

Interoperabilidade do sistema de mapas interativos do PROADESS com Sistemas de Informações Geográficas

Anselmo Rocha Romão
Ricardo Antunes Dantas de Oliveira
Heglauccio Barros
Carolina de Campos Carvalho

Apresentação

O Projeto de Avaliação de Desempenho do Sistema de Saúde (PROADESS) disponibiliza Mapas Interativos para Regiões de Saúde e municípios de indicadores referentes a diferentes dimensões do desempenho do sistema de saúde (<https://mapas.proadess.icict.fiocruz.br/>). Além da visualização dos mapas para a série histórica disponível para cada indicador, a ferramenta traz a possibilidade de impressão e *download* dos indicadores e de dados geoespaciais para uso em Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Assim, esta nota técnica tem o objetivo de demonstrar as possibilidades de interoperabilidade com os dados geoespaciais para construção de mapas e outros usos no QGIS (https://qgis.org/pt_BR/site/), que é um software livre com código aberto, que permite a visualização, edição e análise de dados georreferenciados.

Criação de Projeto com indicadores do PROADESS utilizando o QGIS

Dentre o conjunto de possibilidades disponíveis no sistema de mapas do PROADESS, é demonstrado o recurso de conexão (interoperabilidade) possível de ser aplicado entre as bases de dados georreferenciadas produzidas no formato GeoJSON e os dados tabulares de indicadores com SIG. Para essa abordagem, foi utilizado, além dos dados gerados no PROADESS, o (SIG) QGIS.

Após acessar a página do PROADESS (<https://www.proadess.icict.fiocruz.br>) e o item Mapas Temáticos no menu

principal, o usuário deve selecionar a opção “Indicadores para Regiões de Saúde e municípios”. Será aberta uma nova aba no navegador, com o endereço <<https://mapas.proadess.icict.fiocruz.br/>>. Nela, o usuário poderá realizar a consulta a um indicador selecionando a abrangência geográfica de análise desejada; a subdimensão do desempenho do sistema de saúde¹, o indicador de interesse e o ano (Figura 1). É possível realizar download das informações geospaciais geradas no formato GeoJSON. Em seguida, os dados podem ser acessados no QGIS, sendo necessário para esse procedimento realizar o download do software (em: https://www.qgis.org/pt_BR/site/forusers/download.html), com a recomendação de que seja instalada a versão mais estável.

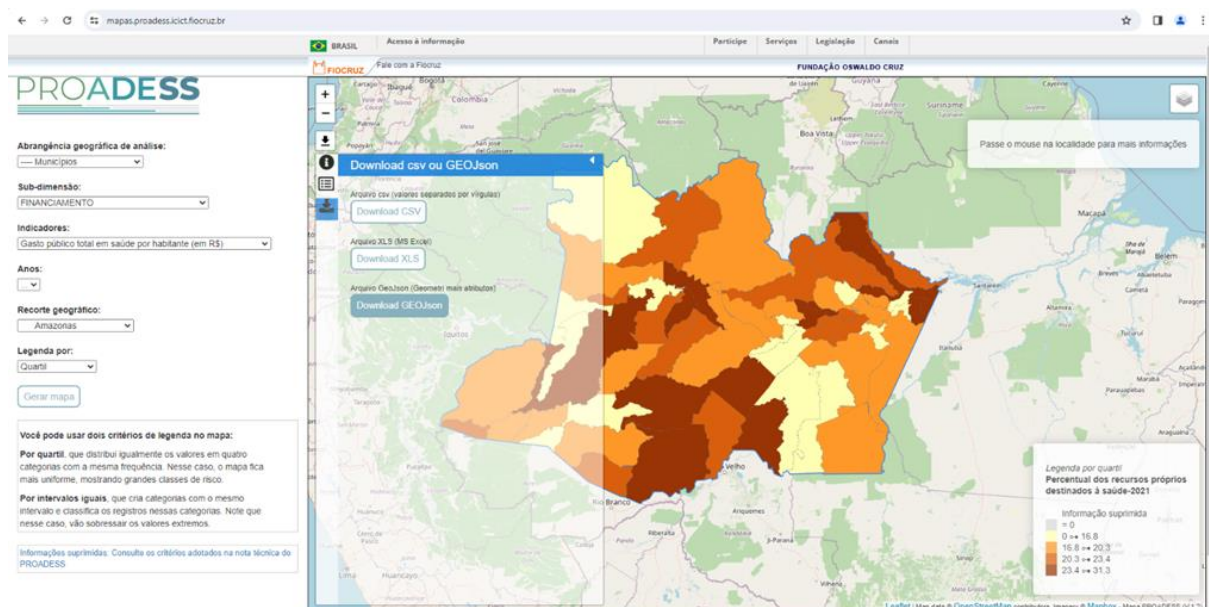


Figura 1 – Tela da ferramenta de Mapas Temáticos do PROADESS com a etapa de *download* do indicador

Após realizar a instalação e com o sistema QGIS já em operação, através da barra de menu, o usuário deve acionar o item “Camada” e, posteriormente, selecionar as opções “Adicionar Camadas e Camadas Vetoriais” (Figura 2), de modo a ser direcionado a pasta onde se encontra o arquivo GeoJSON. Ao clicar no arquivo, surgirá uma camada contendo a base de dados geográficos com

¹ A matriz conceitual de dimensões e subdimensões para avaliação do desempenho do sistema de saúde segundo o PROADESS está disponível em: <https://www.proadess.icict.fiocruz.br/index.php?pag=matp>. Acesso em: 31 de maio de 2024.

seus atributos, que poderão ser consultados para fins de produção de mapas temáticos e análise espacial (Figura 3).



Figura 2 – Seleção para abrir no QGIS o arquivo GeoJSON gerado no PROADESS

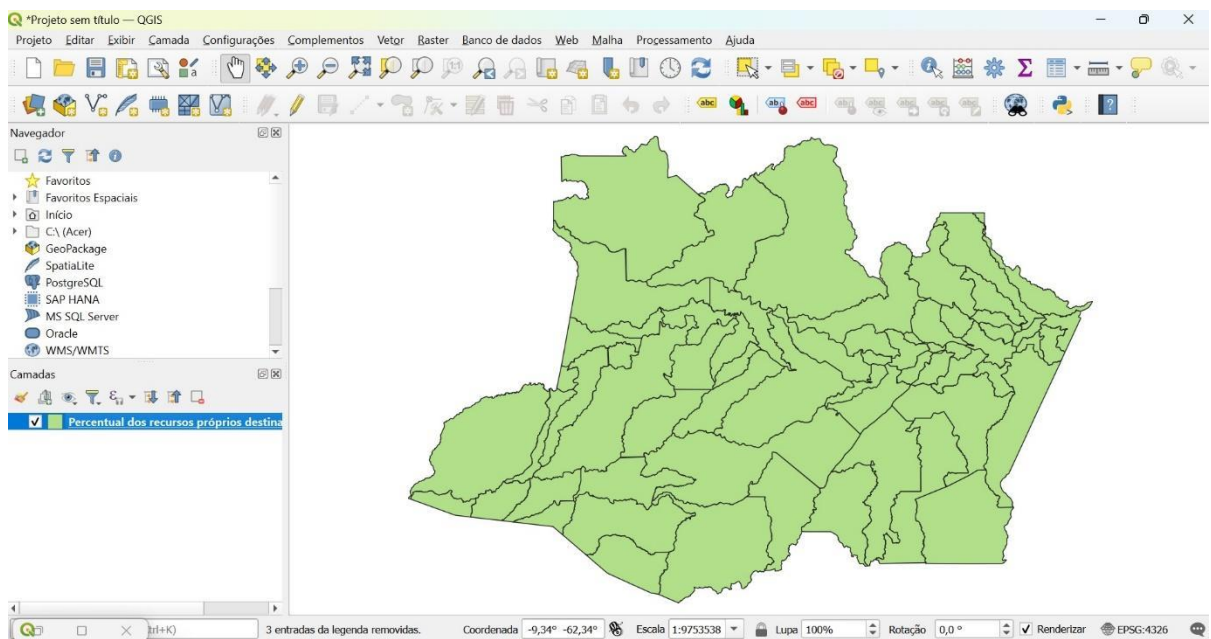


Figura 3 – Base municipal de dados no formato GeoJSON do indicador “Percentual de recursos próprios destinados a saúde” para os municípios do estado do Amazonas

Com a inserção do arquivo no sistema, é necessária a criação de um projeto no QGIS. Para esse procedimento, é conveniente que o projeto a ser criado seja direcionado para a pasta onde foi realizado o *download* do arquivo GeoJSON. Para isto, no ícone “Projeto” o usuário deve acionar a opção “Salvar projeto como” (Figura 4).

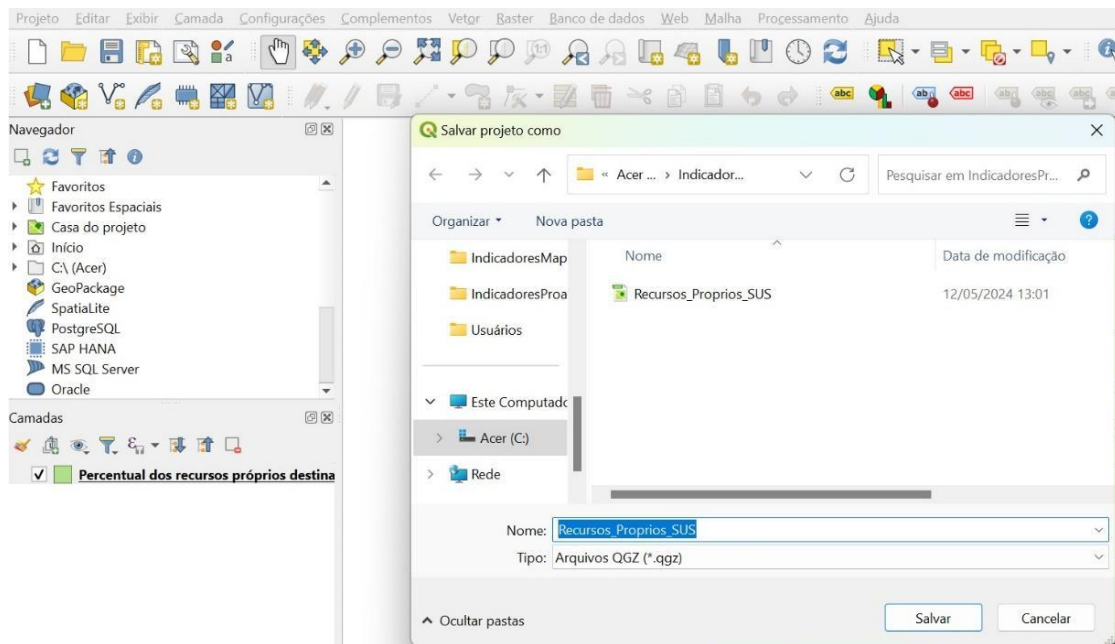


Figura 4 – Projeto recém-criado salvo na mesma pasta do arquivo GeoJSON

Para elaborar um mapa temático com um indicador importado do PROADESS, inicialmente deve-se acessar com o botão direito do mouse as ferramentas “Propriedades” e, em seguida, clicar com o botão esquerdo em “Simbologia”, para selecionar qual modalidade de gradação (escala de mensuração) será adotada na legenda (Figura 5).

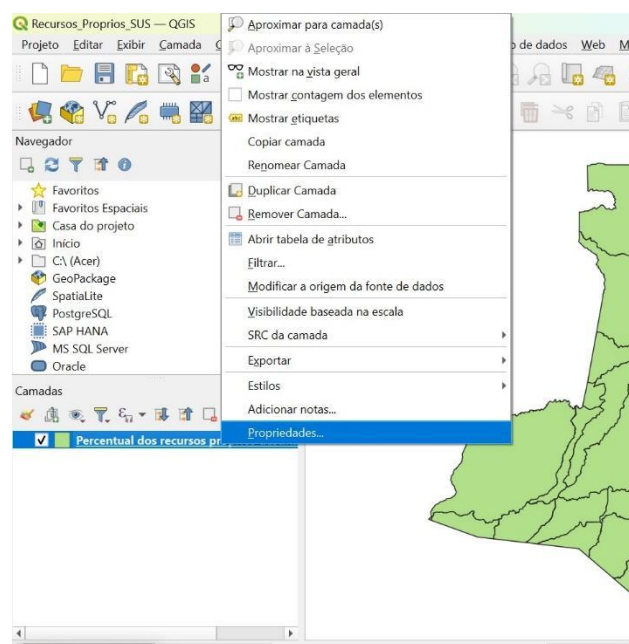


Figura 5 – Passo para acessar a ferramenta Propriedades

Considerando a diversidade de interpretação do espaço geográfico através das técnicas de geoprocessamento, nas quais representações de dados quantitativos e qualitativos exigem escalas de mensuração específicas conforme o evento a ser analisado, e tendo em vista o caráter quantitativo do indicador utilizado como exemplo, optou-se pela representação Graduado no modo de Quebra Natural, conforme representado na figura 6.

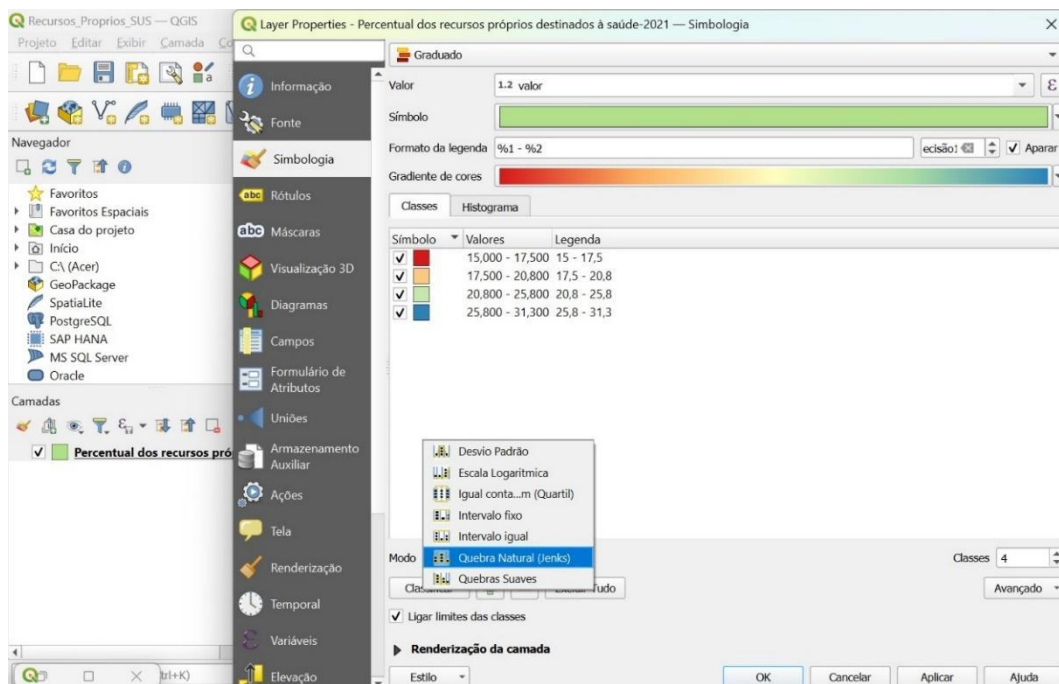


Figura 6 – Em “Simbologia” selecionar a opção Graduado, o item valor, o número de classes e o modo de classificação Quebra Natural

Elaboração de mapa temático através do Compositor de Impressão

Com a definição dos atributos da escala de mensuração, como a gradação de cores, número de classes e outros parâmetros, será necessário acionar a opção “OK” ou “Aplicar” (Figura 6). Assim, será possível visualizar o mapa temático na tela inicial do projeto, conforme as opções estabelecidas em “Simbologia”. Posteriormente, poderão ser incluídos elementos cartográficos (legenda, escala, orientação, fonte de informação, título entre outros elementos), para a criação do mapa temático. Na elaboração de *layout* do mapa temático no QGIS, considerando a possibilidade de alguma inconsistência do nome do

arquivo/camada, é possível renomear a camada e, em seguida, acionar o ícone “Novo Compositor de Impressão” (Figuras 7, 8 e 9).

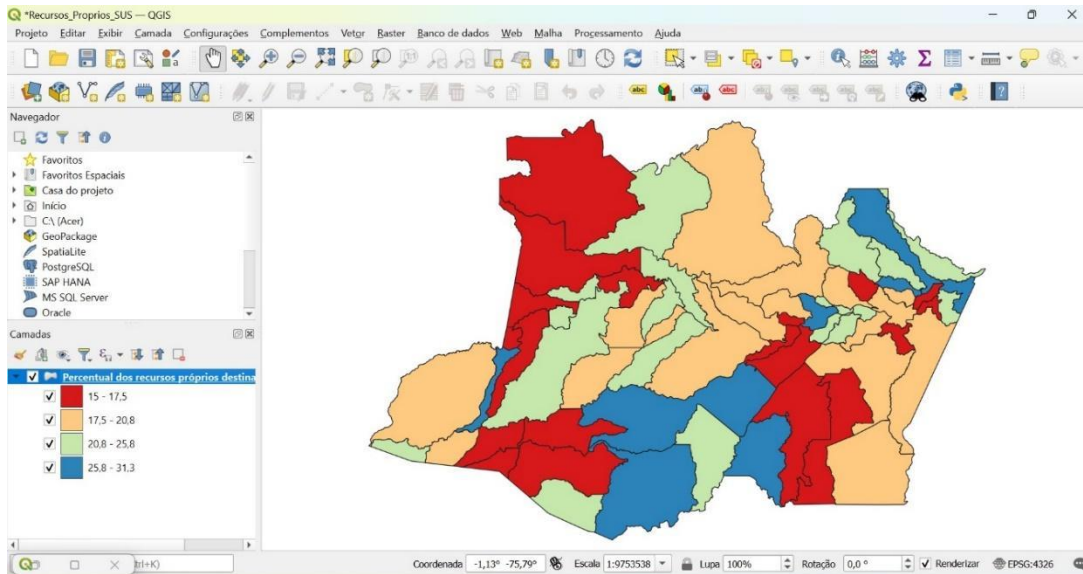


Figura 7 – Mapa temático com os parâmetros selecionados

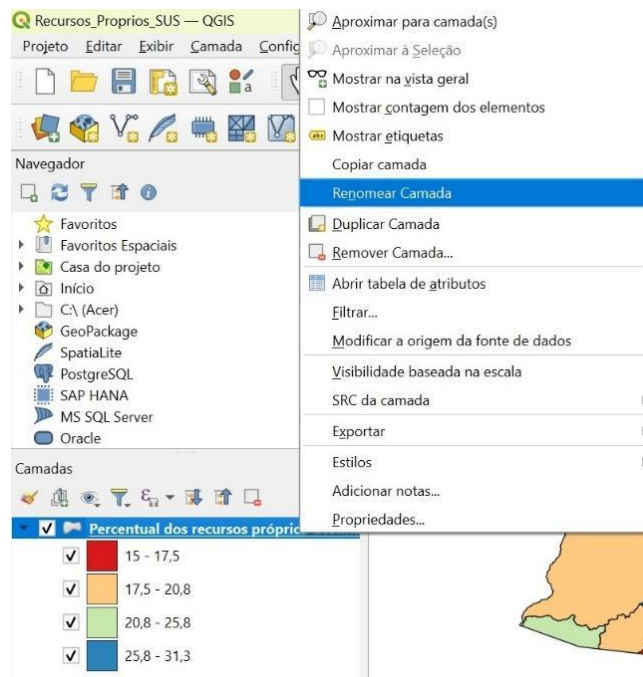


Figura 8 – Passo para renomear o título da Camada

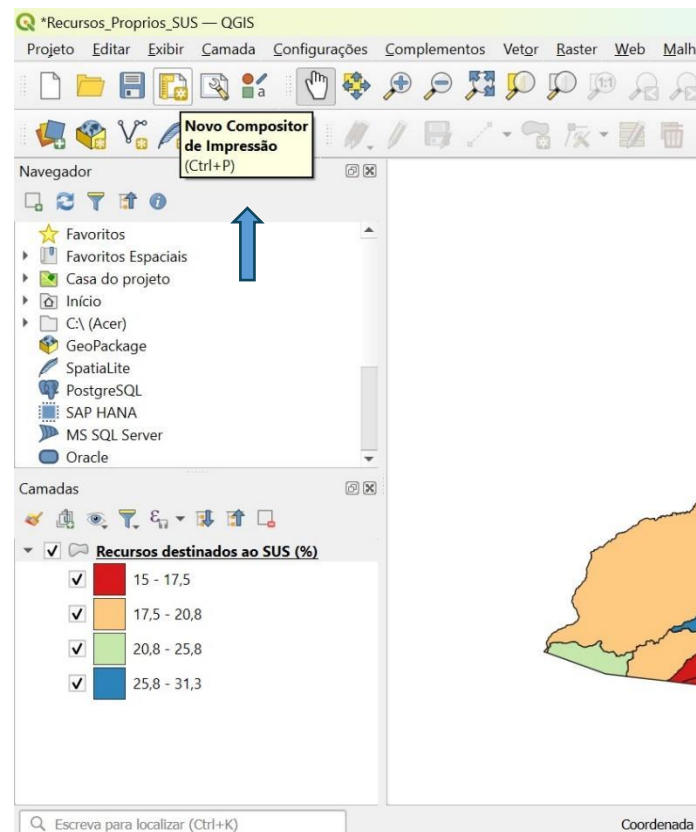


Figura 9 – Passo para acionar o ícone “Novo Compositor de Impressão”

Com a definição do nome do compositor de impressão, será aberta uma nova janela, onde deve ser adicionado o mapa temático através da ferramenta “Adicionar Mapa” que consta na aba lateral do compositor de impressão (Figura 10). Nesse procedimento, deve ser realizado uma moldura através do posicionamento do *mouse* na página em branco, onde será fixado o mapa temático com base na dimensão estabelecida na execução da moldura. Para os demais itens do *layout*, deve ser seguido o mesmo processo de inserção no mapa temático através das ferramentas disponíveis nos ícones da aba lateral, identificadas através da passagem da seta do *mouse* sobre eles: “Adicionar Legenda”, “Adicionar Barra de Escala”, “Adicionar Seta Norte” e “Adicionar Rótulo”. Uma alternativa de inserção dos componentes do mapa final será através do ícone “Adicionar Item do Compositor de Impressão” (Figura 11).

O conteúdo dos elementos adicionados ao mapa temático pode ser ajustado através das propriedades dos itens do compositor de impressão. Na medida em que são adicionados os temas do *layout* do mapa, eles vão sendo

posicionados na janela “itens”; e, ao ser acionado um determinado tema, aparecem em “propriedades do item” os atributos nos quais é possível realizar alterações (Figura 12). Dessa forma, ao ser concluído o *layout*, o mapa está pronto para ser impresso ou salvo nos formatos de imagens, vetorial ou em PDF (Figuras 13 e 14).

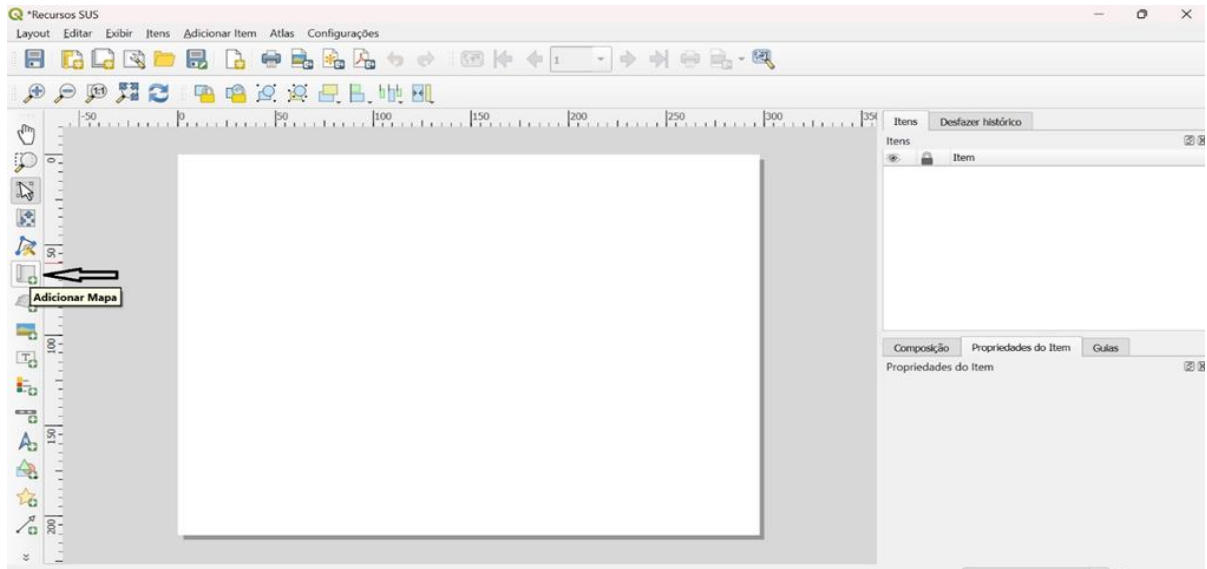


Figura 10 – Como adicionar mapa temático no Compositor de Impressão

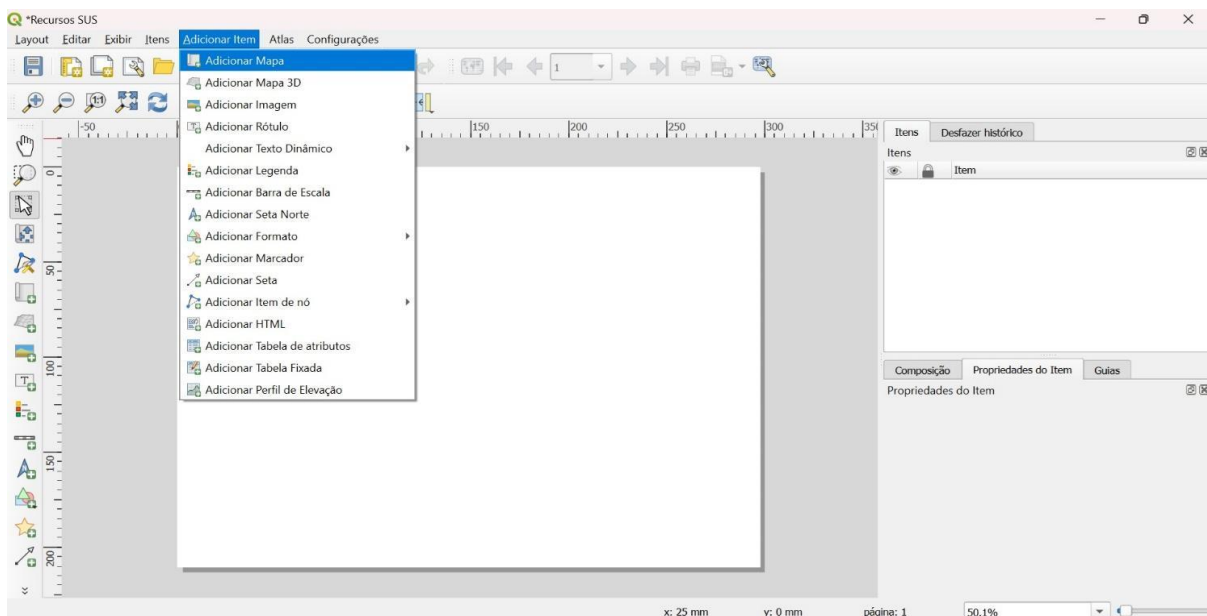


Figura 11- Ferramenta de adicionar itens do mapa temático

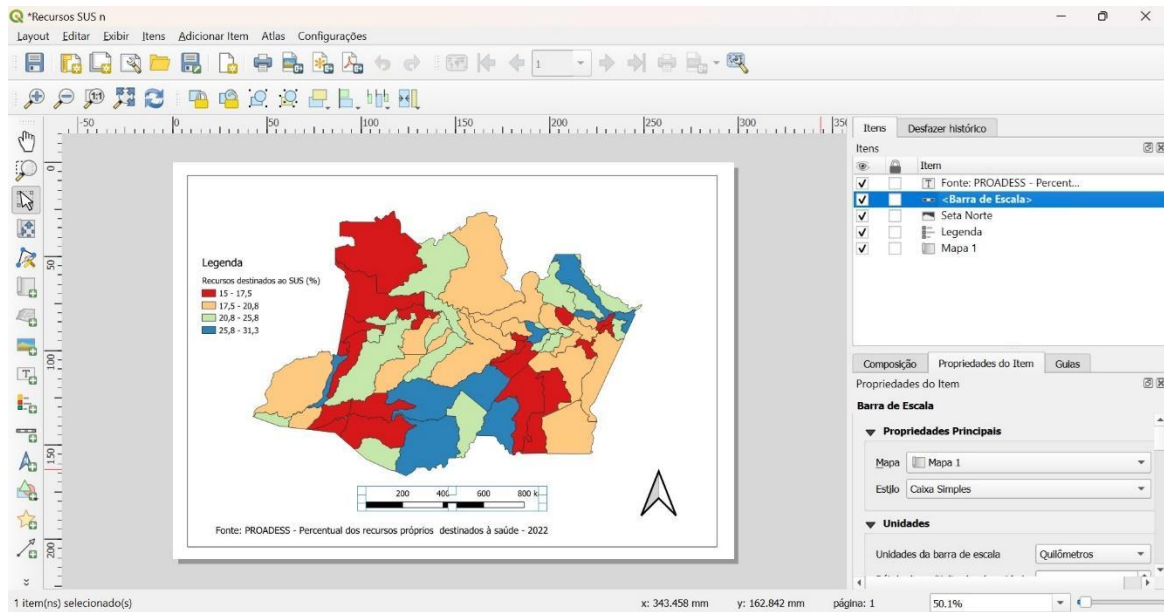


Figura 12 – Propriedades do item das camadas do mapa temático

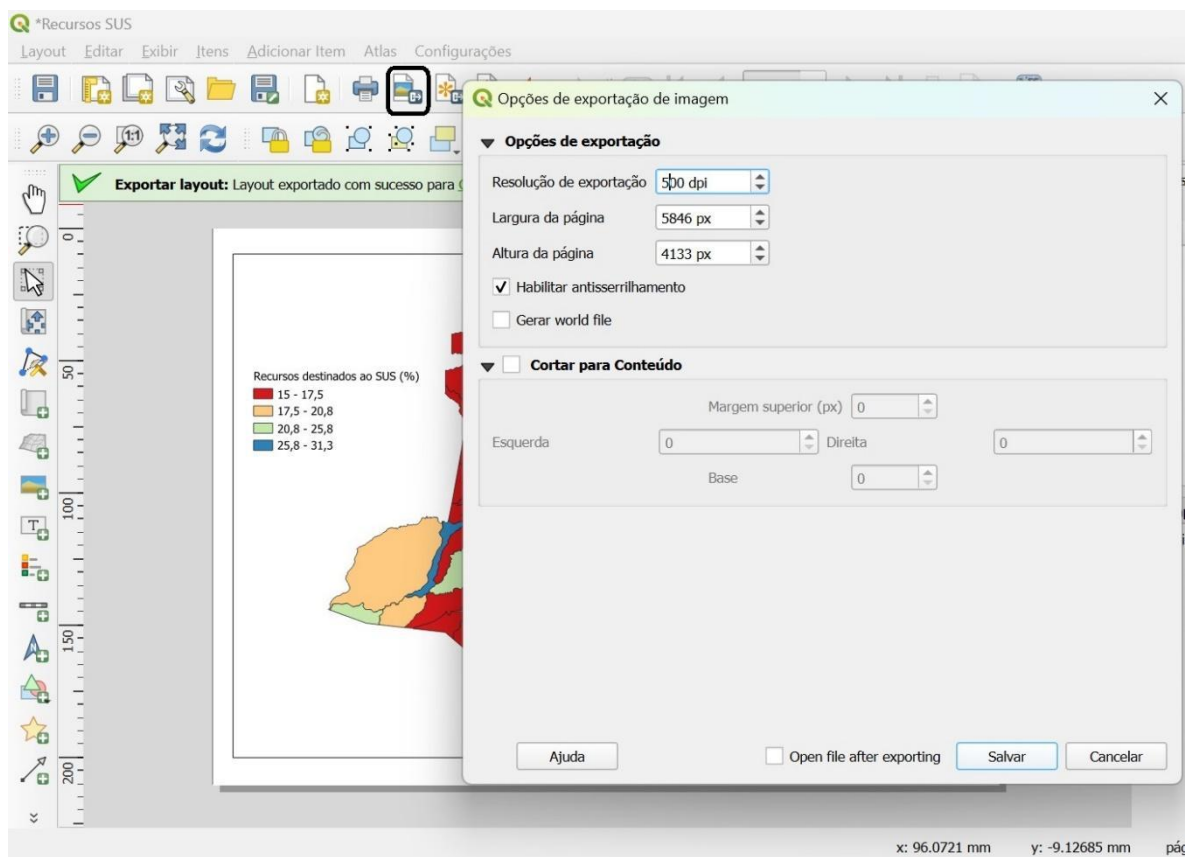


Figura 13 – Como exportar mapa como imagem .JPG com a resolução de 500 dpi

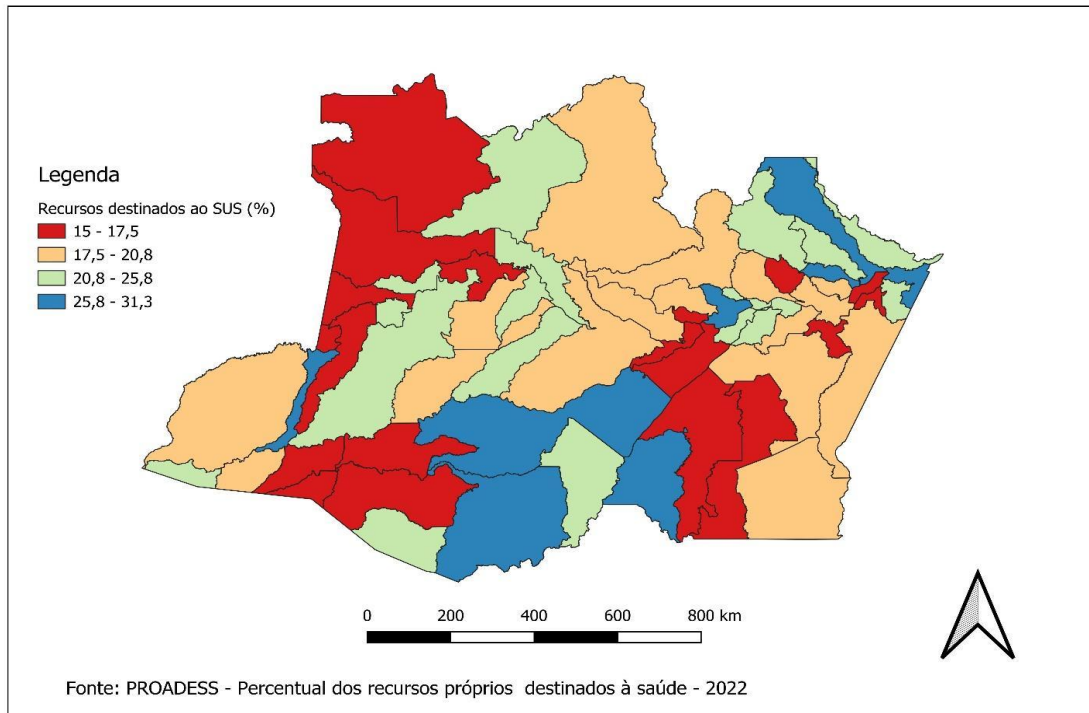


Figura 14 – Exemplo de mapa temático pronto

União de base de dados georreferenciada a uma planilha com indicadores

Através do projeto criado no QGIS, é possível a conexão entre dados tabulares de indicadores provenientes do PROADESS ou de outra fonte com a base de dados georreferenciada. No exemplo a seguir, foram adicionados ao projeto dados de múltiplos indicadores produzidos no PROADESS, a partir do resultado da consulta disponível no item “Múltiplos Indicadores”, localizado na opção “Consulte os Indicadores” do menu principal da página (Figura 15), no qual é possível obter planilhas com até dez indicadores para a abrangência territorial selecionada (Figuras 16 e 17).



Figura 15 – Localização da consulta a “Múltiplos Indicadores” no menu do PROADESS



Figura 16 – Opções de abrangência geográfica disponíveis na consulta a múltiplos indicadores

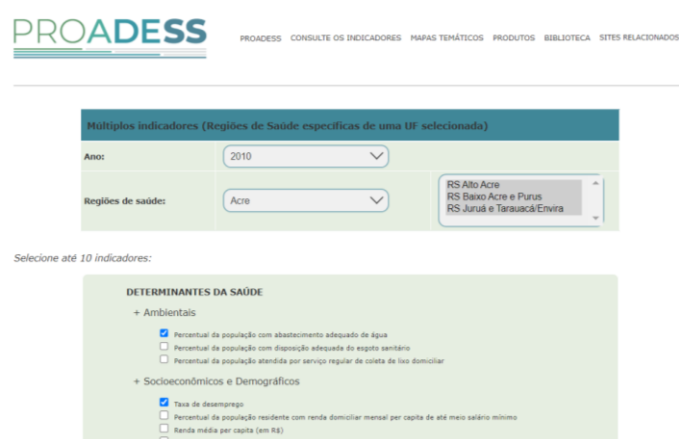


Figura 17 – Exemplo de consulta a múltiplos indicadores para as Regiões de Saúde do Acre

Para inserção no projeto do arquivo importado da consulta à ferramenta “múltiplos indicadores”, é necessário salvar o mesmo na extensão .xlsx e excluir do arquivo títulos, símbolos e informações adicionais sobre os indicadores. O procedimento será similar ao adotado para o arquivo GeoJSON (Figura 2): em “adicionar camada vetorial”, deve-se selecionar o arquivo .xlsx e, com o arquivo já posicionado em camadas, acionar na ferramenta “Propriedades” a opção “Unições” (Figura 18). Em seguida, deve-se clicar no sinal de “+” (mais) e selecionar os campos que sejam comuns no arquivo GeoJSON e .xlsx. No caso do exemplo em questão: (Unir Campo = Código do Município) e (Campo Alvo = codmunic) (Figura 19).

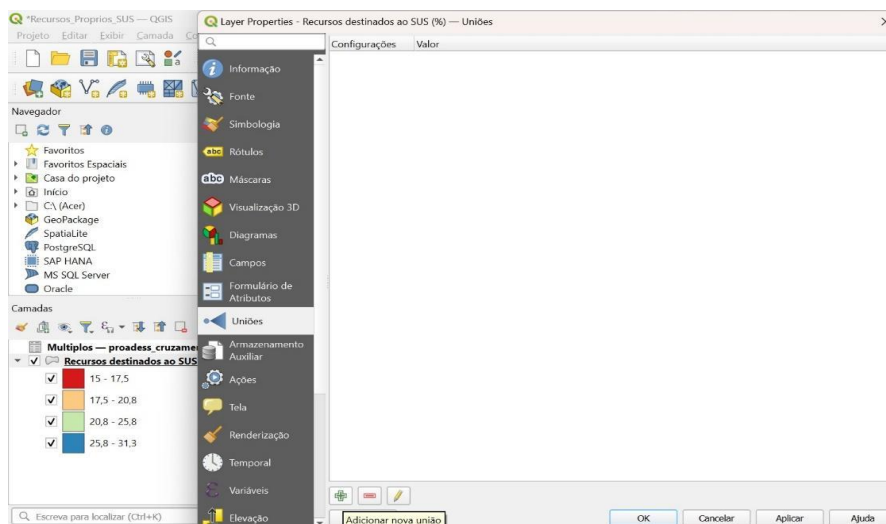


Figura 18 – Unições de dados do arquivo GeoJSON com Múltiplos Indicadores .xlsx

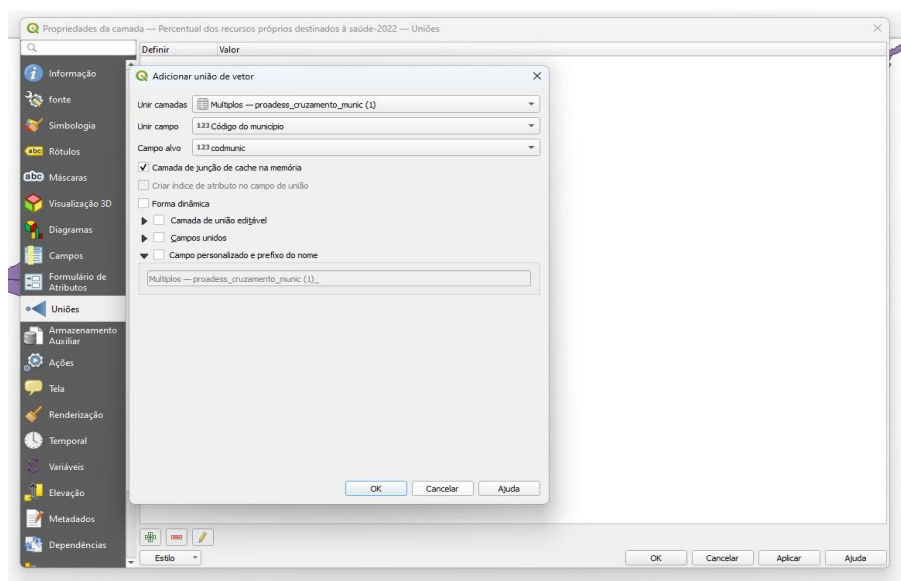


Figura 19 – União das bases através de campos similares

Ao ser concluída a união entre o arquivo no formato GeoJSON com a base tabular de Múltiplos Indicadores (Figura 20), pode ser observado que os dados da planilha Múltiplos já constam na tabela de atributos, possível de ser consultada através da ferramenta “Abrir tabela de atributos”. É necessário frisar que os dados foram incorporados à base de dados georreferenciada de forma virtual, sendo necessário salvar o arquivo para que os dados sejam unidos de fato ao arquivo. Nesse contexto, o arquivo será salvo no formato vetorial *shapefile*, com o conjunto de atributos (Figuras 21 e 22).

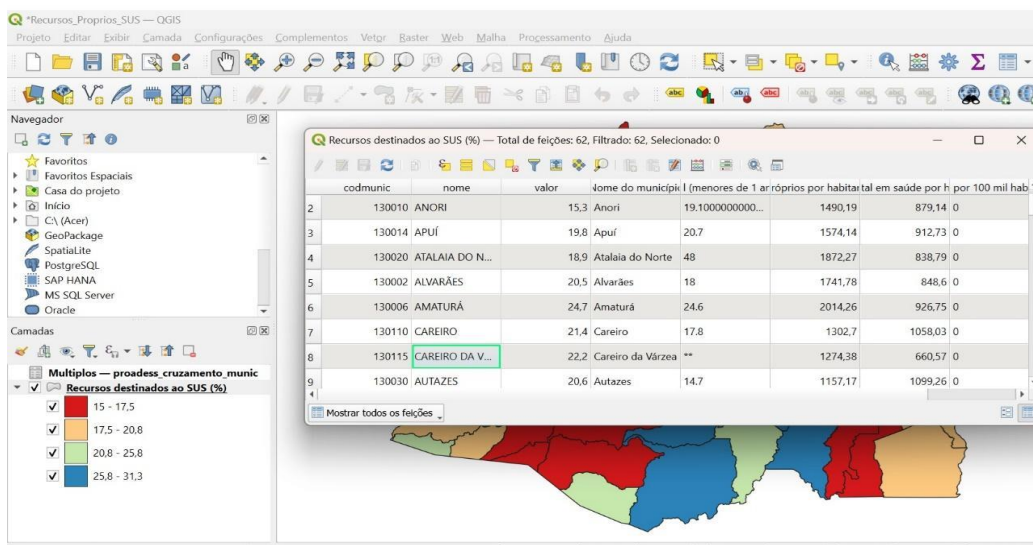


Figura 20 – Tabela de atributos após união dos dados

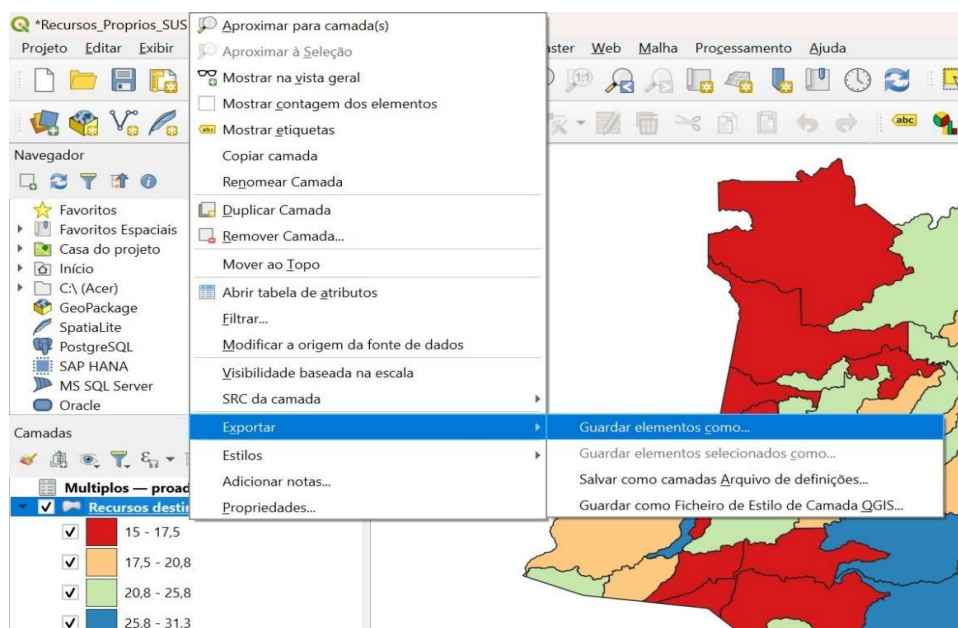


Figura 21 – Como salvar arquivo no formato *shapefile*

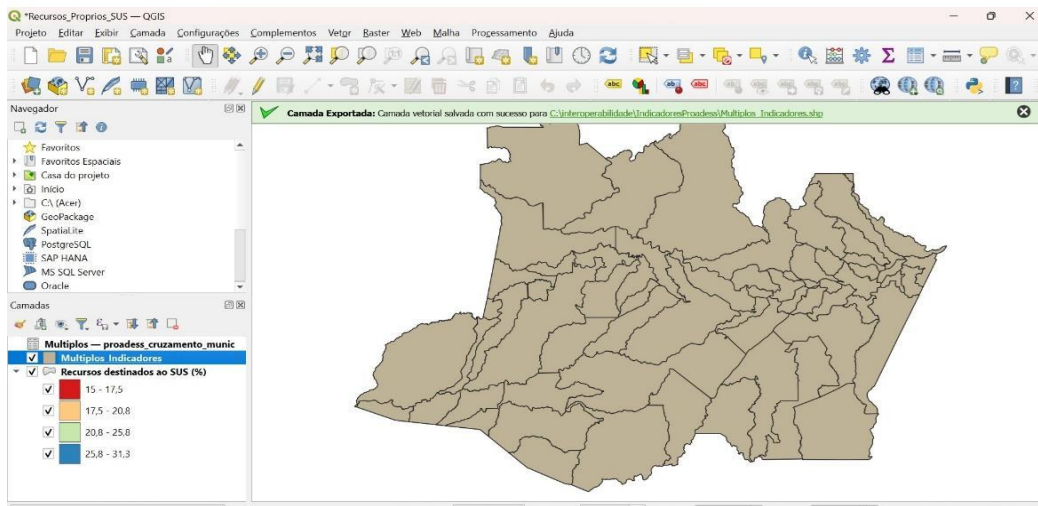


Figura 22 – Exemplo de novo mapa criado no projeto

Considerando que no processo de união entre as bases de dados podem ocorrer alterações em suas características, como, por exemplo, valores numéricos passarem a ser representados como texto e o aumento da quantidade de números de casas decimais, será necessário fazer os ajustes através da “Caixa de ferramentas”. Deve-se inserir o nome do algoritmo “Editar campos”, onde serão realizados os ajustes necessários na tabela de atributos do arquivo *shapefile* para confecção de mapas temáticos (Figuras 23 e 24).

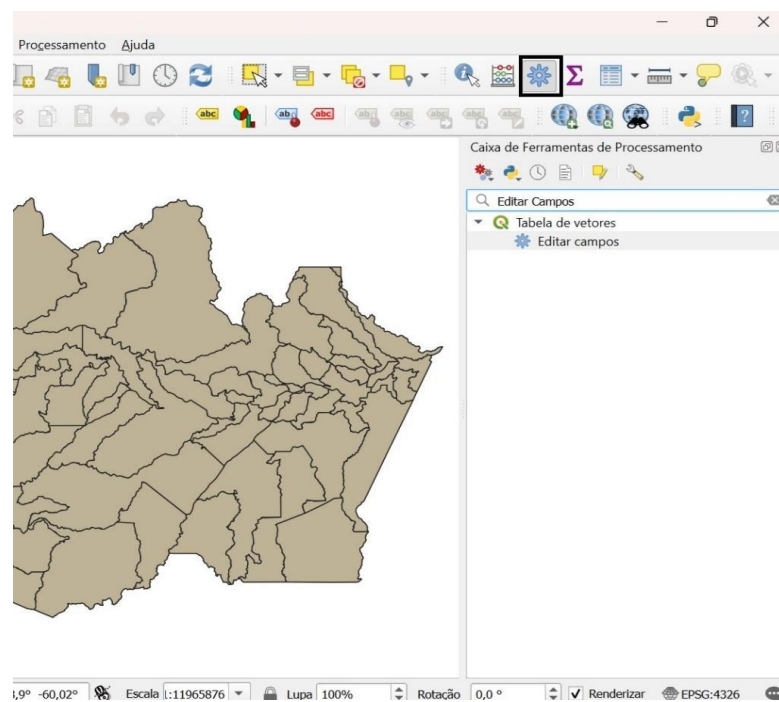


Figura 23 – Seleção da “Caixa de Ferramenta”

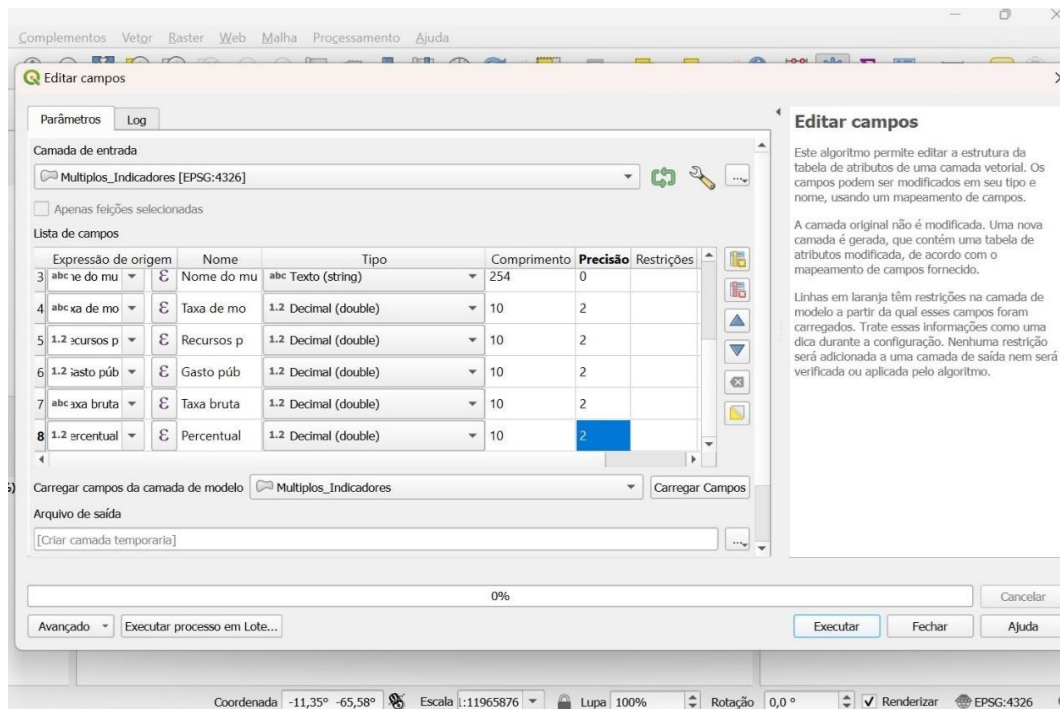


Figura 24 – Ajustes na tabela de atributos através do algoritmo “editar campos”

A base georreferenciada produzida a partir dos dados referentes ao primeiro indicador selecionado como exemplo (percentual dos recursos próprios destinados à saúde) incorporou aos seus atributos, após a união com o resultado da consulta à ferramenta “múltiplos indicadores”, um conjunto de dados, ampliando o rol de possibilidades para a elaboração de mapas temáticos. Por exemplo, o mapa com o percentual de crianças menores de um ano vacinadas com tetravalente/pentavalente (Figura 25), que passou a ser um dos atributos do arquivo. Além da produção de mapas temáticos de indicadores específicos, é possível estabelecer relações entre eles através da ferramenta “Calculadora de Campo”, que não será tema do presente instrutivo.

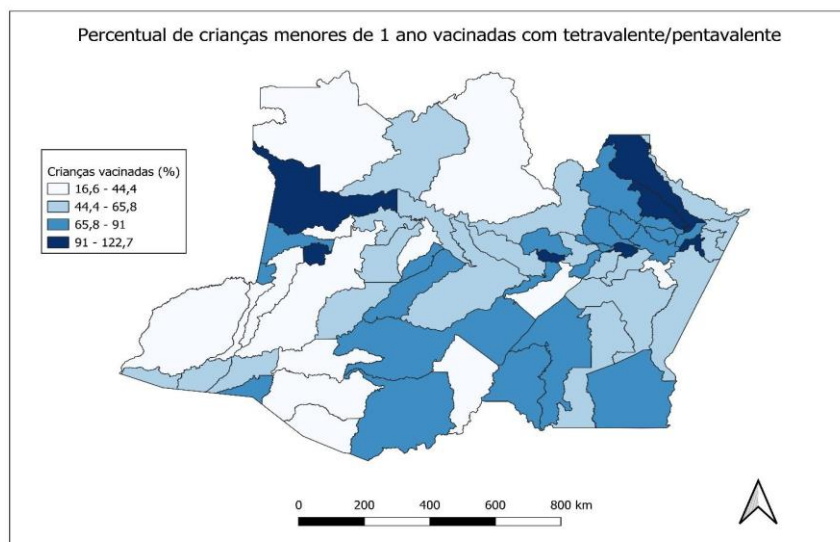


Figura 25 – Mapa temático produzido com indicador extraído de consulta pela ferramenta “Múltiplos indicadores” do PROADESS

Considerações finais

A elaboração de mapas temáticos utilizando a interoperabilidade entre Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e a matriz de indicadores do PROADESS pode ampliar as possibilidades para análise de dados em saúde; fornecendo, assim, suporte à gestão pública para a tomada de decisões com base em evidências, através de uma visão mais integrada dos resultados dos indicadores elaborados e disponibilizados para a avaliação do desempenho do sistema de saúde brasileiro.

Os mapas produzidos com SIG QGIS na presente nota técnica exemplificam e expressam visualmente diferenças intermunicipais nos resultados dos indicadores abordados (Figuras 14 e 25) e propiciam a comparação dos resultados considerando diferentes dimensões do sistema de saúde e diversos indicadores. Outras ferramentas podem colaborar para esse tipo de análise, como a opção de consulta “Combinar Indicadores” do PROADESS (<https://mapas.proadess.iciict.fiocruz.br/combinar/>) e a calculadora de campo do QGIS.

Uma abordagem mais aprofundada com métodos e técnicas de Geoprocessamento adicionaria elementos para maior compreensão dos eventos que poderiam estabelecer relações entre os indicadores selecionados para análise em dado espaço geográfico. Considerando a possibilidade de conexão de base de dados georreferenciadas de diversas fontes, poderiam ser incluídos na mesma análise aspectos referentes a, por exemplo, Cobertura pela Estratégia Saúde da Família (indicador disponível no PROADESS), localização de estabelecimentos de saúde (conforme o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde) e informações geográficas de infraestruturas de transporte (disponibilizadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes).

©Copyright ICICT - Fundação Oswaldo Cruz - 2024.

É permitida a reprodução parcial desse documento, desde que citada a fonte.

PROADESS

Projeto de Avaliação do
Desempenho do Sistema de Saúde

www.proadess.icict.fiocruz.br

(21) 3882-9229

proadess@icict.fiocruz.br

Campus Maré - Av. Brasil, 4036, sala 713

Rio de Janeiro, RJ - CEP 21040-361



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



MINISTÉRIO DA
SAÚDE