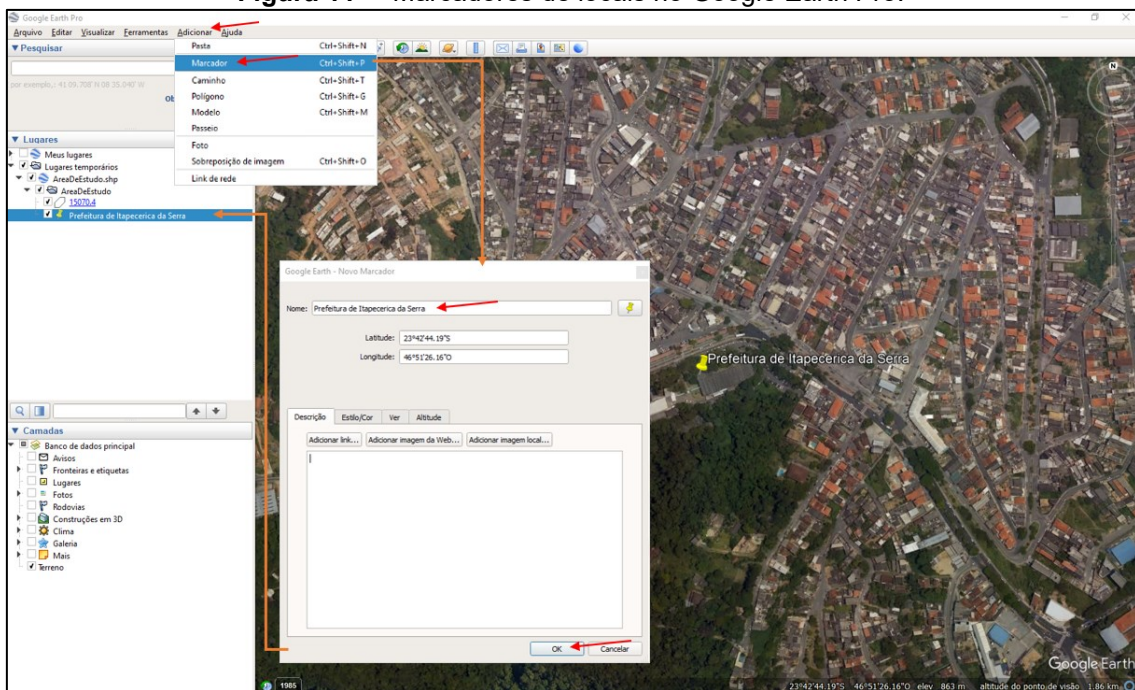
- Camadas: O Google Earth Pro conta com uma extensa base de dados dos mais variados tipos, como estradas, comércio, instalações públicas, fotos, limites e marcadores.

Figura 10 – Tipos de dados disponíveis na base do Google Earth Pro.



- Marcador de Locais: Os marcadores servem para indicar seus locais preferidos, importantes ou para marcar pontos de referência. Depois de criado, o marcador é exibido na pasta Meus Lugares do painel Lugares. Com isso você pode acessar automaticamente os locais salvos.

Figura 11 – Marcadores de locais no Google Earth Pro.



3.2 QGIS

- O que é

É um software gratuito, profissional, que permite a visualização, edição e análise de dados georreferenciados. Ele roda em Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android e suporta vários formatos e funcionalidades vetoriais, raster e de banco de dados.

- Baixando e instalando

Para fazer o download do QGIS, deve-se entrar no site do QGIS pelo seguinte *link*: https://www.qgis.org/pt_BR/site/ e clicar no botão "Baixe agora" escolher o programa de acordo com o sistema operacional do seu computador e seguir a instalação normalmente.

- Requisitos e configuração mínima

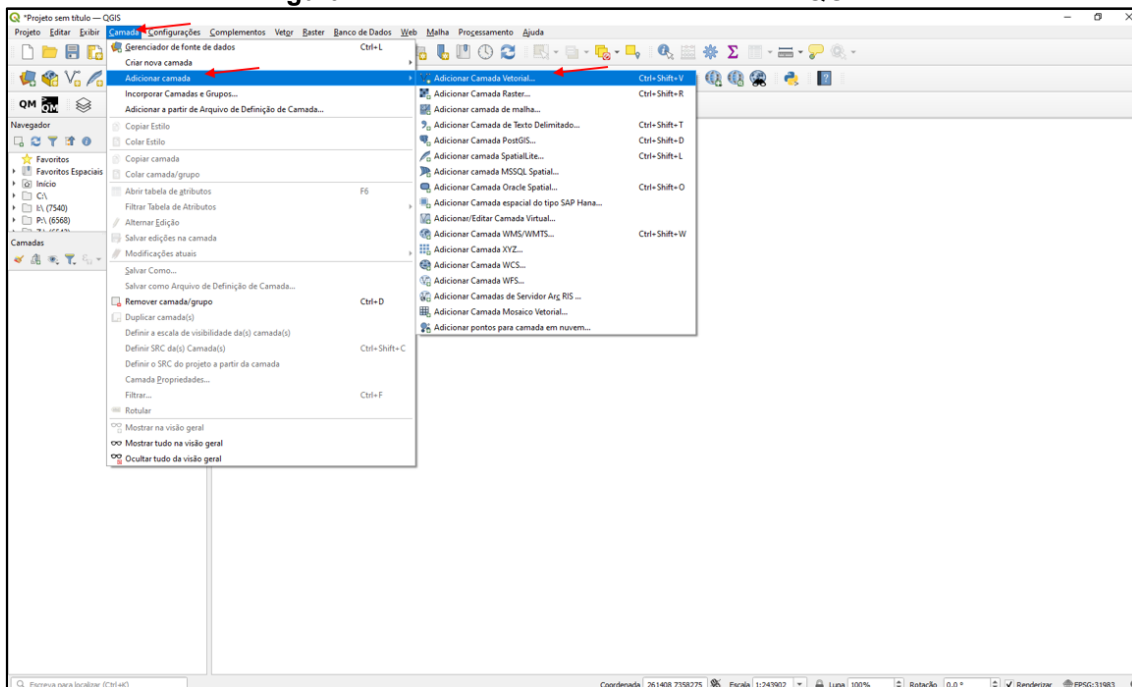
Não existe uma configuração mínima para a instalação do QGIS.

- Como abrir e visualizar arquivos SHP

O QGIS, assim como a grande maioria dos softwares de geoprocessamento e processamento digital de imagens, admite arquivos vetoriais, matriciais e tabulares. Os dados vetoriais cumprem a função de representar os elementos do espaço geográfico (mundo real) através das feições geométricas ponto, linha ou polígono. Os dados matriciais, por sua vez, representam modelos contínuos (imagens georreferenciadas ou rasters), conforme abordado anteriormente.

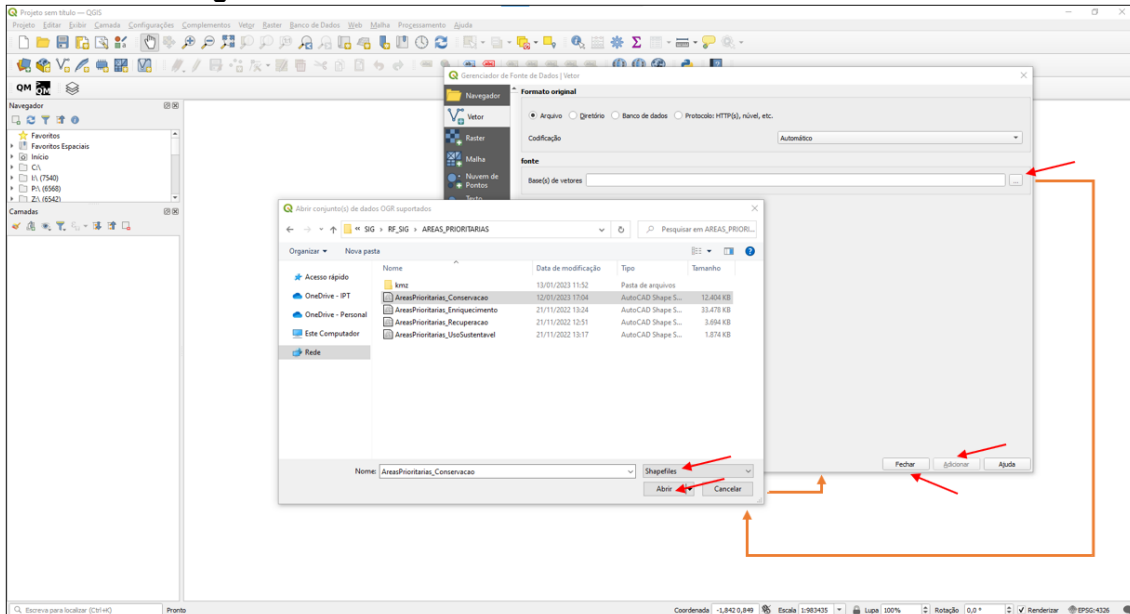
Ir no menu Camada > Adicionar camada > Adicionar camada vetorial.

Figura 12 – Adicionando camada vetorial no QGIS.



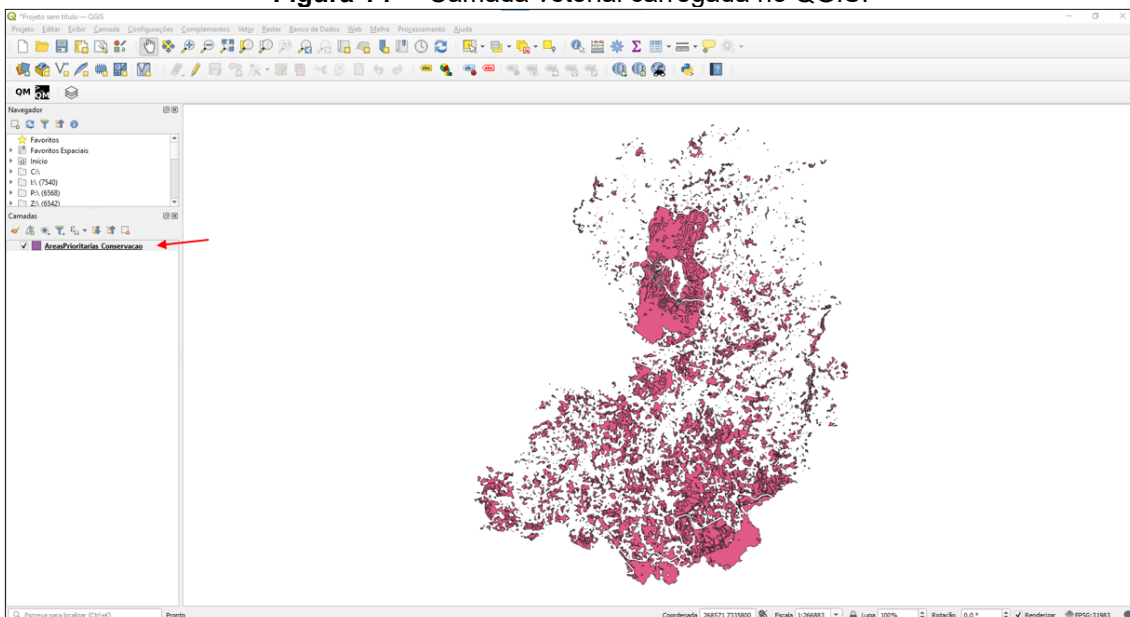
Na janela “Gerenciador de Fonte de Dados | Vetor” no campo “fonte” clicar nos três pontos para abrir outra janela “Abrir conjunto(s) de dados OGR suportados” escolher a extensão “Shapefiles”, então escolher o arquivo pretendido, clicar em “Abrir” logo após, clicar em “Adicionar” e clicar em “Fechar”.

Figura 13 – Outra forma de adicionar camada vetorial no QGIS.



Dica: Se o arquivo shapefile estiver sendo mostrado de maneira fragmentada (com todas as suas extensões), altere a visualização de “Todos os arquivos” para “Shapefiles (*.shp *.SHP)”. Assim será mais fácil a visualização dos arquivos.

Figura 14 – Camada vetorial carregada no QGIS.

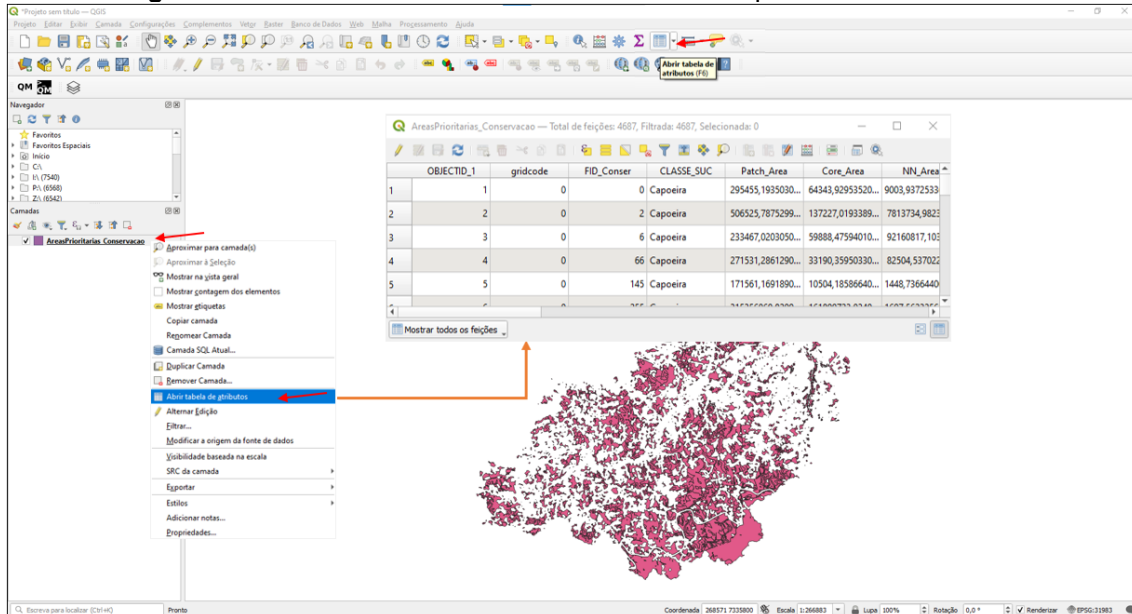


- Consultando a tabela de atributos

Cada shapefile possui uma tabela de atributos, que exibe os conteúdos quantitativos e/ou qualitativos de cada feição. A extensão .dbf (um dos arquivos que compõem o shapefile) é a responsável por armazenar tais informações tabulares. Ao abrir a tabela, ela exibirá uma linha de registro e, a partir daí, é possível fazer uma série de seleções, consultas e edições por meio do ferramental da tabela de atributos.

Para visualizá-la, clique com o botão direito na camada vetorial e selecione “Abrir tabela de atributos” ou clique no ícone de mesmo nome na interface de ferramentas do QGIS.

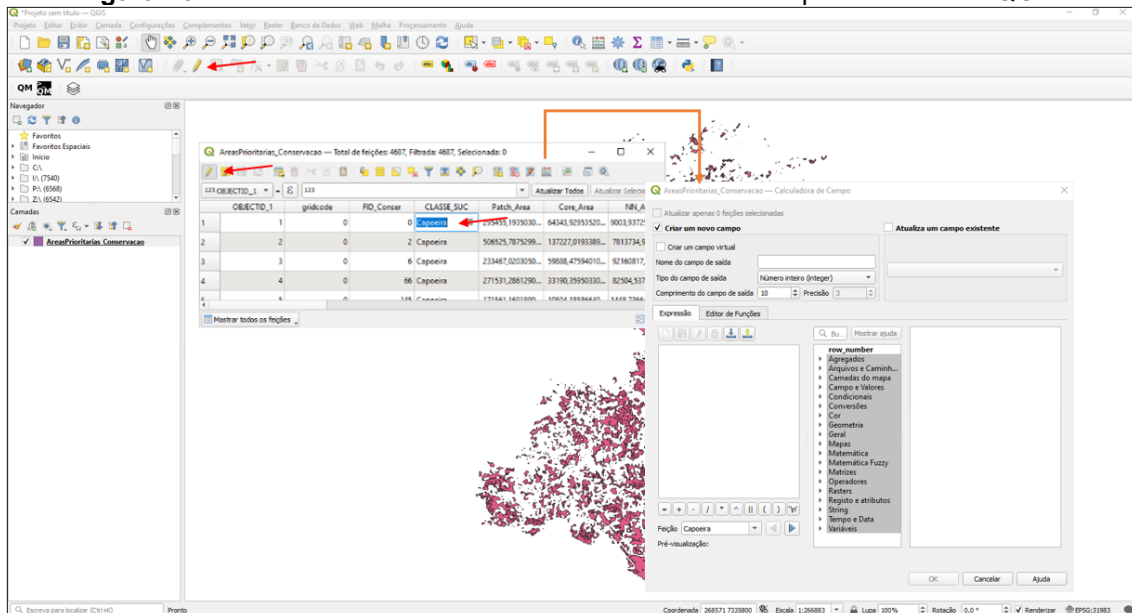
Figura 15 – Consultando a tabela de atributos do arquivo vetorial no QGIS.



Para colocá-la em modo Edição, clique no ícone de “lápiz”. Assim, é possível, por exemplo, reescrever uma célula, acrescentar ou deletar linhas e campos/colunas.

O ícone “calculadora de campo” permite fazer uma série de operações com os parâmetros da tabela de atributos.

Figura 16 – Alterando os dados da tabela de atributos do arquivo vetorial no QGIS.



○ Principais funcionalidades

- Criar de geometrias: pontos, linhas e polígonos;
- Buffer: cria uma zona em torno de uma geometria (pontos, linhas ou polígonos) em unidades de distância ou tempo;
- Sobreposição: dois ou mais mapas ou camadas sobrepostas, onde é possível analisar as relações entre eles;

- Georreferenciamento: alinha dados geográficos (mapa, camada, etc.) com um determinado sistema de coordenadas, permitindo sobreposições;
- Selecionar por atributo: seleciona feições de acordo com suas propriedades, que estão listadas na tabela de atributos.
- Recortar: corta uma camada usando outra como base e gera um novo arquivo a partir do recorte;
- Uniões: anexa campos de uma tabela do arquivo shapefile aos de outra em Excel por meio de dados em comum nas tabelas;
- Dissolver: Dissolve e unifica polígonos com base em atributos com valores iguais;
- Geocodificação: cria uma camada pontos em um mapa a partir de endereços organizados em uma planilha, que podem ser salvos como arquivo Shapefile ou Geopackage;
- Análise de rede: calcula a distância mais curta entre dois pontos de uma rede (como estradas, transporte público).

Para aprender sobre as funcionalidades de QGIS, acesse:

<https://clickgeo.com.br/introducao-ao-qgis/>

https://forest-gis.com/category/qgis/tutorial_qgis/

https://docs.qgis.org/3.22/pt_BR/docs/user_manual/index.html

4. Geoserviços

- O que são

Serviços web são sistemas de software capazes de trocar dados (enviar e receber) pela Internet. eles possibilitam que programas se comuniquem uns com os outros e troquem dados independentemente de sua localização, plataformas de processamento, sistemas operacionais ou linguagens. Os Geosserviços são serviços web específicos para o domínio geoespacial.

Podem ser acessados em três padrões:

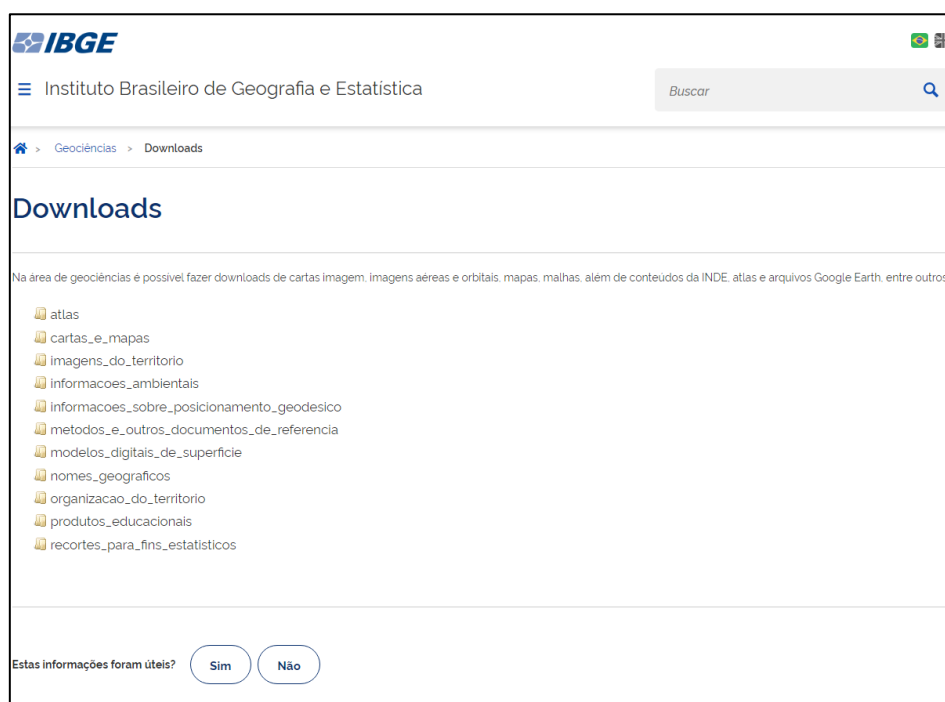
- Web Map Service (WMS) – Permite somente a consulta e a visualização de mapas georreferenciados, não é possível realizar o download dos dados.
- Web Feature Service (WFS) – Permite o download, porém no formato vetorial, podendo modificar (inserir, atualizar e eliminar) todos os atributos.
- Web Coverage Service (WCS) – Permite visualizar dados em formato matricial e consultar o valor numérico associados a cada pixel.

Alguns exemplos de geosserviços disponíveis na web são:

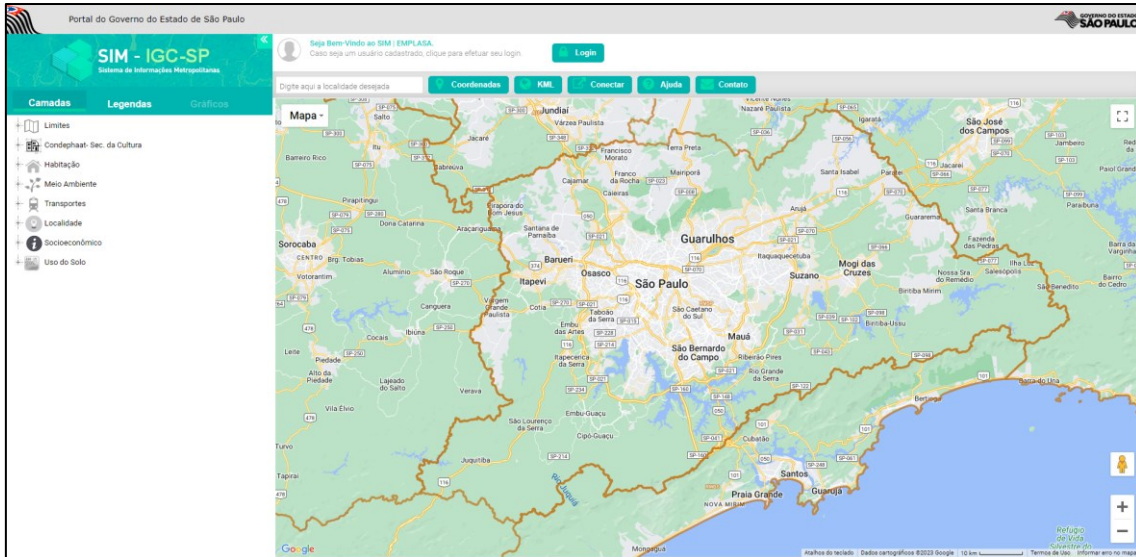
- Datageo: é a infraestrutura de dados espaciais ambientais do Estado de São Paulo, os dados são provenientes em sua maioria dos órgãos públicos que compõem o Sistema Ambiental Paulista. Aos dados ambientais se juntam dados cartográficos, socioeconômicos, legais e muitos outros. Tudo isso em meio digital, com navegadores da Web e sem a necessidade de cadastro. Link de acesso: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>



- IBGE: O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é um órgão do Governo Federal que tem como função levantar e fornecer dados e informações sobre o território brasileiro e sua população. Vários tipos de dados podem ser baixados no link: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>



- Emplasa: A Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (Emplasa) foi uma empresa do Governo do estado de São Paulo, que era responsável pelo planejamento da Região Metropolitana de São Paulo. Foi extinta em 2019 na gestão do então governador João Dória Jr. e suas funções foram repassadas para o Instituto Geográfico e Cartográfico de São Paulo – IGCS, porém, seu acervo continua disponível no site: <https://sim.emplasa.sp.gov.br/Mapa>



- IGC: O Instituto Geográfico e Cartográfico tem como objetivo promover o conhecimento do território paulista e possui uma central de downloads que possui diversos dados para serem baixados. Link de acesso: <http://www.igc.sp.gov.br/centraldownloads/index.html>



IGC
INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRAFICO

ACESSO RÁPIDO

Página Inicial [Produtos](#) [Serviços](#) [Institucional](#) [Sistemas](#) [Contato](#) [Educação](#) [FAQ](#)

Central de Downloads Página Inicial » Central de Downloads

Produtos

Índices

- Mapa índice do mapeamento na escala 1:10 000
- Mapa índice dos levantamentos aerofotogramétricos (mapeamento 1:10 000)
- Mapa índice de outros vãos disponíveis para consulta
- Articulação do voo de 1962 (todo o Estado)

Mapas gerais

- Mapa do Estado - Regiões Administrativas
- Mapa do Estado - Regiões de Governo
- Mapa do Estado - Divisão Municipal
- Mapa do Estado - UGRHI
- Mapa do Estado - Hidrográfico
- Mapa do Estado - Hipsométrico

Mapas individuais das Regiões Administrativas

- Registro
- Baixada Santista
- São José dos Campos
- Sorocaba
- Campinas
- Ribeirão Preto
- Bauru
- São José do Rio Preto
- Araçatuba
- Presidente Prudente
- Marília
- Central
- Barretos
- Franca
- São Paulo

Atlas e outros cadernos

- Biblioteca da SDR

Iconografia

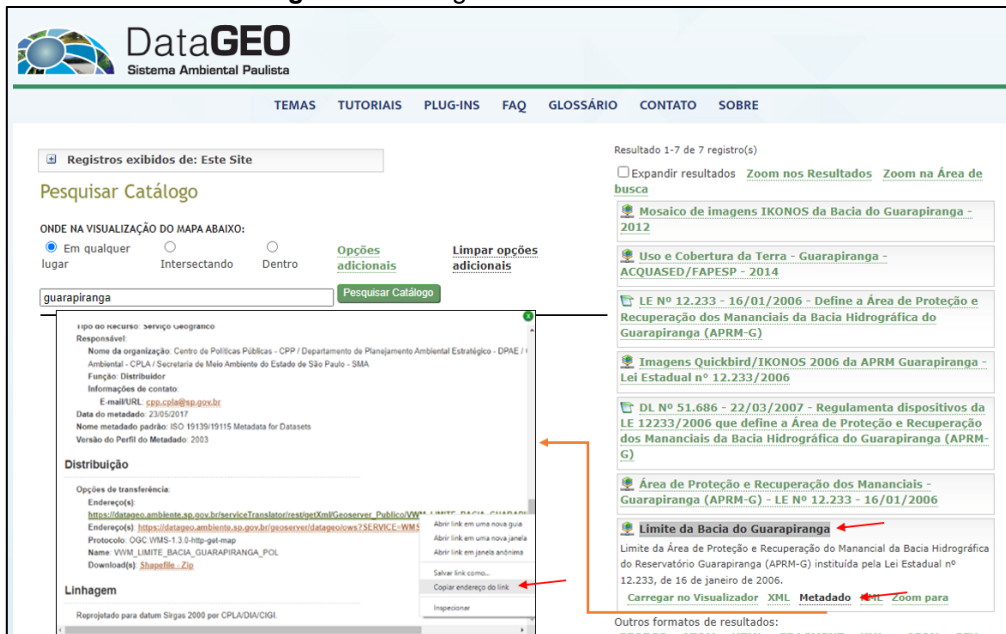
- Catálogo das aerofotos oblíquas de 1939/40
- Catálogo dos croquis de coordenadas geográficas
- Catálogo das fotografias de aspectos urbanos da capital e de cidades do interior paulista

Publicações

- Municípios e distritos de São Paulo - criação e divisas
- Municípios e distritos do Estado de São Paulo
- Estudo de Expansão Urbana da Região Metropolitana de São Paulo de 1881 até 2002
- Cartografia Geotécnica Aplicada ao Planejamento na Grande São Paulo (1990)

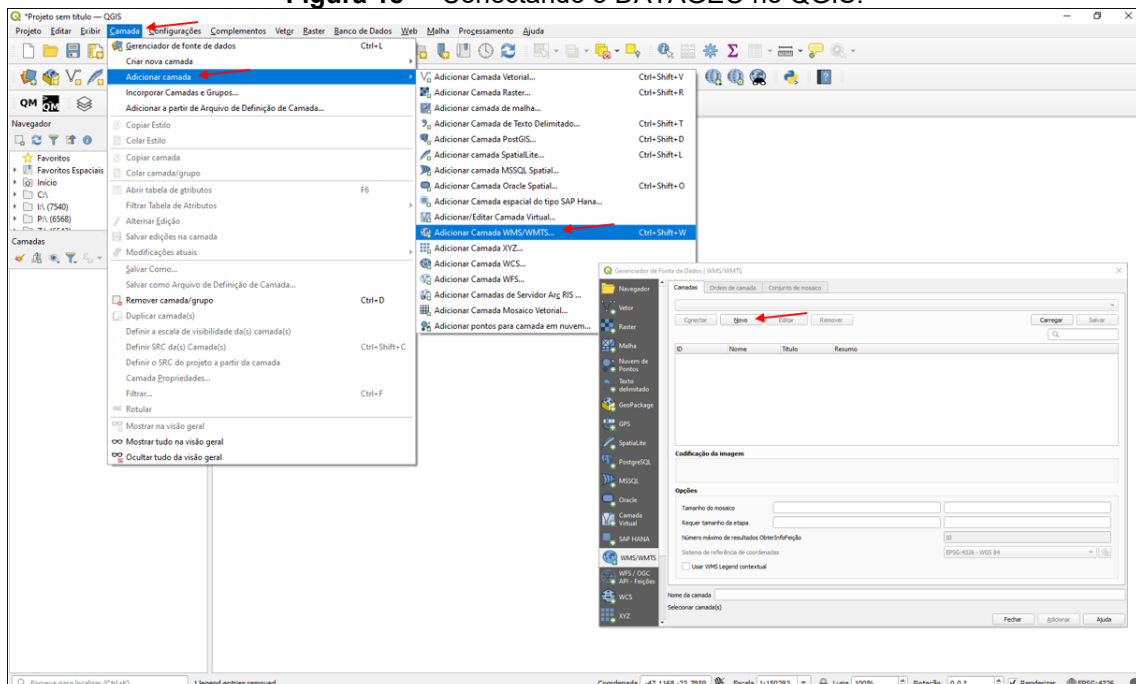
Como exemplo, vamos utilizar os dados do DataGEO. Primeiro, o usuário deve entrar no link <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>, digitar no campo “consultar dados” o termo que deseja buscar e clicar e consultar. Abrirá uma tela com os arquivos contidos no site relativos ao termo consultado. Você deve procurar pelo arquivo desejado, clicar em “metadado”, abrirá outra janela com as informações do arquivo, vá em “Distribuição”, clique com o botão direito do mouse no endereço do link, e selecione “Copiar endereço do link”.

Figura 17 – Página inicial do DATAGEO.



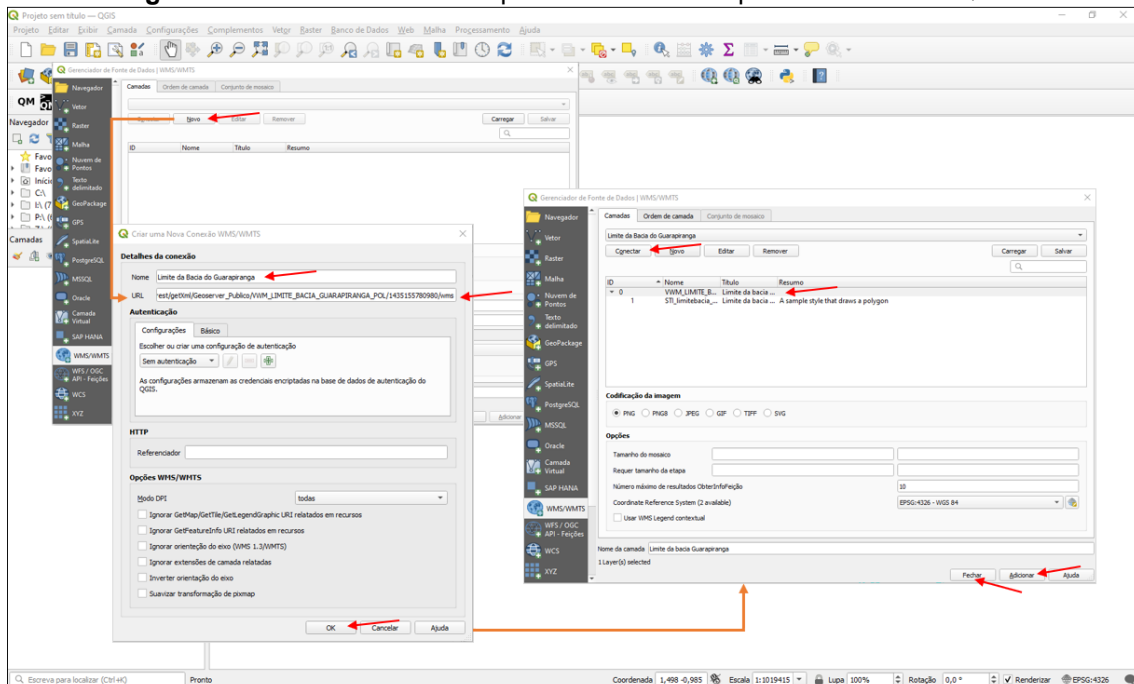
Com o QGIS, você pode se conectar aos serviços WMS e WFS através do menu Camada > Adicionar camada e selecionar a opção WMS/WMTS ou WFS. Ao clicar em Novo.

Figura 18 – Conectando o DATAGEO no QGIS.



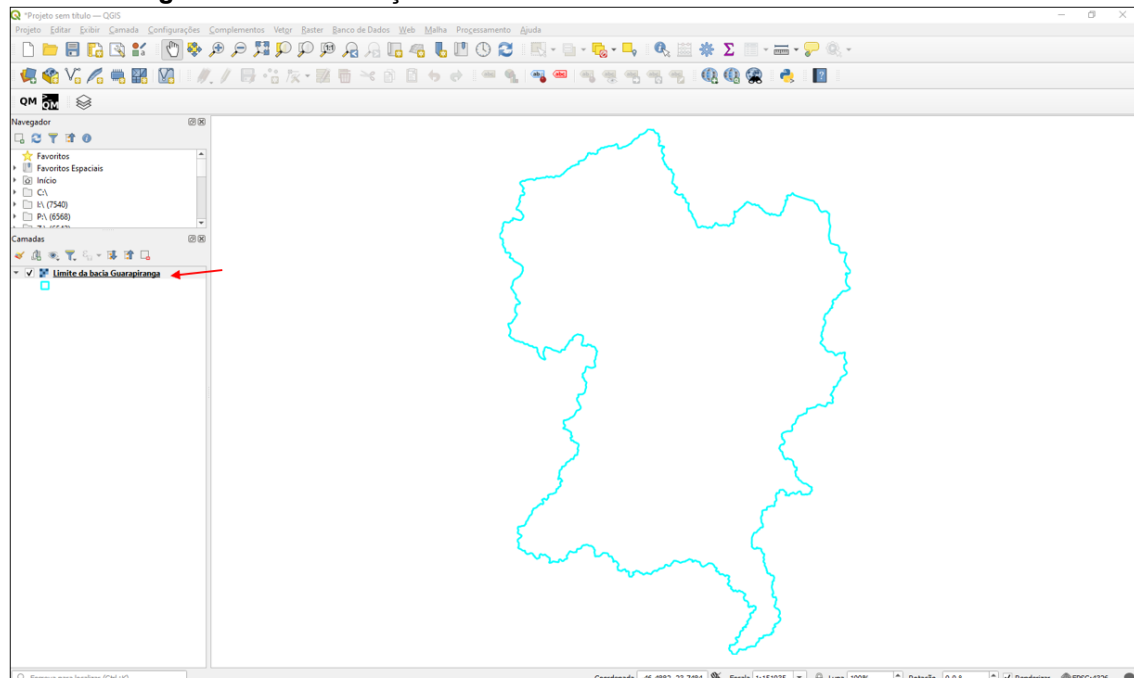
Você deve colar no campo URL o link copiado anteriormente, nomear a camada e clicar em “OK”. Então clicar no botão “Conectar”, clicar na camada que quer visualizar, clicar em “Adicionar” e em seguida em “Fechar”.

Figura 18 – Selecionando o arquivo do DATAGEO para visualizar no QGIS.



Aparecerá na área de trabalho do QGIS a camada selecionada.

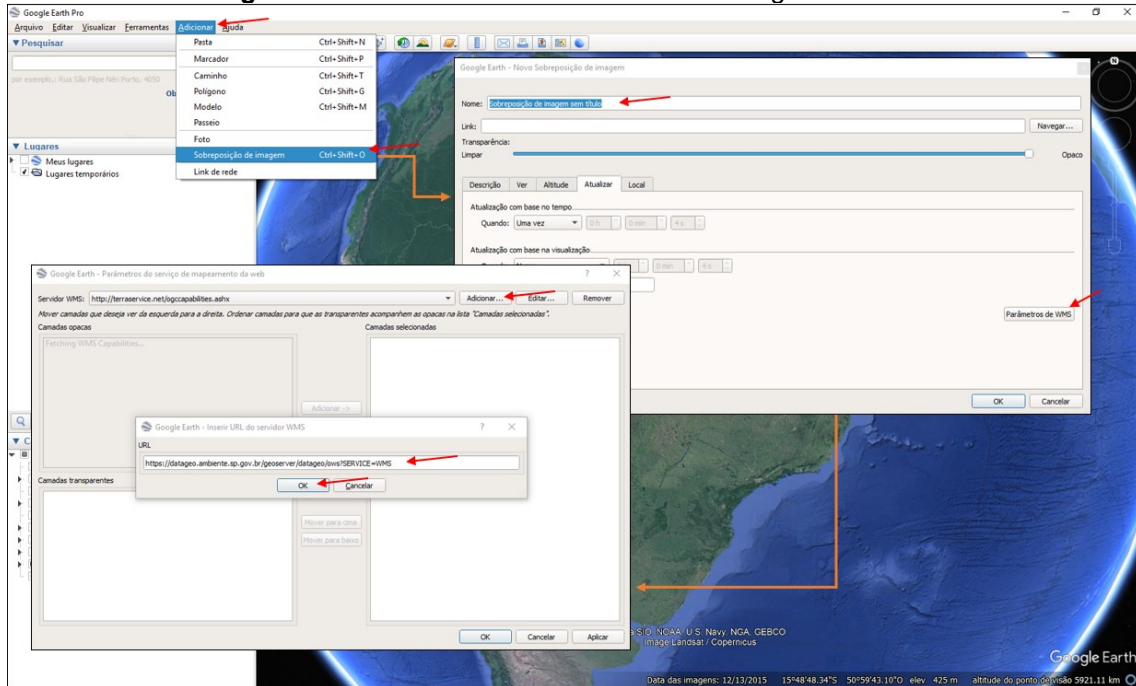
Figura 19– Visualização da camada do DATAGEO selecionada no QGIS.



No Google Earth Pro, você deve posicionar a imagem na zona do Brasil ir no menu Adicionar > Superposição de imagem, na janela “Superposição de imagem” atribuir um nome a esta visualização e selecionar o campo “Atualizar” e nesta mesma janela selecionar o campo “Parâmetros de WMS”. Na janela “Parâmetros do serviço de

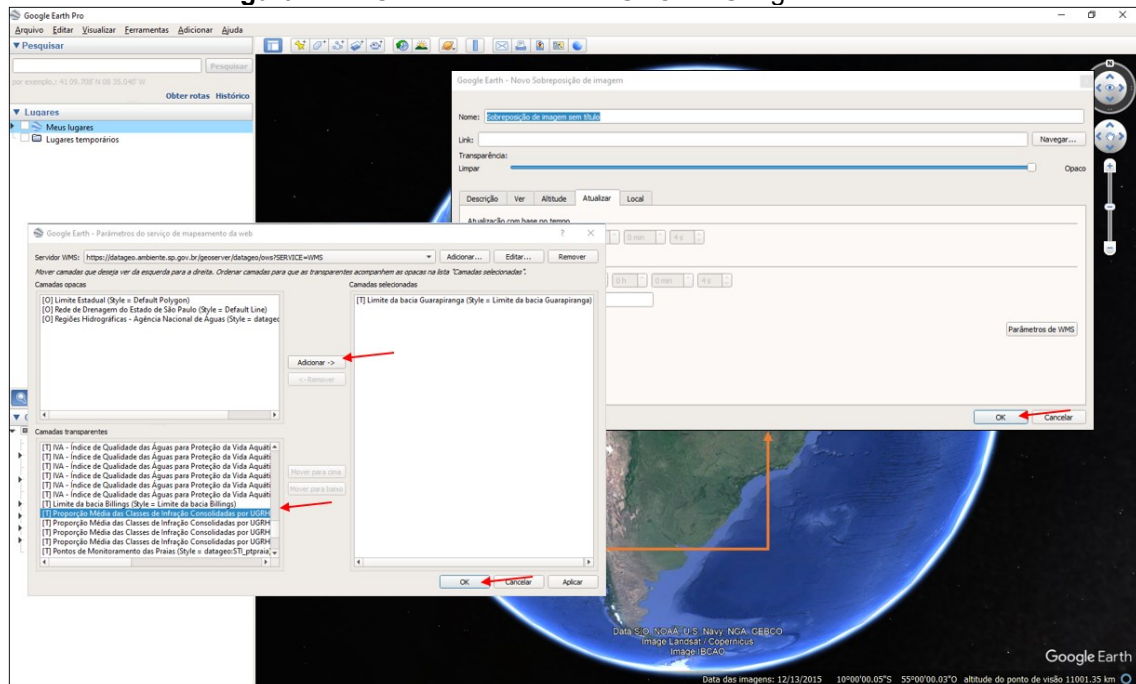
mapeamento da web” selecionar o campo “Adicionar” e em seguida inserir o URL do serviço WMS e clicar em OK.

Figura 20 – Conectando o DATAGEO no Google Earth Pro.



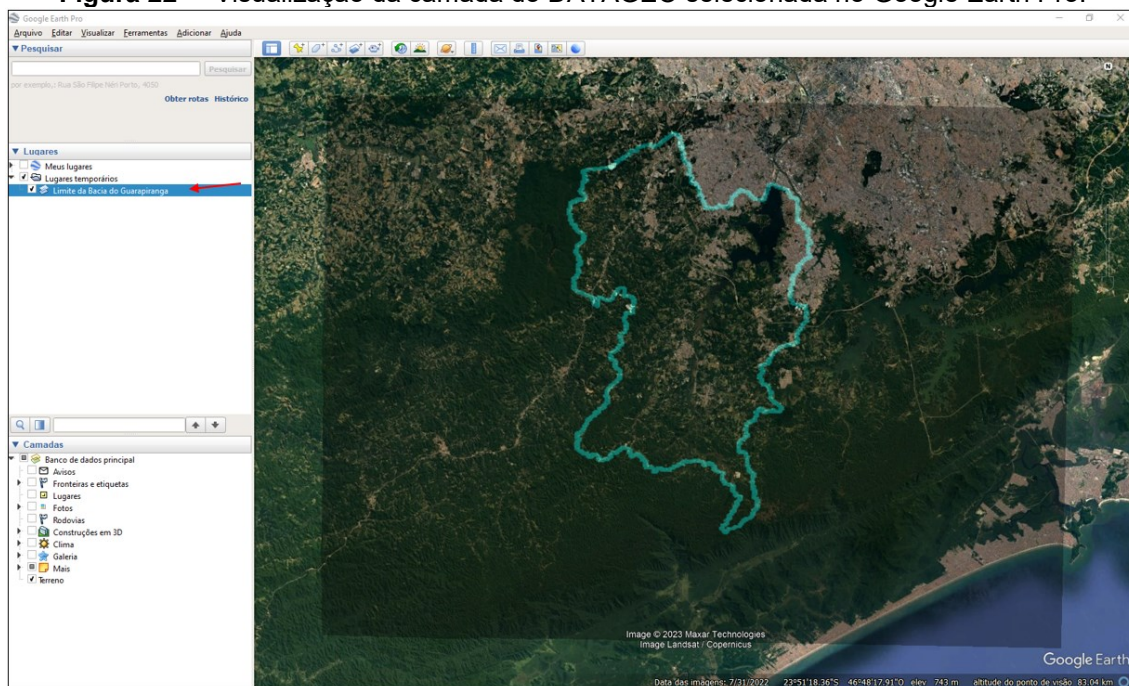
Após, aparecerá na janela “Parâmetros do serviço de mapeamento da web” uma caixa com as camadas transparentes, que são as que contém no serviço WMS, você deve escolher quais camadas quer visualizar e clicar em “Adicionar”, então em OK e novamente OK na janela “Superposição de imagem”.

Figura 21 – Conectando o DATAGEO no Google Earth Pro.



Aparecerá na área de trabalho do Google Earth Pro a camada selecionada.

Figura 22 – Visualização da camada do DATAGEO selecionada no Google Earth Pro.



5. Usos potenciais dos mapeamentos de áreas prioritárias

Os usos potenciais do mapeamento no planejamento e gestão municipal são inúmeros. O **Quadro 12** indica alguns exemplos, que podem ser incorporados no dia a dia das prefeituras e, também, em ações em curso e planejadas nos municípios e na Sub-região Sudoeste.

Quadro 12 – Usos potenciais dos mapeamentos de áreas prioritárias.

| Área priorit. | Uso potencial |
|---|--|
| Conservação | Fomento à criação de novas Unidades de conservação, como RPPNs e recategorização estadual da Reserva Florestal do Morro Grande como UC nos termos do SNUC |
| | Revisão das legislações municipais (Plano Diretor, Lei de Uso e ocupação do solo, zoneamento municipal) |
| | Criação de um "banco de terras" para licenciamento e compensação por conservação ambiental, principalmente de grandes empreendimentos |
| | Fiscalização e monitoramento das áreas prioritárias |
| | Estudos para definição de APPs no âmbito municipal |
| | Valorização de áreas de várzea |
| | Subsídio à formatação de leis municipais de pagamento por serviços ambientais no território (PSA-conservação) |
| | Bases técnicas para o desenvolvimento de políticas públicas para o turismo sustentável |
| | Sensibilização dos setores responsáveis pela conservação no ambiente público e privado, bem como do Ministério Público. |
| | Ações de educação básica e educação ambiental na região |
| Recuperação | Planejamento e regularização de áreas degradadas para proteção ambiental |
| | Revisão das legislações municipais (Plano Diretor, Lei de Uso e ocupação do solo, zoneamento municipal) |
| | Subsídio à proposição de incentivos fiscais, como o IPTU verde para áreas prioritárias de recuperação e exigência de área vegetada quando na aprovação dos empreendimentos |
| | Subsídio técnico ao Ministério Público para pedir desfazimentos em ocupações localizadas em áreas prioritárias |
| | Criação de um "banco de terras" para licenciamento e compensação por recuperação ambiental, principalmente de grandes empreendimentos |
| | Fomentar a regularização fundiária nas áreas de muito baixa prioridade, posto que são áreas potenciais para compensação. |
| | Incluir as áreas nos projetos de arborização urbana dos municípios |
| | Elaboração de Plano de integração regional para a compensação de áreas |
| | Subsídio à formatação de leis municipais de pagamento por serviços ambientais no território (PSA-recuperação) |
| | Reintegração das áreas devolutas reserva do Morro Grande |
| | Sensibilização dos setores responsáveis pela restauração florestal no ambiente público e privado, bem como do Ministério Público. |
| Ações de educação básica e educação ambiental na região | |
| Uso sustentável | Revisão das legislações municipais (Plano Diretor, Lei de Uso e ocupação do solo, zoneamento municipal) |
| | Fomento à agricultura Agroecológica (ou conversão) |
| | Fomento à comercialização logística |
| | Formatação de câmaras de discussão e troca de experiência CONISUD |
| | Sensibilização dos setores responsáveis pela conservação no ambiente público e privado, bem como do Ministério Público. |
| | Ações de educação básica e educação ambiental na região |

Um exemplo prático é a identificação de áreas onde podem ser criadas novas Unidades de Conservação. Para isso, podemos sobrepor os shapefiles das UCs já existentes com o mapa de “Áreas prioritárias para conservação”. Para isso, basta abrir o arquivo que consta na pasta “AREAS PRIORITARIAS” -> AreasPrioritarias_Conservacao.shp., juntamente com o arquivo que consta na pasta “DADOS SECUNDÁRIOS” -> Areas_Protegidas, como ilustra a **Figura 23** e **Figura 24**.

Figura 23 – Selecionado os dados na base do projeto.

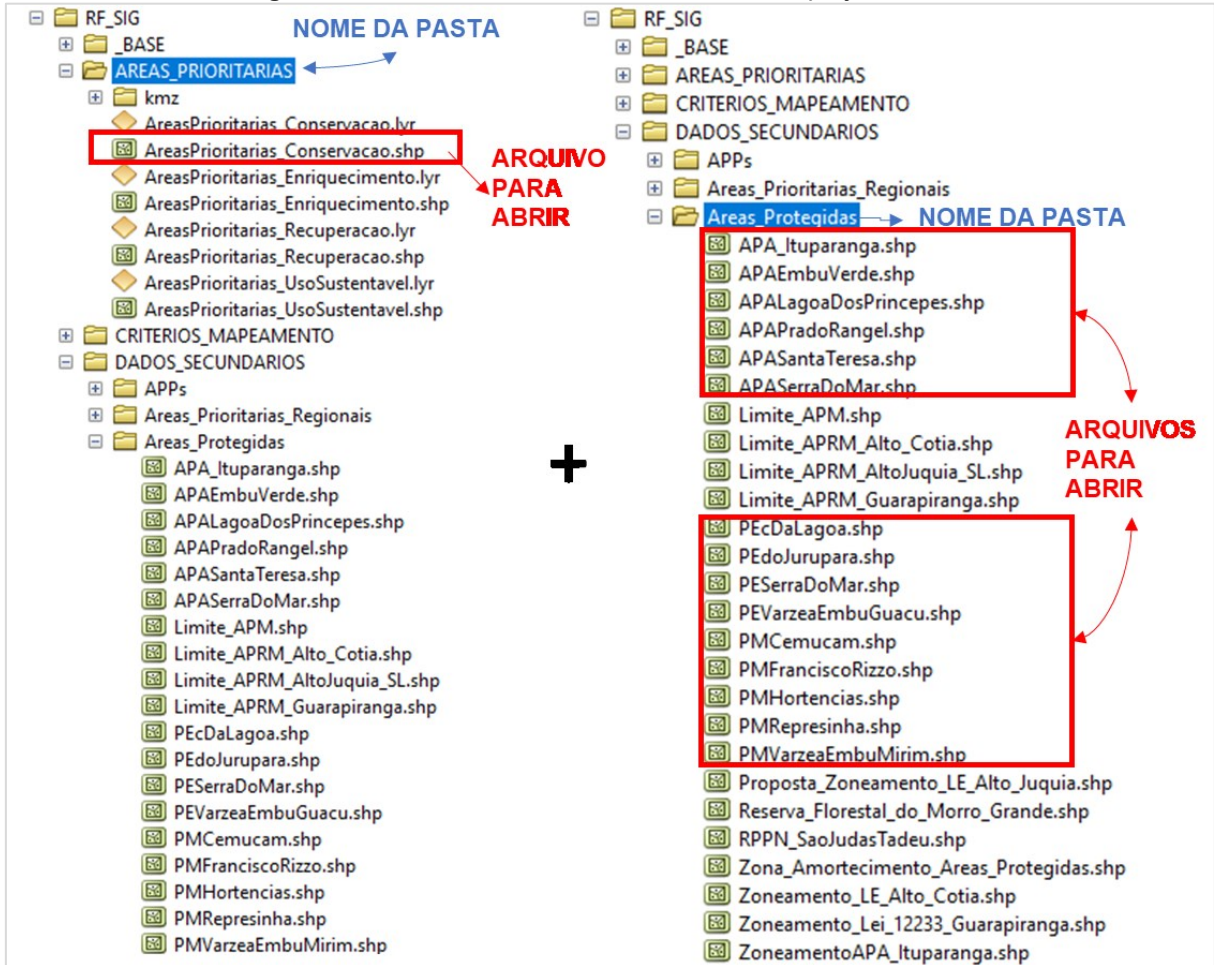
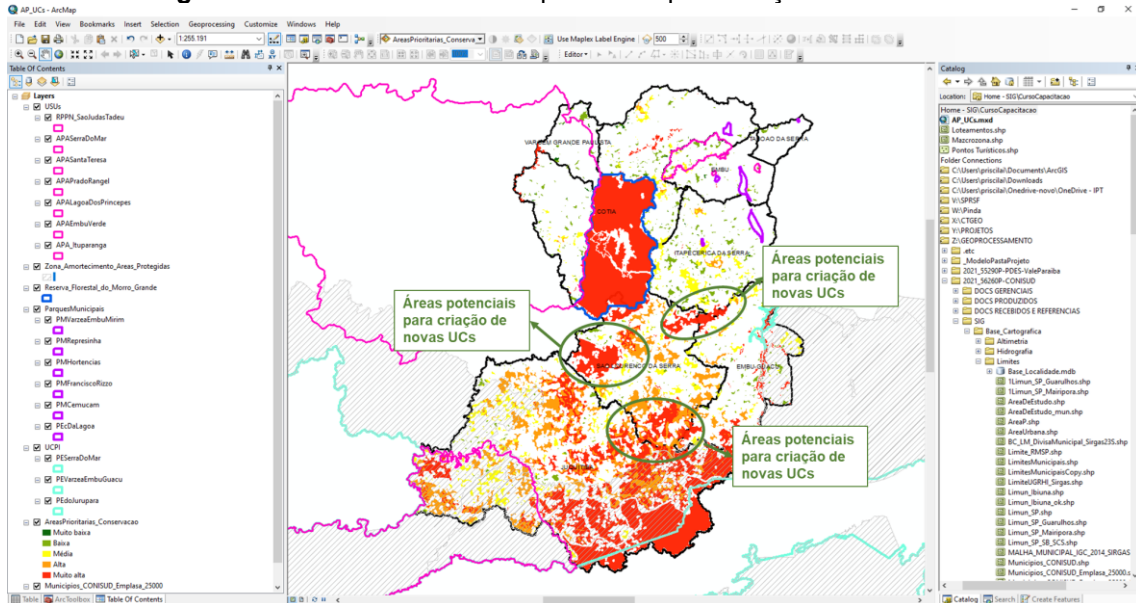


Figura 23 – Identificando áreas potenciais para criação de novas UCs.



Outro exemplo é a avaliação do território frente ao ordenamento territorial. Para isso, podemos visualizar as áreas prioritárias com o Macrozoneamento ou zoneamento municipal, de forma a verificar os potenciais conflitos e as necessidades de revisão

6. Outros materiais para consulta

6.1 Google Earth Pro

Vídeos

<https://www.youtube.com/watch?v=sNORwzPwtFM>

<https://www.youtube.com/watch?v=1Kln6OhwrPA>

<https://www.youtube.com/watch?v=3lGI1VZjtg4>

Apostilas

http://www.geoeduc.com/arquivos/materiais/guia_definitivo_google_earth.pdf

<https://virginiaview.cnre.vt.edu/wp-content/uploads/2020/07/smGoogle-Earth-Pro-Manual.pdf>

6.2 QGIS

Grupo de discussão e dúvidas QGIS Brasil

<https://groups.google.com/g/qgisbrasil>

Vídeos

<https://www.youtube.com/watch?v=vAQ9lQG1blQ>

<https://www.youtube.com/channel/UCPzOTfBNNYXBKP69avbCxEQ/featured>

<https://www.youtube.com/watch?v=WpXuLLS6x6c>

https://www.youtube.com/watch?v=p_tmsr3UKiU

Apostilas

https://www.researchgate.net/publication/337721137_PRATICAS_EM_GEOPROCESSAMENTO_COM_O_QGIS

https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/user_manual/index.html

<https://forest-gis.com/2012/10/apostila-e-material-do-qgis-disponibilizados-pelo-incra.html/>

https://forest-gis.com/livros/LIVRO_EXPLORANDO%20%20QGIS%20Dalla%20Corte%20et%20a%202020.pdf

https://www.researchgate.net/publication/344891404_Apostila_pratica_de_QGIS_-_Nivel_basico