

Manual para acesso ao conteúdo dos dados espaciais desagregados por unidade federativa



Ministério Federal
do Meio Ambiente, Proteção da Natureza
e Segurança Nuclear

da República Federal da Alemanha



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

PRESIDENTE DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

JAIR MESSIAS BOLSONARO

MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES

PAULO CÉSAR REZENDE DE CARVALHO ALVIM

SECRETÁRIO EXECUTIVO

SERGIO FREITAS DE ALMEIDA

SECRETÁRIO DE PESQUISA E FORMAÇÃO CIENTÍFICA

MARCELO MARCOS MORALES

DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

SÁVIO TÚLIO OSELIERI RAEDER

COORDENADOR-GERAL DE CIÊNCIA DO CLIMA E SUSTENTABILIDADE

MÁRCIO ROJAS DA CRUZ

LIDIANE ROCHA DE OLIVEIRA MELO – COORDENADORA-GERAL SUBSTITUTA

EQUIPE TÉCNICA PROJETO STRATEGIC PARTNERSHIPS FOR THE IMPLEMENTATION OF THE PARIS AGREEMENT (SPIPA)

DIRETORA DO PROGRAMA SPIPA NO BRASIL

THAIS PACHECO KASECKER

ASSESSORES TÉCNICOS

ARIADNE SOUZA

RAMIRES BARRETO

CONSULTORES

JOSÉ LUIZ VIEIRA DA CRUZ FILHO

FRANS GERMAIN CORNEEL PAREYN

ELIZA R. G. M. DE ALBUQUERQUE

RENATA PATRICIA SOARES GRISOLI

DIAGRAMAÇÃO

JÚLIA DE CASTRO PERES BULHÕES

Apoio:



Ministério Federal
do Meio Ambiente, Proteção da Natureza
e Segurança Nuclear

da República Federal da Alemanha

Essa publicação foi organizada com o apoio financeiro do Instrumento de Parceria da União Europeia com o Ministério Federal Alemão para o Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear (BMU) no contexto da Iniciativa Climática Internacional (IKI). Os conteúdos dessa publicação são de inteira responsabilidade dos seus organizadores e não necessariamente refletem a visão dos financiadores.

Brasil, 2022

Sumário

Apresentação	4
Acesso aos dados	6
Abrindo e explorando os dados	9
Conceitos Básicos QGIS e abertura dos arquivos	10
Estrutura dos dados	14
Consulta e análise de informações	18
Mapa de uso e cobertura da terra	19
Mapa da dinâmica das grandes classes	22
Mapas de vegetação pretérita e situação em 2016	24
Mapa de estoque de carbono total da vegetação	28

Apresentação

Como signatário da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*), o Brasil tem o compromisso de relatar seus Inventários Nacionais de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros Antrópicos de Gases de Efeito Estufa (GEE), doravante citado apenas como “Inventário Nacional”. Este exercício parte de suas Comunicações Nacionais e dos Relatórios de Atualização Bienal (BUR). O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), por meio da Coordenação-Geral de Ciência do Clima e Sustentabilidade (CGCL), é o órgão responsável por coordenar a elaboração desses relatos em âmbito federal.

O Decreto no 9.172, de 17 de outubro de 2017, também confere ao MCTI a responsabilidade pela implementação e manutenção do Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE), cujo um dos objetivos é promover a disponibilização dos resultados de emissões e remoções apresentados nos Inventários Nacionais.

Os Inventários Nacionais são parte da [Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima](#), para o atendimento de compromissos internacionais de relato e é uma iniciativa coordenada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). A seguir é apresentada uma [visão geral](#) das informações do Inventário Nacional.



A partir de um esforço adicional, o MCTI disponibilizou os resultados do Quarto Inventário Nacional de GEE desagregados por Unidade Federativa (UF), com o objetivo de detalhar as informações levantadas e subsidiar entes subnacionais no conhecimento dos dados locais.

Com a elaboração do Inventário Nacional são gerados diversos dados georreferenciados que são utilizados como subsídios para os cálculos de emissões e remoções do setor Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas (LULUCF), bem como facilitam a análise de informações em nível subnacional.

As atividades relacionadas ao setor LULUCF representam aproximadamente um terço das emissões de GEE do País, o que indica o papel relevante desse setor no Brasil. Além disso, grande parte das ações de mitigação propostas pelo Brasil para atingir suas metas no âmbito do Acordo de Paris, por meio de sua Contribuição Nacionalmente Determinada (*Nationally Determined Contribution* – “NDC”), está vinculada a esse setor.

Para a estimativa de emissões e remoções, no âmbito do Quarto Inventário foi realizado o mapeamento de uso e cobertura da terra de 2016 para os biomas brasileiros (Amazônia, Cerrado, Caatinga, Pampa e Pantanal), além da adequação dos mapas anteriores (1994, 2002, 2010 para todos os biomas e, também o de 2005 para a Amazônia).

Foram gerados arquivos vetoriais em um ambiente de banco de dados PostgreSQL, que foram armazenados em forma de tabelas. Esses arquivos possuem, além das classes de uso da terra mapeadas, os valores de estoque de carbono, fatores de conversão e incrementos e remoções de carbono para cada polígono.

Essas informações permitiram a realização dos cálculos de emissões e remoções por polígono para cada um dos períodos do inventário nacional (1994-2002, 2002-2010, 2010-2016), além da geração das matrizes. Os resultados do Quarto Inventário Nacional podem ser acessados [aqui](#).

Para um detalhamento metodológico completo do setor Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas (LULUCF), acesse os [Relatórios de Referência](#) disponíveis no SIRENE.

Nesse manual será apresentado o tutorial de como acessar os dados do Quarto Inventário Nacional, desagregados por biomas e unidades federativas, de modo que os agentes subnacionais possam consultar e extrair suas informações mais facilmente

Este manual e o conteúdo dos dados espaciais desagregados por unidade federativa foi elaborado no âmbito do programa SPIPA (*Strategic Partnerships for the Implementation of the Paris Agreement*), apoiado pela Comissão Europeia e a Delegação da União Europeia no Brasil, com cooperação do Instrumento de Parceria da União Europeia e do Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) da Alemanha, em colaboração com a Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Acesso aos dados

Inicialmente, para baixar os arquivos é necessário **acessar o repositório de dados no endereço www.ccst.inpe.br/cn/**, conforme tela indicada a seguir. Caso não tenha um usuário cadastrado, realize-o e então faça seu login.



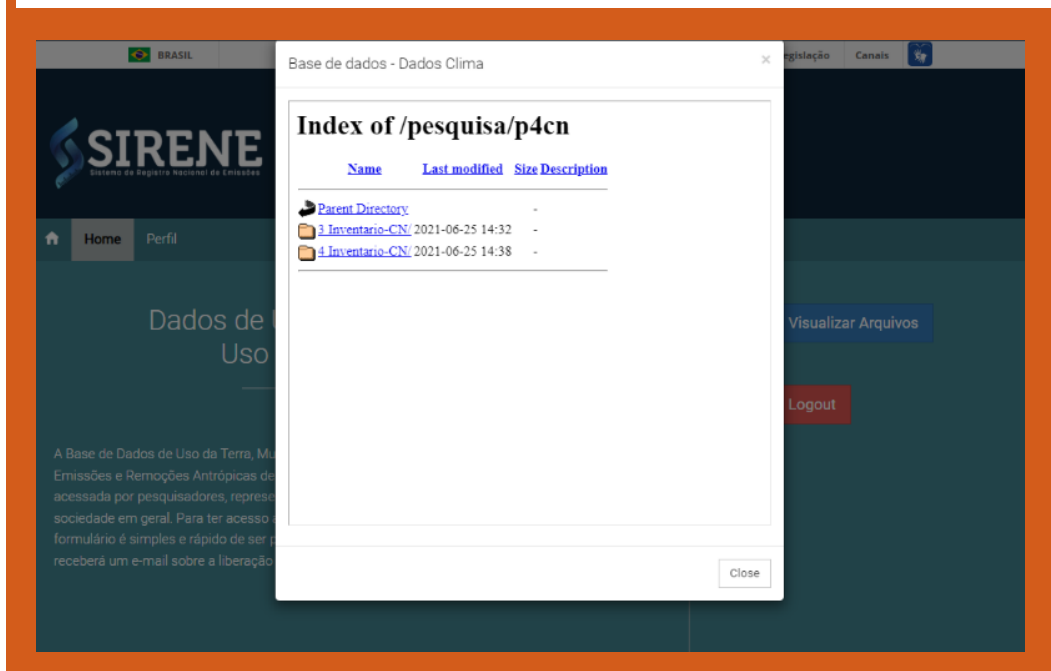
A tela de login do SIRENE (Sistema de Registro Nacional de Emissões) do INPE. No topo, há o logo do SIRENE e o texto "MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES" e "INPE". Abaixo, há uma barra de navegação com "Home" e "Registrar". O conteúdo principal é dividido em duas colunas. A coluna da esquerda, intitulada "Dados de Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas", contém um texto explicativo sobre a base de dados e um botão laranja "Ainda não sou cadastrado". A coluna da direita, intitulada "Base de dados", contém campos para "Usuário" e "Senha", um link "Recuperar Senha" e um botão verde "Entrar".

Passo 1: Após o login, clique em **Visualizar Arquivos**

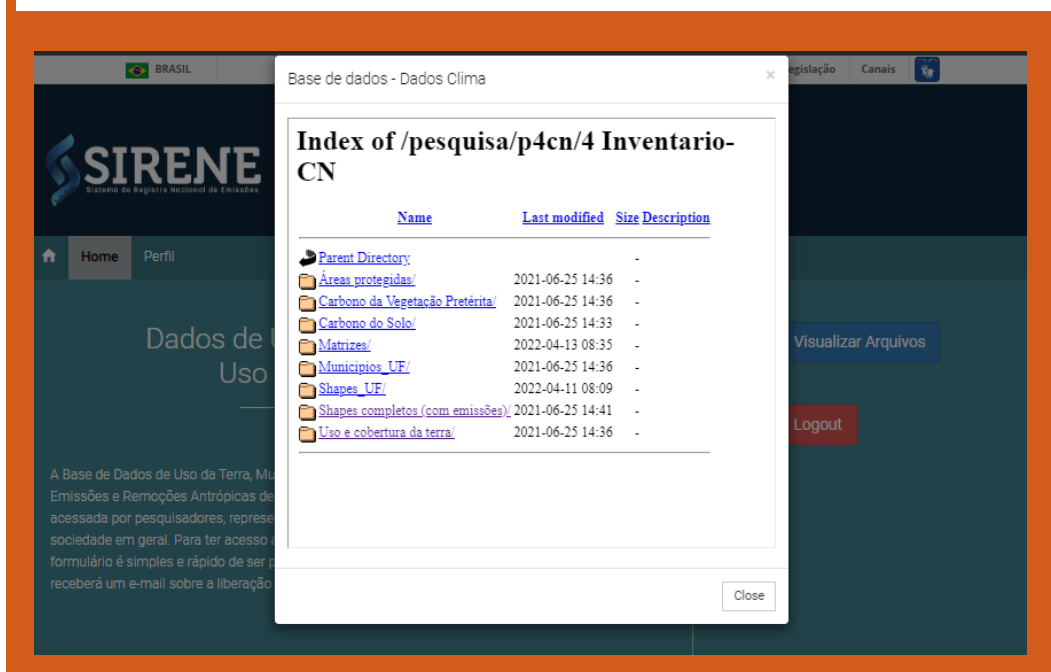


A tela de perfil do SIRENE, acessada após o login. No topo, há o logo do SIRENE e o texto "MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES" e "INPE". Abaixo, há uma barra de navegação com "Home" e "Perfil". O conteúdo principal é dividido em duas colunas. A coluna da esquerda, intitulada "Dados de Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas", contém o mesmo texto explicativo da tela de login. A coluna da direita contém dois botões: "Visualizar Arquivos" (azul) e "Logout" (vermelho).

Passo 2: Clique em: **4 Inventário**



Passo 3: e então na pasta **Shapes_UF**.



Ao abrir essa pasta é possível baixar os arquivos para cada unidade federativa. Clique para baixar o arquivo desejado. Após o download, descompacte os arquivos no diretório desejado e então você estará pronto para explorar todos os dados.

* Importante: Caso o usuário não queira utilizar os arquivos vetoriais é possível baixar diretamente as tabelas de dados exportadas dos shapefiles. Para isso acesse na mesma pasta **4 Inventário-CN, a pasta Matrizes/ Tab_exportadas_shapes_UF**.

Abrindo e explorando os dados

Para abrir os arquivos shapefiles os usuários poderão utilizar softwares de sistema de informações geográficas (SIG), que permitem desde a geração de dados georreferenciados, até a análise e manipulação desses dados.

Existem vários softwares que podem ser utilizados para trabalhar com esses arquivos, tais como ArcGIS, QGIS, Autocad, entre outros.

Nesse tutorial o software a ser utilizado será o QGIS.

O QGIS é um software de Sistema de Informações Geográficas (SIG) gratuito e de código aberto desenvolvido pela OSGeo, uma organização sem fins lucrativos com a missão de apoiar e promover o desenvolvimento de tecnologias e dados geoespaciais gratuitos.

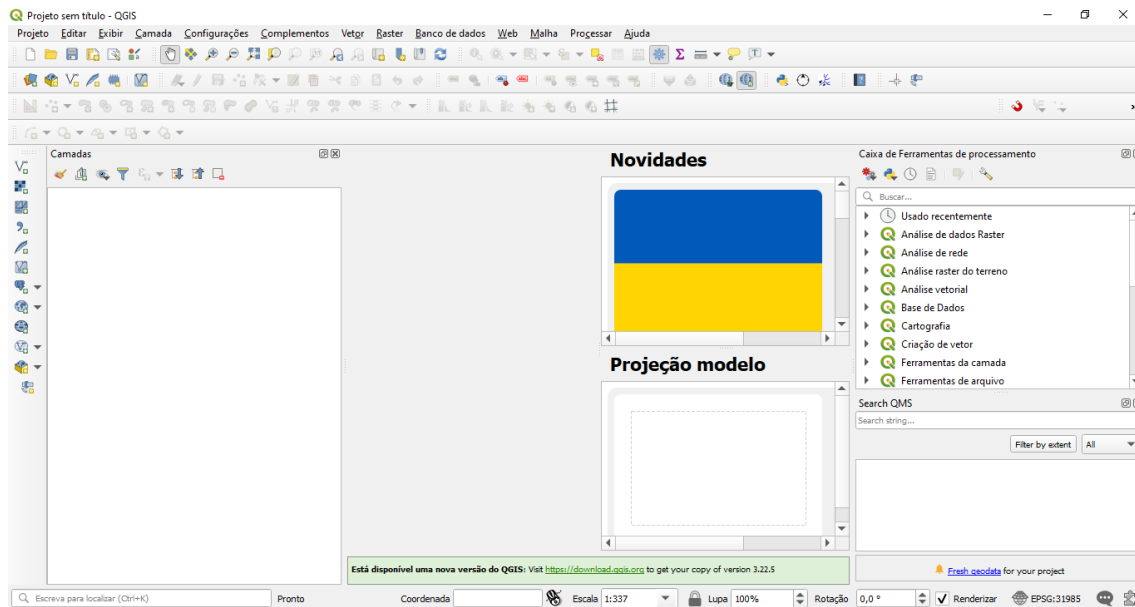
O QGIS pode ser usado no Linux, MAC, Windows e suporta inúmeros formatos vetoriais, imagens matriciais (raster) e bancos de dados.

Para baixar o QGIS, primeiramente o usuário deve acessar: <https://qgisbrasil.org/> e por meio do Menu na barra superior, clicar em **BAIXAR O QGIS**.

Os projetos desenvolvidos no QGIS são formados por camadas que podem ser ligadas/desligadas de acordo com as necessidades. O controle destas camadas é feito por meio da janela “Camadas” disponível no lado esquerdo da tela do software.

Conceitos Básicos QGIS e abertura dos arquivos

Tela inicial após abertura do QGIS.



Alguns conceitos básicos são importantes para que o usuário possa gerenciar as informações e abrir os arquivos salvos. Ao parar o mouse sobre um ícone da área de trabalho, uma pequena descrição é apresentada.



“Adicionar camada vetorial”, permite adicionar camadas vetoriais como, por exemplo, os arquivos shape (shp).

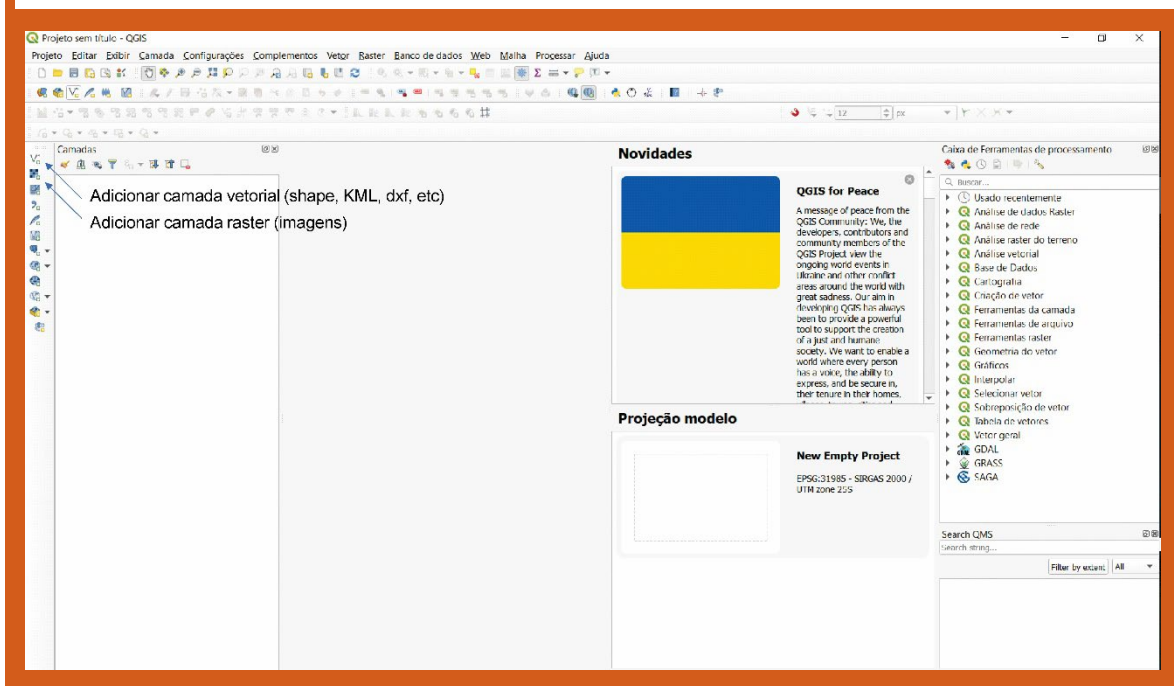
“Adicionar camada raster”, permite adicionar camadas matriciais como, por exemplo, os arquivos Geotiff (extensão .tif ou .tiff).

Camada: é a representação espacial de um dado. A camada é a principal unidade de trabalho no QGIS. A camada pode ser representada em 3 tipos: linhas, pontos e polígonos.

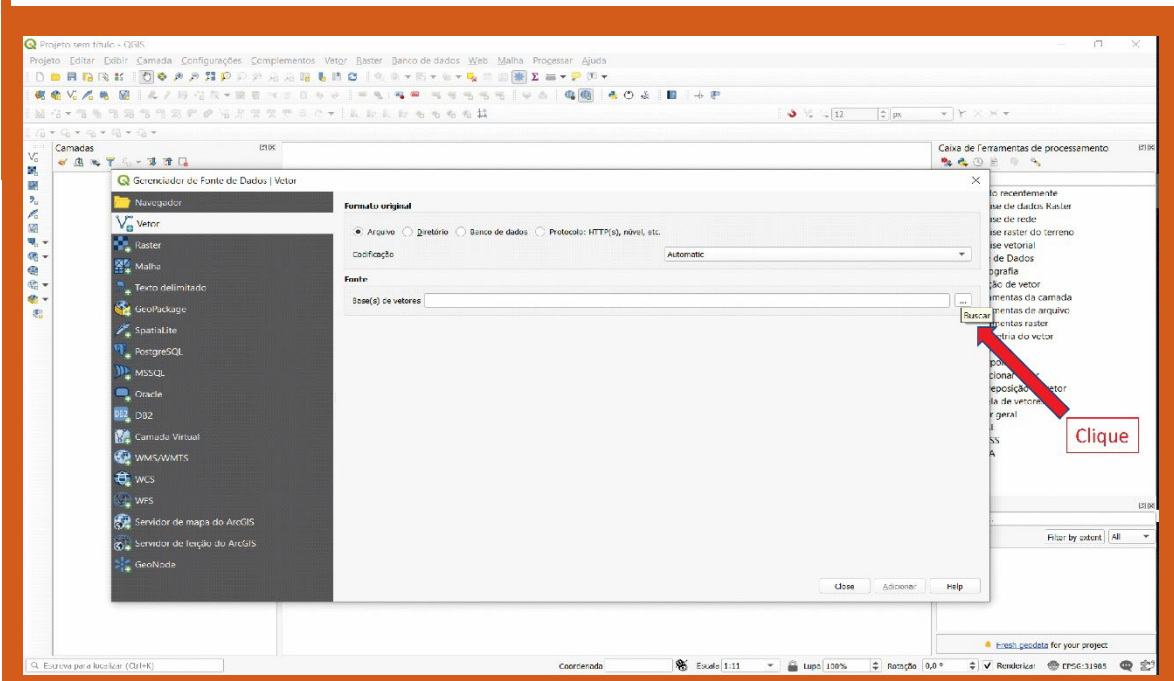
Feição: cada unidade de uma camada. A feição pode ser linha, ponto ou polígono, dependendo do tipo da informação a ser representado. Quando criarmos um mapa com os estados brasileiros e o Distrito Federal, ao todo somarão 27 polígonos. Cada um destes polígonos é uma feição. As alterações mais básicas nas formas dos mapas são feitas nas feições.

Atributos: Um atributo é uma informação de uma feição. Por exemplo, o nome de um estado (representado por um polígono), as coordenadas de um ponto ou, o nome de uma rua. Cada feição pode conter inúmeros atributos. No QGIS, eles estão organizados em uma espécie de planilha, que é a tabela de atributos, onde constam todas as informações de cada feição. As tabelas são construídas para cada camada que se insere no programa.

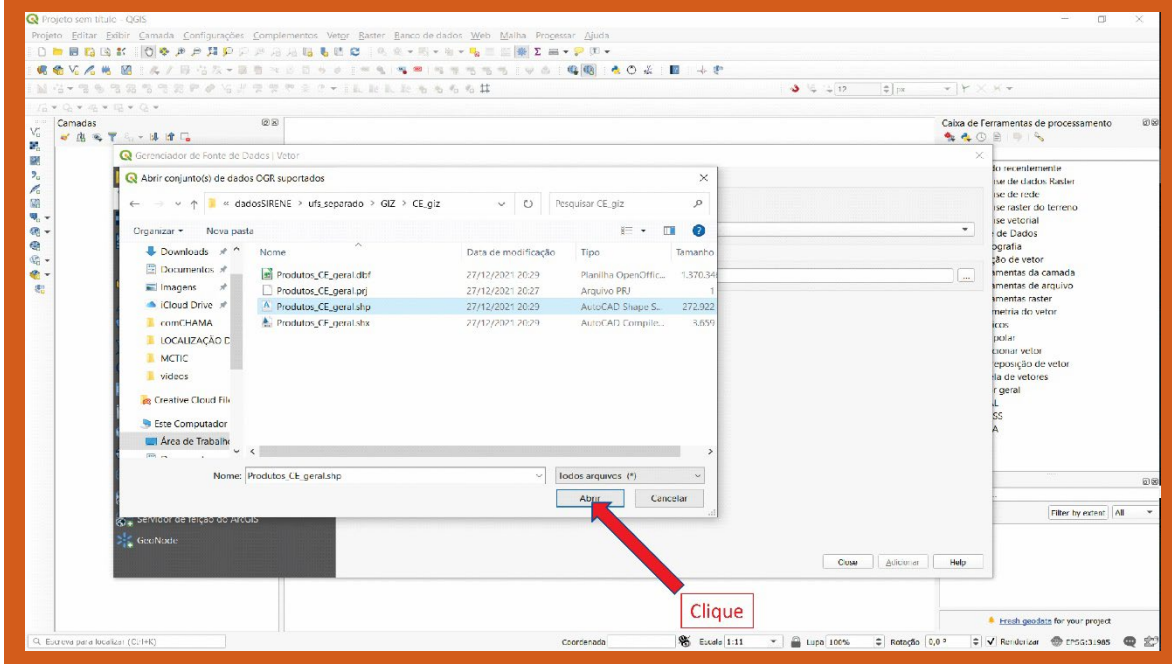
Passo 1: Clique em **Adicionar Camada Vetorial**



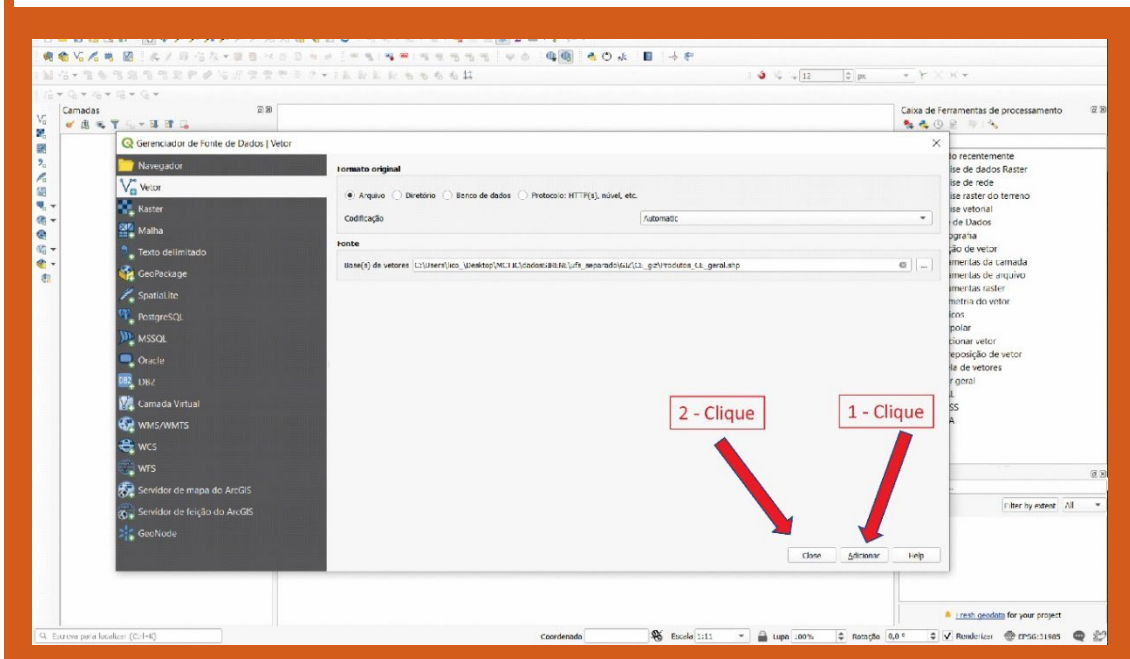
Passo 2: Após ter conduzido todos os passos da etapa anterior de "Acesso aos dados", busque o arquivo shape (shp) no diretório, no qual foi salvo e descompactado.



Passo 3: Clique em Abrir




Passo 4: Clique em Adicionar e depois fechar (close).




Após esses passos será possível ter uma visão geral do shapefile aberto, conforme a tela a seguir:

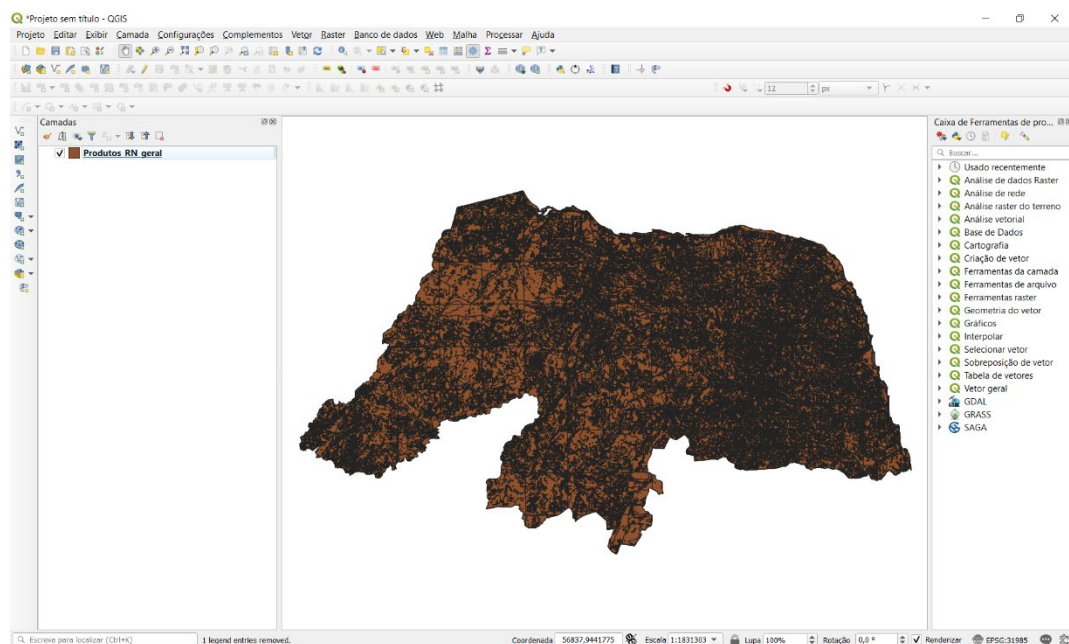
A barra de ferramentas de "Atributos" permite, entre outras coisas, obter informações de feições e selecionar feições em uma camada vetorial.



O botão  "identificar Feições", permite visualizar as informações associadas àquele polígono selecionado.


O botão  "Remover camada(s)" remove a(s) camada(s) selecionada(s).

Logo, a partir dessas funcionalidades acima é possível adicionar ou remover camadas, selecionar um polígono, assim como obter as informações a ele declaradas na tabela de atributos.



Estrutura dos dados

Cada unidade federativa possui um ou mais arquivos vetoriais que formam o seu território. Os atributos associados a cada polígono permitem ao usuário a obtenção de informações básicas, como Município, Estado, Bioma a ele relacionado.

Para verificar os atributos é preciso clicar no botão  "Abrir Tabela de Atributos"

Para o caso do Inventário Nacional, a cada polígono é possível obter as seguintes informações:

- Classe uso e cobertura da terra para os anos de 1994, 2002, 2010 e 2016
- Valores de estoque de carbono no solo e da vegetação
- Estoque e incremento de reflorestamento, agricultura
- Perda e ganho de carbono no solo e da vegetação
- Nitrogênio Mineralizado
- Remoção da vegetação
- Fatores de conversão e incrementos e remoções de carbono para cada polígono.
- Emissões e remoções finais de CO₂ por polígono para cada um dos períodos do inventário nacional (1994-2002, 2002-2010, 2010-2016)

Dados Básicos				Carbono no solo				Carbono da vegetação				Classe de uso da terra				UC/TI				
id	bioma	uf	mun_geocod	mun_nome	cagr_s	cagr_v	c_solo	c_prec	c_litter	c_dw	c_agb	c_bgb	c_v_4i	cagrpret	cagr_1994	cagr_2002	cagr_2010	cagr_2016	uc_8	ano_acti
1	379198	Ceará	CE	2302057	BARROQUINHIA	S4	V11	15,10000...	Dm	0	0	0	0	DUN	Ac	Ac	Ac	PER	NULL	0
2	992944	Ceará	CE	2302602	CAMOCIM	S4	V14	50,20000...	Dm	0	0	0	0	DUN	DnNM	DnNM	A	A	NULL	0
3	993429	Ceará	CE	2302602	CAMOCIM	S4	V11	15,10000...	Dm	0	0	0	0	DUN	DnNM	DnNM	Ac	Ac	NULL	0
4	924156	Ceará	CE	2302057	BARROQUINHIA	S4	V14	50,20000...	Dm	0	0	0	0	DUN	DnNM	DnNM	DnNM	DnNM	NULL	0

Estoque e incremento de reflorestamento				Estoque e incremento de agricultura				Remoção de vegetação												
avref94	avref02	avref10	avref16	avagr94	avagr02	avagr10	avagr16	avsec	remf	remg	remoff	remfsec1	remfsec2	remfsec3	remfsec4	remgsec	remoffsec			
31,1600000000...	0	0	0	5,77000...	6,3200...	7,6800...	1,30000...	1,61000...	4,110000...	0	0	0,1	0,1	0,1	1,030000...	0,64	0,66	0,59	0,5	0,4
31,1600000000...	0	0	0	5,77000...	6,3200...	7,6800...	1,30000...	1,61000...	4,110000...	0	0	0,1	0,1	0,1	1,030000...	0,64	0,66	0,59	0,5	0,4
31,1600000000...	0	0	0	5,77000...	6,3200...	7,6800...	1,30000...	1,61000...	4,110000...	0	0	0,1	0,1	0,1	1,030000...	0,64	0,66	0,59	0,5	0,4
31,1600000000...	0	0	0	5,77000...	6,3200...	7,6800...	1,30000...	1,61000...	4,110000...	0	0	0,1	0,1	0,1	1,030000...	0,64	0,66	0,59	0,5	0,4

Fatores de conversão				Perda/ganho de carbono no solo				Nitrogênio Mineralizado				Perda/ganho de carbono da vegetação			
fc1994	fc2002	fc2010	fc2016	avap	avrea_fo	pgsola0210	pgsola1016	cnveg	cnrpo	n_min0402	n_min0210	n_min1016	n2odir9402	n2odir0210	n2odir1016
0,83	0,83	0,83	0,71	1,19...	0,775...	0	0	12,000...	12,00...	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1,13...	0,998...	0	0	12,000...	12,00...	0	0	0	0	0	0
0	0	0,83	0,83	1,19...	0,843...	0	-0,109869...	12,000...	12,00...	0	0	0	0	0	0,03056...
0	0	0	0	1,13...	1,345...	0	0	12,000...	12,00...	0	0	0	0	0	0

A Tabela nas três páginas a seguir descreve todos os atributos encontrados em cada arquivo, assim como descreve o que cada campo representa, sua unidade e o tipo de dado.

NOME	DESCRIÇÃO DOS CAMPOS	UNIDADE	TIPO DO CAMPO
id	Identificador único do polígono	-	<i>Numérico</i>
bioma	Bioma no qual o polígono está inserido	-	<i>Texto</i>
uf	Estado da federação no qual o polígono está inserido	-	<i>Texto</i>
mun_geocod	Geocódigo do município (IBGE)	-	<i>Numérico</i>
mun_nome	Nome do município (IBGE)	-	<i>Texto</i>
cagr_s	classe de solo agrupada (Bernoux)	-	<i>Texto</i>
cagr_v	classe de vegetação agrupada (Bernoux)	-	<i>Texto</i>
c_solo	Estoque de carbono no solo	tC/ha	<i>Numérico</i>
c_pret	vegetação pretérita	-	<i>Texto</i>
c_litter	Estoque de carbono de serrapilheira da vegetação	tC/ha	<i>Numérico</i>
c_dw	Estoque de carbono de madeira morta caída e em pé da vegetação	tC/ha	<i>Numérico</i>
c_agb	Estoque de carbono da biomassa viva acima do solo da vegetação	tC/ha	<i>Numérico</i>
c_bgb	Estoque de carbono da biomassa viva abaixo do solo da vegetação	tC/ha	<i>Numérico</i>
c_v_4i	Estoque de carbono total da vegetação	tC/ha	<i>Numérico</i>
cagrpret	classe de vegetação pretérita agrupada (F, G, OFL, sem A)	-	<i>Texto</i>
cagr_1994	classe de uso da terra em 1994 agrupada conforme legenda das matrizes	-	<i>Texto</i>
cagr_2002	classe de uso da terra em 2002 agrupada conforme legenda das matrizes	-	<i>Texto</i>
cagr_2010	classe de uso da terra em 2010 agrupada conforme legenda das matrizes	-	<i>Texto</i>
cagr_2016	classe de uso da terra em 2016 agrupada conforme legenda das matrizes	-	<i>Texto</i>
uc_ti	Indicação de Unidade de Conservação ou Terra Indígena (UC; TI; UC_UC;UC_TI;TI_TI)	-	<i>Texto</i>
ano_ucti	Ano de criação da Unidade de Conservação (UC) ou Terra Indígena (TI) considerada no polígono	-	<i>Numérico</i>
avref94	Estoque de carbono em reflorestamento no ano de 1994	tC/ha	<i>Numérico</i>
avref02	Estoque de carbono em reflorestamento no ano de 2002	tC/ha	<i>Numérico</i>
avref10	Estoque de carbono em reflorestamento no ano de 2010	tC/ha	<i>Numérico</i>

NOME	DESCRIÇÃO DOS CAMPOS	UNIDADE	TIPO DO CAMPO
incref02	Incremento de carbono em reflorestamento entre 1994 e 2002	tC/ha/ano	Numérico
incref10	Incremento de carbono em reflorestamento entre 2002/2005 e 2010	tC/ha/ano	Numérico
incref16	Incremento de carbono em reflorestamento entre 2010 e 2016	tC/ha/ano	Numérico
avagr94	Estoque de carbono em agricultura no ano de 1994 (em função do bioma)	tC/ha	Numérico
avagr02	Estoque de carbono em agricultura no ano de 2002 (em função do bioma)	tC/ha	Numérico
avagr10	Estoque de carbono em agricultura no ano de 2010 (em função do bioma)	tC/ha	Numérico
incrag02	Incremento de carbono em agricultura entre 1994 e 2002 (em função do bioma)	tC/ha	Numérico
incrag10	Incremento de carbono em agricultura entre 2002/2005 e 2010 (em função do bioma)	tC/ha	Numérico
incrper16	Incremento de carbono em agricultura perene entre 2010 e 2016 (em função do bioma)	tC/ha	Numérico
incrsem16	Incremento de carbono em agricultura semi perene entre 2010 e 2016 (em função do bioma)	tC/ha	Numérico
avsec	Percentual de estoque de campo secundário remanescente em relação ao carbono inicial	%	Numérico
remf	Remoção de floresta manejada do polígono (em função do bioma)	tC/ha/ano	Numérico
remg	Remoção de campo manejado do polígono (em função do bioma)	tC/ha/ano	Numérico
remofl	Remoção de outras formações lenhosas do polígono (em função do bioma)	tC/ha/ano	Numérico
remfsec1	Remoção de floresta secundária com histórico de floresta (tC/ha ano)	tC/ha/ano	Numérico
remfsec2	Remoção de floresta secundária com histórico de pastagem (tC/ha ano)	tC/ha/ano	Numérico
remfsec3	Remoção de floresta secundária com histórico de agricultura (tC/ha ano)	tC/ha/ano	Numérico
remfsec4	Remoção de floresta secundária com outros históricos (tC/ha ano)	tC/ha/ano	Numérico
remgsec	Remoção de campo secundário do polígono (em função do bioma)	tC/ha/ano	Numérico
remoflsec	Remoção de outras formações florestais secundárias do polígono (em função do bioma)	tC/ha/ano	Numérico
fc1994	Fator de conversão de carbono do solo aplicado (em função uso/bioma/estado) para 1994	-	Numérico
fc2002	Fator de conversão de carbono do solo aplicado (em função uso/bioma/estado) para 2002	-	Numérico

NOME	DESCRIÇÃO DOS CAMPOS	UNIDADE	TIPO DO CAMPO
fc2010	Fator de conversão de carbono do solo aplicado (em função uso/bioma/estado) para 2010	-	Numérico
fc2016	Fator de conversão de carbono do solo aplicado (em função uso/bioma/estado) para 2016	-	Numérico
avap	Estoque de carbono de classe de uso Pastagem (em função do bioma)	tC/ha	Numérico
area_ha	Área do polígono	ha	Numérico
pgsolo9402	Perda/Ganho de carbono orgânico do solo entre 1994 e 2002	tC	Numérico
pgsolo0210	Perda/Ganho de carbono orgânico do solo entre 2002 e 2010	tC	Numérico
pgsolo1016	Perda/Ganho de carbono orgânico do solo entre 2010 e 2016	tC	Numérico
cn_veg	Razão C:N aplicada para Vegetação Nativa e Secundária (em função do bioma)	-	Numérico
cn_rpa	Razão C:N aplicada para Reflorestamento, Pastagem e Agricultura (em função do bioma)	-	Numérico
n_min9402	N mineralizado em função da perda de C do solo entre 1994 e 2002	kg N	Numérico
n_min0210	N mineralizado em função da perda de C do solo entre 2002 e 2010	kg N	Numérico
n_min1016	N mineralizado em função da perda de C do solo entre 2010 e 2016	kg N	Numérico
n2odir9402	N mineralizado em função da perda de C do solo entre 1994 e 2002	kg N2O	Numérico
n2odir0210	N mineralizado em função da perda de C do solo entre 2002 e 2010	kg N2O	Numérico
n2odir1016	N mineralizado em função da perda de C do solo entre 2010 e 2016	kg N2O	Numérico
pcveg9402	Perda de carbono da vegetação entre 1994 e 2002	tC	Numérico
pcveg0210	Perda de carbono da vegetação entre 2002 e 2010	tC	Numérico
pcveg1016	Perda de carbono da vegetação entre 2010 e 2016	tC	Numérico
gcveg9402	Ganho de carbono da vegetação entre 1994 e 2002	tC	Numérico
gcveg0210	Ganho de carbono da vegetação entre 2002 e 2010	tC	Numérico
gcveg1016	Ganho de carbono da vegetação entre 2010 e 2016	tC	Numérico
es_9402	Emissão CO2 solo entre 1994 e 2002	t CO2	Numérico
e_9402	Emissão CO2 vegetação entre 1994 e 2002	t CO2	Numérico
r_9402	Remoção CO2 vegetação entre 1994 e 2002	t CO2	Numérico
el_9402	Emissão líquida CO2 entre 1994 e 2002	t CO2	Numérico

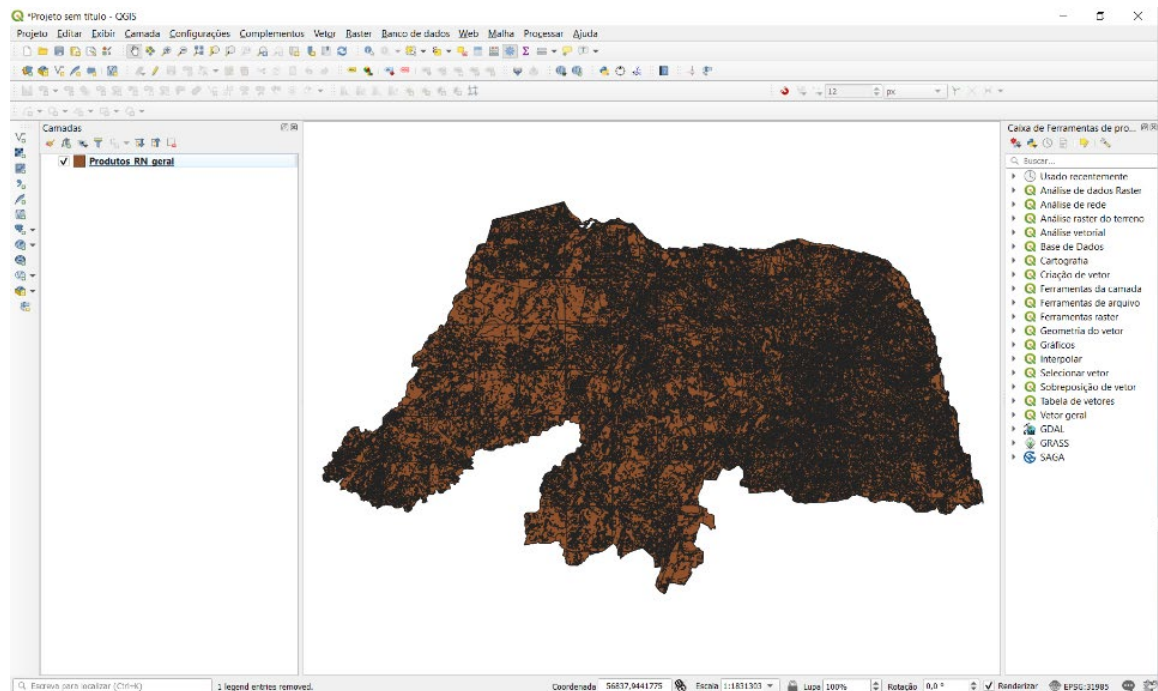
NOME	DESCRIÇÃO DOS CAMPOS	UNIDADE	TIPO DO CAMPO
es_0210	Emissão CO2 solo entre 2002 e 2010	t CO2	<i>Numérico</i>
e_0210	Emissão CO2 vegetação entre 2002 e 2010	t CO2	<i>Numérico</i>
r_0210	Remoção CO2 vegetação entre 2002 e 2010	t CO2	<i>Numérico</i>
el_0210	Emissão líquida CO2 entre 2002 e 2010	t CO2	<i>Numérico</i>
es_1016	Emissão CO2 solo entre 2010 e 2016	t CO2	<i>Numérico</i>
e_1016	Emissão CO2 vegetação entre 2010 e 2016	t CO2	<i>Numérico</i>
r_1016	Remoção CO2 vegetação entre 2010 e 2016	t CO2	<i>Numérico</i>
el_1016	Emissão líquida CO2 entre 2010 e 2016	t CO2	<i>Numérico</i>

Para as unidades federativas que estão inseridas no Bioma Amazônia teremos ainda as emissões e remoções para os períodos 2002-2005 e 2005-2010, além da classificação do uso da terra para o ano de 2005.

Consulta e análise de informações

A partir desse tutorial agora o usuário também poderá elaborar consultas direcionadas para qualquer uma das 27 unidades federativas. A seguir será realizada uma simulação para quatro consultas específicas referentes ao Rio Grande do Norte.

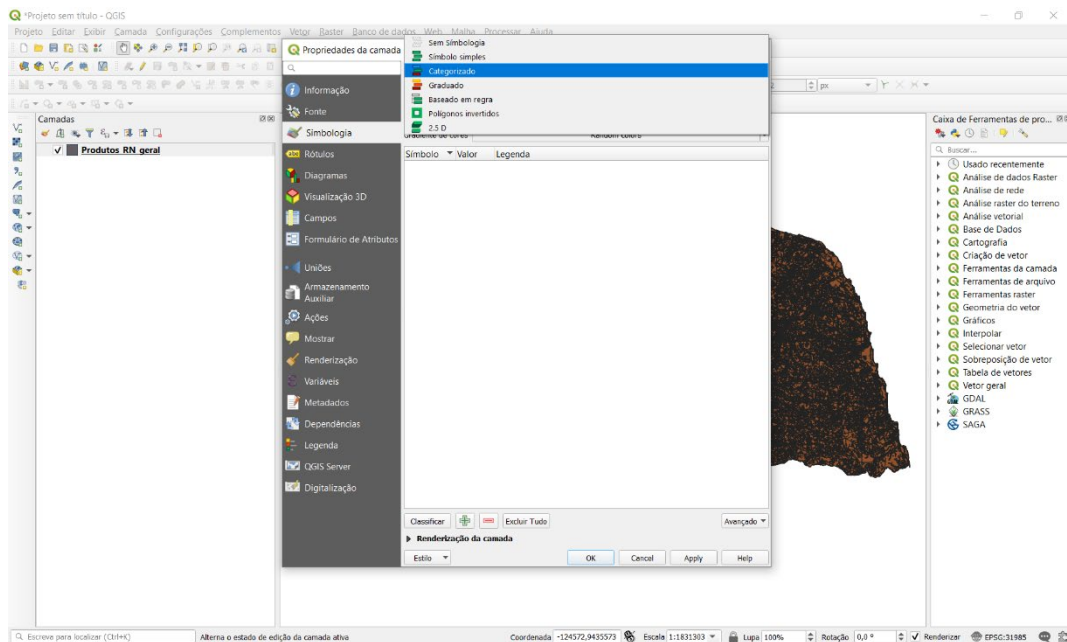
Como já demonstrado anteriormente, ao abrir o arquivo shapefile o usuário irá encontrar a seguinte tela a seguir:



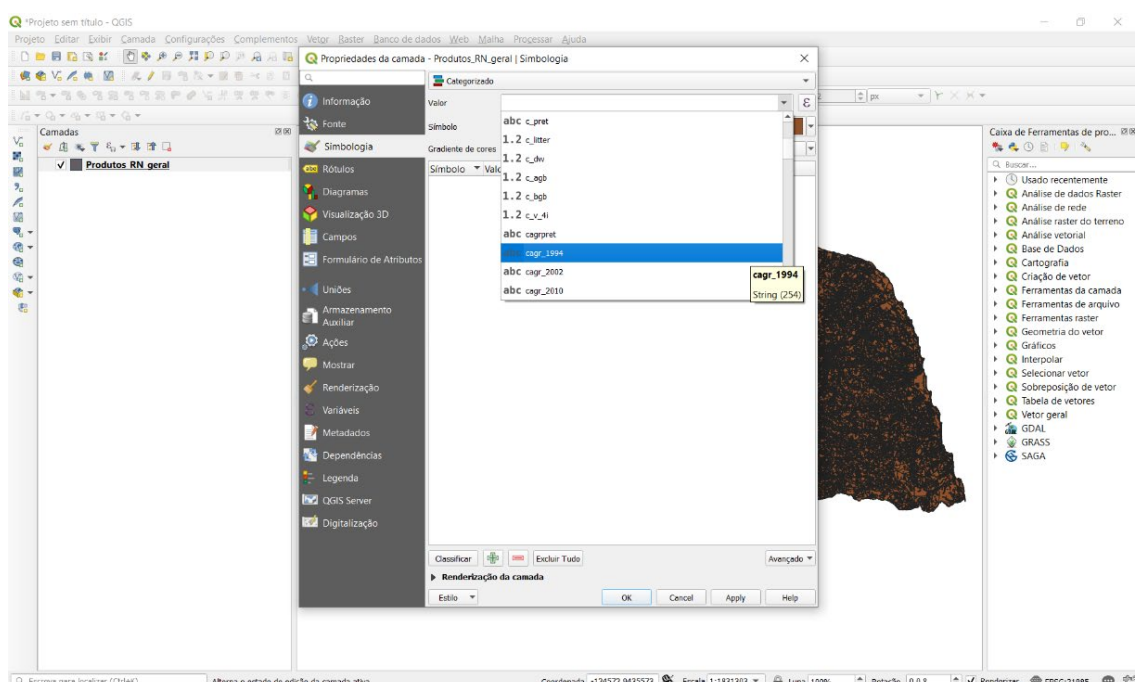
Para criar um mapa com as informações desejadas acione a caixa de propriedade da camada: botão direito -> Propriedades -> Simbologia. Você poderá especificar o tipo de mapa, o campo a ser utilizado e o método estatístico, no caso de mapas de graduação de cores (apresentam valor).

Mapa de uso e cobertura da terra

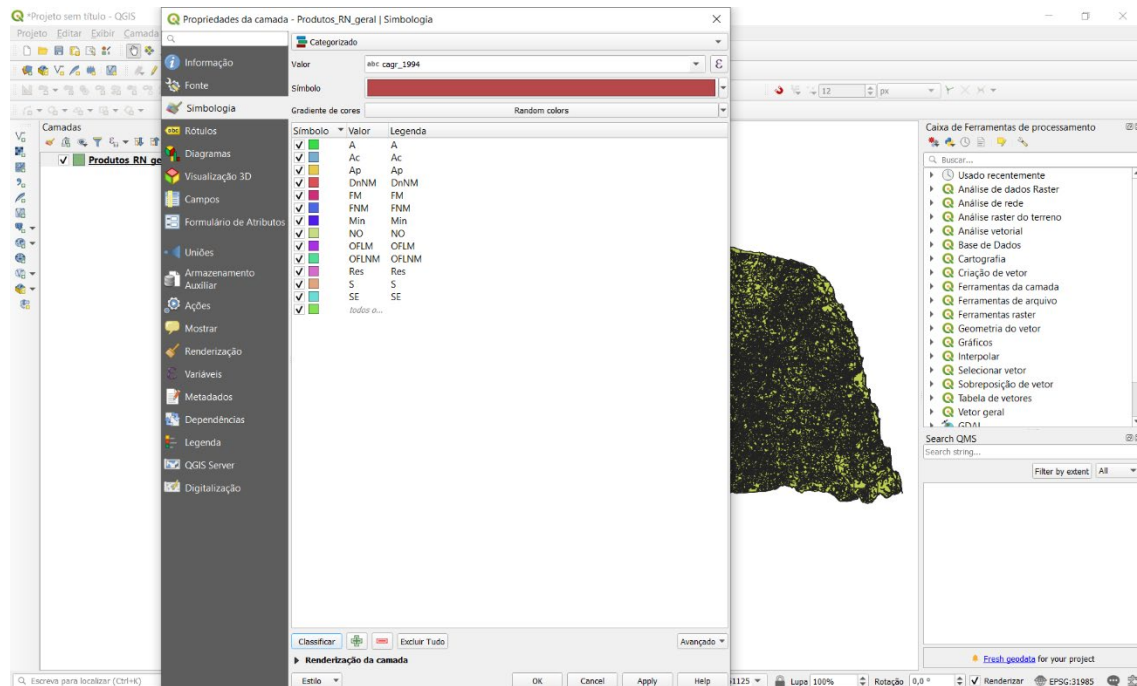
Para simulação, iremos apresentar o mapa do Rio Grande do Norte com a classificação da classe de uso da terra em 1994, agrupada conforme legenda das matrizes (cagr_1994). Iremos utilizar a **forma "categorizado"**, que possui a função de criar um mapa por meio da atribuição de uma cor para cada informação em um determinado atributo da camada.



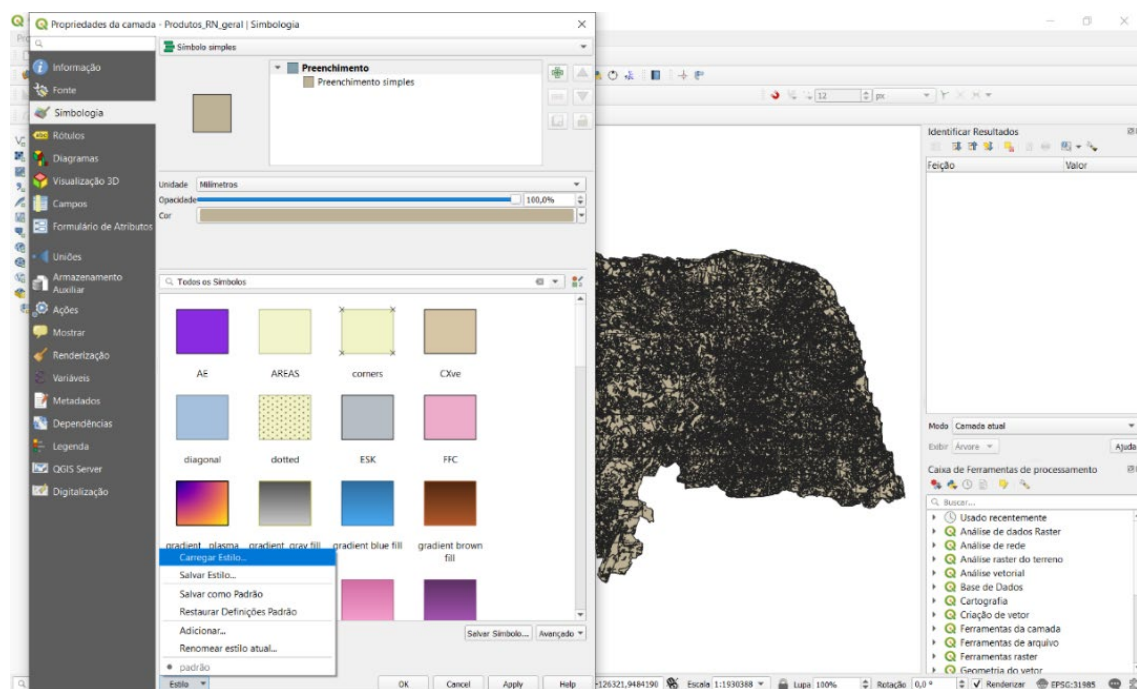
Ao **selecionar o valor** (cagr_1994), o próximo passo é **adicionar a classificação**. Desta forma todas as classes irão aparecer e basta **clicar em OK**. Como a seguir:

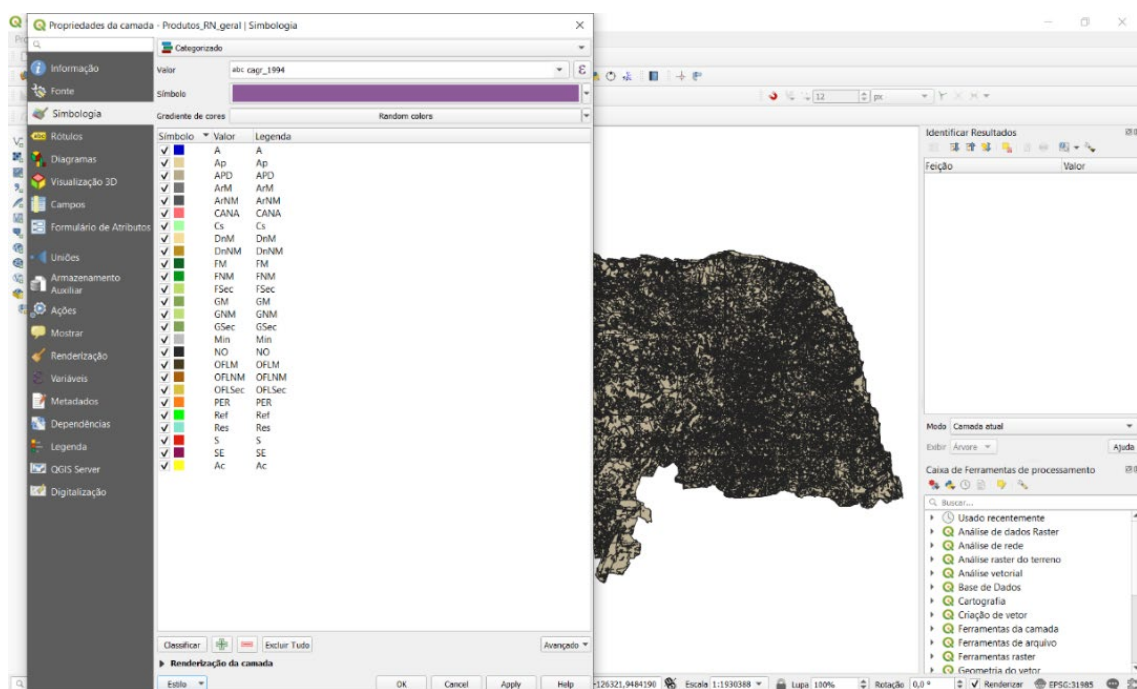


A tela abaixo mostra então quais as classes de uso da terra em 1994 foram mapeadas para o Rio Grande do Norte.

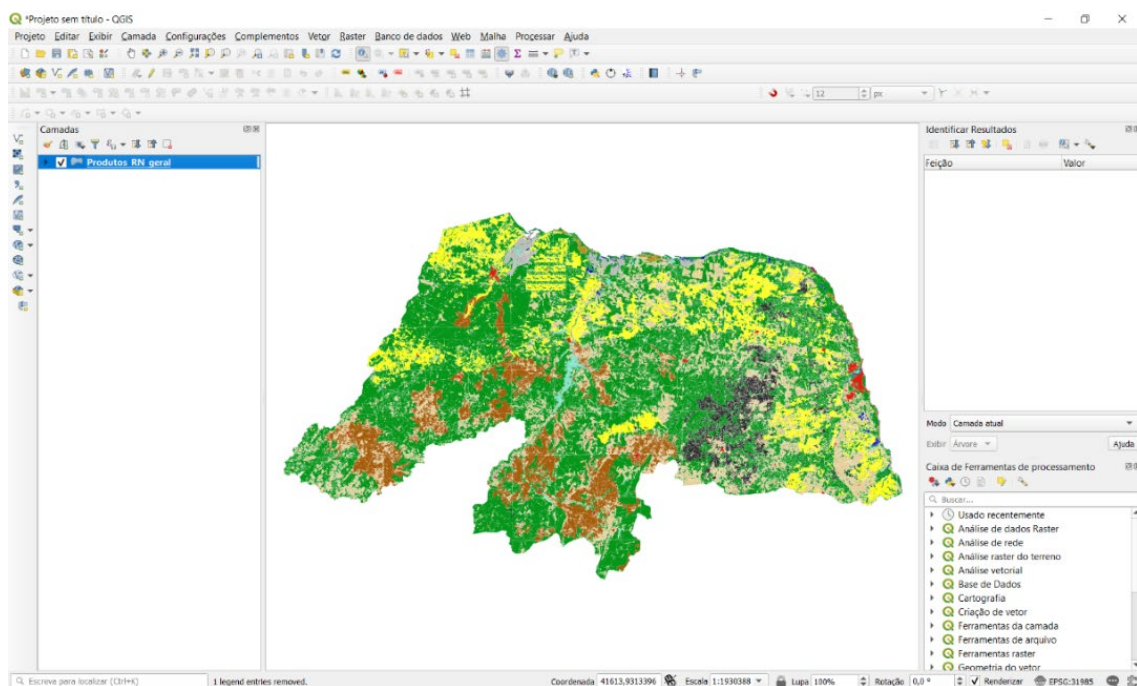


Para facilitar a visualização foi criado um arquivo com o padrão de cores, chamado de estilo. Para carregar, basta clicar em **estilo** ► **carregar estilo** ► **buscar** e então **carregue o arquivo que está no seu diretório** (USOsolo4inv.qml). Conforme indicado a seguir:





Ao final deste passo a passo, é possível obter o mapa com a classificação de uso da terra para o seu estado escolhido e com as tabelas de cores utilizadas no Quarto Inventário Nacional.



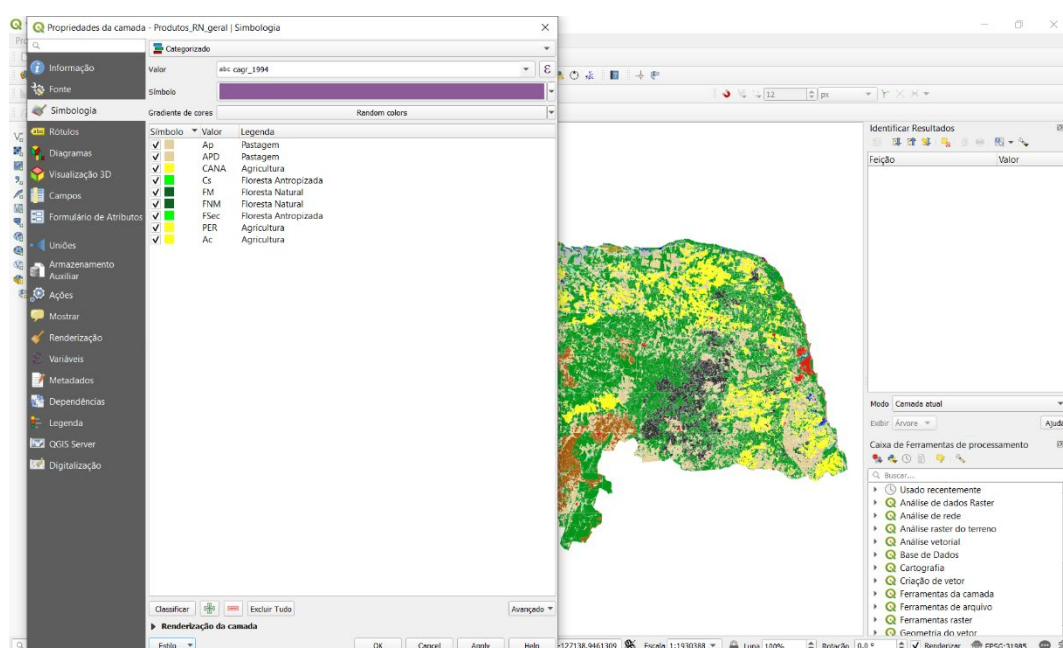
Este exercício pode ser feito para todos os anos (1994, 2002, 2010 e 2016), para os quais existiu o mapeamento do uso e cobertura da terra. Este é um recurso útil para visualização da dinâmica das grandes classes, em diferentes períodos para a unidade federativa.

Mapa da dinâmica das grandes classes ____

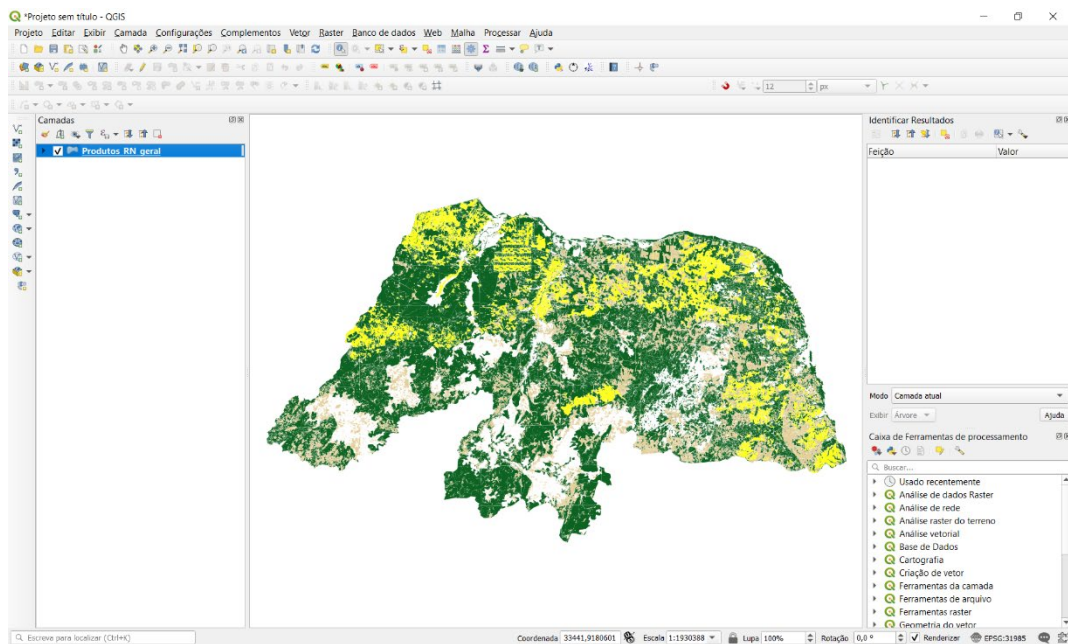
Outra simulação que será apresentada a frente é a geração dos mapas da dinâmica das três principais classes de uso e cobertura da terra na unidade federativa: pastagens, agricultura e florestas para os mesmos anos do estudo.

Para a geração desses mapas será utilizado novamente a classificação da classe de uso da terra em 1994 agrupada conforme legenda das matrizes (cagr_1994).

Novamente o usuário deverá clicar na caixa de propriedade da camada: botão direito -> Propriedades -> Simbologia (conforme imagem a seguir). Vamos então carregar o novo estilo que foi criado e que deverá estar no seu diretório de arquivos, "expansao4inv.qml". Ao selecionar o estilo iremos reclassificar e agrupar as classes em: Pastagem (AP e APD); Agricultura (Ac, PER e CANA); Floresta Natural (FM e FNM); e Floresta Antropizada (Fsec e CS).

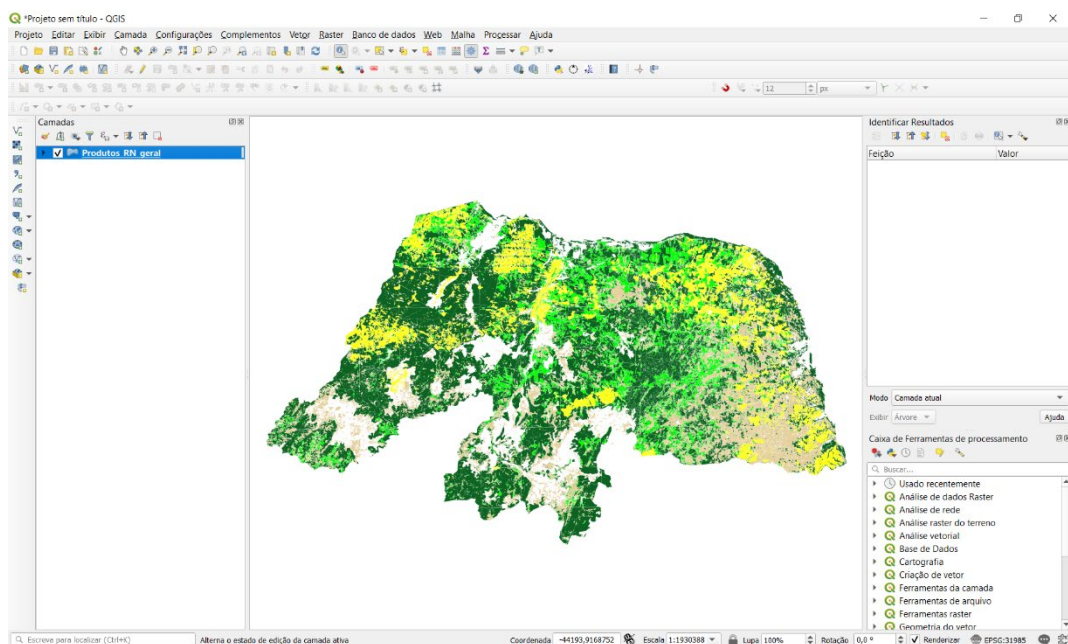


Como resultado o seguinte mapa é gerado:



É possível também realizar a mesma classificação para todos os anos (nesse caso 1994, 2002, 2010 e 2016), e assim, visualizar a dinâmica das grandes classes nos diferentes períodos do estudo na unidade federativa.

Por exemplo para o ano de 2016. É necessário classificar a coluna "cagr_2016". Na tela a seguir observa-se o resultado, o mapa com as grandes classes identificadas para o ano desejado.



Mapas de vegetação pretérita e situação em 2016


Para o exercício de geração do Mapa de vegetação pretérita e situação em 2016 foi necessário realizar o cruzamento de informações da vegetação pretérita com áreas conservadas para o ano de 2016. Desta forma é possível observar onde existiu uma ocupação antrópica e onde existiu a conservação da floresta original. Os locais onde houver perda de vegetação, ficarão sinalizado em vermelho no mapa.

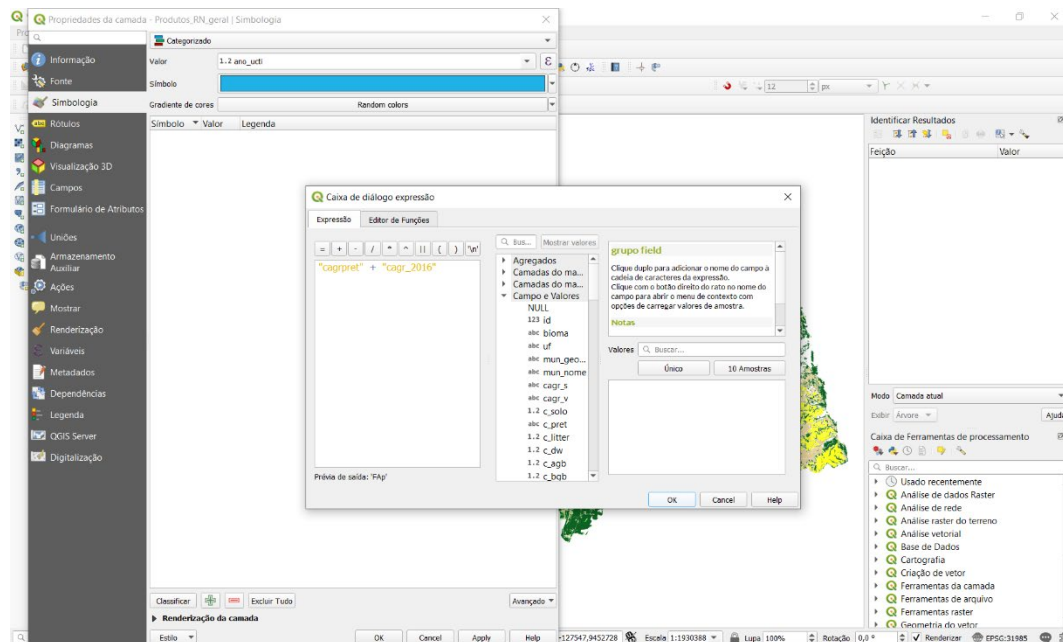
Sobre a vegetação pretérita: O Produto 10.4: Avaliação comparativa entre os mapas de vegetação pretérita do Terceiro e do Quarto Inventário Nacional de Emissões (Versão final 09/05/2019) de autoria de Jimmy A. H. Linares (Consultor — FINATEC), na sua apresentação relata como foi construído o mapa de vegetação pretérita (i.e. distribuição das fitofisionomias desconsiderando-se a intervenção e ocupação humana) dos biomas. Tal mapa “foi criado usando como insumos os mapas de vegetação pretérita elaborados pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB) e pelo Terceiro Inventário Nacional de Emissões (doravante denominado Terceiro Inventário) (BRASIL, 2015). A partir dessa análise, foi criada uma metodologia que tinha como objetivo gerar um novo shapefile, com base em ambos os mapas e na classificação das fitofisionomias, descrita no Manual Técnico de Vegetação Brasileira do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012).

Após obter esse novo arquivo vetorial, e com o intuito de identificar com maior detalhamento as florestas aluviais nos biomas, bem como as fitofisionomias presentes em função da altitude, optou-se pelo uso de dados hidrológicos da Agência Nacional de Águas (ANA) (BRASIL, 2019), e de dados de altitude da Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTM) (NASA, 2019). Esse processamento se realizou usando diversas ferramentas geoespaciais das plataformas ARCGIS 10.6 e QGIS 2.18.16 (ARCGIS, 2019; QGIS, 2019).

Depois do detalhamento das classes, se analisaram os ecótonos com objetivo de definir os valores de estoque de carbono. Essa avaliação foi feita de acordo com as especificidades de cada bioma a partir de uma tabela com i) classe de ecótono, ii) área, iii) representatividade e iv) proposta de solução com relação ao estoque de Carbono.

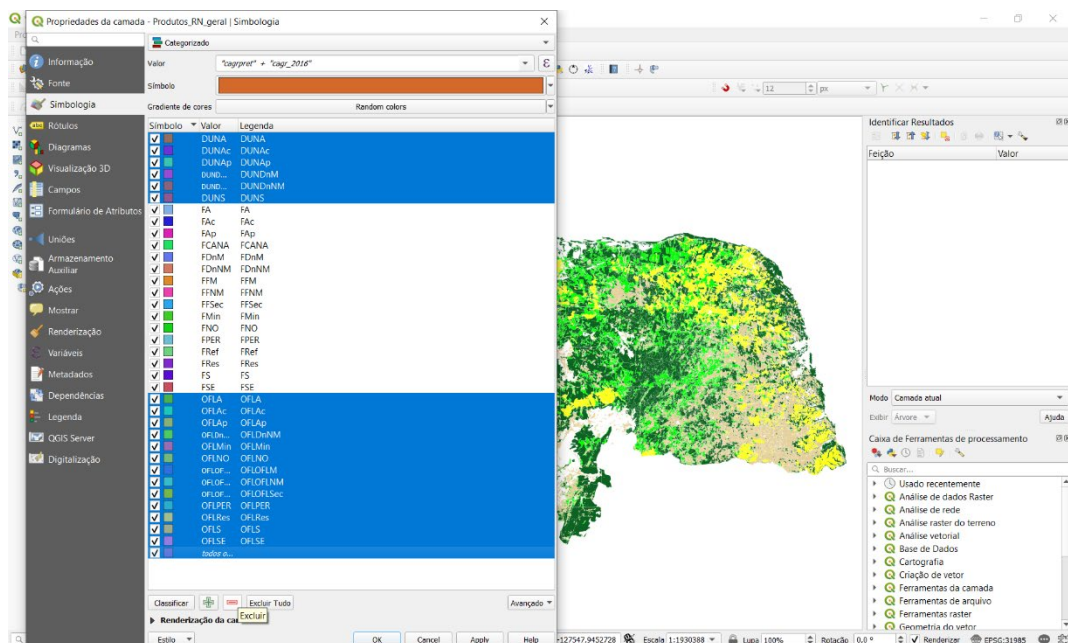
Sendo assim, através da fusão e processamento dos dados geoespaciais das fontes já mencionadas, foram produzidos os shapefiles atualizados da vegetação pretérita dos biomas Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, cujo objetivo específico foi a obtenção do mapa de vegetação pretérita para o Quarto Inventário Nacional de Emissões (doravante denominado Quarto Inventário).”

Para a geração deste mapa será usada a classe de vegetação pretérita agrupada (F) da "cagrpret" em primeiro nível e a classificação "cagr_2016" em segundo nível. Nesse exemplo iremos usar a classificação **categorizado** e iremos utilizar no campo valor o botão  (**caixa de diálogo expressão**) para criar uma expressão, conforme indicado na tela a seguir:

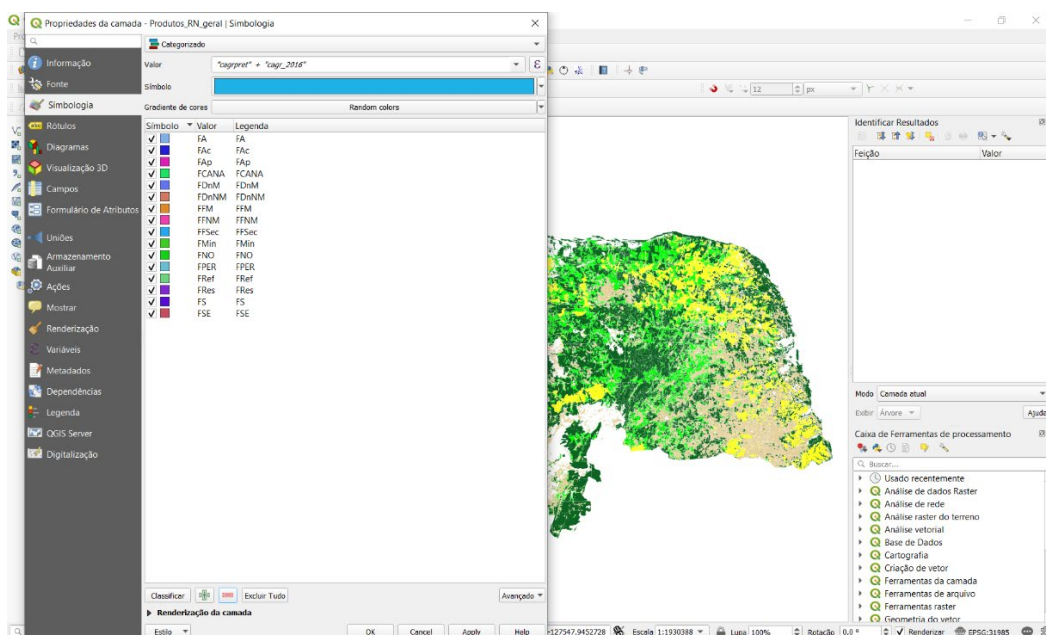


É necessário criar a seguinte expressão ("cagrpret" + "cagr_2016"), clicar em "OK" e depois solicitar para **classificar**. Ao classificar é necessário excluir todas as classes que não são classificadas como floresta "F" na vegetação pretérita, ou seja, todas que não começam com a letra F, uma vez que temos a associação de duas classes.

* **Importante:** A classificação para a classe de vegetação pretérita é composta por: Floresta (F), Campo (G), Outras Formações Lenhosas (OFL) e Dunas (DUN), segundo o FRA (2015).

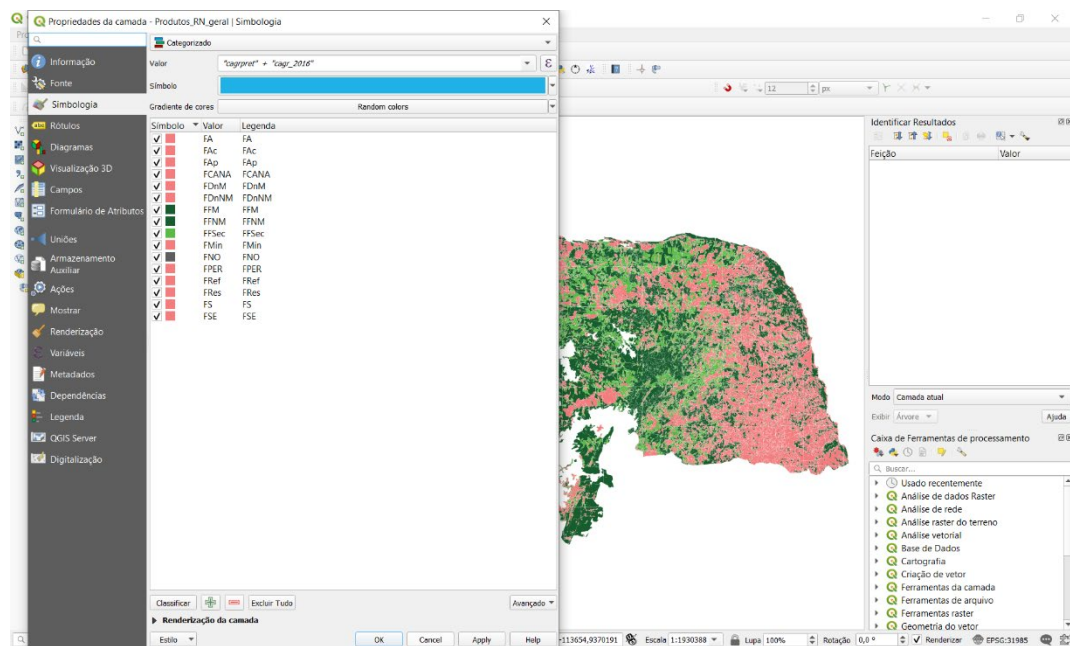


Ao seguir os passos anteriores as classes selecionadas deverão ser as indicadas conforme a tela a seguir, assim como as cores deverão ser reclassificadas.

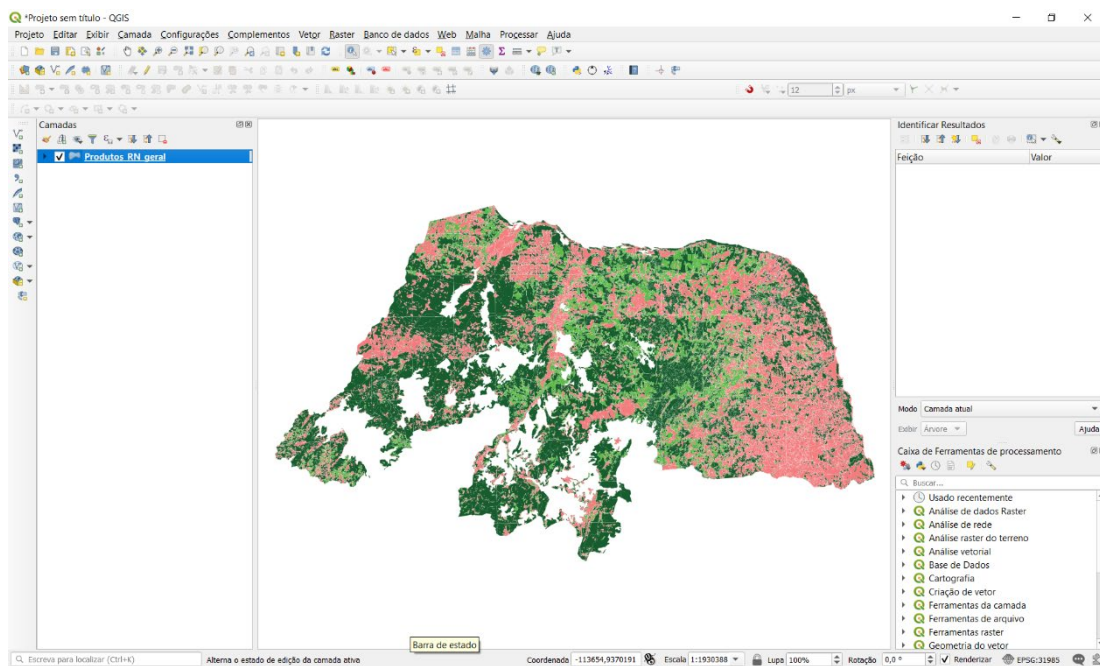


Após isso será necessário associar as cores às classes da seguinte forma: Perda de Vegetação Nativa e/ou Ocupação antrópica, quando deixou de ser "F" e passou para qualquer outra classe que não seja "FM", "FNM" (Permanência de Vegetação Nativa), "FSec", "CS" (Vegetação Nativa Antropizada) e NO (Não observada).

Perda de Vegetação Nativa
 Não observada
 Permanência de Vegetação Nativa
 Vegetação Nativa Antropizada



Esse será o resultado do mapa final para o Rio Grande do Norte com cruzamento de informações da vegetação pretérita e as áreas conservadas para o ano de 2016.

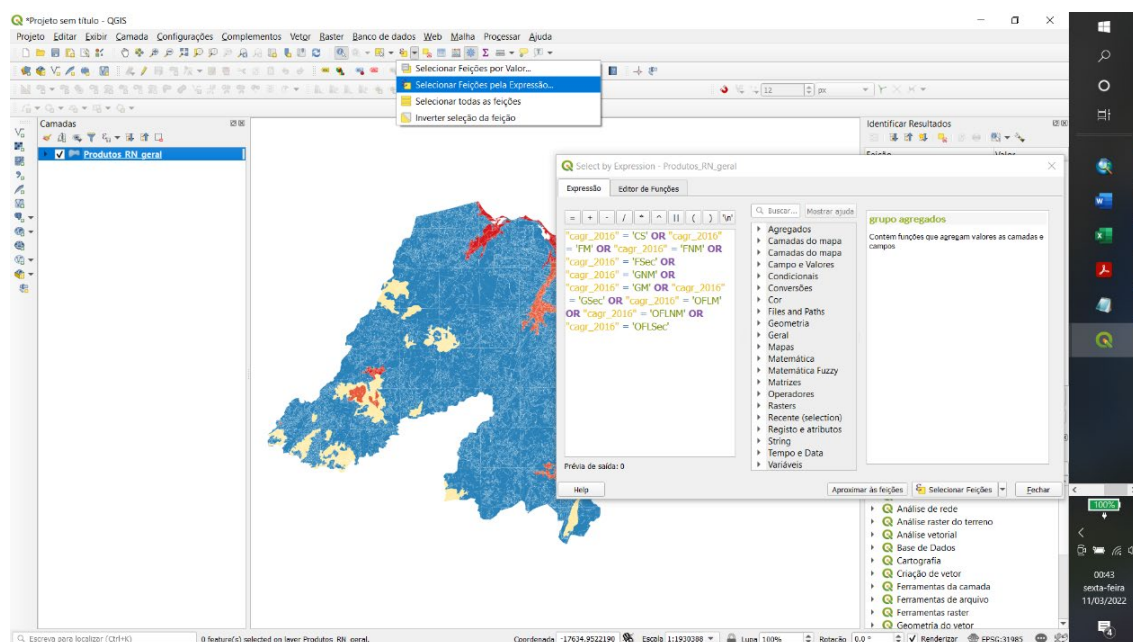


Mapa de estoque de carbono total da vegetação

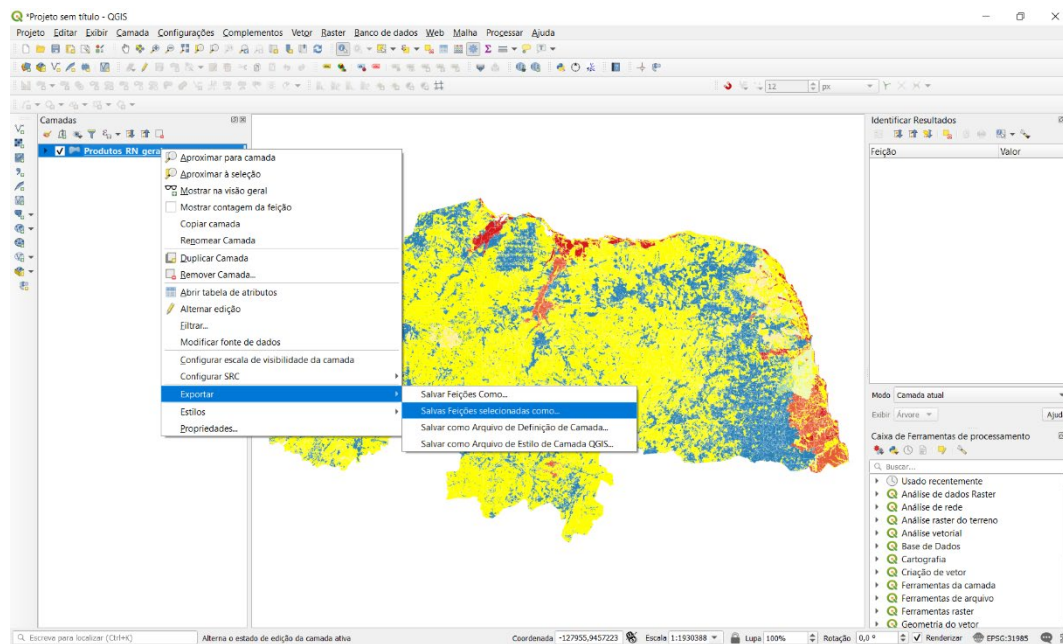
No setor de LULUCF, os principais estoques de carbono são o carbono no solo e o carbono nos diferentes compartimentos da biomassa (arbórea viva, necromassa, serapilheira, raízes, entre outros). Os estoques de carbono sofrem uma dinâmica intensa por causa das transições do uso e cobertura do solo. Consequentemente, o mapa de estoque de carbono é um reflexo do mapa de uso e cobertura do solo. Os maiores estoques ocorrem nas áreas de maior conservação das áreas naturais.

A seguir será apresentado o passo a passo para a geração do mapa de Estoque de carbono total da vegetação (classe "c_v_4i" na tabela de atributo).

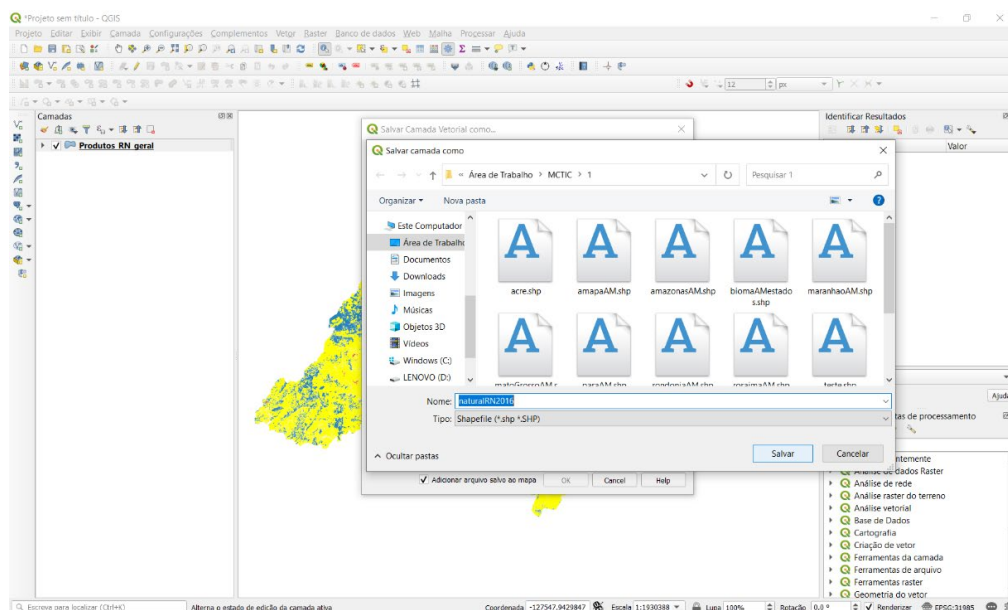
Primeiramente, é necessário incluir uma expressão para que seja criado um arquivo para as áreas conservadas em 2016 (recorte das áreas naturais – FM, FNM, GM, GNM, OFLM, OFLNM, FSEC, CS, GSEC, OFLSEC).



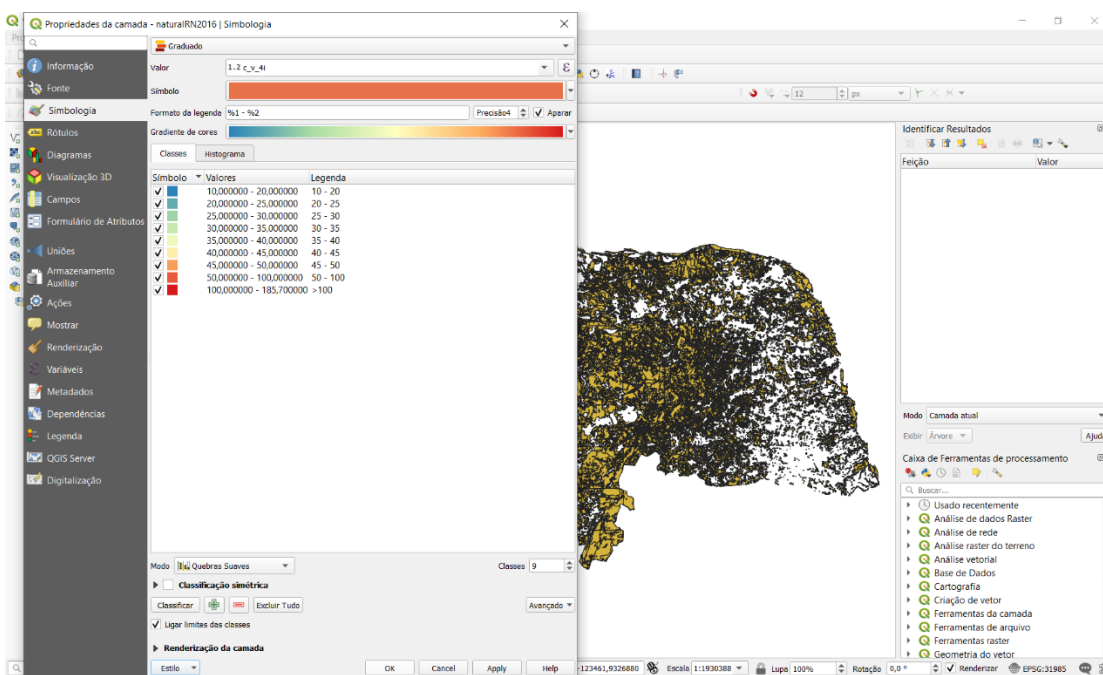
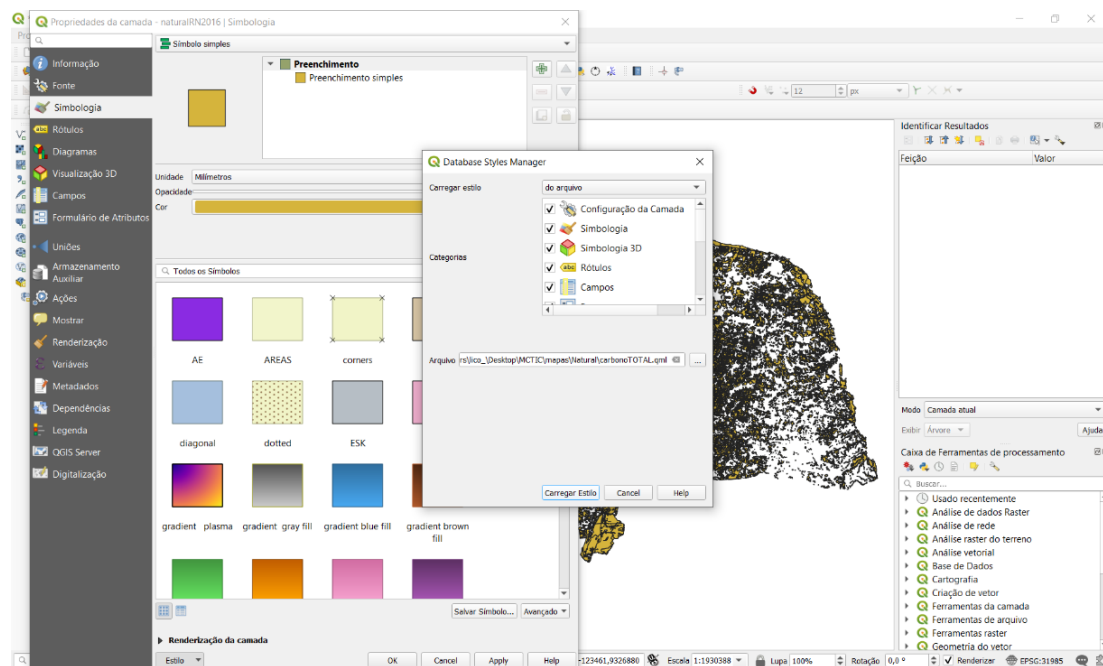
Para tal, após a seleção ser realizada, deve-se clicar com o botão direito e salvar um novo arquivo.



Após salvar esse novo arquivo no diretório escolhido, esse arquivo deverá ser carregado, conforme já descrevemos anteriormente (adicionar camada). Com o arquivo carregado iremos realizar a classificação por meio do estilo que foi criado para ajudar na classificação padrão.

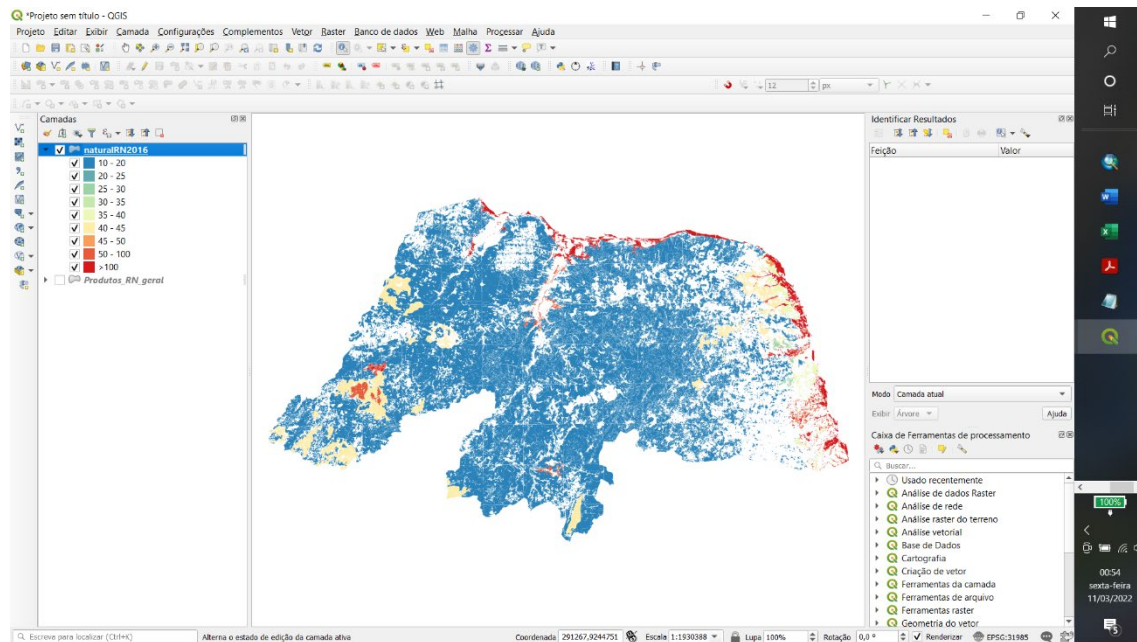


Para **realizar a simbologia** deste mapa por meio do mesmo caminho já mencionado nos exemplos anteriores (*Clicar no botão direito do mouse ► propriedades ► Simbologia ► clicar em "estilo" na parte inferior esquerda da tela*). Após isso deve-se **carregar estilo** (arquivo "carbonoTOTAL.qml" que deverá estar no diretório do usuário).



Clicar em **OK**.

Após essa execução o seguinte mapa de Estoque de carbono total da vegetação para o Rio Grande do Norte no ano de 2016 será gerado:



Ressalta-se que esses mapas poderão ser feitos para todas as unidades federativas com exceção das UFs que estão inseridas dentro do bioma Amazônia. Para o bioma Amazônia os valores de carbono dos polígonos de vegetação preservada até 2016 não são apresentados nos arquivos shapefile, uma vez que não foram utilizados diretamente nas estimativas de emissões de GEE. De toda forma, o estoque de carbono dessa vegetação preservada pode ser obtido nos outros arquivos disponibilizados na plataforma de acesso aos dados do Quarto Inventário, tanto em formato geopackage, como tiff. Essa separação foi feita apenas para acelerar o processamento das estimativas, devido ao tamanho dos arquivos com valores para todo o bioma Amazônia. Como descrito no Relatório de Referência do setor LULUCF, os valores de carbono da vegetação da Amazônia são resultado da combinação de dados de laser aerotransportado e imagens de satélite, validados com dados de campo. A utilização dessa metodologia permitiu aumentar a precisão do estoque de carbono da floresta, gerando dados mais robustos, mas também com mais peso para processamento.

Lembrando que nesse tutorial foram apresentados apenas algumas possibilidades para geração de mapas. Para mais informações acesse o [Painel de dados por Unidade Federativa do setor Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas \(LULUCF\)](#) no SIRENE.

