



SUMÁRIO

1	METODOLOGIA E PRODUTOS DA DOCUMENTAÇÃO CARTOGRÁFICA.....	3
1.1	METODOLOGIA.....	3
1.2	SISTEMA DE REFERÊNCIA GEODÉSICA SIRGAS 2000	4
1.3	SOFTWARES	5
1.4	FORMATO DOS ARQUIVOS COMPONENTES DO SIG EIA-RIMA	5
1.4.1	<i>Arquivos vetoriais</i>	<i>5</i>
1.4.2	<i>Arquivos raster ou matriciais.....</i>	<i>7</i>
1.4.3	<i>Camadas de serviço.....</i>	<i>9</i>
1.4.4	<i>Mapas temáticos.....</i>	<i>9</i>
1.5	PRODUTOS.....	10
1.5.1	<i>O SIG_EIA</i>	<i>10</i>
1.5.2	<i>O SIG_RIMA</i>	<i>16</i>
	BIBLIOGRAFIA	17



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Camadas de informações geográficas buscando ilustrar a realidade de um local.	6
Figura 2. Exemplo de consulta a tabela de atributos do uso do solo, elaborado em um shapefile de polígonos. ...	7
Figura 3. Estrutura Matricial.	8
Figura 4. Organização do SIG EIA-RIMA.	10
Figura 5. Organização interna da pasta SIG EIA.	10
Figura 6. Organização interna da pasta SIG EIA - Mapas.	10
Figura 7. Organização interna da pasta SIG EIA - Mapas em aprx.	11
Figura 8. Organização interna da pasta SIG EIA - Mapas em pdf.	12
Figura 9. Organização interna da pasta SIG EIA – Figuras (aprx).	13
Figura 10. Organização interna da pasta SIG EIA – Figuras (jpg).	14
Figura 11. Organização interna da pasta SIG EIA – Figuras (aprx).	15



1 METODOLOGIA E PRODUTOS DA DOCUMENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

A documentação cartográfica foi elaborada objetivando o atendimento das exigências do TR emitido pelo IBAMA, bem como o TR integrante do edital nº 051/2010-00 e adotou como base dados secundários, obtidos junto a órgãos dos governos federal, estadual e municipal e dados primários coletados a campo.

Os dados apresentados foram georreferenciados e confeccionados dentro dos padrões cartográficos da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estes estão apresentados em formato vetorial (camadas de informação geográfica em formato de arquivo *shapefile*) e Mapas temáticos, em formato aprx (ArcGIS Pro), basicamente. Cabe destacar que as imagens de satélite utilizadas foram obtidas, em sua maioria, via *web*, através de camadas de serviço e estão disponíveis dentro dos arquivos abertos referentes aos mapas temáticos.

Segundo Fitz (2008) geoprocessamento é uma tecnologia, ou mesmo um conjunto de tecnologias, que possibilita a manipulação, a análise, a simulação de modelagens e a visualização de dados georreferenciados. Para isso é necessário que a escolha do *software* considere se as funcionalidades para realização dos processamentos estão a contento, bem como, a capacidade de processamento de acordo com o tamanho da área de estudo.

Por isso, a consultora escolheu o *software* ArcGIS Pro, pois os sistemas ArcGIS são amplamente conhecidos no mercado, por se tratar de soluções bastante completas, com alta capacidade de processamento, o que é necessário no caso do estudo em pauta, que abrange extensa área de estudo. O ArcGIS Pro, além de permitir o geoprocessamento de dados, com grande oferta de ferramentas, pode também subsidiar a elaboração de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e agrega funções de Processamento Digital de Imagens (PDI).

Conforme Fitz (2008), SIG é "Um sistema constituído por um conjunto de programas computacionais, o qual integra dados, equipamentos e pessoas com o objetivo de coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar e analisar dados espacialmente referenciados a um sistema de coordenadas conhecido".

Todas as informações geográficas foram elaboradas tendo por base o Sistema de Geodésico de Referência (SGR) SIRGAS 2000, que segundo o IBGE é o sistema oficial do Brasil, desde 2005. O sistema de coordenadas adotado foi o geográfico, uma vez que o traçado em estudo contempla dois fusos cartográficos (21S e 22S) do sistema UTM, solicitado pelo TR.

A apresentação dos produtos referentes ao geoprocessamento denomina-se, por ocasião do presente contrato como SIG EIA-RIMA, o qual se divide basicamente em SIG_EIA e SIG_RIMA, configurando uma base digital georreferenciada com dados primários e secundários inerentes as áreas de estudo e de influência do empreendimento.

1.1 Metodologia

Inicialmente, o SIG EIA-RIMA contemplou dados georreferenciados de caráter secundário, obtidos por meio de estudos publicados e sites dos governos, referentes a área do empreendimento e suas imediações. Com isto, foi possível realizar uma caracterização inicial da área e planejar os trabalhos de campo, onde foram obtidos os dados primários.





Ao longo do desenvolvimento do estudo, as informações de caráter secundário passaram, quando necessário, por ajustes e adequações, conforme os trabalhos de campo avançaram, subsidiaram seu refinamento. O SIG EIA-RIMA também passou a ser incrementado com elementos coletados em campo e assim, com ambos dados, foi possível a elaboração dos mapas, cálculo de áreas, distâncias, obtenção de coordenadas e outras informações qualitativas subsidiadas pelas técnicas de geoprocessamento, que embasaram em parte os textos apresentados ao longo do estudo. Em campo, os dados foram obtidos por armadilhas fotográficas, receptores GPS de navegação, medições, observações e por meio de Drones (Veículos Aéreos não Tripulados (VANTs)).

Alguns dados também foram obtidos por meio de modelagens, onde através do cruzamento de diferentes camadas de informações geográficas adquiridas ao longo do diagnóstico, ponderadas e valoradas, foram geradas informações geográficas analíticas como a proposição de novas alternativas de traçado, visando minimizar ou evitar os impactos ambientais.

As fontes das informações geográficas podem ser consultadas nas legendas dos mapas e as metodologias para sua elaboração ou obtenção estão descritas nos capítulos correspondentes do EIA-RIMA.

1.2 Sistema de referência geodésica SIRGAS 2000

Para o SIG EIA-RIMA foi adotado o SGR SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) e o sistema de coordenadas geográficas.

A utilização do SIRGAS 2000 é recomendada pelo TR e indicada pelo IBGE, pois é o sistema oficial do Brasil, desde 2005. Por isso, sua utilização se justifica, principalmente por possibilitar que as informações do SIG EIA-RIMA tenham compatibilidade com a maioria das informações geográficas geradas no Brasil e nas Américas, facilitando o cruzamento de informações de diferentes fontes.

Além disso, o SIRGAS 2000 é um sistema geocêntrico, ou seja, sua origem foi calculada para ser um ponto no centro de massa da Terra, dessa forma, sua procedência é a mesma do WGS84, que é o sistema adotado pelo GPS. Dessa forma, os dados a serem elaborados para o SIG EIA-RIMA, podem ser utilizados em receptores GPS sem prejuízo as informações.

Quanto ao sistema de coordenadas adotado, o TR sugeriu que a documentação cartográfica fosse apresentada em UTM (preferencialmente) ou geográfica. Optou-se pelo sistema de coordenadas geográficas, pois a área na qual deve se inserir o empreendimento situa-se em divisão dos fusos cartográficos do sistema UTM, entre o fuso 21S e 22S.

O sistema de coordenadas UTM, segundo o IBGE (2021), divide o planeta em 60 fusos, numerados de 01 até 60, Norte e Sul, sendo a área de estudo, situada entre o 21S e 22S. Cada fuso possui 6° de longitude (aproximadamente 666,66 km), um meridiano central que o divide ao meio e está associado a um sistema de coordenadas plano retangulares que dão origem as coordenadas em metros.

Segundo IBGE, nesses casos de divisão de fuso, a área em estudo pode se estender até 30' (que corresponde a aproximadamente 55 km) sobre fusos adjacentes. No caso da BR-392, a maior AE definida não se prolonga mais que 30' sobre o fuso adjacente, entretanto para





garantir a integridade das coordenadas apresentadas, bem como, a compatibilidade espacial dos arquivos georreferenciados, optou-se em usar o sistema de coordenadas geográficas.

Sendo assim, para o cálculo de áreas e distâncias, foi utilizado o sistema de coordenadas UTM, fuso 21S, SGR SIRGAS 2000, já que a AE está predominantemente sobre ele, e porque o ArcGIS não possui uma ferramenta para cálculos quando a camada de informações está associada ao sistema de coordenadas geográficas. Posteriormente, essas camadas foram convertidas para o sistema de coordenadas geográficas a fim de serem padronizadas aos critérios do SIG EIA-RIMA.

1.3 Softwares

O ArcGIS, *software* utilizado pela Consultora, foi desenvolvido pela empresa *Environment Systems Research Incorporation* (ESRI) e possui amplas funcionalidades para conexão da base cartográfica, com bancos de dados e grande flexibilidade para conversão desses para outros formatos de *softwares* de SIG. Entende-se que a solução de *software* supracitado apresenta grande flexibilidade de configuração e garante boa relação custo/benefício para a futura manutenção dos dados e programas necessários. A família de produtos de *software* da ESRI® forma um SIG completo com elevada capacidade e facilidade de uso e soluções. A Consultora utiliza atualmente o *software* ArcGIS Pro versão 2.8.2, que é a versão mais moderna dos sistemas ArcGIS para trabalhar com dados geoprocessados e a elaboração de mapas e que, segundo o fornecedor deve substituir o ArcMap, além disso também trabalha com arquivos em formato *shapefile* e com os mapas em formato “*aprx*”.

1.4 Formato dos arquivos componentes do SIG EIA-RIMA

Os arquivos componentes do SIG EIA-RIMA podem ser divididos em dois grupos: o primeiro referente aos arquivos editáveis que trazem consigo as informações geográficas, são eles: os vetoriais (*shapefiles*), *rasters* (imagens de satélite) e as camadas de serviço (basicamente imagens de satélite de alta resolução). O segundo grupo é referente aos mapas temáticos, que integram as diferentes camadas de informações geográficas e estão sendo entregues em *aprx*, pdf e jpg.

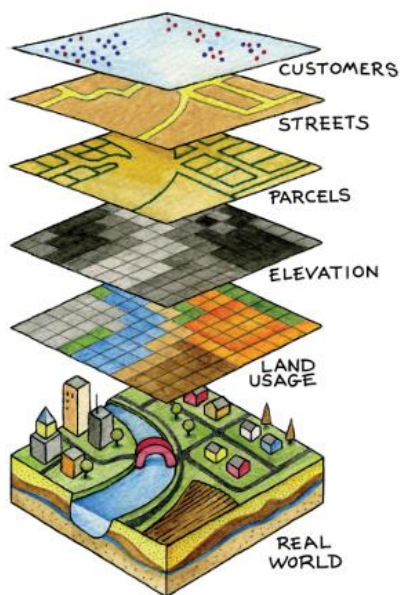
A seguir, serão detalhados os formatos a serem apresentados.

1.4.1 Arquivos vetoriais

Os arquivos vetoriais foram elaborados em formato *shapefile* ESRI® (*shp*), estes são constituídos por bases cartográficas de diferentes naturezas inerentes aos meios físico, biótico e socioeconômico, principalmente. Essas bases buscam representar a realidade de um determinado local através de camadas de informação geográfica compostas por pontos, linhas ou polígonos, conforme mostra a Figura 1.



Figura 1. Camadas de informações geográficas buscando ilustrar a realidade de um local.

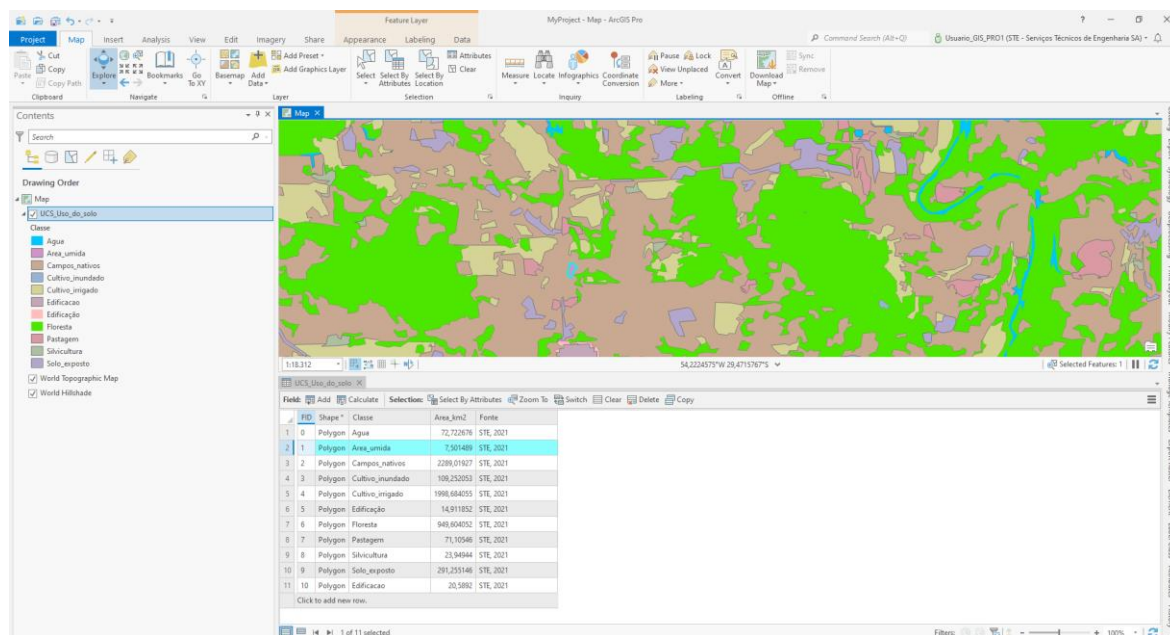


As camadas de pontos representam informações geográficas específicas e localizadas, para a escala em questão. Correspondem as informações representadas por apenas um par de coordenadas (latitude e longitude).

Por sua vez, as linhas são ligações entre diversos pontos (pares de coordenadas), utilizadas para representar informações contínuas. Elas podem fornecer dados de extensão.

Os polígonos representam áreas fechadas, por linhas contínuas e podem fornecer informações sobre a área de um determinado local. Um exemplo pode ser a área de determinada ocupação do uso do solo da área de estudo. Conforme mostra o exemplo da Figura 2, cada polígono (assim como pontos e linhas) pode ter seus atributos consultados através da sua tabela de atributos, onde podem ser inseridas inúmeras informações.

Figura 2. Exemplo de consulta a tabela de atributos do uso do solo, elaborado em um shapefile de polígonos.



Dessa forma, o *shapefile* ESRI© (.shp) busca espacializar a realidade geográfica da AE através da representação cartográfica por meio de vetores georreferenciados que podem ser classificados de acordo com os atributos existentes no banco de dados de cada *shapefile* (tabela de atributos, Figura 2). Esses arquivos, quando consultados através do *ArcCatalog* podem ser visualizados de maneira integrada, como um único arquivo. Quando consultados pelo *Windows*, por exemplo, desmembram-se em vários arquivos dos quais os principais, para manter a integridade do arquivo, são aqueles com extensão SHP (geometrias), DBF (tabela de atributos) e PRJ (sistema de referência).

Todas as camadas foram obtidas junto a sites do governo, como exemplo: UCs, junto ao site da SEMA-RS. Outras foram elaboradas pela Consultora através de levantamentos de campo e mapeamento através de imagens de satélite. As fontes de cada um dos *shapefile* pode ser consultada na legenda de cada mapa e sua metodologia de elaboração no capítulo inerente ao tema apresentado no EIA-RIMA.

1.4.2 Arquivos raster ou matriciais

Os arquivos em formato *shapefile* são mais conhecidos e aceitos por um maior número de *softwares*, bem como, podem ser convertidos com maior facilidade que os arquivos em formato *raster*, por isso a Consultora converteu todos os resultados obtidos por meio de arquivos *rasters*, como o uso do solo, para o formato *shapefile*. Além disso, devido a experiência da equipe que elaborou o SIG EIA-RIMA com esse tipo de arquivo, percebeu-se que a integridade dos dados se mantém por maior tempo em arquivos vetoriais.

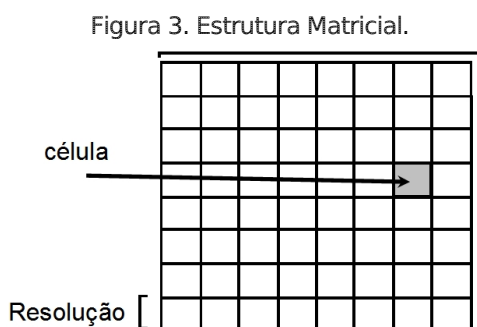
De acordo com Câmara (1996), em arquivos matriciais, as feições são representadas através de uma matriz $P(m, n)$ composta por colunas (m) e linhas (n), onde o cruzamento entre linhas e colunas forma um pixel. Esse possui, basicamente, um valor atribuído individualmente, o qual pode ser localizado através de um par de coordenadas.

Dessa forma, segundo o autor, esse formato de arquivo geográfico, trata as áreas de interesse como uma superfície plana, onde cada célula corresponde à determinada área no local em



estudo. A resolução espacial de cada arquivo raster, que é dada pelas dimensões do pixel, determina qual a escala de compatibilidade geográfica dele.

Por exemplo, nas imagens LANDSAT de 30 metros de resolução espacial (pixel de 30m x 30m), a escala de compatibilidade geográfica é de aproximadamente 1:60.000, que é dada através da fórmula $Escala = 1/2 * IFOV * 100$, onde o IFOV é a resolução espacial da imagem e os demais dados nativos da fórmula (BOGGIONE *et al.*, 2009). Quanto menor for a dimensão do pixel, maior será a resolução espacial do produto matricial. As características supracitadas podem ser visualizadas na Figura 3.



Fonte: Câmara (1996)

Os arquivos matriciais geográficos podem ser armazenados, principalmente, nos formatos JPG, PNG, IMG e TIFF, sendo este último formato adotado para a imagem entregue com o SIG EIA-RIMA. Destaca-se que o TR solicita os arquivos *raster* em formato GeoTIFF. Entretanto, este formato foi descontinuado no ano de 2018, sendo unificado ao formato TIFF. O formato TIFF, portanto, permite a inserção de dados georreferenciados, podendo ser manipulado em qualquer *software* de SIG. Os arquivos matriciais armazenam, normalmente, imagens de satélite, Modelo Numérico do Terreno (MNTs) e mapas temáticos, que também podem ser apresentados nesse formato.

Os arquivos em formato raster foram utilizados pontualmente no SIG EIA-RIMA, a saber: para o mapeamento do uso do solo, obtenção do modelo digital de elevação (que deu origem ao *shapefile* de declividade) e no resultado das modelagens que deram origem a corredores ecológicos e alternativas locais, entre outros.

Entretanto, todos esses foram convertidos para serem entregues em formato *shapefile*. Entre as informações raster adquiridas, a única que está sendo entregue nesse formato é a imagem de satélite que deu origem ao mapeamento de uso e cobertura do solo, para a qual foram usadas imagens Sentinel 2, obtidas junto ao site <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>.

A resolução espacial das imagens do Sentinel 2 é de 10 metros para as bandas do azul, verde, vermelho e infravermelho próximo e de 20 metros para as bandas *red edge*, infravermelho de ondas médias e ondas longas. Para escolha das imagens foram aplicados filtros de seleção de datas (entre 25 de janeiro a 10 de fevereiro de 2020) e cobertura de nuvens menores que 10%. Foram filtradas assim imagens de 02 de fevereiro de 2020.

As imagens Sentinel 2A obtidas possuem nível de processamento 2A, corrigidas atmosféricamente e com reflectância em valores de superfície. As bandas com resolução espacial de 20 m (bandas: 5, 6, 7, 8A, 11 e 12) do Sentinel 2A foram transformadas para 10 m, utilizando a fusão por Análise dos Componentes Principais (PCA), disponível no *software Geographic Resources Analysis Support System* (GRASS-GIS). Primeiramente, foi gerada uma



banda pancromática por meio do valor médio das bandas com resolução espacial de 10 m (bandas 2, 3, 4 e 8) (Kaplan, 2018), e posteriormente, aplicado às PCAs (Análise de Componentes Principais) com as bandas de menor resolução espacial (20 m).

A imagem utilizada para a composição do uso do solo está sendo entregue em formato tif e deve ser utilizada para analisar o mapeamento do uso e cobertura do solo.

1.4.3 Camadas de serviço

Para utilização de imagens de satélite de alta resolução, que subsidiaram na confecção dos mapas e o mapeamento de alguns temas, bem como, apoio para complementação de dados levantados à campo, a Consultora utilizou a camada de serviço geográfico que traz para o ArcGIS as imagens do *Google Earth*. Para isso, elas foram acessadas por meio do ArcGIS Online, através do recurso conhecido como “*Google Tile layers*” e estão disponíveis em alguns dos aprx para visualização, necessitando de acesso à internet para tanto.

Conforme o “Portal for ArcGIS” as “camadas *web*”, são coleções lógicas de dados geográficos que são utilizados para criar mapas e cenas; elas também são a base da análise geográfica. Por exemplo, uma camada de edifício pode representar uma coleção de edifícios do campus e incluir atributos que descrevem as propriedades do edifício, como o nome do edifício, qual o tipo, o tamanho do edifício e potencialmente muitos outros atributos. Os exemplos de camadas adicionais incluem epicentros de terremoto, padrões de histórico do tráfego, terreno, edifícios 3D, lotes (<https://enterprise.arcgis.com/pt-br/portal/latest/use/layers.htm>).

1.4.4 Mapas temáticos

Os mapas temáticos consistem no conjunto de *shapefiles* a fim de representar a realidade de temas específicos, como a densidade demográfica, por exemplo, com as informações cartográficas a respeito dos dados, como legenda, orientação, escala e fonte dos dados. Os mapas do SIG EIA-RIMA são apresentados no formato aprx e foram exportados para pdf e jpg para inserção no EIA-RIMA.

Arquivos em formato aprx, nativos do ArcGIS Pro, correspondem aos arquivos editáveis dos mapas finais que permitem, quando necessário, a manipulação das informações bem como edições, tanto nos shapes como nos layouts. Por ocasião do presente estudo, os mapas no tamanho A3 (420 x 297 mm) são denominados como “mapas” ao longo do EIA-RIMA e estão sendo entregues em aprx e pdf, já os mapas em tamanho A4 (210 x 297 mm) ou menores, foram chamados ao longo do produto de “figuras” e estão sendo entregues em aprx e jpg.



A disposição das informações cartográficas no layout dos produtos, visou contemplar da melhor forma possível às informações intrínsecas a AE e as áreas de Influência (AI) e a menor distorção possível na orientação geográfica das informações. A apresentação da legenda, identificação dos dados cartográficos e do empreendimento, foram consolidados em um mesmo local, a fim de deixar o restante do espaço o mais livre possível para a inserção das informações do mapa, bem como, detalhamento de informações sempre que necessário.



1.5 Produtos

Os produtos cartográficos estão sendo entregues em formato digital e podem ser consultados também ao longo do EIA-RIMA. O SIG EIA-RIMA foi estruturado, basicamente, de forma a abranger dois grandes grupos: SIG_EIA e SIG_RIMA, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4. Organização do SIG EIA-RIMA.

 SIG_EIA	17/12/2021 15:26	Pasta de arquivos
 SIG_RIMA	17/12/2021 10:37	Pasta de arquivos

1.5.1 O SIG_EIA

O SIG_EIA foi estruturado com base no relatório com mesmo nome, seguindo a ordem e organização a fim de facilitar a localização das informações e metodologias. o SIG_EIA está dividido em três subpastas, conforme pode ser visto na Figura 5.

Figura 5. Organização interna da pasta SIG EIA.






 Imagens_de_satelite	17/12/2021 16:32	Pasta de arquivos
 Mapas	17/12/2021 10:32	Pasta de arquivos
 Vetores	17/12/2021 15:26	Pasta de arquivos

Na pasta “Imagens_de_satelite” pode ser encontrada a imagem Sentinel-2 utilizada no mapeamento de uso e cobertura do Solo.

1.5.1.1 Pasta Mapas

Na pasta “Mapas” podem ser encontrados os mapas e figuras contidos no EIA e nos relatórios da componente indígena e arqueológica, conforme mostra a Figura 6.

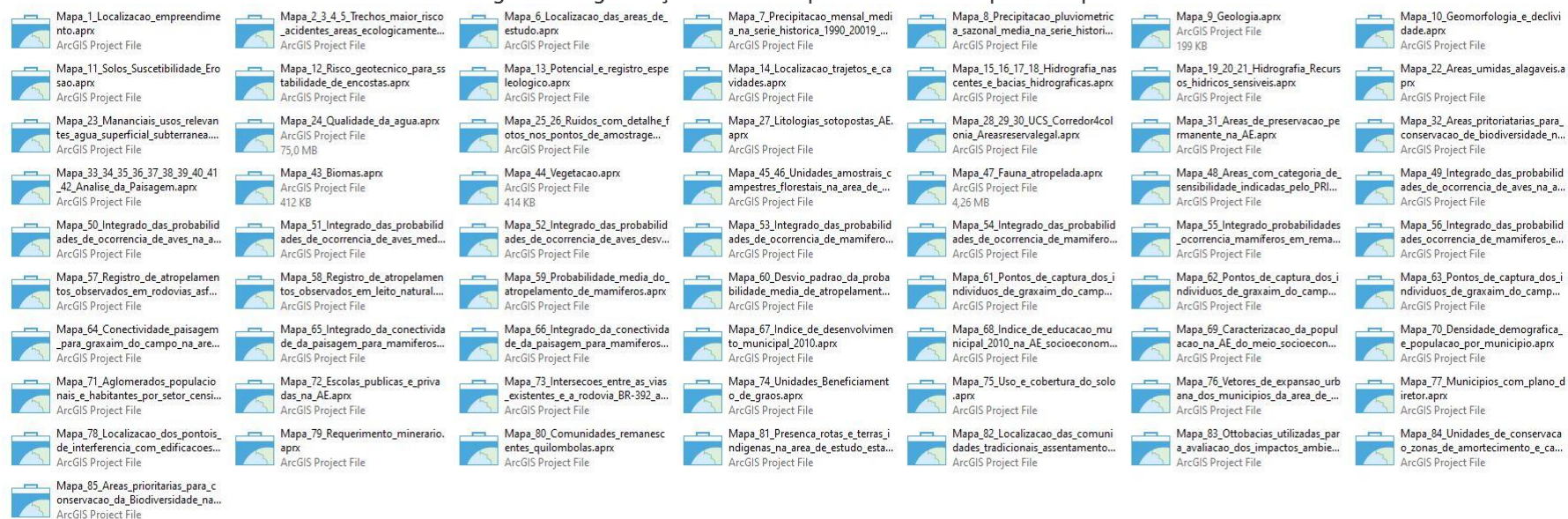
Figura 6. Organização interna da pasta SIG EIA - Mapas.

 01_Mapas_EIA	17/12/2021 15:11	Pasta de arquivos
 02_Figuras_EIA	20/12/2021 11:57	Pasta de arquivos
 03_Apendices_EIA	17/12/2021 10:32	Pasta de arquivos
 04_Mapas_e_figuras_componente_indigena	17/12/2021 15:13	Pasta de arquivos
 05_Mapas_e_figuras_componente_arqueologica	17/12/2021 15:13	Pasta de arquivos

A pasta “01_Mapas_EIA” disponibiliza os arquivos em formato aprx e convertidos para pdf, em formato A3, com a mesma disposição que são encontrados no relatório (EIA). Estes totalizam 85 mapas (Figura 8).



Figura 7. Organização interna da pasta SIG EIA - Mapas em aprx.



Os arquivos em aprx possuem a vantagem de armazenarem mais de um mapa por arquivo, semelhante as diferentes planilhas, dentro de um arquivo Excel. Dessa forma, alguns mapas que possuem mais de uma prancha ou são referentes a um mesmo tema devem estar dentro do mesmo aprx, em diferentes abas, identificados pelo nome, como por exemplo os mapas de ruídos, que são os mapas 25 e 26 do EIA, sendo um deles com detalhes em cada ponto de amostragem e o outro com a localização e apresentação das fotos obtidas em cada um deles.



Figura 8. Organização interna da pasta SIG EIA - Mapas em pdf.

Mapa_01_Localizacao_do_empreendimento.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_02_Trechos_maior_risco_acidentes_areas_ecologicamente_sens... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_03_Trechos_maior_risco_acidentes_areas_ecologicamente_sens... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_04_Trechos_maior_risco_acidentes_areas_ecologicamente_sens... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_05_Trechos_maior_risco_acidentes_areas_ecologicamente_sens... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_06_Localizacao_das_areas_de_estudo.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_07_Precipitacao_mensal_media_na_serie_historica_1990_20019... Documento do Adobe Acrobat
Mapa_08_Precipitacao_pluviometrica_sazonal_media_na_serie_histor... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_09_Geologia.pdf Documento do Adobe Acrobat 49,7 MB	Mapa_10_Geomorfologia_e_declividade.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_11_Solos_Suscetibilidade_Erosao.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_12_Risco_geotecnico_para_sstabilidade_de_encostas.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_13_Potencial_e_registro_espeleologico.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_14_Paleontologico_trajetos_cavidades.pdf Documento do Adobe Acrobat
Mapa_15_Hidrografia_nascentes_bacias_turvo_santa_rosa_U30_Santo... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_16_Hidrografia_nascentes_bacia_piratinim_U40.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_17_Hidrografia_nascentes_bacia_ibicui_U50.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_18_Hidrografia_nascentes_bacia_vacacai_vacacai_mirim_G060... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_19_Hidrografia_recurso_hidrico_sensivel_1_ao_28.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_20_Hidrografia_recurso_hidrico_sensivel_28_ao_93.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_21_Hidrografia_recurso_hidrico_sensivel_93_ao_140.pdf Documento do Adobe Acrobat
Mapa_22_Areas_umidas_alagaveis.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_23_Mananciais_usos_relevantes_agua_superficial_subterranea... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_24_qualidade_da_agua.pdf Documento do Adobe Acrobat 49,7 MB	Mapa_25_Ruidos_com_fotos.pdf Documento do Adobe Acrobat 49,7 MB	Mapa_26_Ruidos_com_detalhes.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_27_Litologias_sotopostas_AE.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_28_Unidades_de_conservaço... Documento do Adobe Acrobat
Mapa_29_Corredor_ecologico_quarta_colonia.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_30_Reserva_Legal.pdf Documento do Adobe Acrobat 49,7 MB	Mapa_31_Areas_de_preservacao_permanente_na_AE.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_32_Areas Prioritarias para a Conservacao da Biodiversidade n... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_33_Classes Habitat.pdf Documento do Adobe Acrobat 6,14 MB	Mapa_34_Classes Tamanho Campos Nativos.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_35_Classes Tamanho Florestas.pdf Documento do Adobe Acrobat
Mapa_36_Classes Forma Campos Nativos.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_37_Classes Forma Floresta.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_38_Grau Isolamento Campos Nativos.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_39_Grau Isolamento Florestas.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_40_Conectividade Campos Nativos.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_41_Conectividade Florestas.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_42_Localizacao Corredores Ecologicos.pdf Documento do Adobe Acrobat
Mapa_43_Biomass AE.pdf Documento do Adobe Acrobat 2,39 MB	Mapa_44_Vegetacao AE.pdf Documento do Adobe Acrobat 766 KB	Mapa_45_Localizacao UA Arboreas AE.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_46_Localizacao UA Campestres na AE.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_47_Estradas monitoradas_Fauna atropelada.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_48_Areas com categorias de sensibilidade indicadas pelo PRIM... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_49_Probabilidade Media_Ocorrencia de_Aves.pdf Documento do Adobe Acrobat
Mapa_50_Desvio padrao_Probabilidade media_oco... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_51_Probabilidade_Media_Ocorrencia_de_Aves_em_remanesce... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_52_Desvio_padrao_Probabilidade_Ocorrencia_de_Aves_em_re... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_53_Probabilidade_Media_Ocorrencia_de_mamiferos.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_54_Desvio_padrao_Probabilidade_Media_Ocorrencia_de_mam... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_55_Probabilidade_Media_Ocorrencia_de_Mamiferos_em_rema... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_56_Desvio_padrao_Probabilidade_Ocorrencia_de_mamiferos_... Documento do Adobe Acrobat
Mapa_57_Registro de atropelamentos observados em r... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_58_Registro de atropelamentos observados em le... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_59_Probabilidade media do atropelamento de mamiferos.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_60_Desvio padrao da probabilidade media de atropela... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_61_Pontos de captura dos individuos de graxaim do campo ... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_62_Pontos de captura dos individuos de graxaim do campo ... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_63_Pontos de captura dos individuos de graxaim do campo ... Documento do Adobe Acrobat
Mapa_64_Conectividade da paisagem para graxaim do camp... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_65_Conectividade da paisagem para mamiferos_Proba... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_66_Conectividade da paisagem para mamiferos_Desvio... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_67_Indice de Desenvolvimento Municipal de 2... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_68_Indice de educacao municipal (2010) na AE.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_69_Caracterizacao da Populacao na AE.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_70_Densidade Demografica e Populacao por Municipio.pdf Documento do Adobe Acrobat
Mapa_71_Aglomerados Popacionais e Habitantes por S... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_72_Escolas Publicas e Privadas na AE.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_73_Intersecoes entre as vias existentes e a rodovia BR-392.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_74_Unidades de Armazenagem e Beneficiamento ... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_75_Uso e Cobertura da Terra.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_76_Vetores de expansao urbana dos municipios da AE.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_77_Municipios com Plano Diretor.pdf Documento do Adobe Acrobat
Mapa_78_Localizacao dos Pontos de Interferência com Edificacoes... Documento do Adobe Acrobat	Mapa_79_Requerimento Minerario.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_80_Comunidades Remanescentes Quilombolas.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_81_Presenca rotas e terras indigenas na AE.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_82_Localizacao das Comunidades Tradicionais.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_83_Ottobacias utilizadas para AIA.pdf Documento do Adobe Acrobat	Mapa_84_UC_ZA e cavidades naturais.pdf Documento do Adobe Acrobat
Mapa_85_Areas Prioritarias para a Conservacao da Biodiversidade n... Documento do Adobe Acrobat						

Os mapas foram nomeados de acordo com o nome atribuído a cada um deles no próprio EIA, bem como o número, o que visou facilitar a organização e localização de cada um dos mapas.

No que se refere a pasta “02_Figuras”, esta contém os mapas em tamanho “A4” ou menores, chamados de “Figuras” ao longo do estudo e apresentam a mesma numeração e denominação, conforme mostram as Figura 9 e Figura 10. A apresentação desses dados segue a mesma lógica dos mapas em A3 e totalizam em 63 figuras.

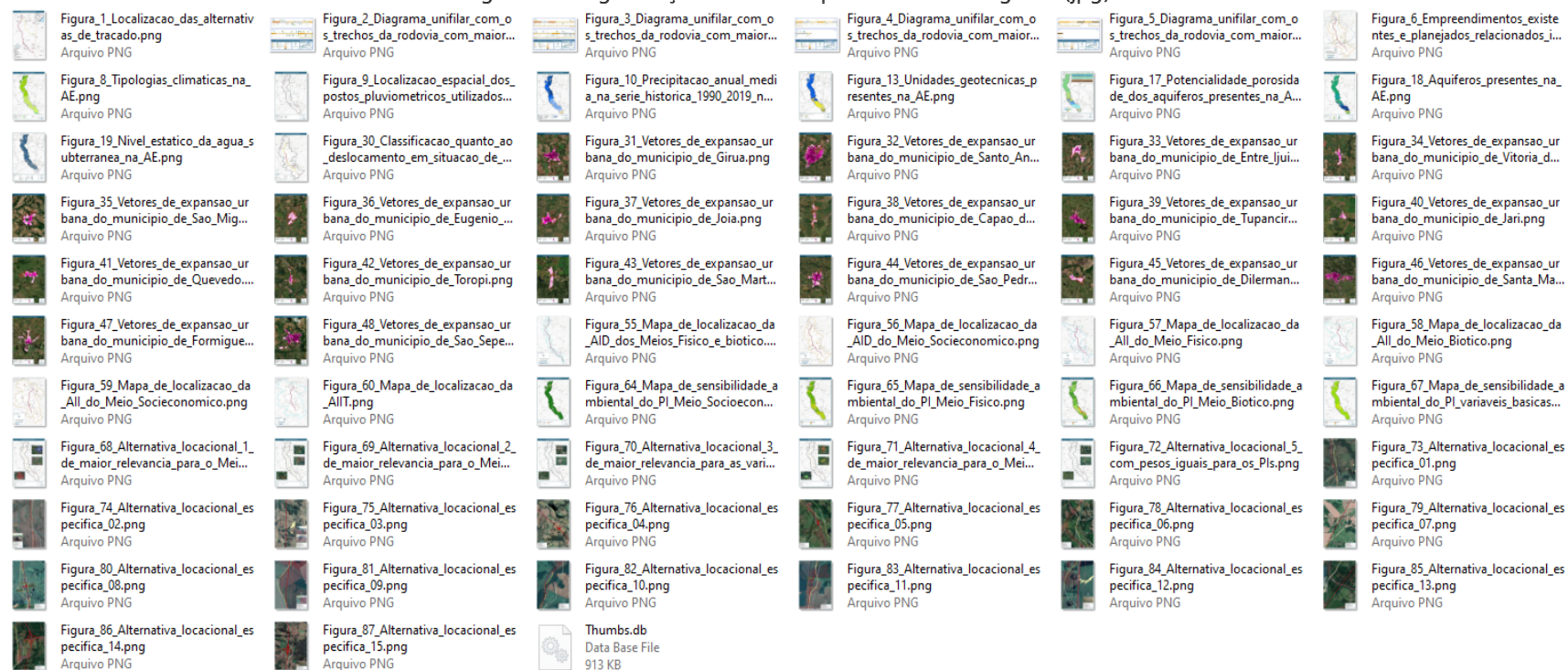


Figura 9. Organização interna da pasta SIG EIA – Figuras (aprx).

Figura_1_Localizacao_das_alternativas_de_tracado.aprx	01/10/2021 14:20	ArcGIS Project File
Figura_2_3_4_5_Diagrama_unifilar_com_os_trechos_da_rodovia_com_maior_risco_de_acidentes_areas_ecologicamente_sensiveis.aprx	17/12/2021 10:03	ArcGIS Project File
Figura_6_Empreendimentos_existentes_e_planejados_relacionados_infraestrutura_energetica.aprx	22/09/2021 10:02	ArcGIS Project File
Figura_8_Tipologias_climaticas_na_AE.aprx	17/12/2021 10:06	ArcGIS Project File
Figura_9_Localizacao_especial_dos_postos_pluviometricos_utilizados_no_estudo.aprx	17/12/2021 10:10	ArcGIS Project File
Figura_10_Precipitacao_anual_media_na_serie_historica_1990_2019_na_AE.aprx	17/12/2021 10:12	ArcGIS Project File
Figura_13_Unidades_geotecnicas_presentes_na_AE.aprx	17/12/2021 10:14	ArcGIS Project File
Figura_17_Potencialidade_porosidade_dos_aquiferos_presentes_na_AE.aprx	17/12/2021 10:22	ArcGIS Project File
Figura_18_Aquiferos_presentes_na_AE.aprx	17/12/2021 10:26	ArcGIS Project File
Figura_19_Nivel_estatico_da_agua_subterranea_na_AE.aprx	17/12/2021 10:27	ArcGIS Project File
Figura_30_Classificacao_quanto_ao_deslocamento_em_situacao_de_emergencia.aprx	11/01/2021 09:54	ArcGIS Project File
Figura_31_ate_48_Vetores_de_expansao_urbana_de_municipios_interceptados.aprx	23/11/2021 12:02	ArcGIS Project File
Figura_55_56_Mapa_de_localizacao_das_AIDs.aprx	23/11/2021 16:32	ArcGIS Project File
Figura_57_60_Mapa_de_localizacao_das_Alls.aprx	23/11/2021 16:39	ArcGIS Project File
Figura_64_Sensibilidade_ambiental_do_Pl_Meio_Socioeconomico.aprx	23/11/2021 16:58	ArcGIS Project File
Figura_65_Mapa_de_sensibilidade_ambiental_do_Pl_Meio_Fisico.aprx	21/07/2021 12:01	ArcGIS Project File
Figura_66_Mapa_de_sensibilidade_ambiental_do_Pl_Meio_Biotico.aprx	23/11/2021 17:05	ArcGIS Project File
Figura_67_Mapa_de_sensibilidade_ambiental_do_Pl_variaveis_basicas_de_projeto.aprx	21/07/2021 13:35	ArcGIS Project File
Figura_68_Alternativa_locacional_1_de_maior_relevancia_para_o_Meio_Biotico.aprx	23/11/2021 17:29	ArcGIS Project File
Figura_69_Alternativa_locacional_2_de_maior_relevancia_para_o_Meio_Fisico.aprx	30/07/2021 14:08	ArcGIS Project File
Figura_70_Alternativa_locacional_3_de_maior_relevancia_para_as_variaveis_basicas_de_projeto.aprx	30/07/2021 14:11	ArcGIS Project File
Figura_71_Alternativa_locacional_4_de_maior_relevancia_para_o_Meio_Socioeconomico.aprx	30/07/2021 14:13	ArcGIS Project File
Figura_72_Alternativa_locacional_5_com_pesos_iguais_para_os_Pl.aprx	30/07/2021 15:24	ArcGIS Project File
Figura_73_ate_87_Alternativas_locacionais_especificas.aprx	15/10/2021 16:32	ArcGIS Project File



Figura 10. Organização interna da pasta SIG EIA – Figuras (jpg).





Na pasta “03_Apendices” estão os mapas apresentados nos apêndices nos diferentes tamanhos, seguindo a mesma lógica das pastas “01_Mapas” e “02_Figuras”.

Na pasta “04_Mapas_e_figuras_componente_indigena” estão os mapas e figuras apresentados nos relatórios de mesmo nome, entregues ao contratante e aos órgãos competentes. Isso também ocorre na pasta “05_Mapas_e_figuras_comp_arqueologica”, ambas pastas estão organizadas com a mesma estrutura que as anteriores.

1.5.1.2 Pasta “Vetores”

A pasta “Vetores” contém os arquivos em formato vetorial, os *shapefiles*. Este diretório foi organizado em tendo por base a Norma da Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais de Defesa da Força Terrestre EB-80-N-72.002, do Exército Brasileiro (2016). Basicamente ela disponibiliza uma metodologia para agregar os arquivos geográficos por categoria temática.

Dessa forma, os temas são agrupados em pastas, onde, o nome da pasta dá origem a uma sigla de três letras, que será a inicial do nome de cada arquivo que está contido na mesma.

Figura 11. Organização interna da pasta SIG EIA – Figuras (aprx).

Nome	Data de modificação	Tipo
Alternativas_locacionais_tecnologias_ATEC	17/12/2021 10:32	Pasta de arquivos
Area_de_estudo_AES	17/12/2021 10:48	Pasta de arquivos
Areas_Ambientalmente_Sensíveis_AAS	17/12/2021 10:50	Pasta de arquivos
Areas_de_influencia_AIF	17/12/2021 10:32	Pasta de arquivos
Areas_especiais_AEP	17/12/2021 10:55	Pasta de arquivos
Arqueologia_ARQ	17/12/2021 10:32	Pasta de arquivos
Clima_CLI	17/12/2021 10:57	Pasta de arquivos
Comunidades_Tradicionais_CTR	17/12/2021 10:59	Pasta de arquivos
Conservacao_da_Biodiversidade_CBIO	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Energia_e_Comunicacoes_ENC	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Estrutura_Economica_ECO	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Expansao_Urbana_EUB	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Fauna_FAU	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Flora_FLO	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Gasoduto_Oleoduto_LT_GOT	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Hidrografia_HID	17/12/2021 11:01	Pasta de arquivos
Hidrologia_HDG	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Limites_Politico_Administrativos_e_Localidades_LPAL	17/12/2021 11:02	Pasta de arquivos
Mobilizacao_Social_MSC	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Pontos_Notaveis_PNT	17/12/2021 11:05	Pasta de arquivos
Populacao_POP	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Propriedades_rurais_PRR	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Relevo_REL	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Ruidos_Emissoes_atmosfericas_REA	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Ruidos_RUI	17/12/2021 10:33	Pasta de arquivos
Sistema_de_Transporte_STR	17/12/2021 11:07	Pasta de arquivos
Solos_Geologia_Hidrogeologia_SGH	17/12/2021 11:20	Pasta de arquivos
Uso_e_Cobertura_do_Solo_UCS	20/12/2021 11:17	Pasta de arquivos

Concluindo, todos os *shapefiles* utilizados na composição do SIG_EIA estão nesse diretório separados por categoria temática. No total são 28 pastas, as quais totalizam, aproximadamente, 400 camadas de informações geográficas com diferentes temas, coletados





em campo, obtidos junto aos órgãos governamentais ou elaborados pela equipe da Consultora. As fontes de cada camada de informação poderá ser consultada junto as legendas dos mapas.

Essa base cartográfica vetorial, abrange temas dos meios físico, biótico e socioeconômico, além de dados sobre as áreas de estudo e de influência referentes ao segmento da BR-392 em estudo.

1.5.2 O SIG_RIMA

A pasta SIG_RIMA contém as figuras com dados cartográficos que foram utilizadas ao longo do RIMA. Essa subpasta está dividida em três diretórios, são eles: Mapas, tabelas e vetores.

O diretório chamado de “Mapas” contém duas subpastas: aprx e pdf, onde estão os arquivos editáveis e os pdfs utilizados no RIMA, estrutura semelhante às apresentadas para o SIG_EIA.

Já o diretório chamado “Tabelas” contém as tabelas, em formato Excel, utilizadas nos layouts das figuras cartográficas do RIMA. A pasta “Vetores” apresenta os respectivos, utilizados na confecção das figuras, organizadas conforme Norma da Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais de Defesa da Força Terrestre EB-80-N-72.002.





BIBLIOGRAFIA

BOGGIONE, GIOVANNI DE ARAÚJO et al. **Definição da escala em imagens de sensoriamento remoto: uma abordagem alternativa.** Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 1739-1746. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.18.03.28/doc/1739-1746.pdf>. Acesso: em 18 dez. 2013.

Câmara G, Souza RCM, Freitas UM, Garrido. **SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling.** Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

Exército Brasileiro. **Norma da Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais.** EB-80-N-72.002. 2ª Edição. 2016. Disponível em: https://bdgex.eb.mil.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=82&catid=60&Itemid=354&lang=pt. Acesso em 20 dez. 2021.

FITZ, P.R. **Geoprocessamento sem complicação.** São Paulo: Oficina de textos, 2008.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Noções Básicas de Cartografia.** Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoas/representacao.html. Acesso em: 17 dez. 2021.

KAPLAN, G. Sentinel-2 Pan Sharpening—Comparative Analysis. Proceedings. vol. 2, n. 7, 2018. <https://doi.org/10.3390/ecrs-2-05158>.

Portal For ArcGIS. **Camadas.** Disponível em: <https://enterprise.arcgis.com/pt-br/portal/latest/use/layers.htm>. Acesso em 20 dez. 2021.