



ArcGIS Pro

PRATICANDO COM O  
Iniciando \*\*\*\*\*  
**ARCGIS PRO**

APRENDENDO COM TUTORIAIS DE PROJETOS DE  
GEOPROCESSAMENTO



**IONA RAMEH  
VÂNIA SOARES  
LUANA PESSOA  
GERLANY LACERDA  
ANDRESSA MONTEBELLO  
AIDA FERREIRA**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Praticando com o ArcGIS Pro [livro eletrônico] :  
aprendendo com tutoriais de projetos de  
geoprocessamento / Ioná Maria Beltrão Rameh  
Barbosa...[et al.]. -- Recife, PE :  
Ed. dos Autores, 2023.  
PDF

Outros autores: Vânia Soares de Carvalho, Luana  
Pessoa Genuíno, Gerlany Lacerda, Andressa Montebello,  
Aida Araújo Ferreira.

ISBN 978-65-00-80323-5

1. Geoprocessamento 2. Sensoriamento remoto -  
Imagens 3. Sistemas de Informação Geográfica (SIG)  
4. Software de aplicação I. Barbosa, Ioná Maria  
Beltrão Rameh. II. Carvalho, Vânia Soares de.  
III. Genuíno, Luana Pessoa. IV. Lacerda, Gerlany.  
V. Montebello, Andressa. VI. Ferreira, Aida Araújo.

23-172044

CDD-621.3678

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Geoprocessamento : Sensoriamento remoto e SIG :  
Tecnologia 621.3678

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

## Sumário

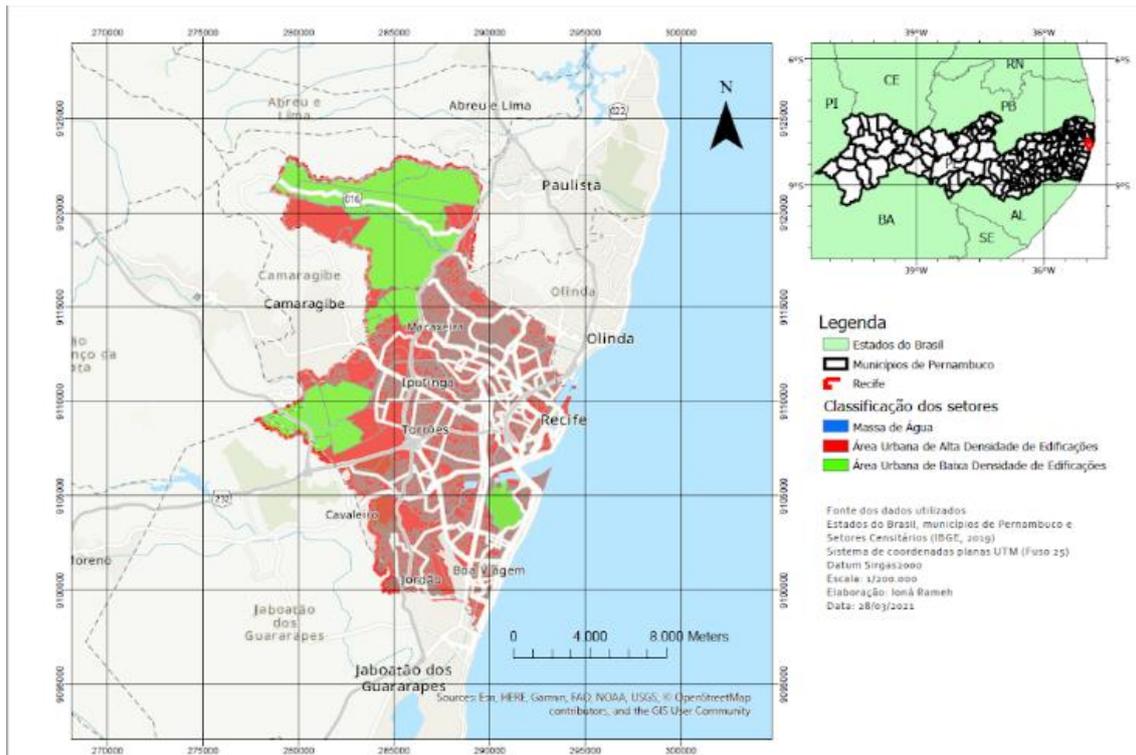
PROJETO 1 – Mapa de Setores Censitários de Recife .....	4
PROJETO 2 - Mapa Temático dos Biomas no Brasil com divisão por Estados.....	30
PROJETO 3 - Mapa de Calor (Densidade Kernel) Queimadas no Bioma Amazônia em 2022 .....	49
PROJETO 4 – Mapa Topográfico do Município de Itajubá – MG.....	67
PROJETO 5 – Áreas Indicadas para Instalação de Aterro Sanitário- Análise Multicritério e Sobreposição Ponderada .....	102

## PROJETO 1 – Mapa de Setores Censitários de Recife

**Objetivo:** Elaborar um layout com dois **Map Frame**, um com a classificação dos setores censitários do município de Recife em coordenadas planas (Map Frame Principal) e o outro com a localização de Recife no conjunto de municípios de Pernambuco e dentro do Nordeste (Map Frame Localização), utilizando o ArcGIS Pro.

A Figura 1, a seguir, mostra o layout a ser elaborado ao término deste Projeto.

Figura 1: Layout produto deste Projeto: Mapa Setores Censitários.



### Observações importantes:

- Os arquivos **não** são salvos automaticamente, então trabalhe **salvando o seu projeto** sempre.
- Operações de geoprocessamento a serem executadas: Recorte e projeção das camadas de setores censitários do município escolhido.
- Fonte de dados: IBGE – Baixar os arquivos do Portal de Mapas do IBGE, disponível em: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>

Para obter os dados que serão utilizados nesse projeto, no canto esquerdo do site o usuário deverá selecionar as malhas abaixo, escolha as malhas para o ano mais recente disponível:

- **PE\_Setores\_2021:**
  - Recortes para fins estatísticos > Malha de setores censitários > 2021 (ano mais recente) > UFs > Pernambuco – Setores Censitários 2021 (SHP/KML).

- **BR\_UF\_2022:**

- Organização do território > Malhas territoriais > Malha de unidade da Federação > Malha com todas as UFs > Brasil - Unidades da Federação 2022 (SHP).

- **PE\_Municípios\_2022:**

- Organização do território > Malhas territoriais > Malha de Municípios > Pernambuco - Malha municipal 2022 (SHP).

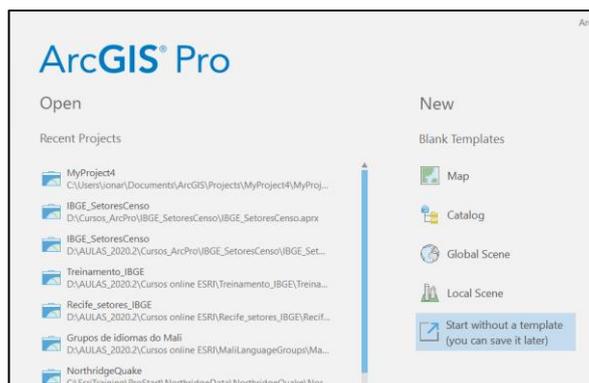
Os dados baixados do Portal de Mapas do IBGE estão compactados. O usuário deve descompactá-los e copiá-los para um diretório de sua escolha (definir previamente o diretório). Salve em caminhos curtos, caminhos sem espaços e caracteres especiais, para o programa não ter problema de reconhecer os arquivos. Para isso, você deve criar as respectivas pastas no HD do seu computador, exemplo: **salvar todos os arquivos descompactados dentro da mesma pasta “Cursos\_ArcPro” em uma pasta “Download\_IBGE”**.

Objetiva-se por meio do presente tutorial, apresentar diversas ferramentas e operações que podem ser efetuadas no ArcGIS PRO e oportunizar o aprendizado no campo do Geoprocessamento.

### **Abrindo o ArcGIS Pro**

Após abrir o ArcGIS Pro, o usuário deve escolher a opção **Start without a Template** (começar sem um modelo):

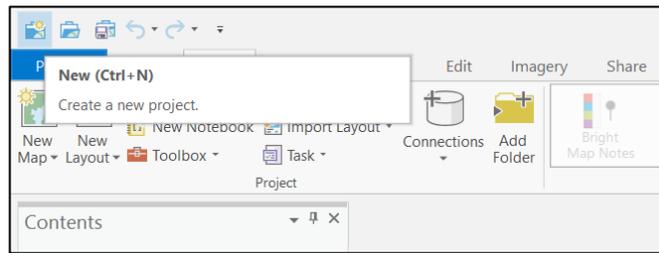
**Figura 2: Começando com o ArcGIS PRO**



### **Criando um projeto novo**

Para iniciar um Novo Projeto no ArcGIS Pro, o usuário deve criar um projeto do zero clicando em Ctrl+N, conforme a Figura 3.

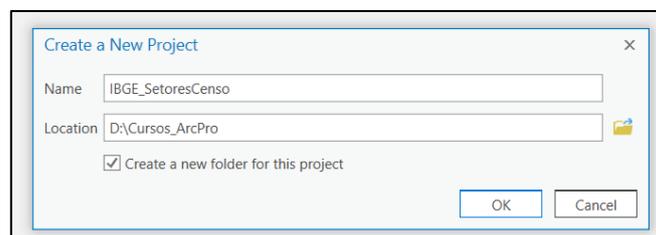
**Figura 3: Criando um projeto novo**



Na janela que aparece crie um novo projeto, dentro de Documentos crie uma nova pasta como “D:\\Cursos\_ArcPro”, nomeie este projeto de **IBGE\_SetoresCenso**.

**Observação:** Caso apareça a aba “Save changes to Untitled?”, clique em não salvar.

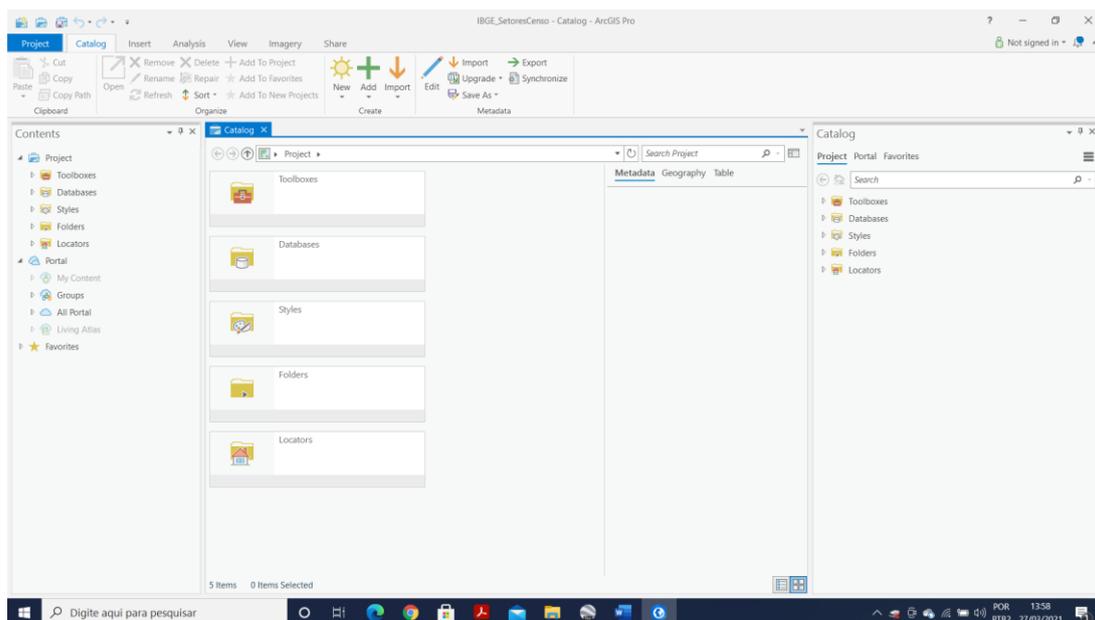
**Figura 4: Criando um novo projeto**



Quando o usuário cria um projeto no ArcGIS Pro, a opção de criar um folder para o projeto está marcada. Dentro do folder criado será armazenado dois arquivos com mesmo nome do projeto com a extensão. **Gdb** (geodatabase ou banco de dados geográficos) e o outro com **tbx** > (caixa de ferramenta).

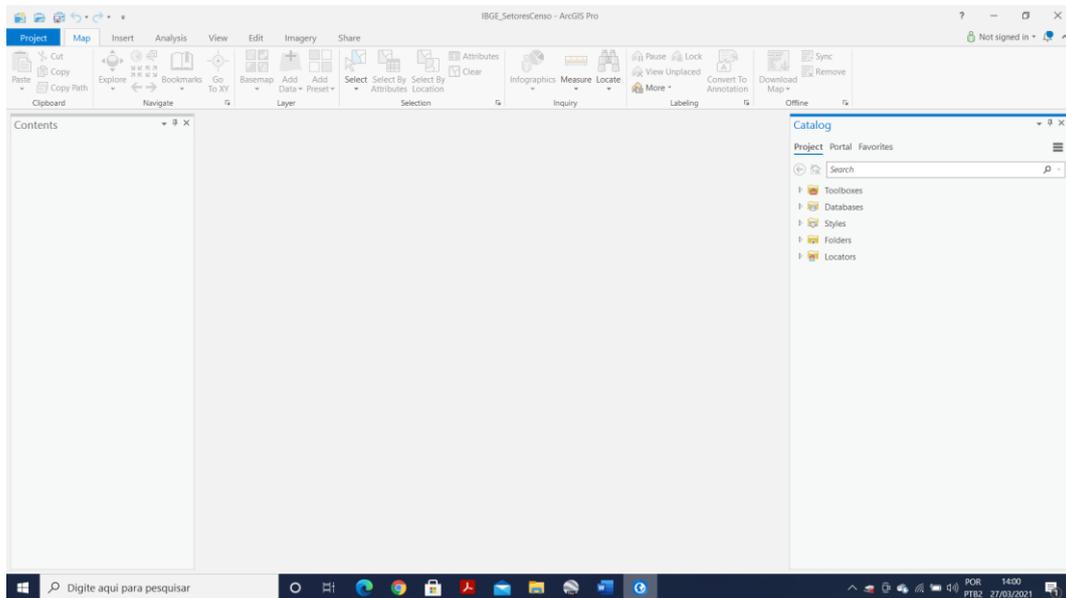
Após a criação do projeto, a seguinte tela aparece (**View > Catalog Pane**):

**Figura 5: Visualizando o catálogo em aba e caixa**



Feche a **Guia Catalog** que está ativa (tarja azul). Verifique que a tela aparece da seguinte forma:

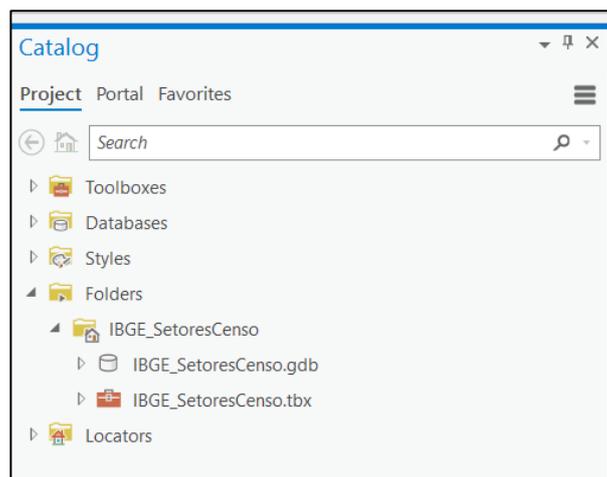
**Figura 6: Caixa de Catálogo e visualização da tela**



**OBS: se estiver aberta a aba “Geoprocessamento”, feche-a para visualizar como está na imagem acima.**

Expanda a guia **Folders(Pastas)** na guia **Catalog(Catálogo)** e verifique os arquivos (.gdb e .tbx) que estão dentro da pasta **IBGE\_SetoresCenso**.

**Figura 7: Visualização do gdb e tbx, na caixa de catálogo**



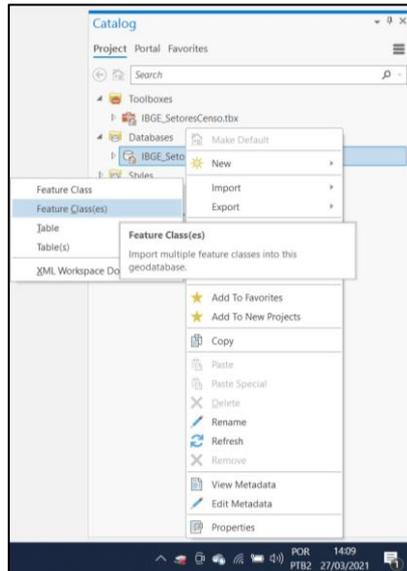
### **Importando Features classes para o GDB**

Expanda a guia **Databases(Banco de dados)** dentro do **Catalog(Catálogo)**

Clique com o botão direito do mouse sobre o **IBGE\_SetoresCenso.gdb**

Escolha **Import > Feature Class(es)**

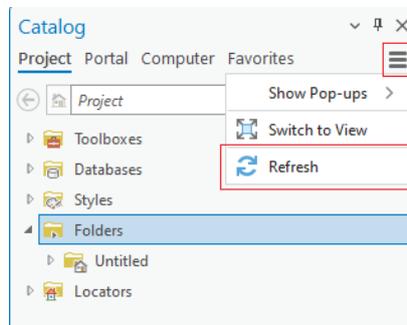
**Figura 8: Importando as camadas**



Importe todos os arquivos que foram baixados do Portal de Mapas do IBGE, disponíveis na pasta **D:\Cursos\_ArcPro\Download\_IBGE** (ou seja, salvar todos os arquivos dentro da mesma pasta “Cursos\_ArcPro”).

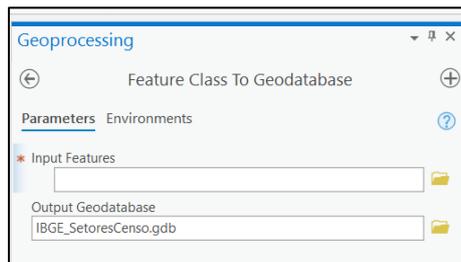
**OBS: caso não apareça a pasta “Download\_IBGE” dentro de “Cursos\_ArcPro”, dar Refresh no canto superior direito, como na figura abaixo:**

**Figura 9: Refresh**

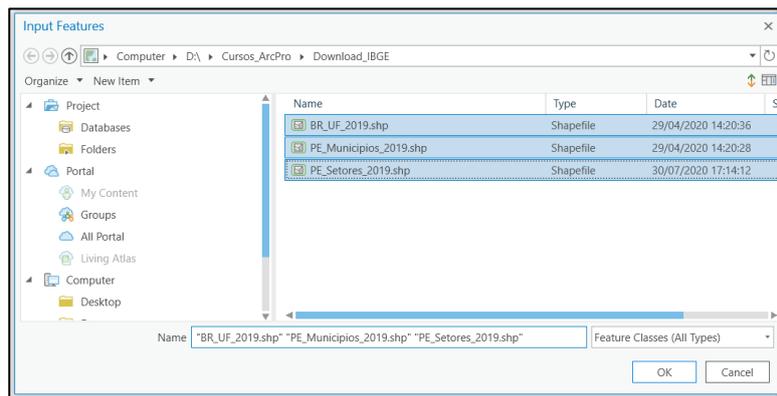


Abrir a janela de **GEOPROCESSING/GEOPROCESSAMENTO**, clique na pasta referente a **INPUT FEATURES/FEIÇÕES DE ENTRADA** para escolher o arquivo que irá importar, informe o caminho onde se encontram os arquivos e execute a ferramenta de importação.

**Figura 10: Importando as camadas.**



**Figura 11: Selecionando as camadas a serem importadas.**



Escolha todos os arquivos SHP que foram baixados no início do projeto, e clique em **RUN/EXECUTAR** no canto inferior direito.

Feche a aba **“Geoprocessing”** e verifique que dentro do **IBGE\_SetoresCenso.gdb** foram importados os **feature class(es)**.

**Figura 12: Camadas importadas para o gdb**

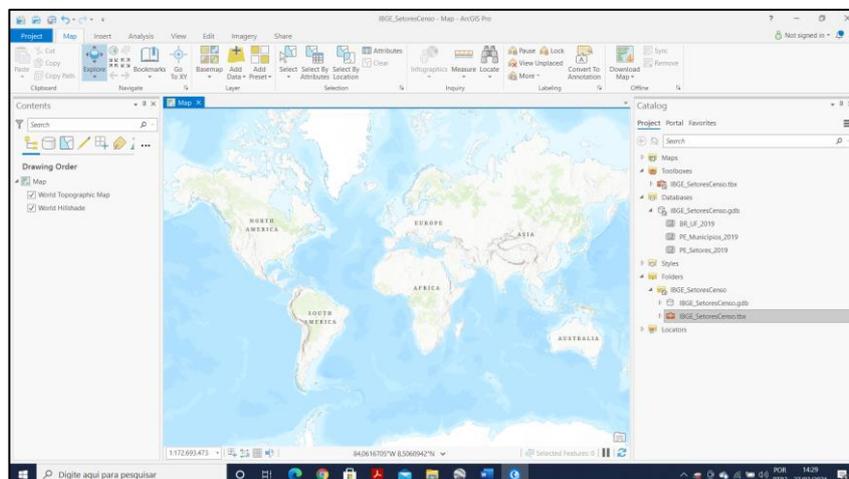


**OBS:** caso também **não apareçam os arquivos importados** em IBGE\_SetoresCenso, dar **REFRESH** novamente. Sempre dê refresh caso algo não apareça de imediato. Também é importante **ir salvando o projeto** à medida em que segue as etapas.

### Exibindo os arquivos no mapa

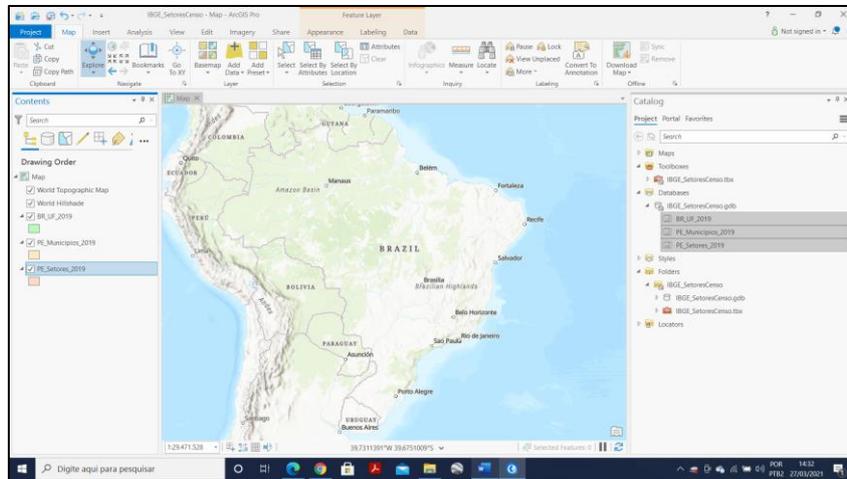
Para exibir seus arquivos (feature classes) no mapa: Abrir a guia **Insert > New Map**.

**Figura 13: Visualização da tela do ArcGIS PRO**



Clique sobre os feature classes, na guia **Catalog/Catálogo**, que deseja exibir no mapa e com o botão shift pressionado e arraste até a aba **Contents Pane (painel de conteúdo)**, no lado esquerdo.

**Figura 14: Selecionando as camadas para inclusão no Mapa (Map)**



Para facilitar a navegação, você pode desmarcar os mapas que foram adicionados ao criar um mapa.

### **Realizando operações de geoprocessamento (selecionado uma feição e exportando para o GDB)**

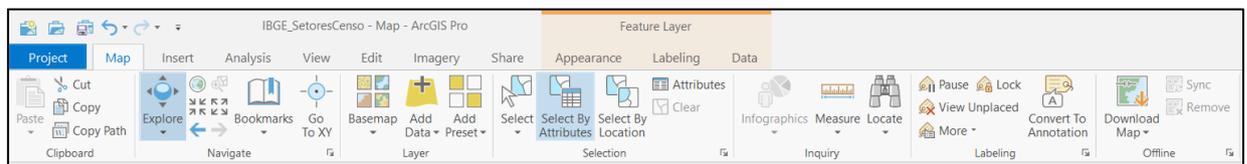
Como foi solicitado dois Map Frame, será necessário criar dois mapas. Um como os setores censitários em coordenadas UTM (mapa principal) e o outro em coordenadas geográficas (mapa de localização).

Os dados baixados do IBGE estão com referência espacial em SIRGAS2000 em coordenadas geográficas. Para saber essa informação é só clicar com botão direito do mouse sobre a camada que deseja consultar e escolher: **Properties > Source > Espacial Reference**.

Inicialmente, faremos a seleção do município de Recife e sobre ele o recorte dos setores censitários.

Para isso, no canto superior na aba Map, vá em **Selection** e escolha **Select by Attributes**.

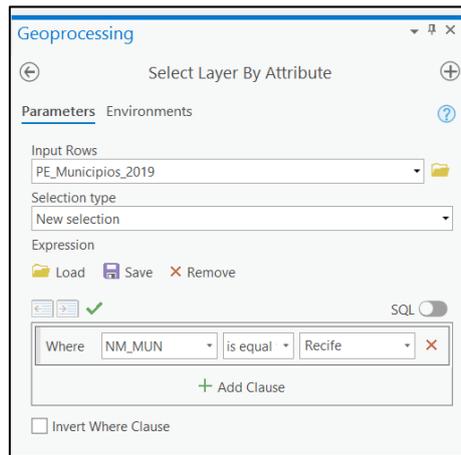
**Figura 15: Aba Map e suas opções**



Crie uma expressão para selecionar o município de Recife dentro do conjunto de municípios de Pernambuco, como mostra na imagem abaixo.

A coluna da tabela de atributos da camada **PE\_municipios\_2022** que contém o nome do município é **NM\_MUN**.

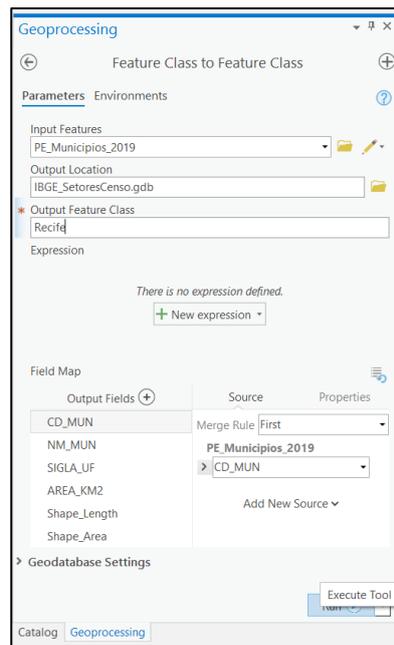
**Figura 16: Selecionando por atributos o município de Recife**



Execute a ferramenta de consulta por atributos (**Run**).

Em seguida, com o município Recife selecionado nesta camada em Contents, clique com o botão direito do mouse na camada e escolha **Data > Export Features** e exporte essa feição do tipo polígono para dentro do gdb.

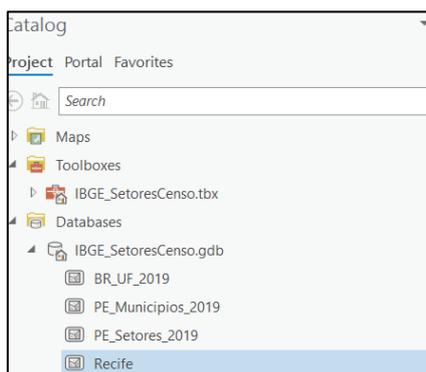
**Figura 17: Exportando a camada com o município de Recife**



Verifique que o BDG terá um novo **feature class (Recife)**. Na **Contents Pane/Painel de conteúdo** também será adicionado o feature class obtido.

**Lembre-se:** A cada mudança feita, aperte com o botão direito em cima da camada alterada e aplique o “refresh” para sua atualização.

**Figura 18: Visualização da camada**



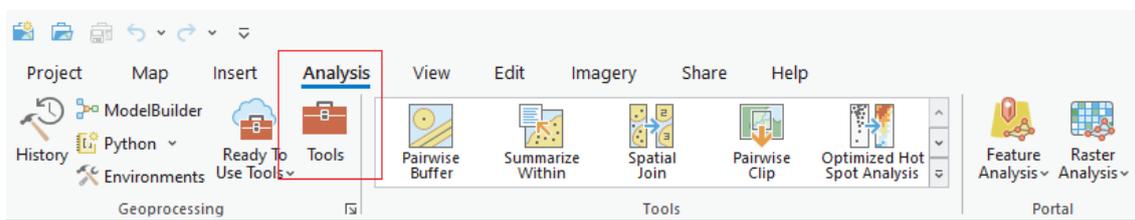
### **Realizando operações de geoprocessamento (Recortando camada e reprojeto)**

O mapa de setores censitários de Pernambuco deve ser recortado pelo polígono do Recife, afinal o que se quer é a classificação dos setores censitários deste município. Na verdade, queremos saber em que parte do município temos áreas urbana ou rural, de alta ou baixa densidade de edificações, etc.

Neste caso, realizaremos um **clipping**, que é um recorte.

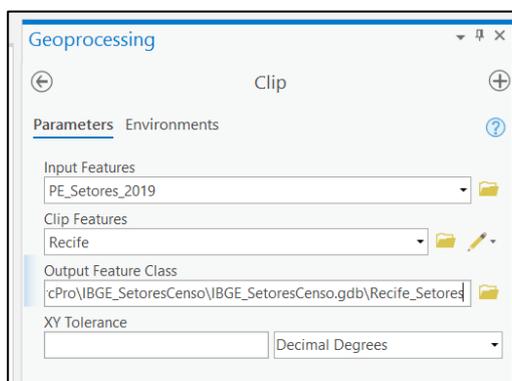
Vá em **Analysis > Tools** e na caixa de pesquisa que aparece na guia **Geoprocessing** escreva **Clip**.

**Figura 19: Analysis Tools**



Na janela que aparece preencha conforme apresentado na figura que segue. Qualquer dúvida em selecionar os arquivos, passe o mouse sobre o nome do arquivo que aparecerá o ícone de informação ao lado.

**Figura 20: Recortando a camada**

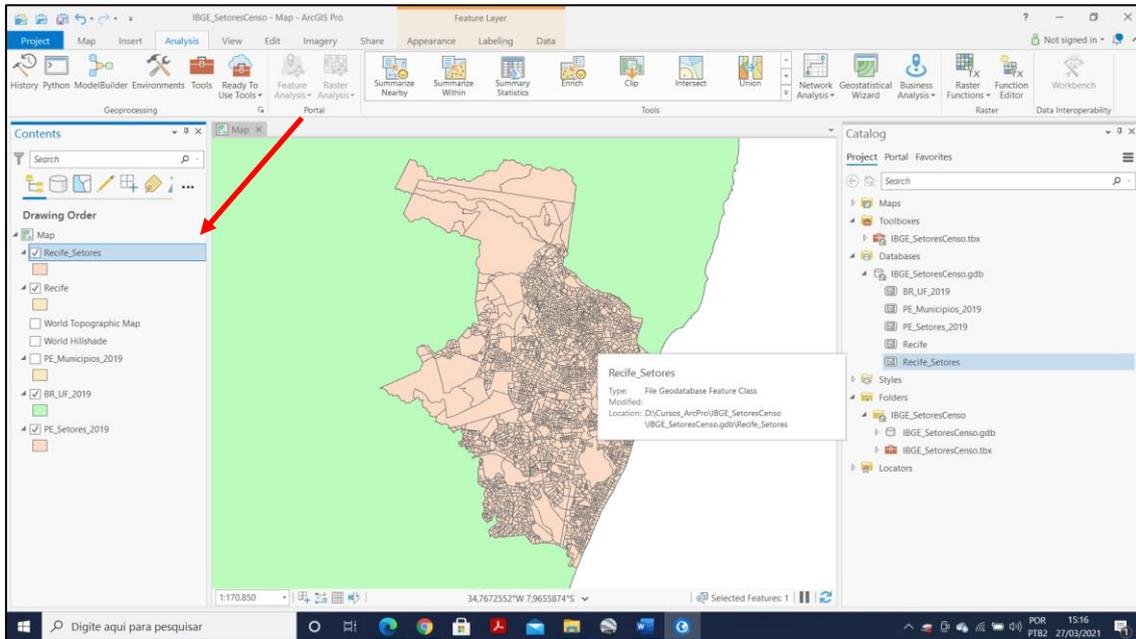


Lembre-se que esta operação resultará em um novo feature class que será salvo no GDB do seu projeto. Escolha nomear **Recife\_Setores** em “Classe de feição de saída”.

Execute a ferramenta.

Observe o **GDB no Catalog Pane/Painel de catálogo** e, também, na **Contents Pane/Painel de Conteúdo**. Deve estar como na imagem abaixo.

**Figura 21: Camada recortada e tela do ArcGIS PRO**

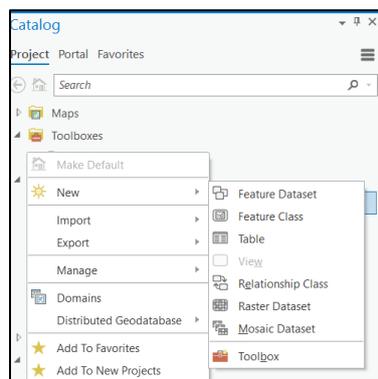


Será necessário reprojeter a camada Recife e Recife\_Setores para o **sistema de coordenadas UTM Fuso 25 Datum Sirgas2000**.

Antes disso, deve ser criado um Feature dataset (conjunto de feature classes), pois no mesmo GDB não é possível unir camadas com referências espaciais diferentes.

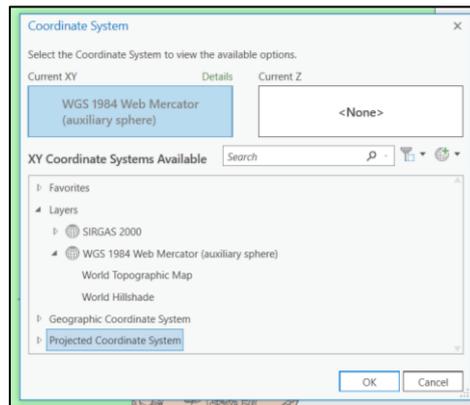
Para isso, vá no seu GDB (**IBGE\_SetoresCenso.gdb**) no **Catalog Pane** e com o botão direito do mouse escolha **New > Feature Dataset (conjunto de dados de feição)**.

**Figura 22: Seleção para dados de feição**



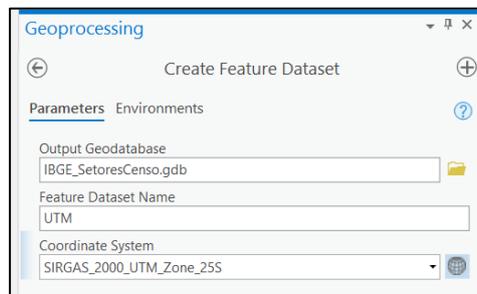
Preencha a janela com os dados necessários. No nome do feature dataset, escolha **UTM**. No sistema de coordenada, escolha **Projected Coordinate System (sistema de coordenadas planas)**, conforme a figura que segue.

**Figura 23: Sistema de coordenadas para fins de seleção**



Em seguida aponte para **UTM> South American> SIRGAS 2000 > SIRGAS 2000 UTM Zone 25S**.

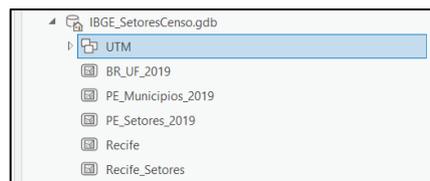
**Figura 24: Sistema de coordenada selecionado**



Execute a ferramenta.

Observe no GDB que foi criado um Feature Dataset chamado UTM.

**Figura 25: Conjunto de dados em UTM**



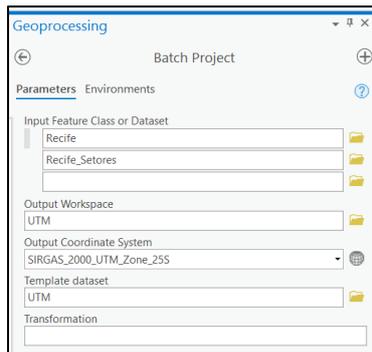
Após criação do Feature Dataset com referência espacial em UTM Fuso 25 em Sirgas2000, será possível reprojetar as duas camadas (Recife e Recife\_Setores) para esta referência, sendo salvo no mesmo GDB.

Para isso, da mesma forma deverá escolher **Analysis > Tools** e escrever na barra de pesquisa **project**. Nas opções que aparecem, como precisamos reprojetar mais de um arquivo, escolha **Bath Project (Projetar em Lote)**.

Na janela que aparece preencha conforme apresentado na figura que segue.

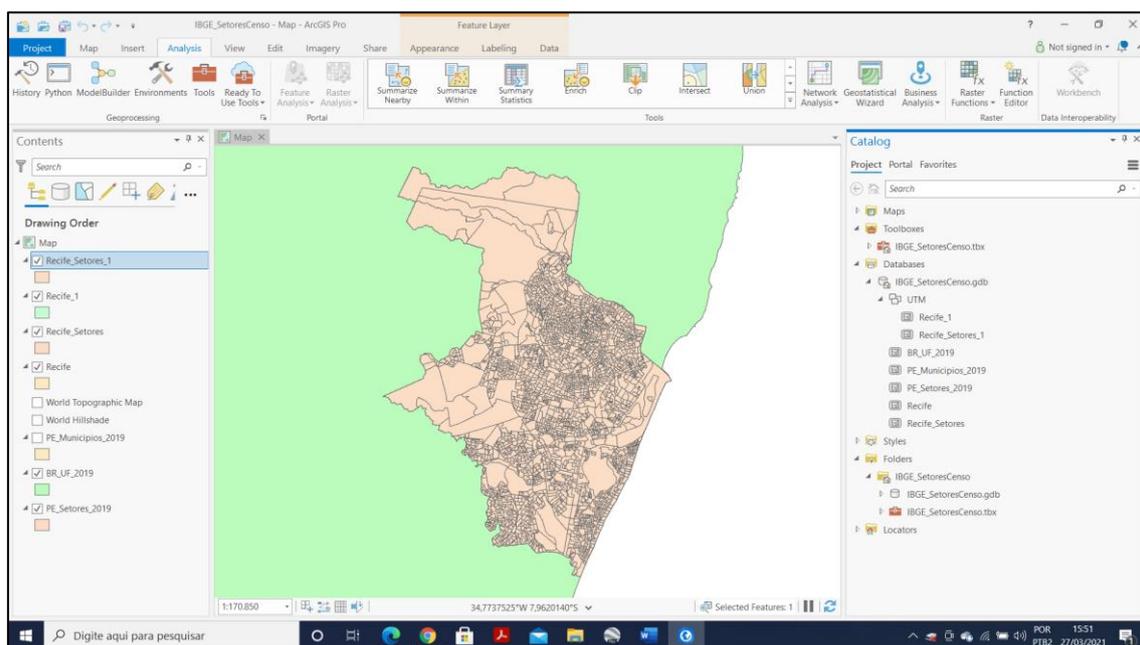
**OBS:** em “Input Feature Class or Dataset”, dar **enter** depois de colocar “**Recife**” para poder **adicionar** “**Recife\_Setores**”.

**Figura 26: Projetando o lote de dados**



Observe que o BDG foi atualizado e incluiu os dois arquivos reprojitados, **dentro do Dataset “UTM”**. Observe que também foi adicionado ao mapa as duas camadas obtidas.

**Figura 27: Camadas obtidas no mapa**



Na aba “Catálogo” , expanda **UTM**, renomeie os feature classes Recife\_1 e Recife\_Setores\_1 para **Recife\_UTM** e **Recife\_Setores\_UTM**, respectivamente.

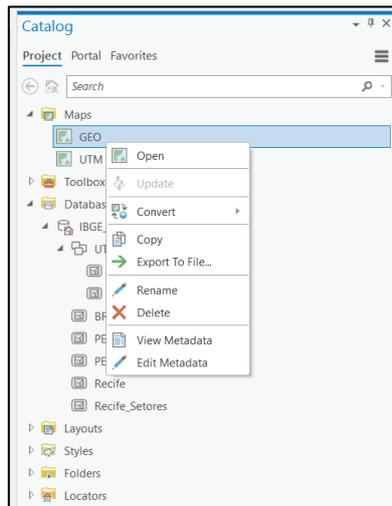
Observe que os feature classes reprojitados não foram adicionados no mapa na **Contents Pane**.

Para renomear, na **Catalog Pane** clique com o botão direito do mouse sobre as camadas que deseja alterar os nomes e escolha **Rename**.

Você também pode alterar o nome do mapa que foi criado com todas as camadas adicionadas da mesma forma que fez para os feature classes. Renomeie o mapa trabalhado para **GEO**, já que todas as camadas adicionadas/ trabalhadas estão em coordenadas geográficas. Escolha no **Catalog Pane > Map > Rename**, como está na imagem abaixo.

**OBS: diferente da imagem, aqui ainda não deve aparecer “UTM” embaixo, só deverá ter um mapa, nomeado originalmente “Map”.**

**Figura 28: Mapas renomeados**



### **Adicionando novo mapa ao projeto**

Para adicionar um novo mapa ao projeto, selecione **Insert > New Map**.

Esse novo mapa receberá as camadas reprojetaadas para UTM fuso 25 em Sirgas2000.

Desta forma, a partir do **Catalog Pane**, selecione e arraste as camadas **Recife\_Setores\_UTM** e **Recife\_UTM** para o **Contents Pane**.

Obs. Se a camada **Recife\_Setores\_UTM** ao ser arrastada retorna ao nome anterior (**Recife\_Setores\_1**), renomeie novamente clicando com o botão direito sobre a camada e indo em **Propriedades**.

Renomeie este novo mapa para **UTM**, seguindo o mesmo processo que fez para renomear “**GEO**”.

### **Fazendo modificações na simbologia das camadas**

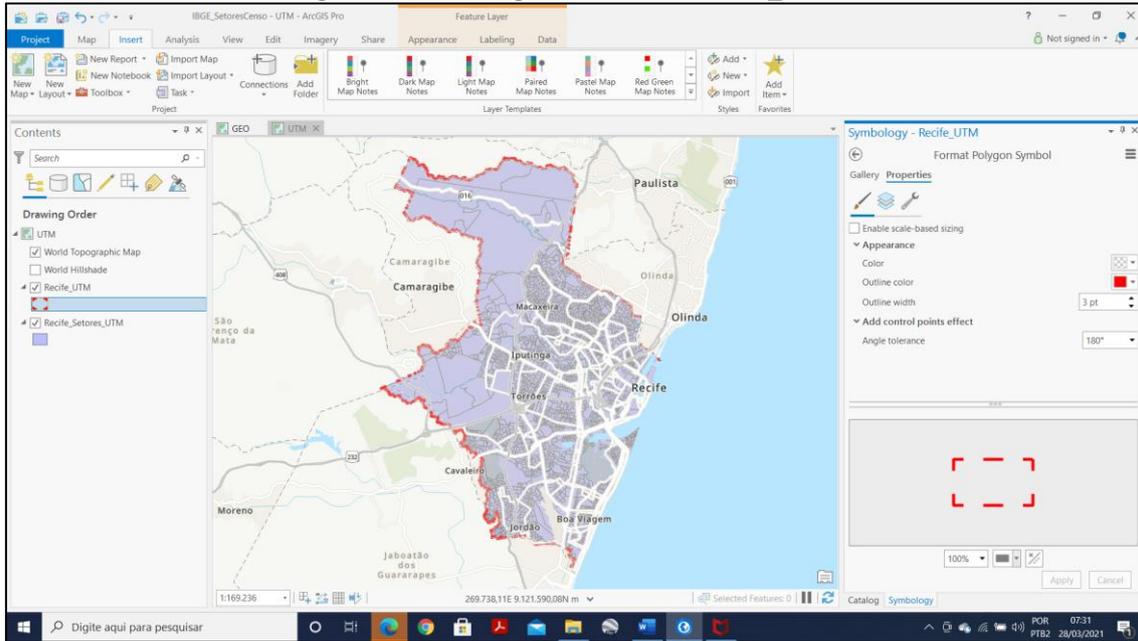
No mapa **UTM** e no mapa **GEO**, faremos modificação na simbologia das camadas.

Inicialmente, no mapa **UTM**, selecione a simbologia da camada **Recife\_UTM** (**clique em cima do quadrado colorido que está abaixo de “Recife\_UTM”, ou seja, sua simbologia**).

Deixe-a com uma linha tracejada e cor vermelha, seguindo a imagem abaixo.

**OBS:** em “**Gallery**”, selecione o tracejado e em “**Properties**” selecione a cor desejada.

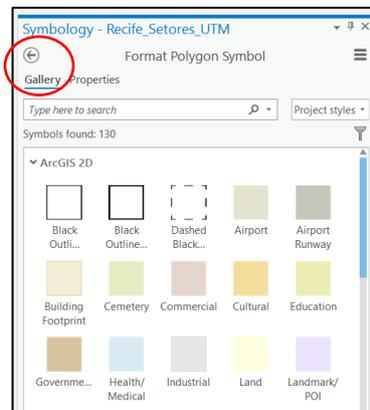
**Figura 29: Simbologia da camada “Recife\_UTM”**



**OBS: caso o tracejado não apareça de imediato, tente dar refresh e desabilite algumas camadas, nesse caso a camada World Hillshade, para facilitar a visualização das alterações.**

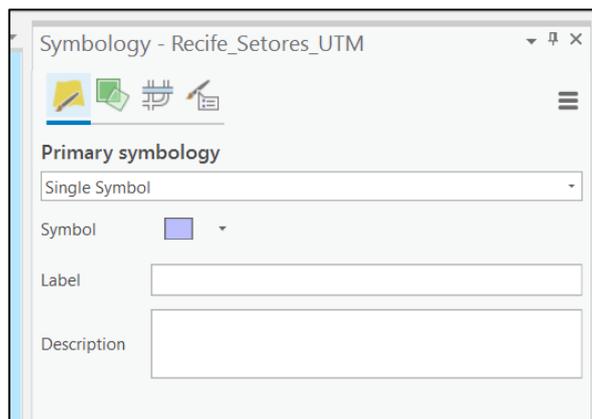
Da mesma forma, clique sobre a simbologia da camada **Recife\_Setores\_UTM**. Neste caso, mudaremos a simbologia primária da camada, então na janela que aparece, clique na seta para voltar uma janela.

**Figura 30: Edição da simbologia**



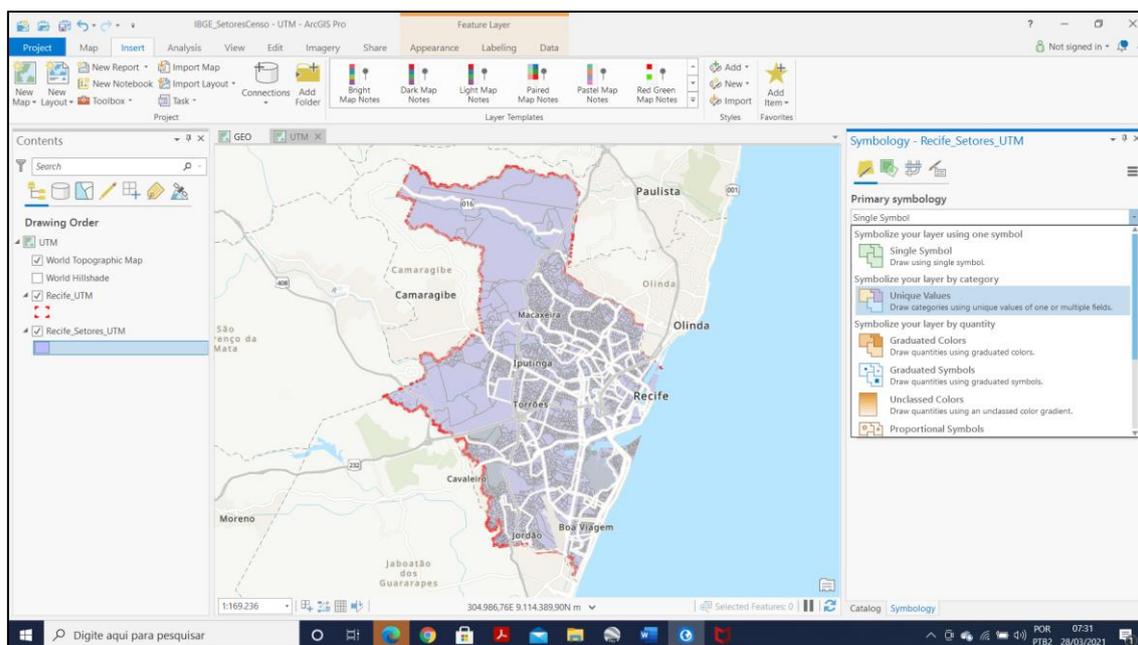
Feito isso, a seguinte janela aparece:

**Figura 31 Edição da simbologia 2**



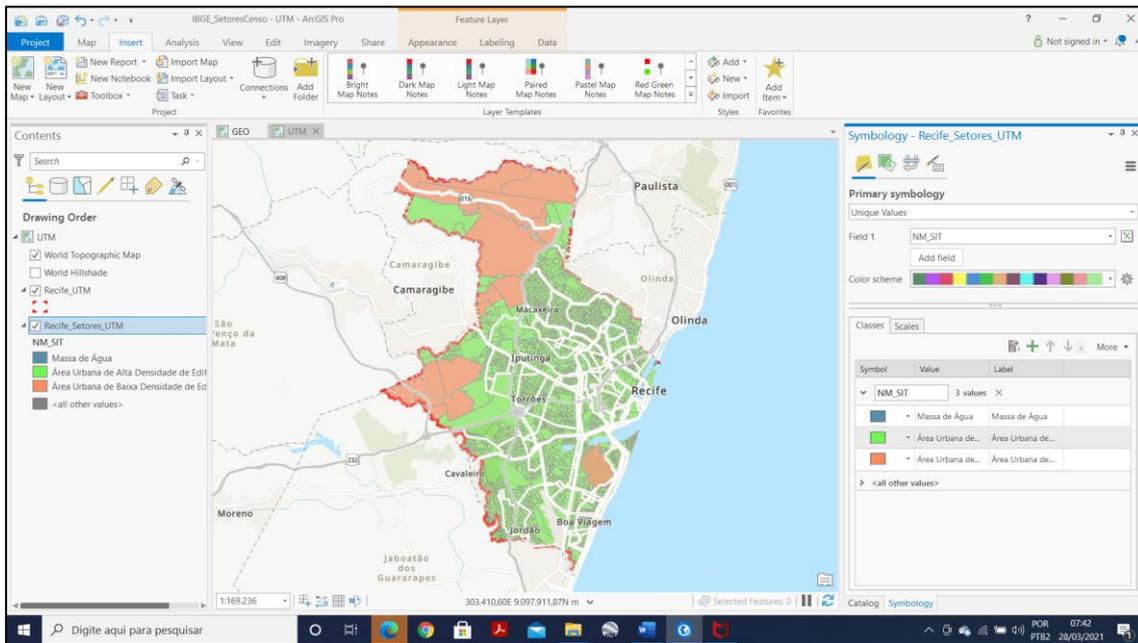
Em **Primary Symbolize**(Simbologia Primária), escolha **Symbolize your layer by category** > **Unique Values**.

**Figura 32: Edição da simbologia 3**



Na janela que aparece, escolha o campo/coluna **NM\_SIT** para por ele ser categorizada a camada, conforme mostra a figura. Também escolha uma paleta de cor para apresentar o resultado.

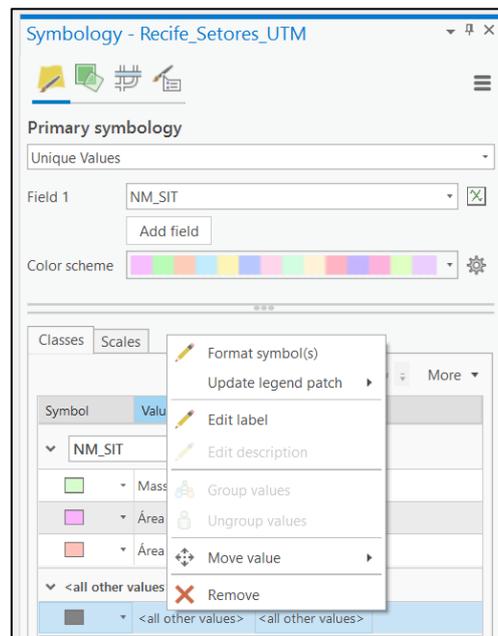
Figura 33: Edição da simbologia 4



Se as cores apresentadas pelos tipos de setores censitários de Recife não forem satisfatórias, você pode mudar clicando duas vezes sobre cada simbologia e escolher a cor que deseja.

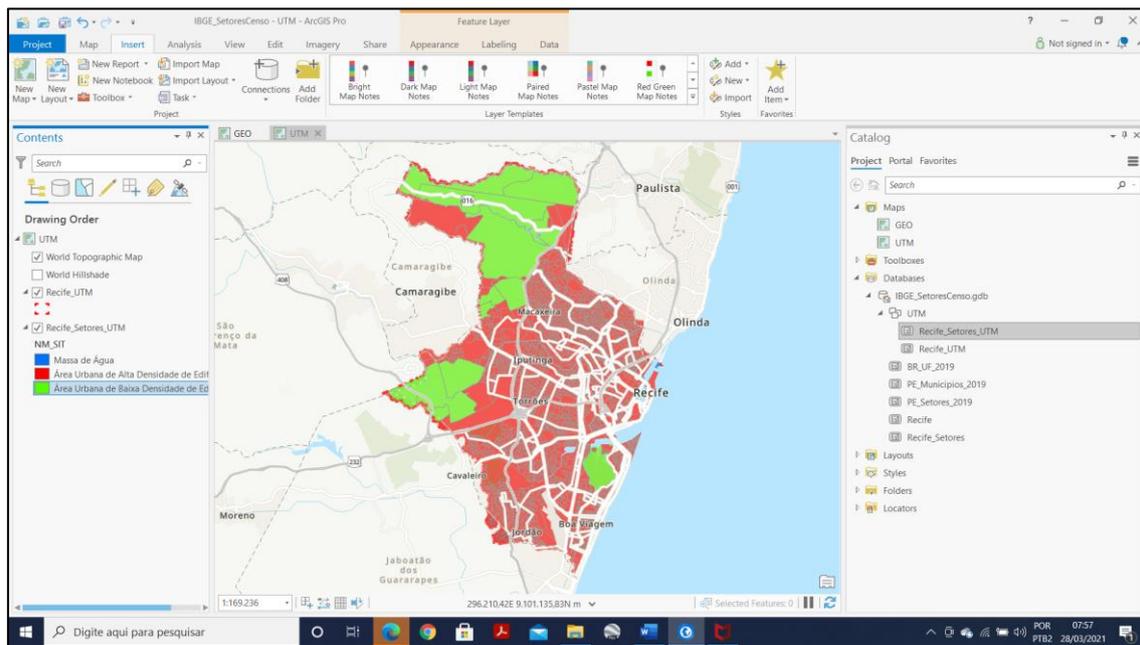
**OBS:** para eliminar uma determinada categoria, você deve clicar com botão direito sobre a categoria que quer remover e escolher **Remove**. Faça isso para a categoria **All others values**.

Figura 34: Edição da simbologia 5



Foram realizadas mudanças na simbologia desta camada e agora se apresenta assim:

Figura 35: Mapa principal do projeto



Este é o mapa principal do projeto. Lembrando que o objetivo final é configurar um layout com dois Map Frame (principal com camadas em Geográficas e outro em coordenadas planas UTM).

Agora vamos realizar mudanças na simbologia das outras camadas que estão em coordenadas geográficas.

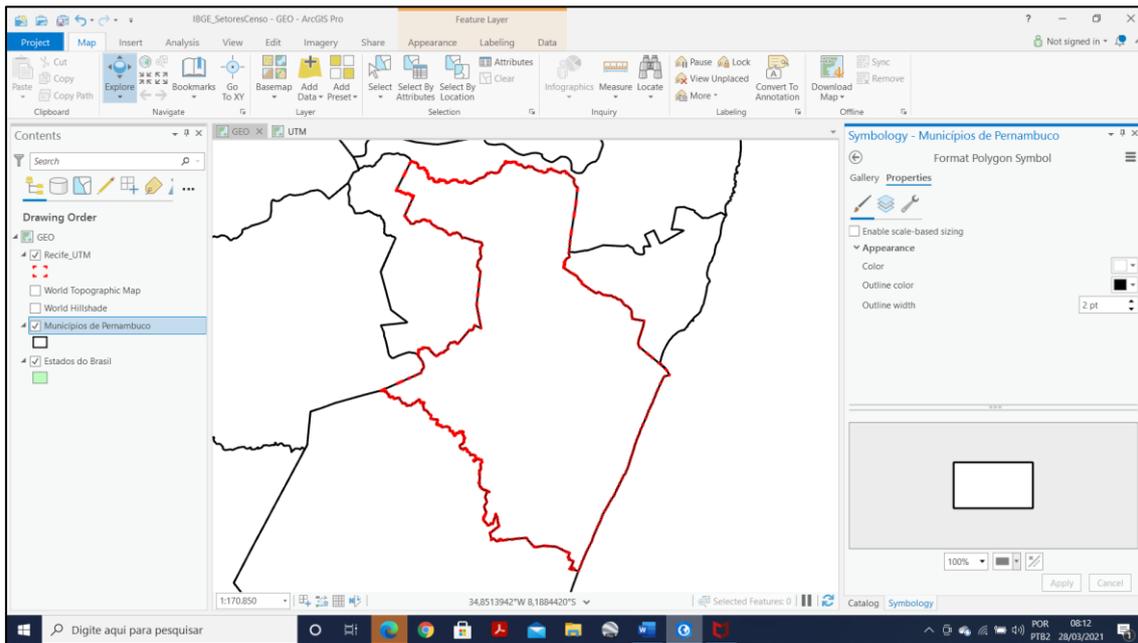
Deixe o mapa GEO ativo(clicando duas vezes sobre ele em Catalog). **Copie e cole a camada Recife\_UTM**, configurada anteriormente no mapa UTM, para **Contents Pane do mapa GEO**. Para isso, é só clicar sobre a camada com o botão direito e escolher **Copy**. Ao levá-la para o outro mapa, clique com o botão direito do mouse sobre o título do mapa e escolha **Paste**.

Remova **Recife** e **Recife\_setores** desse mapa (GEO), clicando o botão direito e selecionando "Remove", e renomeie as camadas **PE\_Municipios\_2022** para **Municípios de Pernambuco** e **BR\_UF\_2022** para **Estados do Brasil**.

**OBS: para renomear, clicar em cima da camada em Contents e renomear. Renomear no Catalog somente com underline.**

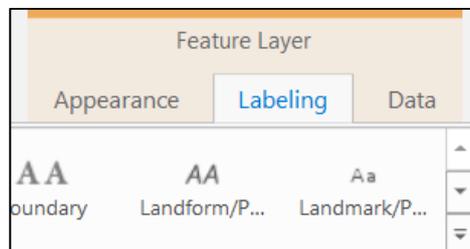
Faça alteração na simbologia da camada **Municípios de Pernambuco**, deixando-o na cor branca e linhas na cor preta.

**Figura 36: Alteração da simbologia na camada Municípios de Pernambuco**



Para o mapa de localização de Recife, será necessário inserir rótulos com os nomes dos **Estados do Brasil**. Para isso, clique sobre esta camada e escolha na parte superior **Labeling (Rotulação)**.

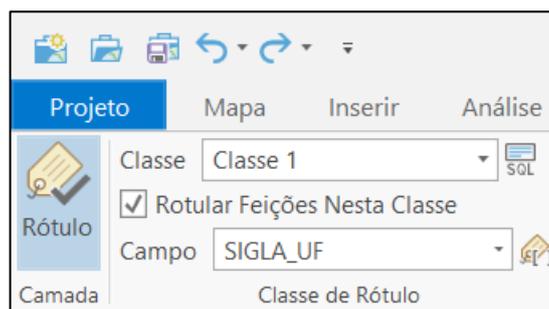
**Figura 37: Rotulação**



OBS: Estas opções só aparecem quando a camada permite.

Feito isso, escolha a coluna pela qual deseja que os rótulos sejam adicionados. Neste caso, **SIGLA\_UF**. Para isso, vá em **FIELD(CAMPO)** no canto superior esquerdo e selecione, abrindo a setinha, “SIGLA\_UF”. Não se esqueça de clicar em **LABEL(RÓTULO)** no canto superior esquerdo, para salvar e aplicar essas alterações.

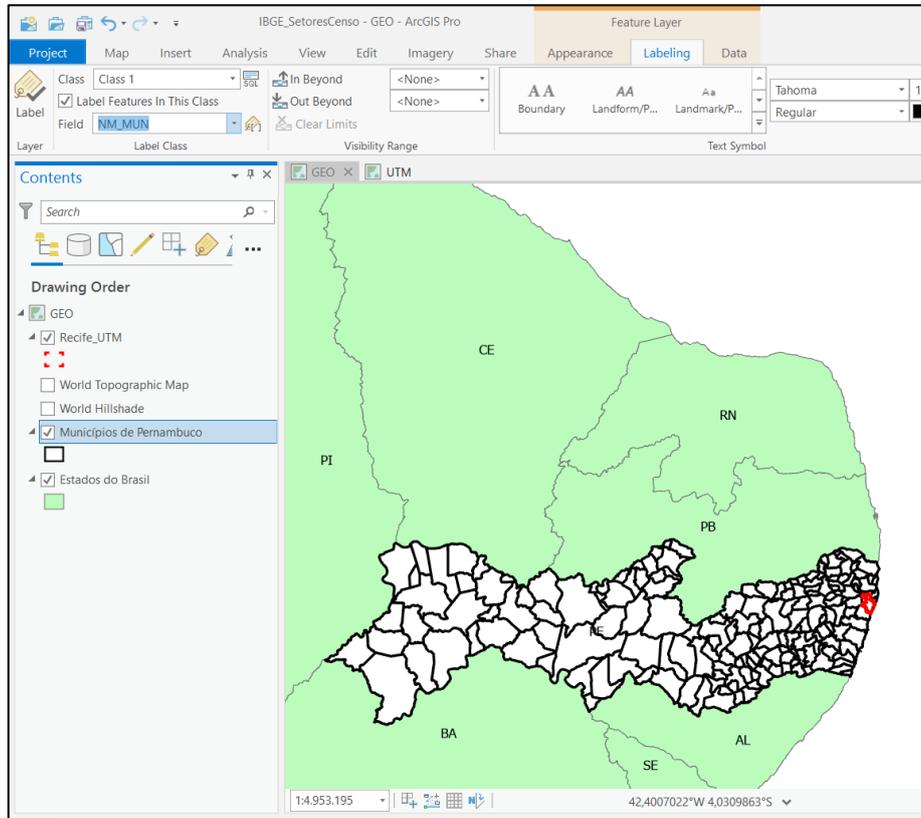
**Figura 38: Selecionando o rótulo a ser adicionado**



Dê um zoom para a camada Municípios de Pernambuco para apresentá-la na tela, clicando com botão direito do mouse sobre esta camada e escolhendo a opção **Zoom to layer**.

Como Fernando de Noronha pertence a Pernambuco, no **Zoom to layer** a visão é esta!

**Figura 39: Visualização da camada com zoom**



## **Criando um layout**

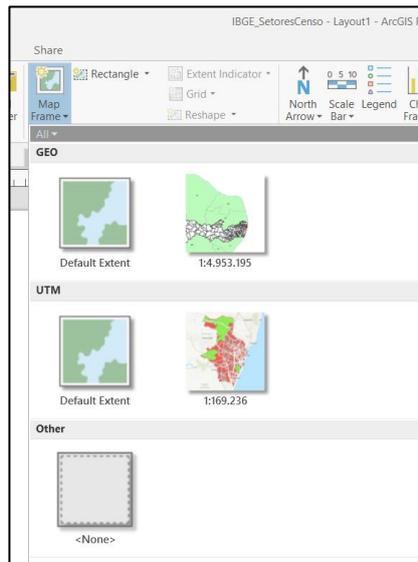
Inicialmente, devemos criar o Map Frame principal do layout, que conterà o mapa em coordenadas planas.

Para criar um layout, escolha **INSERT > NEW LAYOUT**. A formatação do papel para esse projeto pode ser feita em **A4** ou **A1 em formato paisagem**.

Ainda em **INSERT**, na aba aberta de Layout, escolha **MAP FRAME (Estrutura do Mapa)**. Observe que aparecem as duas opções de mapa que foram feitas (GEO e UTM).

**OBS: O Map Frame vai mostrar a forma como você deixou aberta a visualização, seja na aba GEO ou UTM, sendo nesse caso primeiramente UTM. Ou seja, se não estiver da forma como você deseja é só dar zoom e reposicionar na aba GEO ou UTM.**

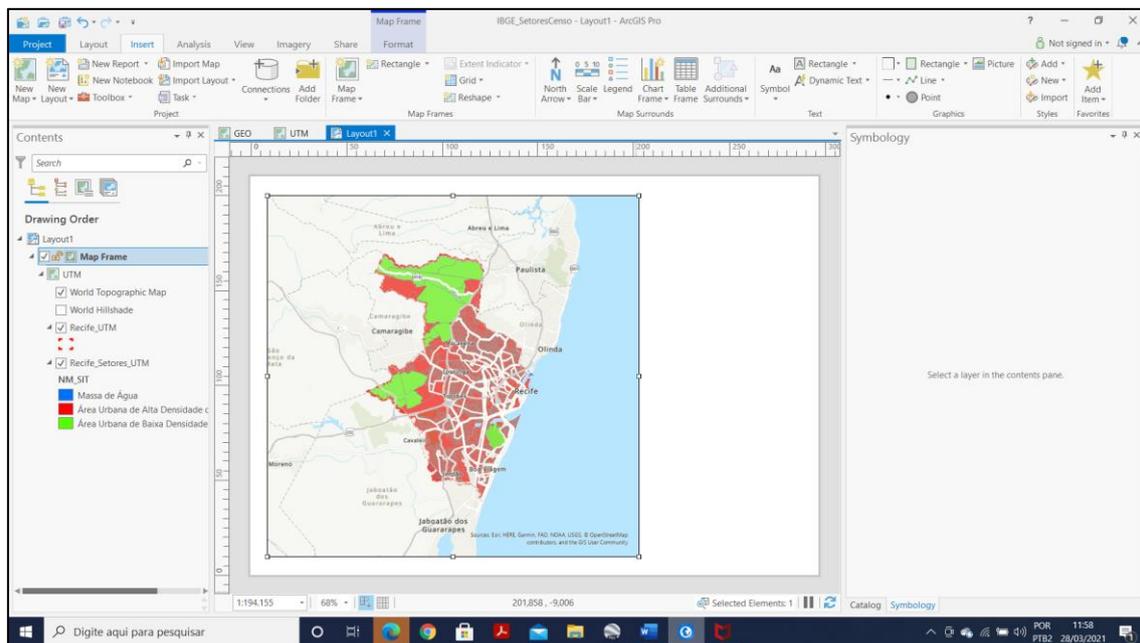
**Figura 40: Escolhendo UTM para layout**



Escolha o **UTM** que será o Map Frame principal, conforme mencionado antes.

Ao fazer essa escolha, você deverá selecionar a área do mapa na qual será elaborado o Map Frame.

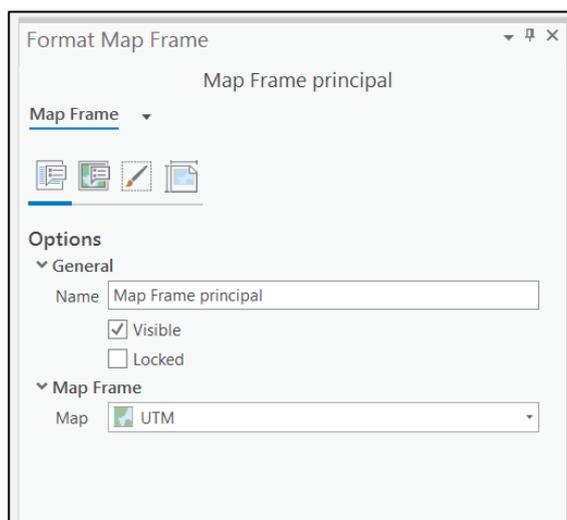
**Figura 41: Montando o layout 1**



Ao ativar o Map Frame que foi adicionado, é possível formatá-lo.

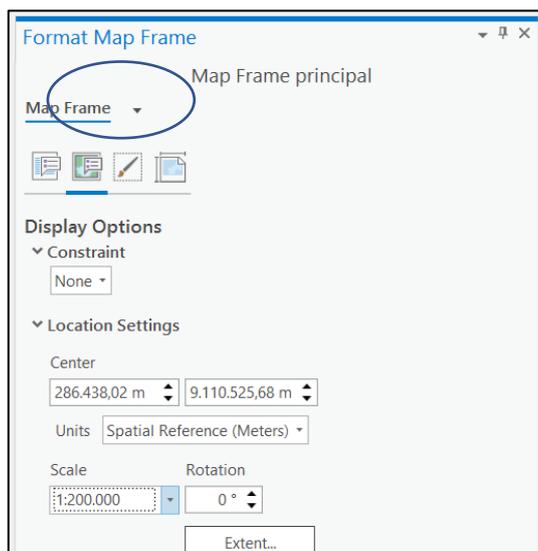
Observe que é possível alterar o nome do Map Frame. Acrescente a palavra “**principal**” ao nome do Map Frame. **Para fazer isso, clique com botão direito em Map Frame (Estrutura do Mapa) em Contents, e depois em Propriedades.**

**Figura 42: Estrutura do mapa principal**



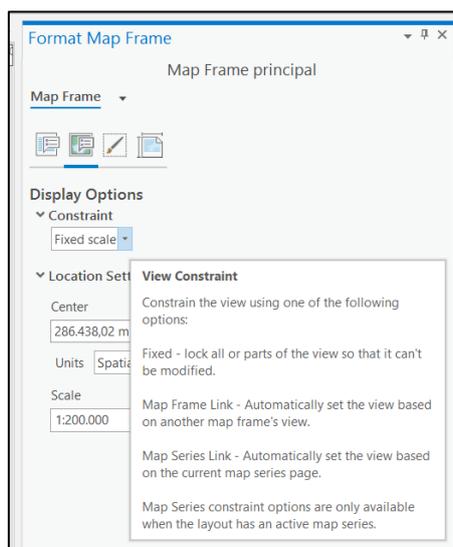
Na guia(ícone) posterior, em **Location Settings** é possível alterar a escala do mapa. Altere para **1/200.000**. Ainda nesta opção, observe em **Units** que a referência espacial em Metros. As outras opções que estão disponíveis, não precisam ser alteradas, porém é importante que observe e conheça a sua finalidade.

**Figura 43: Selecionando a escala do mapa – propriedades da estrutura do mapa.**



Observe em **Display Options- Constraint** que é possível selecionar a restrição apropriada. Veja e entenda as opções disponíveis e escolha **Fixed scale**.

**Figura 44: Selecionando escala fixa**

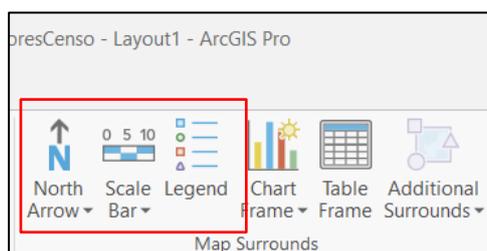


Feito isso, vamos adicionar elementos ao mapa, a saber:

### **Barra de escala, Seta Norte e Legenda.**

Para isso, escolha os ícones disponíveis na barra de opções com o **Map Frame principal** selecionado. **Os ícones estão na aba “Insert”**.

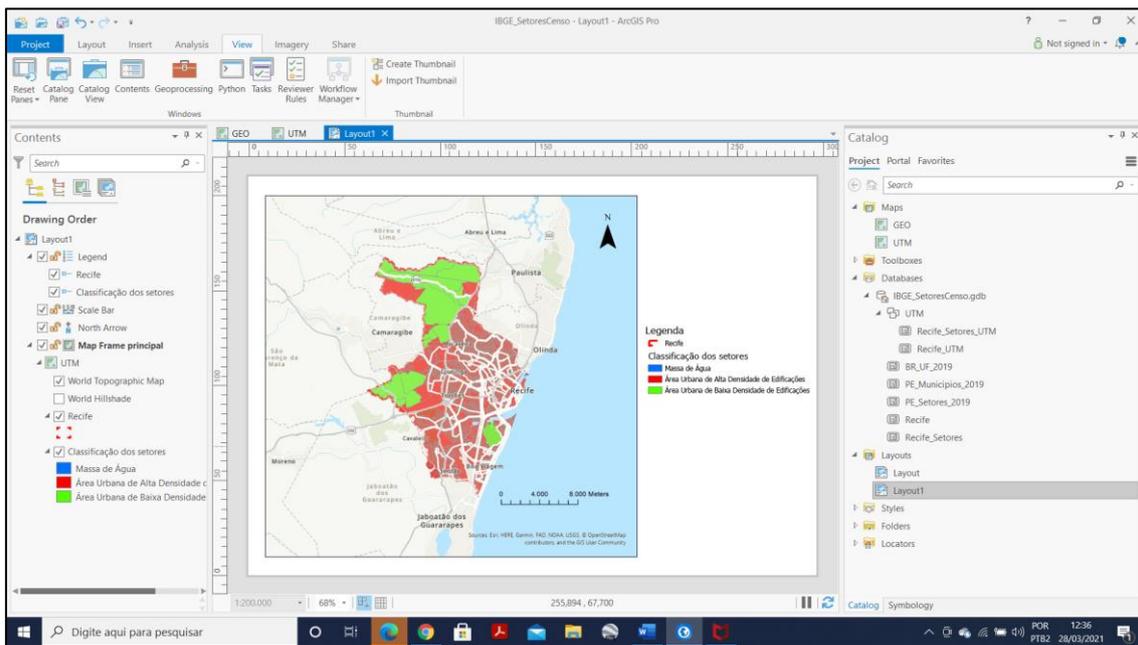
**Figura 45: Opções de escala, seta e legenda**



Ao clicar sobre cada um dos ícones, será aberto o painel de propriedades para que seja formatado de acordo com sua preferência. Insira os três elementos e verifique suas propriedades. **Ao clicar na setinha embaixo de cada ícone, você poderá ver as melhores opções e escolher a que mais se adequa (Fazer como na imagem abaixo.)**

Para alterar os nomes exibidos na legenda do Map Frame em UTM, você deverá selecionar a camada que deseja em Content em seguida clicar novamente sobre ela. Este procedimento dará a opção de editar o nome da camada.

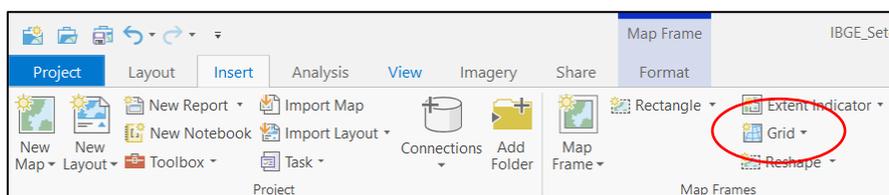
**Figura 46: Com as setas e legenda**



Para finalizar o Map Frame Principal é necessário adicionar uma grade de coordenadas para facilitar sua leitura e interpretação.

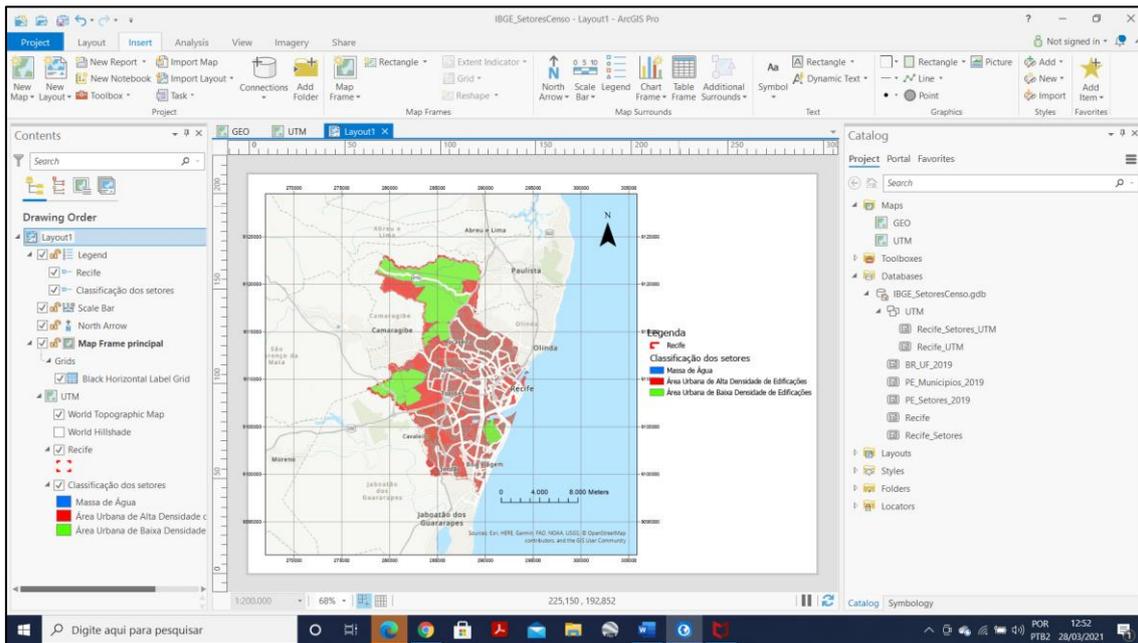
Para isso, com o Map Frame Principal selecionado, escolha Insert- Grid.

**Figura 47: Incluindo grade de mapa**



Escolha a opção **Black Vertical Grid** na lista que aparece em **Measured Grid (Grade dimensionada)**. A grade/ grid é adicionada levando em conta a escala do mapa. Há diversos tipos de grid/ quadrículas disponíveis. Navegue e descubra as diferenças entre elas.

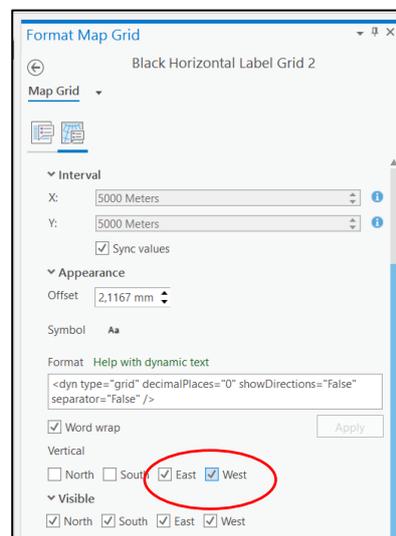
**Figura 48: Layout com a grade de mapa**



Você pode adicionar o **Black Horizontal Grid** para observar as diferenças nessas grades.

Fazendo isso, observe que os labels/ rótulos da grade/ grid passaram por cima da legenda, neste caso. Podemos melhorar esta configuração e formatar para que estes inconvenientes sejam eliminados. Contudo, deve ser feito assim que a grade for adicionada, na aba aberta do lado direito com as opções de formatação.

**Figura 49: Formatando grade de mapa**



Caso já tenha inserido a grade e a opção de formatá-la já não esteja disponível, você pode diminuir o **Map Frame principal** e a própria legenda, é mais simples.

Lembrando que você pode eliminar e adicionar uma nova grade ou qualquer outro elemento do mapa ou do layout de forma simples.

Agora, vamos adicionar o Map Frame de localização de Recife.

Da mesma forma que o anterior, em **Insert** escolha **Map Frame** e selecione uma das opções que aparecem no **mapa GEO**. Delimite a lateral direita para que o map frame seja elaborado.

Você pode renomear o Map Frame para **Map Frame Localização**.

Insira uma grade neste novo Map Frame, seguindo os passos anteriormente apresentados, porém escolha a opção **Quadricule- Black Vertical Label Quadricule**, isso porque o Map Frame está em coordenadas geográficas.

Observe que o layout possui algumas camadas que ainda não estão na legenda, como é o caso de Estados do Brasil e Municípios de Pernambuco do Map Frame localização. Isso porque a legenda foi elaborada com as camadas do mapa UTM.

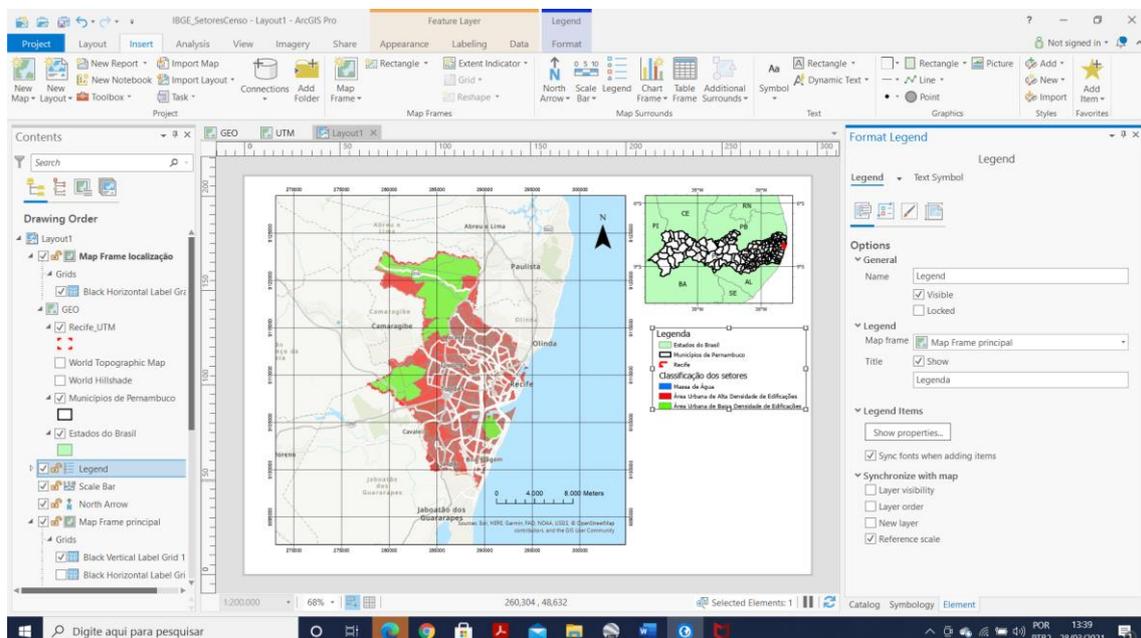
Dessa forma, vamos adicionar estas camadas/ features no Mapa UTM e incluí-las na legenda.

Na **Contents Pane** copie e cole essas camadas do mapa GEO para o mapa UTM. Clique com botão direito do mouse sobre as camadas desejadas no mapa GEO e escolha **Copy**. Em seguida, com o botão direito do mouse sobre o mapa UTM, escolha **Paste**.

No Layout selecione **Legend** ou clique sobre a **legenda já feita**. Nas configurações **Synchronize with map**, desmarque a opção **Layer Visibility**. Isso fará com que todos os layers/ camadas/ features do mapa estejam inseridos na legenda.

**OBS: caso fique com dois nomes “Legenda”, é só clicar com o botão direito em legenda em Contents > Propriedades e apagar o nome.**

**Figura 50: Formatando legenda**



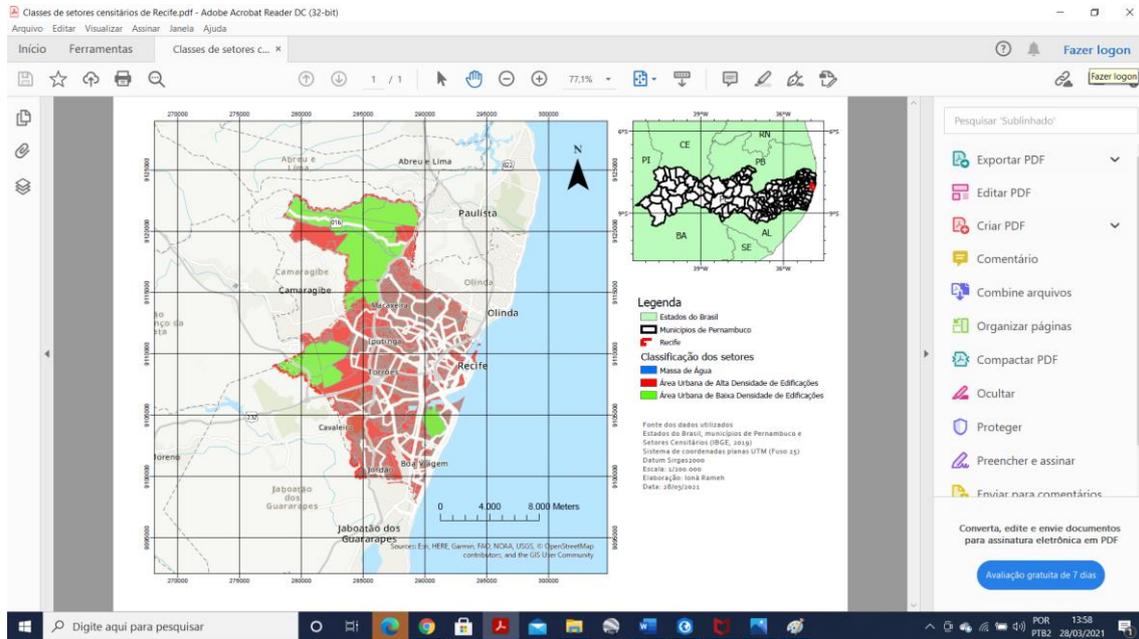
Para retirar os créditos da Esri que fica no mapa, aperte em **View > Layout > Menu Insert > Dynamic text > Service Layer Credits**. Arraste para fora do mapa os créditos selecionados.

Por fim, insira um texto onde irá fornecer algumas informações importantes do seu layout.

Ao finalizar seu layout, poderá salvar em PDF, por exemplo.

Em **Share**, escolha **Layout**. Preencha com as informações necessárias e abra o PDF exportado.

**Figura 51: Layout final do projeto**



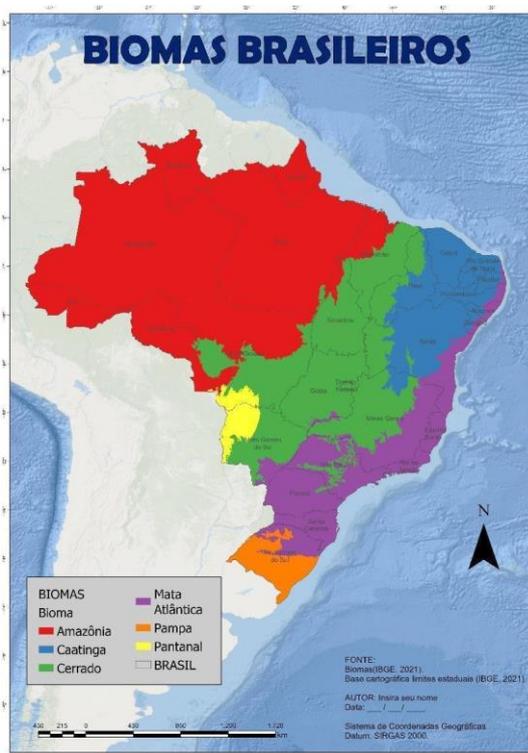
**Finalizamos a produção do nosso mapa de Setores Censitários.**

**Não esqueça!! Antes de fechar o ArcGIS Pro você deve salvar o projeto!**

## PROJETO 2 - Mapa Temático dos Biomas no Brasil com divisão por Estados

**Objetivo:** Elaborar um layout de mapa temático com dados dos biomas brasileiros utilizando o ArcGIS Pro. A Figura 1, a seguir, mostra o layout a ser elaborado ao término deste Projeto.

Figura 1: Layout produto deste Projeto: Mapa dos Biomas Brasileiros a ser criado no projeto



### Observações importantes:

- Os arquivos **não** são salvos automaticamente, então trabalhe **salvando o seu projeto** sempre.
- Operações de geoprocessamento a serem executadas: Recorte e projeção das camadas dos biomas brasileiros.
- Fonte de dados: Para obter os dados que serão utilizados nesse projeto, o usuário deverá acessar os links abaixo e selecionar os arquivos, escolha as malhas para o ano mais recente disponível:

- **Biomas:**

- Link: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/15842-biomas.html?=&t=downloads>.
- Download > Vetores > Biomas\_250mil.zip

- **Unidades de Federação do Brasil:**

- Link: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa223495>.

- Organização do território > Malhas territoriais > Malha de unidade da Federação > Malha com todas as UFs > Brasil - Unidades da Federação 2022 (SHP).

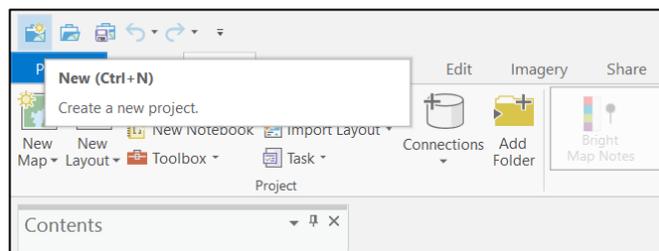
Os dados baixados do Portal de Mapas do IBGE e IBGE estão compactados. O usuário deve descompactá-los e copiá-los para um diretório de sua escolha (definir previamente o diretório). Salve em caminhos curtos, caminhos sem espaços e caracteres especiais, para o programa não ter problema de reconhecer os arquivos. Para isso, você deve criar as respectivas pastas no HD do seu computador, exemplo: **salvar todos os arquivos descompactados dentro da mesma pasta “Cursos\_ArcPro” em uma pasta “Download\_Dados”**.

Objetiva-se por meio do presente tutorial, apresentar diversas ferramentas e operações que podem ser efetuadas no ArcGIS PRO e oportunizar o aprendizado no campo do Geoprocessamento.

### Novo Projeto no ArcGIS Pro

Para iniciar um Novo Projeto no ArcGIS Pro, o usuário deve criar um projeto do zero clicando em Ctrl+N, conforme a Figura 3.

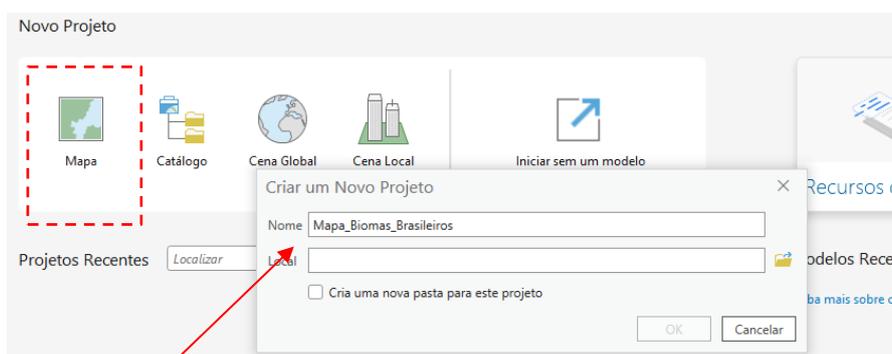
**Figura 2: Criando um projeto novo.**



### Criando o projeto

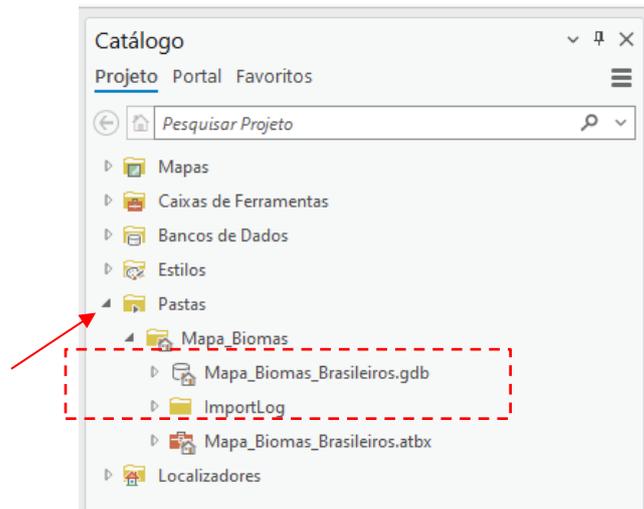
Abra o ArcGIS Pro, inicie um novo projeto clicando em **MAP/MAPA**, nomeie o projeto como **Mapa\_Biomas\_Brasileiros** (importante não criar nomes com espaços). Escolha o local para salvar o projeto em seu computador e clique em OK.

**Figura 3: Como iniciar um novo projeto**



Observe que na guia **CATALOG/CATÁLOGO**, expandindo a **FOLDERS/PASTAS**, irá aparecer o GDB criado com o nome do arquivo.

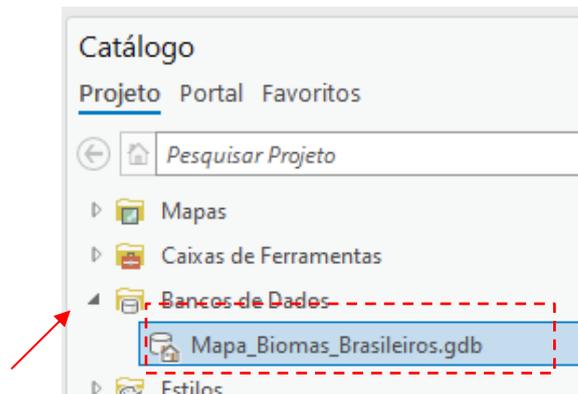
**Figura 4: Exibindo onde está o GDB do arquivo**



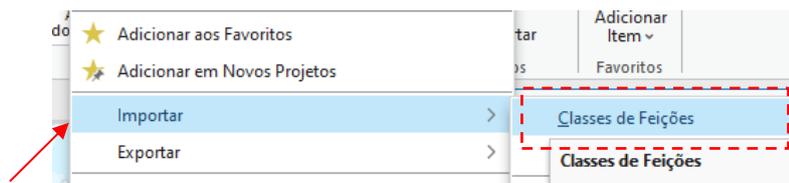
### Adicionando Shapefiles ao GDB

Vamos importar **FEATURES CLASSES/CLASSES DE FEIÇÕES** para o GDB inicial. Ainda no **CATALOG/CATÁLOGO**, expanda a guia **DATABASES/BANCOS DE DADOS**. Em seguida, clique com o botão direito em cima do GDB *Mapa\_Biomas\_Brasileiros.gdb*. Em seguida escolha **IMPORT/IMPORTAR** e **FEATURES CLASSES/CLASSES DE FEIÇÕES**.

**Figura 5: GDB e criação de FEATURES CLASSES.**

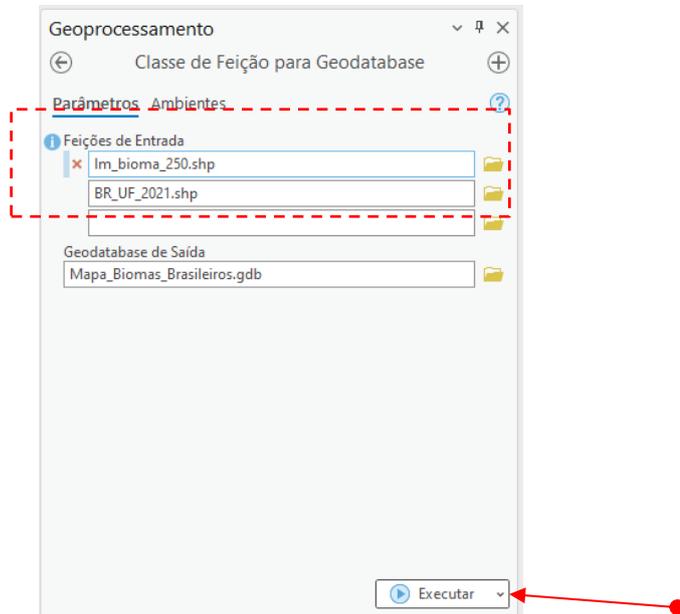


**Figura 6: Importando FEATURES CLASSES.**



Abrir a janela de **GEOPROCESSING/GEOPROCESSAMENTO**, clique na pasta referente a **INPUT FEATURES/FEIÇÕES DE ENTRADA** para escolher o arquivo que irá importar. Escolha todos os arquivos SHP que foram baixados no início do projeto, e clique em **RUN/EXECUTAR**.

**Figura 7: Como importar Features Classes**



Todos os FEATURES CLASSES/CLASSES DE FEIÇÕES serão inseridos ao GDB. Caso não estejam visíveis, clique com botão direito no GDB e escolha **REFRESH/ATUALIZAR**.

### Exibindo os arquivos no mapa

Para exibir os shapefiles que foram inseridos nos FEATURES CLASSES/CLASSES DE FEIÇÕES do GDB, na janela do CATALOG/CATÁLOGO selecione os arquivos e arraste para a área do mapa.

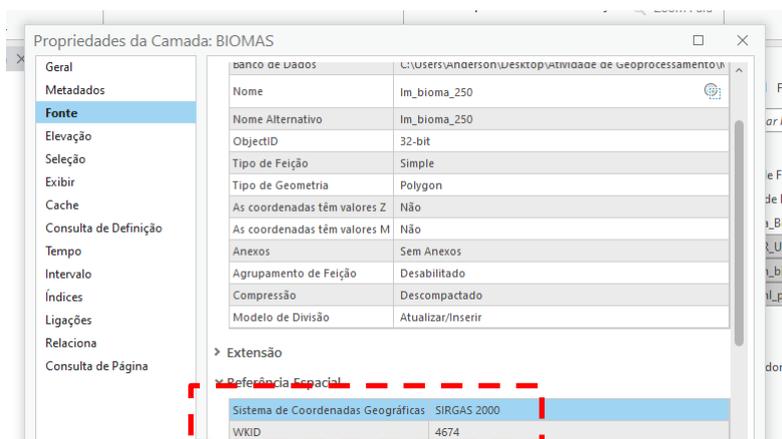
**Figura 8: Features classes inseridos no GDB**



Para alterar o nome das camadas, clique em cima dela, aperte F2 e renomeie Im\_bioma\_250 para BIOMAS e BR\_UF\_2021 para BRASIL.

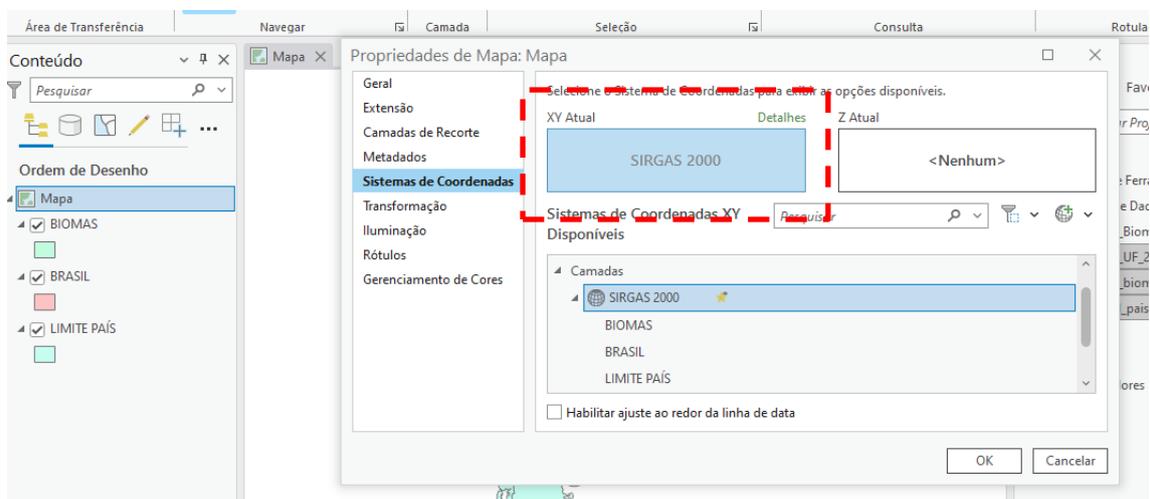
Importante observar a coordenada de suas camadas, neste projeto usaremos coordenada geográfica, e por serem dados do Brasil, devem estar em SIRGAS 2000. Para conferir, clique com botão direito na camada – **PROPERTIES/PROPRIEDADES – SOURCE/FONTE – SPATIAL REFERENCE/REFERÊNCIA ESPACIAL**, e lá vai estar o Sistema de Coordenadas Geográficas da camada, no caso será SIRGAS 2000.

**Figura 9: Conferindo o Sistema de Coordenada da camada**



Em seguida, é preciso verificar ou definir a coordenada geográfica do projeto, de acordo com as camadas. Clique com o botão direito em **MAP/MAPA (Na guia Contents) – PROPERTIES/PROPRIEDADES – COORDINATE SYSTEMS/SISTEMAS DE COORDENADAS**. O projeto já estará automaticamente em SIRGAS 2000, pois o ArcGIS deixa a coordenada do projeto de acordo com a coordenada do primeiro arquivo inserido.

**Figura 10: Conferindo o Sistema de Coordenadas do Projeto**



## Colorindo e categorizando a camada Biomass

Abra a tabela de atributos clicando com o botão direito do mouse na camada vá na opção “Open Table”. Observe as categorias que existem na coluna biomass.

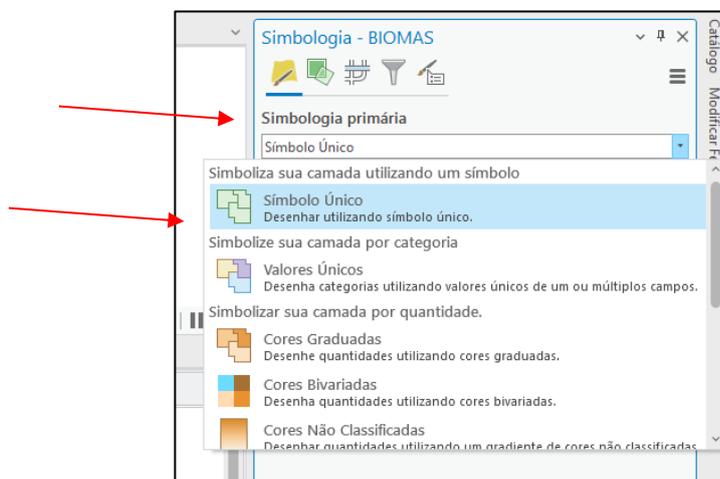
Figura 11: Tabela de Atributos dos Biomass Brasileiros

OBJECTID *	Shape *	Bioma	ID_Bioma	Shape_Length	S
1	Polígono	Amazônia	1	245,831107	
2	Polígono	Caatinga	2	120,264119	
3	Polígono	Cerrado	3	418,121101	
4	Polígono	Mata Atlântica	4	348,566597	
5	Polígono	Pampa	5	63,436048	
6	Polígono	Pantanal	6	47,217945	

Depois dê dois cliques em cima do quadrado colorido que está abaixo da camada para abrir a formatação de simbologia ou no menu clique em **APPEARANCE/CAMADA DE FEIÇÕES – SYMBOLOGY/SIMBOLOGIA**. Será aberta a janela SYMBOLOGY/SIMBOLOGIA no lado direito da tela.

Onde estiver **SINGLE SYMBOL/SÍMBOLO ÚNICO**, mude para **UNIQUE VALUES/VALORES ÚNICOS**, que corresponde a camadas categorizadas com nomes e dados numéricos.

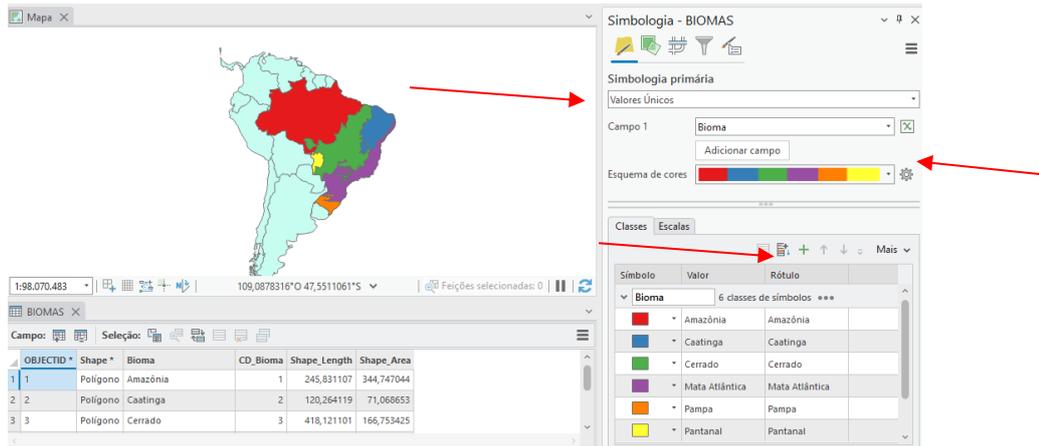
Figura 12: Editando a camada Biomass



No **FIELD 1/CAMPO 1**, deixaremos a coluna correspondente na Tabela de Atributos que indica e categoriza os Biomas, no caso será **BIOMAS**. No item **COLOR SCHEME/ESQUEMA DE CORES**, podemos escolher a paleta de cores para a categorização, escolha as cores indicadas na imagem abaixo.

Para as cores serem preenchidas no desenho/camada, clique no ícone **ADD ALL VALUES/ADICIONAR TODOS OS VALORES** (  ).

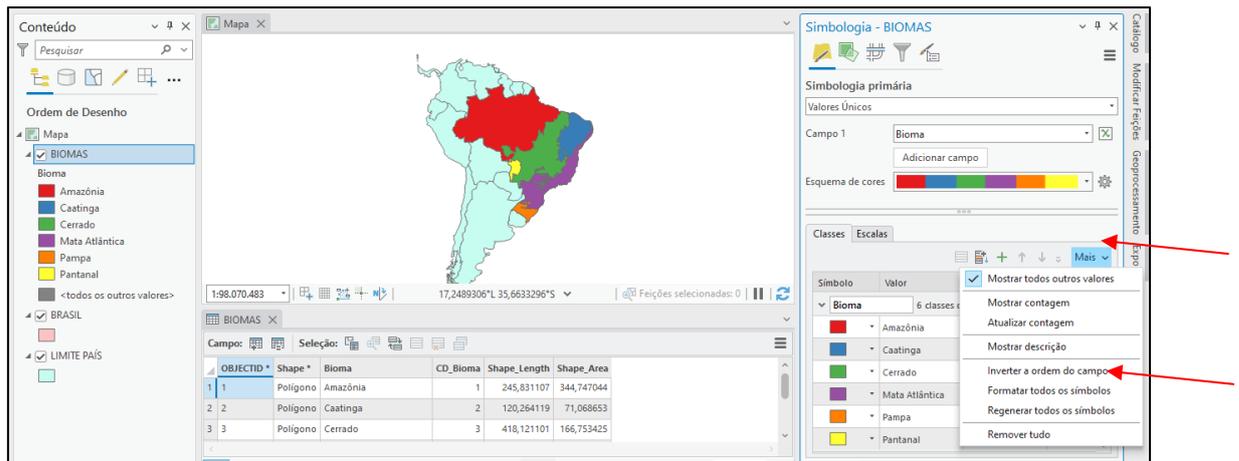
**Figura 13: Editando as cores das categorias dos Biomas Brasileiros**



### Editando Mapa - camada BIOMAS

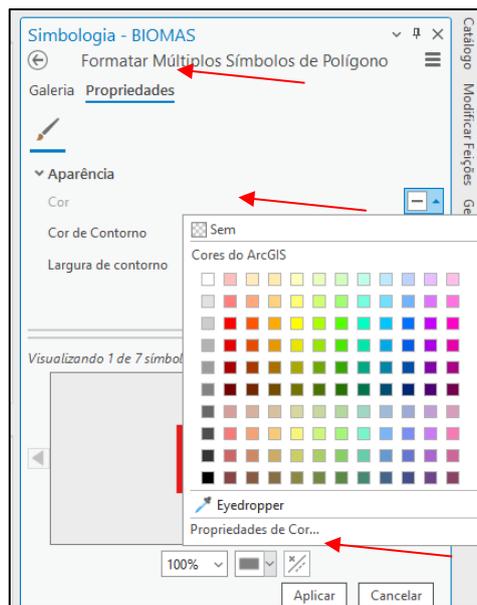
Ainda na camada BIOMAS, vamos tirar as linhas que separam as cores dos biomas. Na tela de simbologia, escolha **MORE/MAIS – FORMAT ALL SYMBOLS/FORMATAR TODOS OS SÍMBOLOS**.

**Figura 14: Editando a camada Biomas – Linhas de contorno**



Na tela seguinte, clique em **PROPERTIES/PROPIEDADES – OUTLINE COLOR/COR DO CONTORNO**. Escolha **NO COLOR/SEM COR**, e clique em **APPLY/APLICAR**.

**Figura 15: Editando a camada Biomias – Linhas de contorno**

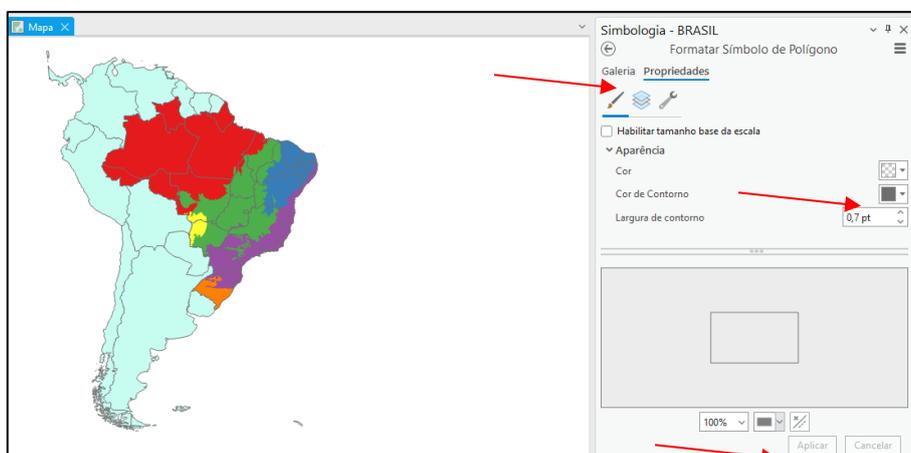


Organize as Camadas de acordo com a hierarquia das informações que devem aparecer primeiro. Vamos precisar que apareça a divisão dos Estados, para isso puxamos a camada BRASIL para ficar acima da camada BIOMAS. As informações editadas dos Biomias irão desaparecer, mas vamos agora editar a camada BRASIL para que todas informações fiquem visíveis.

### **Editando Mapa - camada BRASIL**

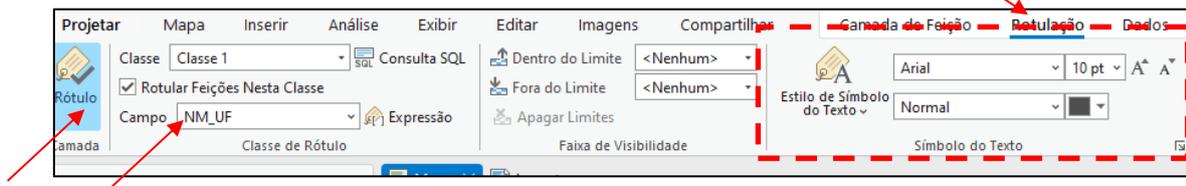
Vamos tirar o preenchimento da camada Brasil. Clique no quadrado preenchido da camada BRASIL e abra a janela **SIMBOLOGY/SIMBOLOGIA**. Em **PROPERTIES/PROPIEDADES**, escolha **NO COLOR/SEM COR** para retirar o preenchimento da camada. Clique em **APPLY/APLICAR** para exibir a formatação e exibir os biomas por Estados.

**Figura 16: Editando a camada Brasil – Preenchimento e contornos**



- Para inserir o nome dos Estados Brasileiros, clique em na camada BRASIL e em seguida no **LABELING/ROTULAÇÃO (na guia superior)**. Em seguida escolha NM\_UF em CAMPO. Os símbolos do texto, como tamanho, fonte e cores, selecione fonte ARIAL, tamanho 10, e cor CINZA 70%. Clique em Rótulo para aplicar todos os comandos no mapa.

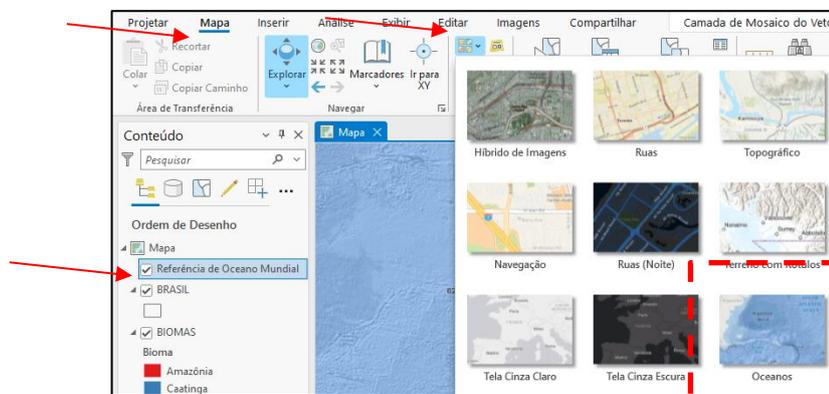
**Figura 17: Inserindo rotulação do nome dos Estados**



### Inserindo imagem de satélite – Oceano

Para inserir informações do oceano no nosso mapa, vamos colocar uma imagem de satélite. Para isso, vamos clicar na aba/menu **MAP/MAPA – BASE MAP/MAPA BASE**, e escolha o mapa base **OCEANS/OCEANOS**. O mapa base traz informações textuais criando uma camada nomeada como **WORLD OCEAN REFERENCE/REFERÊNCIA DE OCEANO MUNDIAL**, remova essa camada do projeto (clitando com o botão direito), pois não vamos precisar desses dados.

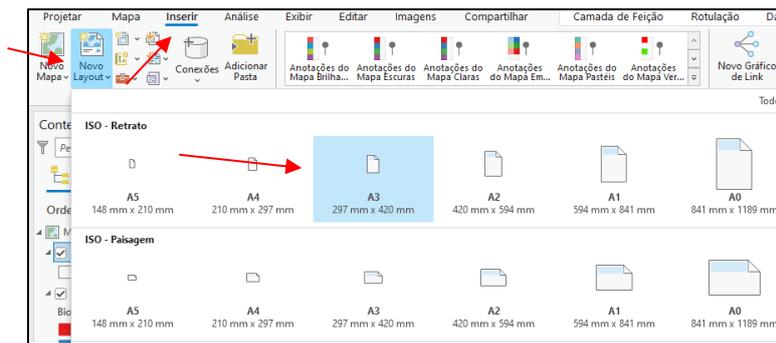
**Figura 18: Inserindo mapa base – OCEANOS – ao projeto**



### Criando Layout do Mapa de Biomas Brasileiros

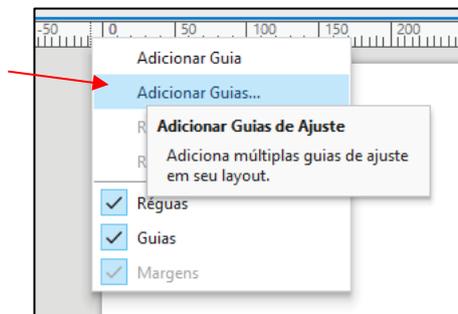
No menu clique na aba **INSERT/INSERIR – NEW LAYOUT/NOVO LAYOUT** e escolha o formato **A3 – PORTRAIT/RETRATO**.

**Figura 19: Escolhendo tamanho da folha do layout**



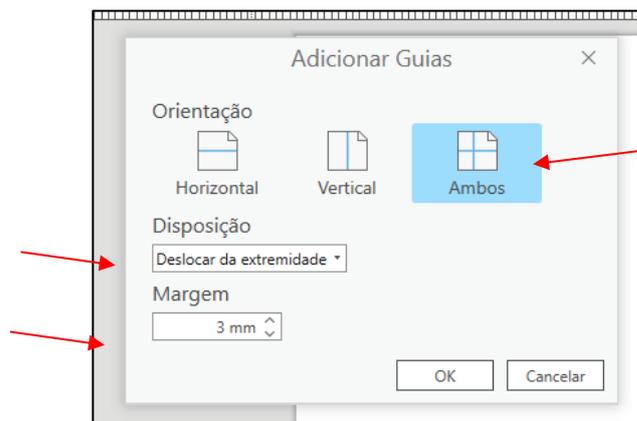
Clique com botão direito sobre a régua na tela de criação do layout, para adicionar margens na folha, escolha **ADD GUIDERS/ADICIONAR GUIAS**.

**Figura 20: Editando as margens do layout**



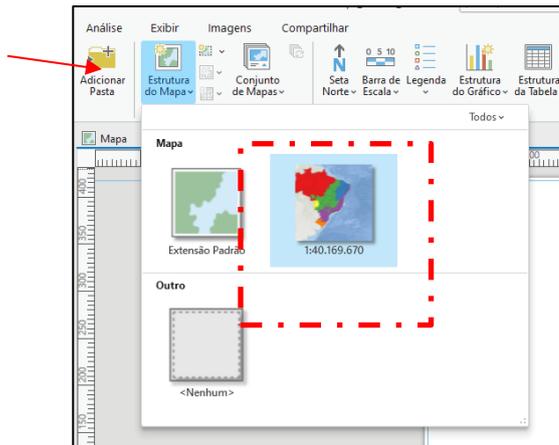
Em seguida escolha **BOTH/AMBOS**(na guia “Orientation”), em **PLACEMENT/DISPOSIÇÃO** escolha **OFFSET FROM EDGE/DESLOCAR DA EXTREMIDADE**. Em **MARGIN/MARGEM**, insira um afastamento da margem de 5mm e clique em OK.

**Figura 21: Editando as margens do layout**



Para inserir o mapa na tela, escolha **MAP FRAME/ESTRUTURA DO MAPA**, e escolha o mapa que foi construído.

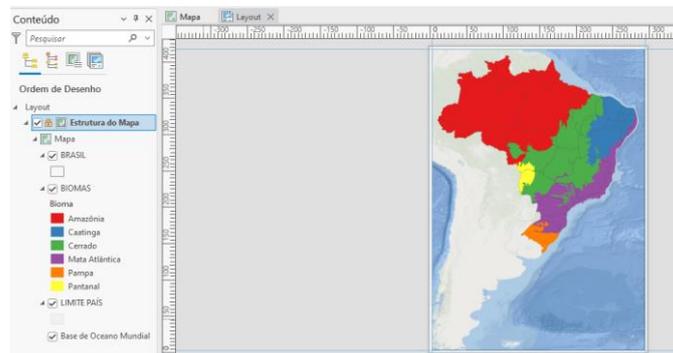
**Figura 22: Inserindo o mapa no layout**



Em seguida, faça o retângulo dentro da margem que foi criada no layout. O mapa será inserido na tela.

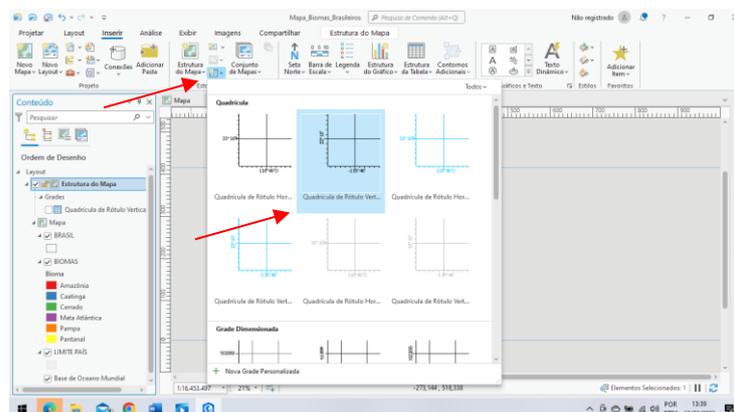
Para mover ou alterar o zoom do mapa, clique na aba LAYOUT e em seguida **ACTIVATE/ATIVAR**. Após configurar o mapa na margem, clique que LAYOUT e **CLOSE ACTIVATION/FECHAR ATIVAÇÃO**.

**Figura 23: Mapa inserido no layout**



Agora vamos adicionar o GRID/GRADE de Coordenadas. Clique na aba **INSERT/INSERIR – GRID/GRADE**. Escolha uma grade de graus, por estar trabalhando em sistema de coordenadas geográficas SIRGAS 2000. Vamos escolher a que já coloca a grade lateral na posição vertical.

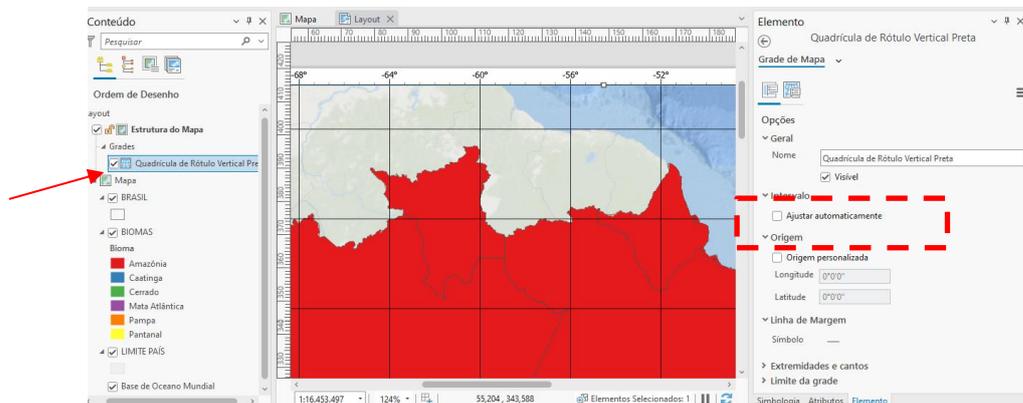
**Figura 24: Como inserir a grade de coordenadas no projeto**



Para editar a grade de coordenadas, clique duas vezes na camada GRID/GRADE criada. Uma janela de edição irá abrir no lado direito da tela.

Desabilite a opção **AUTOMATICALLY ADJUST/AJUSTAR AUTOMATICAMENTE**, para poder editar o GRID.

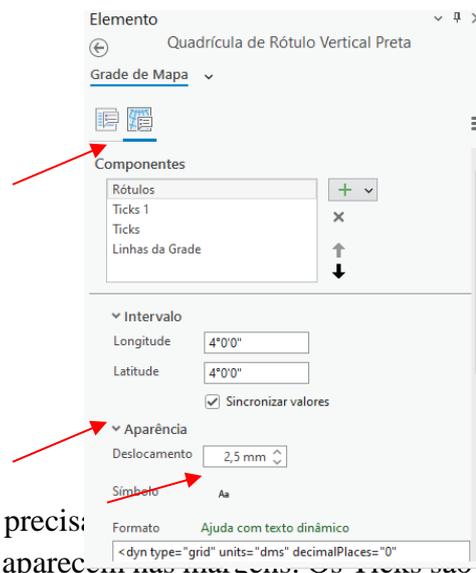
**Figura 25: Editando as linhas de grade do projeto**



Vamos inicialmente editar os **COMPONENTS/COMPONENTES**, clicando no ícone . Aparecerá para edição os componentes **LABELS/RÓTULOS, TICKS 1, TICKS e GRID LINES/LINHAS DE GRADE**.

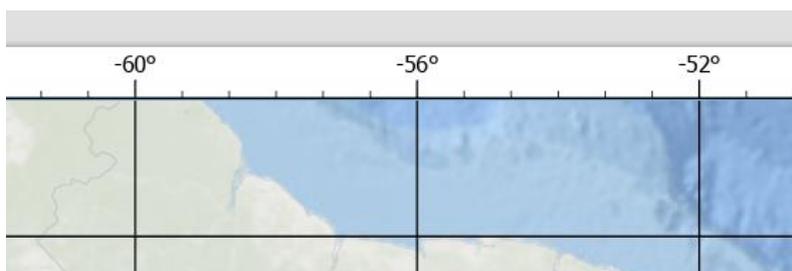
- Vamos editar a margem da grade para a folha do layout no item **APPEARANCE/APARÊNCIA**, deixando um intervalo de 2,5mm.
- Para diminuir a letra das coordenadas, clique em **SYMBOL/SÍMBOLO** para editar o texto, diminuindo para o tamanho 6. Clique em Apply e volte para editar as outras partes do GRID.

**Figura 26: Editando as linhas de grade do projeto - Rótulos**



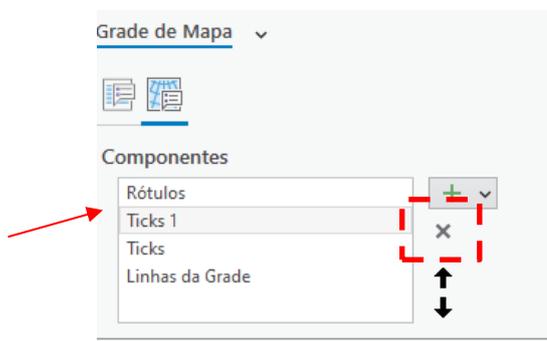
- Para editar os Ticks, precis: **Formato** `<dyn type="grid" units="dms" decimalPlaces="0">` onde. Os Ticks 1 são as linhas menores da grade que aparecem e os Ticks 2 são as linhas maiores da grade de coordenadas.

**Figura 27: Editando as linhas de grade do projeto – Ticks 1**



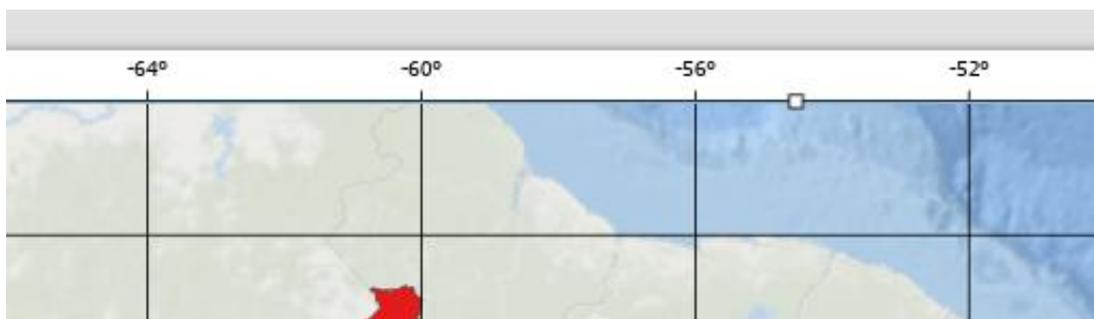
- Para remover os Ticks 1, basta clicar no componente e em seguida no X ao lado da caixa de componentes.

**Figura 28: Editando as linhas de grade do projeto – Ticks 1**



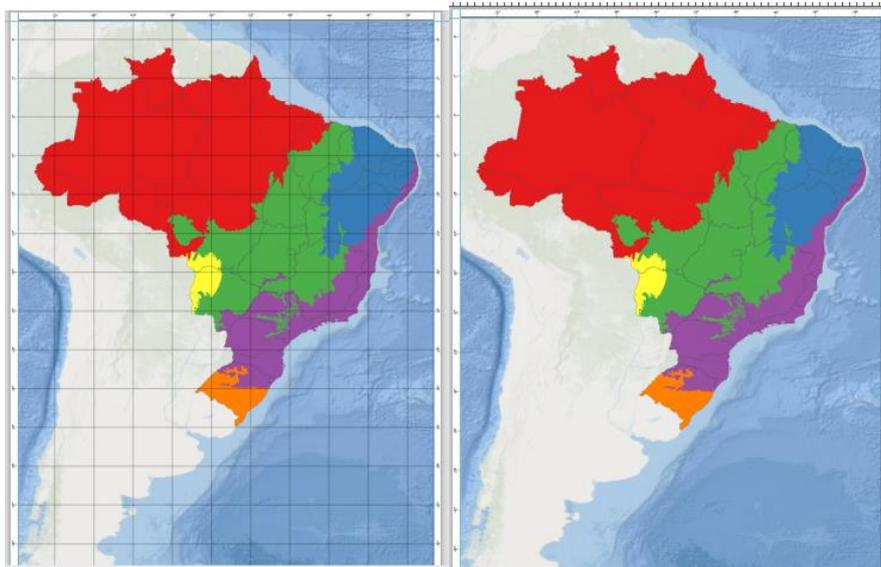
- Vamos editar o comprimento dos Ticks, clicando sobre o componente e alterando LENGTH/COMPRIMENTO, vamos colocar 1mm, para que a linha não fique por cima do número da coordenada.

**Figura 29: Editando as linhas de grade do projeto – Ticks**



- As linhas dos GRIDS com informações em cima do desenho podem ser retiradas. Para isso, vamos escolher o componente GRID LINES/LINHAS DE GRADE, clicar no X, ou em SYMBOL/SÍMBOLO escolher NO COLOR.

**Figura 30: Projeto com linhas de grade de coordenadas x Projeto sem linhas de grade de coordenadas**



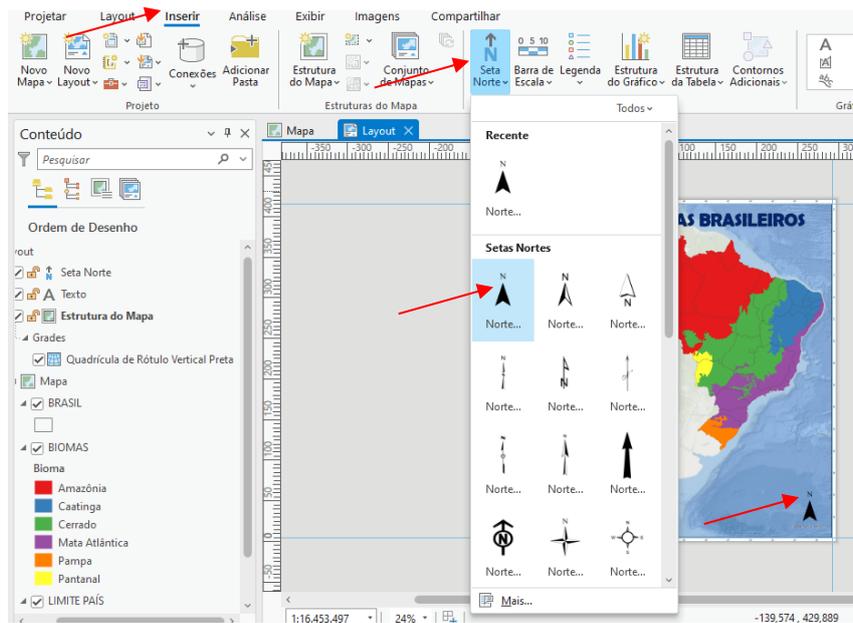
Colocando um título no seu mapa, vá em **INSERT/INSERIR** e em seguida clique na opção **STRAIGHT TEXT/TEXTO RETO** localizada na guia superior em **GRAPHICS AND TEXTS**. Em seguida, faça um retângulo na área do mapa para inserir o título **BIOMAS BRASILEIROS**. Para editar o texto, clique na camada **TEXT** criada no lado esquerdo e na janela do lado direito, altere fonte e o tamanho do texto.

**Figura 31: Inserindo Título ao mapa**



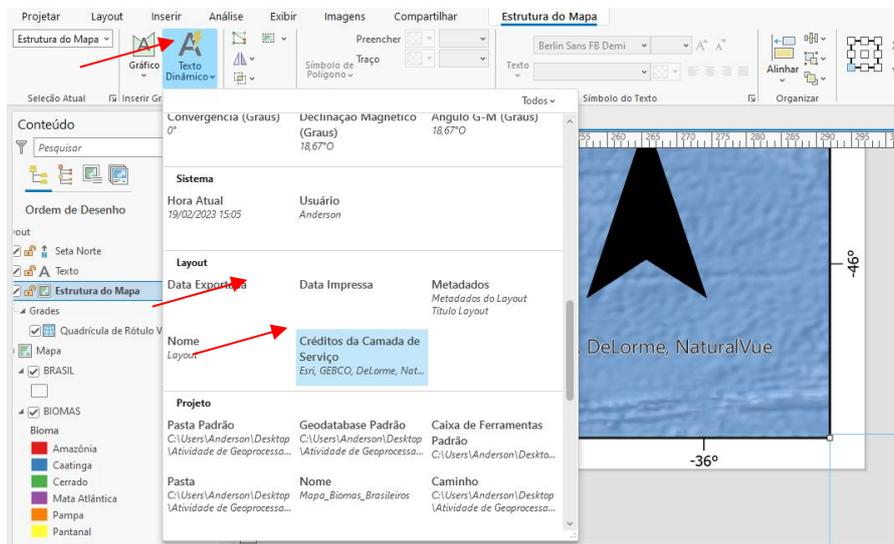
- Selecione o **MAP FRAME/ESTRUTURA DO MAPA**, para inserir a indicação do Norte. Clique em **INSERT/INSERIR** e escolha um **NORTE**, clique na área do mapa para inserir.

**Figura 32: Inserindo informação do Norte no mapa**



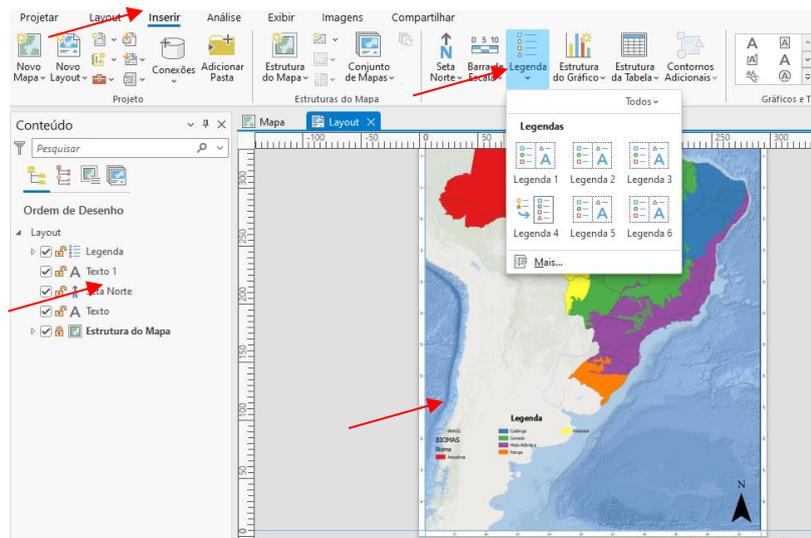
- Para retirar o texto fonte do Base Map, clique no Map Frame, clique em **FORMAT/ESTRUTURA DO MAPA** e em seguida em **DYNAMIC TEXT/TEXTO DINÂMICO**. Procure pela opção **SERVICE LAYER CREDITS/CRÉDITOS DA CAMADA DE SERVIÇO**. Clique fora da área do mapa, assim o texto que estava no mapa irá aparecer nessa nova área.

**Figura 33: Retirando dados de fonte do mapa base**



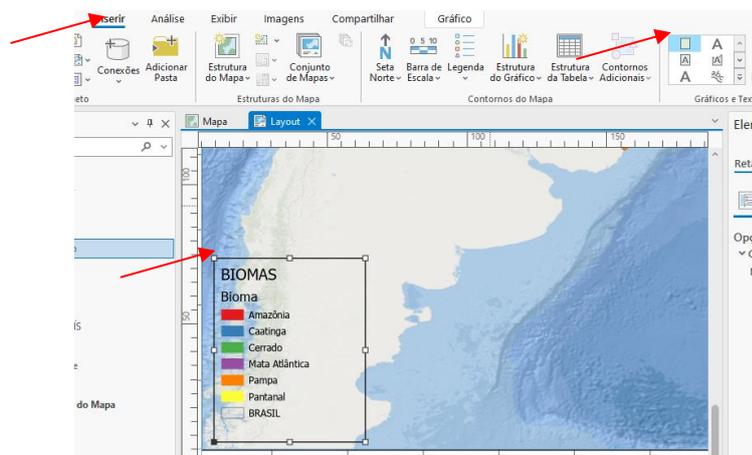
- Para inserir a legenda no mapa, clique e **INSERT/INSERIR** e em seguida escolha **LEGEND/LEGENDA**. Na área do mapa, clique e forme o retângulo para inserir a legenda.

**Figura 34: Inserindo legenda ao mapa**



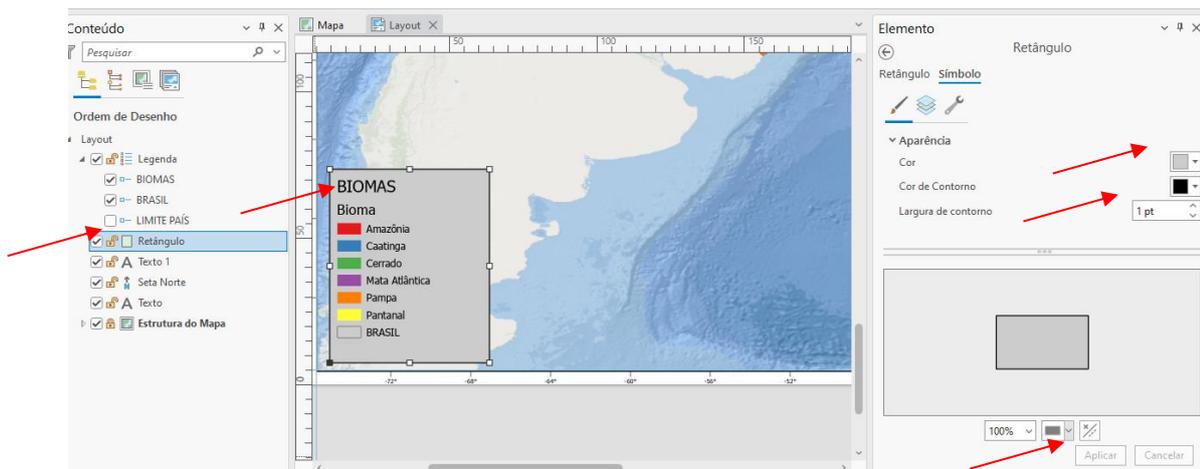
Para destacar a legenda, vamos inserir um retângulo. Clique em INSERT/INSERIR e escolha um retângulo. Desenhe o retângulo contornando a área da legenda.

**Figura 35: Criando retângulo de destaque para a legenda**



Em seguida, na edição do retângulo, em SYMBOL, escolha a cor CINZA, e 0,5 para a espessura do contorno. Clique em APPLY. Do lado esquerdo, puxe a camada do Retângulo para abaixo da camada Legenda, para que possa aparecer as informações da legenda.

**Figura 36: Editando retângulo inserido na legenda ao mapa**



- Para inserir a informação de escala, clique em MAP FRAME, em seguida INSERT e escolha **SCALE BAR/BARRA DE ESCALA**. Escolha uma escala da barra metros. Clique na área do mapa e arraste. A escala trará a informação “quilômetros”, na janela de edição do lado direito, em label text, digite KM.

### **Inserindo informações no mapa**

Após inserir os dados no layout do mapa, vamos inserir as informações de fonte de dados. Clique em INSERT e escolha **STRAIGHT TEXT/TEXTO RETO**. Clique e arraste na área do mapa. Se o texto já aparecer grande, clique em FORMAT e escolha o tamanho do texto e cor. Para o mapa de Biomas, escolha o tamanho do texto 13, e cor preta. Insira as informações:

FONTE:

Biomas (IBGE, 2021).

Base cartográfica limites estaduais (IBGE, 2021).

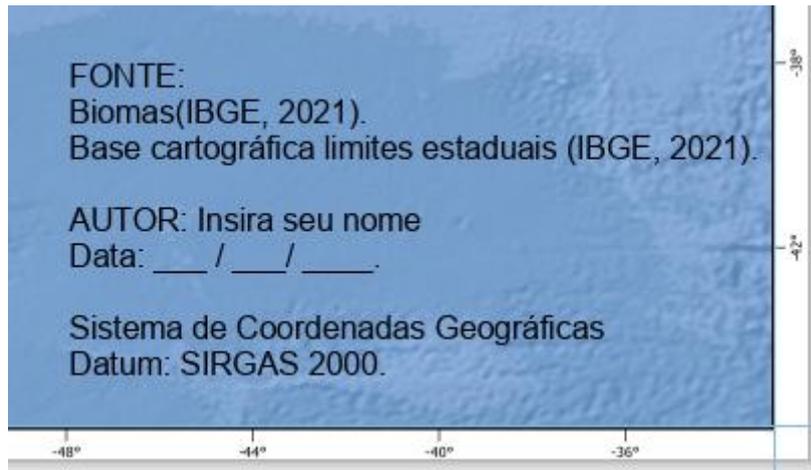
AUTOR: Insira seu nome

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_.

Sistema de Coordenadas Geográficas

Datum: SIRGAS 2000.

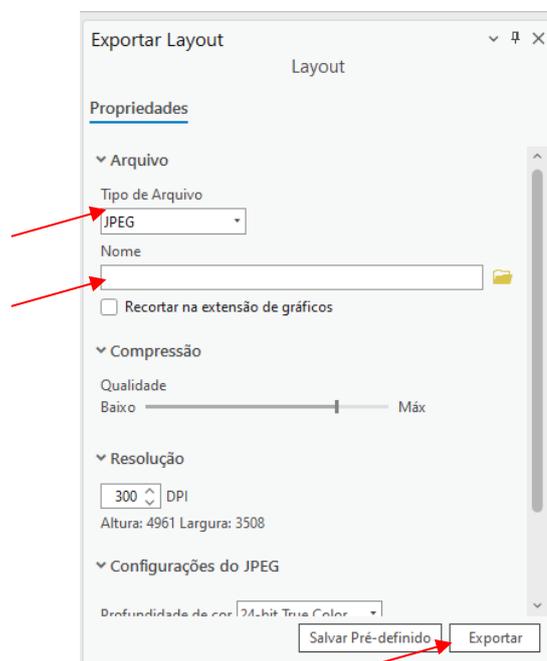
**Figura 37: Dados de fontes, autoria e coordenadas inseridos no mapa**



### Exportando Mapa

No menu, clique em **SHARE/COMPARTILHAR – EXPORT LAYOUT/EXPORTAR LAYOUT**. Escolha a pasta que deseja guardar o arquivo e nomeie o mapa para **MAPA BIOMASS BRASILEIROS**. Escolha o tipo de arquivo para **JPEG**. E em seguida clique em **EXPORT/EXPORTAR**.

**Figura 38: Exportando o mapa do projeto**



**Figura 39: Layout final do Projeto 2**



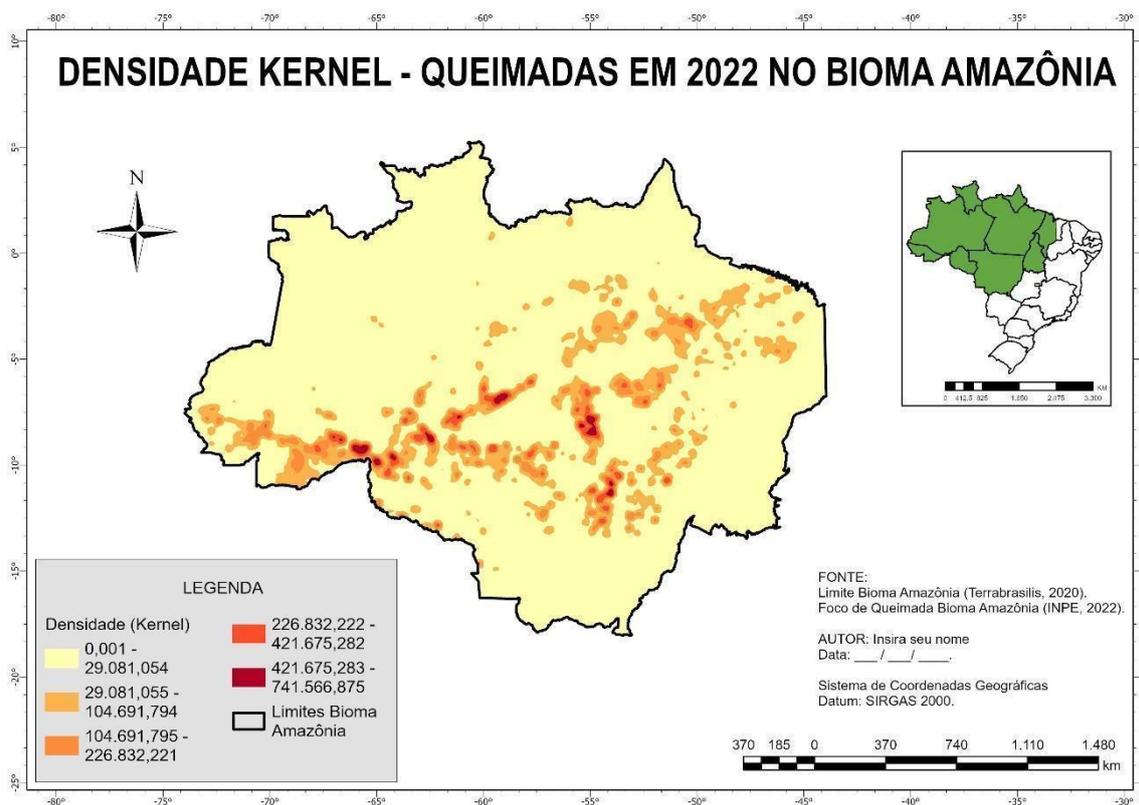
**Finalizamos a produção do nosso Mapa Temático dos Biomas no Brasil com divisão por Estados.**

**Não esqueça!! Antes de fechar o ArcGIS Pro você deve salvar o projeto!**

## PROJETO 3 - Mapa de Calor (Densidade Kernel) Queimadas no Bioma Amazônia em 2022

**Objetivo:** Elaborar um layout de mapa de calor (densidade de Kernel), referente às queimadas realizadas no bioma Amazônia no período de 01/01/2022 a 31/12/2022. Na figura abaixo está o layout a ser elaborado neste projeto.

**Figura 1: Layout produto deste Projeto: Mapa de calor – Densidade de Kernel – Bioma Amazônia em 2022**



### Observações importantes:

- Os arquivos **não** são salvos automaticamente, então trabalhe **salvando o seu projeto** sempre.
- Operações de geoprocessamento a serem executadas: Recorte e projeção das camadas de mapa de calor (densidade de Kernel), referente às queimadas realizadas no bioma Amazônia.
- Fonte de dados: Para obter os dados que serão utilizados nesse projeto, o usuário deverá acessar os links abaixo e selecionar os arquivos, escolha as malhas para o ano mais recente disponível:

- **Limites do Bioma Amazônia:**

- Link: <http://terrabrazilis.dpi.inpe.br/downloads/>.

- Bioma Amazônia - Auxiliares > Limite do Bioma Amazônia - Shapefile
- **Queimadas:**
  - Link: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas#exportar-dados>
  - Para baixar esses dados é necessário enviá-los para seu email, o passo a passo está mais abaixo no ebook.
- **Unidades de Federação do Brasil:**
  - Link: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/porta1.php#mapa223495>.
  - Organização do território > Malhas territoriais > Malha de unidade da Federação > Malha com todas as UFs > Brasil - Unidades da Federação 2022 (SHP).

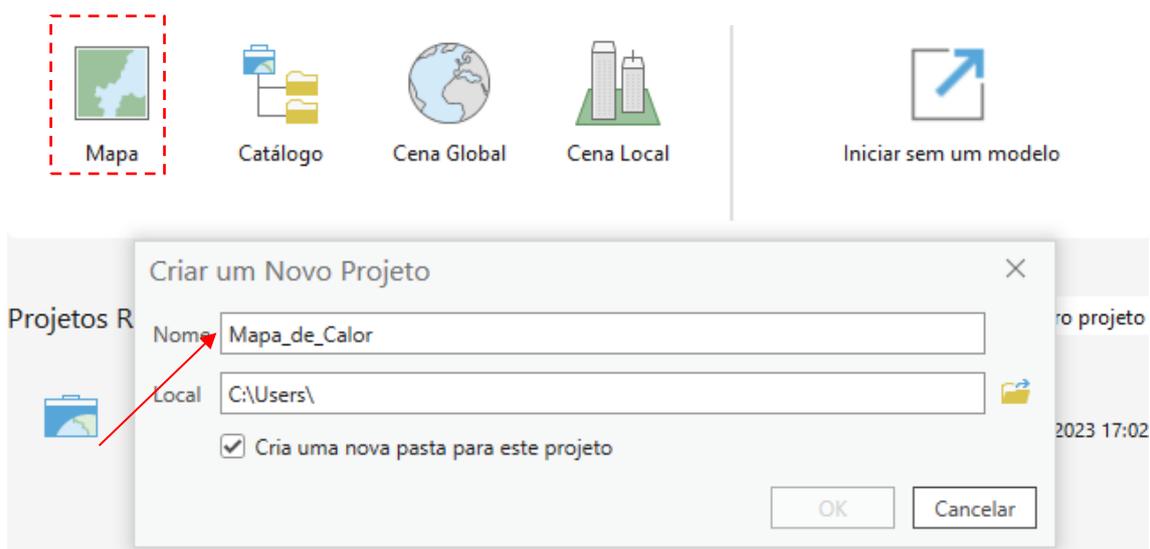
Os dados baixados do Portal de Mapas do IBGE, Terra Brasilis e Programa Queimadas do INPE estão compactados. O usuário deve descompactá-los e copiá-los para um diretório de sua escolha (definir previamente o diretório). Salve em caminhos curtos, caminhos sem espaços e caracteres especiais, para o programa não ter problema de reconhecer os arquivos. Para isso, você deve criar as respectivas pastas no HD do seu computador, exemplo: **salvar todos os arquivos descompactados dentro da mesma pasta “Cursos\_ArcPro” em uma pasta “Download\_Dados”**.

Objetiva-se por meio do presente tutorial, apresentar diversas ferramentas e operações que podem ser efetuadas no ArcGIS PRO e oportunizar o aprendizado no campo do Geoprocessamento.

### Criando o projeto

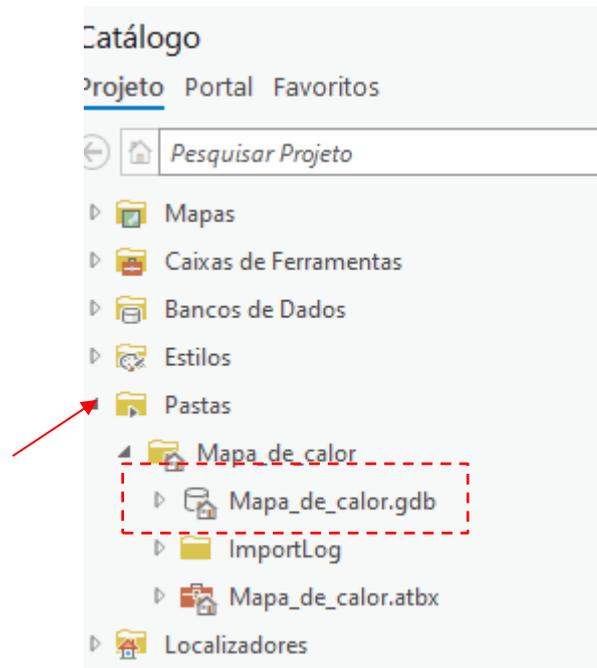
Abra o ArcGIS Pro, inicie um novo projeto clicando em **MAP/MAPA**, nomeie o projeto como *Mapa\_de\_Calor* (importante não criar nomes com espaços). Escolha o local para salvar o projeto em seu computador e clique em OK.

Figura 2: Como iniciar um novo projeto



Observe que no **CATALOG/CATÁLOGO**, expandindo a **FOLDERS/PASTAS**, irá aparecer o GDB criado com o nome do arquivo.

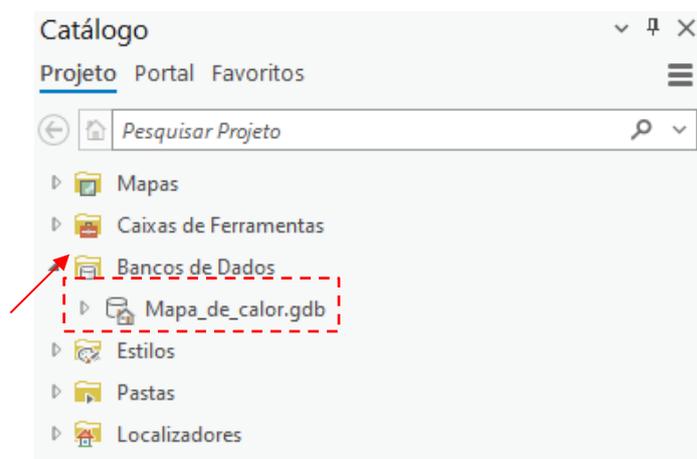
**Figura 3: Exibindo onde está o GDB do arquivo**



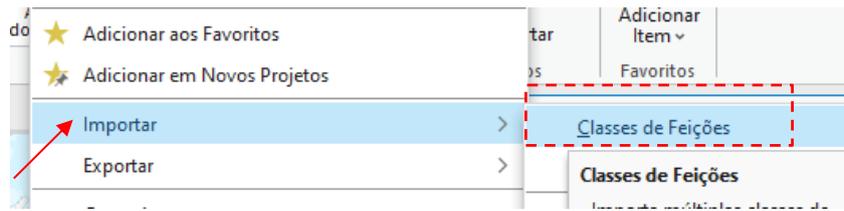
### Adicionando Shapefiles ao GDB

Vamos importar **FEATURES CLASSES/CLASSES DE FEIÇÕES** para o GDB inicial. Ainda no **CATALOG/CATÁLOGO**, expanda a guia **DATABASES/BANCOS DE DADOS**. Em seguida, clique com o botão direito em cima do GDB *Mapa\_de\_calor.gdb*. Em seguida escolha **IMPORT/IMPORTAR** e **FEATURES CLASSES/CLASSES DE FEIÇÕES**.

**Figura 4: GDB e criação de FEATURES CLASSES.**

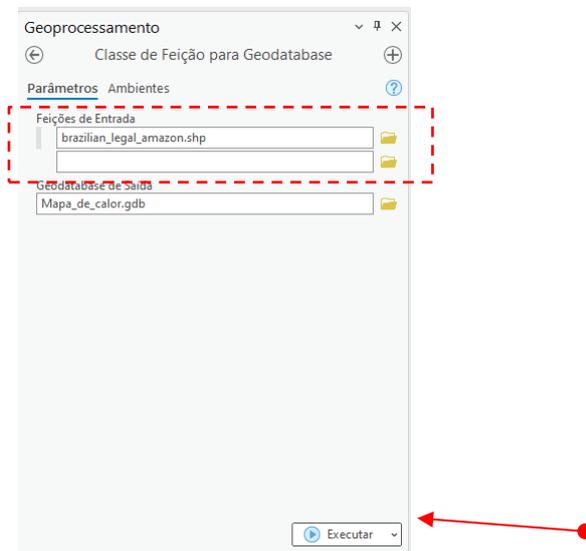


**Figura 5: Importando FEATURES CLASSES.**



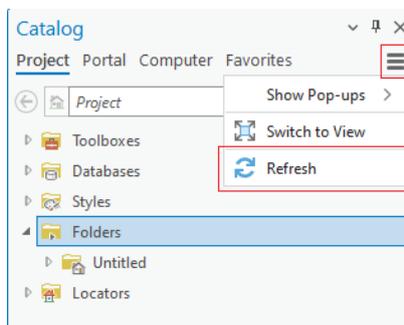
Abrir a janela de **GEOPROCESSING/GEOPROCESSAMENTO**, clique na pasta referente a **INPUT FEATURES/FEIÇÕES DE ENTRADA** para escolher o arquivo que irá importar. Escolha todo o arquivo SHP que foi baixado no início do projeto, e clique em **RUN/EXECUTAR**.

**Figura 6: Como importar Features Classes**



Todos os **FEATURES CLASSES/CLASSES DE FEIÇÕES** serão inseridos ao GDB. Caso não estejam visíveis, clique com botão direito no GDB e escolha **REFRESH/ATUALIZAR** no canto superior direito, como na figura abaixo:

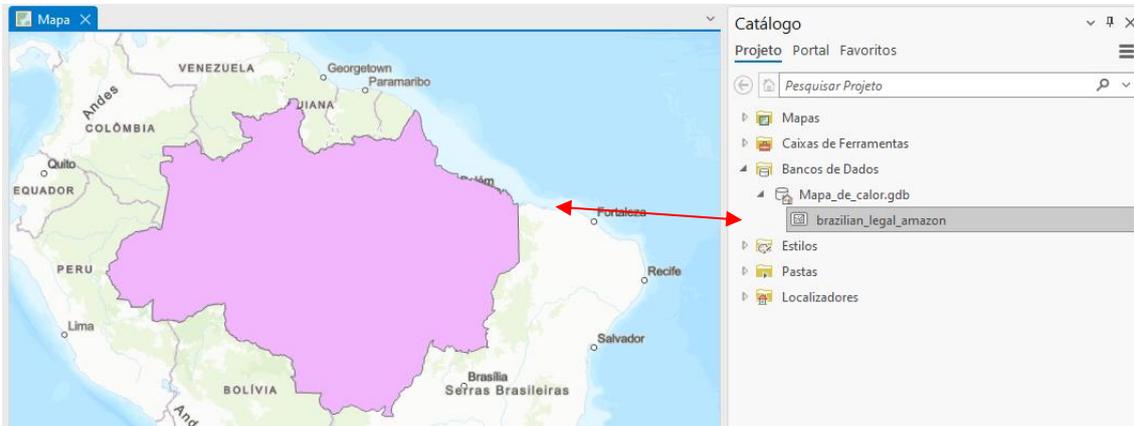
**Figura 7: Refresh**



## Exibindo os arquivos no mapa

Para exibir o shapefile que foi inserido no FEATURES CLASSES/CLASSES DE FEIÇÕES do GDB, na janela do CATALOG/CATÁLOGO, selecione o arquivo e arraste para área do mapa.

Figura 8: Features classes inseridos no GDB



Importante observar a coordenada de suas camadas, neste projeto usaremos sistema de coordenadas geográfica SIRGAS 2000, pois a área compreende mais de um Estado. Para conferir em qual coordenada está a camada, clique com botão direito na camada – **PROPERTIES/PROPRIEDADES > SOURCE/FONTE> SPATIAL REFERENCE/REFERÊNCIA ESPACIAL**, e lá vai estar o Sistema de Coordenadas Geográficas da camada, no caso será SIRGAS 2000.

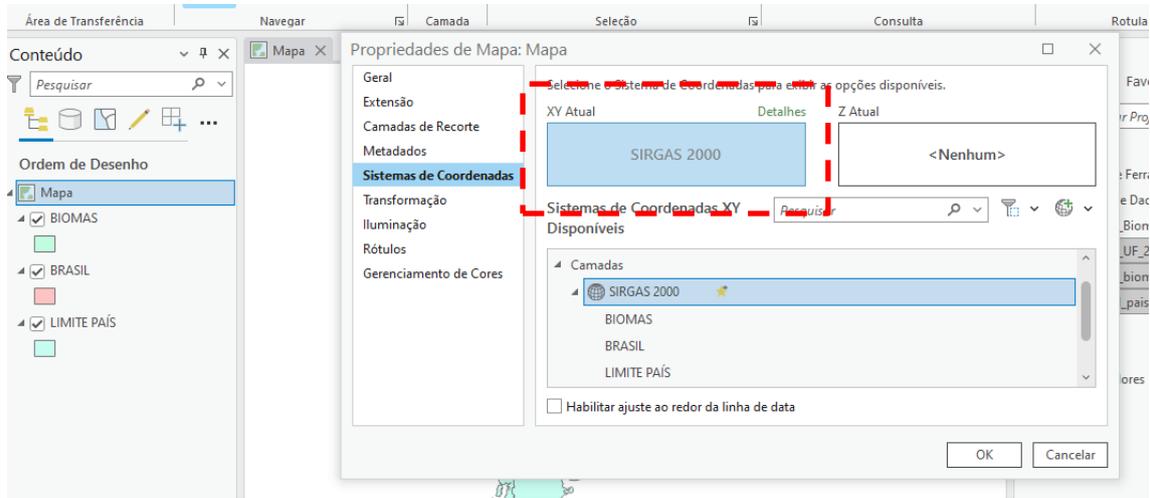
Figura 9: Conferindo o Sistema de Coordenada da camada



Em seguida, é preciso verificar ou definir a coordenada geográfica do projeto, de acordo com as camadas. Clique com o botão direito em **MAP/MAPA - PROPERTIES/PROPRIEDADES – COORDINATE SYSTEMS/SISTEMAS DE COORDENADAS**. O projeto já estará automaticamente em SIRGAS 2000, pois o

ArcGIS deixa a coordenada do projeto de acordo com a coordenada do primeiro arquivo inserido.

Figura 10: Conferindo o Sistema de Coordenadas do Projeto



### Alterando Simbologia da Camada

Clique duas vezes no **retângulo colorido** abaixo da camada `brazilian_legal_amazon` para ativar a janela do lado direito e **alterar sua simbologia**. Iremos escolher contorno preto e sem preenchimento para a camada.

Outra opção é clicar em **APPEARANCE/CAMADA DE FEIÇÕES – SYMBOLOGY/SIMBOLOGIA**. Será aberta a janela SYMBOLOGY/SIMBOLOGIA no lado direito da tela.

Figura 11: Alterando simbologia da camada



### Baixando os dados de Focos de queimadas

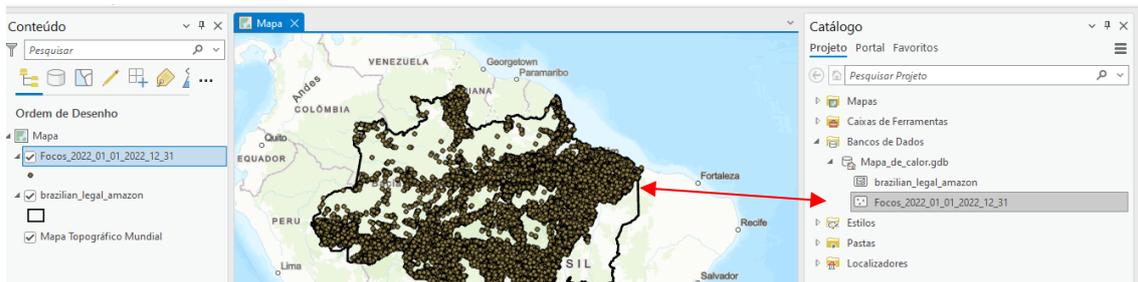
Entre no site do INPE <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas#exportar-dados> e configurar os dados para exportar para esse projeto, conforme imagem abaixo. Escolha a análise temporal de 01/01/2022 a 31/12/2022. Insira seu e-mail e escolha o formato de exportação para shapefile. Um e-mail será enviado com o link para baixar o arquivo.

Figura 12: Exportando dados de queimadas do INPE

The screenshot shows the 'BDQUEIMADAS' web interface. The top navigation bar includes the INPE logo and the text 'Programa Queimadas' and 'MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO'. The main content is divided into two sections: 'FILTROS' and 'EXPORTAR DADOS'.  
**FILTROS:**  
- CONTINENTES: América do Sul  
- MUNICÍPIOS BRASILEIROS: Municípios Brasileiros  
- DATA INÍCIO (UTC): 2022/01/01  
- DATA FIM (UTC): 2022/12/31  
- PAÍSES: Todos os países, Argentina, Bolívia, Brasil, Chile  
- ESTADOS: Todos os estados, ACRE, ALAGOAS, AMAPÁ, AMAZONAS  
- UCS / TIS BRASILEIRAS: UCs / TIs Brasileiras  
- SATÉLITES: TODOS, Satélite de referência, Terra Manhã, Terra Tarde, Área Manhã  
- BIOMAS (BRASIL): TODOS, Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica  
An 'Aplicar' button is located at the bottom right of the filter section.  
**EXPORTAR DADOS:**  
- E-MAIL: E-mail  
- FORMATO DA EXPORTAÇÃO: Shapefile  
An 'Exportar' button is located at the bottom right of the export section.  
A red warning message is displayed below the export options: 'Estamos verificando problemas com alguns provedores de serviços de e-mails que passaram a reconhecer o endereço "atus.queimadas@inpe.br" como inválido.'

Após fazer o download dos dados e extrair o arquivo compactado, insira a nova feature class/classe de feição no GDB do projeto. Execute a ação e insira os dados no mapa.

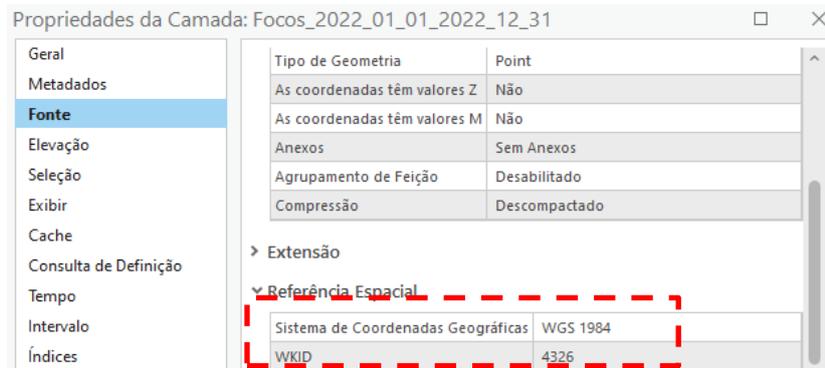
Figura 13: Inserindo dados de queimada no mapa



### Reprojetando sistema de coordenada da camada

Sempre que inserir uma nova camada, verifique qual sistema de coordenada ela está projetada. A camada Focos\_2022\_01\_01\_2022\_12\_31 do projeto está em WGS 1984. Será necessário reprojetar para SIRGAS 2000, coordenada do projeto e da camada do bioma Amazônia.

**Figura 14: Sistema de coordenada da camada focos de queimada**



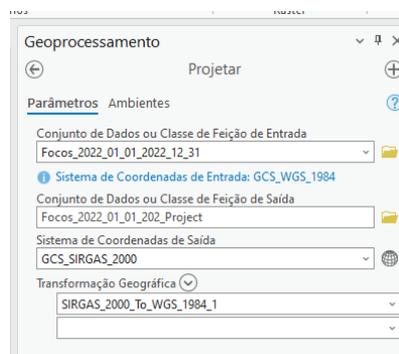
Para reprojetar, clique na camada, vá em **ANALYSIS/ANÁLISE – TOOLS/FERRAMENTAS** e busque por **PROJECT/PROJETAR**.

**Figura 15: Caminho para projetar a camada**



Em seguida preencha qual camada será projetada (Focos) e escolha a coordenada que será utilizada SIRGAS 2000. Clique em executar. Uma nova camada será criada, assim, a camada que está com a coordenada WGS 1984 pode ser excluída do projeto.

**Figura 16: Projetando camada para SIRGAS 2000**



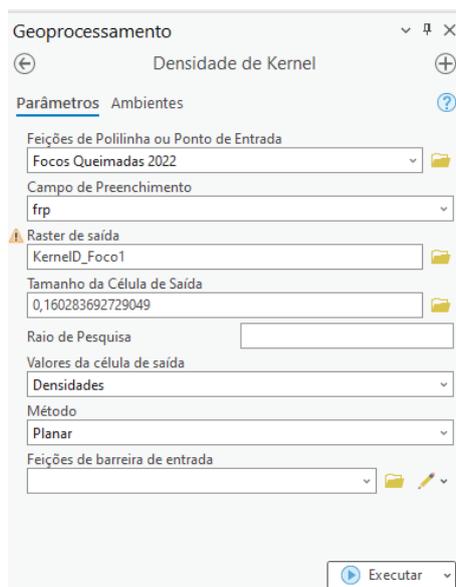
Clique na camada criada, aperte F2 e renomeie para Focos Queimadas 2022.

## Aplicando densidade de Kernel

Vá em **ANALYSIS/ANÁLISE – TOOLS/FERRAMENTAS** e busque por **KERNEL**.

Na tabela de atributos você vai ter uma última coluna chamada FRP, que corresponde a potência/energia do fogo no foco de queimada. Essa coluna será informada em **POPULATION FIELD/CAMPO DE PREENCHIMENTO**. Preencha conforme imagem abaixo. Antes de clicar em **RUN/EXECUTAR**, vá em **ENVIRONMENTS/AMBIENTES** e em **MASK** escolha a camada dos Limites da Amazônia e a extensão de visualização da tela.

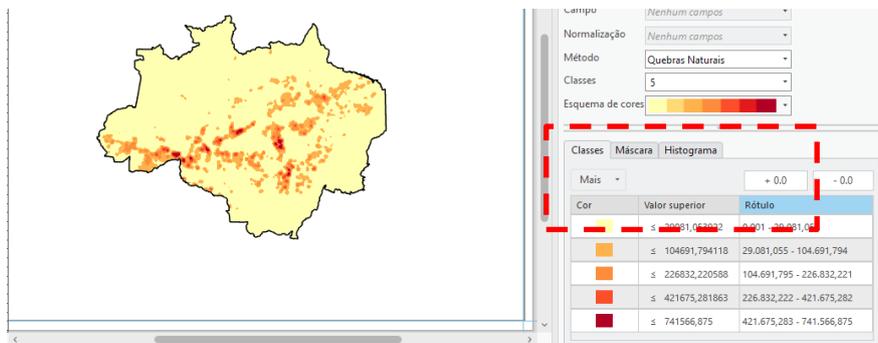
**Figura 17: Preenchimento da Densidade Kernel**



## Mudando simbologia da camada Raster

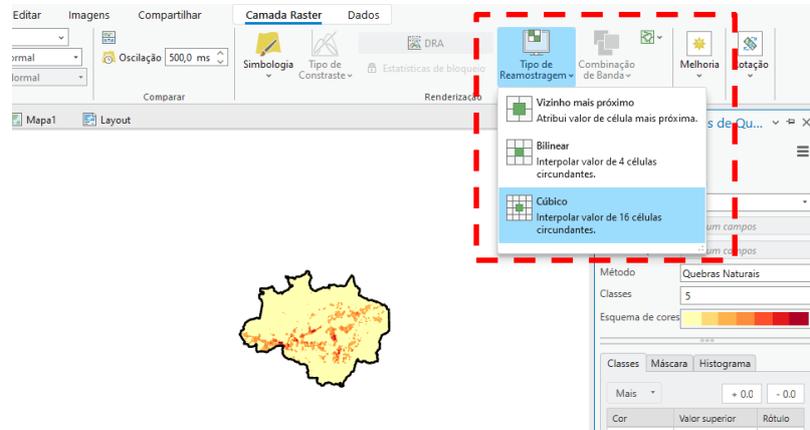
Vamos mudar a simbologia da camada criada, clicando na camada, vá em **APPEARANCE/CAMADA RASTER – SYMBOLOGY/SIMBOLOGIA**. Será aberta a janela **SYMBOLOGY/SIMBOLOGIA** no lado direito da tela. Em métodos escolha a simbologia padrão (primeiro item). Em classes coloque o número 5. E em color mude a cor para o esquema laranja-amarelo-vermelho.

**Figura 18: Mudando simbologia da camada densidade de Kernel**



Ainda em **APPEARANCE/CAMADA RASTER** escolha o tipo de reamostragem para **CÚBICO**, as informações ficaram mais suaves e com menos pixel na imagem, melhorando a visualização.

**Figura 19: Mudando o tipo de amostragem da imagem**

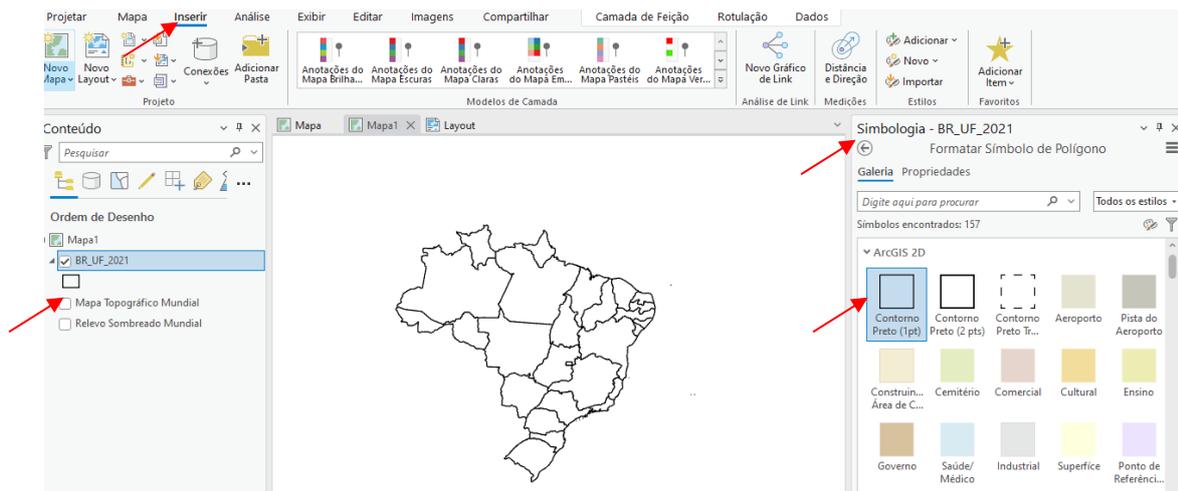


### Inserindo Mapa do Brasil

Vamos fazer um mapa de localização do bioma Amazônia no Brasil. Clique em **INSERT** e abra um novo mapa. Em seguida, faça o mesmo processo de inserir um feature class no GDB do projeto. Vamos inserir o shapefile referente ao Brasil, que foi feito download na base do IBGE.

Em seguida, insira a informação para a área do mapa. Edite o símbolo clicando no retângulo colorido abaixo da camada, retire a cor de plano de fundo, e deixe as linhas de contorno pretas.

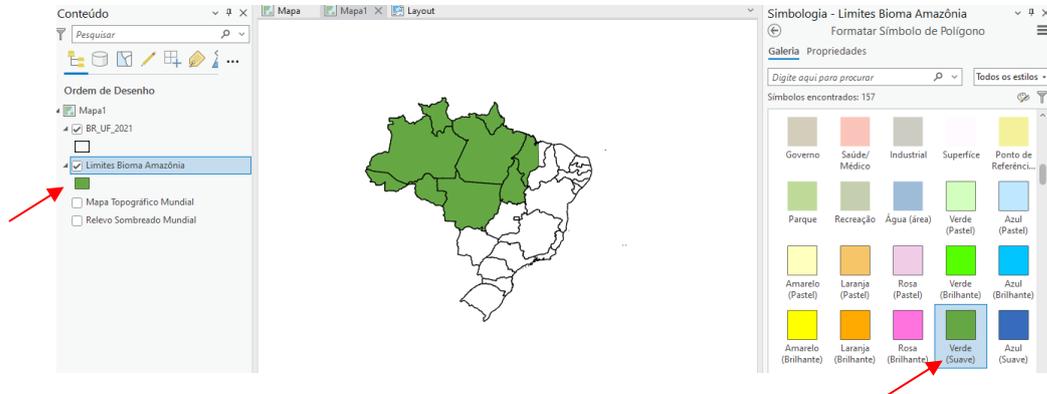
**Figura 20: Inserindo e editando o Mapa do Brasil**



Em seguida, no primeiro mapa criado com a Densidade de Kernel, copie a camada referente Limites do Bioma Amazônia(clique com o botão direito e selecione **COPY/COPIAR**). Cole as informações na aba do mapa do Brasil(clique com o botão

direito e selecione PASTE/COLAR). Edite a simbologia dessa camada, escolhendo cor de fundo verde. Lembre-se de enviar essa camada para abaixo da camada do mapa do Brasil, para que os limites estaduais fiquem visíveis.

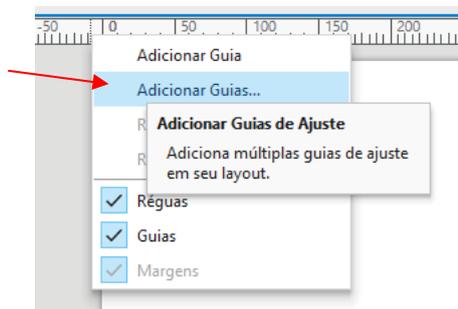
**Figura 21: Editando símbolo dos limites do bioma no mapa do Brasil**



### Criando Layout do Mapa de Calor das Queimadas

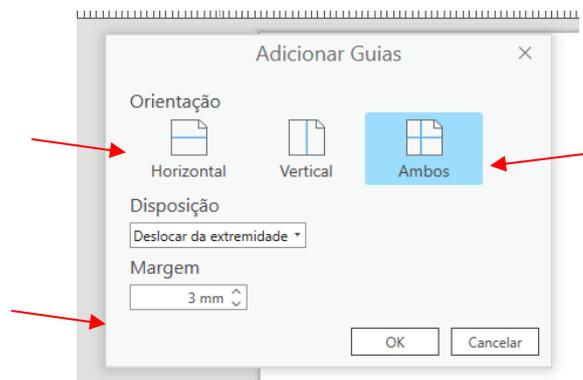
No menu clique na aba **INSERT/INSERIR – NEW LAYOUT/NOVO LAYOUT** e escolha o formato A4 –RETRATO. Clique com botão direito sobre a régua na tela de criação do layout, para adicionar margens na folha, escolha **ADD GUIDERS/ADICIONAR GUIAS**.

**Figura 22: Editando as margens do layout**



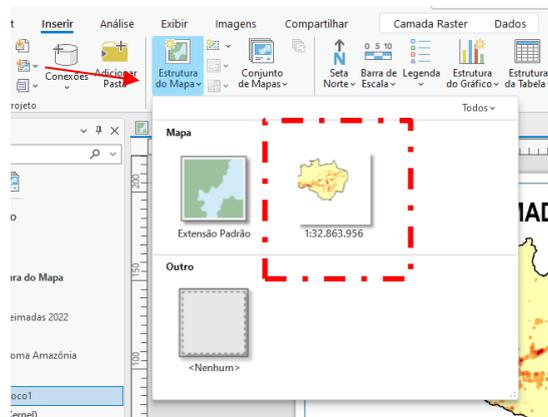
Em seguida escolha **BOTH/AMBOS**, em **PLACEMENT/DISPOSIÇÃO** escolha **OFFSET FROM EDGE/DESLOCAR DA EXTREMIDADE**. Em **MARGIN/MARGEM**, insira um afastamento da margem de 3mm e clique em OK.

**Figura 23: Editando as margens do layout**



Para inserir o mapa na tela, escolha **MAP FRAME/ESTRUTURA DO MAPA**, e escolha o mapa que foi construído.

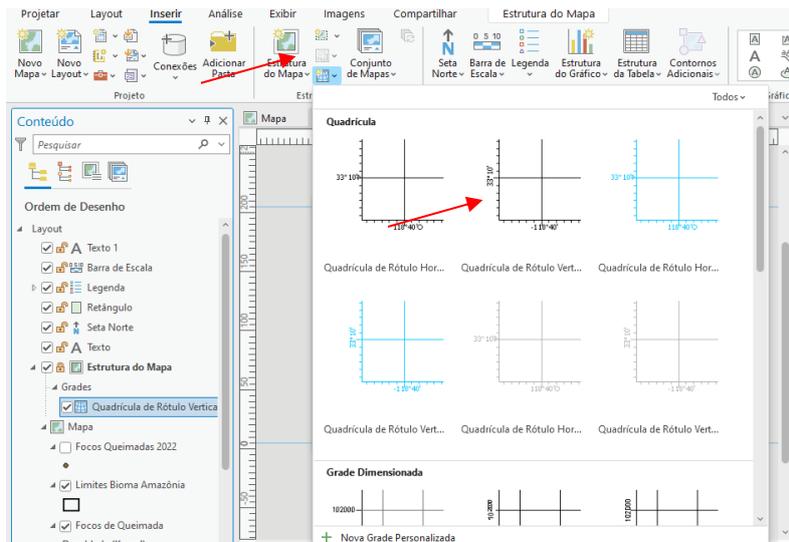
**Figura 24: Inserindo o mapa no layout**



Em seguida, faça o retângulo dentro da margem que foi criada no layout. O mapa será inserido na tela. Para mover ou alterar o zoom do mapa, clique na aba **LAYOUT** e em seguida **ACTIVATE/ATIVAR**. Após configurar o mapa na margem, clique que **LAYOUT** e **CLOSE ACTIVATION/FECHAR ATIVAÇÃO**.

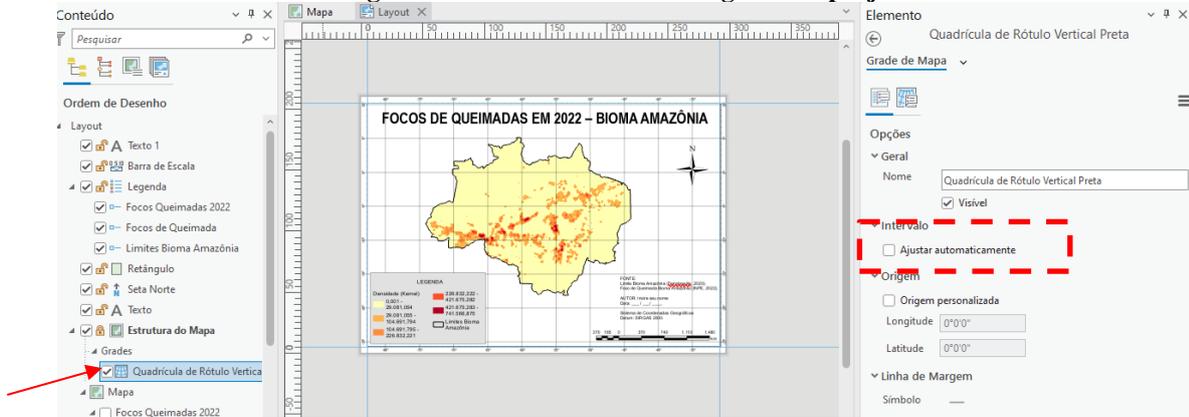
Agora vamos adicionar o **GRID/GRADE** de Coordenadas. Clique na aba **INSERT/INSERIR – GRID/GRADE**. Escolha uma grade de graus, por estar trabalhando em sistema de coordenadas geográficas SIRGAS 2000. Vamos escolher a que já coloca a grade lateral na posição vertical.

**Figura 25: Como inserir a grade de coordenadas no projeto**



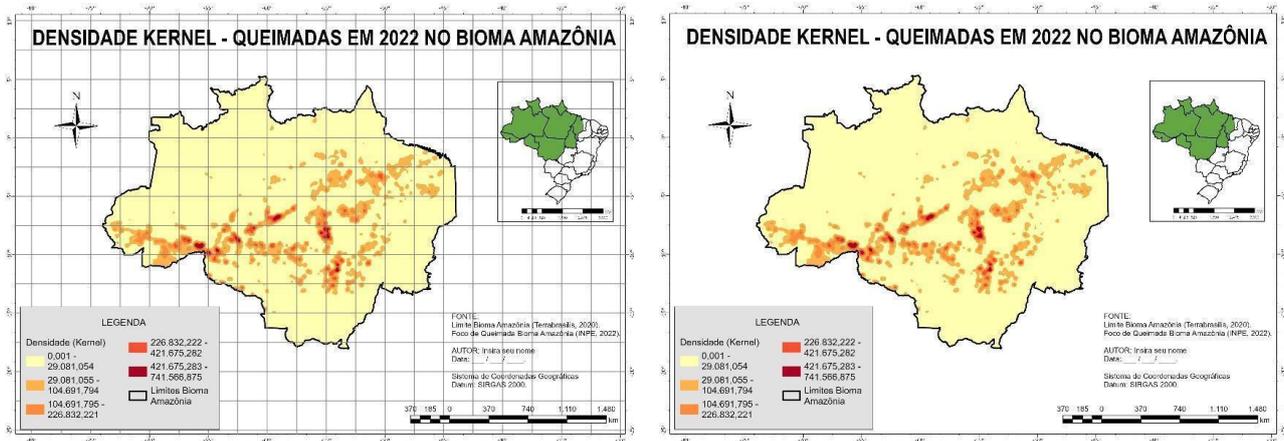
Para editar a grade de coordenadas, clique duas vezes na camada GRID/GRADE criada. Uma janela de edição irá abrir no lado direito da tela. Desabilite a opção **AUTOMATICALLY ADJUST/AJUSTAR AUTOMATICAMENTE**, para poder editar o GRID.

**Figura 26: Editando as linhas de grade do projeto**



Vamos retirar as grades de coordenadas de cima do desenho, clicando duas vezes na camada de GRID. Em seguida, escolha o componente GRID LINES/LINHAS DE GRADE, clique no X, ou em SYMBOL/SÍMBOLO escolher NO COLOR.

**Figura 27: Projeto com linhas de grade de coordenadas x Projeto sem linhas de grade de coordenadas**



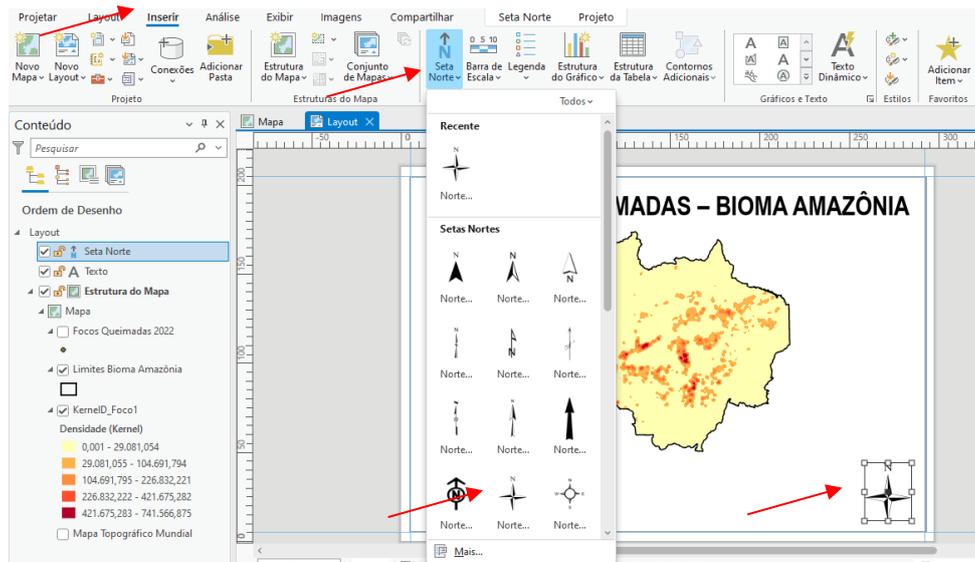
Para colocar um título no seu mapa, vá em **INSERT/INSERIR** e em seguida clique na opção **STRAIGHT TEXT/TEXTO RETO**. Em seguida faça um retângulo na área do mapa para inserir o título **DENSIDADE KERNEL - QUEIMADAS EM 2022 NO BIOMA AMAZÔNIA**. Para editar o texto, clique na camada **TEXT** criada no lado esquerdo e na janela do lado direito, altere a fonte e tamanho do texto.

Figura 28: Inserindo Título ao mapa



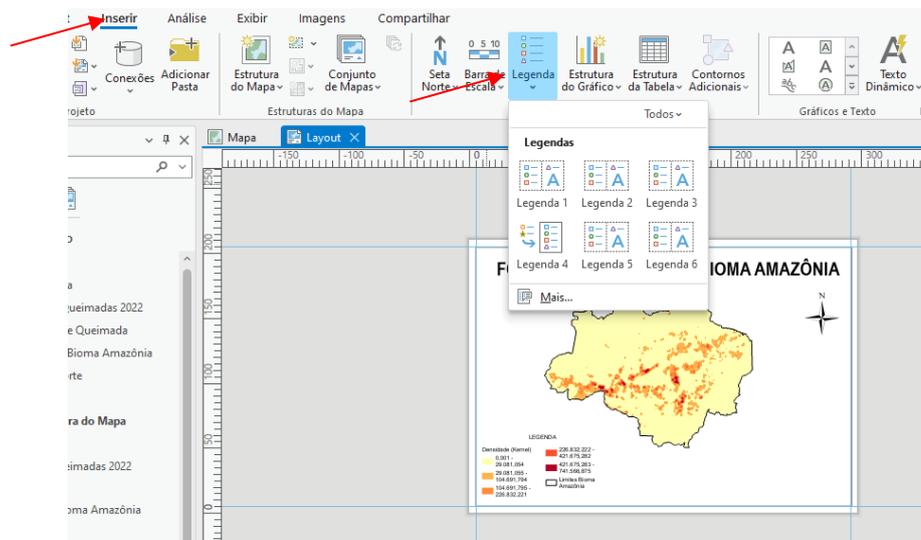
- Selecione o **MAP FRAME/ESTRUTURA DO MAPA**, para inserir a indicação do Norte. Clique em **INSERT/INSERIR** e escolha um **NORTE**, clique na área do mapa para inserir.

Figura 29: Inserindo informação do Norte no mapa



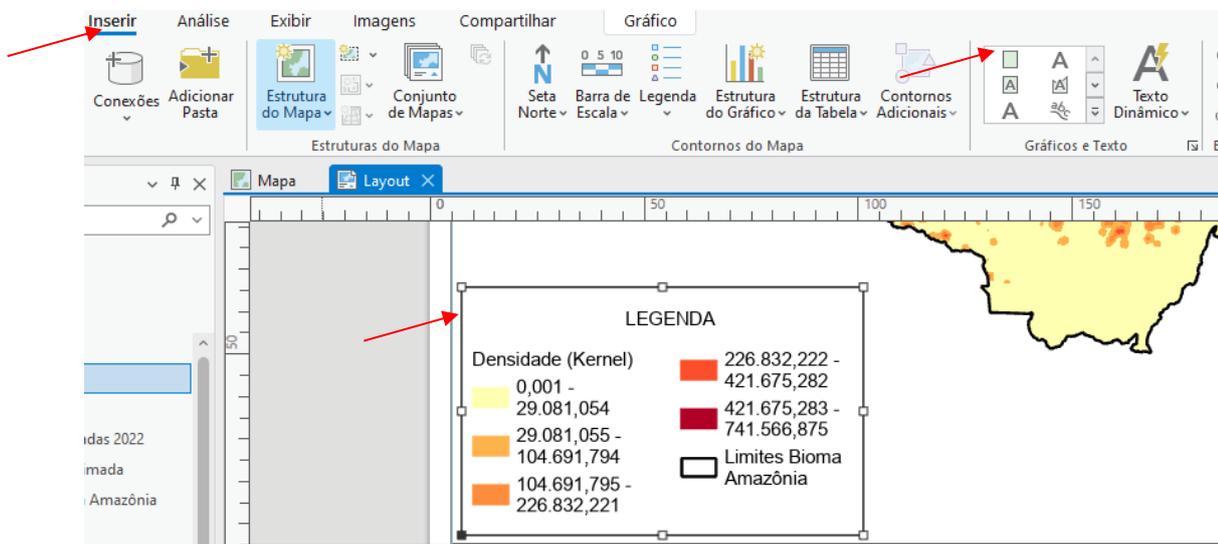
Antes de inserir a legenda, mude o nome da camada **KernelID\_Foco1** para **Focos de Queimada**. Para inserir a legenda no mapa, clique em **INSERT/INSERIR** e em seguida escolha **LEGEND/LEGENDA**. Na área do mapa, clique e forme o retângulo para inserir a legenda.

**Figura 30: Inserindo legenda ao mapa**



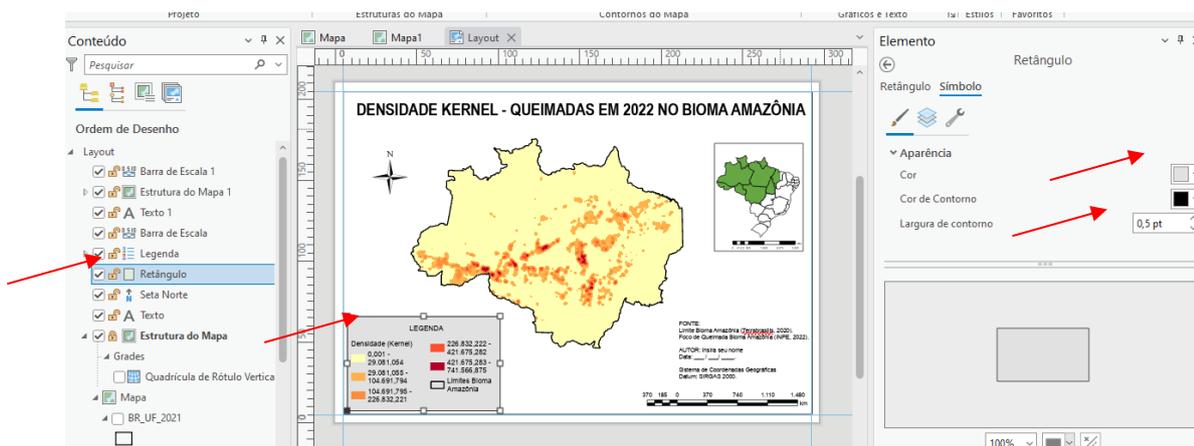
Para destacar a legenda, vamos inserir um retângulo. Clique em INSERT/INSERIR e escolha um retângulo. Desenhe o retângulo contornando a área da legenda.

**Figura 31: Criando retângulo de destaque para a legenda**



Em seguida, na edição do retângulo, em SYMBOL, escolha a cor CINZA de plano de fundo, e 0,5 para a espessura do contorno. Clique em APPLY. Se a informação da legenda sumir, do lado esquerdo, puxe a camada do Retângulo para abaixo da camada Legenda, para que possa aparecer as informações da legenda.

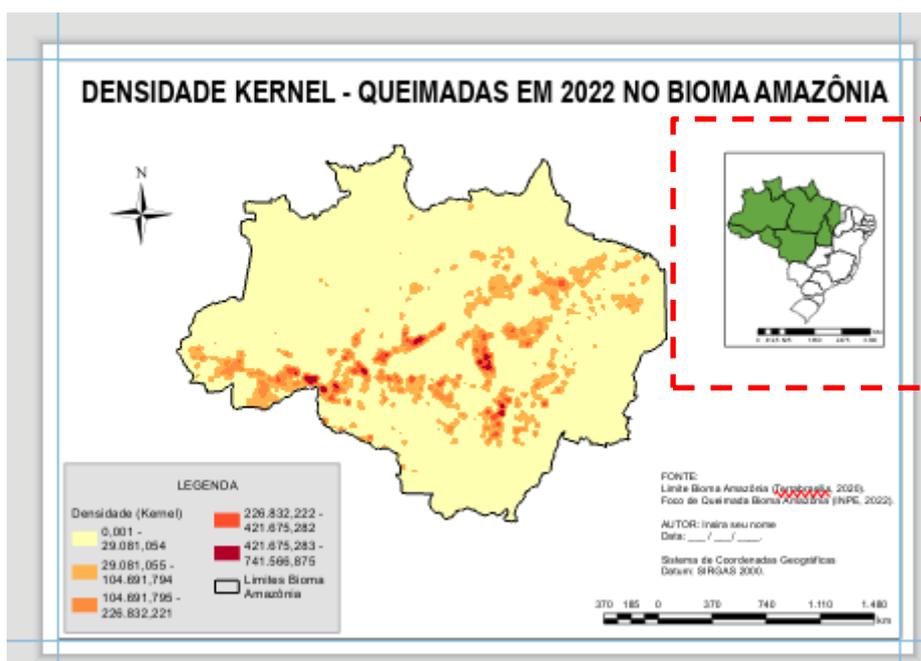
**Figura 32: Editando retângulo inserido na legenda ao mapa**



- Para inserir a informação de escala, clique em MAP FRAME, em seguida INSERT e escolha **SCALE BAR/BARRA DE ESCALA**. Escolha uma escala da barra metros. Clique na área do mapa e arraste. A escala trará a informação “quilômetros”, na janela de edição do lado direito, em label text, digite KM.

No lado direito, insira o mapa do Brasil com a localização do bioma no país. Para inserir o mapa na tela, escolha **MAP FRAME/ESTRUTURA DO MAPA**, e escolha o mapa do Brasil que foi construído. Insira a barra de escala nesse mapa de localização.

**Figura 33: Mapa de Localização do Bioma Amazônia**



## Inserindo informações no mapa

Após inserir os dados no layout do mapa, vamos inserir as informações de fonte de dados. Clique em **INSERT** e escolha **STRAIGHT TEXT/TEXTO RETO**. Clique e arraste na área do mapa. Se o texto já aparecer grande, clique em **FORMAT** e escolha o tamanho do texto e cor. Para o mapa de calor, escolha o tamanho do texto 10, e cor preta. Insira as informações:

FONTE:

Limite Bioma Amazônia (Terra Brasilis, 2020).

Foco de Queimada Bioma Amazônia (INPE, 2022).

AUTOR: Insira seu nome

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_.

Sistema de Coordenadas Geográficas

Datum: SIRGAS 2000.

## Exportando o Mapa

No menu, clique em **SHARE/COMPARTILHAR – EXPORT LAYOUT/EXPORTAR LAYOUT**. Escolha a pasta que deseja guardar o arquivo e nomeie o mapa para **MAPA DE CALOR**. Escolha o tipo de arquivo para **JPEG**. E em seguida clique em **EXPORT/EXPORTAR**.

**Figura 34: Exportando o mapa do projeto**

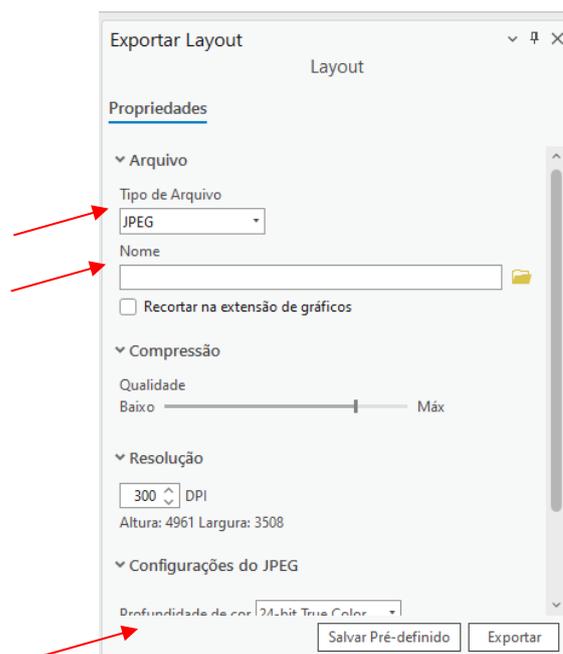
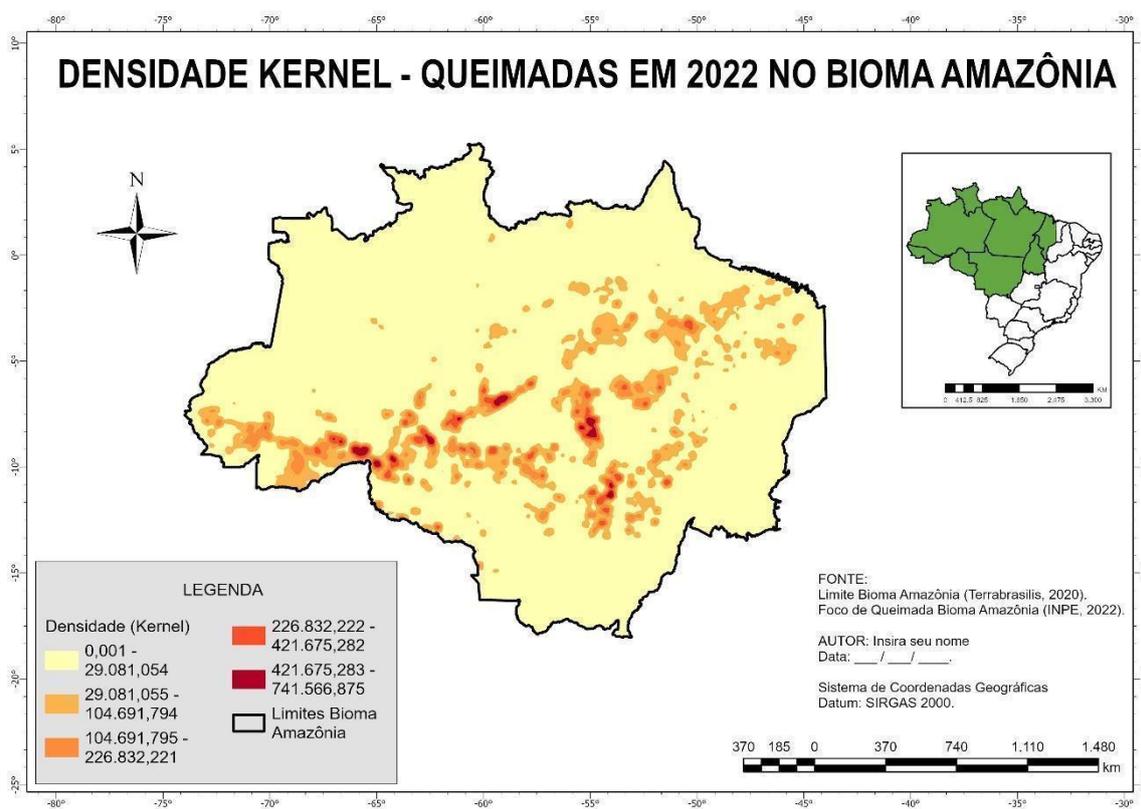


Figura 35: Layout Final do Projeto 3



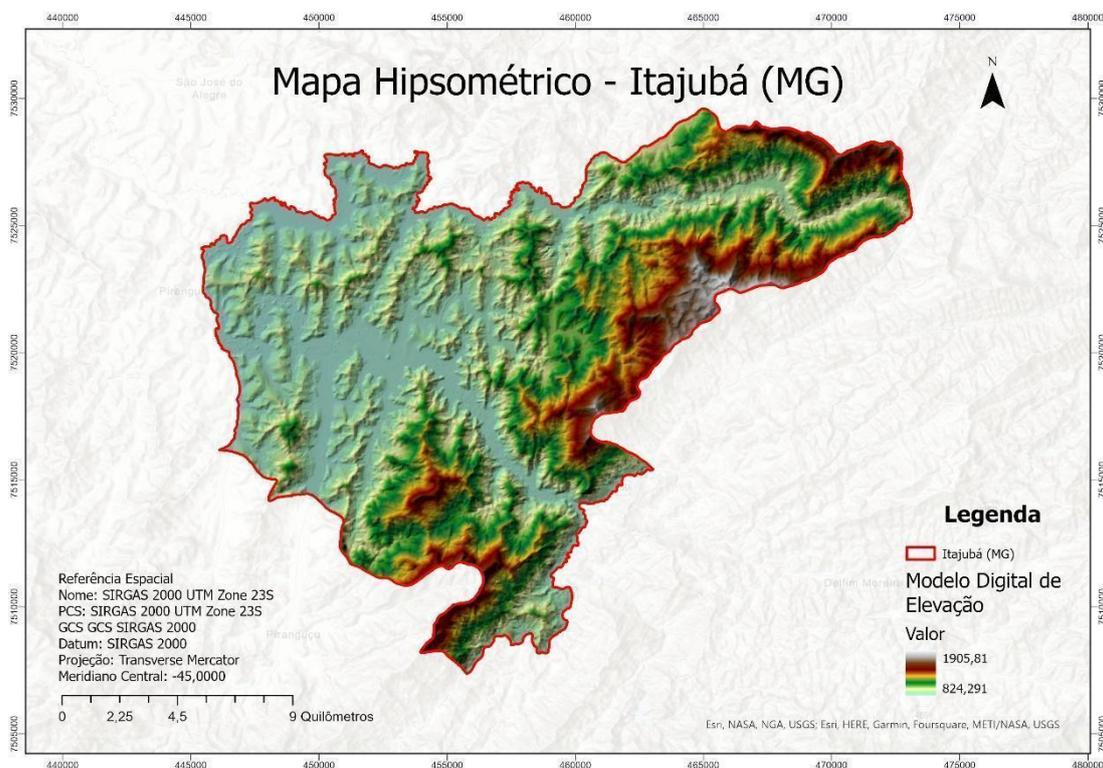
**Finalizamos a produção do nosso Mapa de Calor – Densidade Kernel - Queimadas no bioma Amazônia em 2022**

**Não esqueça!! Antes de fechar o ArcGIS Pro você deve salvar o projeto!**

## PROJETO 4 – Mapa Topográfico do Município de Itajubá – MG

**Objetivo:** Elaborar um layout de um mapa topográfico no território brasileiro utilizando o ArcGIS Pro. A Figura 1, a seguir, mostra o layout a ser elaborado ao término deste Projeto.

**Figura 1. Layout produto deste Projeto: Mapa Topográfico do município de Itajubá – Minas Gerais.**



### Observações importantes:

- Os arquivos **não** são salvos automaticamente, então trabalhe **salvando o seu projeto** sempre.
- Operações de geoprocessamento a serem executadas: Recorte, reprojeção de camada, criação de curvas de nível, suavização de curvas de nível, entre outras necessárias neste projeto.
- Fonte de dados: Para obter os dados que serão utilizados nesse projeto, o usuário deverá acessar os links abaixo e selecionar os arquivos, escolha as malhas para o ano mais recente disponível:

- **Malha Municipal Minas Gerais:**

- Link: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais.html>

- Organização do Território > Malhas Territoriais > Malha Municipal > Minas Gerais > Municípios.

Os dados baixados do Portal de Mapas do IBGE, Terra Brasilis e Programa Queimadas do INPE estão compactados. O usuário deve descompactá-los e copiá-los para um diretório de sua escolha (definir previamente o diretório). Salve em caminhos curtos, caminhos sem espaços e caracteres especiais, para o programa não ter problema de reconhecer os arquivos. Para isso, você deve criar as respectivas pastas no HD do seu computador, exemplo: **salvar todos os arquivos descompactados dentro da mesma pasta “Cursos\_ArcPro” em uma pasta “Download\_Dados”**.

Objetiva-se por meio do presente tutorial, apresentar diversas ferramentas e operações que podem ser efetuadas no ArcGIS PRO e oportunizar o aprendizado no campo do Geoprocessamento.

### Abrindo o ArcGIS Pro

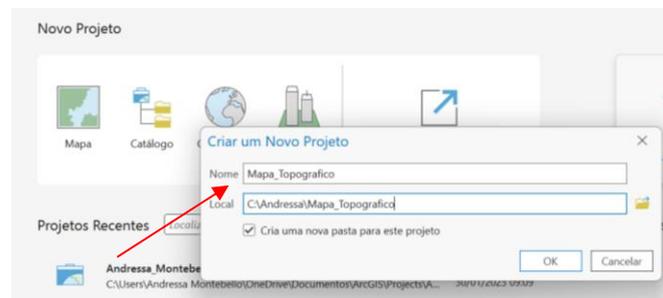
Após abrir o ArcGIS Pro, o usuário deve escolher a opção **Mapa (Map)**, conforme Figura 2.

Figura 2: Abrindo o ArcGIS Pro



Para iniciar um Novo Projeto no ArcGIS Pro, o usuário deve criar um projeto do zero, conforme a Figura 3. Lembrando que o projeto deve ser salvo no diretório selecionado pelo usuário. Após definido o nome do projeto e o diretório, clicar em OK.

Figura 3: Criando um Novo Projeto

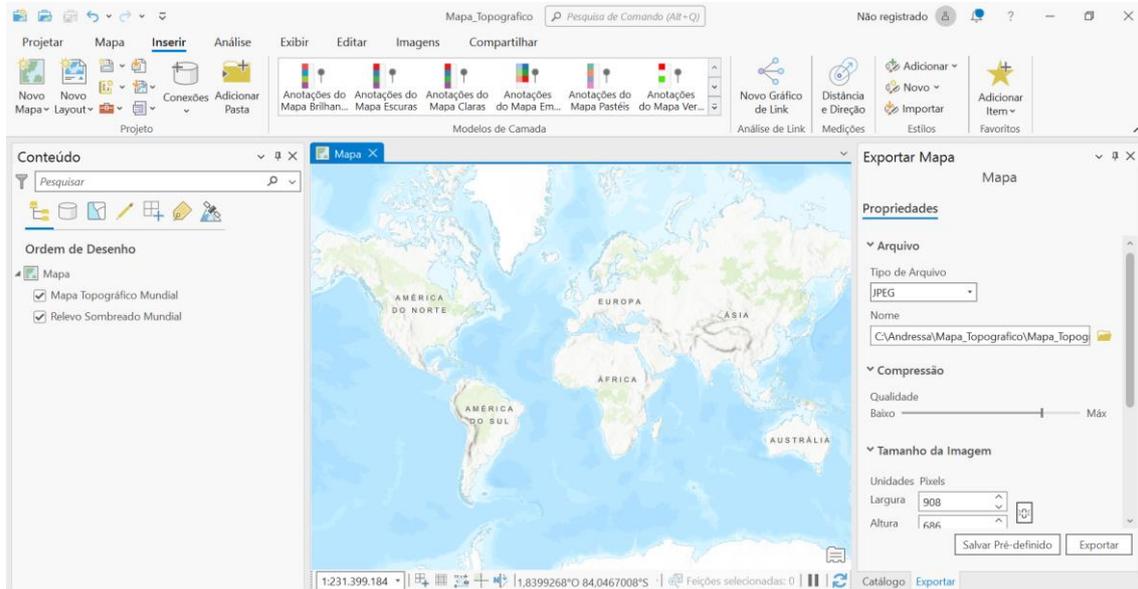


Quando o usuário cria um Novo Projeto no ArcGIS Pro, a opção “Cria uma nova pasta para este projeto” está marcada. Dessa forma, serão armazenados dois arquivos com mesmo nome do projeto, sendo eles: um com a extensão .gdb (*geodatabase* ou banco de dados geográficos) e o outro com a extensão .tbx (caixa de ferramentas). Ou seja, quando

criamos um Projeto, automaticamente, estamos criando um *geodatabase* deste projeto com o mesmo nome.

A seguir, será aberta a tela inicial do ArcGIS Pro (Figura 4).

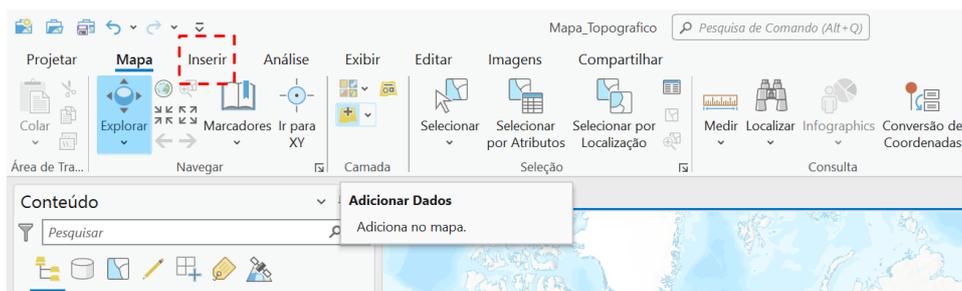
**Figura 4: Tela inicial do Mapa – ArcGIS Pro**



### Adicionando Shapefiles ao GDB

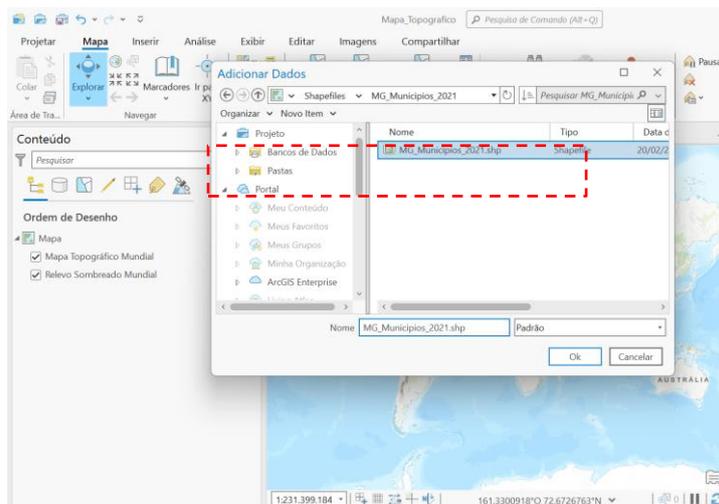
Adicionando os dados na aba **MAP/MAPA > ADICIONAR DADOS**, conforme ilustra a Figura 5, a seguir.

**Figura 5: Adicionando dados**



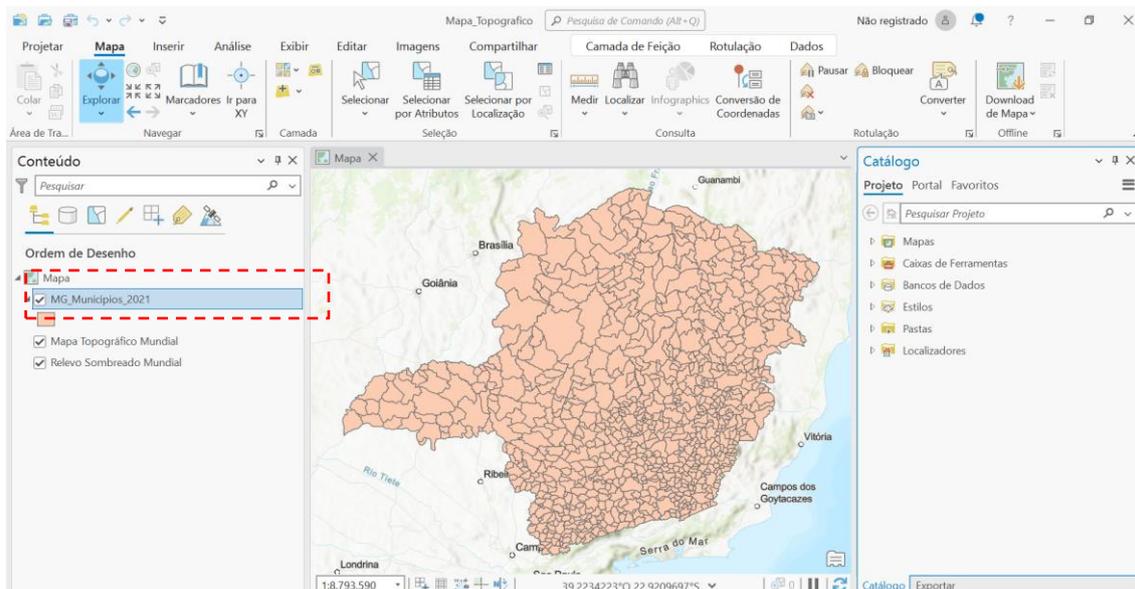
Após selecionar o arquivo *shapefile* de interesse, clique em OK. Lembrando que depois de descompactar os arquivos, todos devem ficar na pasta/diretório.

**Figura 6: Adicionando o shapefile (shp) de interesse**



O mapa que deverá aparecer, após inserida uma nova camada, encontra-se ilustrado a seguir (Figura 7). Observe que na janela Conteúdo, ao lado esquerdo, surge uma nova camada intitulada por **MG\_Municípios\_2021**.

**Figura 7: Mapa dos municípios de Minas Gerais**

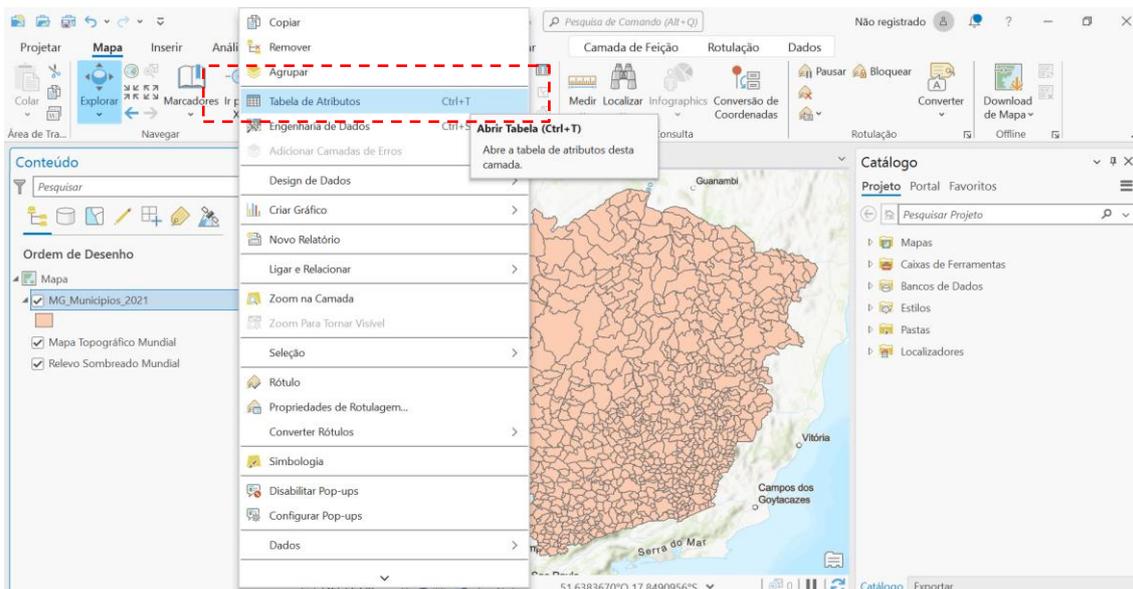


### **Definindo a área de interesse**

O usuário poderá definir a área de interesse. Nesse caso, o município selecionado será: Itajubá em Minas Gerais. Para isso, faremos o recorte para esse município. Dessa forma, iniciaremos a executar operações de geoprocessamento com os dados utilizados.

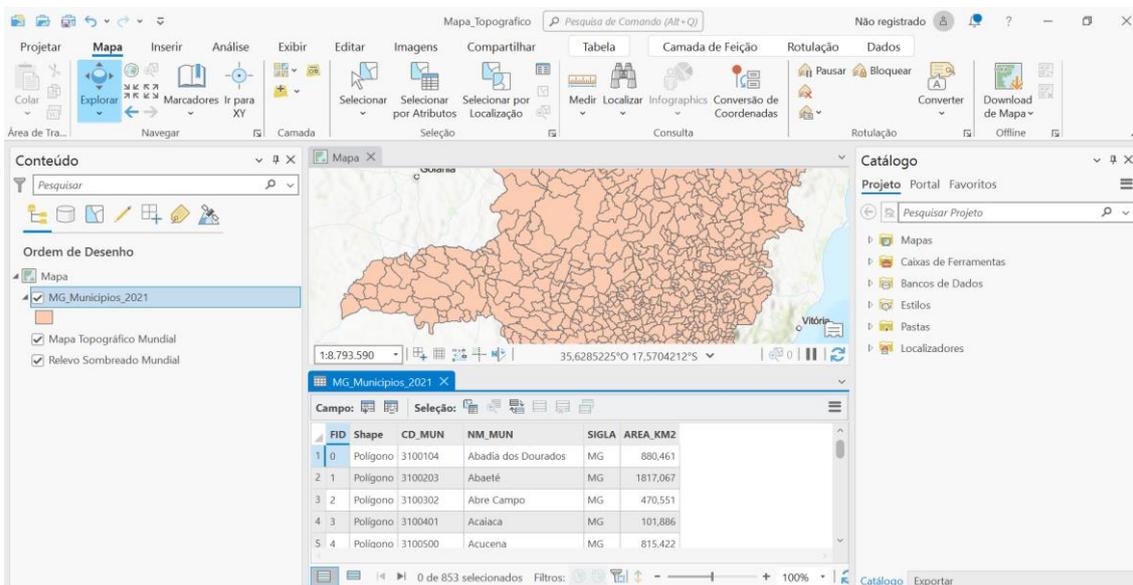
Inicialmente, faremos o recorte para o município de Itajubá. Para isso, o usuário deverá clicar com o botão direito sobre a camada **MG\_Municípios\_2021** e selecionar a opção **TABELA DE ATRIBUTOS**.

Figura 8: Abrindo a Tabela de Atributos



Na Figura 9, a seguir, podemos observar a Tabela de Atributos que irá aparecer posicionada abaixo do mapa.

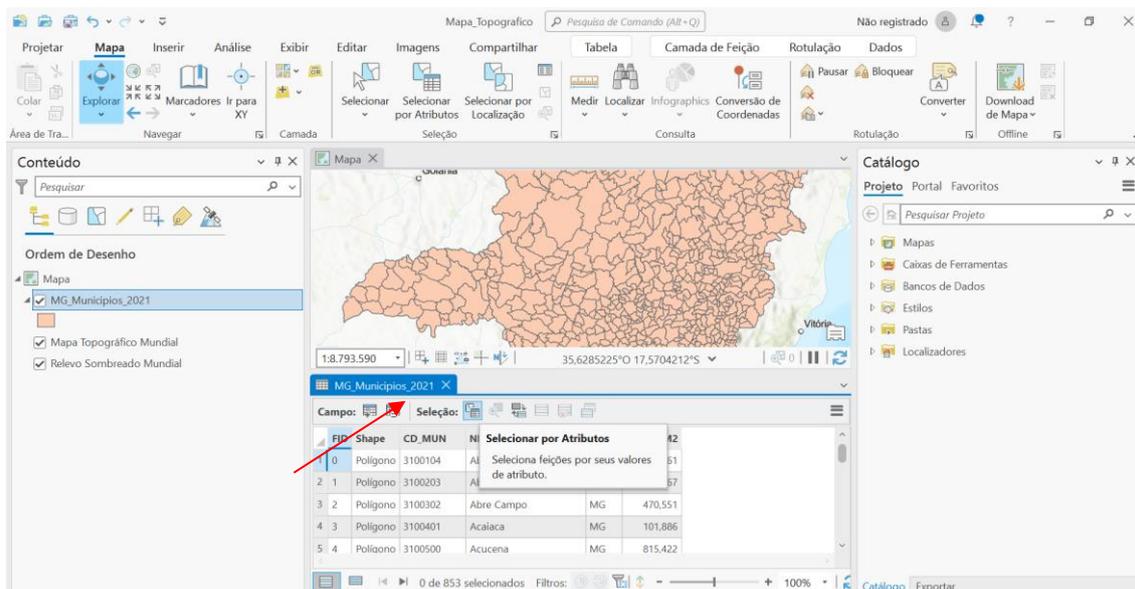
Figura 9: Tabela de Atributos abaixo do mapa



### Realizando operações de geoprocessamento (Selecionando e exportando feição)

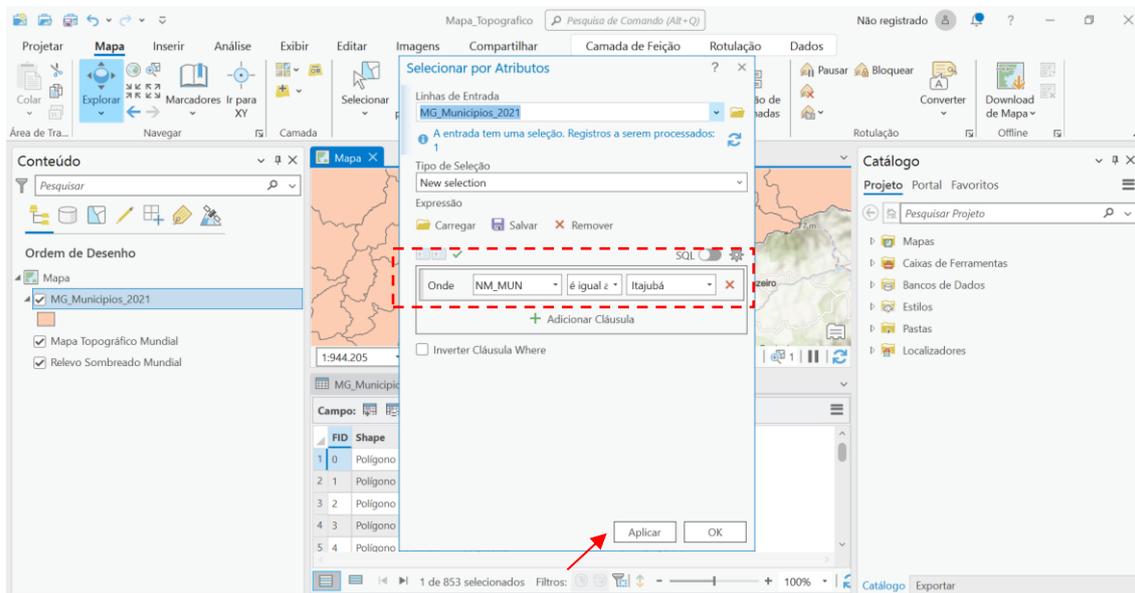
Em seguida, como o nosso interesse é realizar um **RECORTE** e selecionar apenas um município dentre os municípios de Minas Gerais, o usuário poderá clicar na opção **SELECT BY ATTRIBUTES/ SELECIONAR POR ATRIBUTOS**, conforme destacado a seguir. **Importante:** como o interesse é gerar um mapa do município de Itajubá, deve-se observar na Tabela de Atributos, qual a coluna que armazena essas informações e como esta encontra-se nomeada.

Figura 10: Selecionar Atributo na Tabela



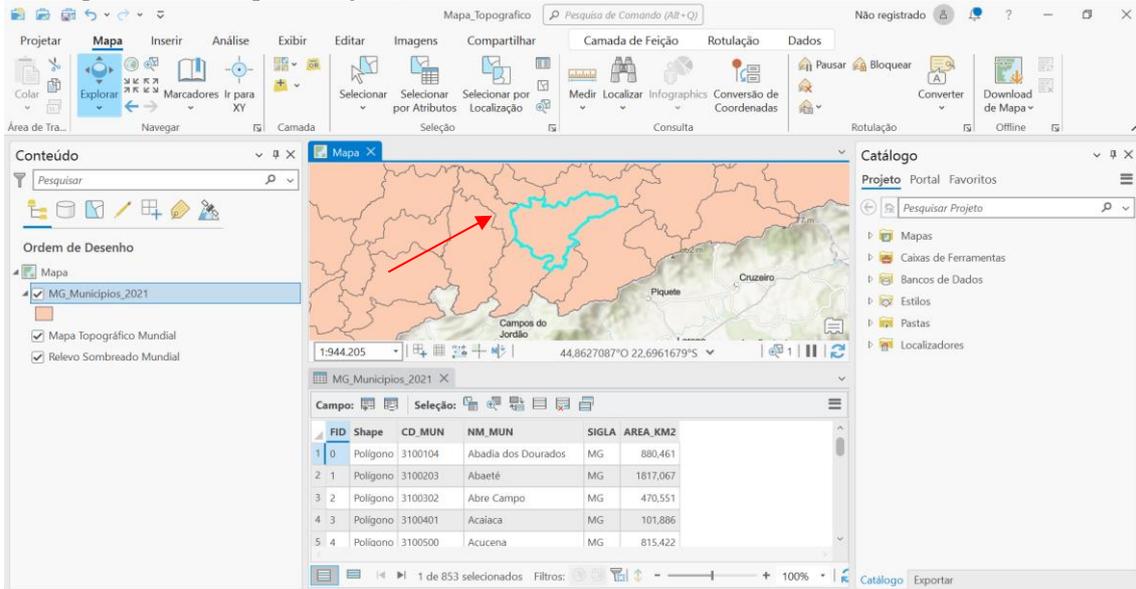
Para atingir tal finalidade, na janela **Selecionar por Atributo**, adicionar uma cláusula à camada, sendo ela: selecionar a coluna **NM\_MUN** (onde estão armazenadas as informações com os nomes dos municípios) **é igual à**, e selecionar **ITAJUBÁ**, conforme ilustrado a seguir, e clicar em **APLICAR**.

Figura 11: Seleção da área de interesse, Itajubá – MG



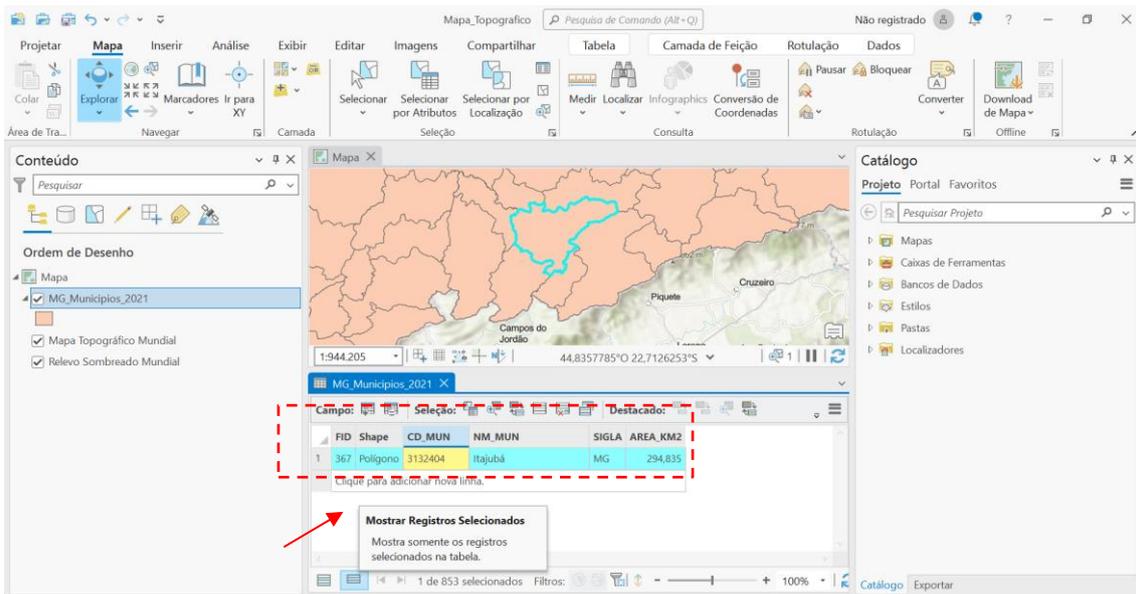
No Mapa, é possível verificar que a área foi selecionada e encontra-se destacada como mostra a Figura 12.

Figura 12: Município de Itajubá, selecionado dentro do estado de Minas Gerais e destacado em azul



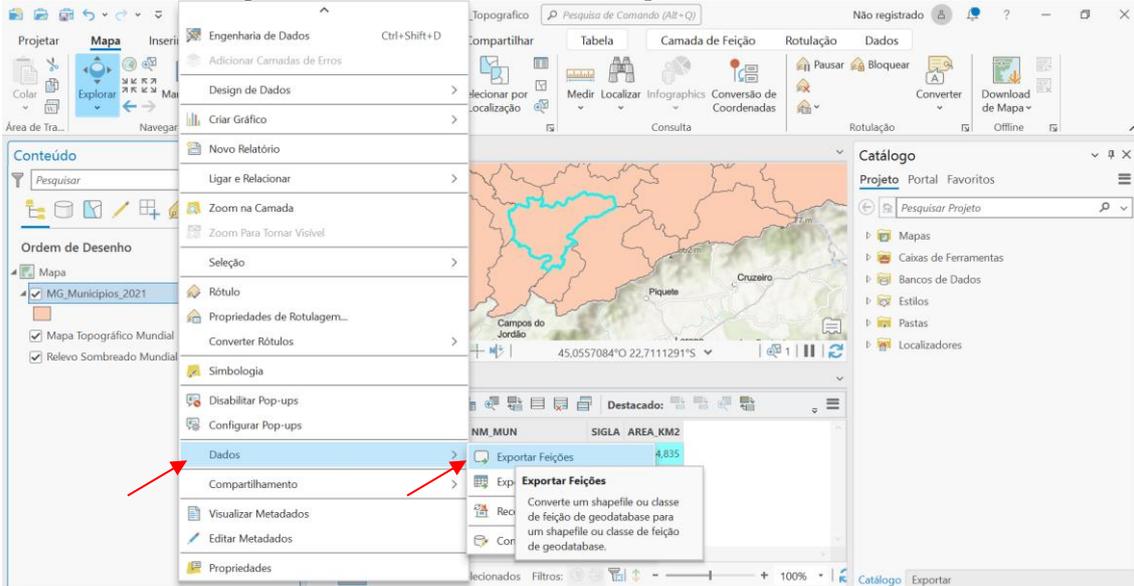
No canto inferior da Tabela de Atributos, observa-se a opção **SHOW SELECTED RECORD/MOSTRAR APENAS O ARQUIVO SELECIONADO**, sendo nesse caso, o município de Itajubá.

Figura 13: Selecionando apenas o recorte na Tabela de Atributos



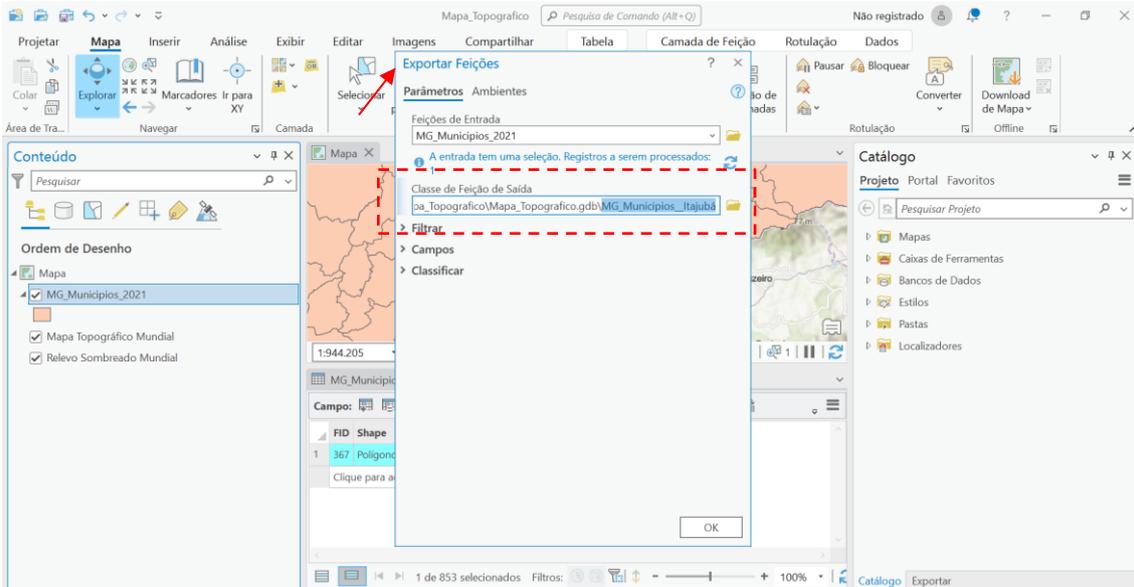
Em seguida, com o município selecionado nesta camada (tarja azul, como mostrado acima) em Conteúdo, clique com o botão direito do mouse sobre a camada e escolha **Dados > Exportar Feições** e exporte essa feição do tipo polígono para dentro do banco de dados geográficos (Figura 14). Note que é necessário indicar o nome do município.

**Figura 14: Criando uma nova camada a partir do recorte realizado.**



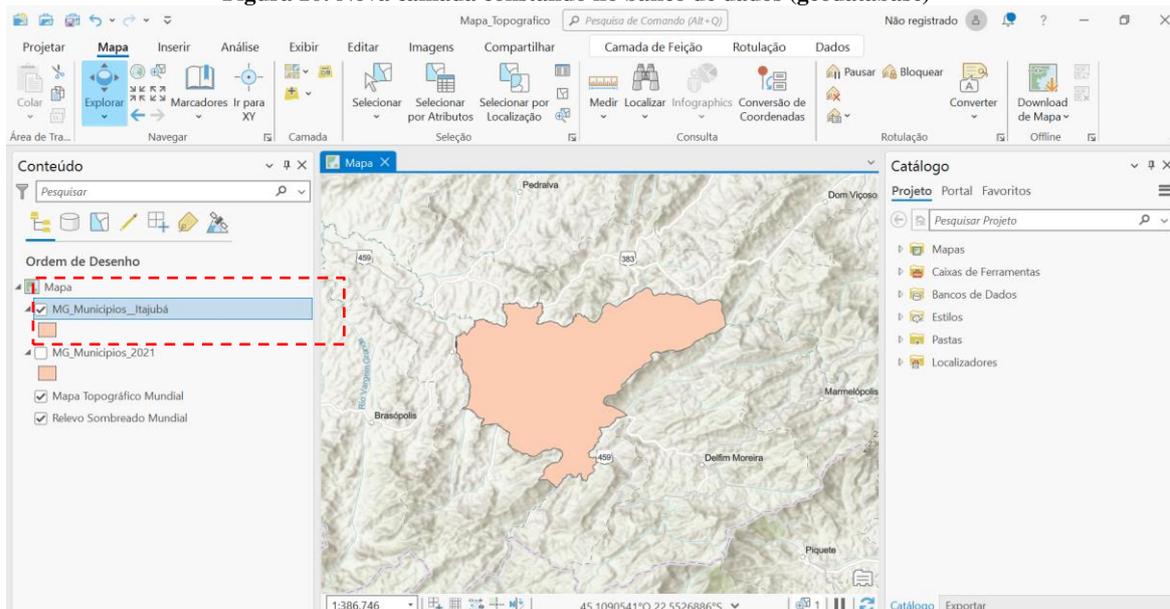
Como dito, se faz necessário indicar o nome da nova camada. Nesse caso, foi indicado o nome **MG\_Municípios\_Itajubá**.

**Figura 15: Indicando o nome da nova camada**



Criada a camada **MG\_Municípios\_Itajubá**, como mostra a Figura 16, abaixo.

**Figura 16: Nova camada constando no banco de dados (geodatabase)**



**Lembre-se:** A cada mudança feita, aperte com o botão direito em cima da camada alterada e aplique o “refresh” para sua atualização.

**ATENÇÃO:** Para evitar que seja necessário carregar os dados constantemente, tornando o processamento dessas informações lento, desmarcar a opção **MG\_Municípios\_2022**, seleccione apenas a camada referente ao município que será alvo do presente projeto.

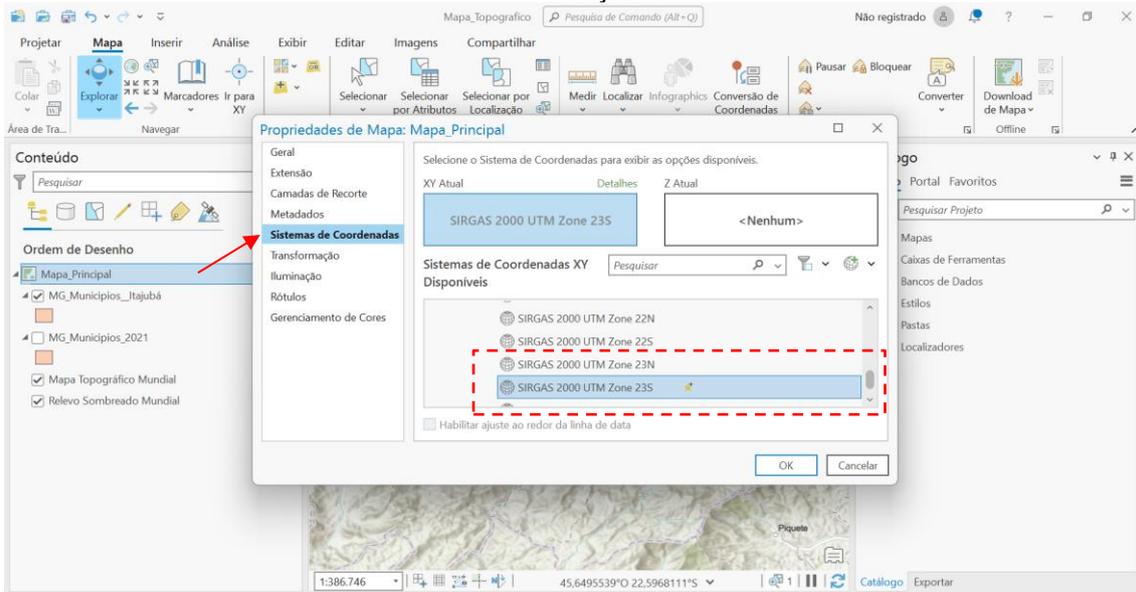
### **Realizando operações de geoprocessamento (Recortando camada e reprojetando)**

#### ***Qual o sistema de coordenadas que está sendo trabalhado?***

**IMPORTANTE:** Essa informação é primordial para criar um mapa correto. Por se tratar de uma área pequena, é importante verificar se a área de interesse está localizada em apenas uma zona UTM. Caso esteja em apenas uma zona, poderemos trabalhar com coordenadas UTM. Caso contrário, o ideal é trabalhar com coordenadas geográficas. A área toda de interesse para esse projeto está localizada em uma única zona UTM, a ZONA 23. Dessa forma, poderemos trabalhar com coordenadas UTM.

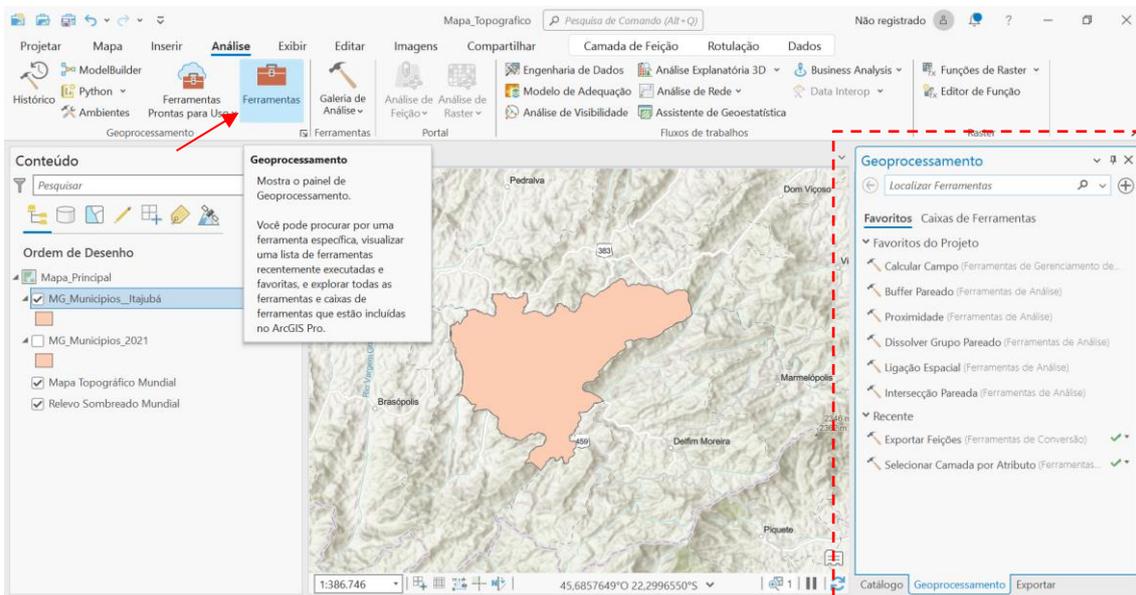
Para garantir que o mapa esteja no sistema de coordenadas correto, o usuário deverá clicar sobre a camada do Mapa\_Principal com o botão direito e clicar em **Propriedades > Sistema de Coordenadas** e seleccionar **SIRGAS 2000 UTM ZONA 23S** (Figura 17).

**Figura 17: Colocando o mapa em SIRGAS 2000 UTM Zone 23S, o sistema de coordenadas adequado para a localização**



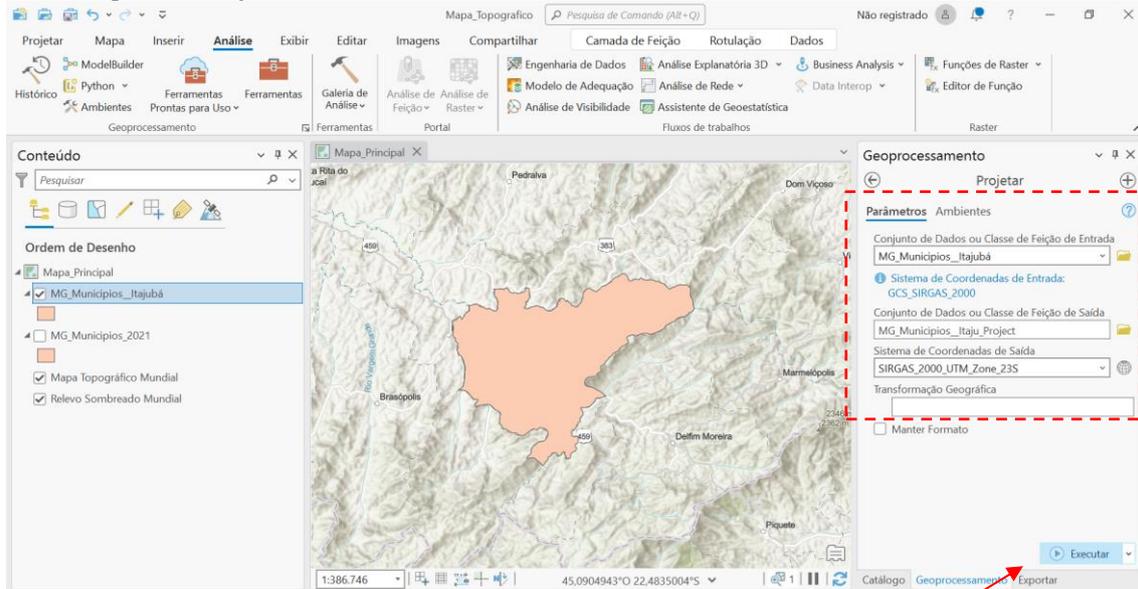
Essa seleção foi aplicada para o projeto. Dessa forma, precisamos deixar a camada alvo com o mesmo sistema de coordenadas. Selecionar a camada **MG\_Municípios\_Itajubá**. Agora, será preciso realizar uma operação de geoprocessamento conhecida como **Projetar**. Selecionar em **Análise > Ferramentas** para abrir a janela de Geoprocessamento.

**Figura 18: Abrindo a janela de Geoprocessamento**



Para projetar a camada sobre o mapa, insira as informações referentes ao conjunto de dados ou classe de feição de entrada, classe de feição de saída e Sistema de Coordenadas de Saída, o qual deve ser igual ao do projeto (**SIRGAS 2000 UTM ZONA 23S**) e em seguida clicar em **EXECUTAR**, conforme ilustra a Figura 19.

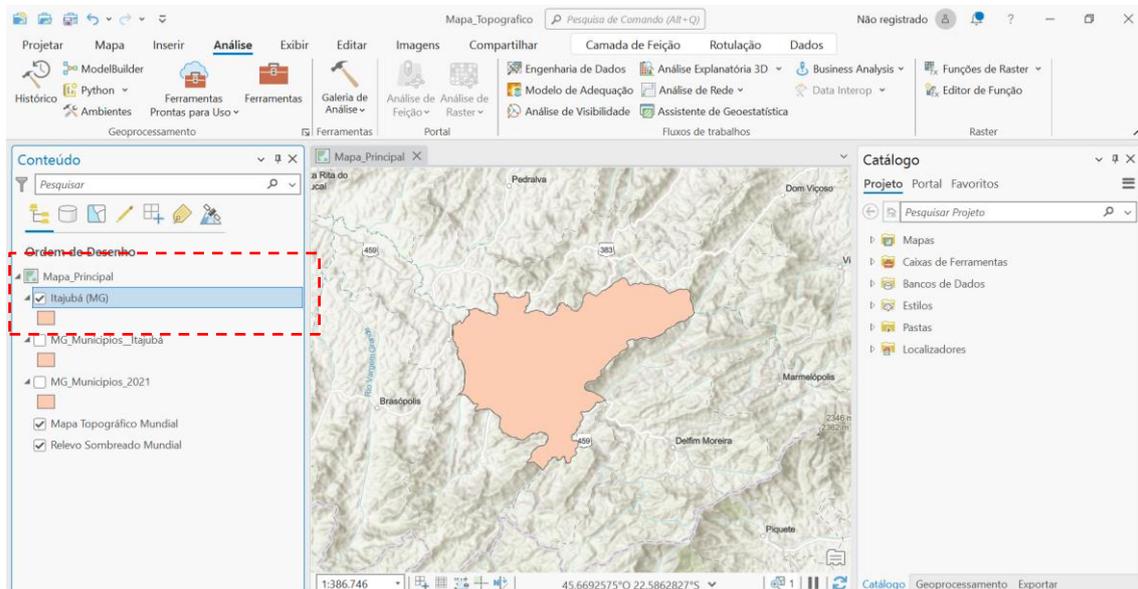
**Figura 19: Projetando uma camada sobre outra camada, com o mesmo sistema de coordenadas**



Observa-se que é criada uma nova camada. É importante renomear a camada, (clicando apenas em cima do nome da camada, será dada essa opção) visto que a camada estará representada na legenda, sendo importante deixar os nomes definidos de acordo com a representação que se quer ao término do projeto. Nesse caso, a camada projetada foi nomeada de **Itajubá (MG)**.

**IMPORTANTE:** Independente de quantas camadas forem criadas, é importante observar se todas elas estão com o mesmo sistema de coordenadas.

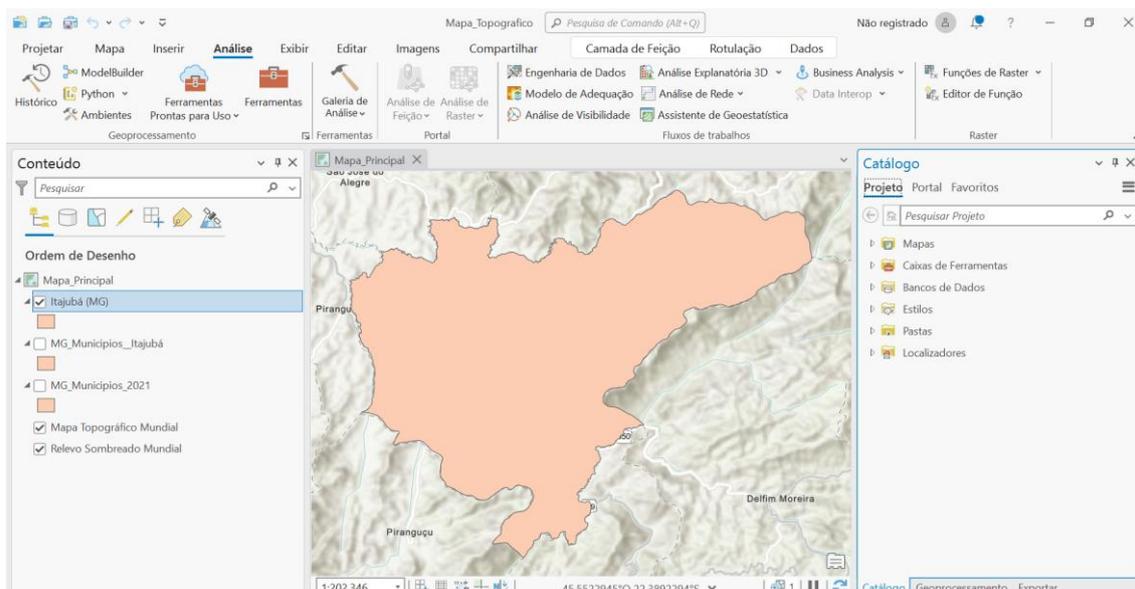
**Figura 20: Criando uma camada projetada, objetivando manter o sistema de coordenadas do projeto**



Clique com o botão direito sobre a camada e selecione **ZOOM NA CAMADA (ZOOM TO LAYER)** para permitir que a visualização da tela fique de acordo com o mapa.

Ao término, você verá a área de interesse (Figura 21).

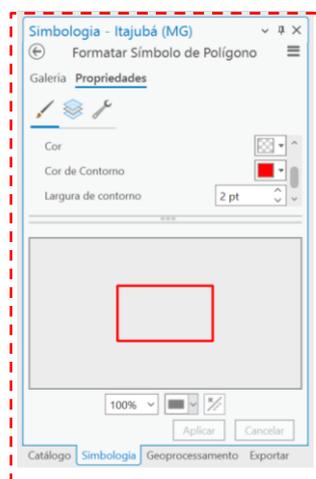
**Figura 21: Visualização da camada criada no mapa**



Observa-se que a área está preenchida na cor rosa e não conseguimos observar o que tem dentro desta área. Clicando com o botão direito sobre a camada e abrindo a caixa de **SIMBOLOGIA**, poderemos alterar essa propriedade, como é mostrado a seguir.

Nesse caso, foi optado por retirar o preenchimento, selecionar a cor vermelha para o contorno, 2 pontos de largura da linha e, ao término, deve-se clicar em **APLICAR**, como é mostrado na imagem, a seguir.

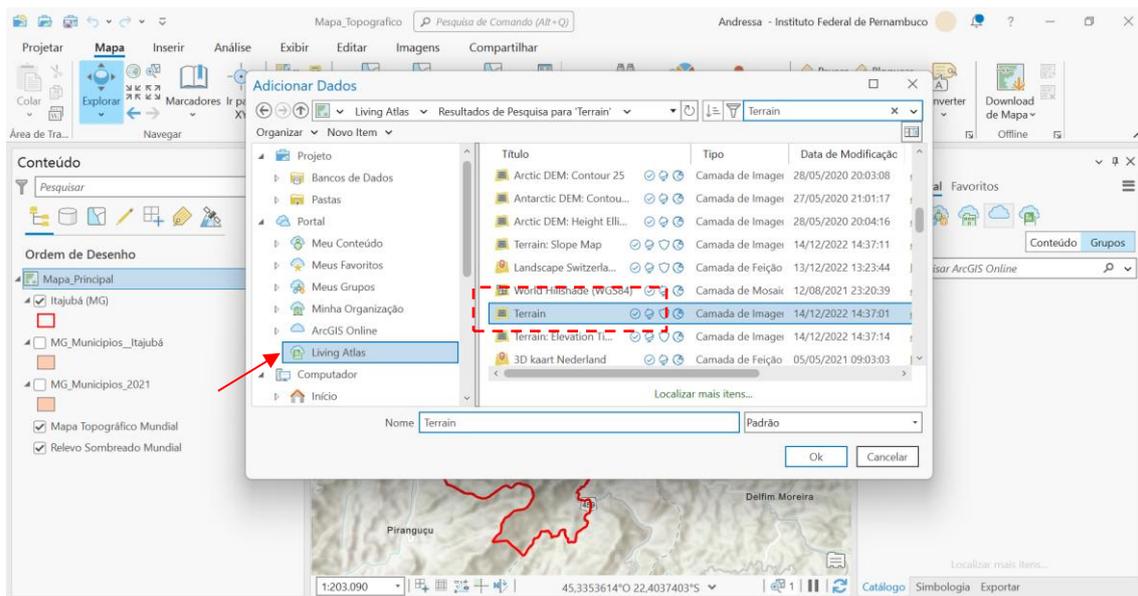
**Figura 22: Selecionando as propriedades da simbologia dessa camada**



## **Realizando operação de importação de camadas da nuvem do ArcGIS Pro e definição de MDE**

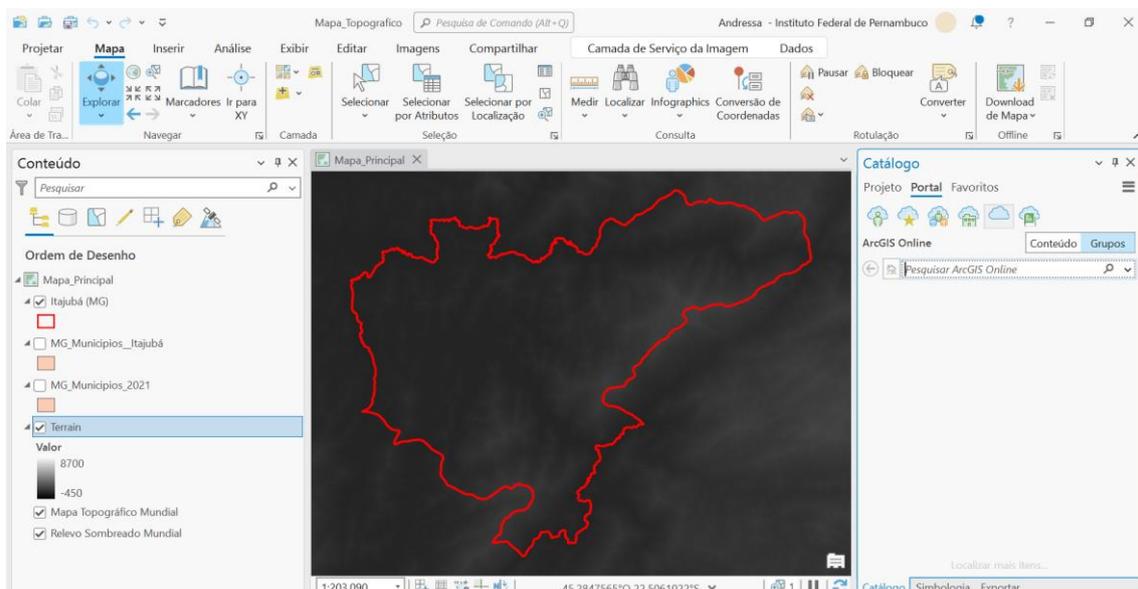
Observa-se que os mapas topográficos Mundial que já estão no ArcGIS Pro, possuem uma noção de relevo. Iremos criar uma camada com altitude pegando da nuvem. Para isso, selecione a opção **Adicionar Camada > Living Atlas > Terrain (na aba catálogo)**, como mostrado a seguir.

**Figura 23: Selecionando o Map Terrain do banco de dados do ArcGIS Pro para incorporar ao mapa do Projeto**



Após selecionada a camada Terrain, o mapa que será visualizado é apresentado a seguir (Figura 24).

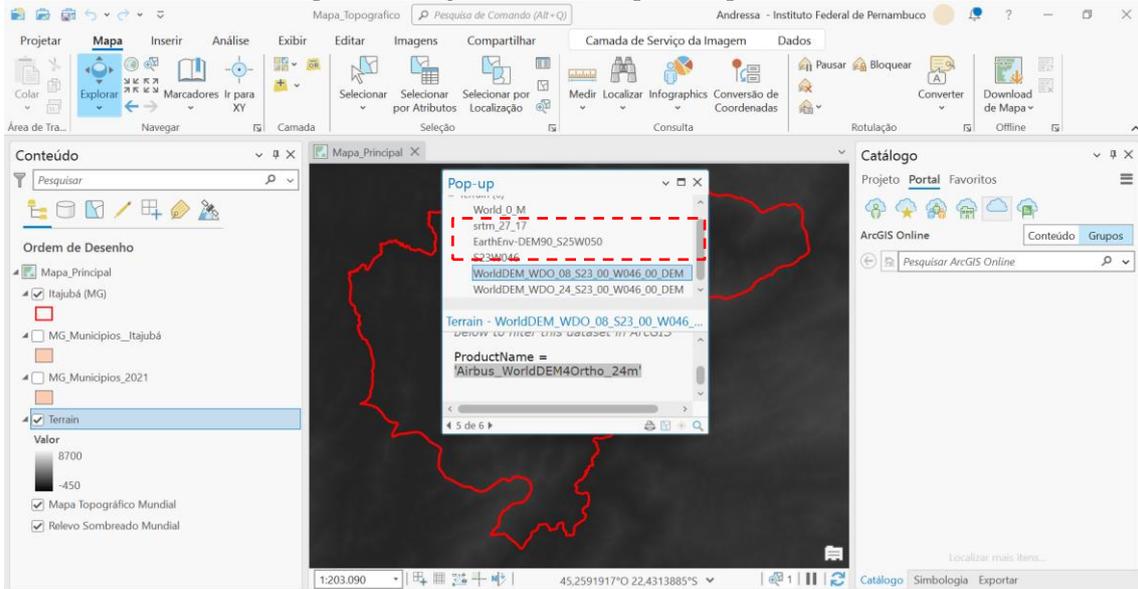
**Figura 24: Mapa de elevação/altimetria Terrain em destaque**



**TESTE:** Ao clicar em qualquer ponto do mapa, o usuário poderá observar que irão aparecer 6 tipos diferentes de Modelos Digitais de Elevação (DEM ou MDE, em português). Dessa forma, não é interessante utilizar os 6 tipos, é preciso filtrar o MDE mais próximo do modelo de elevação do Brasil.

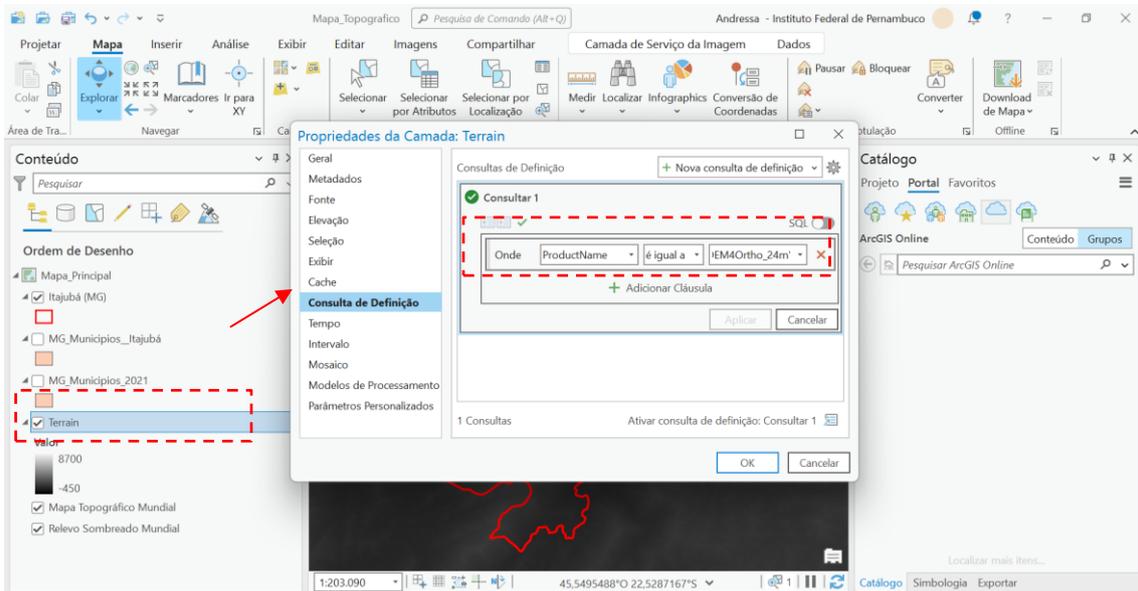
Para isso, selecione o **Product Name** que aparece abaixo, para o MDE **WorldDEM\_WDO\_08\_S23\_00\_W046\_00\_DEM**, a seguir ilustrado:

Figura 25: Seleção do MDE mais próximo para o Brasil



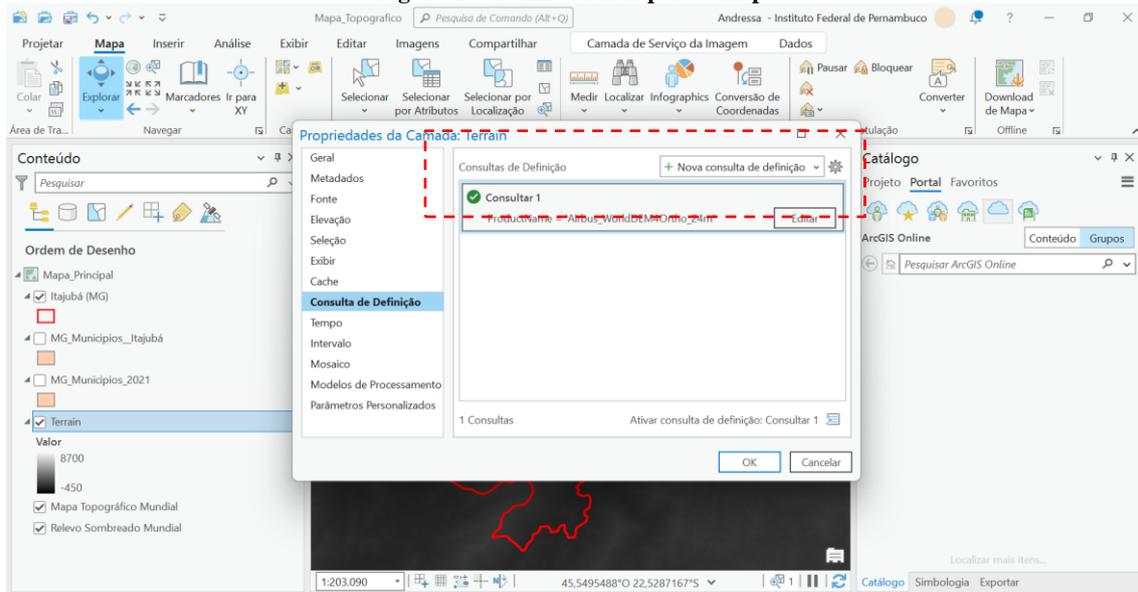
Em seguida, o usuário deverá clicar com o botão direito sobre a camada Terrain e selecionar **PROPERTIES/PROPRIEDADES** > **Definition Query/Consulta de Definição** e criar uma consulta, a qual deverá ser: **Product Name** é igual à **'Airbus\_WorldDEM4Ortho\_24m'** e clicar em **APLICAR**, como é mostrado na Figura 26, a seguir.

Figura 26: Definir o MDE adequado para o Brasil



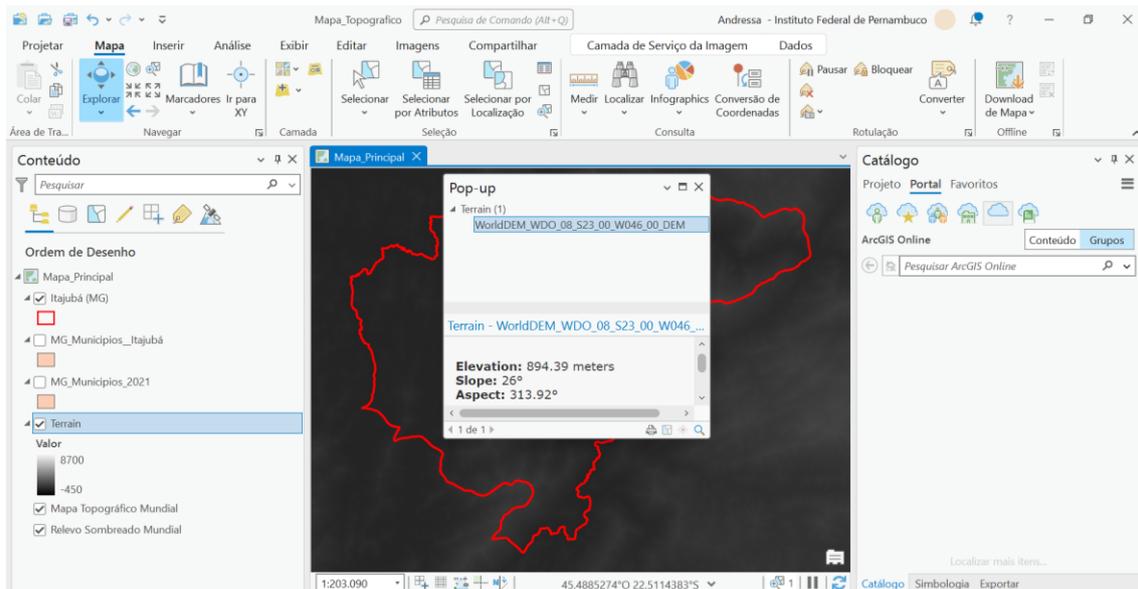
Aparecerá dessa forma:

**Figura 27: Definido MDE para o mapa**



A partir desse momento, ao clicar em qualquer ponto do mapa, será possível observar que só aparecerá um MDE, o selecionado, como podemos ver na imagem a seguir.

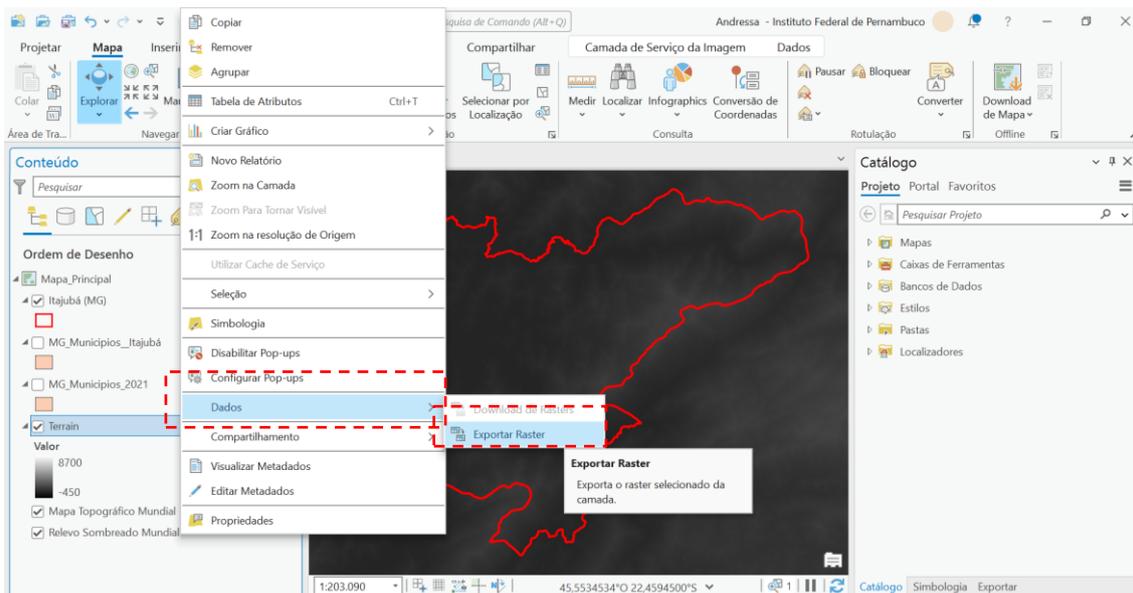
**Figura 28: Ao clicar em qualquer ponto do mapa, podemos observar que o MDE selecionado foi aplicado**



Não havendo necessidade de carregar o MDE para todo o globo, iremos recortar apenas para a área que irá abranger a nossa área de interesse, sendo Minas Gerais, o município de Itajubá. Para isso, seguiremos os passos que serão apresentados a seguir.

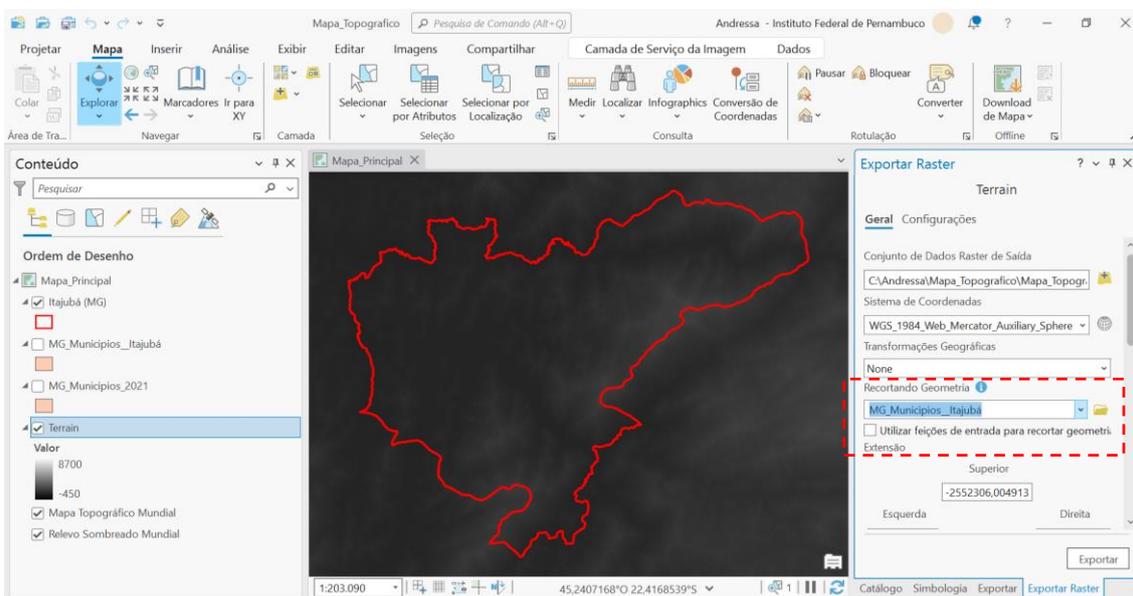
Primeiramente, o usuário deverá clicar com o botão direito sobre a camada Terrain e selecionar **Data/Dados > Export Raster/Exportar Raster** (Figura 29).

Figura 29: Exportando Raster para criar uma nova camada, somente com a área de interesse



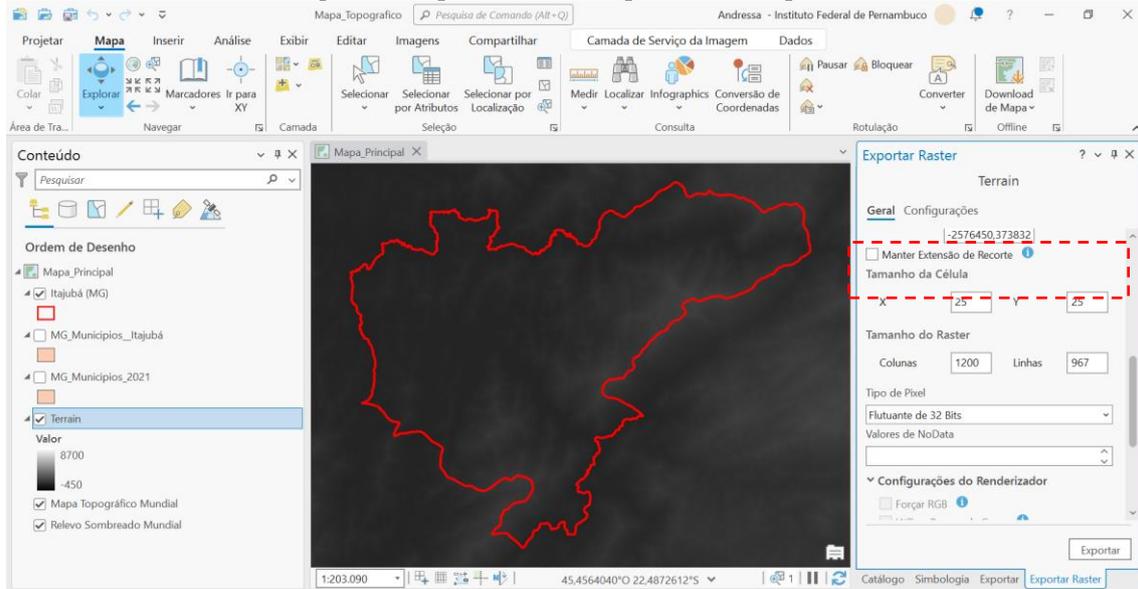
Selecionar a opção **Clipping Geometry/Recortando Geometria** > **MG\_Municípios\_Itajubá**, que é a camada que contém a nossa área de interesse para elaboração do mapa topográfico. O preenchimento deverá ocorrer como ilustra a Figura 30.

Figura 30: Exportando raster - preenchimento parte 1



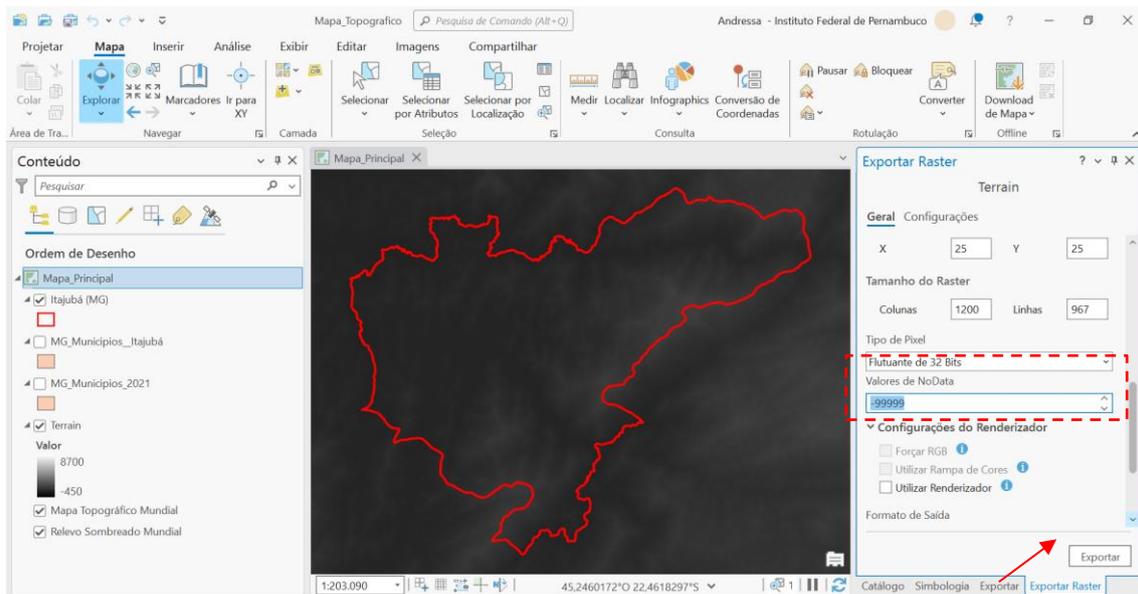
Ainda dando continuidade ao preenchimento da janela “Exportar Raster”, abaixo será solicitada a definição do tamanho do X e do Y. Para isso, o usuário deverá preencher como sendo 25 para os dois (o tamanho do meu pixel ou a resolução).

Figura 31: Exportando raster – preenchimento parte 2



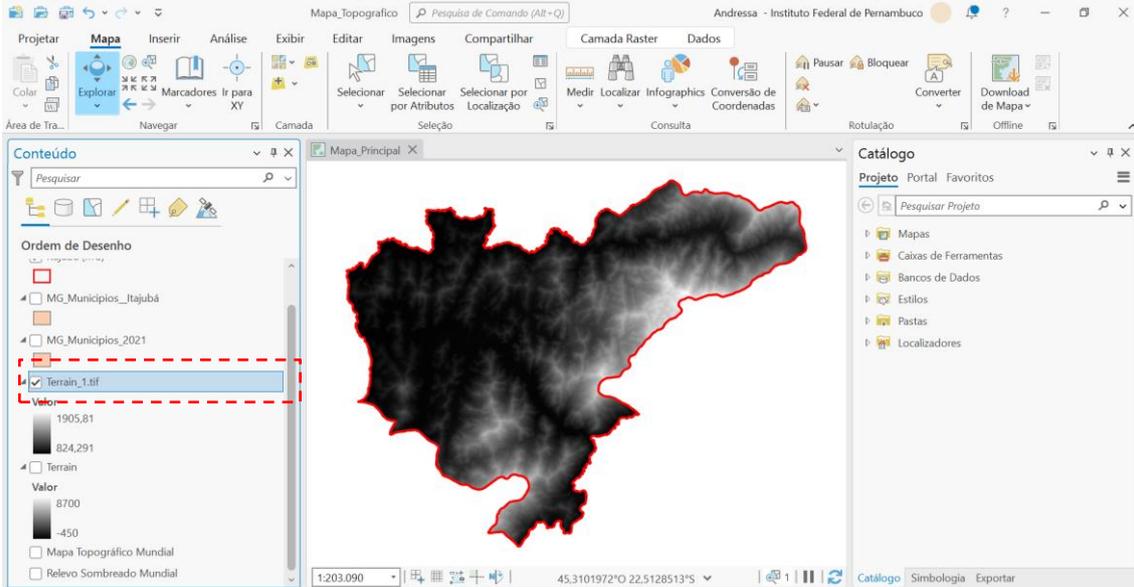
**DICA:** Para não ficar com a borda preta, o interessante é colocar em No Data Value /Valores de No Data = **-99999**, como ilustrado a seguir e EXPORT/EXPORTAR (Figura 32).

Figura 32: Exportando raster – preenchimento final



Por fim, pode desmarcar a camada Terrain e observar que o resultado será o ilustrado a seguir, Figura 33. Observe que foi criada uma nova camada, cujo nome é **Terrain\_1.tif**.

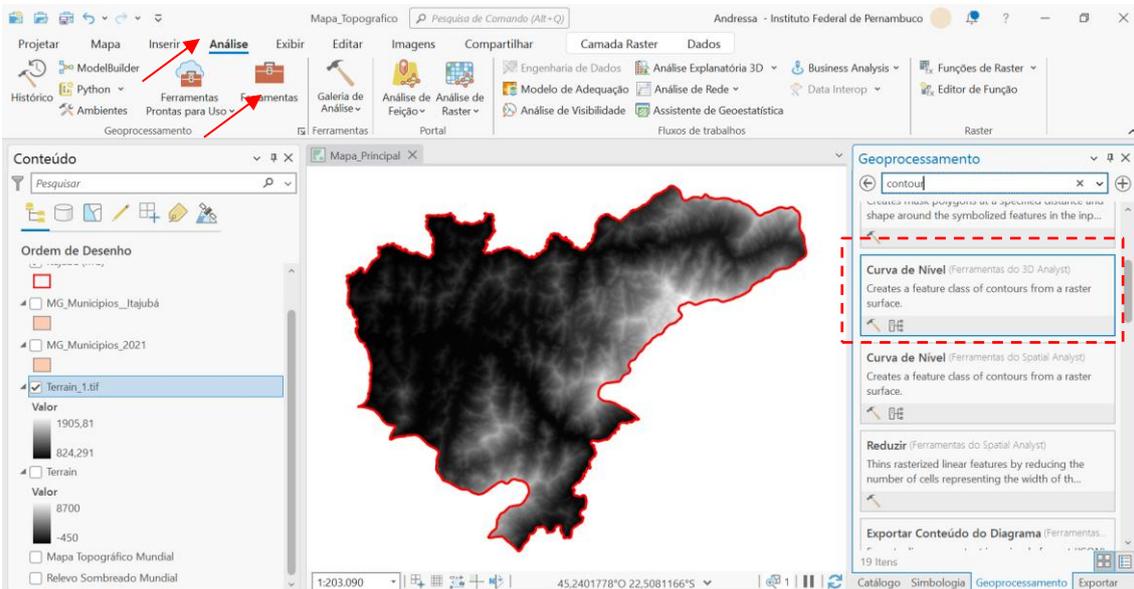
**Figura 33: Resultado final, criação de uma nova camada com o MDE selecionado para a área de interesse**



### Realizando operações de geoprocessamento (Curvas de nível, Suavização de Linhas)

Agora podemos transformar o nosso MDE – Modelo Digital de Elevação em curvas de nível. Para isso, iremos utilizar uma ferramenta chamada **CONTOUR/CURVA DE NÍVEL**. O caminho utilizado será **Analysis/Análise > Tools/Ferramentas > Geoprocessing/Geoprocessamento > Contour/Curva de Nível**, e irá aparecer da seguinte forma:

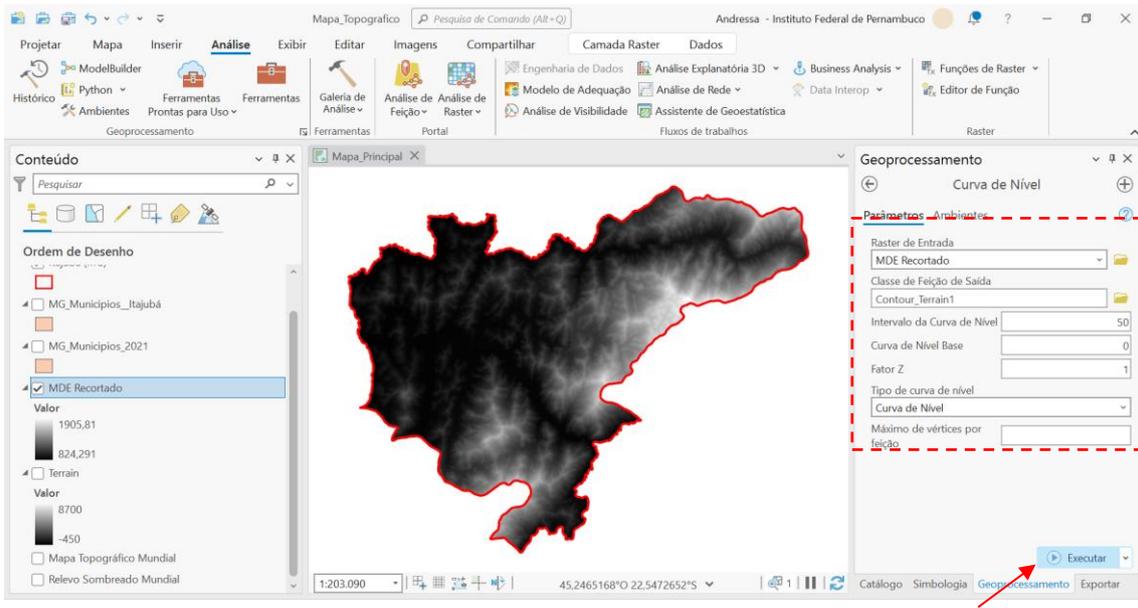
**Figura 34: Buscando pela ferramenta “Curva de Nível” no ArcGIS Pro**



O usuário deverá alterar o nome da nova camada (Terrain\_1.tif) para **MDE Recortado** e prosseguir com o geoprocessamento.

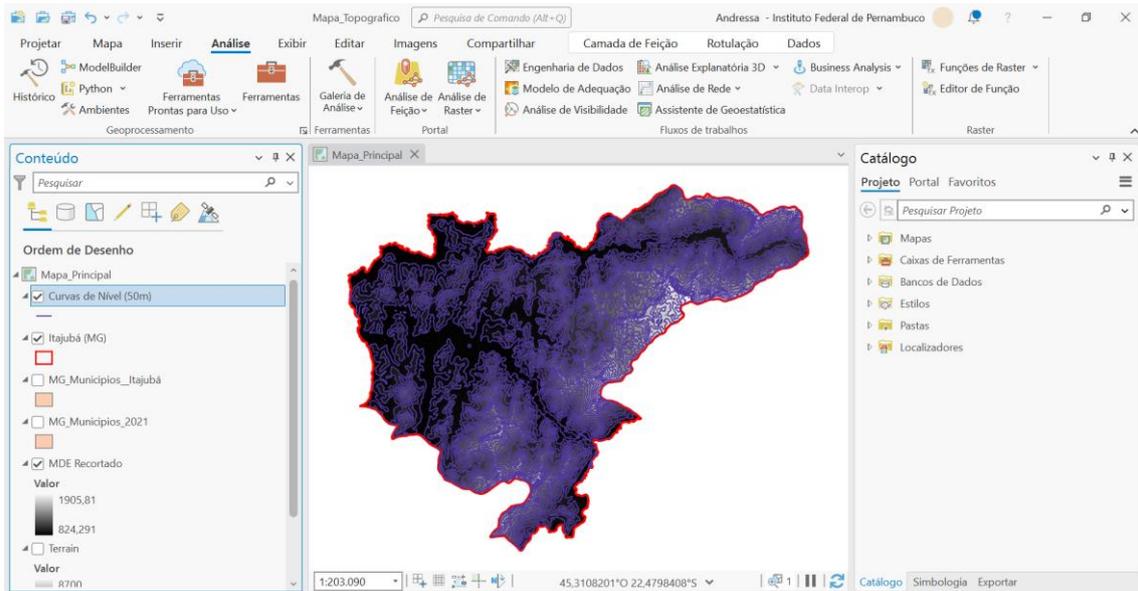
O raster de entrada deverá ser a camada **MDE Recortado**. O intervalo da curva de nível poderá ser de 50m. Não sendo necessário informar mais nada, prosseguir com **EXECUTAR**, conforme ilustrado abaixo (Figura 35).

**Figura 35: Criando curvas de nível a partir de uma camada**



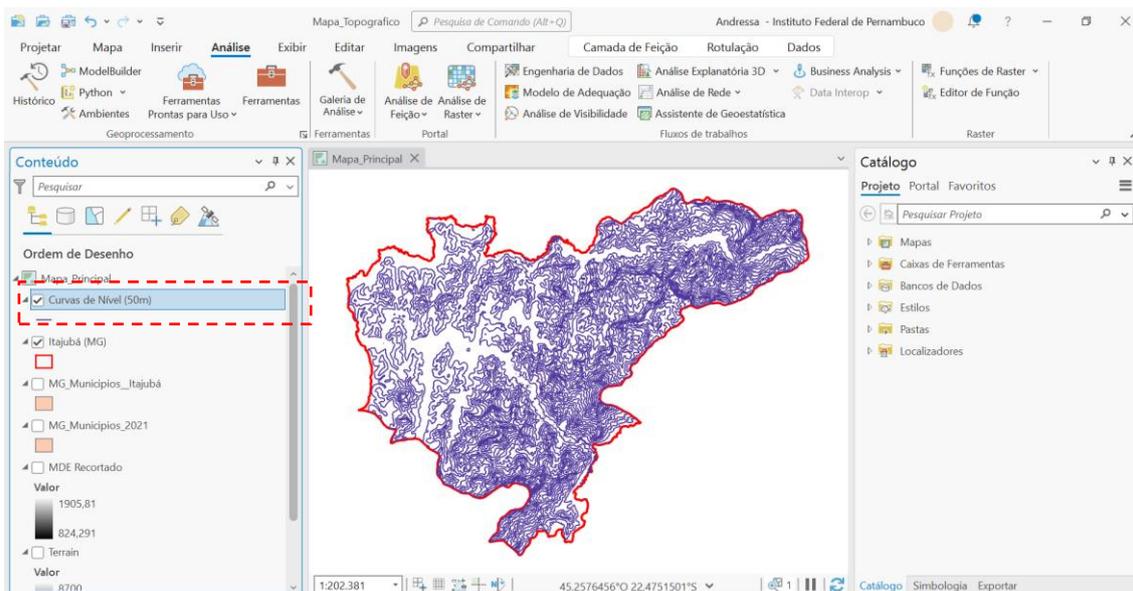
O resultado que irá aparecer será ilustrado a seguir.

**Figura 36: Nova camada contendo curvas de nível com 50m de distância**



Podemos desmarcar as outras camadas e deixar apenas as curvas de nível. Alterar o nome da nova camada (Contour\_Terrain1) para **Curvas de Nível (50m)**.

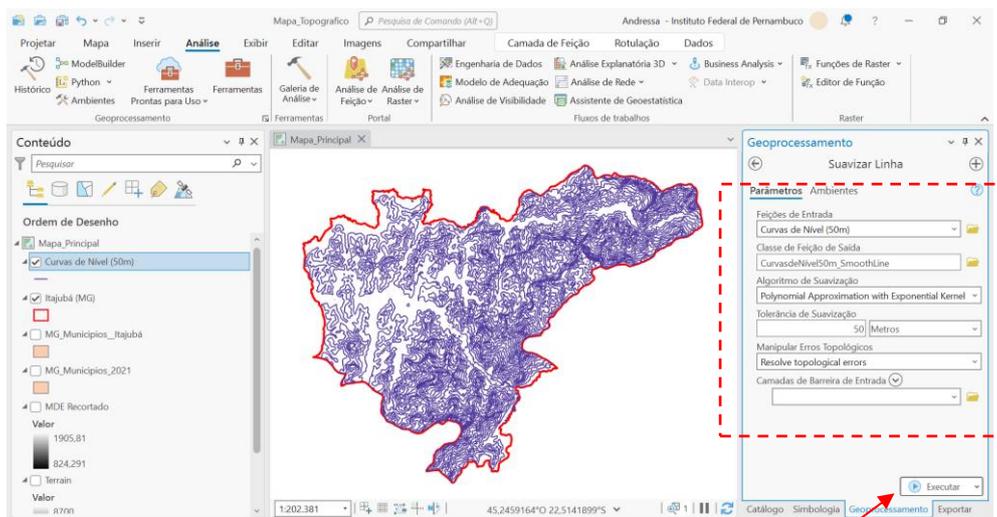
Figura 37: Deixar aparente apenas as curvas de nível.



Para deixar as linhas com elevações menos pontiagudas, é importante atenuar essas elevações. Para isso, iremos utilizar a ferramenta **SMOOTH/ SUAVIZAR LINHA**. A seguir, deverão ser preenchidas as informações:

- Feição de entrada (inserir a camada referente às curvas de nível);
- Tolerância de suavização (50m, sendo que ao observar se foi suavizado demais ou para menos, esse valor poderá ser alterado, ficando a critério do usuário);
- Manipular Erros Topológicos, selecionando a opção **“Resolve topological errors”**, e clicar em **EXECUTAR**, como é mostrado a seguir.

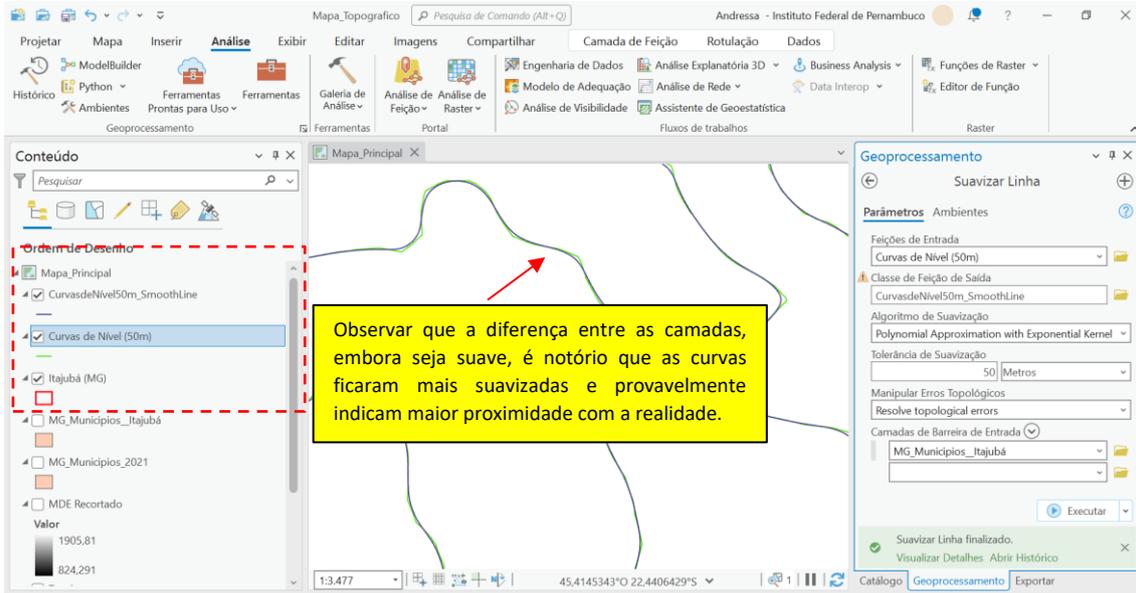
Figura 38: Utilizando a ferramenta de geoprocessamento "Suavizar Linha"



Para observar a diferença entre a camada **“Curvas de Nível (50m)”** e a nova camada criada **“CurvasdeNível50m\_SmoothLine”**, o usuário poderá alterar com o botão direito sobre as respectivas camadas em **SYMBOLOGY/SIMBOLOGIA**, as cores das linhas,

permitindo uma visualização das curvas antes e depois do procedimento de suavização, como é mostrado a seguir, na Figura 39.

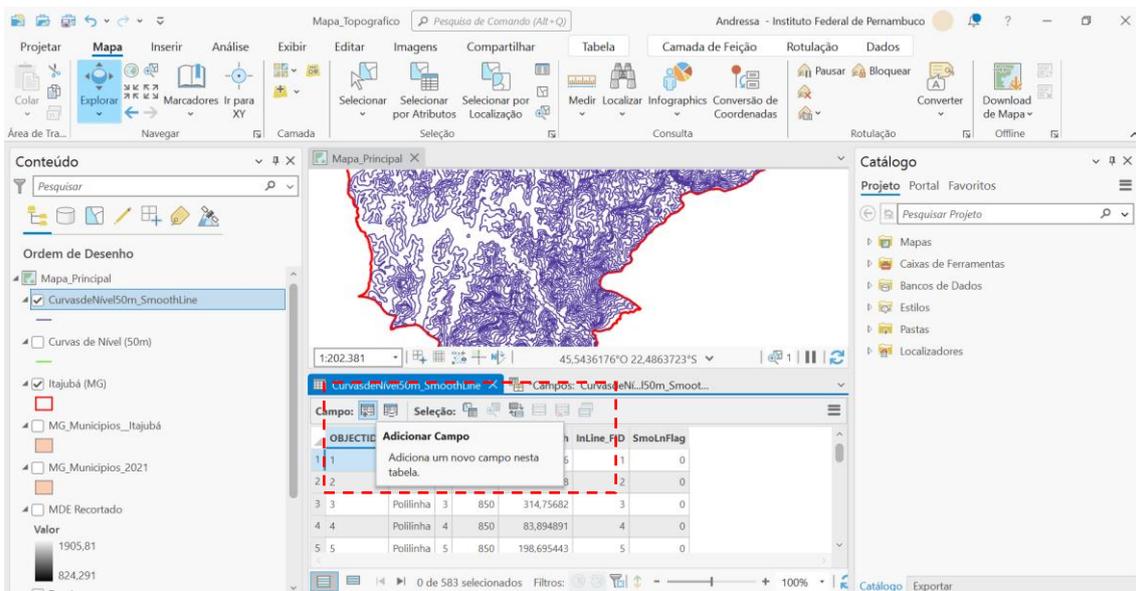
**Figura 39: Zoom para visualização das curvas de nível antes e depois do procedimento de suavização**



### Separando as Curvas de Nível e adequando a visualização em mapas

Em seguida, iremos separar as curvas em primárias e secundárias, separadas pelo intervalo de 100/100m. Com o botão direito sobre a camada “CurvasdeNível50m\_SmoothLine”, clique em "Tabela de Atributos”. Ao abrir a tabela, criar uma coluna: **ADICIONAR CAMPO**.

**Figura 40: Adicionar campo em uma Tabela de Atributos**



Em seguida, preencher conforme ilustra a Figura 41.

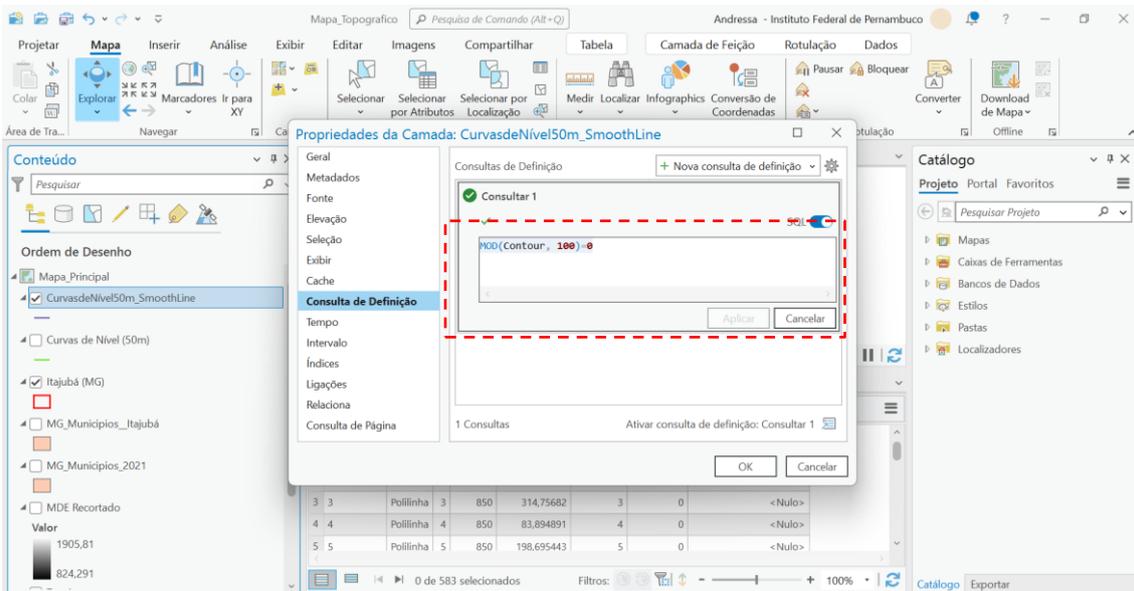
**Figura 41: Preenchimento da coluna na Tabela de Atributos**

Nome do Campo	Nome Alternativo	Tipo de Dados	Permite NULO	Destacar	Formato do Número
Shape_Length	Shape_Length	Duplo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numérico
InLine_FID	InLine_FID	Longo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numérico
ShapeFlag	ShapeFlag	Curto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numérico
<b>Tipo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curto</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Numérico</b>

Após a criação dessa nova coluna na Tabela de Atributos, que contém as informações existentes na camada “**CurvasdeNível50m\_SmoothLine**”, o usuário poderá criar um filtro. Para isso, o usuário deverá clicar com o botão direito sobre a referida camada, clicar em **Properties/Propriedades > Definition Query/Consulta de Definição**.

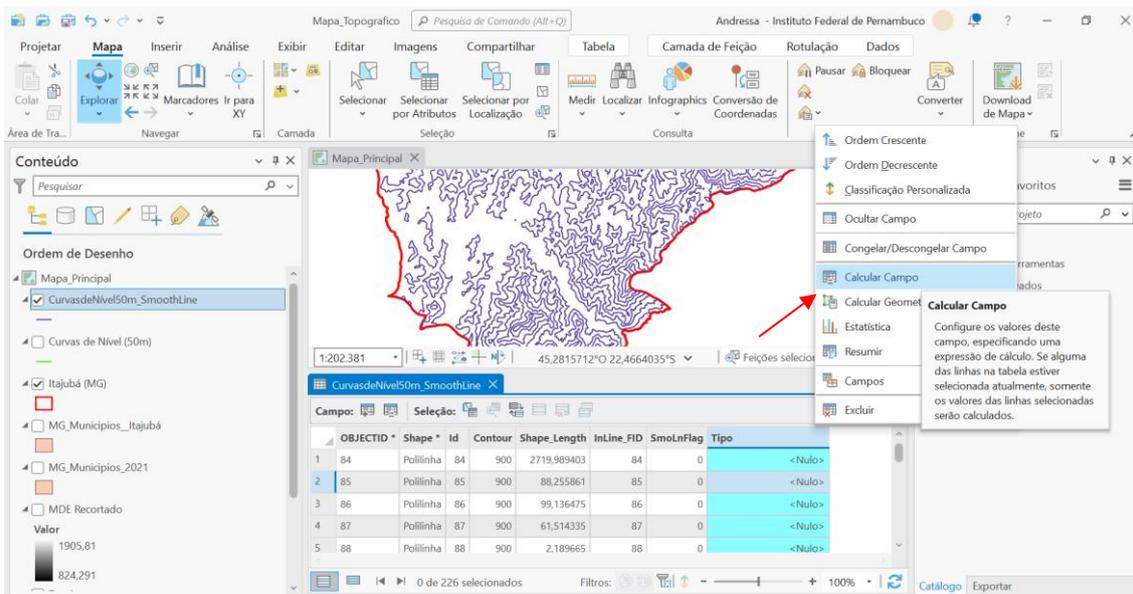
Iremos inserir uma equação que irá selecionar as elevações que são denominadores de 100. Sendo ela: “**MOD(Contour, 100)=0**”, em seguida clicar em **APPLY/APLICAR**, como ilustrado abaixo.

**Figura 42: Definindo um filtro para a camada**



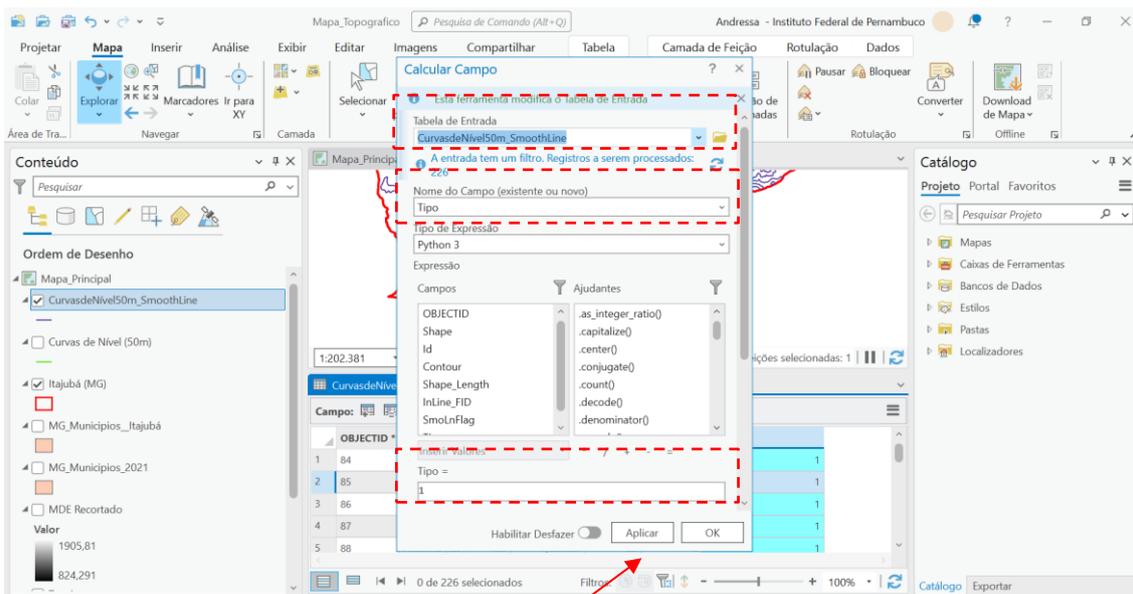
Retornando a Tabela de Atributos, o usuário poderá selecionar na coluna “**Type/Tipo**”, com o botão direito selecionar “**Calculate Field/Calcular Campo**”. Dessa forma, poderemos criar duas camadas, separando as curvas de nível primárias e curvas de nível secundárias.

Figura 43: Criando as curvas de nível primárias e secundárias - parte 1



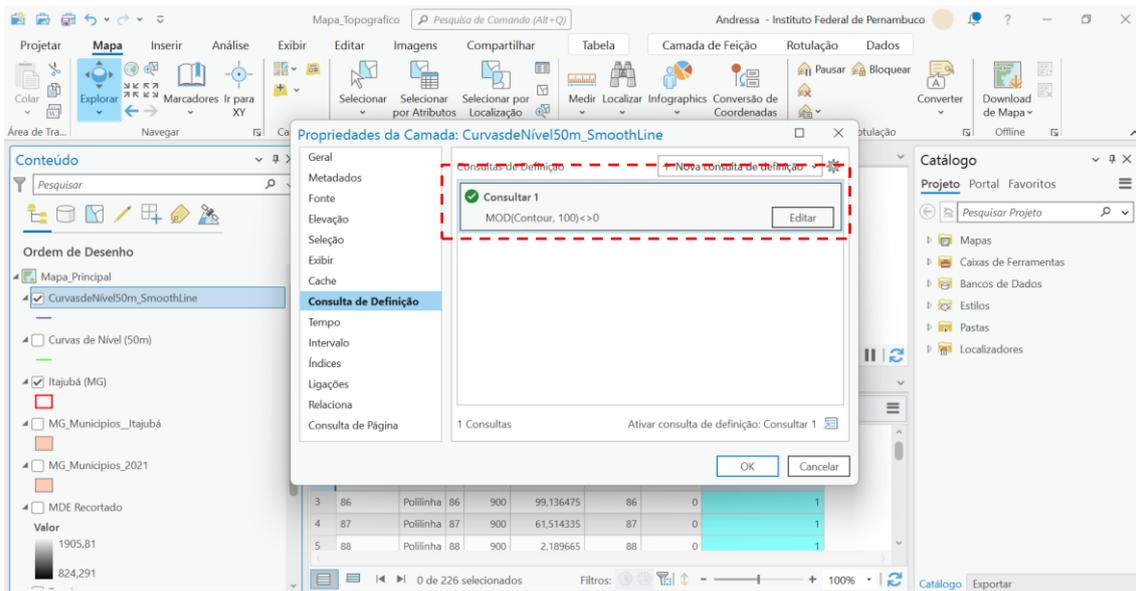
Para as curvas que iremos chamar de **Curvas Primárias**, cujos contornos são denominadores de 100, iremos filtrar:

Figura 44: Criando as curvas de nível primárias



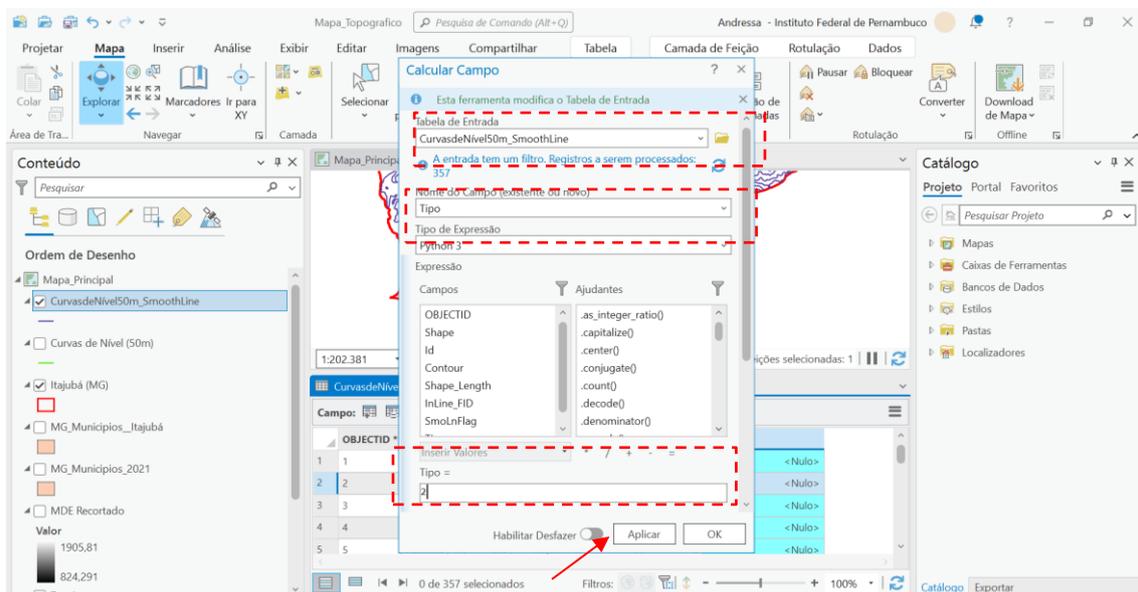
Agora, iremos selecionar as curvas secundárias, que serão aquelas cuja divisão não será igual a 1, voltando na **Properties/Propriedade** da camada suavizada (“CurvasdeNível50m\_SmoothLine”). O usuário poderá criar um Filtro. Para isso, o usuário deverá clicar com o botão direito sobre a referida camada, clicar em **Properties/Propriedades > Definition Query/Consulta de Definição** e editar a fórmula para: **“MOD(Contour, 100) <> 0”** (diferente de 0) em seguida clicar em **APPLY/APLICAR**.

**Figura 45: Criando novo filtro para as curvas de nível secundárias**



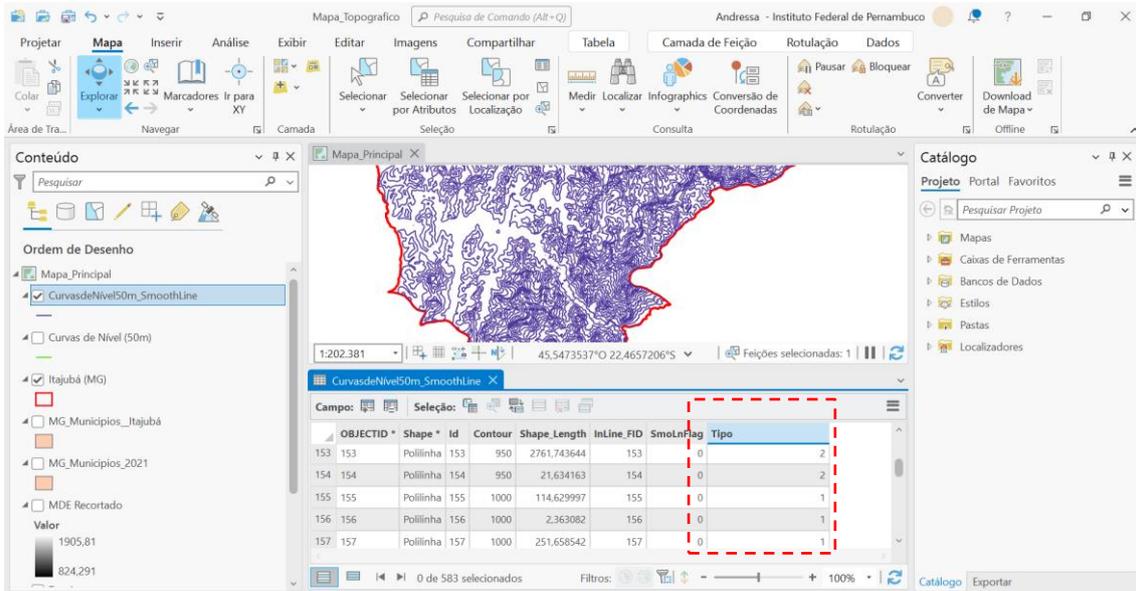
Para a camada secundária, retornando a Tabela de Atributos, o usuário poderá selecionar na coluna “Type/Tipo” e com o botão direito selecionar **“Calculate Field/Calcular Campo”**. Dessa forma, poderemos criar a segunda camada, separando as curvas de nível primárias e curvas de nível secundárias, conforme demonstrado abaixo.

**Figura 46: Criando as curvas de nível secundárias**

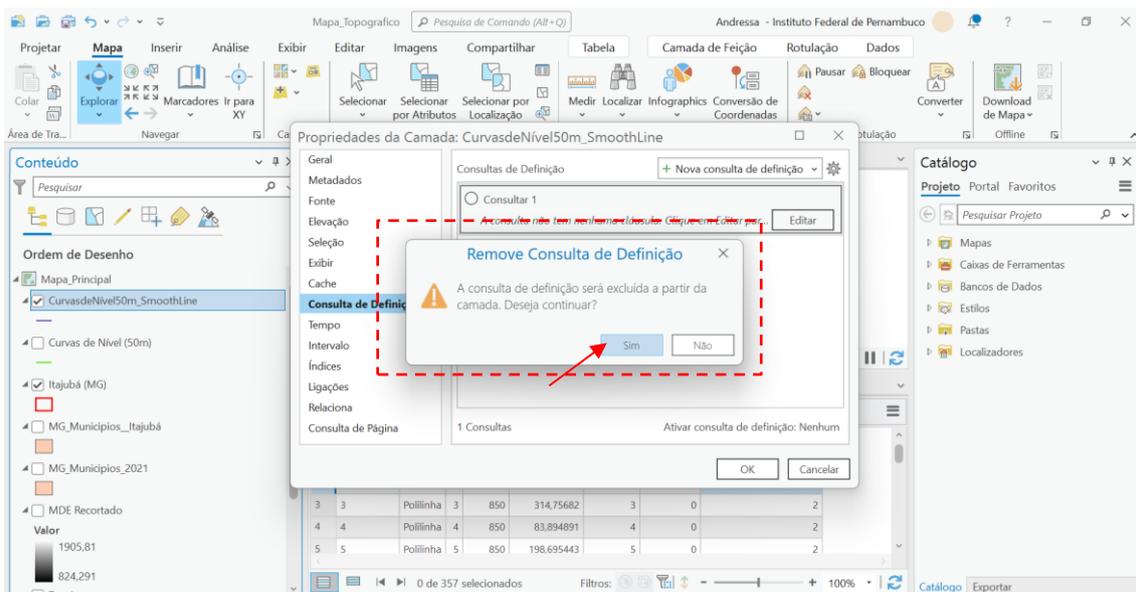


Agora, podemos simplesmente remover o filtro, retornando em **Properties/Propriedades** da camada, e observar que a coluna gerada na **Attribute Table/Tabela de Atributos**, **Type/Tipo**, a qual é uma classe numérica, possui 1 ou 2, como iremos visualizar a seguir.

**Figura 47: Concluída a criação de uma nova coluna na Tabela de Atributos, separando as curvas em primárias e secundárias**

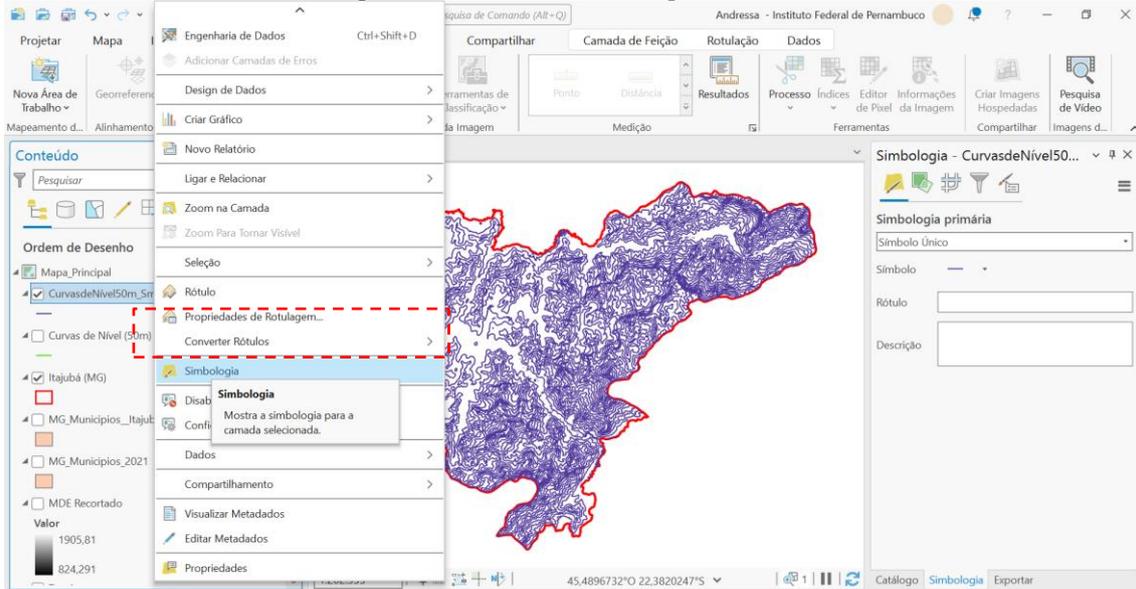


**Figura 48: Eliminando o filtro criado anteriormente, após a conclusão da definição da Coluna na Tabela de Atributos**



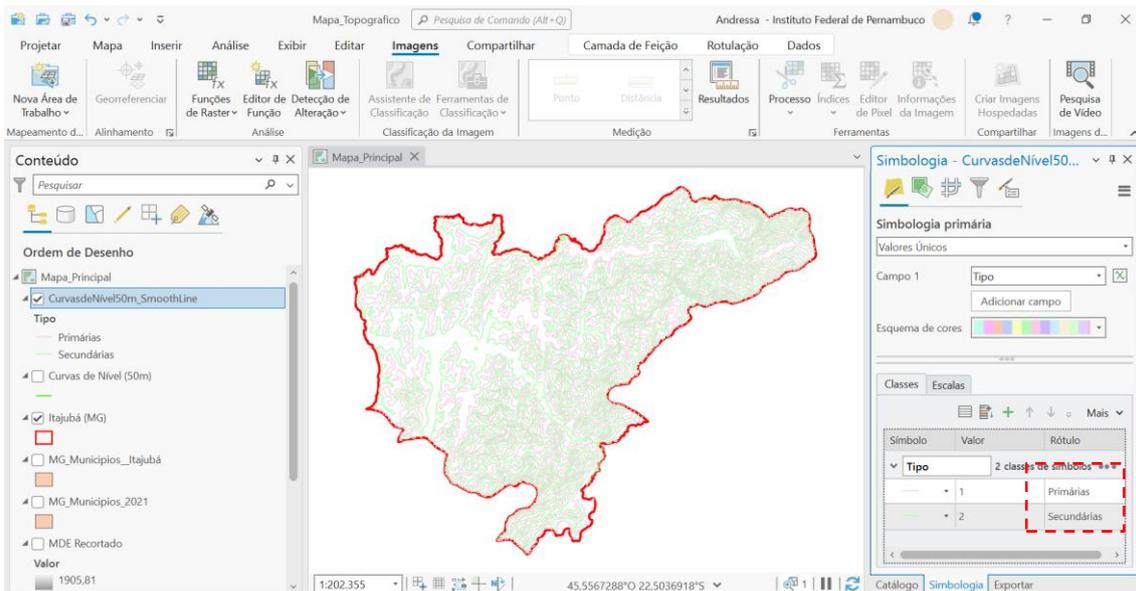
Agora iremos trabalhar a **SYMBOLOLOGY/SIMBOLOGIA** dessa camada (“**CurvasdeNivel50m\_SmoothLine**”). O usuário deverá selecionar sobre a camada, com o botão direito, o item **Symbology/Simbologia**.

Figura 49: Acessando a Simbologia da camada



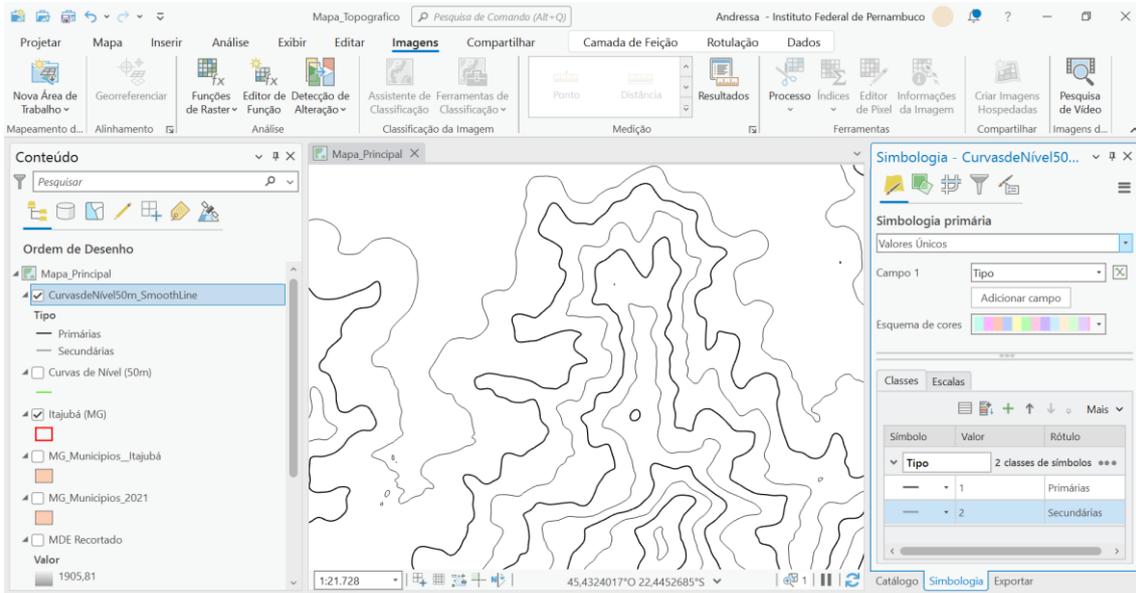
O usuário irá alterar o rótulo para Primárias e Secundárias, manualmente, como mostra a imagem na Figura 50. Dessa forma, iremos alterar os rótulos das classes que compõem a camada.

Figura 50: Alterando o rótulo das classes que compõem a camada "CurvasdeNível50m\_SmoothLine"



Sobre cada um dos tipos, pode-se escolher as cores e largura das linhas. Para a “**Primárias**”, foi selecionada a cor preta com 1 ponto de largura e para a “**Secundárias**”, cor PRETA e 0,5 pontos, conforme ilustrado a seguir. Para realizar essas alterações, basta acessar a Simbologia, como demonstrado anteriormente. O resultado permite uma melhor visualização das curvas de nível.

**Figura 51: Definição das propriedades das feições primárias e secundárias da camada "CurvasdeNível50m\_SmoothLine"**



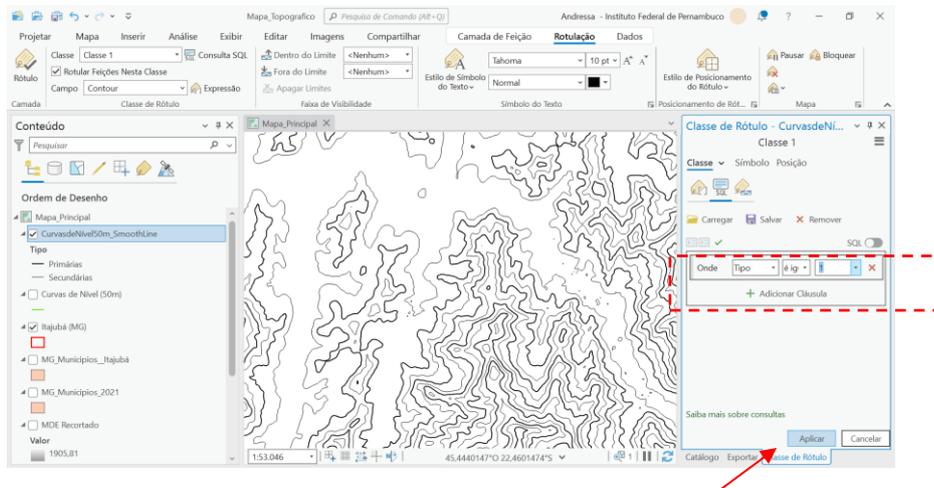
Agora iremos trabalhar com o **Label/Rótulo** das curvas primárias, ou seja, somente as curvas de nível que possuem altitude com denominador de 100. O usuário deverá clicar com o botão direito sobre a camada “**CurvasdeNível50m\_SmoothLine**” e habilitar o **Label/Rótulo**. Em seguida, na aba de ferramentas, ir em **Rotulação > Consulta SQL**.

**Figura 52: Acessando a Rotulação da camada.**



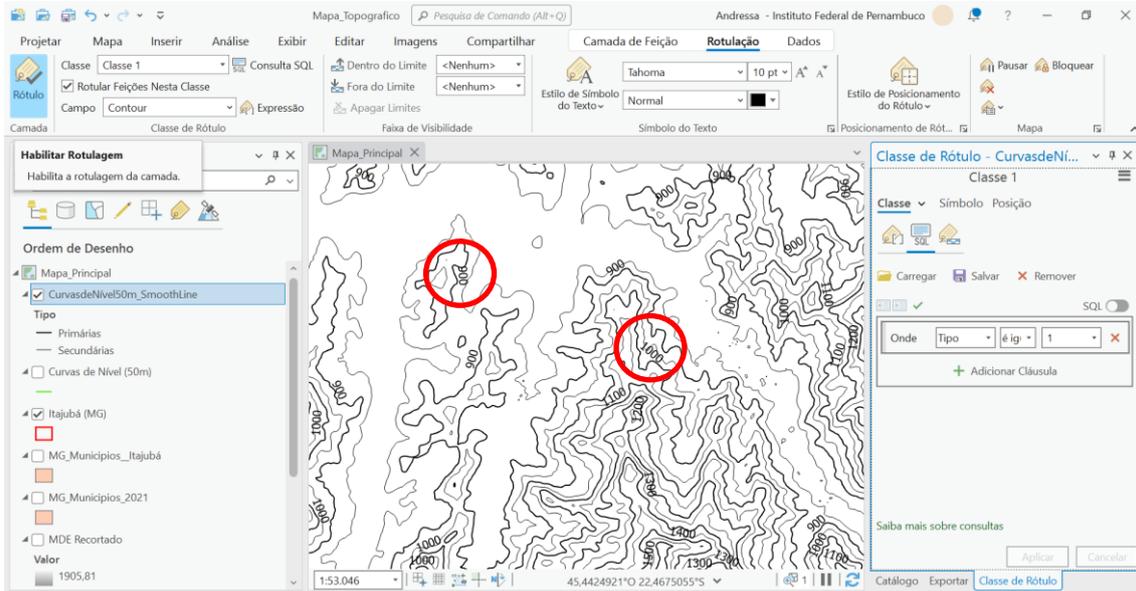
Em seguida, selecionar “**Type/Tipo**” é igual a “**1**” e **APPLY/APLICAR**. Como dito anteriormente, para ficar visível no mapa, é preciso habilitar o **Label/Rótulo** na camada selecionada.

**Figura 53: Habilitando a visualização dos rótulos nas classes**



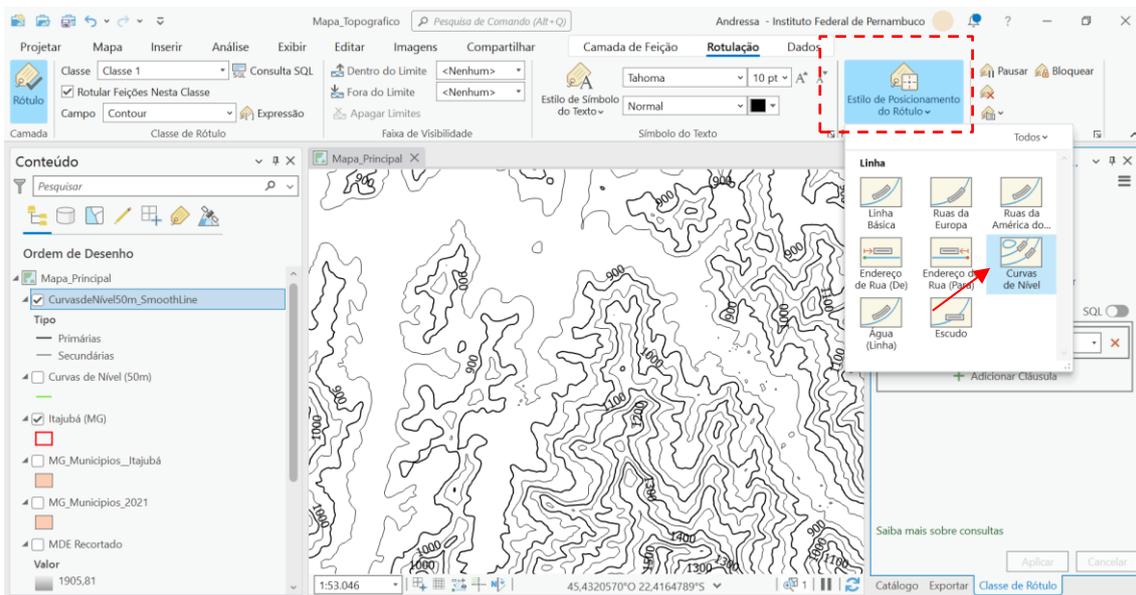
Após aplicado, poderemos visualizar as marcações no mapa indicando a altitude desses pontos, conforme ilustra a Figura 54, a seguir.

**Figura 54: Visualizando os rótulos no mapa, indicando a altimetria das curvas de nível traçadas**



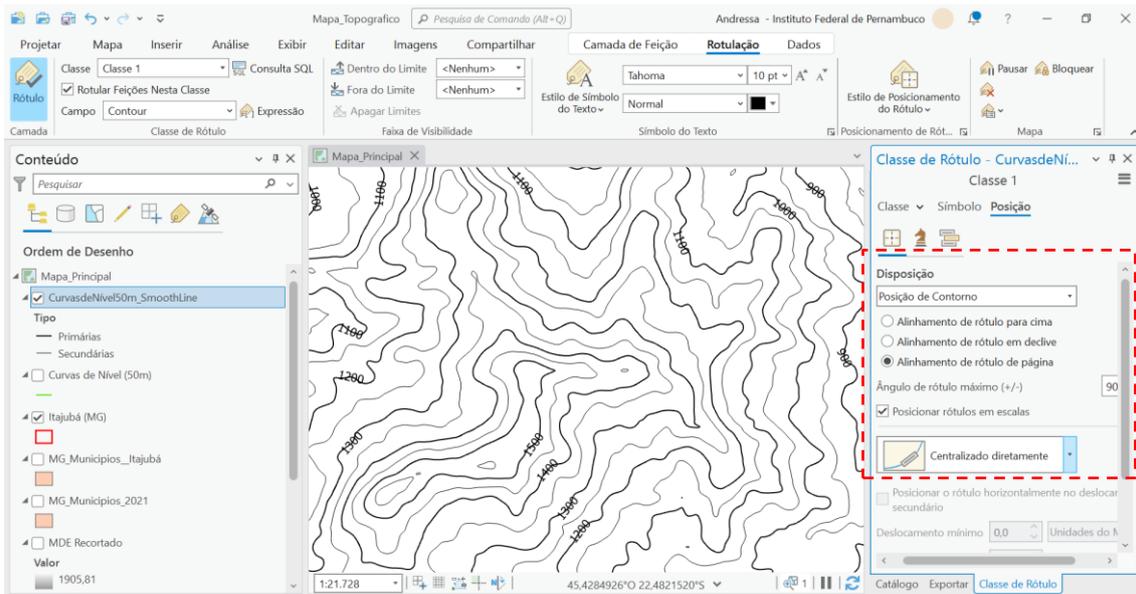
A forma como aparece não é tida como convencional para mapas de topografia, visto que os rótulos aparecem em cima das curvas de nível, impedindo uma visualização adequada. Para alterar, selecionar o estilo de posicionamento do rótulo para **CONTOUR LINES/CURVAS DE NÍVEL**, como demonstrado a seguir.

**Figura 55: Alterando a rotulação para o tipo “Curvas de Nível” já indicado no ArcGIS Pro**



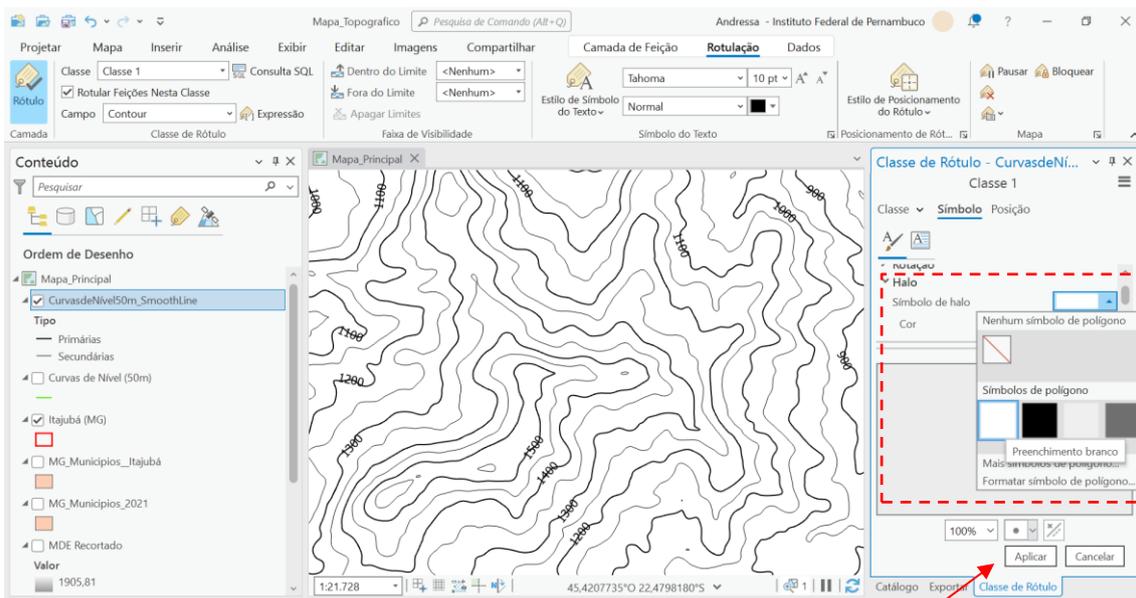
Em seguida, selecionar as opções abaixo para melhorar a visualização (Figura 56):

Figura 56: Melhorando a visualização dos rótulos



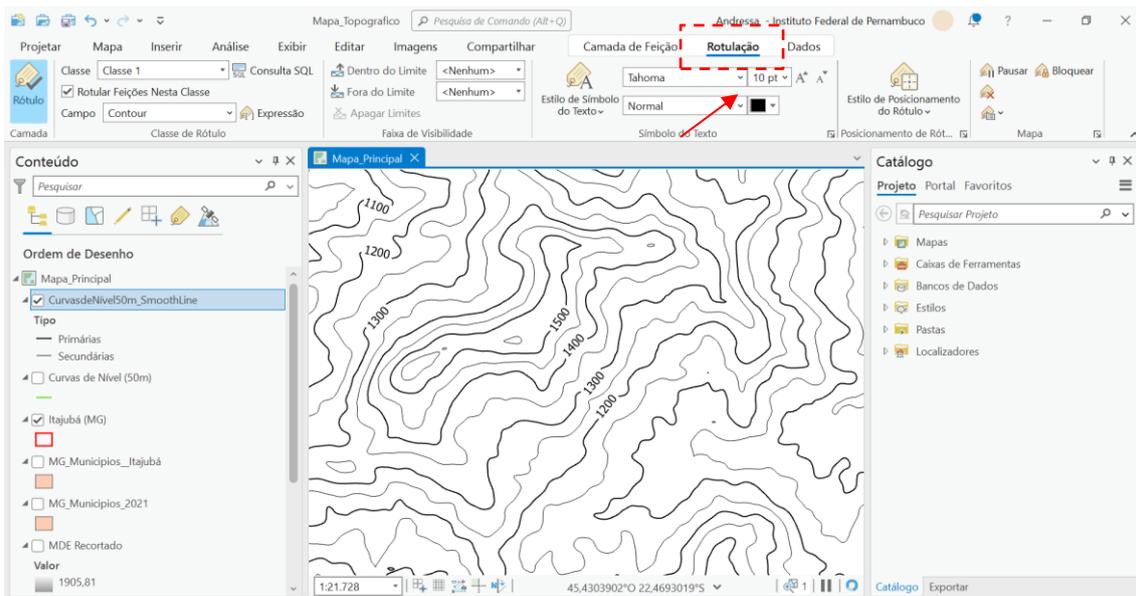
Observa-se que ainda é preciso melhorar a visualização, visto que a linha passa por cima do rótulo e impede a leitura corretamente. Dessa forma, em **Symbol/Símbolo** > **Halo**, escolha o preenchimento branco e a largura para 2 pontos e clique em **APPLY/APLICAR**, como demonstrado a seguir.

Figura 57: Melhorando a visualização dos rótulos



A visualização final será a seguir ilustrada:

**Figura 58: Visualização final com as curvas de nível primárias e secundárias e rótulos apenas das primárias**

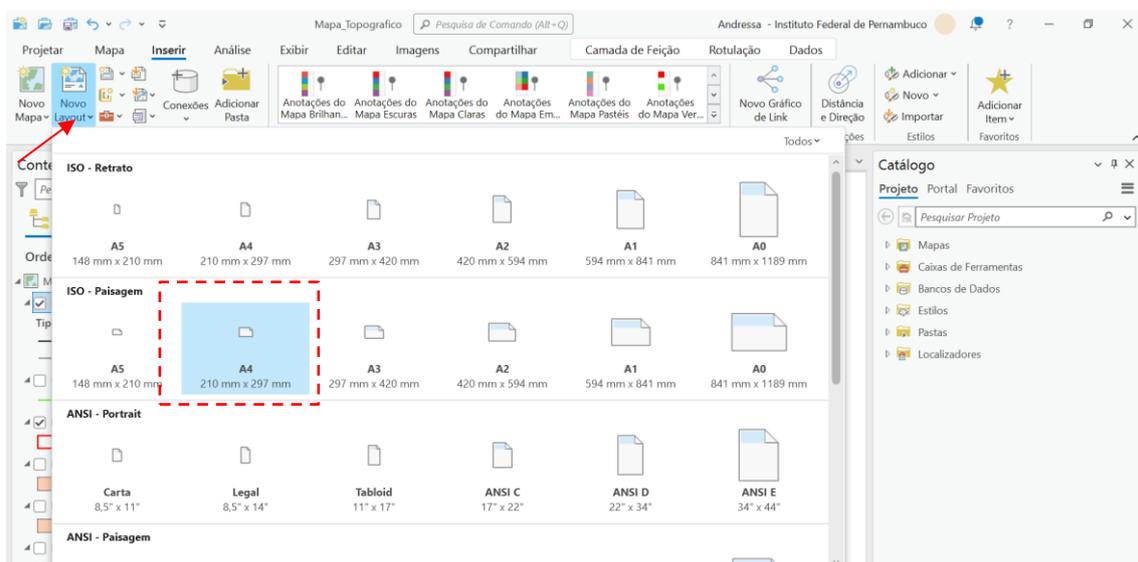


A seguir, diminua o tamanho da fonte do rótulo para que o mapa não fique poluído com as informações.

### Gerando o Layout final

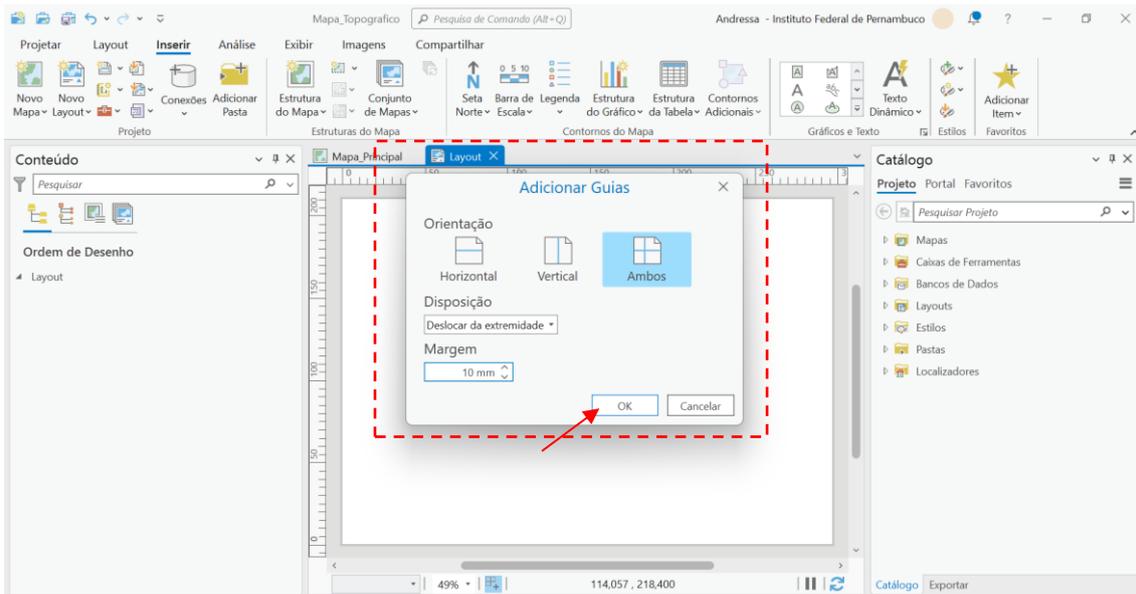
Agora o mapa está pronto para ser gerado um layout. Para isso, em **New Layout/Novo Layout**, selecione a opção A4.

**Figura 59: Criando o layout do mapa gerado**



Em seguida, será aberta, dentro do ArcGIS Pro, a janela de Layout. Para facilitar o preenchimento das informações desejadas no Layout, o usuário deverá clicar na régua e selecionar **Add Guides/Adicionar Guias**, fazendo o preenchimento conforme ilustra a imagem.

**Figura 60: Criando o layout do mapa gerado: adicionar guia.**

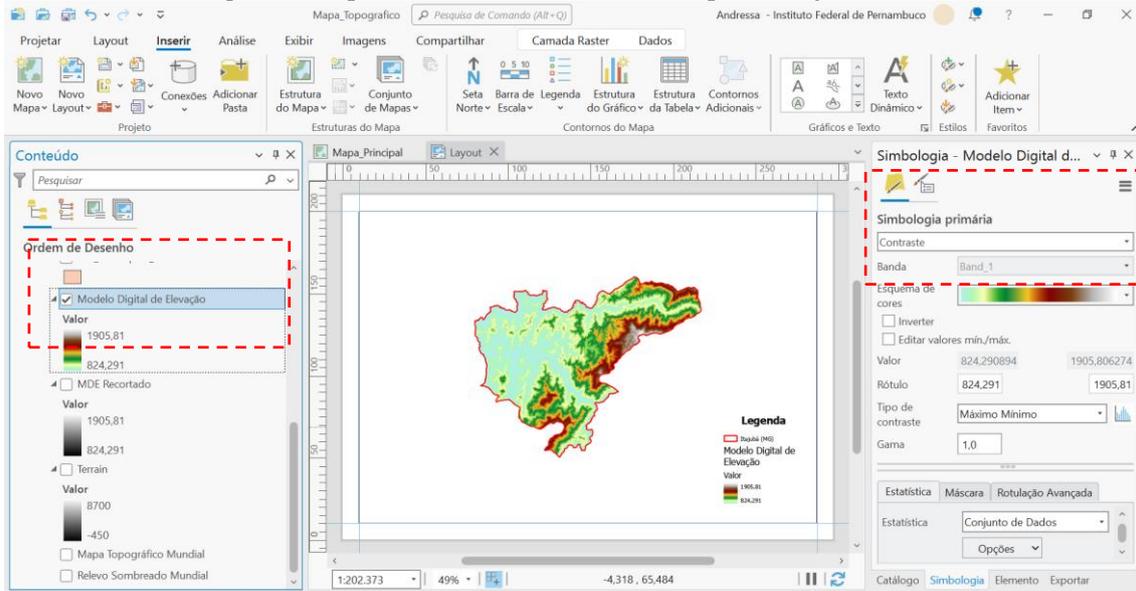


Ao criar o layout, selecionar **Map Structure/Estrutura do Mapa** e escolher o mapa criado. Após incluir o mapa, pode-se selecionar a camada “**MDE Recortado**”, dessa vez, selecionando através da **Symbol/Simbologia**, a variação de cor que melhor poderá representar o terreno, como ilustrado abaixo.

Para evitar que seja alterada a propriedade desta camada, o usuário poderá clicar sobre a camada em Conteúdo, selecionar com tecla CTRL e arrastar para cima, gerando uma camada duplicada da “**MDE Recortado**”. Agora, poderá alterar as propriedades de cor dessa camada, mantendo a original intacta. Para isso, clique sobre a nova camada com o botão direito, selecione **Symbol/Simbologia** e na alteração de cor, escolha “**Show Names/Mostrar nomes**”. É possível observar que existem cores que são utilizadas como padrão para gerar certos tipos de mapa. No nosso caso, iremos utilizar a cor “**Elevação #10**”.

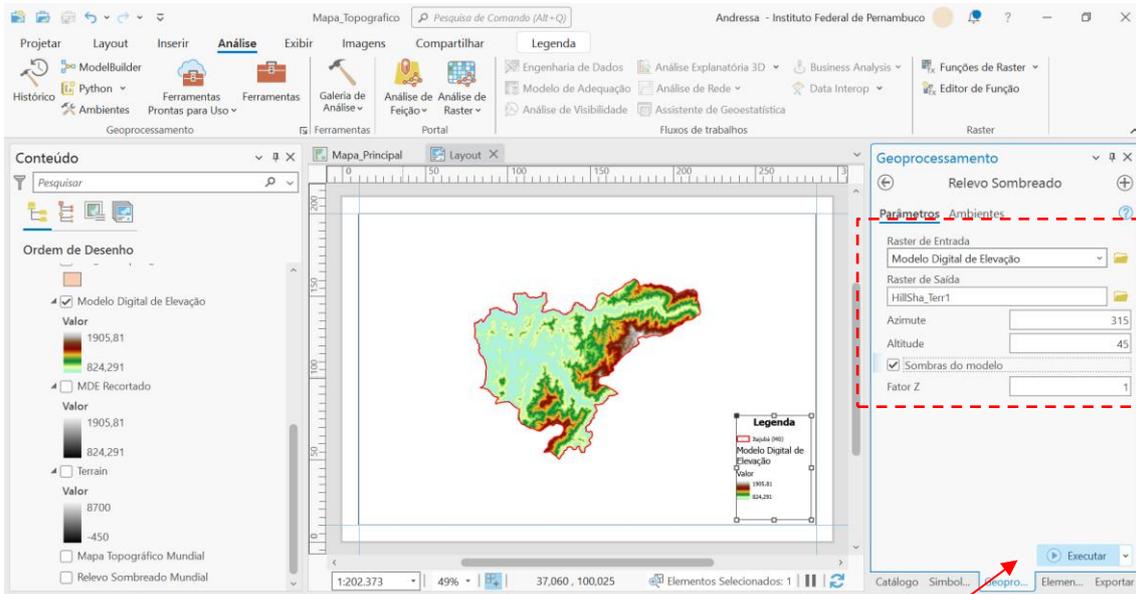
Na escolha do mapa que será incluído no layout, é importante verificar qual a camada selecionada, como apresentado abaixo.

Figura 61: Duplicar a camada e selecionar a cor que se deseja trabalhar.



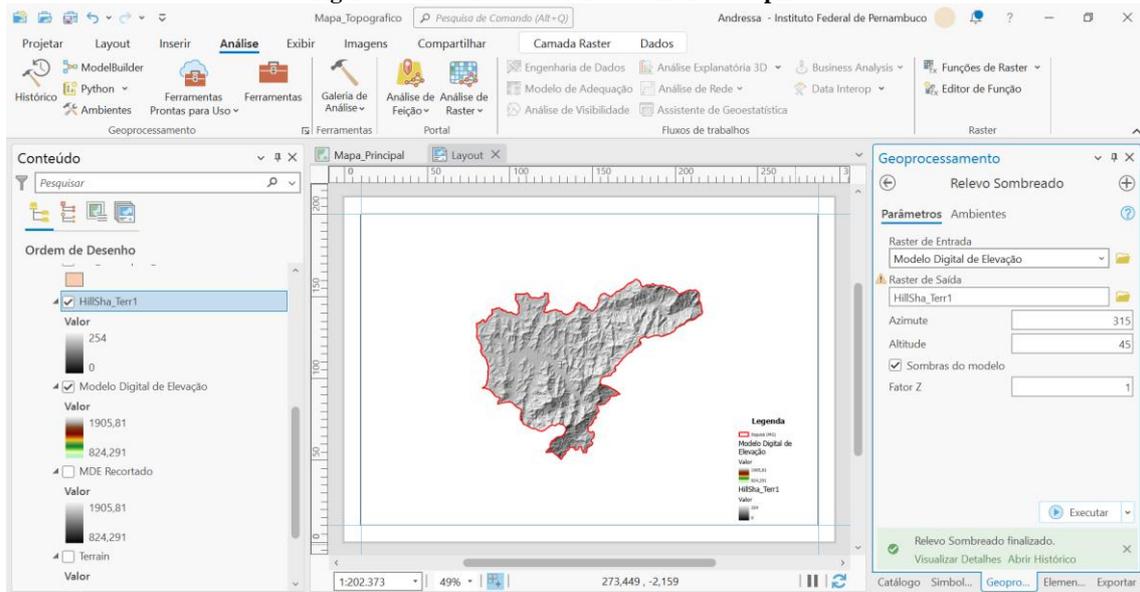
Observa-se através do mapa que ainda não é possível visualizar alguns relevos. Dessa forma, iremos utilizar uma outra ferramenta, **Shaded Relief/Relevo Sombreado**. Para acessar, deveremos abrir a janela de geoprocessamento, como feito em etapas anteriores. O preenchimento deverá seguir o padrão apresentado:

Figura 62: Utilizando a ferramenta de geoprocessamento: Relevo Sombreado.



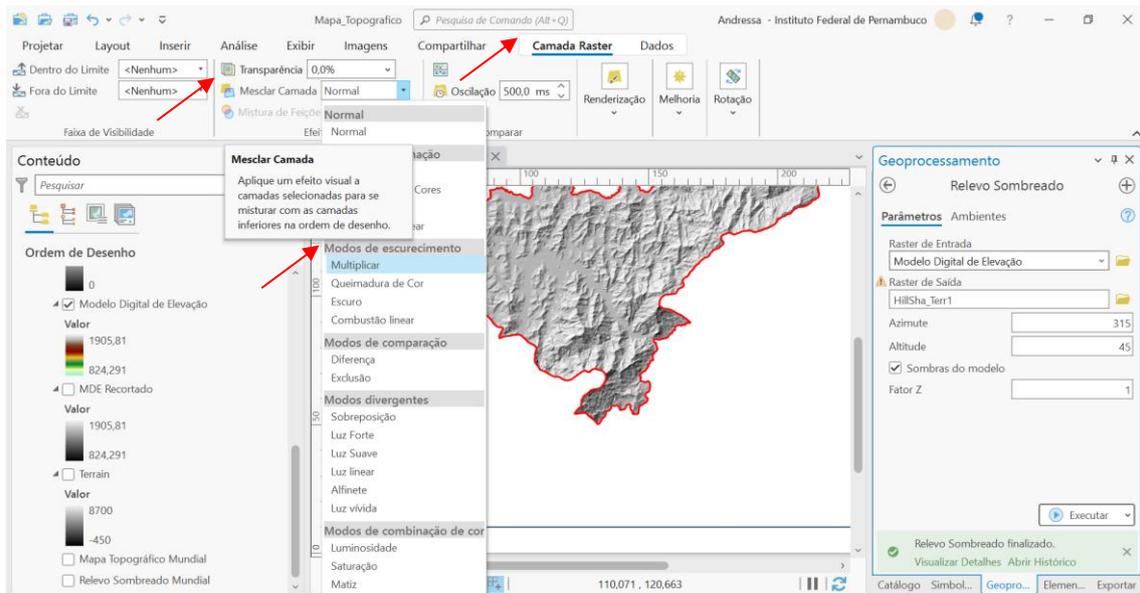
O resultado será apresentado a seguir. Observe que surge uma nova camada.

Figura 63: Resultado do relevo sombreado aplicado.



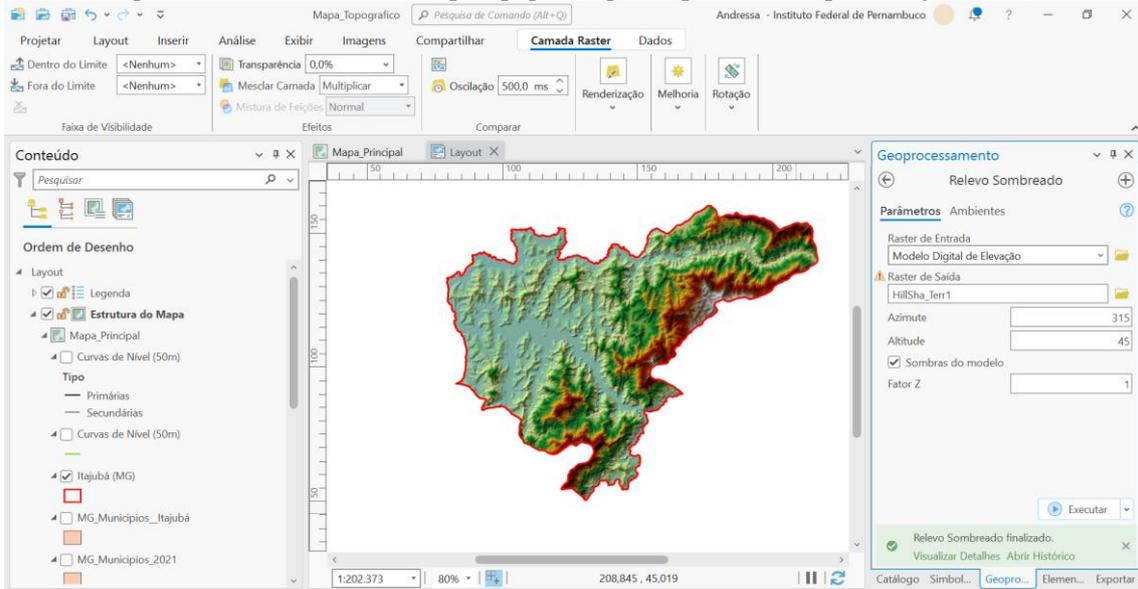
Em seguida, podemos mesclar duas camadas e colocar o **MULTIPLICADOR**:

Figura 64: Mesclando duas camadas.



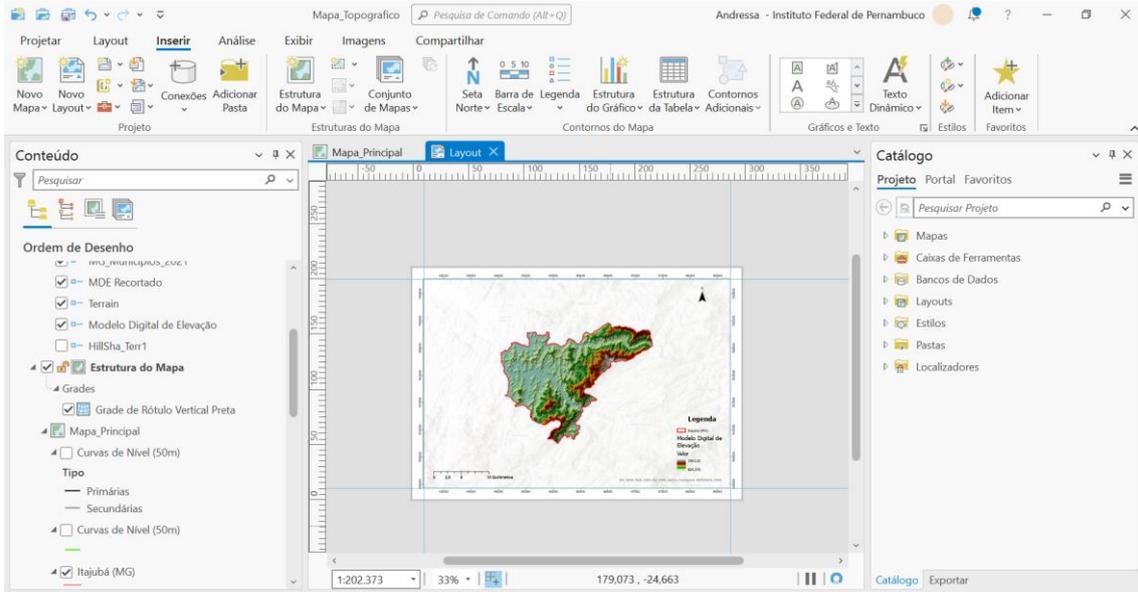
O resultado obtido através da mescla entre as duas camadas é apresentado a seguir.

**Figura 65: Resultado final do mapa topográfico gerado para o município de Itajubá (MG).**



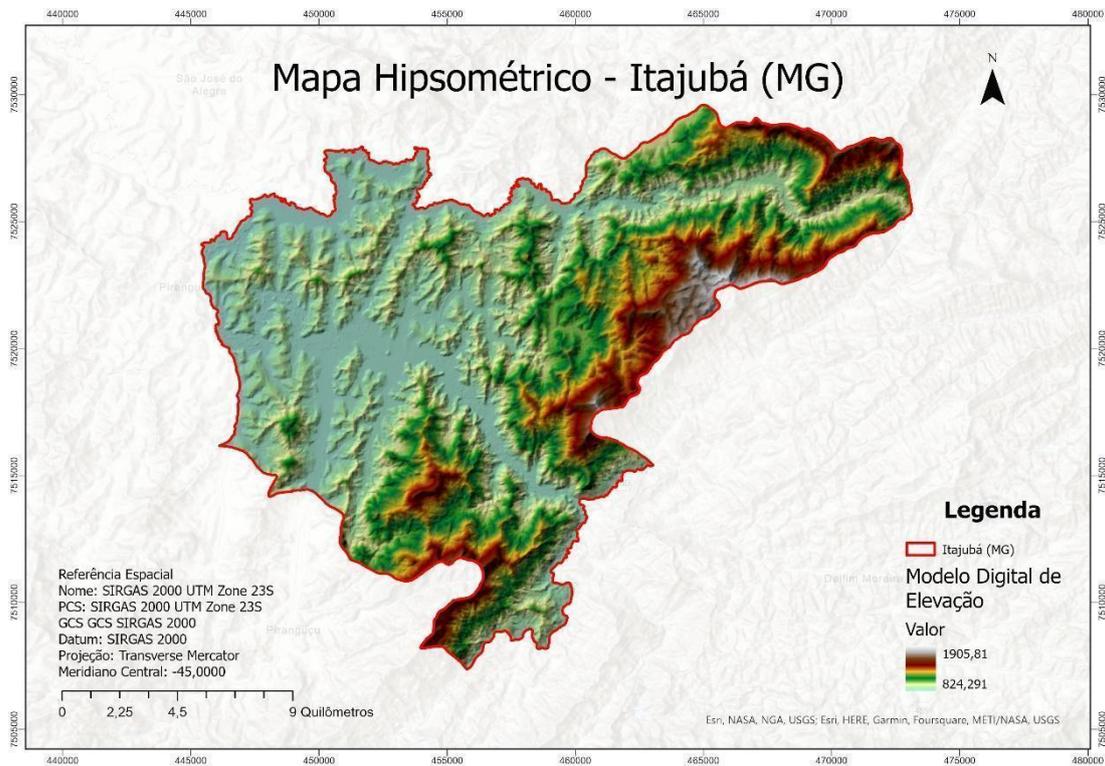
Por fim, pode-se adicionar elementos importantes para o mapa, como Escala, Grid, Seta geográfica indicando Norte.

**Figura 66: Adicionando elementos importantes para o mapa.**



O Mapa final poderá ser gerado em pdf ou em jpeg, de acordo com a necessidade do usuário. A seguir, apresenta-se o mapa topográfico final gerado neste projeto.

**Figura 67: Mapa Final do Projeto**



**Finalizamos a produção do nosso Mapa Topográfico.**

**Não esqueça!! Antes de fechar o ArcGIS Pro você deve salvar o projeto!**

## PROJETO 5 – Áreas Indicadas para Instalação de Aterro Sanitário- Análise Multicritério e Sobreposição Ponderada

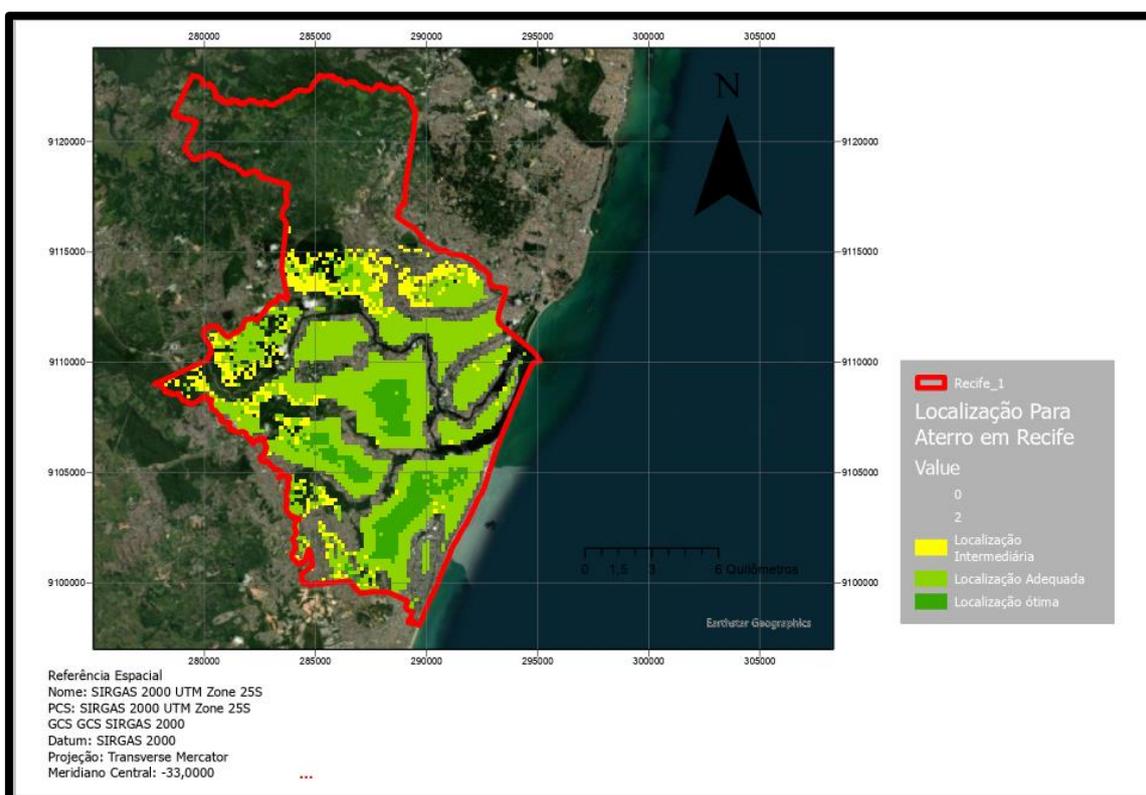
**Projeto: Mapa de Álgebra de Mapas – Análise Multicritério.**

Objetivo: Criar layout indicando as áreas ótimas para a instalação de aterro sanitário na cidade de Recife utilizando a ferramenta ArcGIS Pro. Para isso foram estabelecidos os seguintes parâmetros:

- O terreno não pode ter declividade maior que 10%;
- A distância dos canais de drenagem deve ser maior que 300 metros;
- A distância dos centros de ocupação (Urbanos) deve ser maior que 1 Km e menor que 10 Km;
- Declividade com um peso de 40 % na análise, Trecho de Drenagem com 35% e Centro Urbano com 25%.

Haverá a execução de múltiplas ferramentas a fim de atingir o objetivo do presente projeto e produção do Layout final como na figura abaixo.

**Figura 1 – Layout produto deste Projeto: Mapa de análise multicritério**



### Observações importantes:

- Os arquivos **não** são salvos automaticamente, então trabalhe **salvando o seu projeto** sempre.
- Operações de geoprocessamento a serem executadas: Recorte e projeção das camadas de mapa de calor (densidade de Kernel), referente às queimadas realizadas no bioma Amazônia.

→ Fonte de dados: Para obter os dados que serão utilizados nesse projeto, o usuário deverá acessar os links abaixo e selecionar os arquivos, escolha as malhas para o ano mais recente disponível:

- **Trecho de Drenagem:**

- Link: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home>
- Na aba pesquisar digite Trecho de Drenagem 5K e efetue o download

- **Malha Municipal IBGE:**

- Link: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=downloads>
- Malha Municipal > Downloads > município\_2022 > UFs > PE > PE\_Municipios\_2022.zip.

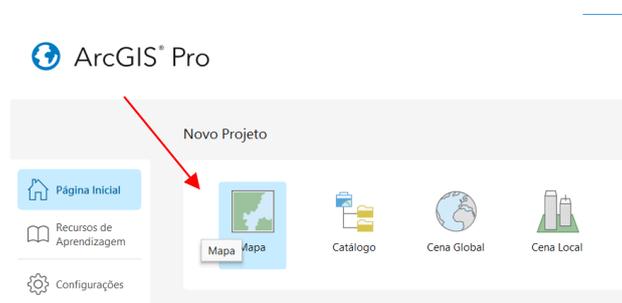
- **Modelo Digital de Elevação** - Ferramenta online no ArcGIS PRO, constante no tutorial.

Os dados baixados do Portal de Mapas do IBGE, Terra Brasilis e Programa Queimadas do INPE estão compactados. O usuário deve descompactá-los e copiá-los para um diretório de sua escolha (definir previamente o diretório). Salve em caminhos curtos, caminhos sem espaços e caracteres especiais, para o programa não ter problema de reconhecer os arquivos. Para isso, você deve criar as respectivas pastas no HD do seu computador, exemplo: **salvar todos os arquivos descompactados dentro da mesma pasta “Cursos\_ArcPro” em uma pasta “Download\_Dados”**.

Objetiva-se por meio do presente tutorial, apresentar diversas ferramentas e operações que podem ser efetuadas no ArcGIS PRO e oportunizar o aprendizado no campo do Geoprocessamento.

## Abrindo o ArcGIS PRO.

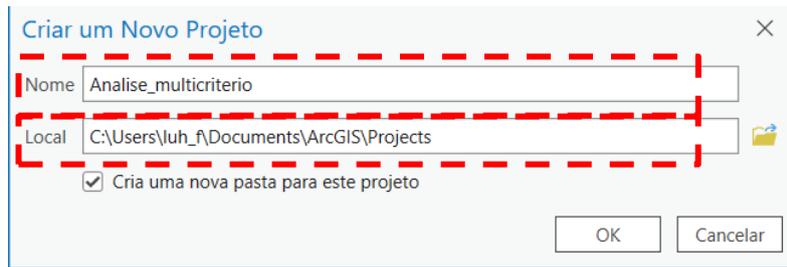
Figura 2: Iniciando projeto no ArcGIS PRO



Na janela que aparece crie um novo projeto, nomeie o projeto como **Análise\_Multicritério** (importante não criar nomes com espaços). Escolha o local para salvar o projeto em seu computador e clique em OK.

**Observação: Caso apareça a aba “Save changes to Untitled?”, clique em não salvar.**

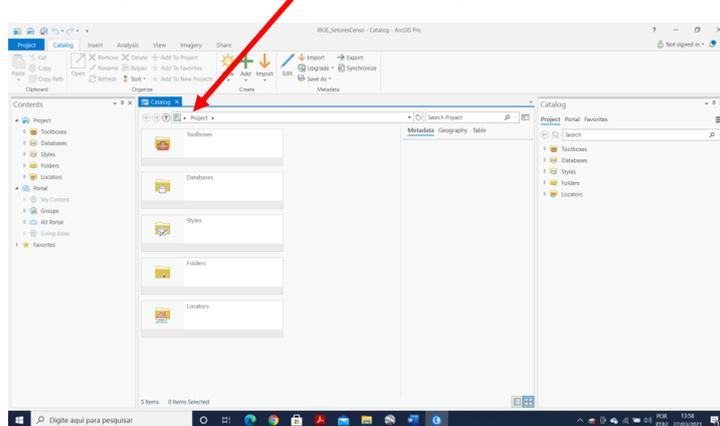
**Figura 3: Criando um projeto no ArcGIS PRO**



Quando o usuário cria um projeto no ArcGIS Pro, a opção de criar um folder para o projeto está marcada. Dentro do folder criado será armazenado dois arquivos com mesmo nome do projeto com a extensão. **Gdb** (geodatabase ou banco de dados geográficos) e o outro com **tbx** > (caixa de ferramenta).

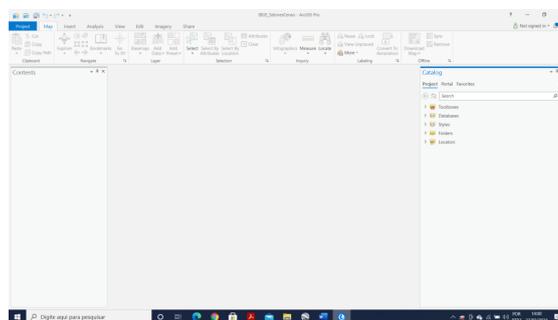
Após a criação do projeto, a seguinte tela aparece (**View > Catalog Pane**):

**Figura 4: Visualizando o catálogo em aba e caixa**



Feche a **Guia Catalog** que está ativa (tarja azul). Verifique que a tela aparece da seguinte forma:

**Figura 5: Caixa de Catálogo e visualização da tela**

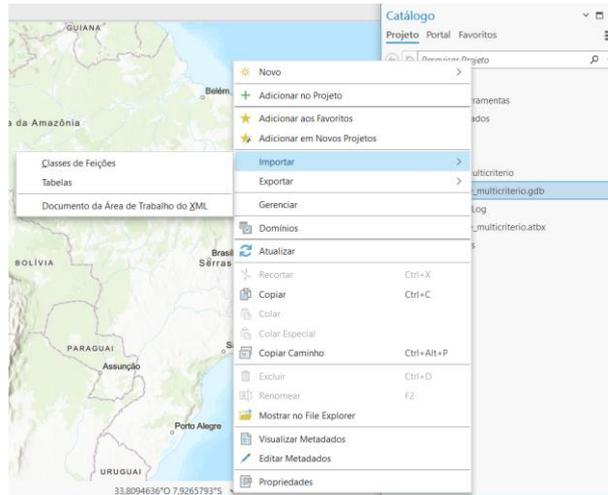


**OBS: se estiver aberta a aba “Geoprocessamento”, feche-a para visualizar como está na imagem acima.**

## Importando Features classes para o GDB

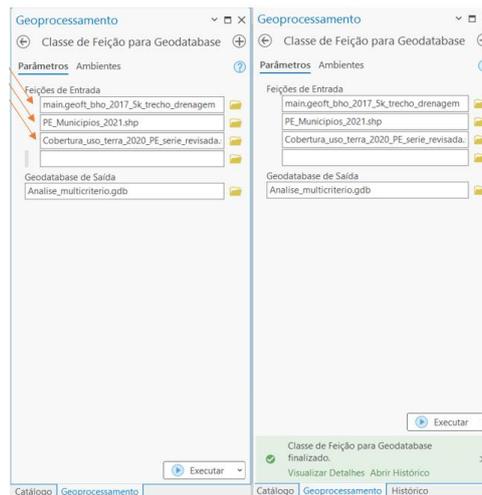
- Expanda a guia **Databases(Banco de dados)** dentro do **Catalog(Catálogo)**
- Clique com o botão direito do mouse sobre o **Analise\_multicriterio.gdb**
- Escolha **Import > Feature Class(es)**
- Selecionar os **shapefiles** ou arquivos que irão compor o projeto.

Figura 6: Importando “Classes de Feições”

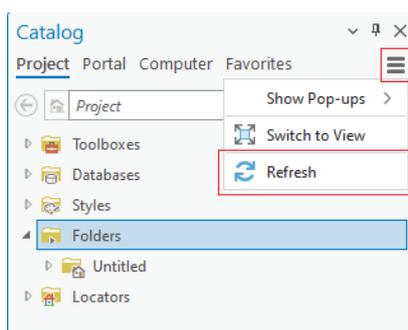


**Obs: No caso do arquivo de Trechos de Drenagem, o mesmo será importado no formato gpkg (geopackage). Após a importação de todos os arquivos, clique com o mouse do canto direito e Atualizar/Refresh a fim de que os dados apareçam na “Analise\_multicriterio.gdb”.**

Figura 7: Importando dados para o geodatabase (gdb), conforme nomenclaturas da figura, e geoprocessamento efetuado com sucesso



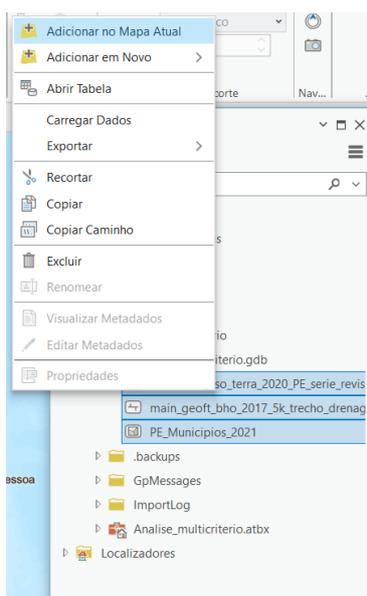
**Figura 8: Refresh**



Após a importação de dados efetuada com sucesso, selecionar todas as camadas constantes no “**Analise\_multicriterio.gdb**” e, para fins de iniciar o trabalho com o mapa > “**Adicionar no Mapa Atual/Add To Current Map**”, conforme figura 7. Todos os arquivos irão para a aba **CONTEÚDO/CONTENTS** no geodatabase “**Analise\_multicriterio.gdb**”.

**OBS:** “**geoft\_bho\_ach\_otto\_nivel\_05.gpkd**” é o arquivo de Trechos/Rede de drenagem.

**Figura 9: Adicionando os arquivos ao mapa atual.**

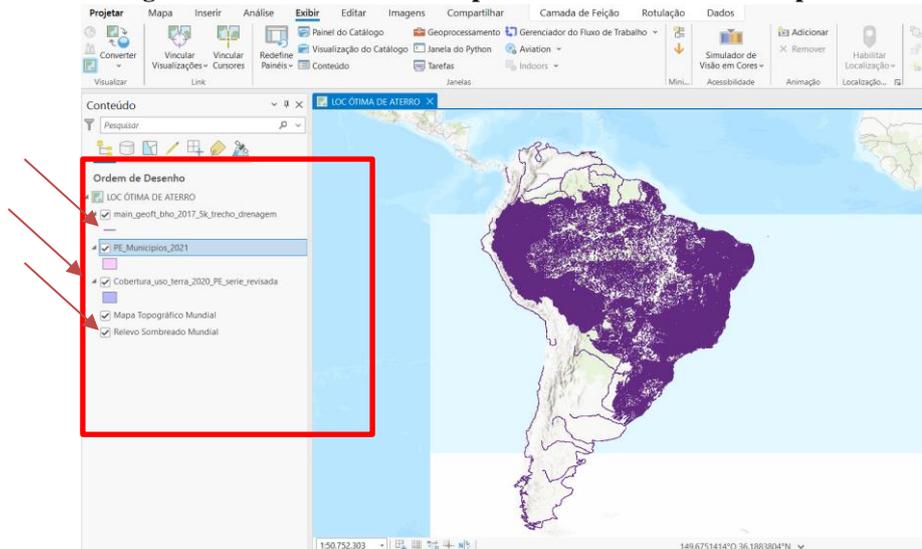


### **Iniciando o mapa.**

Após adicionar as camadas ao “Mapa Atual” o ArcGIS PRO carrega a imagem com todas as camadas importadas, conforme figura 8.

A fim de nomear o mapa trabalhado de acordo com o objetivo do projeto, é possível renomear clicando no botão direito do mouse e selecionando propriedades. O mapa foi renomeado como “**LOC ÓTIMA ATERRO**”. Facilitando, assim, a identificação do projeto em andamento.

**Figura 10: Aba conteúdo - Mapa com todas as camadas importadas**

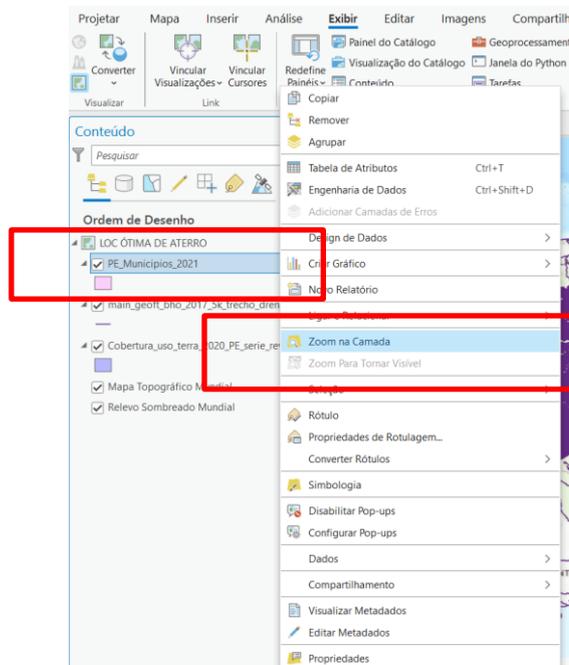


Após adicionar todas as camadas obtidas nas bases de dados, pode-se começar as operações no ArcGIS PRO.

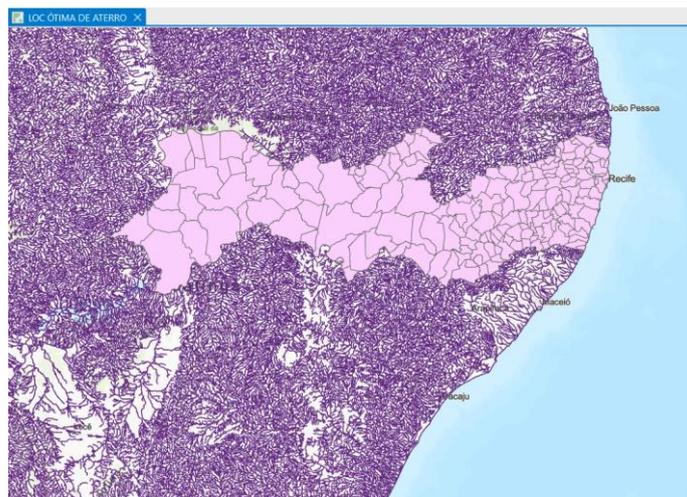
Para visualizar a camada “PE\_Municipios\_2021” clicar em cima com o botão direito e selecionar a opção “Zoom na Camada/Zoom to Layer” > a imagem dará o zoom na camada referente ao estado de Pernambuco, onde fica o município de interesse para início das operações “Recife”.

**OBS: Para melhor visualização, subir a camada “PE\_Municipios\_2021” como a primeira camada do mapa, figura 11.**

**Figura 11: Selecionando a camada “PE\_Municipios\_2021” a fim de solicitar zoom na camada e aproximação da área de interesse e observação da camada.**

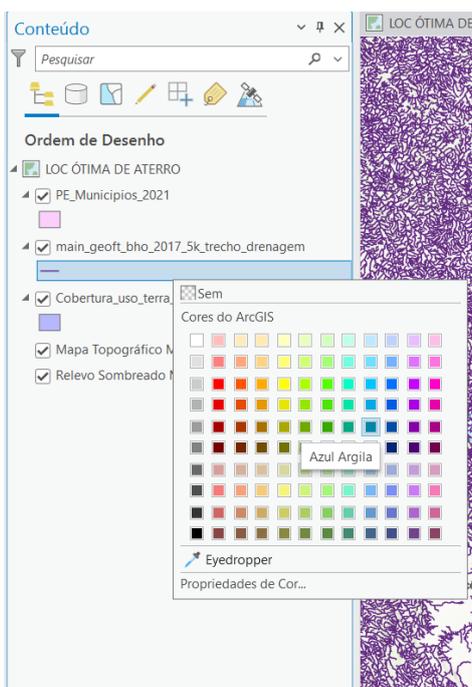


**Figura 12: Estado de Pernambuco com os municípios, após zoom na camada selecionada**



A camada de “Trecho de drenagem” apresentava em sua simbologia a cor violeta, a figura 11 mostra o processo de mudança> clicando em cima da simbologia e escolhendo a cor azul, de acordo com característica da camada.

**Figura 13: Mudança de simbologia, cor, da camada Trecho de Drenagem para azul**



### **Obtendo o Modelo Digital de Elevação**

Para obter um mapa com as áreas “ótimas” para instalação de aterro no município de Recife, há a necessidade da camada **MDE – Modelo Digital de Elevação**. Há a possibilidade de obtenção de forma externa ao ArcGIS, inserindo como uma camada a mais, porém o programa já fornece de forma online a referida camada.

**MDE** : Figuras 12 e 13;

**Adicionar dados/Add Data > Living Atlas > Terrain > Clicar “OK”.**

Figura 14: Adicionando dados no ArcGIS PRO

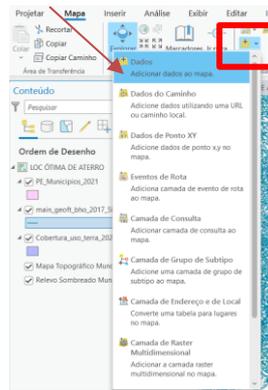


Figura 15: Na aba “adicionando dados” > Selecionar o Living Atlas e pesquisar a palavra “Terrain” para obtenção do MDE. Selecionar a opção “Terrain” sem mais complementos, conforme figura

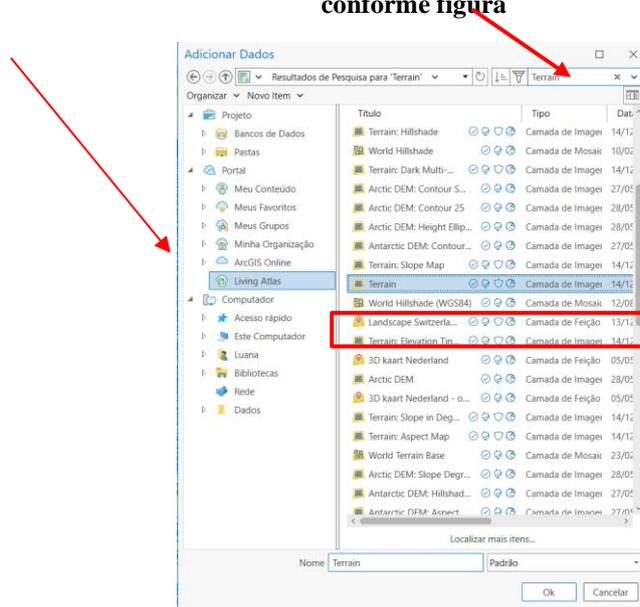
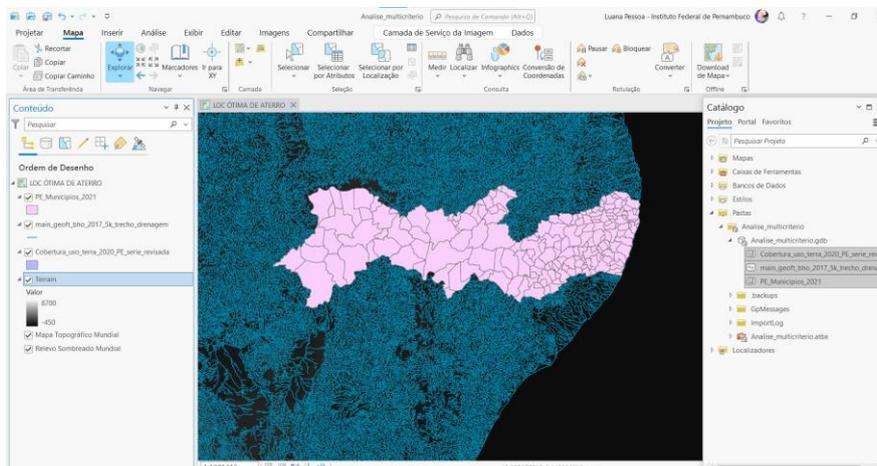


Figura 16: MDE camada “Terrain” carregada, ao fundo, com o modelo digital de elevação

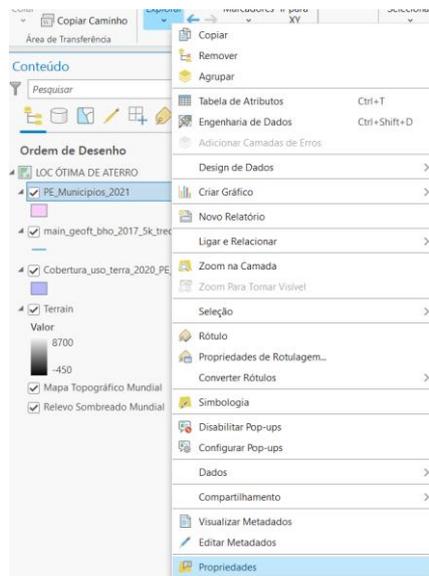


Com o “Terrain” como mais uma camada na base de dados, já é possível iniciar as operações a fim de obtenção do projeto final proposto “Mapa de localização para instalação de Aterro Sanitário”.

### Recortando área de interesse.

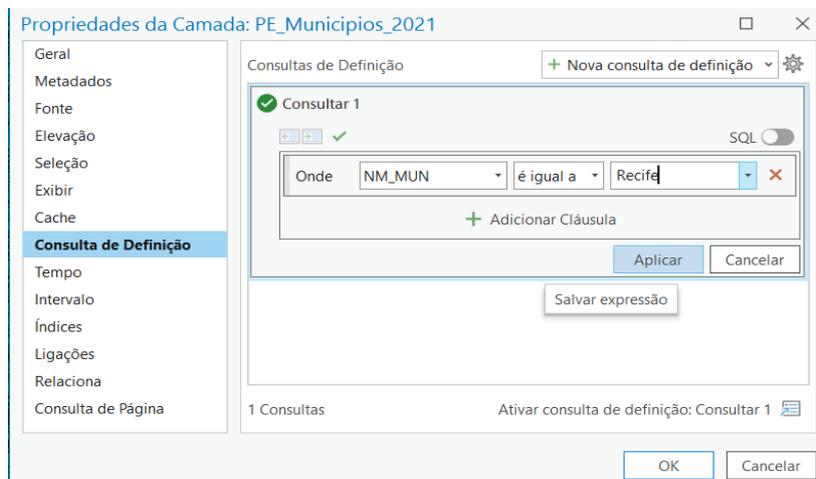
A fim de dar agilidade às operações de geoprocessamento que serão utilizadas e, também, dar mais assertividade na área de estudo, **na geração do layout final**, iniciaremos as operações de recorte da área de interesse.

Figura 17: Seleção da camada para definir a cidade de interesse por meio da aba de “propriedades”

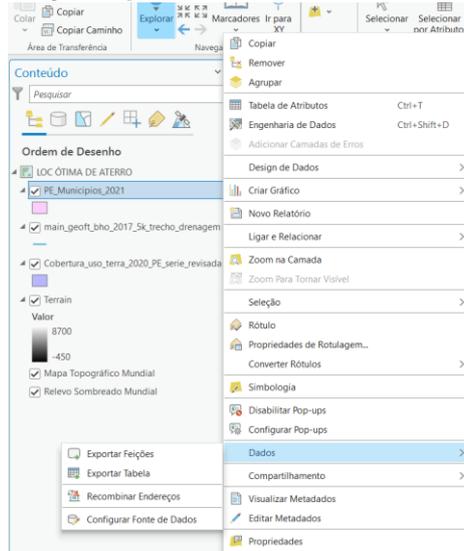


Na aba **Propriedades/Properties: Consulta de Definição/Definition Query > Nova Consulta de Definição/New Definition Query**> “Onde” = NM\_MUN “é igual a” Recife. Conforme figura 18:

Figura 18: Definindo o município de Recife



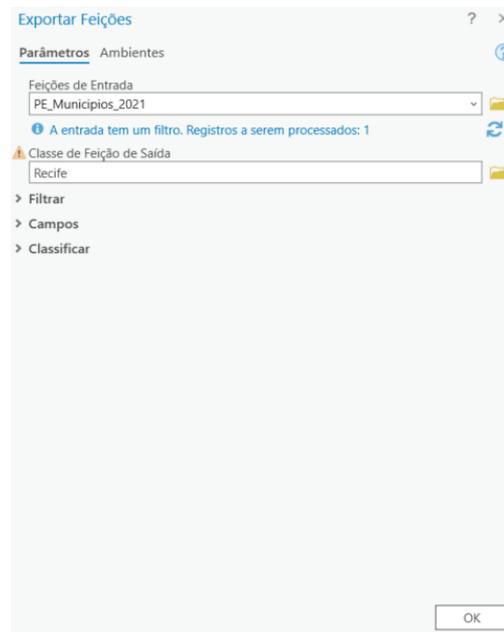
**Figura 19: Exportando Feições – gerando uma nova camada com o município de Recife**



**Clique com o botão direito na camada PE\_Municipios\_2021 > Dados/Data > Exportar Feições/Export Features > Feições de Entrada/Input Features = PE\_Municipios\_2021 e Feições de Saída/Output Feature Class = Recife**

A geração de uma nova camada “Recife” será de grande importância a fim de delimitar, também, as demais camadas e tornar mais fácil os processamentos das ferramentas de geoprocessamento. As demais camadas serão recortadas a partir da feição denominada de “Recife”, ou seja, o município.

**Figura 20: Gerando uma nova camada de feições com o município “Recife”. Ferramenta “Exportar Feições”**

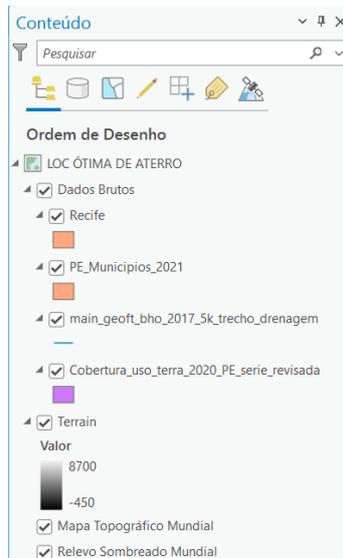


Para fins de organização, visto que vários processamentos serão feitos, agruparemos as camadas de acordo com suas características. O primeiro agrupamento serão os dados brutos, ainda não tratados e processados. Para isso: **Selecionar todas as camadas iniciais**

> clicar com o lado direito do mouse > Selecionar “Agrupar/Group” > Clicar em cima da legenda criada e renomear. Observar a figura 19.

OBS: Tal operação, de agrupamento, evitará futuras confusões, visto que lidaremos com manipulação de diversos dados e muitas operações serão feitas com as camadas, a fim de **tratativa dos dados**.

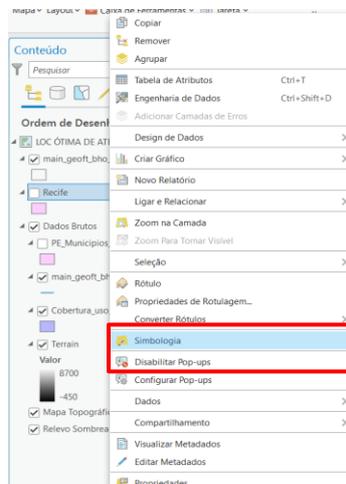
**Figura 21: Agrupamento dos dados. Seleção dos dados iniciais e agrupamento como “Dados Brutos”**



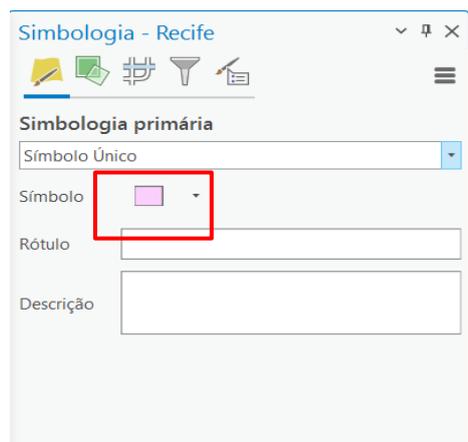
### Tratando a camada “Recife”

A Camada do município de “Recife” clicando com o botão direito do mouse > **Simbologia/Symbology** (Figura 20) > **Clique no Símbolo** (Figura 21) > **Seleciona contorno preto** (Figura 22) > **Vai em Propriedades/Properties** (Figura 23) > **Seleciona Cor “Vermelho” e Largura do contorno 4 pt** (Figura 23).

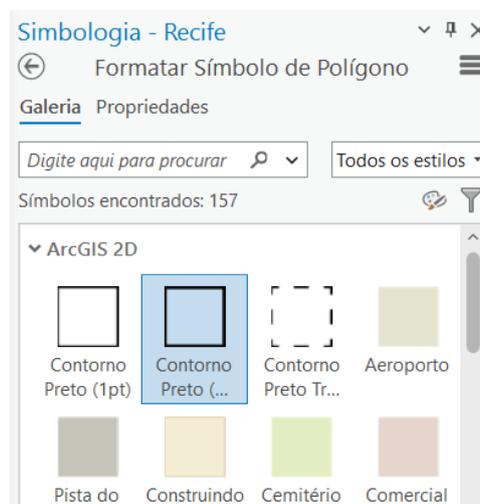
**Figura 22: Selecionando a opção Simbologia da Camada “Recife”**



**Figura 23: Selecionando a opção Símbolo para fins de abertura de novas opções e edição**



**Figura 24: Selecionando contorno preto do polígono "Recife" > Selecciona a aba "Propriedades" para fins de edição de cor, aparência e contorno**



**Figura 25: Edição de propriedades do polígono na aba "Propriedades"**



## Verificando sistema de coordenadas

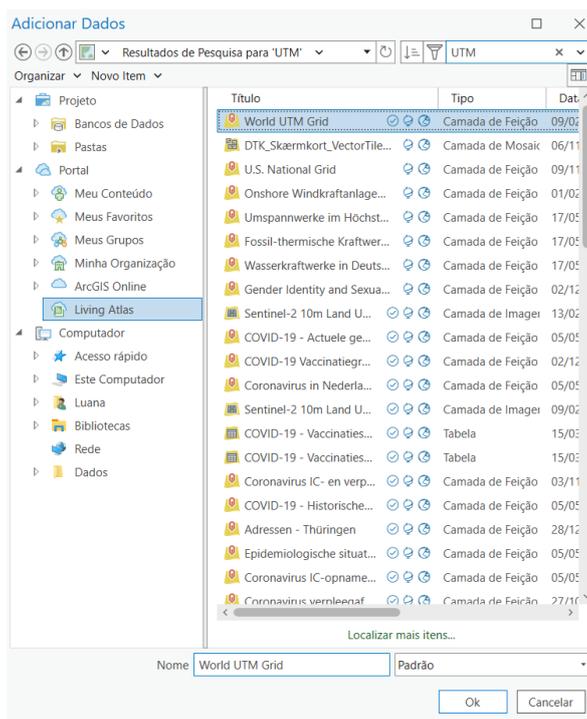
É essencial verificar o sistema de coordenadas a ser utilizado antes de realizar as operações e processamento de dados. Se a área estudada abrange mais de um fuso, deve-se usar o sistema de coordenadas geográficas, a fim de verificar qual o caso da área de estudo escolhida. Para a área “Recife”, vamos usar o sistema de coordenadas UTM, visto que a mesma se localiza na zona UTM 25.

**Adicionar dados/Add Data > Living Atlas > “UTM” (pesquisar) > clica em “World UTM Grid” > OK.**

### IMPORTANTE:

Será projetado em seu mapa a grade com as zonas UTM e poderá analisar qual o sistema de coordenada geográfica será adequado. Se a área de estudo contemplar apenas uma zona UTM, usar sistema de coordenadas planas, se mais de uma, usar sistema de coordenadas geográficas.

**Figura 26: Projetando a camada de sistema de coordenadas UTM. Verificar o sistema de coordenadas do projeto**

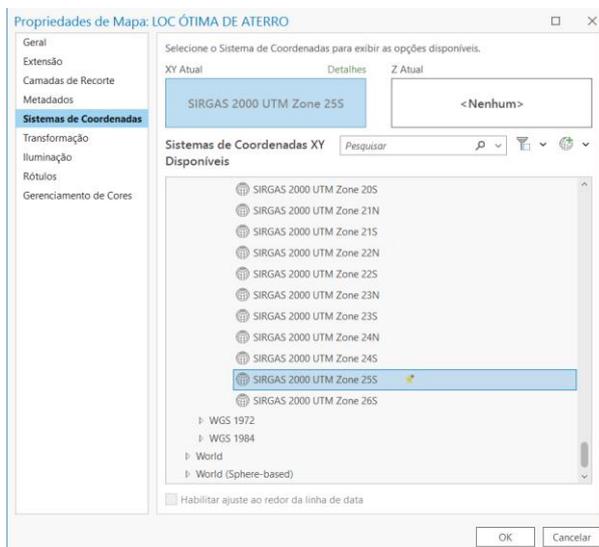


Clique com o botão direito do mouse na camada **Recife** > **Zoom na Camada/Zoom to Layer** > **Clique em cima = Pop Up com a coordenada UTM.**

Para começar a trabalhar com o mapa da zona UTM correta: **Clique com o botão direito do mouse no mapa renomeado > Sistema de Coordenadas > Sistema de Coordenadas Planas > UTM > South America > SIRGAS 2000 > SIRGAS 2000 UTM Zone 25 S > OK.**

Recife está localizado na zona UTM 25.

**Figura 27: Adequando o sistema de Coordenadas do mapa**



### **Recortando as camadas no ArcGIS PRO.**

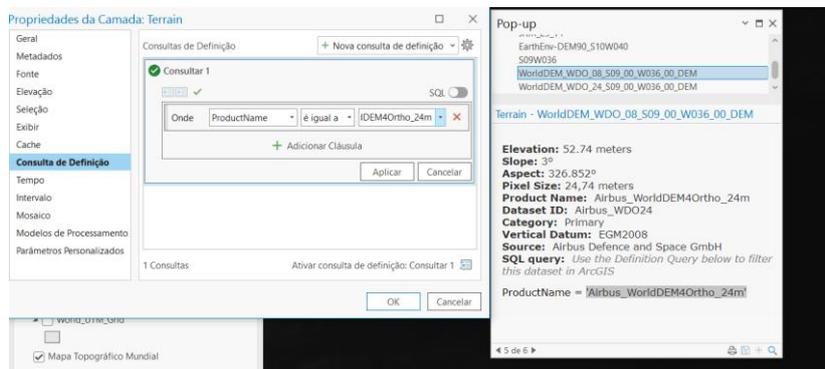
Iniciaremos o recorte do MDE – Modelo Digital de Elevação. Porém antes de dar início, é necessário definir as propriedades da camada, visto que a mesma apresenta diversos dados atrelados ao “Terrain”. Pode desmarcar a Zona UTM

Na camada do MDE “Terrain” no mapa> **Clique duas vezes > Observar os dados apresentados no Pop-up > Copiar o Product Name “Airbus\_WorldDEM4Ortho\_24m” > Fechar > Clicar na camada Terrain com tecla direita do mouse > Selecionar Propriedades/Properties > Consulta de Definição/New Definition Query > Onde “ProductName” é igual a “Airbus\_WorldDEM4Ortho\_24m” > Aplicar > OK.** Após a operação, clicar duas vezes na camada e conferir se o Pop-up da camada apresentará apenas “Airbus\_WorldDEM4Ortho\_24m”.

**IMPORTANTE: Anotar o dado do Pixel Size: 24,74 metros será necessário para operação de declividade.**

A operação é necessária a fim de maximizar o processamento e minimizar o tempo gasto nas operações, visto que sem tal operação, muitas opções ficam atreladas a camada e, posteriormente, dificulta a operacionalização do uso da ferramenta de geoprocessamento declividade.

**Figura 28: O Pop-up mostra os dados atrelados à camada Terrain e as Propriedades da Camada Terrain, o processo de definição de dados da camada**



## Recortando Terrain – MDE

É de extrema importância o recorte do Modelo Digital de Elevação para fins de processamento das operações no decorrer do projeto no ArcGIS PRO.

O recorte não pode ser feito pela ferramenta **Recortar/Clip**, visto que é um Raster.

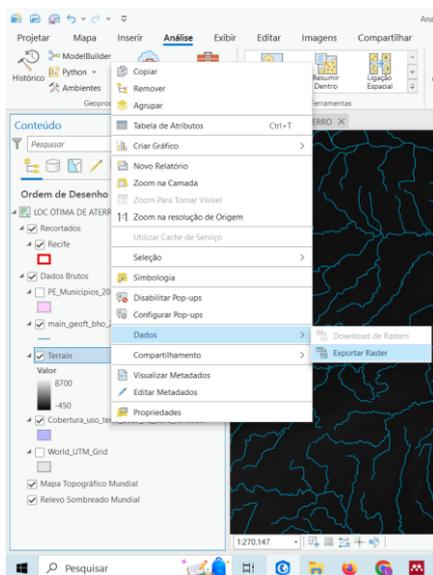
Clica com o botão direito > **Dados/Data > Export Raster/Export Raster**.

### CONFIGURAÇÕES IMPORTANTES:

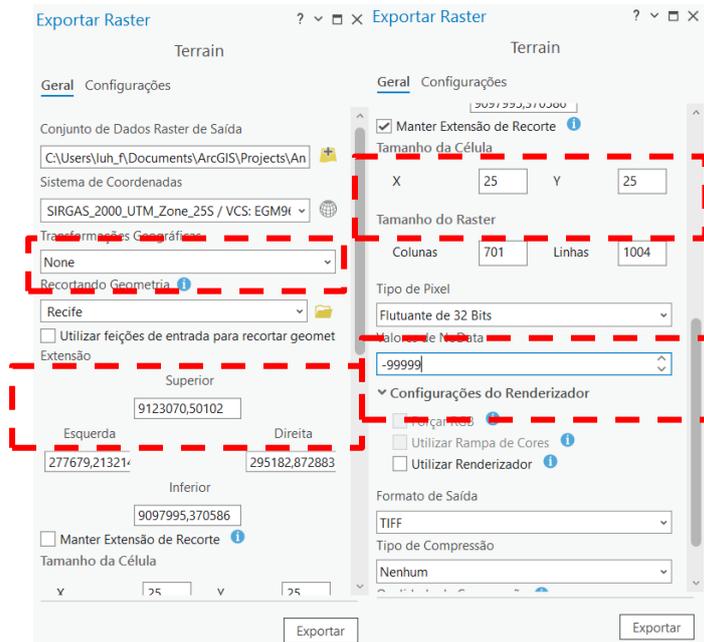
1. **Configurar o Sistema de Coordenadas para > SIRGAS\_2000\_UTM\_25S**
2. **Recortar a Geometria > Recife**
3. **Tamanho da Célula > X 25 e Y 25 (Por conta do Pixel Size)**
4. **Valores de NoData > -99999**

Será gerada a camada **Terrain\_1.tif** que iremos renomear como MDE – Recortado.

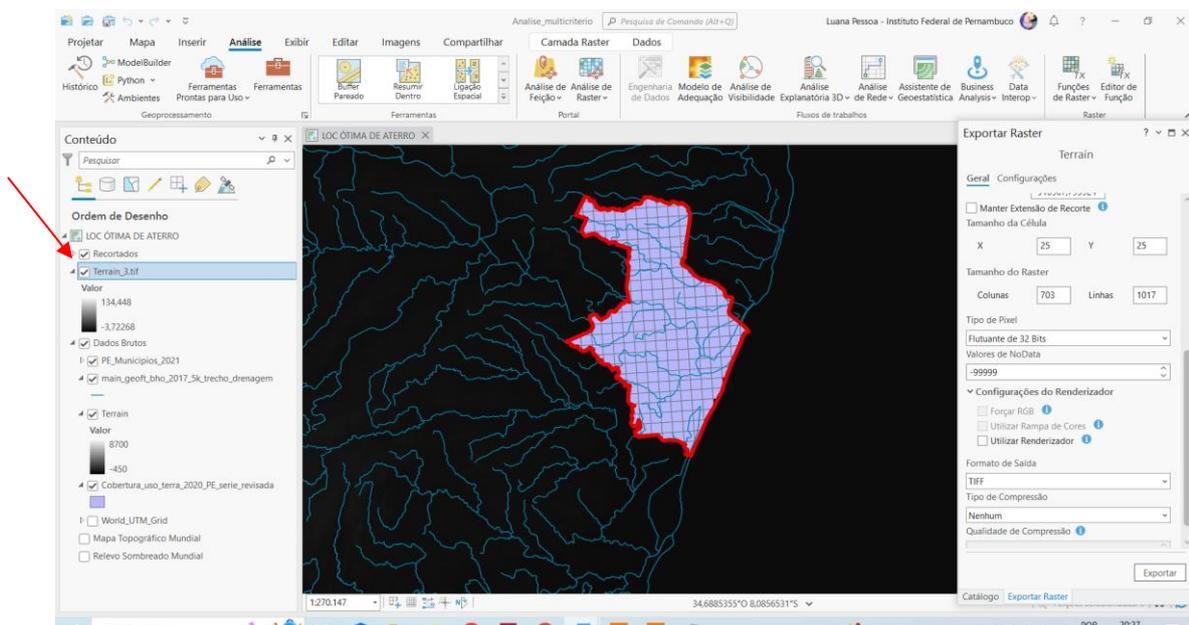
**Figura 29: “Recortando” o MDE - Exportando Raster pela opção Dados**



**Figura 30: Preenchendo os dados para a exportação do Raster e recorte do MDE. Dados importantes destacados.**



**Figura 31: Após recortar o MDE, renomear e desmarcar o Terrain dos dados brutos a fim de visualizar o modelo recortado.**



Finalizado o recorte do Modelo Digital de Elevação, partiremos para o recorte das demais camadas que compõem o projeto.

## Recorte das Camadas Drenagem e Cobertura e Uso da Terra.

Para o recorte das camadas “Trecho de Drenagem” e “Uso e Ocupação do Solo” usamos a ferramenta Recortar.

**Ferramentas/Tools > Recortar/Clip (Ferramentas de Análise): Feições de Entrada ou Conjunto de Dados/Input Features or Dataset “O DADO A SER RECORTADO”, em Recortar Feições/Clip Features = “RECIFE”, em Feições de Saída/Output Features or Dataset aparecerá o endereço do arquivo que será gerado, conforme a figura 32 e figura 33.**

A operação é a mesma para ambas as camadas, visto que são de igual natureza.

Figura 32: Opção Ferramentas

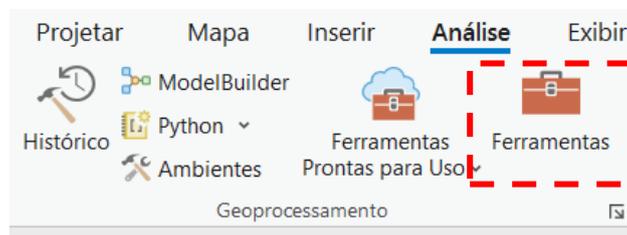


Figura 33: Opção Recortar

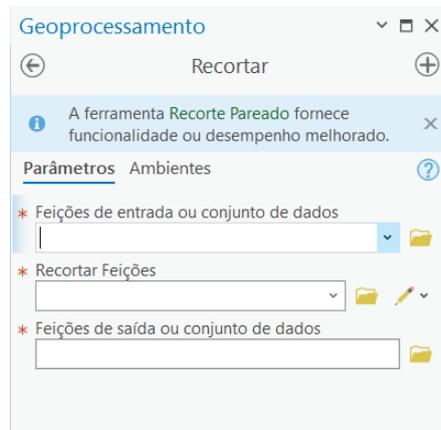
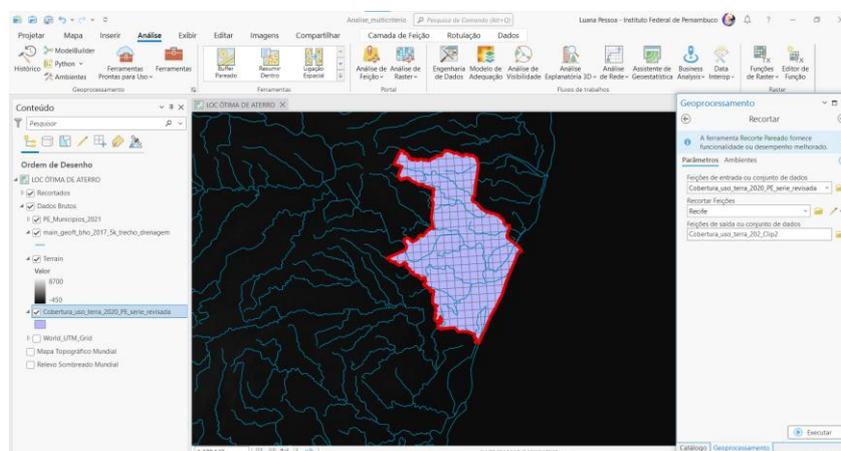
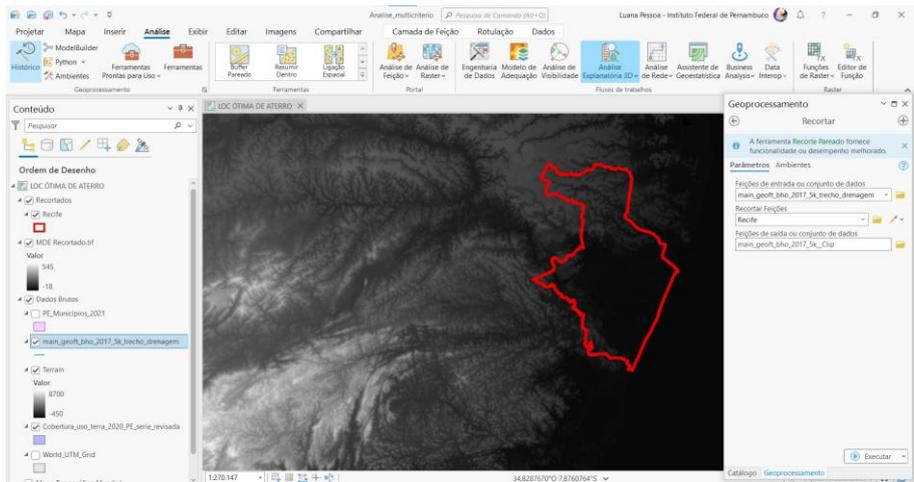


Figura 34: Recorte de uso e ocupação do solo



**Figura 35: Recorte de uso e ocupação do solo**



Ao recortar todas as camadas e agrupar os dados brutos, anteriores aos recortados, desmarcar os dados brutos a fim de que apenas os recortados apareçam na tela do ArcGIS PRO, figura 34.

### **Criar Camada de Centro Urbano**

Após cortar a camada, vamos classificar a mesma a fim de identificar todas as classes de uso do solo.

Como para o projeto é necessário que o aterro esteja a 1 km de distância do maior centro urbano e a menos de 10 km, temos que identificar os centros urbanos, ou, na cada, mosaico de ocupação.

**Clica na camada com o botão direito do mouse > Simbologia/Symbology > Simbologia Primária/Primary Symbology > Opção Valores únicos > Esquema de Cores/Color scheme > Opção Classe. Figuras 34, 35 e 36.**

**Figura 36: Etapa para identificação das classes de uso do solo 1**

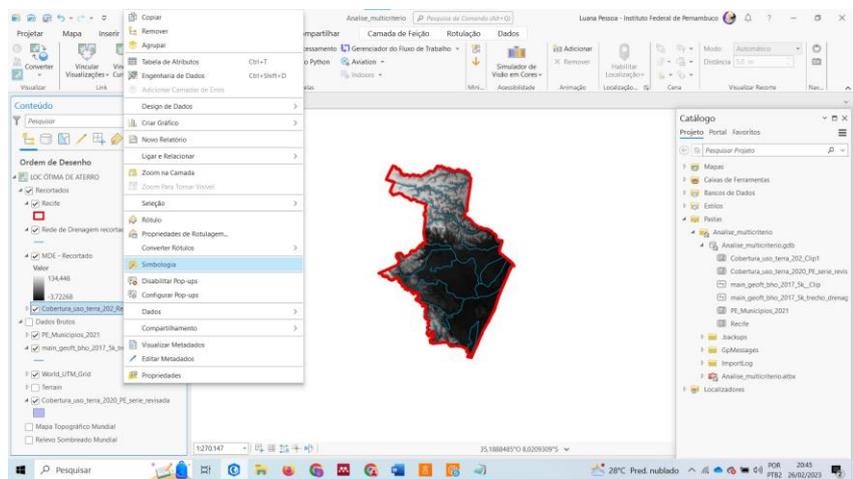


Figura 37: Etapa para identificação das classes de uso do solo 2

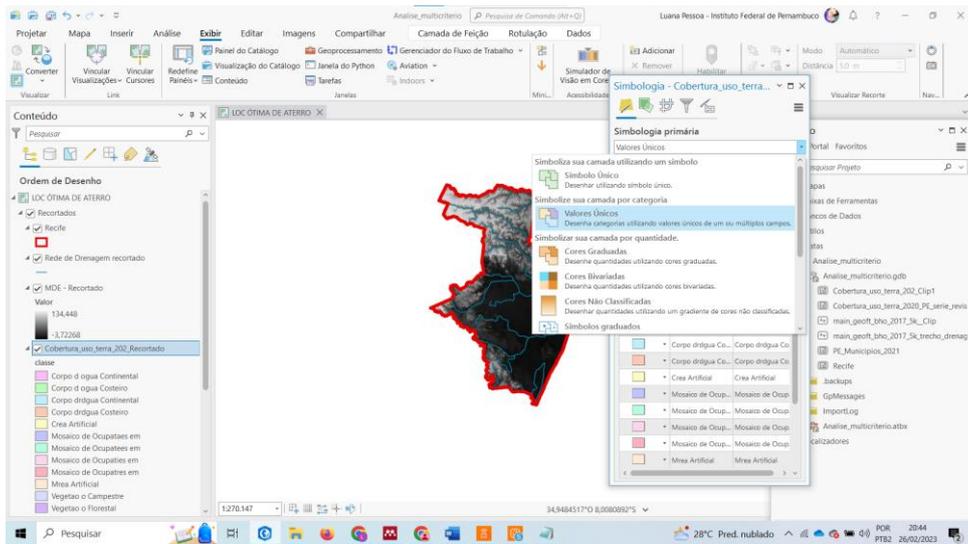
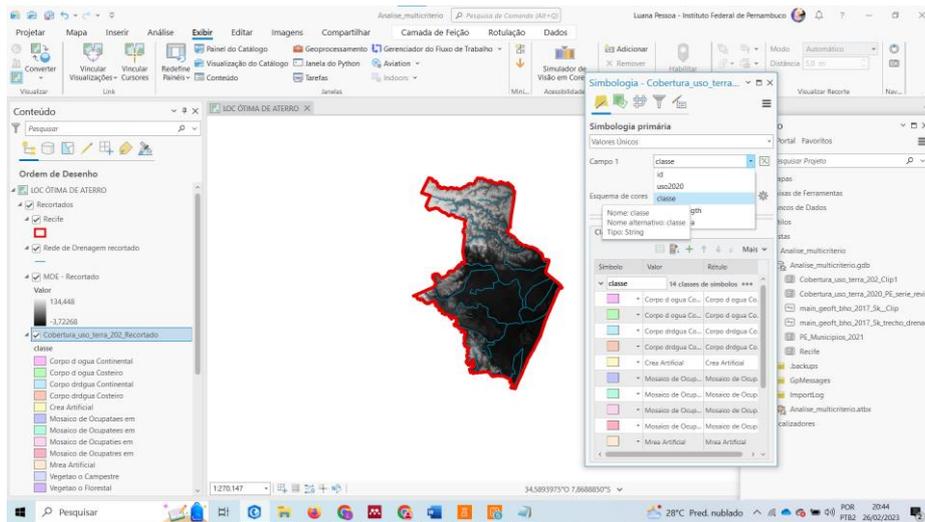


Figura 38: Etapa para identificação das classes de uso do solo 3



Após as etapas para a identificação das classes de uso do solo, vamos para as operações para a definição do centro urbano:

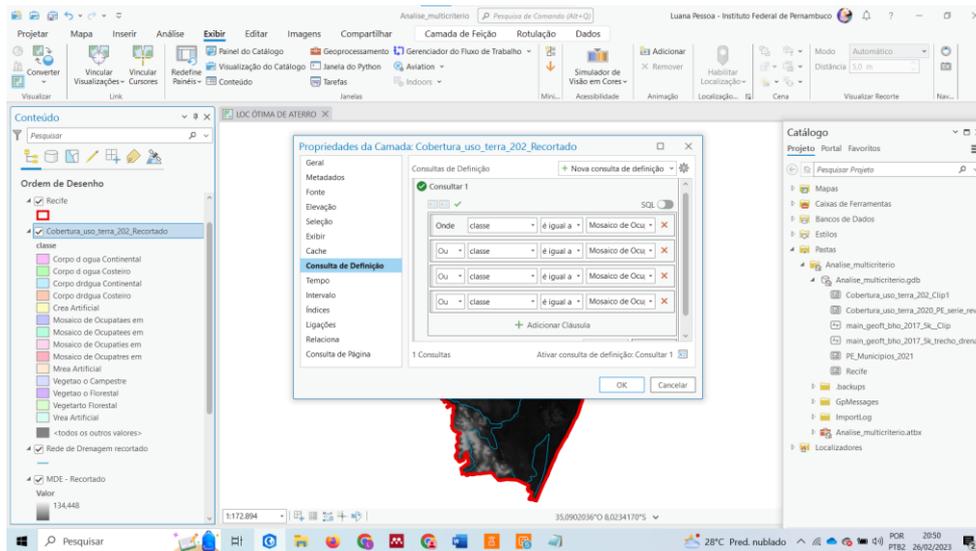
**Clique com o mouse direito em Propriedades/Properties > Consulta definições/Definition Query > Nova Consulta de Definição/New Definition Query > Selecionar todas as opções com “MOSAICO DE OCUPAÇÃO” com “ou” entre as opções> OK.**

**Seleciona o Centro Urbano maior = Selecionar > Clique em “Listar por Seleção/Lis by Selection” e Desmarca a cidade de Recife > Clica no mosaico que representa o maior centro urbano > Lista por Ordem de Desenho/Lis by Drawing Order.**

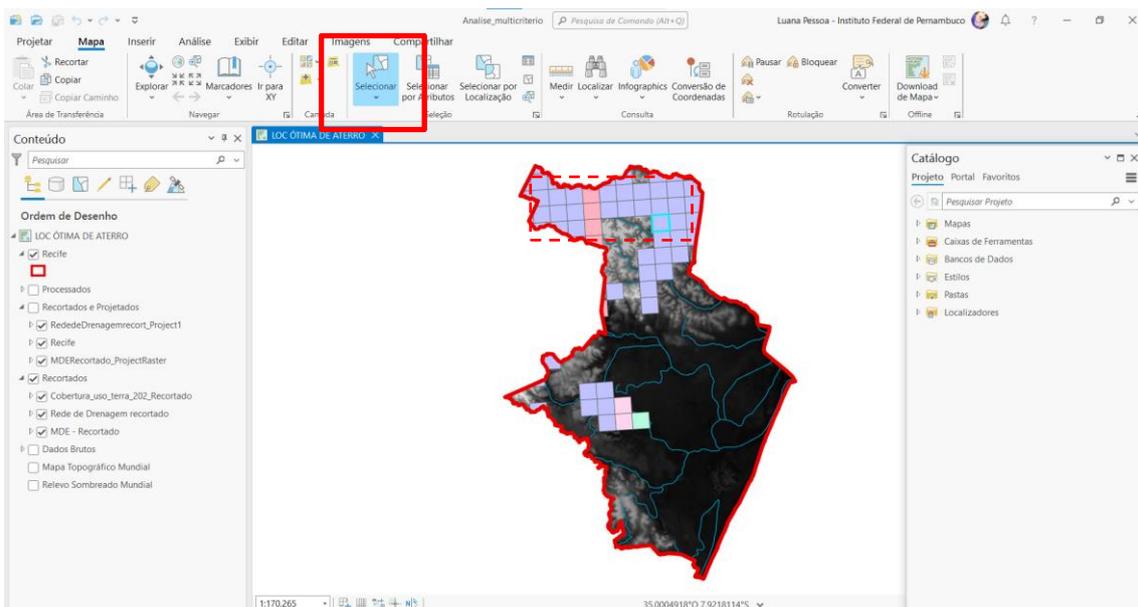
Após esses passos, vamos exportar as feições e criar a camada de “Centro Urbano”.

**Clica com o botão direito do mouse na camada de Uso\_terra recortada > Dados/Data > Exportar Feições/Export Features> Renomear como “Centro Urbano, figura 40.**

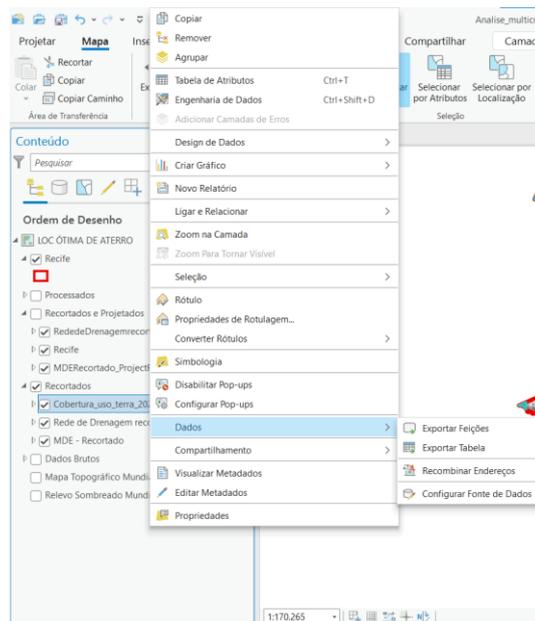
**Figura 39: Definindo as propriedades da camada para exportar feições.**



**Figura 40: Selecionando as classes “Mosaico de Ocupação” > Seleciona toda a área superior clicando com a seta do mouse conforme mostra a área tracejada, selecionará todos os quadrados superiores.**



**Figura 41: Clicando em “Lista por Ordem de Desenho” e exportando as feições e criando camada “Centro Urbano”**



Agrupar os recortes para fins de organização.

### Projetando as camadas

Ir no GDB “**Analise\_multicritério.gdb**”, clique com o botão direito em **Novo/New > Criar Conjunto de Dados de Feição/Create Feature Dataset > Sistema de Coordenadas/ Coordinate System = “SIRGAS 2000 UTM ZONE 25S” > Nome do Conjunto = Dados\_UTM > Executar.**

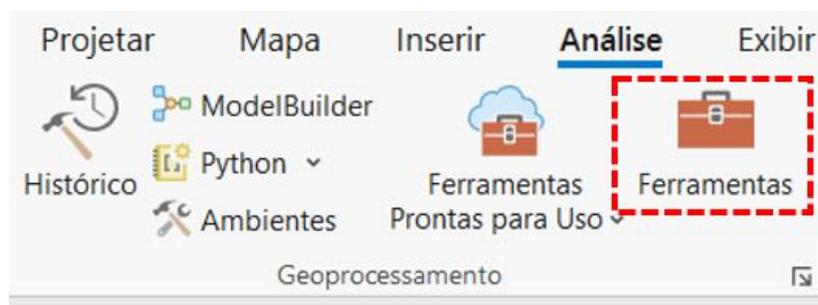
Após esses passos é possível reprojeter as suas Camadas.

As camadas até então trabalhadas não estão no sistema de coordenadas correto, o sistema que deve ser usado para fins de cálculo preciso e de acordo com a verificação de adequação inicial, a UTM, necessitando que sejam adequadas e projetadas. O sistema de coordenadas projetado deve ser igual ao sistema de coordenadas do mapa principal.

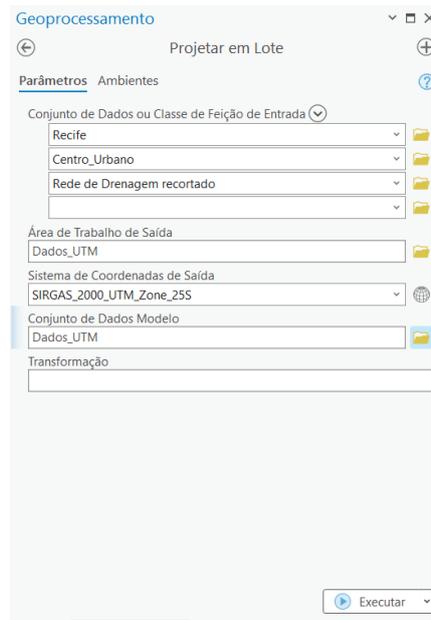
PROJETANDO PARA SIRGAS 2000 UTM ZONE 25S:

### Projetando as camadas na opção “Projetar”

**Figura 42: Opção Ferramentas**



**Figura 43: Pesquisar projetar em lote e preencher**



A ferramenta de Geoprocessamento Projetar será utilizada para os dados recortados “Centro Urbano”, "Trecho de Drenagem” e “Recife”.

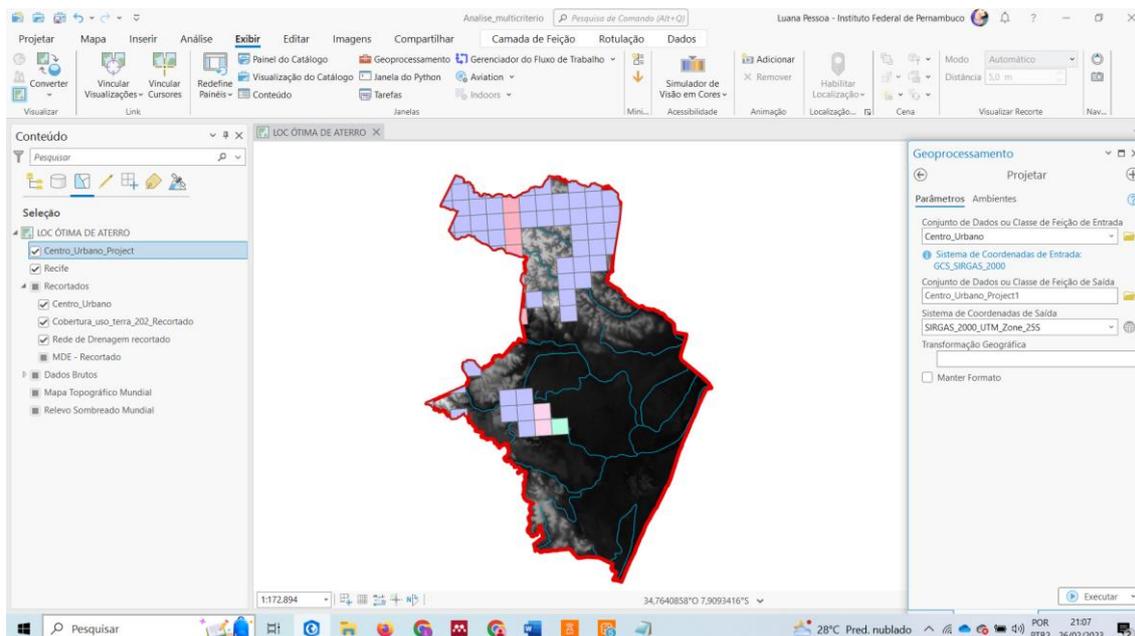
**Ferramentas/Tools > Projetar em lote/Batch Project > Conjunto de Dados ou Classe de Feição de Entrada/Input Dataset or Feature Class = Os dados a serem projetado na coordenada UTM > Sistema de Coordenadas de Saída/Output Coordinate System = SIRGAS\_200\_UTM\_ZONE\_25S ( Coordenadas planas > UTM > South America > SIRGAS 2000 > SIRGAS 2000 UTM Zone 25S) > Área de trabalho de Saída e Conjunto de Dados de Modelo/Output Workspace and Template Dataset = Dados\_UTM > Executar.**

Repetir o mesmo processo para as todas as camadas “Centro Urbano”, "Trecho de Drenagem” e “Recife”.

**Figura 44: Projetando para sistema de coordenadas UTM**



**Figura 45: Exemplo de operação de projeção para UTM concluída em uma das camadas**

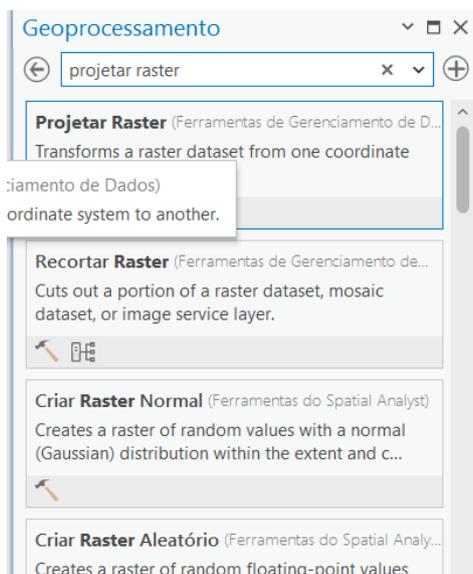


Projetando as camadas na opção “Projetar Raster”:

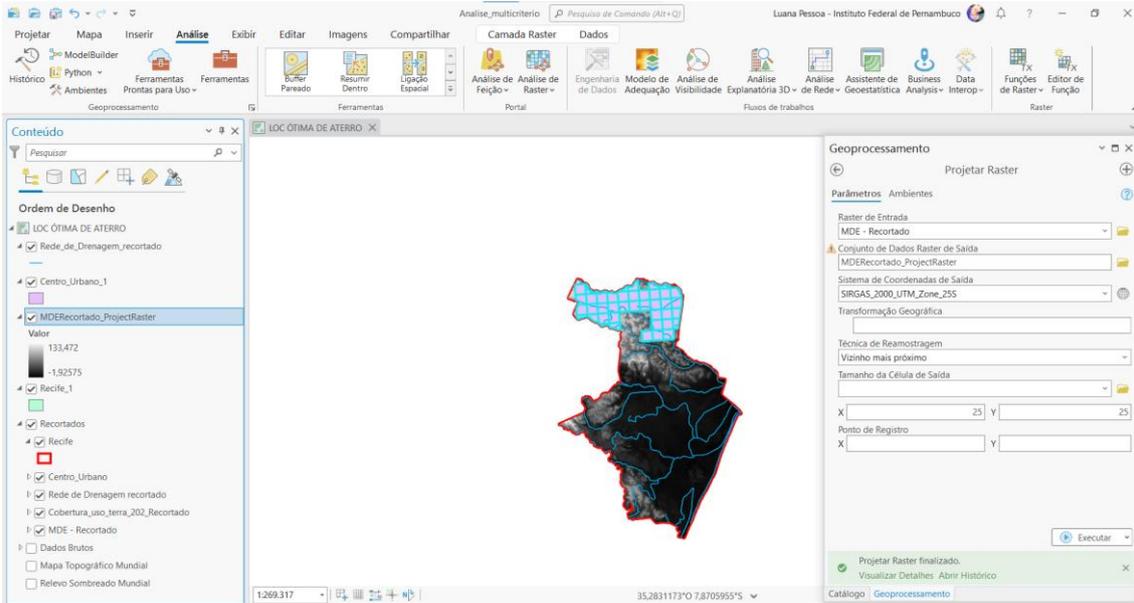
A ferramenta de Geoprocessamento “Projetar Raster” será utilizada para os dados recortados do Modelo Digital de Elevação”.

**Ferramentas/Tools > Projetar Raster/Project Raster > Raster de Entrada/Input Raster = MDE - Recortado > Sistema de Coordenadas de Saida/ Output Coordinate System = SIRGAS\_200\_UTM\_ZONE\_25S ( Coordenadas planas > UTM > South America > SIRGAS 2000 > SIRGAS 2000 UTM Zone 25S) > Executar.**

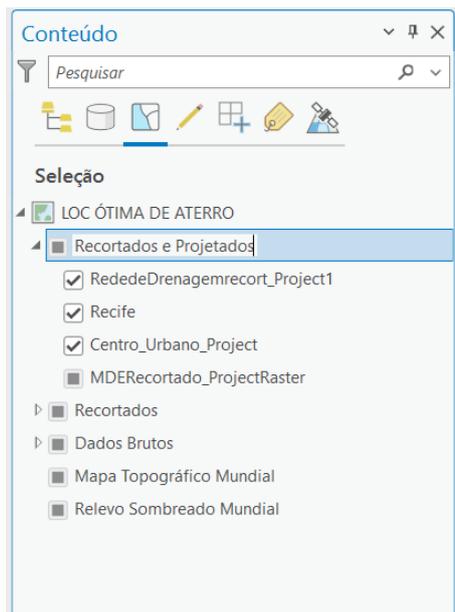
**Figura 46: Opção Projetar Raster**



**Figura 47: Exemplo de operação de projeção raster para UTM concluída em uma das camadas**



**Figura 48: Agrupando os dados**



Agrupar os recortes projetados

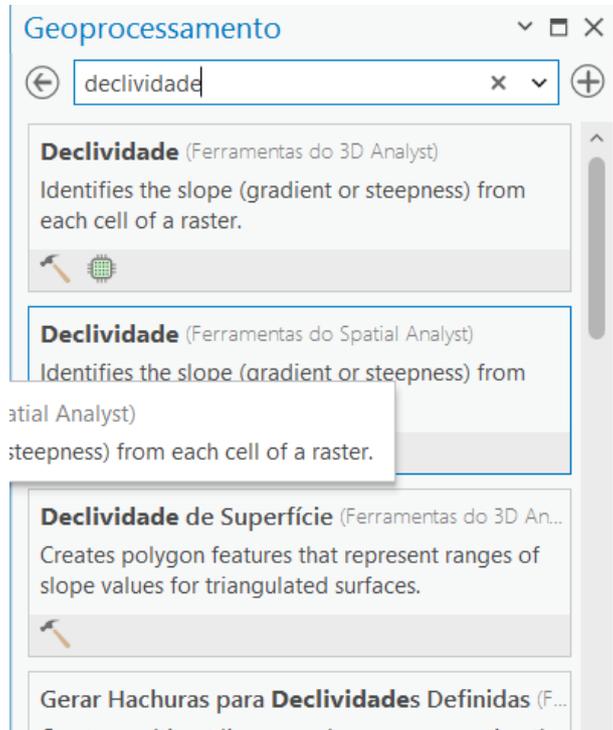
- Declividade

Para o cálculo da declividade usamos o Modelo Digital de Elevação, MDE.

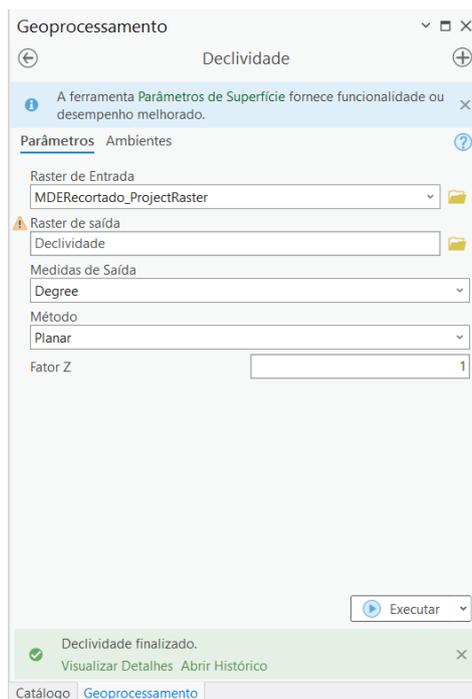
**Ferramentas > Declividade > Raster de Entrada = MDERecortado\_ProjectRaster > OK.**

Os dados vão ser processados automaticamente pela ferramenta. Para fins de adequação dos dados para posterior operações necessárias para as análises, vamos efetuar as operações a seguir.

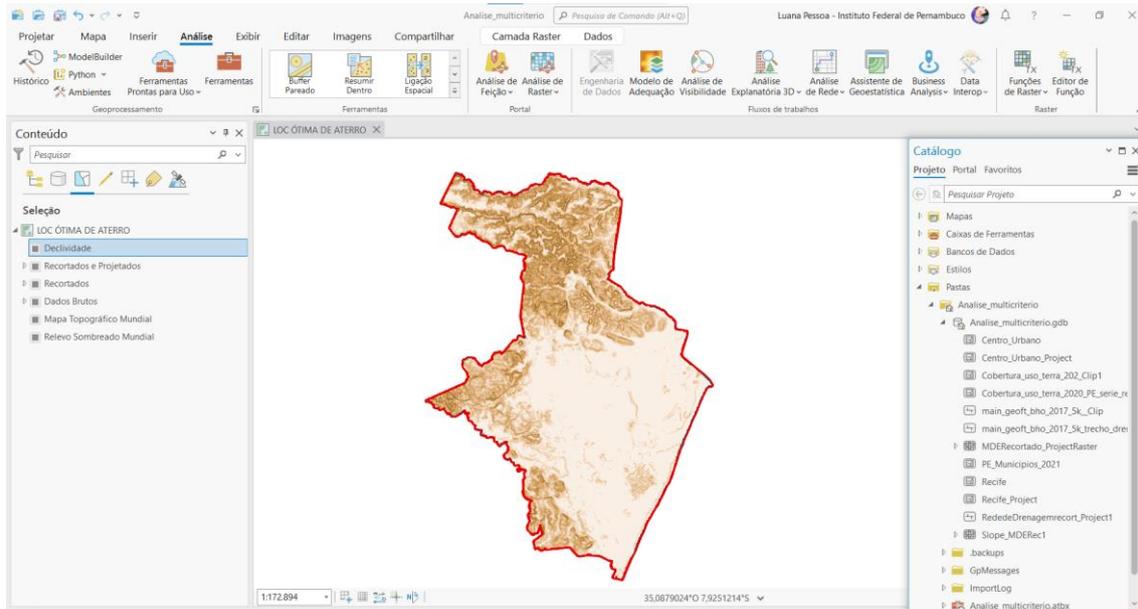
**Figura 49: Ferramenta “Declividade”**



**Figura 50: Processando os dados de declividade**

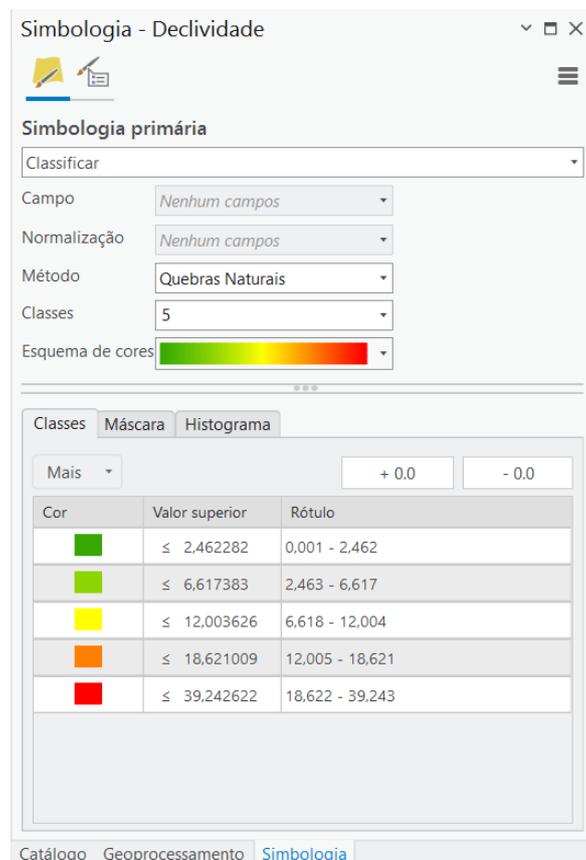


**Figura 51: Dados processados**

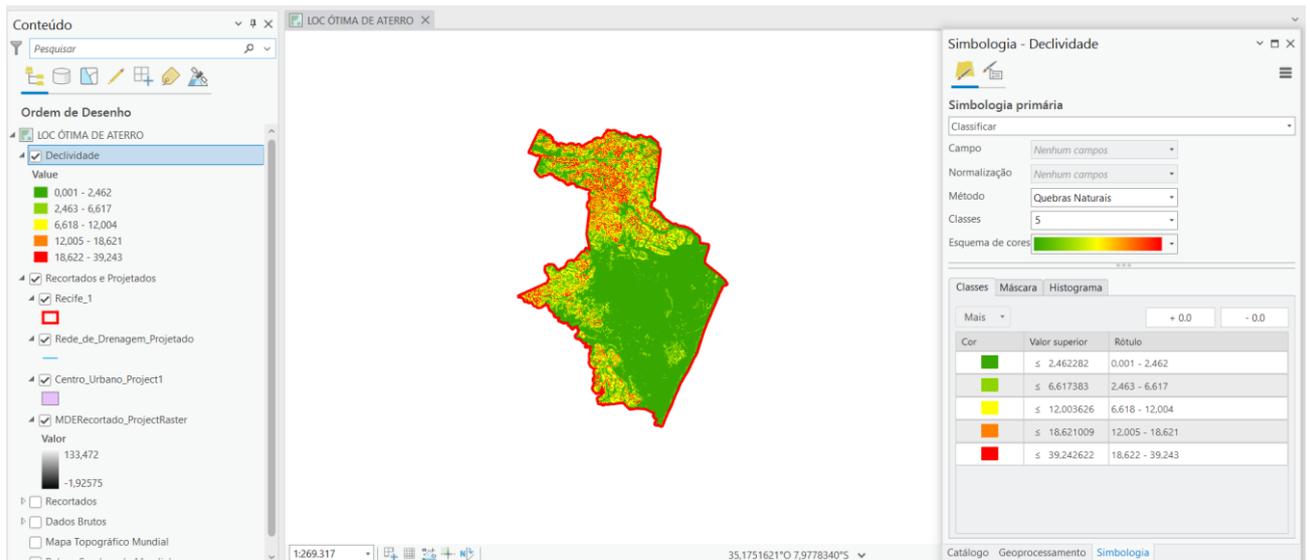


Após processamento dos dados clique com o botão direito do mouse **Simbologia/Symbology > Simbologia primária/Primary symbology = Classificar > Classes/Classes = 5 > Esquema de cores/Color scheme = figura 52.**

**Figura 52: Tratamento dos dados na opção simbologia**



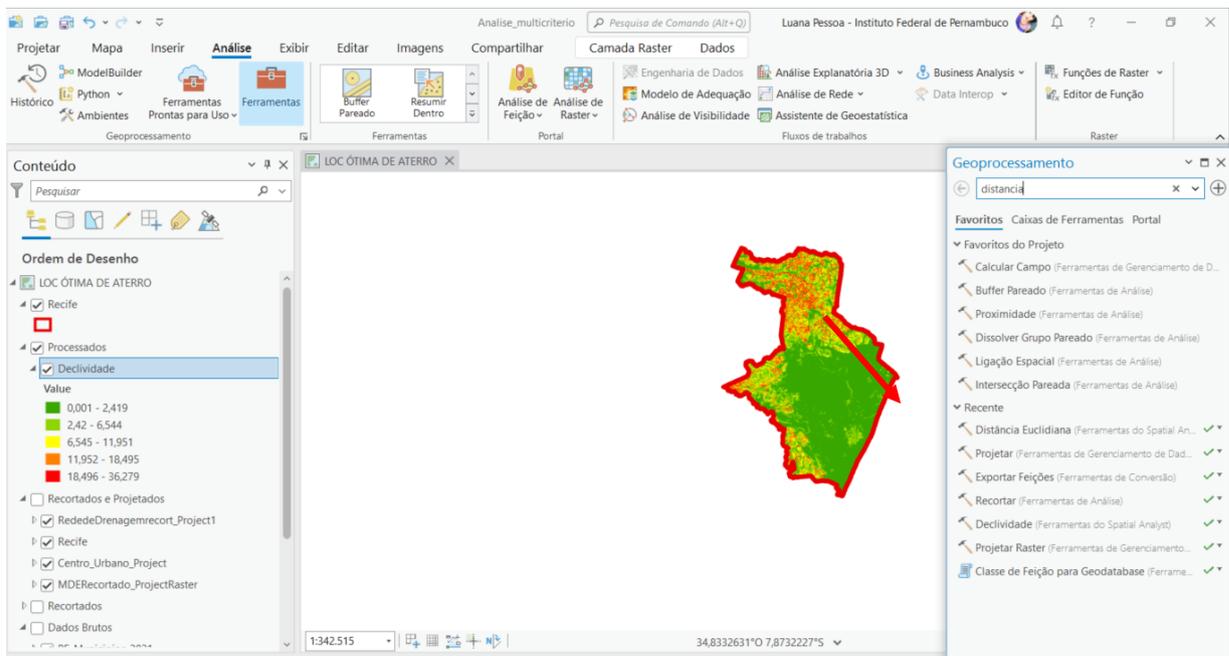
**Figura 53: Mapa após cálculo de declividade e com a alteração da simbologia**



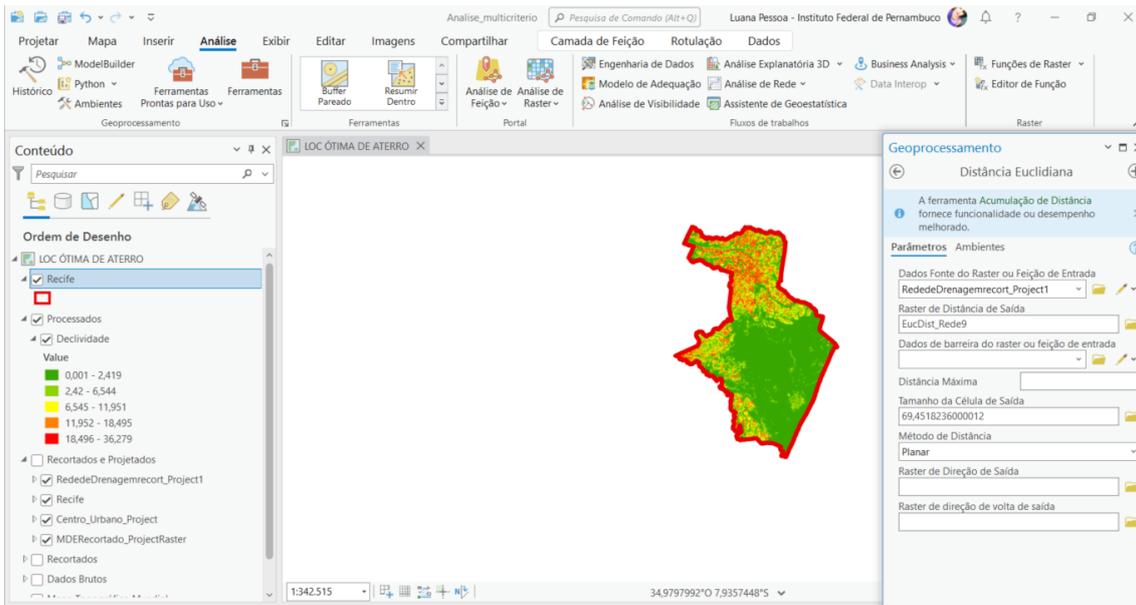
- Distância Euclidiana – Trecho de Drenagem e Centro Urbano

A Distância Euclidiana, é necessário medir a distância dos trechos de drenagem e do centro urbano, pois, para o projeto inicial, há especificidades de localização dos aterros em relação aos trechos de drenagem, rios, e do centro urbano. Assim, usamos a ferramenta, Distância Euclidiana para fins de medição.

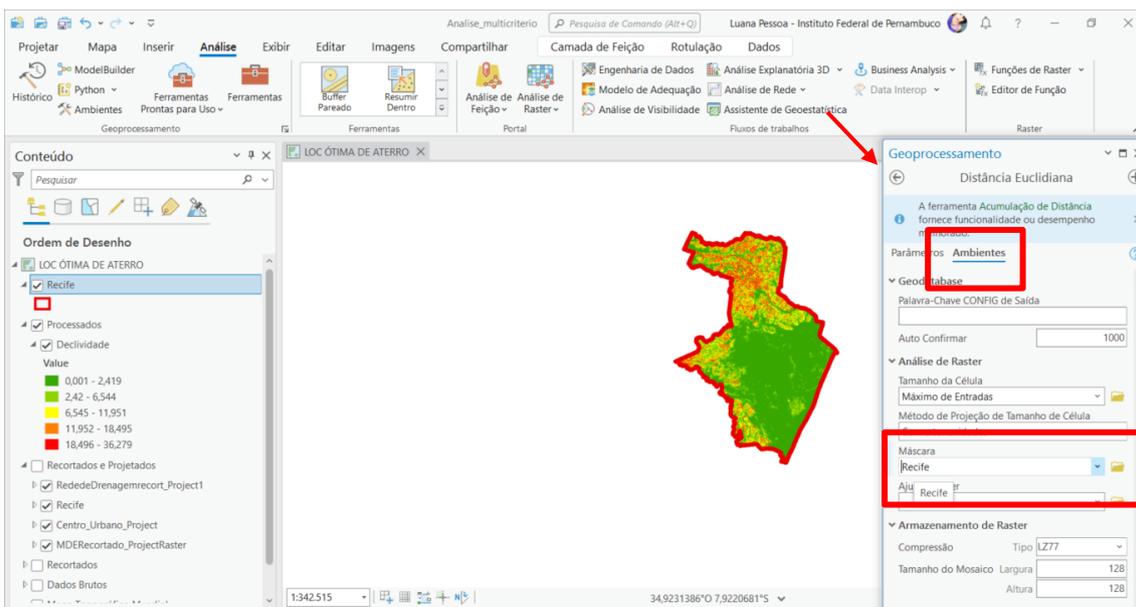
**Figura 54: Ferramenta distância Euclidiana indicada por seta vermelha**



**Figura 55: Cálculo da distância dos trechos de drenagem**



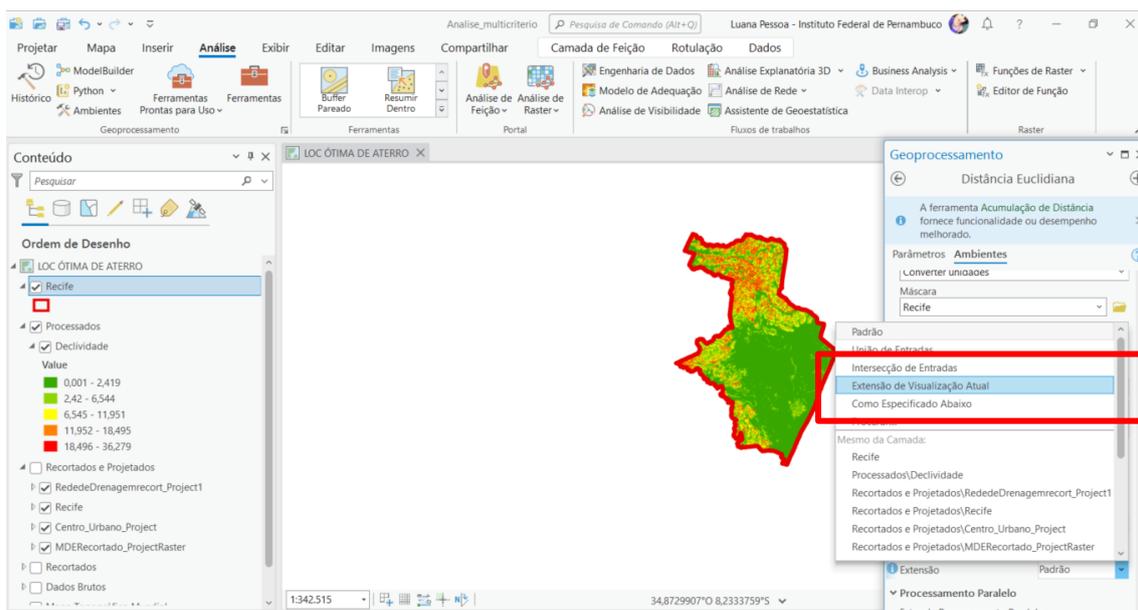
**Figura 56: Opção “Ambiente” – Seleção Recife**



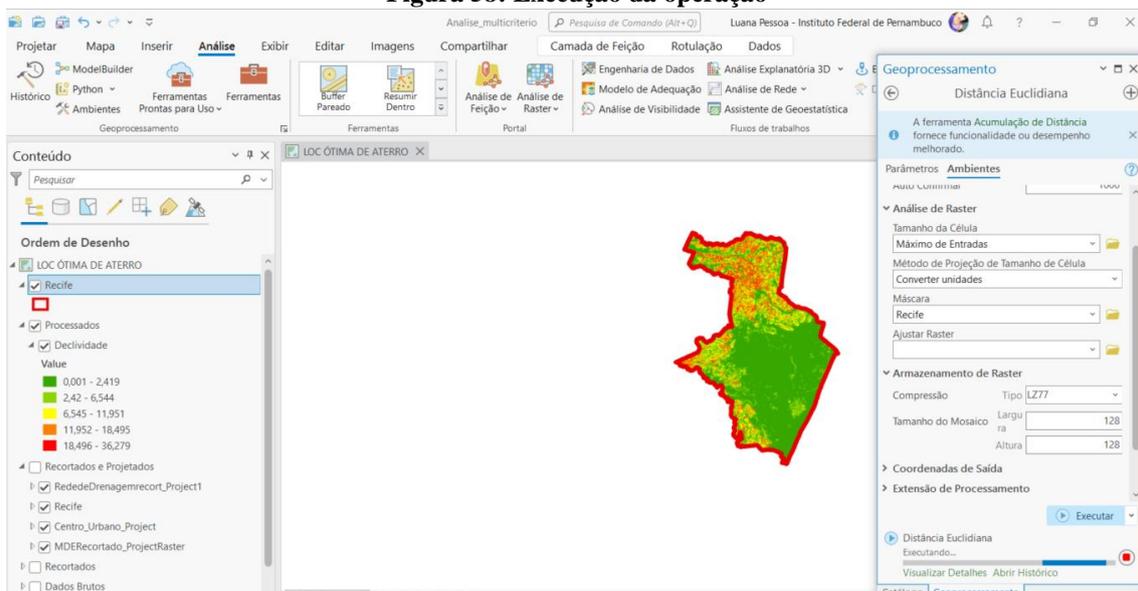
**Ferramentas/Tools > Distância Euclidiana/Euclidean Distance > Dados Fonte do Raster ou Feição de entrada/Input Raster or feature source data = “RededeDrenagemrecort\_Project1. Ir para a aba Ambientes/Environments > Selecionar a Máscara/Mask = Recife e Extensão/Extent = Extensão de Visualização Atual/Current Display Extent > Executar.**

**OBS: TRECHOS DE DRENAGEM E REDE DE DRENAGEM ESTÃO, NO PRESENTE PROJETO, COM O MESMO SIGNIFICADO.**

**Figura 57: Opção “Extensão” – Extensão de Visualização Atual**



**Figura 58: Execução da operação**

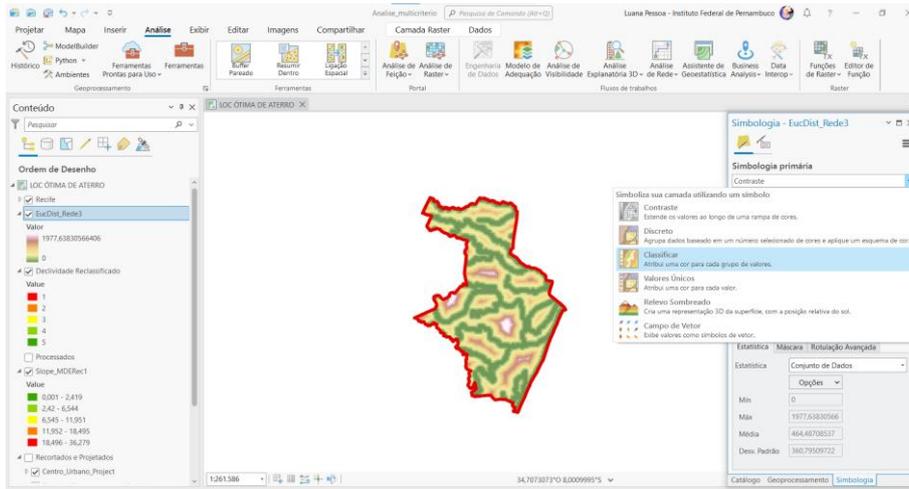


**A operação é feita para ambos os dados, Centro Urbano e Rede/Trecho de Drenagem, da mesma forma que exemplificado, apenas modificando os dados.**

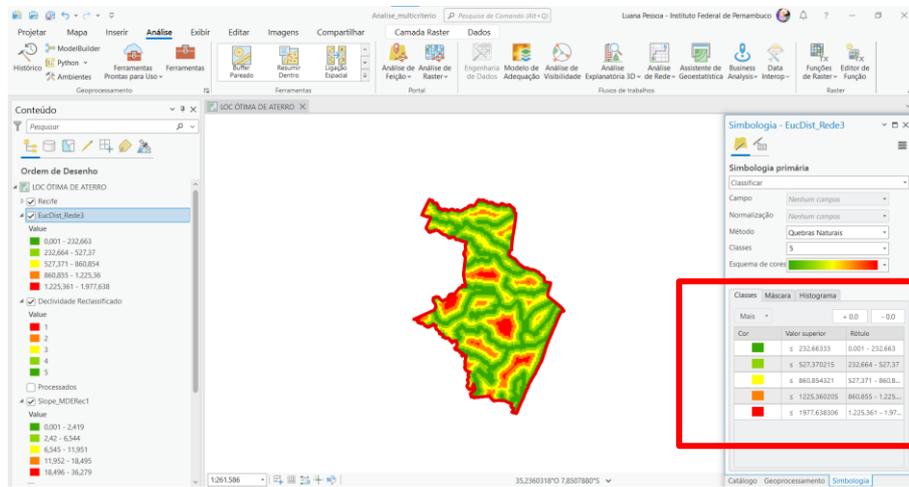
OBS: Ajustar os dados após os cálculos de distância. Clicar no botão direito do mouse > Simbologia/Symbology > Simbologia Primária/Primary symbology = Classificar > Classes/Classes = 5 > Esquema de Cores/Color scheme igual o da figura 59. Renomear camada e agrupar como processados. Para os Trechos/Rede de Drenagem, é necessário a inversão de valores, na opção “Mais” conforme indicado na seta da figura 59, pois os aterros precisam ficar a uma distância de no mínimo 300 metros.

**OBS: A CAMADA RECIFE USADA NAS OPÇÕES “MÁSCARA” É SEMPRE A PROJETADA.**

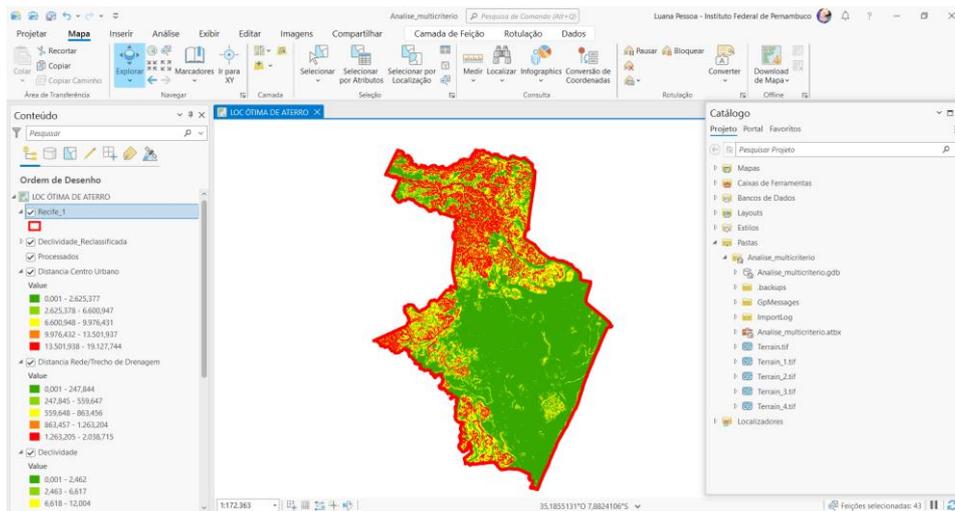
**Figura 59: Simbologia dos dados de Trecho\Rede de Drenagem 1**



**Figura 60: Simbologia dos dados de Trecho\Rede de Drenagem 2. Com os campos corretos**



**Figura 61: Dados Processados**



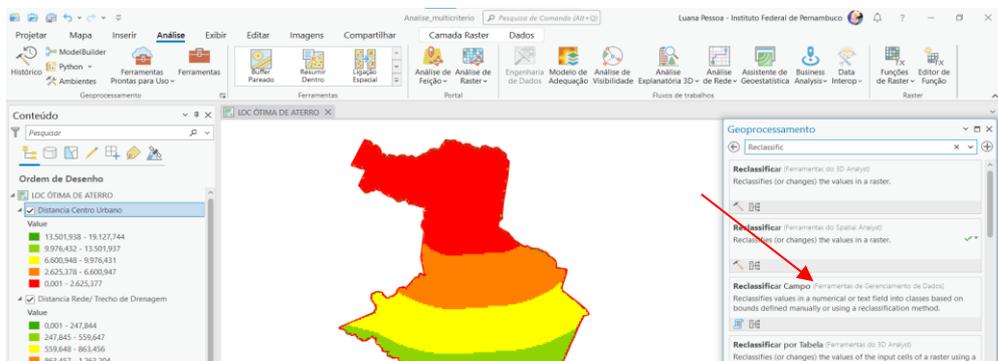
## Reclassificação

A reclassificação é uma etapa necessária antes da etapa de sobreposição dos dados, que será feita posteriormente, para a análise por múltiplos critérios, **visto que os dados possuem grandezas diferentes e necessitam ser reclassificados para fins de sobreposição**. Nos próximos passos serão utilizados as legendas em português do programa, a fim de facilitar a compreensão do aluno/leitor.

**As camadas reclassificadas precisarão de ajustes nas simbologias, conforme figura 68. Modificar a Faixa de Cores. Os melhores dados são os de peso 5 e os piores de peso 1.**

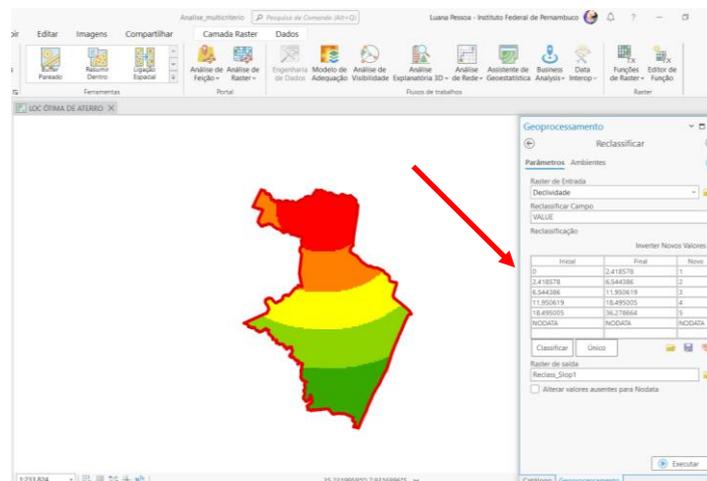
**OBS: Seguir as faixas nas imagens, visto que se trata de especificações do projeto inicial – ATENÇÃO.**

Figura 62: Ferramenta “Reclassificar”



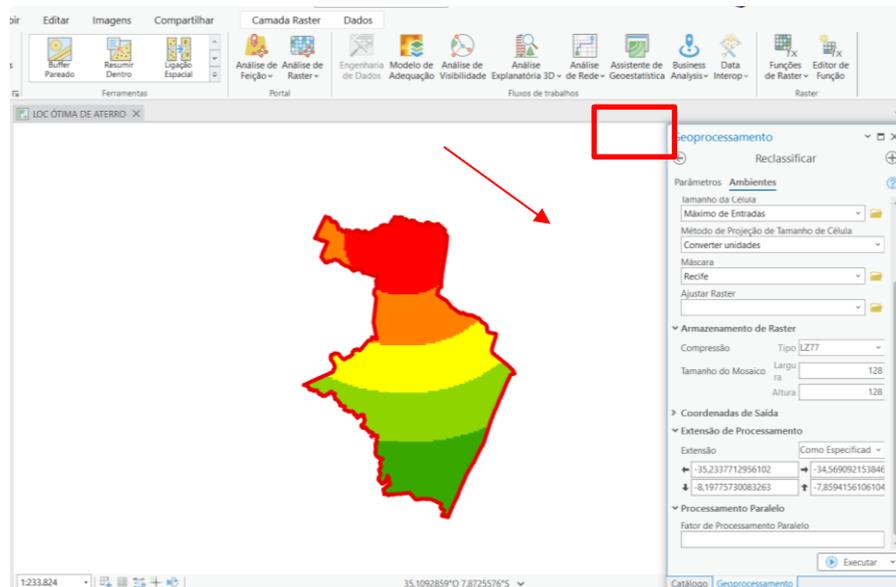
**Ferramentas > Reclassificar( Fig.60) > Arquivo a ser Reclassificado > Ir na aba Ambientes > Máscara = Recife > Extensão = Extensão de Visualização Atual > Voltar para Parâmetros > Classificar > modificar as faixas conforme orientações nas figuras em referência a cada camada (Fig.63 a Fig 69).**

Figura 63: Processamento da ferramenta “Reclassificar” com os dados de Declividade



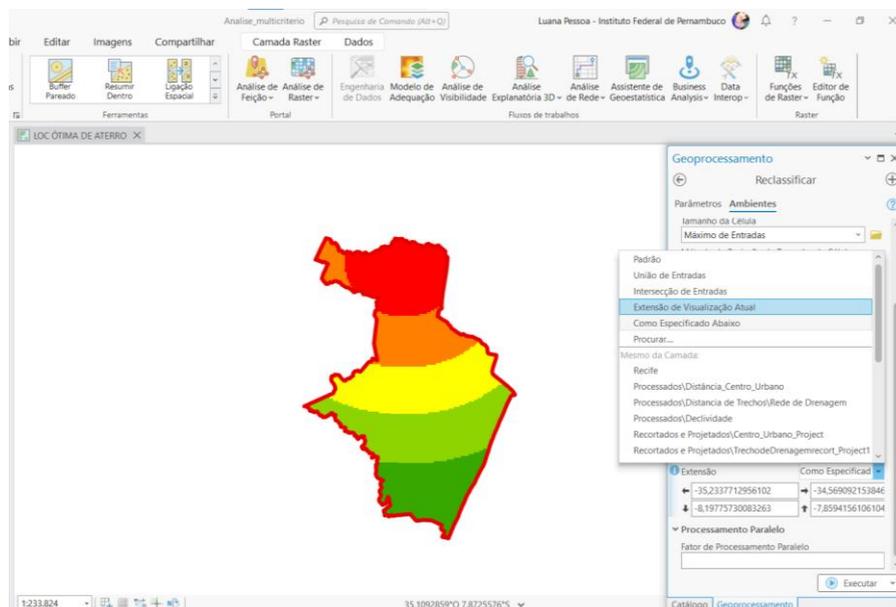
**OBS: Observar as faixas de valores nas imagens de acordo com os parâmetros informados para cada projeto solicitado na ocasião, pois os detalhes das delimitações são de extrema importância no resultado. Mas primeiro vamos em ambientes.**

**Figura 64: Configurações da aba Ambientes 1**

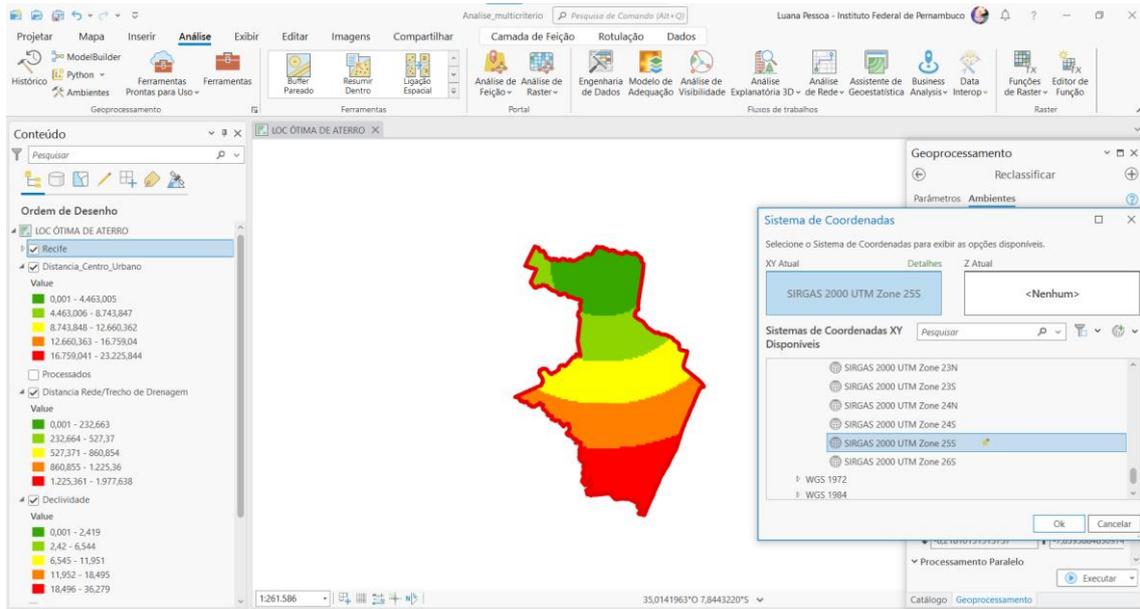


**OBS: Observar o preenchimento correto de todos os campos conforme a figura 62 e as subsequentes.**

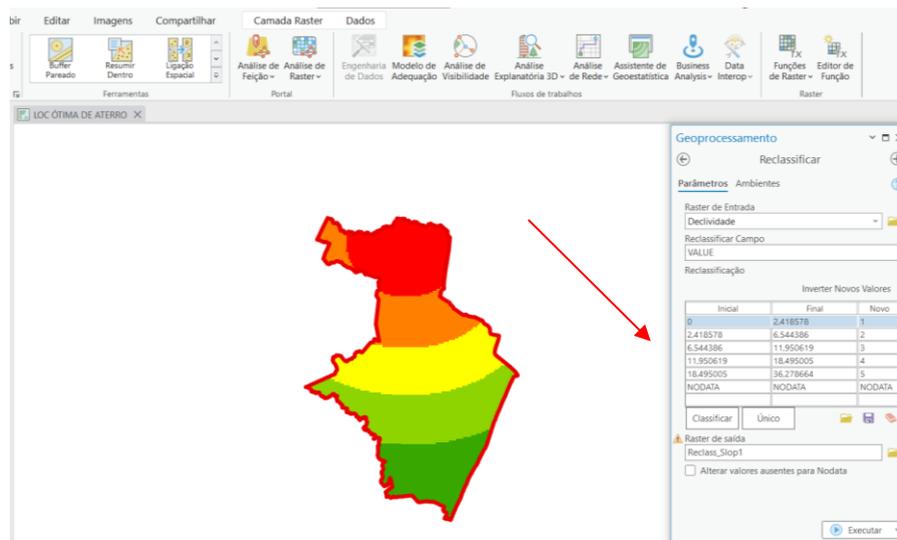
**Figura 65 Configurações da aba Ambientes 2**



**Figura 66: Configurações da aba Ambientes 3**

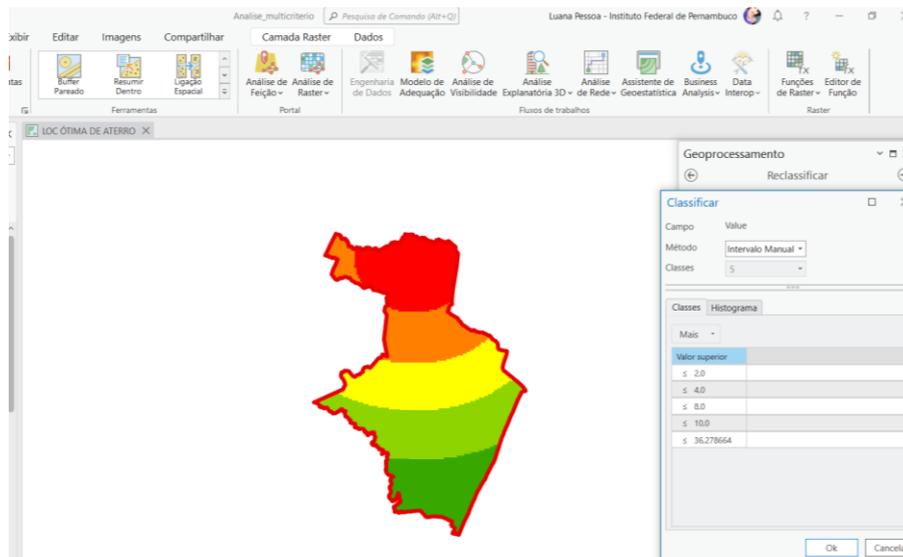


**Figura 67: Classificando os dados por faixas - Declividade**



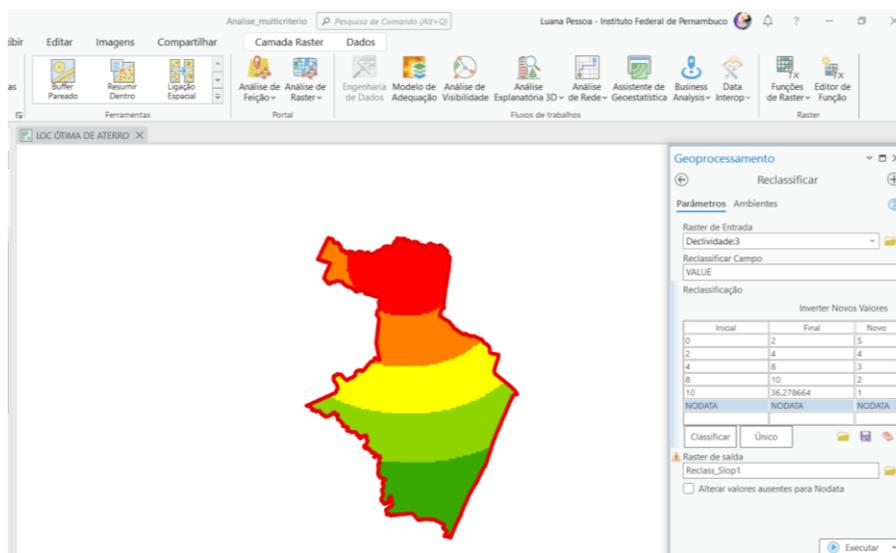
Clique em Classificar, abrirá uma janela a fim de preenchimento.

**Figura 68: Classificando os dados por faixas – Declividade 2**



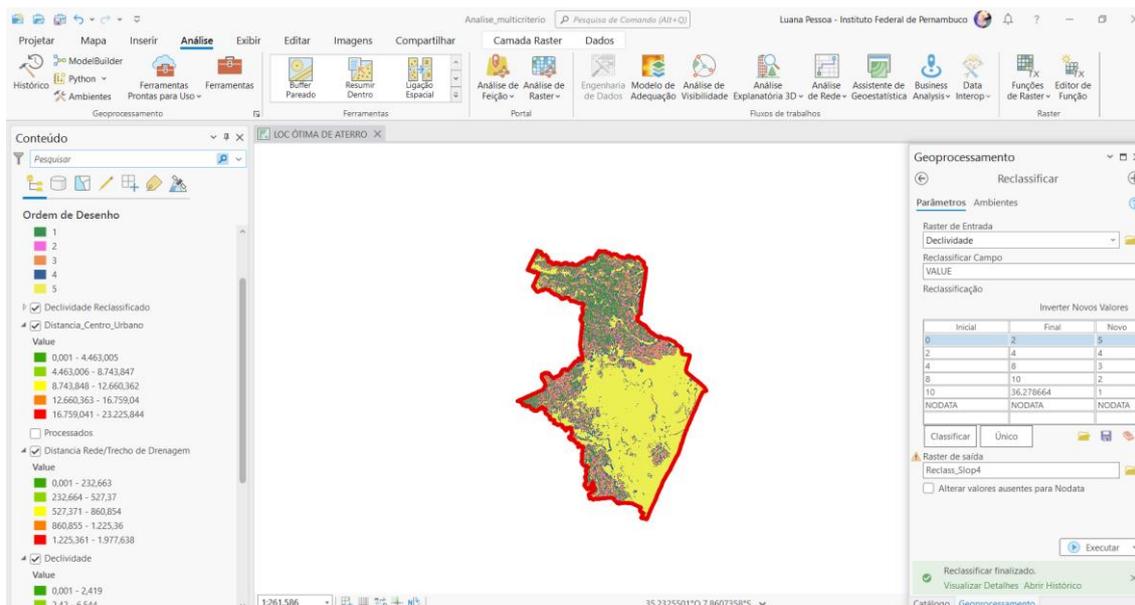
A Figura 66 mostra o quadro que aparecerá após o aluno clicar em classificar. Onde será necessário ele preencher as classes em referência aos valores preenchidos anteriormente e em consonância com o projeto proposto. No presente projeto estabelecemos os valores de referência apresentados na Figura 69.

**Figura 69: Classificando os dados de declividade**



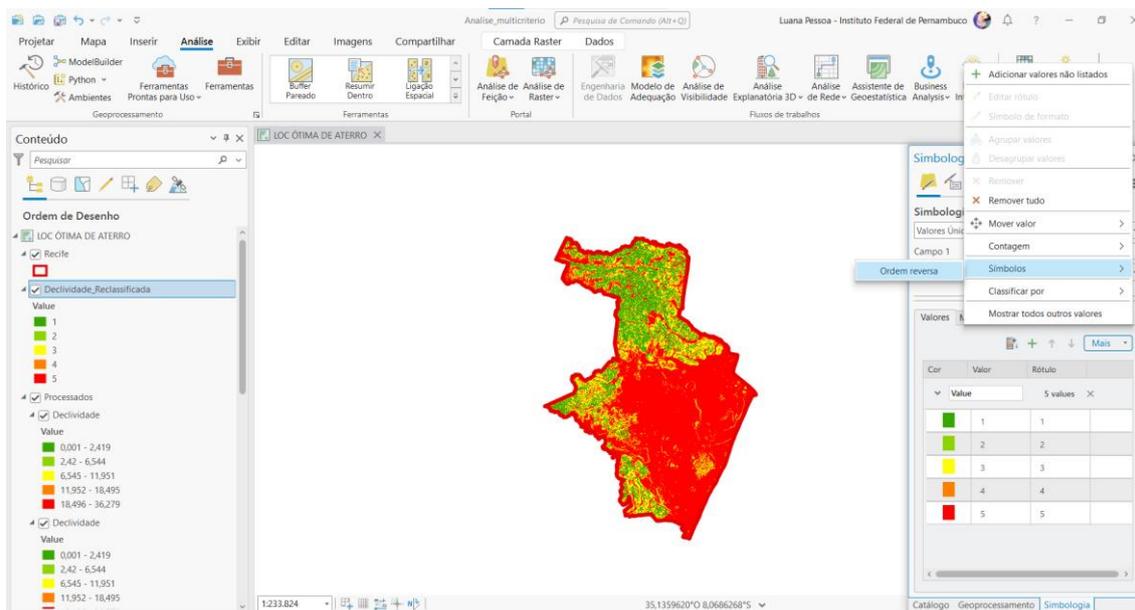
**Na Figura 70** – observar as faixas de valores iniciais e finais e suas classes de 1 a 5, de acordo com as melhores e piores classificações consideradas pelo que informa o enunciado. Os valores preenchidos tomam como base uma padronização a fim de reclassificar e posteriormente usar tais valores para a ponderação. Na etapa anterior foram definidas as classes. Tem que preencher toda a tabela novamente antes de clicar em executar, a fim de não cometer erros. DICA, pois se todos os passos não forem feito, o ArcGIS fechará e não executará.

**Figura 70: Dados de Declividade Processados**

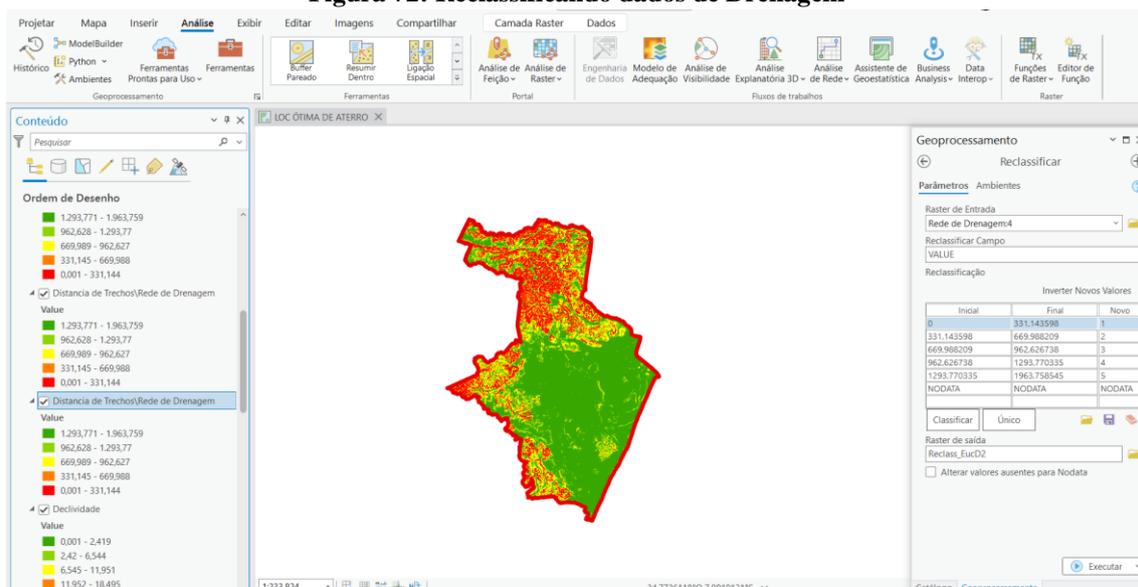


Após o processamento dos dados, ir em simbologia para fins dos ajustes em relação às cores, usar as escalas de verde e vermelho.

**Figura 71: Modificando a Simbologia dos Dados de Declividade.**

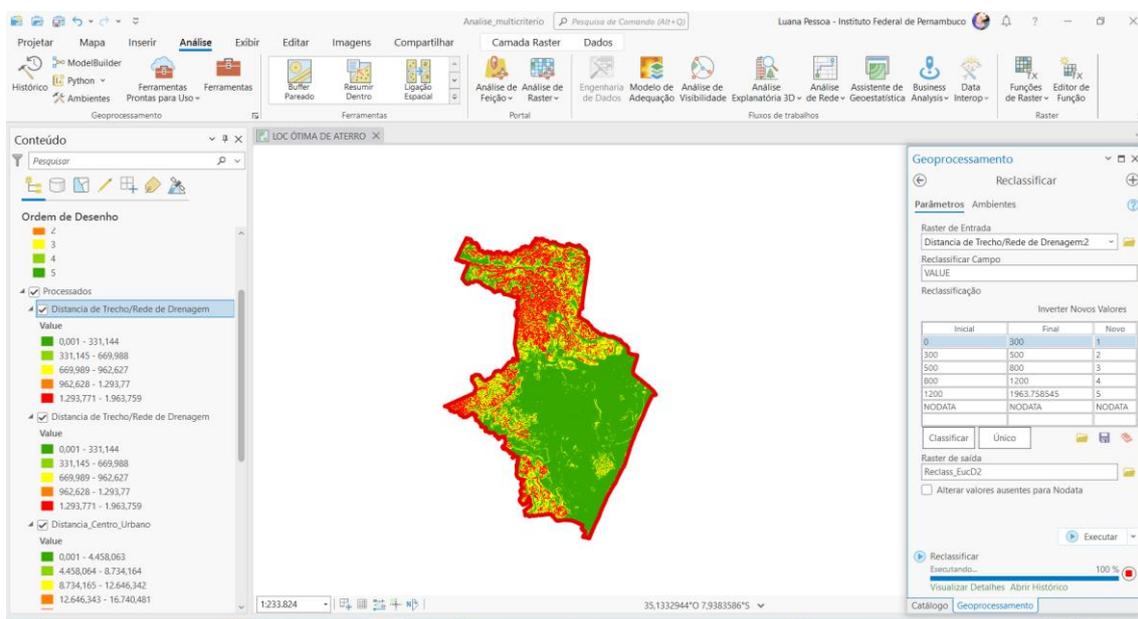


**Figura 72: Reclassificando dados de Drenagem**



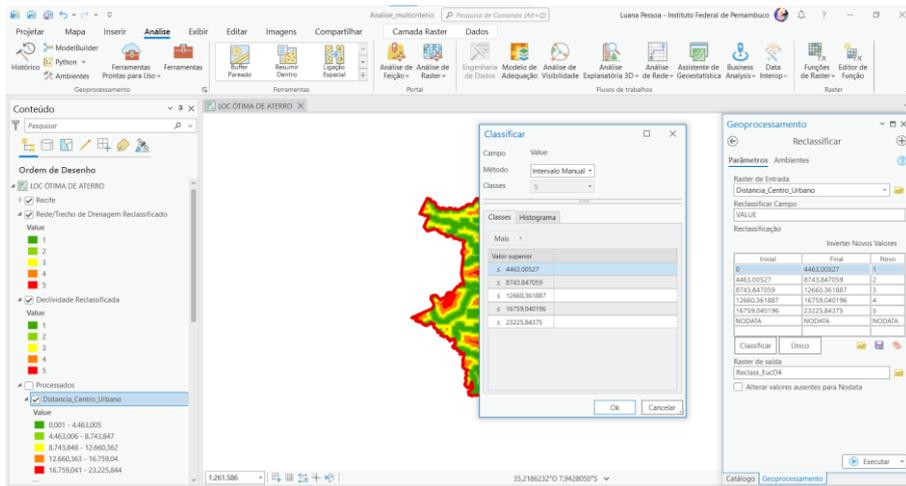
**OBS:** Repetir todos os passos anteriores com atenção, realizar os preenchimentos nas abas ambientes, preencher com atenção a abra que será aberta após clicar em classificar e preencher com atenção os valores novos iniciais e finais e suas classes (NOVO) antes de executar, pois se todos os passos não forem feitos, o ArcGIS fechará e não executará.

**Figura 73: Reclassificando os dados de Drenagem 2**

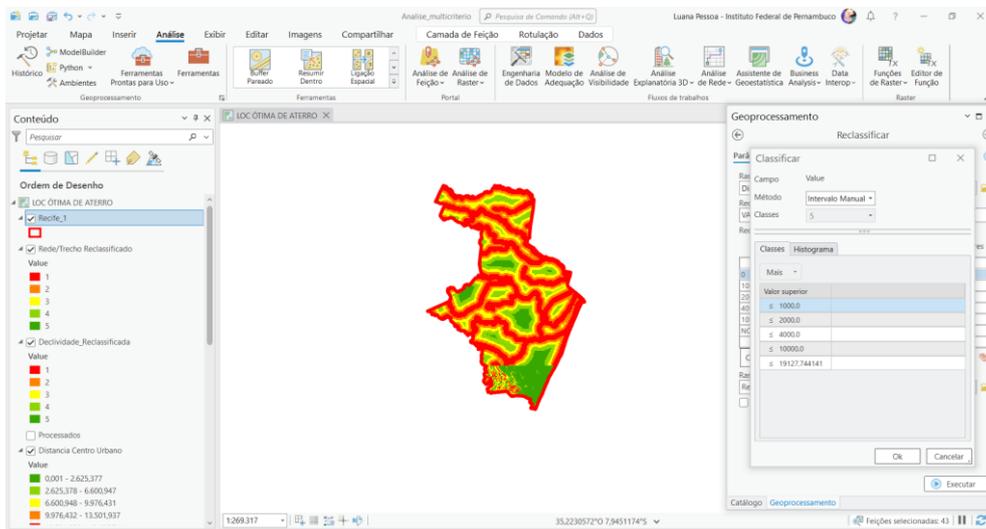


**DICA:** Tem que preencher toda a tabela novamente antes de clicar em executar, a fim de não dar erro.

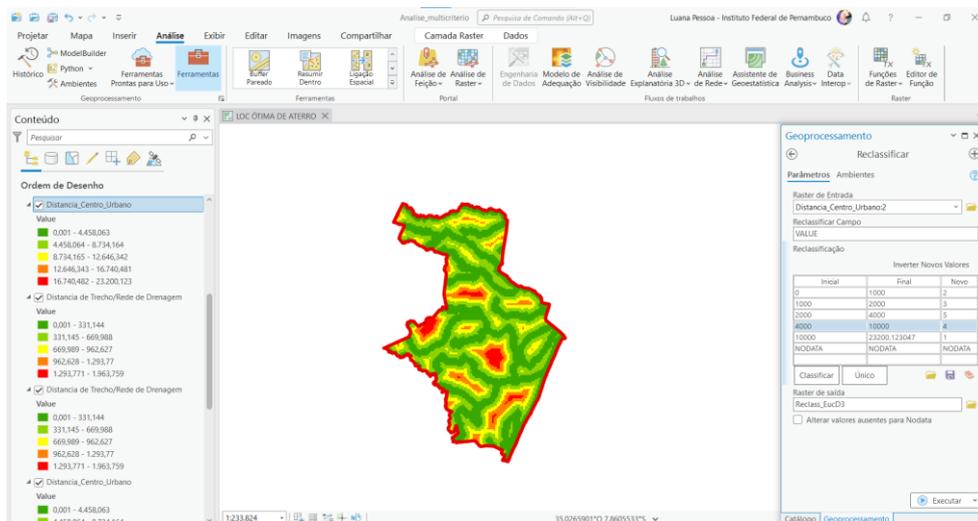
**Figura 74:– Reclassificando os dados de Centro Urbano**



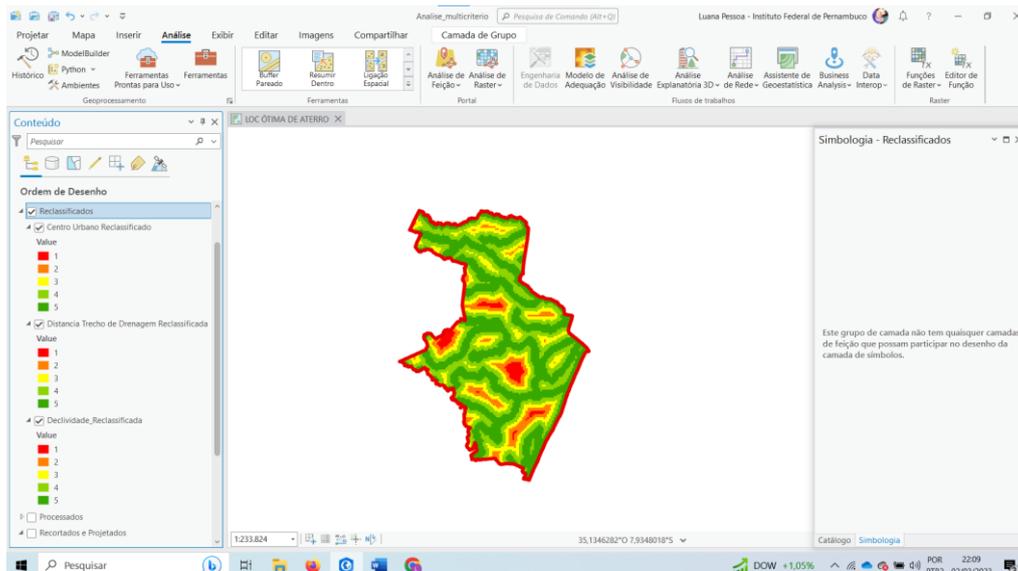
**Figura 75: Reclassificando os dados de Luana Urbano 2**



**Figura 76: Reclassificando os dados de Centro Urbano 3**



**Figura 77: Dados Reclassificados**



### **Sobreposição Ponderada**

Após a reclassificação dos valores, vamos para a operação final na construção do mapa de localização da área “ótima” para a construção do aterro sanitário em Recife. É necessário sobrepor os dados a fim que, com cada peso adequado a camada, seja feita a análise pelo ArcGIS.

**Ferramentas > Sobreposição Ponderada > Incluir as Camadas “Declividade – 40%”, “Trecho de Drenagem – 35%” e “Centro Urbano” – 25 % e colocar os pesos adequados > Escalas = 1 – 5 > Clicar em cada camada e ajustar a tabela de remapeamento das camadas > Executar.**

Ajustando a tabela de remapeamento das camadas: Dentro de cada camada na sobreposição, selecionar “restrito” para as categorias que não podem ser consideradas de acordo com as especificações do projeto:

**Declividade > Peso 1 = Restrito**

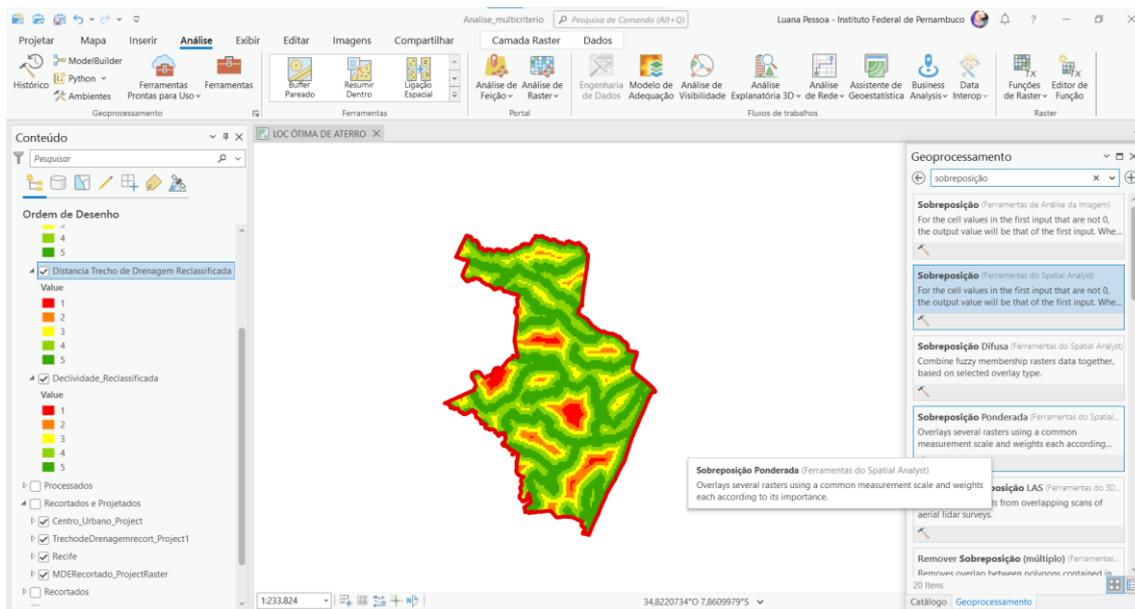
**Trecho de Drenagem > Peso 2 = Restrito**

**Centro Urbano > Pesos 1 e 2 Restritos.**

**ATENÇÃO:** Ajustar os pesos restantes e igualar as pessoas da primeira coluna iguais ao da segunda coluna, visto que quando há modificação para restrito, pode desconfigurar os demais pesos. Conferir antes de executar.

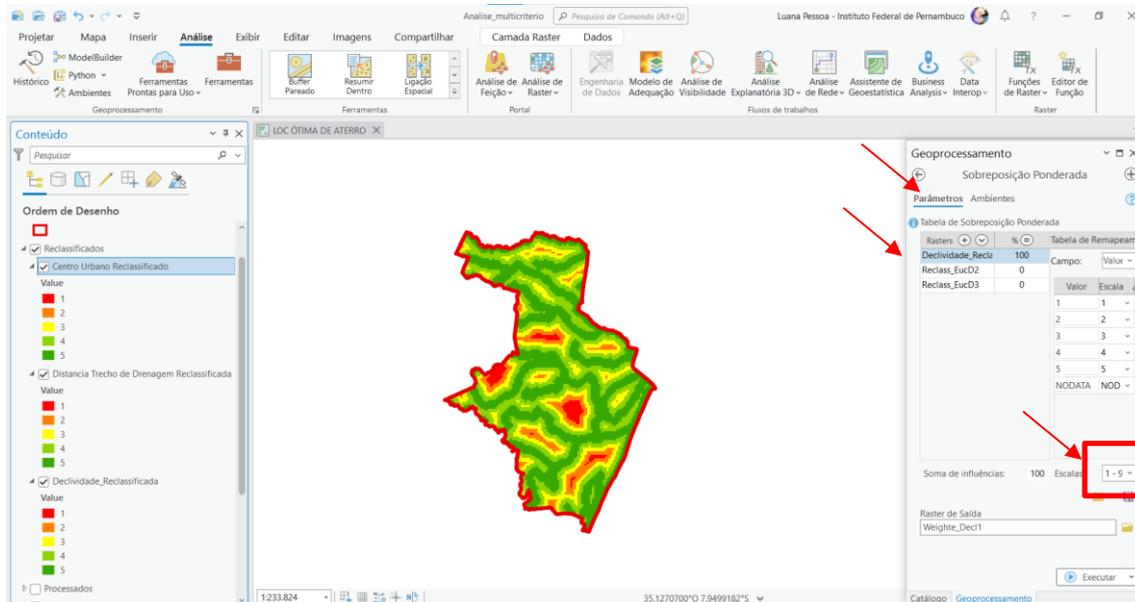
Após as configurações, executar

Figura 78: Operação de sobreposição ponderada dos dados

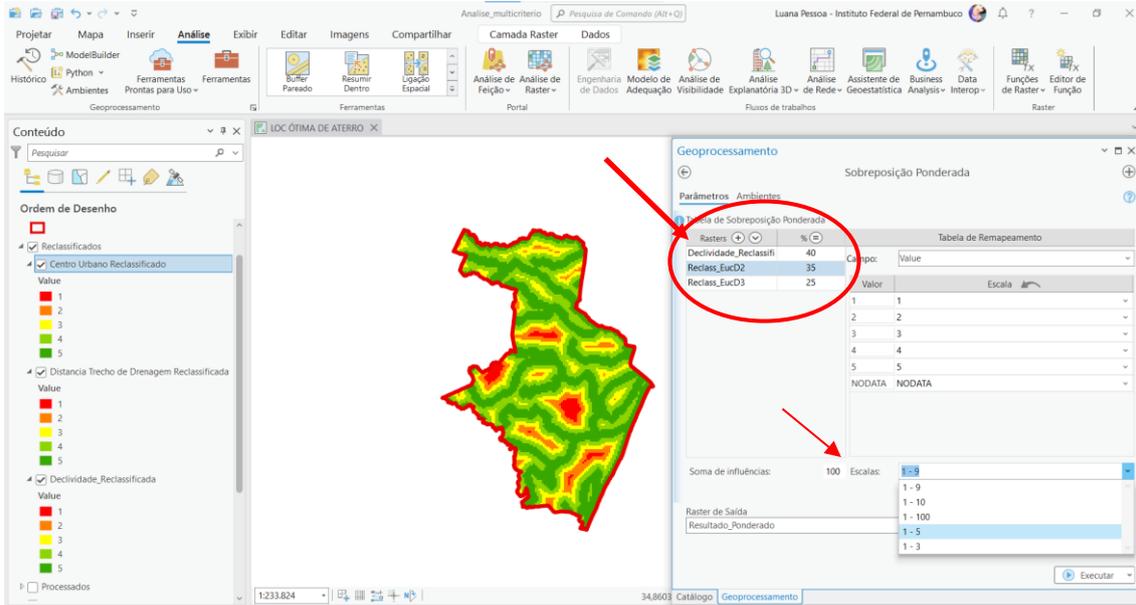


**Ferramentas > Sobreposição Ponderada > Preencher com todas as bases de dados que foram reclassificadas e serão usadas na sobreposição ponderada (Figura 76).**

Figura 79: Incluindo os Dados Reclassificados na ordem declividade, Trecho de Drenagem e Centro Urbano



**Figura 80: Estabelecendo os graus de influência das camadas a serem sobrepostas**

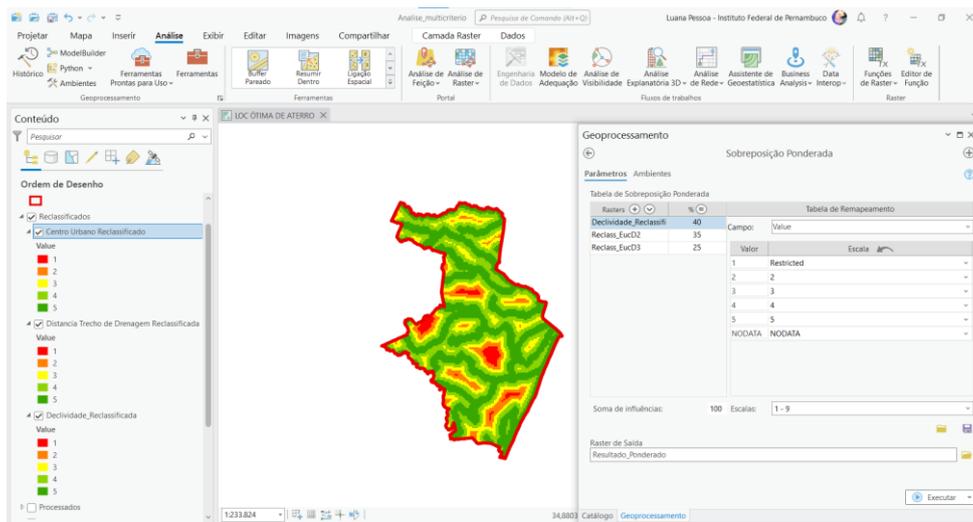


As **Figuras 80 e 81** exemplificam a proposta do projeto, com o preenchimento do grau de influência de cada fator (base de dados tratada) na composição da sobreposição ponderada, pois o enunciado estabelece os parâmetros claramente o norteia todo o presente projeto, desde as buscas nas bases de dados secundárias até os preenchimentos e usos das ferramentas disponibilizadas no ArcGIS.

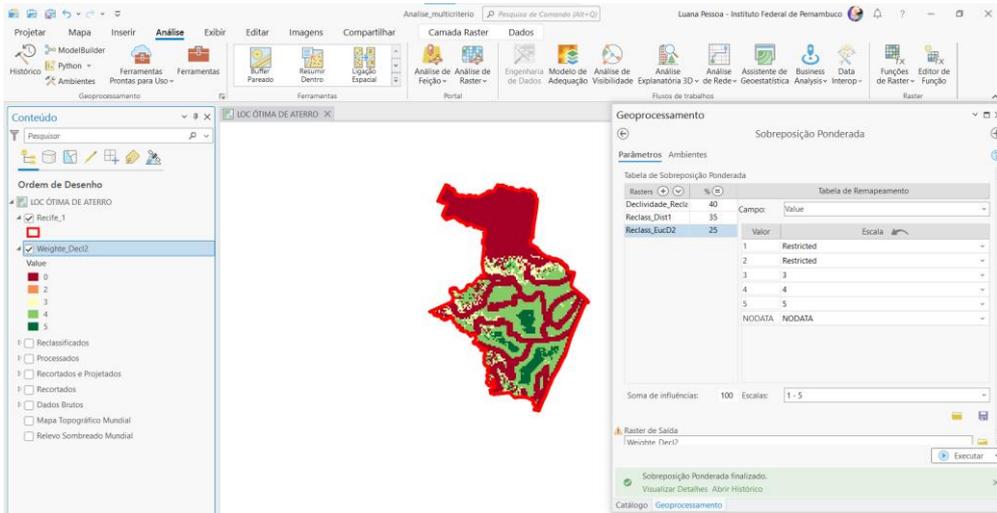
**Declividade – 40%, Trecho de Drenagem – 35% e Centro urbano 25 % na escolha da alocação do aterro sanitário.**

**Atenção** para os parâmetros e para as escalas conforme exemplificado na figura 77.

**Figura 81: Restritos em Declividade de acordo com o enunciado inicial – remapeamento de camada**



**Figura 82: Operação de sobreposição e análise com vários critérios finalizada**



Ajustar a simbologia para fins de produção do layout final.

**Simbologia > Modificar Esquema de cores > As camadas 1 e dois sem preenchimento > ajustar as camadas 3, 4 e 5 com as legendas de acordo com a figura 83 e 84 > Fechar.**

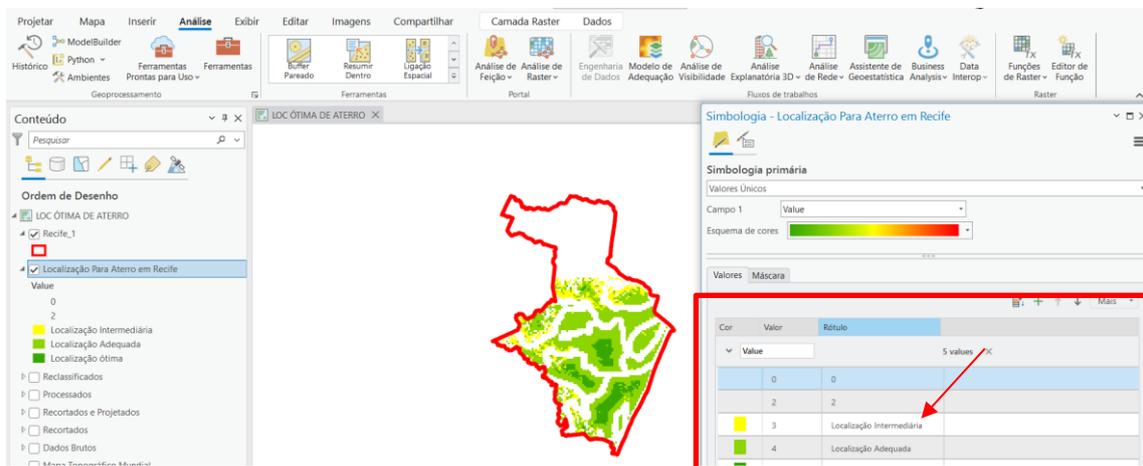
**Adicionar o mapa base = Imagem**

**Para fins de produção do layout final > Inserir do menu de ferramentas > Novo Layout > escolher configuração do layout.**

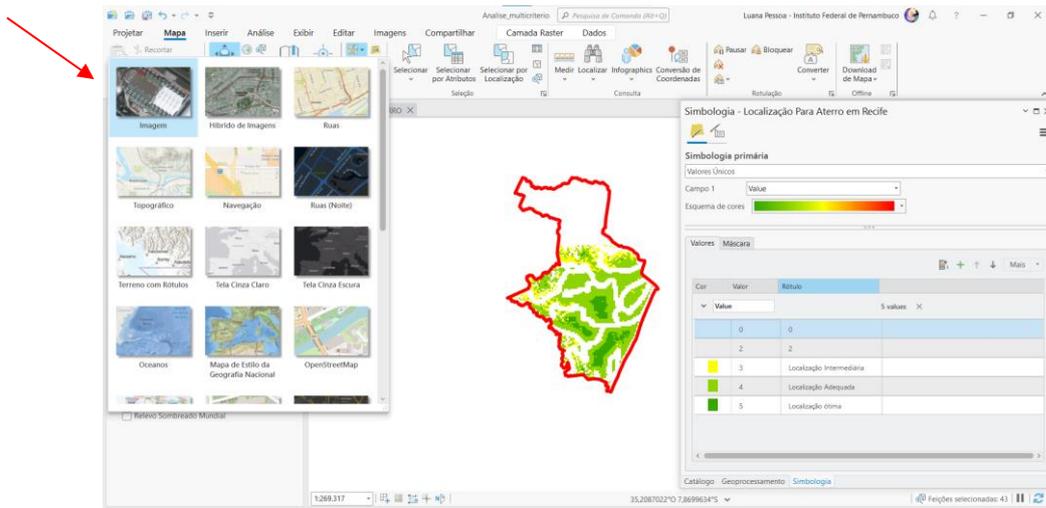
**No Layout > Inserir do menu de ferramentas > Estrutura de Mapa e seleccionar o mapa > Desenhar o mapa na página > Na opção inserir do menu de ferramentas > Incluir os itens básicos para o layout do mapa como:**

1. **Legenda;**
2. **Grade – Clica em cima do mapa desenhado;**
3. **Texto Dinâmico com referência espacial do mapa;**
4. **Barra de escala;**
5. **Seta.**

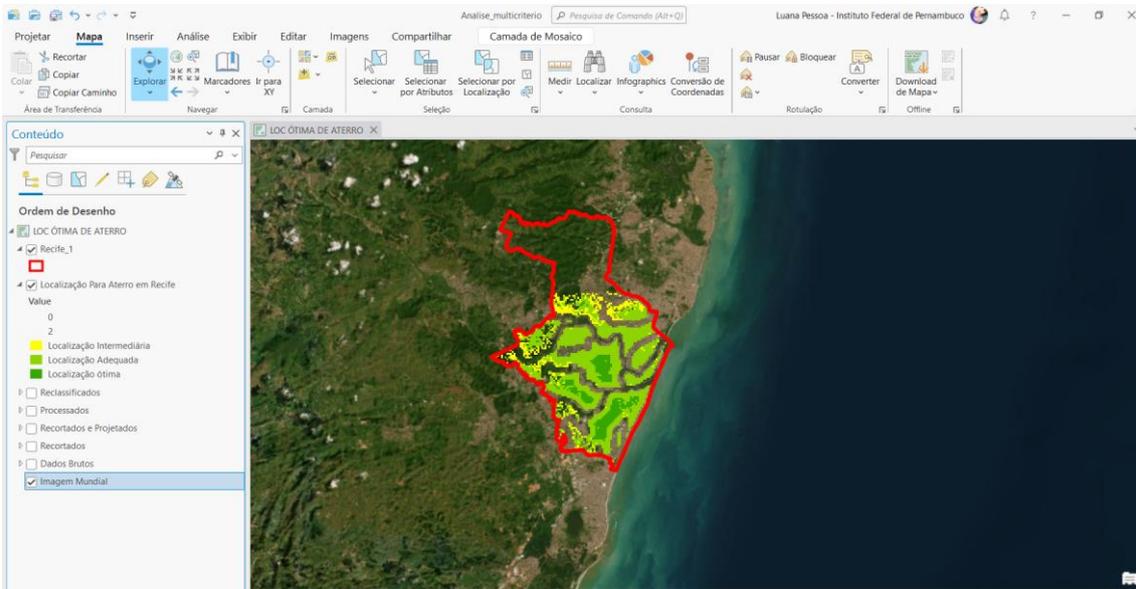
**Figura 83 – Ajustes em Simbologia e Legenda**



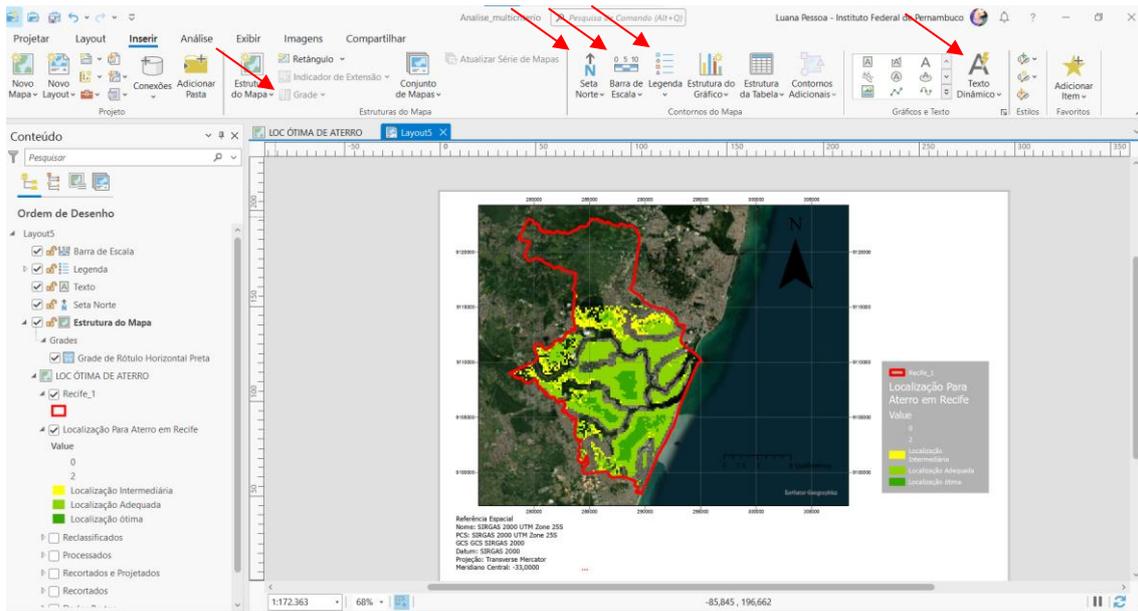
**Figura 84 – Inclusão do mapa base > Imagem**



**Figura 85: Mapa Base incluído**

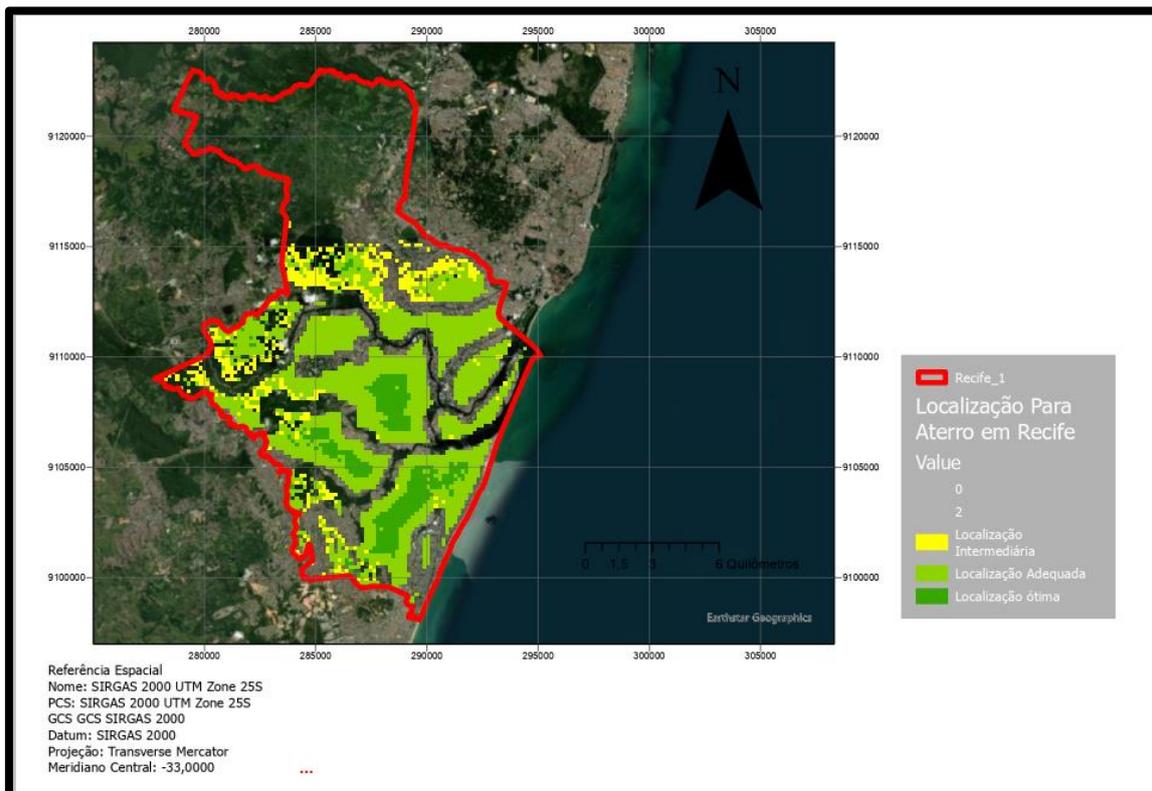


**Figura 86: Itens básicos do mapa – barra de ferramentas**



Para exportar o Layout Final vá na aba **Compartilhar > Exportar Layout > Escolher PDF ou JPGE > Nome > Escolher pasta e nomear arquivo > Ok > Exportar**

**Figura 87: Layout final do mapa de análise multicritério**



**Finalizamos a produção do nosso mapa!**

**Não esqueça!! Antes de fechar o ArcGIS Pro você deve salvar o projeto!**