

CURSO DELIMITAÇÃO DE CORREDORES ECOLÓGICOS NO QGIS (DCE-QGIS) Videoaulas Descritas Passo a Passo



**Alexandre Rosa dos Santos
Vinícius Duarte Nader Mardeni
Henrique Machado Dias
Thuelem Azevedo Curty
Rita de Cássia Freire Carvalho
Rayane Luiza da Silva de Mello
Cássia Ribeiro Macedo
Taís Rizzo Moreira
Plínio Antonio Guerra Filho
Mariana de Aquino Aragão
Elaine Cordeiro dos Santos
Clebson Pautz**

**eBook
Gratuito**



Alexandre Rosa dos Santos

Professor Titular da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES
Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da UFES – PPGCFL/UFES
Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da UFV – PPGCF/UFV
Departamento de Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias e
Engenharias da UFES – DER– CCAE/UFES

Vinícius Duarte Nader Mardeni

Engenheiro Florestal, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade
Federal do Espírito Santo – UFES

Henrique Machado Dias

Professor Associado da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES
Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da UFES – PPGCFL/UFES
Departamento de Ciências Florestais e da Madeira do Centro de Ciências Agrárias e
Engenharias da UFES – DCFM– CCAE/UFES

Thuelem Azevedo Curty

Graduanda do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Rita de Cássia Freire Carvalho

Engenheira Florestal, Mestra em Ciências Florestais e Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências
Florestais da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Rayane Luiza da Silva de Mello

Graduanda do Curso de Agronomia da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Cássia Ribeiro Macedo

Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da Universidade Federal
de Viçosa – UFV

Taís Rizzo Moreira

Engenheira Florestal, Mestra em Ciências Florestais e Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências
Florestais da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Plinio Antonio Guerra Filho

Professor Adjunto da Universidade Federal do Maranhão – UFMA
Centro de Ciências de Chapadinha – CCCh

Mariana de Aquino Aragão

Engenheira Florestal, Mestra em Ciências Florestais e Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências
Florestais da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Elaine Cordeiro dos Santos

Gestora Ambiental, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal
do Espírito Santo – UFES

Clebson Pautz

Engenheiro Civil, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal do
Espírito Santo – UFES

Curso Delimitação de Corredores Ecológicos no QGIS (DCE-QGIS)

Videoaulas Descritas Passo a Passo

VOLUME 1

eBook Gratuito ao Alcance de Todos

Alegre – ES
CAUFES
2022

Curso Delimitação de Corredores Ecológicos no QGIS (DCE-QGIS)
Videoaulas Descritas Passo a Passo
Volume 1

Copyright © 2022, Dr. Alexandre Rosa dos Santos

Capa

Taís Rizzo Moreira

Produção Gráfica

Alexandre Rosa dos Santos – Pesquisador Principal

Rita de Cássia Freire Carvalho – Pesquisadora Principal

Taís Rizzo Moreira – Pesquisadora Principal

Revisão Ortográfica

Alexandre Rosa dos Santos – Pesquisador Principal

Taís Rizzo Moreira – Pesquisadora Principal

Rita de Cássia Freire Carvalho – Pesquisadora Principal

Plínio Antonio Guerra Filho – Pesquisador Principal

Contato

<http://www.mundogeomatica.com>

e-mail: mundogeomatica@yahoo.com.br

Tel.: (28) 99926-0262

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS - O livro é gratuito podendo ser impresso. A violação dos direitos autorais (Lei no 9.610/98) é crime (art. 184 do Código Penal). Depósito legal na Biblioteca Nacional, conforme Decreto no 1.825, de 20/12/1907. Os autores são seus professores, respeite-os, sempre citando seus nomes em possíveis publicações.

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

Curso delimitação de corredores ecológicos no QGIS (DCE-QGIS) [livro eletrônico]:
videoaulas descritas passo a passo / Alexandre Rosa dos Santos ... [et al.]. -- Alegre,
ES: CAUFES, 2022. -- (Mundo geomática; 1)
PDF.

Outros autores: Vinícius Duarte Nader Mardeni, Henrique Machado Dias, Thuelem Azevedo Curty, Rita de Cássia Freire Carvalho, Rayane Luiza da Silva de Mello, Cássia Ribeiro Macedo, Taís Rizzo Moreira, Plínio Antonio Guerra Filho, Mariana de Aquino Aragão, Elaine Cordeiro dos Santos, Clebson Pautz.

Bibliografia.

ISBN 978-65-86981-34-6

DOI: <https://doi.org/10.29327/589507>

1. Geoprocessamento 2. Mapeamento digital 3. Processamento de imagens 4.
Sensoriamento remoto 5. Sistemas de Informação Geográfica (SIG) 6. Vegetação I. Série.

22-135801

CDD-910.285

Índice para catálogo sistemático:

1. QGIS : Sistemas de informação geográfica: Geoprocessamento 910.285

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

CITAÇÃO E REFERÊNCIA DO LIVRO

NO TEXTO

Santos et al. (2022) ou (SANTOS et al., 2022).

NA LISTA DE REFERÊNCIAS

SANTOS, A. R. et al. **Curso Delimitação de Corredores Ecológicos no QGIS (DCE-QGIS): Videoaulas Descritas Passo a Passo – Volume 1**. Alegre: CAUFES, 2022.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), em especial ao Departamento de Engenharia Rural, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

À todos os conveniados do Sistema Integrado de Bases Georreferenciadas do Estado do Espírito Santo (GEOBASES), ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que disponibilizaram o banco de dados para a elaboração dos exercícios deste livro.

Em especial, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento deste livro.

COLABORADORES

CCAUE-UFES – Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo.

PPGCFL-UFES – Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais da UFES.

DER/CCAUE-UFES – Departamento de Engenharia Rural do CCAUE-UFES.

PPGCF-UFV – Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal da UFRV.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

FAPES – Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo.

GEOBASES – Sistema Integrado de Bases Georreferenciadas do Estado do Espírito Santo.

REFLEXÃO

"A multidisciplinaridade e a integração harmônica de uma equipe correspondem ao sucesso de um trabalho em conjunto"

Prof. Dr. Alexandre Rosa dos Santos

FABRICANTE

Produto: QGIS

Desenvolvedor: QGIS Development Team

Plataforma: Windows, Linux, Mac OS X, Android (beta)

Versão neste Livro: QGIS 3.22.6 (Białowieża)

Idioma(s): Multilíngue

Escrito em: C++, Python, Qt

Sistema operacional: Windows, Linux, Mac OS X, Android (beta)

Licença: GNU GPLv2

Página oficial: www.qgis.org

Nota: Todos os hardwares, softwares e outras marcas e imagens utilizadas e/ou mencionadas neste trabalho são de propriedade de seus respectivos fabricantes e/ou criadores. Os autores são totalmente responsáveis pelo conteúdo descrito no livro. O objetivo dos autores é fornecer aos usuários do aplicativo de computador QGIS 3.22.6 materiais de referência relacionados às aplicações práticas e teóricas de dados espaciais e fazer contribuições ativas para os fabricantes de QGIS 3.22.6, porque assim, mais usuários se interessarão e comprarão o produto. Afirmamos possuir a licença do software e, caso necessário, entrar em contato para eventual conferência.

REQUISITOS BÁSICOS DE HARDWARE E SOFTWARE

Requisitos de Hardware:

- Capacidade de memória RAM: 1 Gb (recomendado acima de 2 Gb).
- Capacidade de disco rígido: acima de 160 Gb.
- Placa de vídeo: SuperVGA (recomendado placa de vídeo que permita trabalhar com animações gráficas tridimensionais).
- Monitor: colorido de 14 pol. (recomendado 15 ou maior).
- Unidade de DVD-ROM de velocidade 24x ou superior.

Requisitos de Software:

- Sistema operacional Windows® XP ou versões superiores.
- Microsoft Office 2010® ou versões superiores.
- QGIS habilitado em qualquer versão.

APRESENTAÇÃO

As paisagens brasileiras, em sua maioria, possuem remanescentes de vegetação que se encontram isolados e inseridos em uma paisagem diferente da original.

Estas áreas isoladas denominam-se de fragmentos florestais, apresentando uma área de vegetação natural contínua, separa ou desligada por barreiras que podem ser de origem natural (outras formações vegetais, montanhas, lagos, dentre outras) ou antrópicas (culturas agrícolas, estradas, cidades, pastagem, dentre outras) (VIANA, 1990).

A fragmentação resulta na diminuição espacial, qualidade do habitat e no isolamento de populações de plantas e animais, aumentando riscos de endogamia, deriva genética e, risco de extinção (DIXO et al., 2009).

A fragmentação não afeta apenas as espécies, mas toda estrutura paisagística, com desdobramentos e serviços ecossistêmicos essenciais a população, tais como regulação do clima, abastecimento de água, controle de enchentes, qualidade do ar, entre outros (GUIMARÃES et al., 2008; JOLY et al., 2014; TAFFARELLO et al., 2017).

Um dos métodos para mitigação da degradação das Florestas e preservar os fragmentos remanescentes é a implantação de Corredores Ecológicos (CE) (SANTOS et al., 2018; SANTOS et al., 2020).

Os CE são apontados como uma das soluções viáveis tanto para a conexão de ecossistemas fragmentados, como para a manutenção da biodiversidade (SEOANE et al., 2010).

A Lei nº 9.985/2000 (BRASIL, 2000) define os CE como “porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais”.

A Resolução do CONAMA nº 09/96 estabelece parâmetros e procedimentos para a identificação e implementação de corredores ecológicos.

Como propor e implantar corredores ecológicos ao longo da paisagem e quais aspectos devem ser levados em consideração?

Uma das técnicas atualmente disponíveis é a Análise de Caminho de Menor Custo (Least-Cost Path analysis – LCP), que é implementada na maioria dos softwares de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) (DRIEZEN et al., 2007).

A análise de LCP permite que os tomadores de decisão encontrem a maneira ideal de conectar dois locais dentro de uma superfície de custo, que pode ser atribuída combinando-se diferentes critérios, como impacto ambiental, investimento econômico, dentre outros (EFFAT e HASSAN, 2013).

O objetivo principal do curso é propor rotas para implantação e delimitação de Corredores Ecológicos para interligação dos Parques Estaduais de Forno Grande e Pedra Azul, ES, utilizando Geotecnologias.

São apresentados dentro do QGIS os parques estaduais de Forno Grande e Pedra Azul e suas respectivas zonas de amortecimento, juntamente com a base de dados que será realizado a aquisição da base de dados no portal do mundodgeomatica.com, e a simbologia de todas as camadas que será utilizado com o objetivo da delimitação de corredores ecológicos dentro do QGIS.

Alegre, 25 de Novembro de 2022.

Dr. Alexandre Rosa dos Santos
Eng. Florestal Vinícius Duarte Nader Mardeni

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	VI
1. AQUISIÇÃO DA BASE DE DADOS DO CURSO.....	9
2. FORMATAÇÃO DA SIMBOLOGIA DAS CAMADAS	15
3. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE DECLIVIDADE.....	20
4. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO DE DECLIVIDADE.....	24
5. GERAÇÃO DO CAMPO DE CUSTO DE USO E COBERTURA DA TERRA (UCT)	30
6. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO DE USO E COBERTURA DA TERRA	33
7. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE FRAGMENTOS FLORESTAIS.....	38
8. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE DISTÂNCIA EUCLIDIANA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS	42
9. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO DE FRAGMENTOS FLORESTAIS	45
10. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE APP	49
11. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE DISTÂNCIA EUCLIDIANA DE APP	54
12. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO DE APP.....	57
13. DEMONSTRAÇÃO MATEMÁTICA DO MÉTODO AHP PROPOSTO POR SAATY (1977)	61
14. SISTEMA ONLINE PARA A AQUISIÇÃO DOS PESOS DO MÉTODO AHP PROPOSTO POR SAATY (1977).....	66
15. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO TOTAL	71
16. DEMONSTRAÇÃO TEÓRICA DA FUNÇÃO DE CUSTO CUMULATIVO	75
17. DEMONSTRAÇÃO TEÓRICA DA FUNÇÃO DE DIREÇÃO DE MOVIMENTO.....	82
18. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE PONTOS RASTER DE INÍCIO.....	83

19. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO CUMULATIVO E DIREÇÃO DE MOVIMENTO.....	88
20. GERAÇÃO DA IMAGEM VETORIAL DE PONTO DE PARTIDA POR MEIO DO CENTRÓIDE.....	97
21. GERAÇÃO DA IMAGEM VETORIAL DE PONTOS DE PARTIDA POR MEIO DE VÉRTICES.....	100
22. GERAÇÃO DA LINHA DE CORREDOR ECOLÓGICO À PARTIR DO CENTRÓIDE	108
23. GERAÇÃO DAS LINHAS DE CORREDORES ECOLÓGICOS À PARTIR DOS VÉRTICES.....	112
24. APRESENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 9, DE 24 DE OUTUBRO DE 1996 ..	116
25. ESCOLHA DA MELHOR LINHA DE CORREDOR ECOLÓGICO	117
26. EDIÇÃO VETORIAL DA LINHA DE CORREDOR ECOLÓGICO	118
27. CRIAÇÃO DOS CAMPOS DE COMPRIMENTO E LARGURA DO CORREDOR ECOLÓGICO	122
28. APLICAÇÃO DA FUNÇÃO AMORTECIMENTO PARA A GERAÇÃO DO CORREDOR ECOLÓGICO FINAL.....	126
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS VIDEOAULAS DO CURSO.....	131
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS	135

1. AQUISIÇÃO DA BASE DE DADOS DO CURSO

Para aquisição da base de dados, você deve acessar a sua *home page* do Google e seguir os seguintes passos:

1. Digite na janela de pesquisar do Google **MUNDO DA GEOMÁTICA**;
2. Clique sobre o botão **Pesquisa Google**;
3. Clique sobre o link Portal **Mundo da Geomática**. Você foi redirecionado para o Portal Mundo da Geomática;
4. Clique sobre a imagem intitulada **Mundo da Geomática**.



5. Você foi direcionado para uma outra *home-page* intitulada “**BASE DE DADOS DO CANAL DO YOUTUBE MUNDO DA GEOMÁTICA**”. Nesta página, está disponível todas as playlist do Canal Mundo da Geomática, disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCC0zmaDIs6RazFUuBrKnMfg>, canal do Youtube Mundo da Geomática – Dr. Alexandre Rosa dos Santos.

Desça a Barra de rolagem do seu mouse até a parte inferior da página, até encontrar

Playlist 08 - > Curso: Delimitação de Corredores Ecológicos no QGIS (DCE-QGIS)

BASE DE DADOS GERAL DA PLAYLIST 08

Curso: Delimitação de Corredores Ecológicos no QGIS (DCE-QGIS)

6. Clique sobre o link **Download** (aconselhável formato.zip).

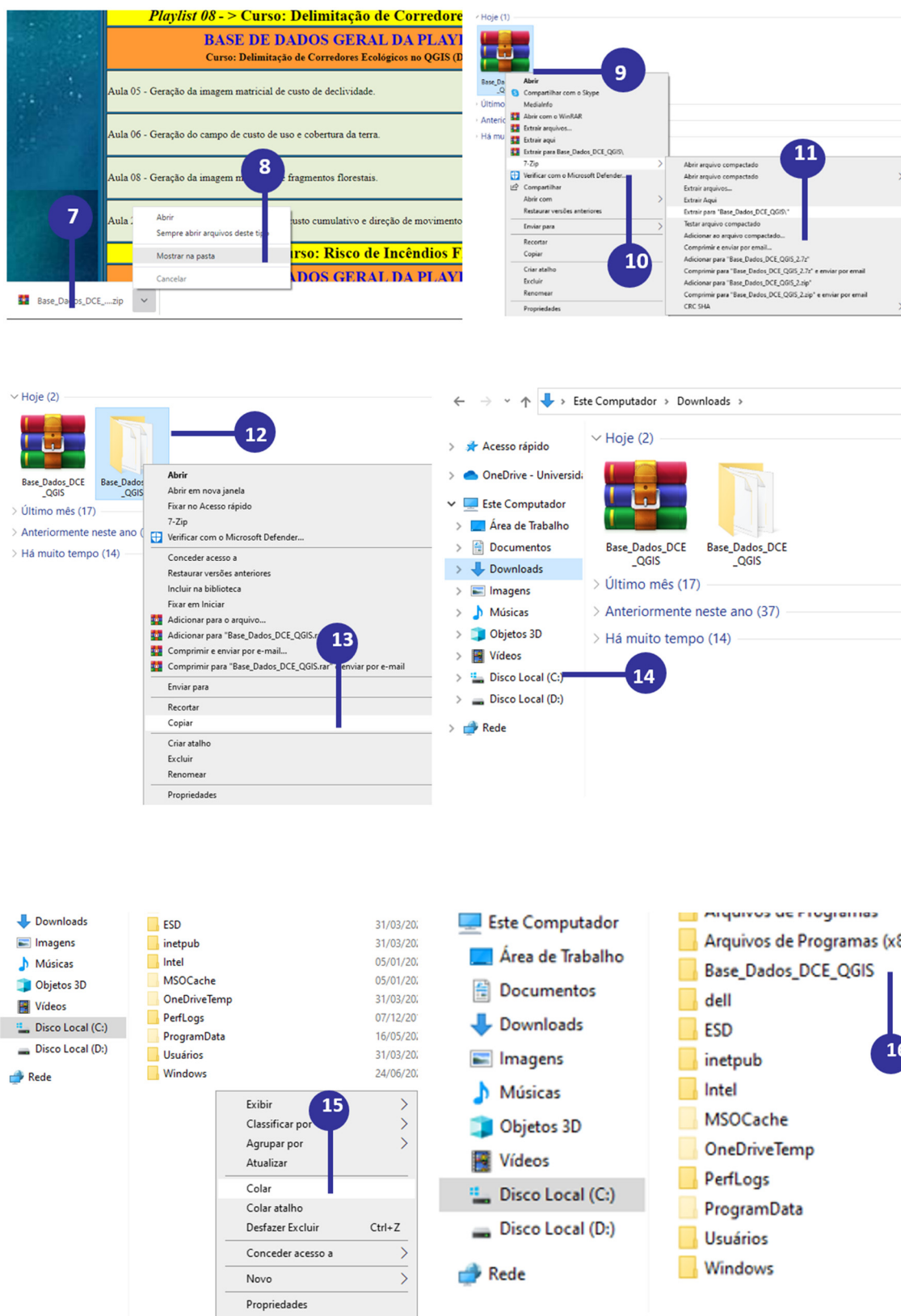
The screenshot shows the website 'Mundo Geomática' with a header featuring a satellite image and the site's logo. A navigation bar includes links like 'Livros', 'Programas', 'Disciplinas', etc. The main content area is titled 'BASE DE DADOS DO CANAL DO YOUTUBE MUNDO DA GEOMÁTICA'. Below this, a yellow banner highlights 'Playlist 08 - > Curso: Delimitação de Corredores Ecológicos no QGIS (DCE-QGIS)'. A table lists three data sets with 'Download' buttons and file extensions (.fecho eclair). A red circle with the number 6 points to the 'Download' button for the first row.

Playlist 08 - > Curso: Delimitação de Corredores Ecológicos no QGIS (DCE-QGIS)	
BASE DE DADOS GERAL DA PLAYLIST 08 Curso: Delimitação de Corredores Ecológicos no QGIS (DCE-QGIS)	Download .fecho eclair
Aula 05 - Geração da imagem matricial de custo de declividade.	Download .fecho eclair
Aula 06 - Geração do campo de custo de uso e cobertura da terra.	Download .fecho eclair
Aula 08 - Geração da imagem matricial de fragmentos florestais.	Download .fecho eclair

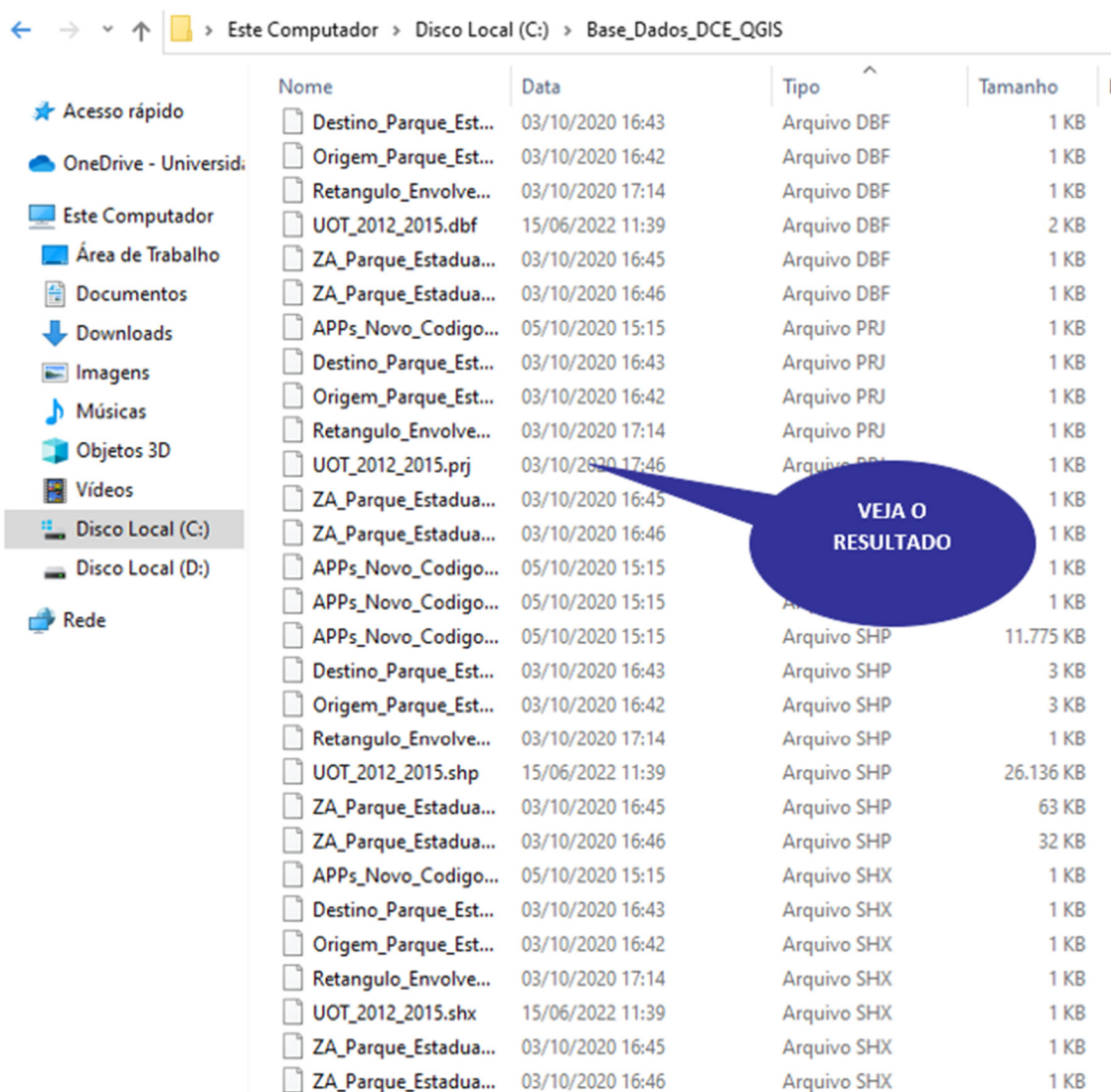
Após o *download* da base de dados:

- Clique sobre o arquivo intitulado **Base_Dados_DCE_QGIS.zip** localizado no campo inferior esquerdo da página;
- Na janela de menu rápido clique sobre a opção **Mostrar na Pasta**.
- Clique com o botão direito do mouse sobre o arquivo **Base_Dados_DCE_QGIS.zip**;
- Na janela de menu rápido aponte para a opção **7-Zip**;
- Clique sobre a opção intitulada **Extrair para Base_Dados_DCE_QGIS**;
- Clique com o botão direito do mouse sobre a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**;
- Na janela de menu rápido clique sobre a opção **Copiar**;
- Clique sobre a unidade **Disco Local (C:)** do seu computador;
- Na unidade Disco Local (C:) do seu computador, clique com o botão direito do mouse em qualquer local da área, na janela de menu rápido, clique sobre a opção **Colar**.

16. Dê um clique duplo sobre a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.



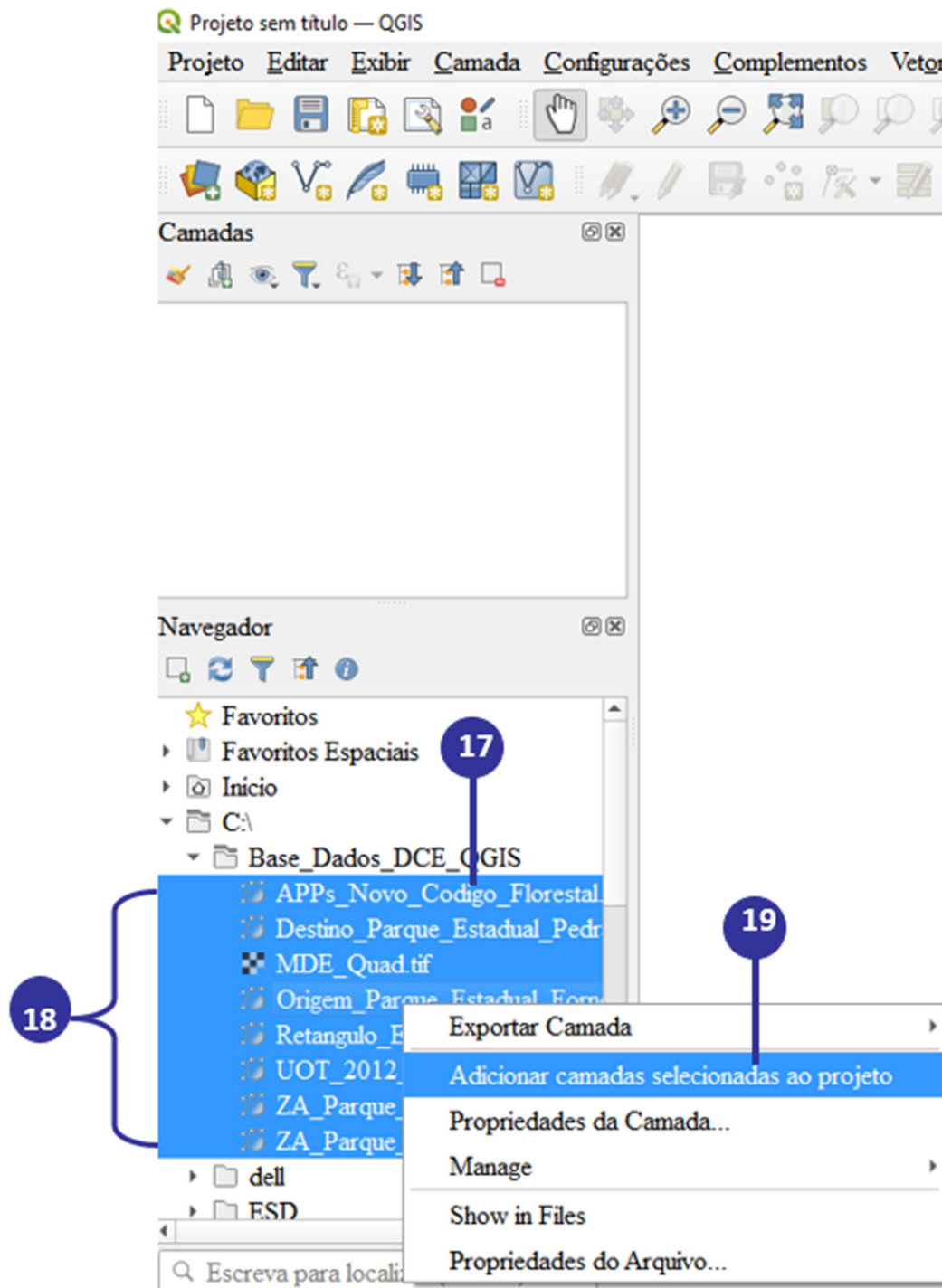
Agora é possível observar todo o diretório **Base_Dados_DCE_QGIS** com toda a base de dados que será utilizado neste livro.



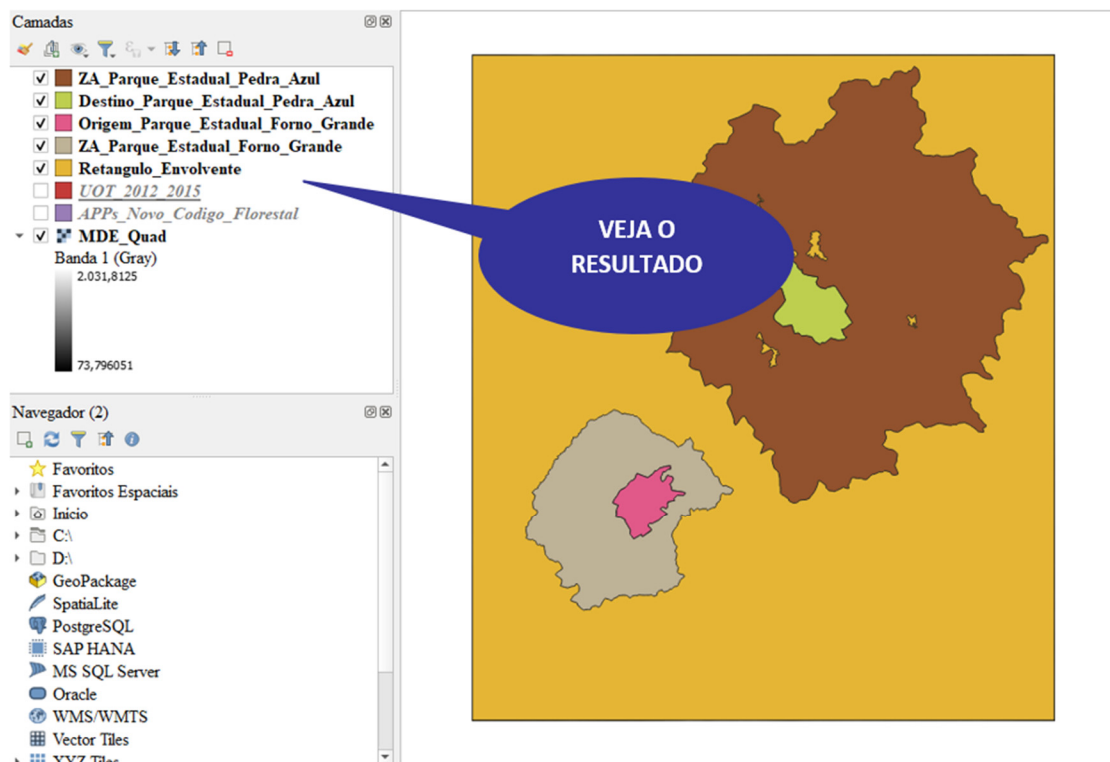
Para inicial os procedimentos metodológicos de inserção de dados vetoriais e matriciais no aplicativo QGIS, você deve seguir os seguintes passos:

17. No painel navegador expanda a pasta **Banco_Dados_DCE_QGIS**;
18. Mantenha pressionado a tecla **Ctrl** do seu teclado e com o botão esquerdo do seu mouse selecione todas as camadas que serão utilizadas ao longo do curso.

19. Clique com o botão direito do seu mouse nos arquivos selecionados e aperte sobre a opção **Adicionar camadas selecionadas ao projeto**.

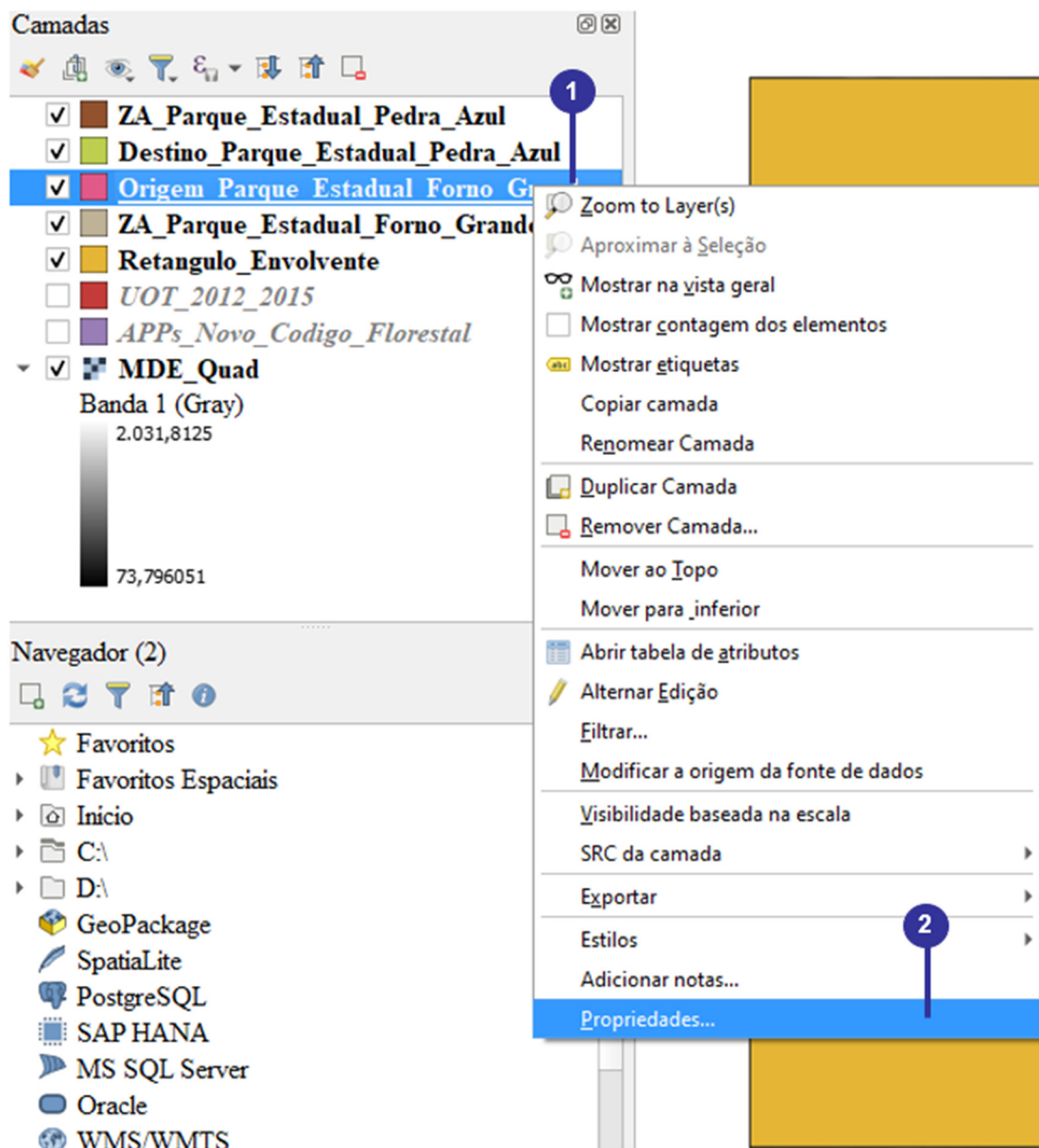


Agora é possível observar todas as camadas vetoriais e matriciais no painel Camadas



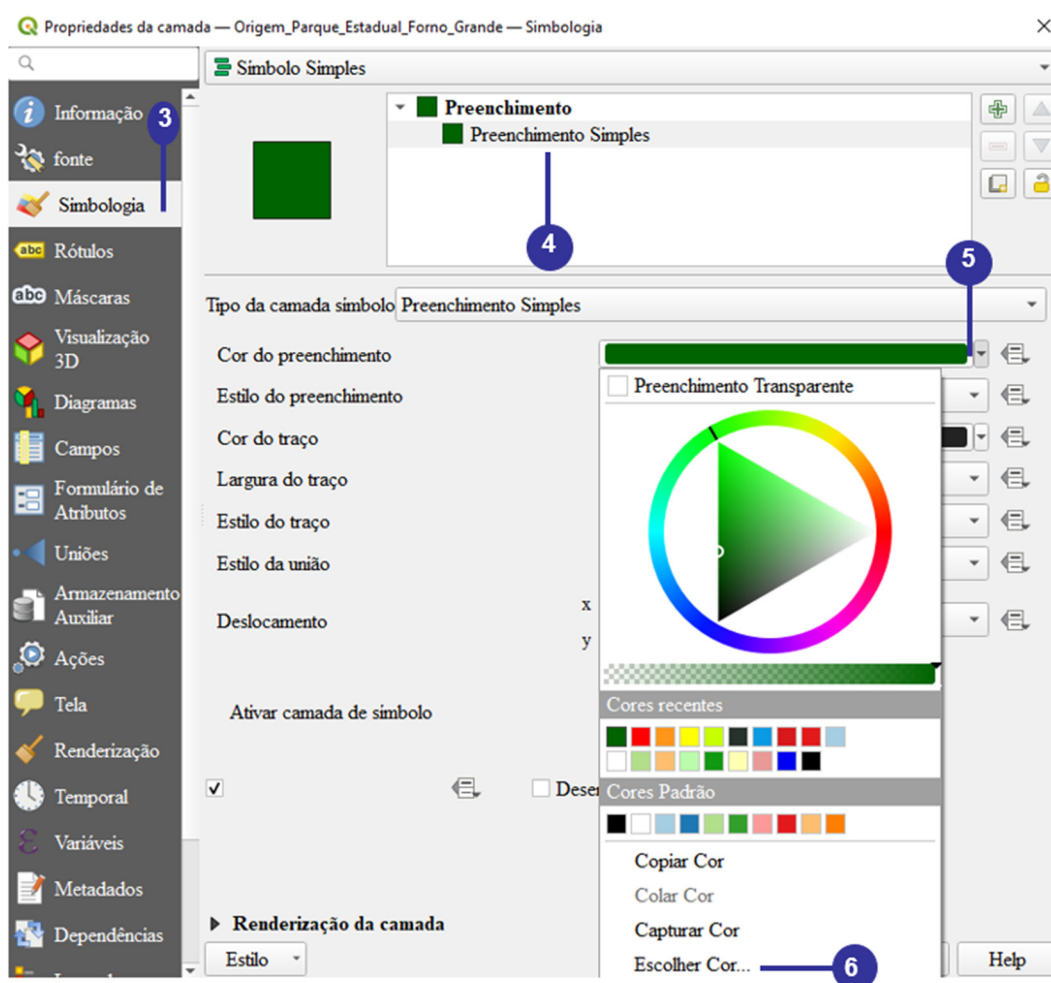
2. FORMATAÇÃO DA SIMBOLOGIA DAS CAMADAS

1. Mantenha selecionada a camada **Origem Parque Estadual do Forno Grande**;
2. Clique com o botão direito do mouse sobre a camada **Origem Parque do Forno Grande** e escolha a opção **Propriedades**.

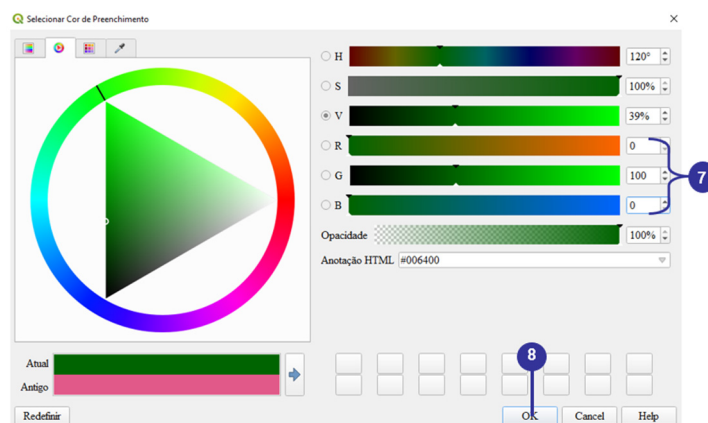


3. Na caixa de diálogo Propriedades da camada, clique sobre o botão **Simbologia**;
4. Clique com o botão direito do seu mouse sobre a opção **Preenchimento Simples**;
5. Em **Cor do preenchimento**, clique com o botão direito do mouse para expandir as opções;

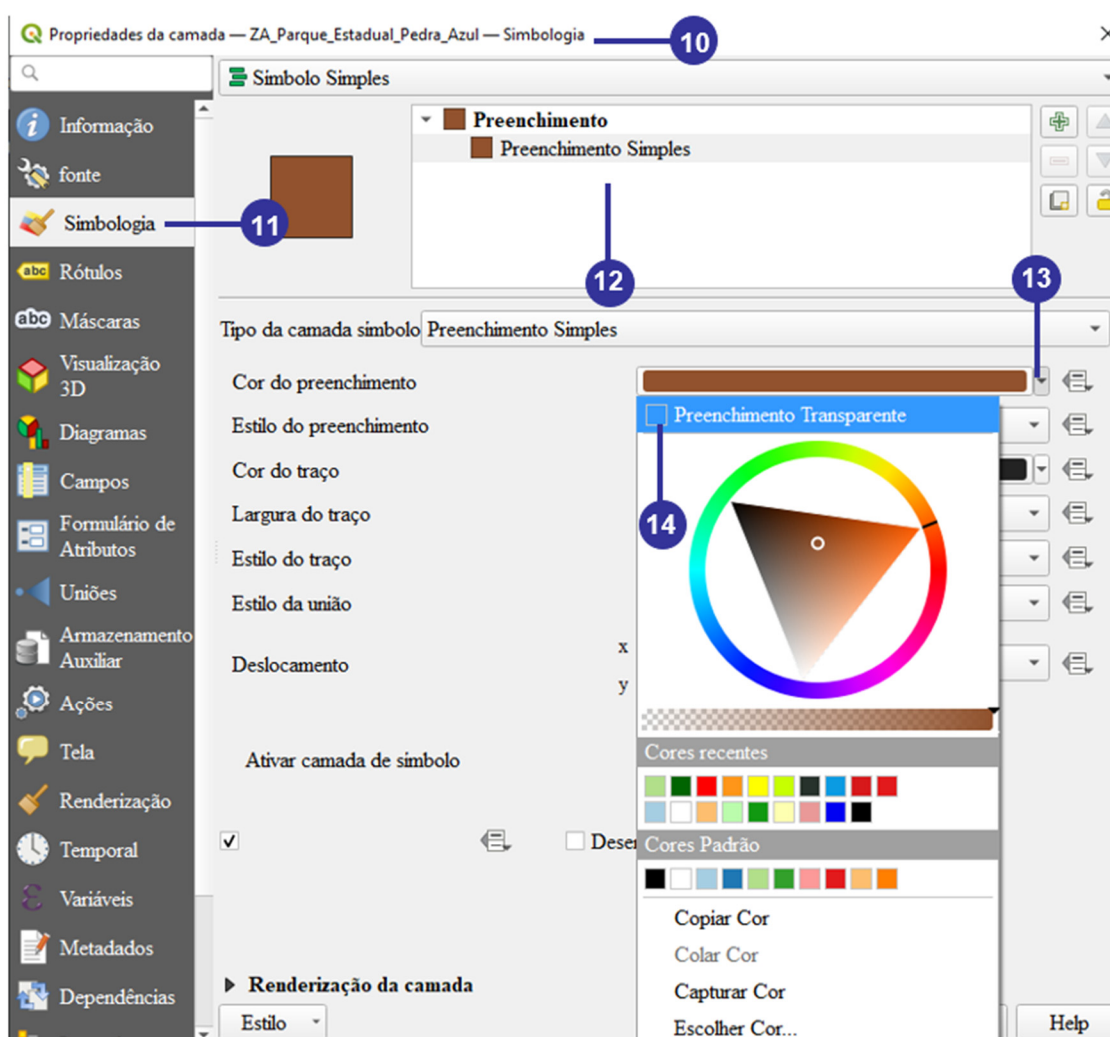
6. Clique com o botão direito do mouse sobre a opção **Escolher cor**.



7. Na caixa de diálogo **Selecionar Cor de Preenchimento**, troque os valores das camadas **RGB**, respectivamente para **0-100-0**;
8. Clique sobre o botão **OK**;
9. Repita o mesmo processo para a camada **Destino Parque Estadual Pedra Azul**, escolhendo um verde um pouco mais claro.

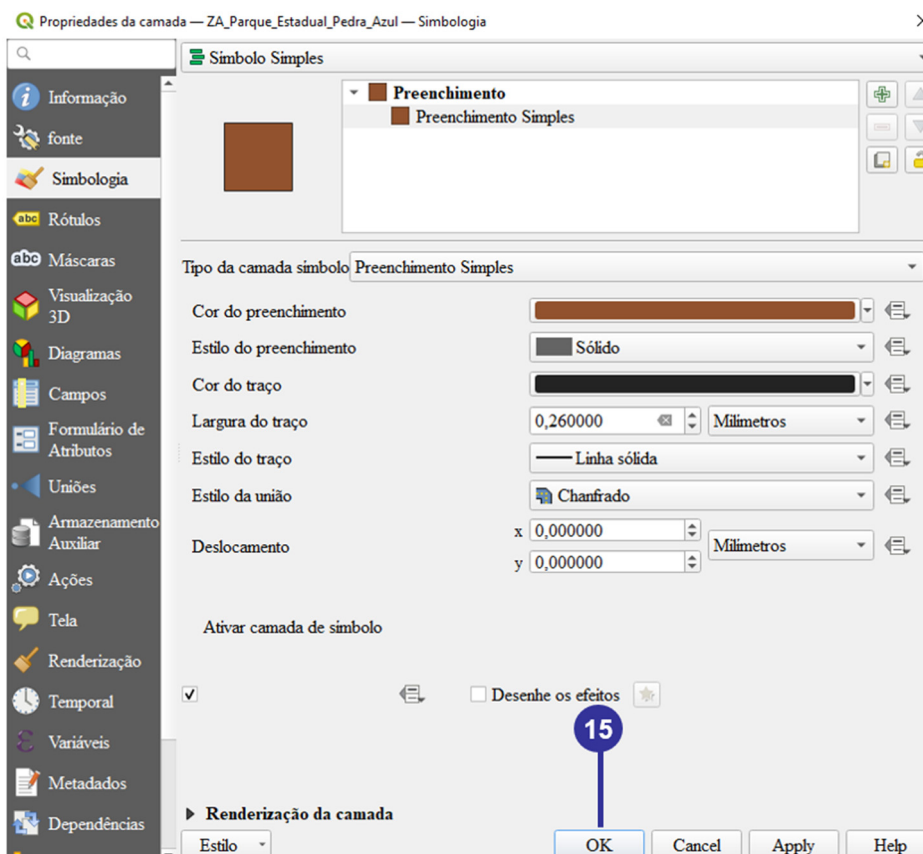
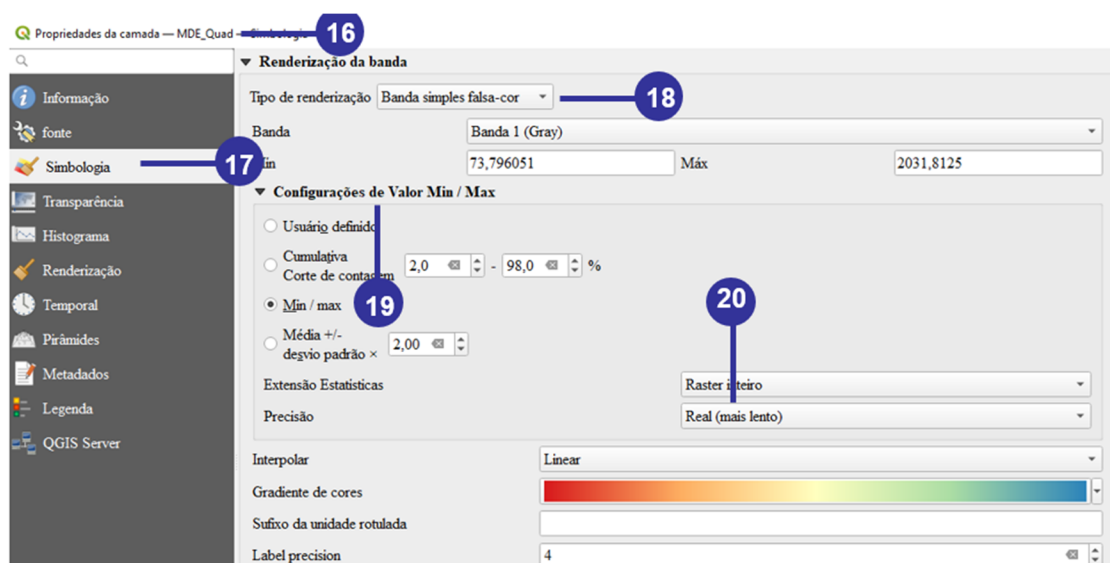


10. Abra caixa de diálogo Propriedades das camadas **ZA_Parque_Estadual_Forno_Grande** e **ZA_Parque_Estadual_Pedra_Azul** e **Retangulo_Envolve**;
11. Clique sobre a opção **Simbologia**;
12. Clique com o botão direito do seu mouse sobre a opção **Preenchimento Simples**;
13. Em **Cor do preenchimento**, clique com o botão direito do mouse para expandir as opções;
14. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a opção **Preenchimento transparente**.

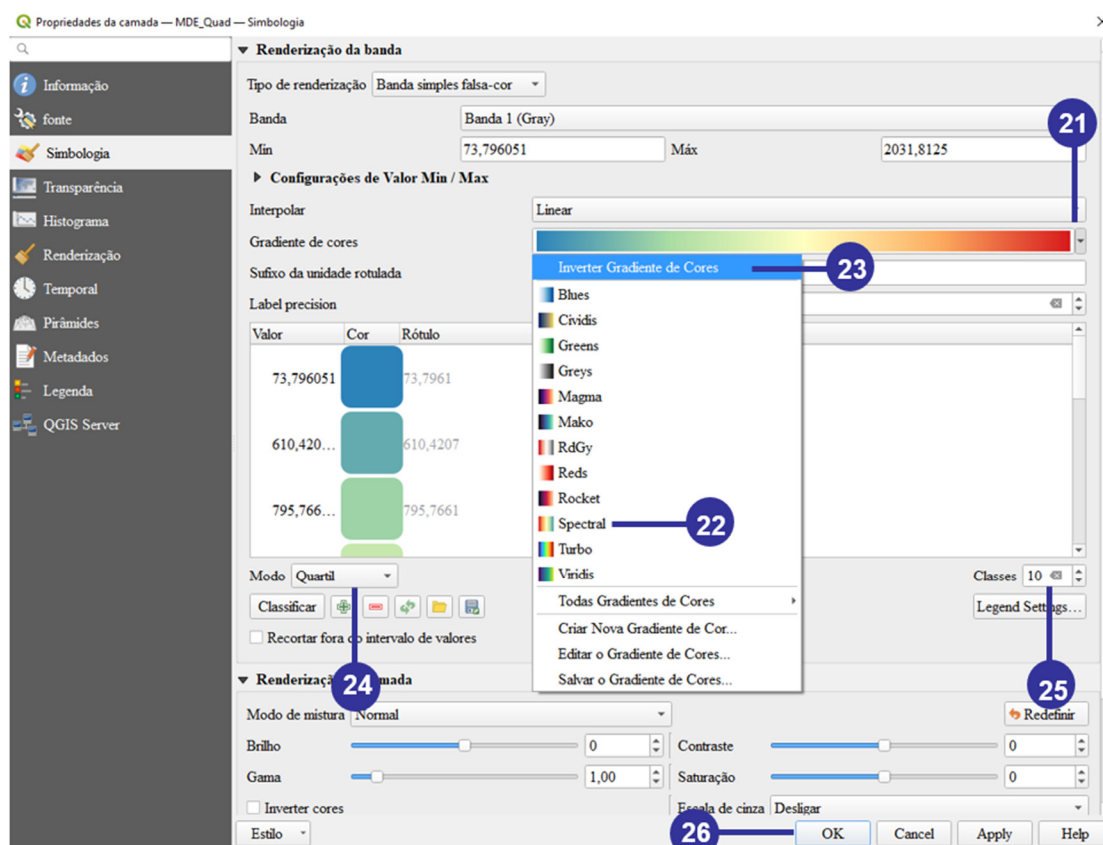


15. Clique sobre o botão **OK**.
16. Abra a caixa de diálogo Propriedades da camada da camada matricial **MDE_Quad**;
17. Clique sobre a opção **Simbologia**;

18. Em **Tipo de renderização**, escolha a opção **Banda simples falsa-cor**
19. Expanda a opção **Configurações de Valor Min / Max**;
20. Em **Precisão**, troque de **Estimado (rápido)** para **Real (mais lento)**.

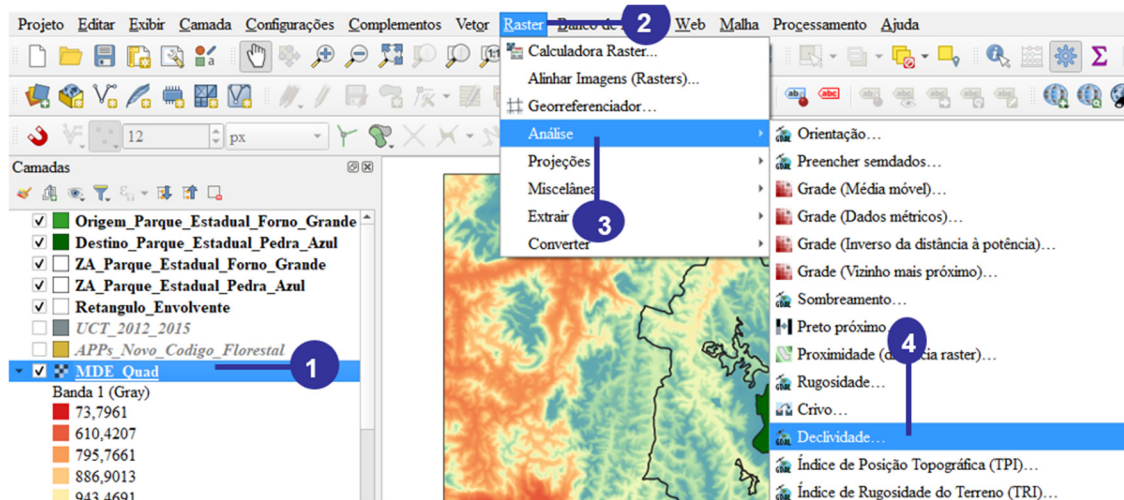


21. Em **Gradiente de cores**, clique com o botão direito do mouse para expandir as opções;
22. Escolha a paleta de cores **Spectral**
23. Expanda novamente as opções e clica com o botão direito do mouse sobre a opção **Inverter Gradiente de Cores**;
24. Troque o Modo de **Contínuo** para **Quartil**;
25. Escolha **10 Classes** de Quartil.
26. Clique sobre o botão **OK**.

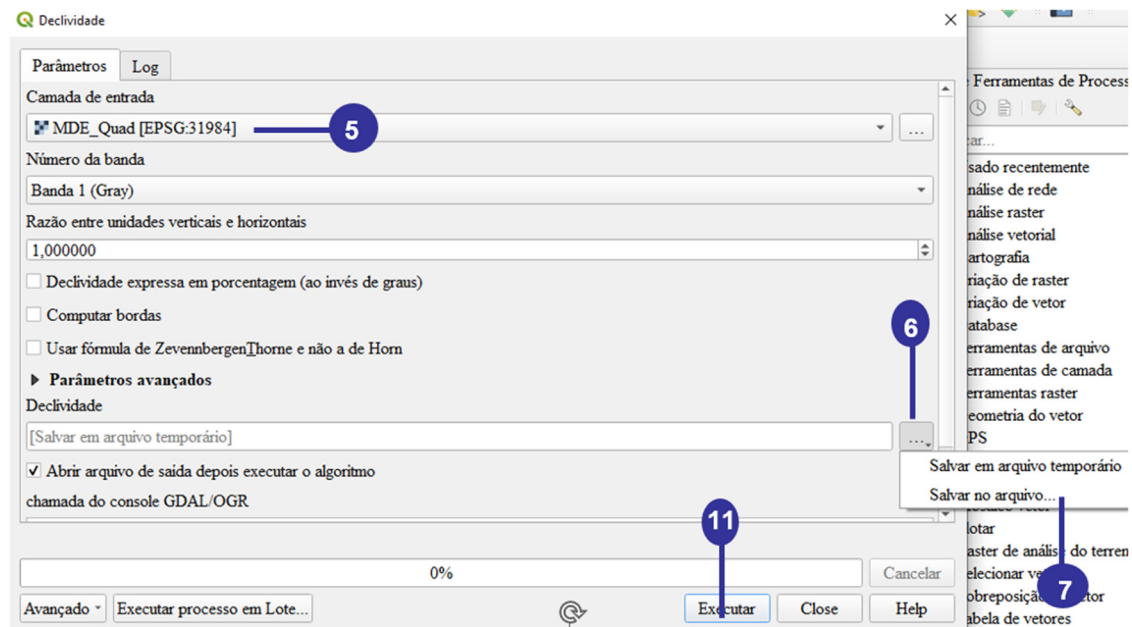


3. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE DECLIVIDADE

1. Selecione a camada matricial **MDE_Quad**.
2. Clique sobre o menu **Raster**.
3. Expanda a opção **Análise**.
4. Clique com o botão direito do mouse sobre a função **Declividade**.

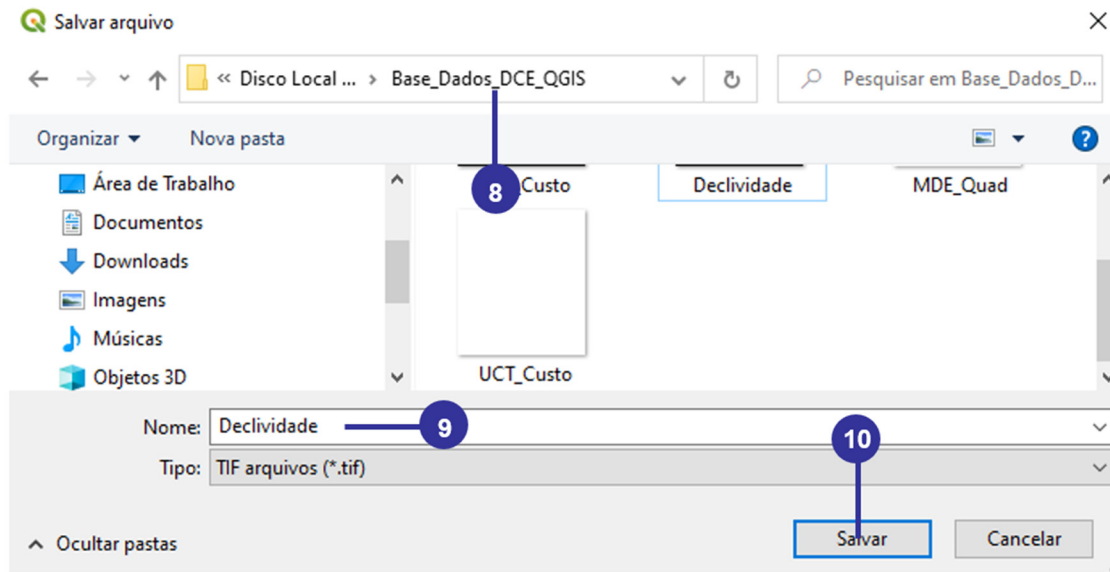


5. Certifique-se que na Camada de entrada esteja **MDE_Quad**.
6. Clique sobre a reticências da opção **Declividade**.
7. Escolha a opção **Salvar no arquivo**.



8. Abra a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
9. Nomeie o arquivo como **Declividade** em formato **TIF**.

10. Clique sobre o botão **Salvar**.



11. Clique sobre o botão **Executar**.

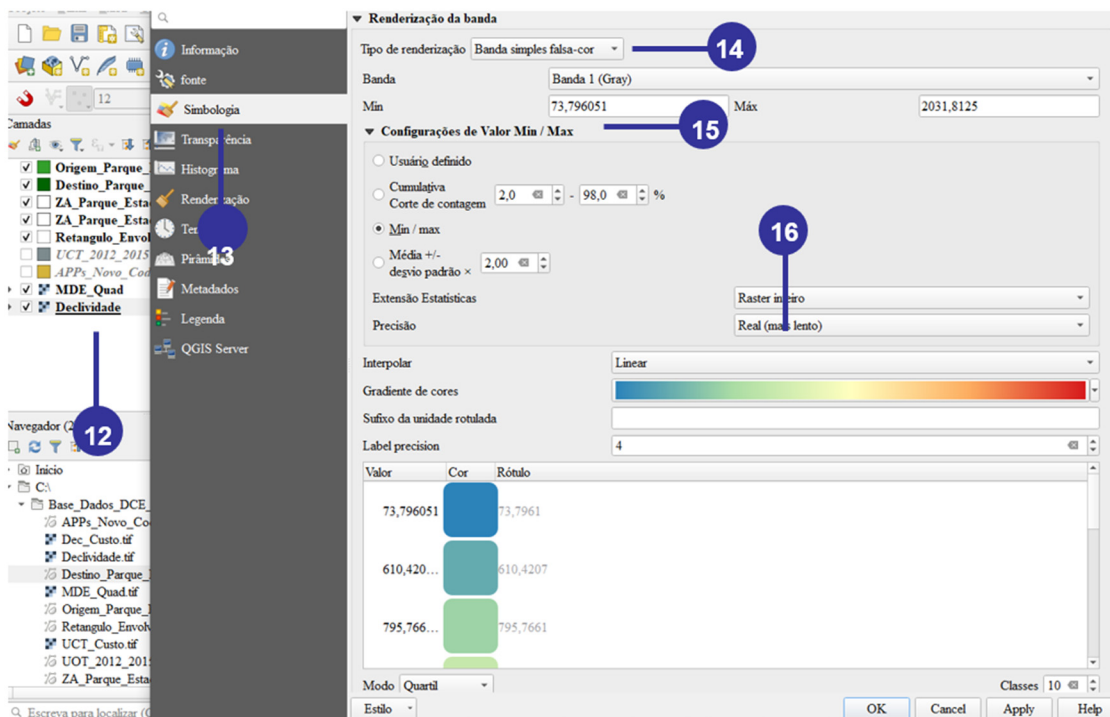
12. Dê um clique duplo com o botão esquerdo do mouse sobre a camada **Declividade**.

13. Selecione a opção **Simbologia**.

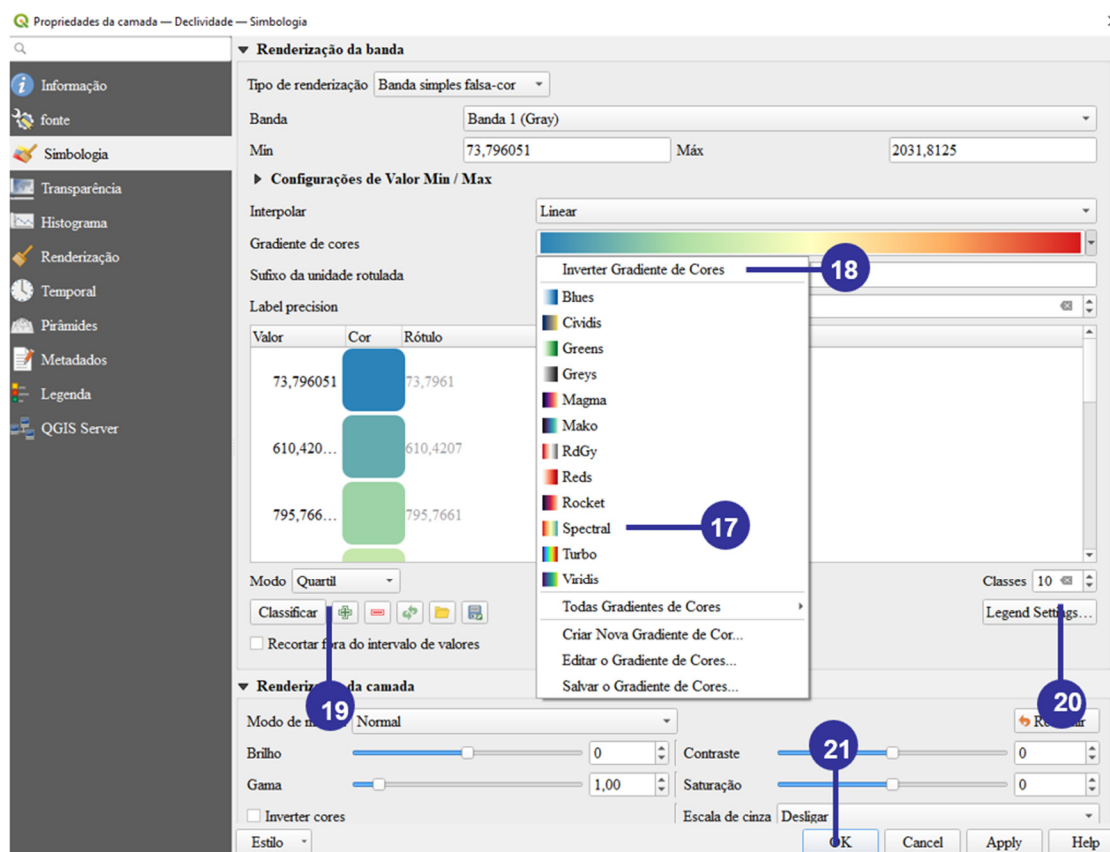
14. Escolha a opção **Banda simples falsa-cor** em **Tipo de renderização**.

15. Expanda as **Configurações de Valor Min / Max**.

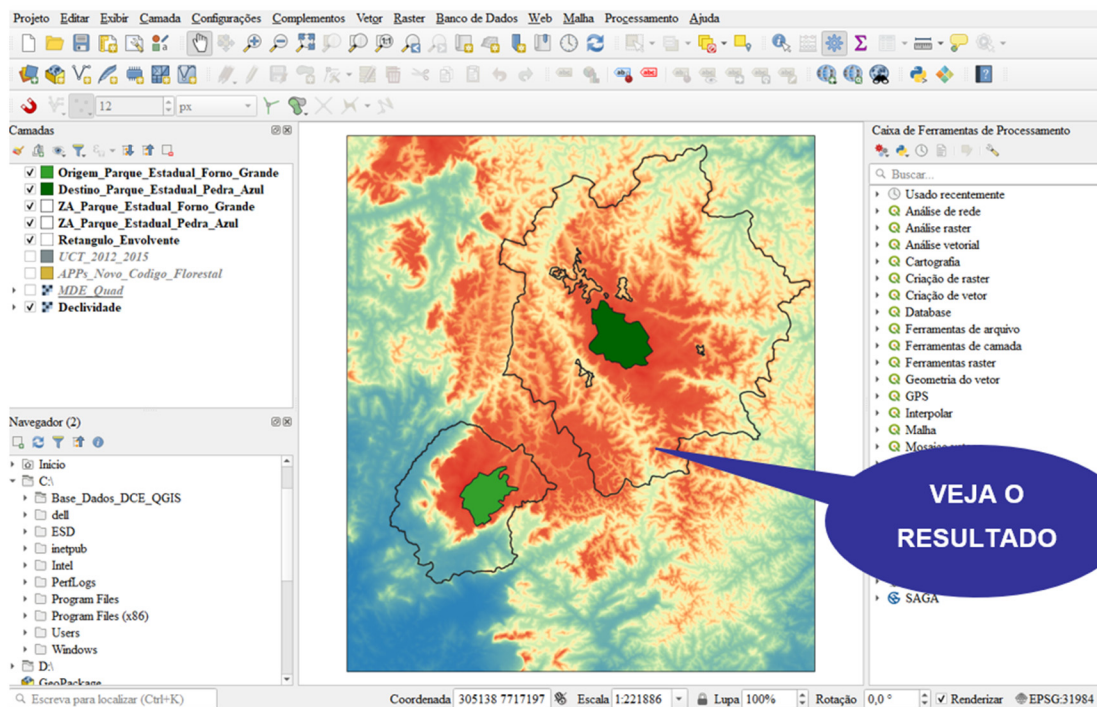
16. Escolha a opção **Real (mais lento)** em **Precisão**.



17. Escolha a paleta de cor **Spectral** em **Gradiente de cores**.
18. Inverta o Gradiente de cores.
19. Selecione o **Modo Quartil**.
20. Atribua **10 valores** de classes.
21. Clique com o botão esquerdo sobre o botão **OK**.



Agora é possível observar a camada matricial **Declividade** com a simbologia proposta.



4. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO DE DECLIVIDADE

Uma imagem matricial de custo representa algum fator ou combinação de fatores que afetam a viagem ao longo de uma área.

EXEMPLO PRÁTICO Na **Figura 1**, observa-se, que após a geração da imagem matricial de custo de uso da terra, as classes afloramento rochoso e área edificada, por inviabilizarem a implementação de corredores ecológicos, receberam os valores mais elevados de custo (custo = 100), numa escala variando de 1 a 100. Já a classe de cobertura florestal é totalmente viável para a implementação de corredores ecológicos, recebendo o menor valor de custo (custo = 1).

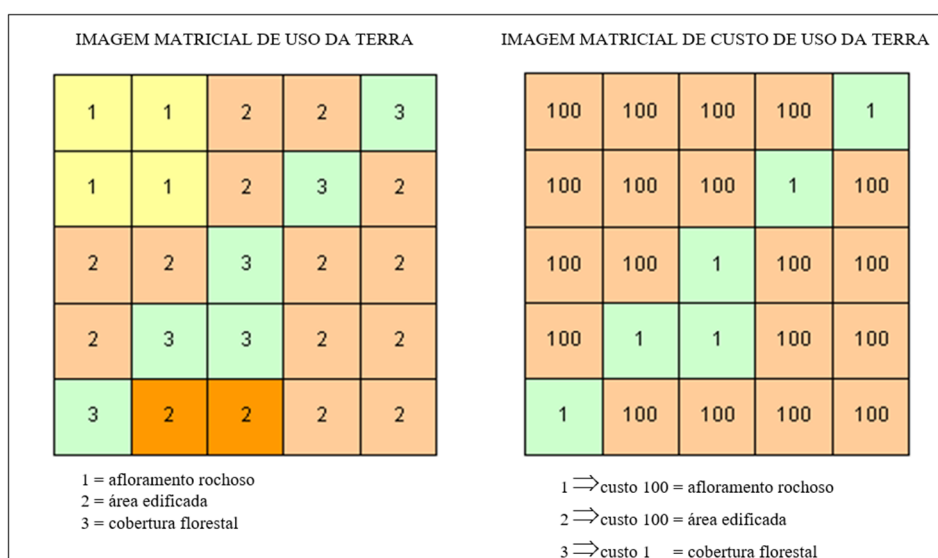


Figura 3. Exemplo prático de uma imagem matricial de custo de uso da terra.

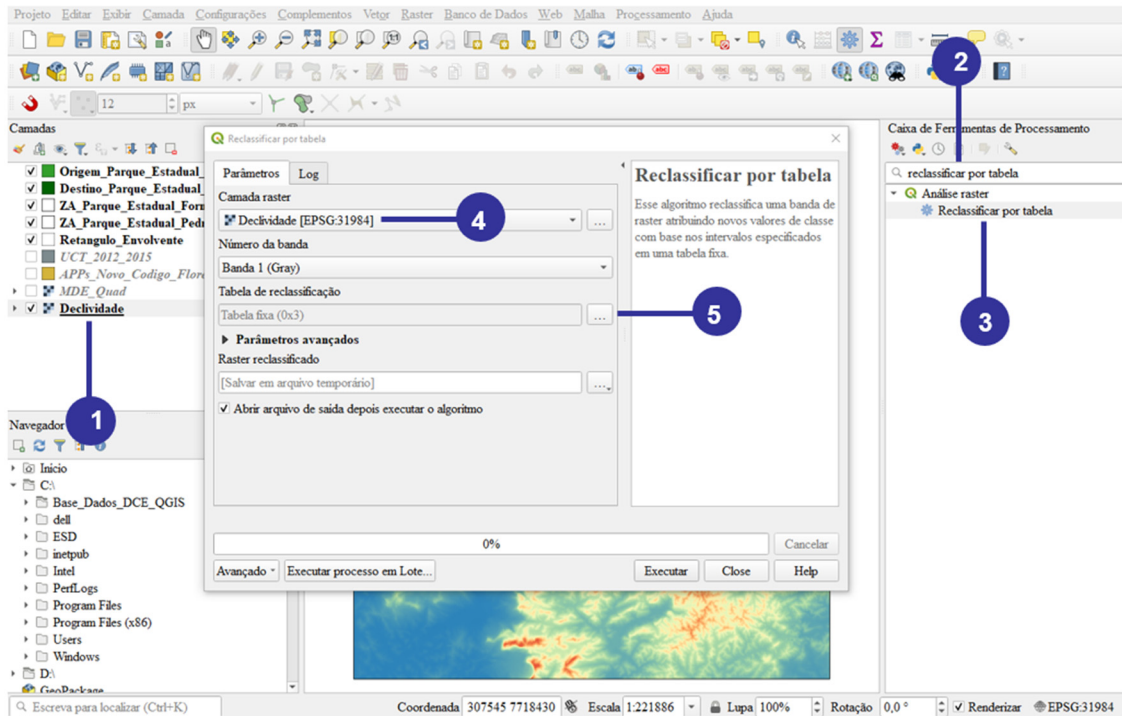
GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO DE DECLIVIDADE

Tabela 1. Classes de declividade, seus novos valores após reclassificação, custos e justificativas.

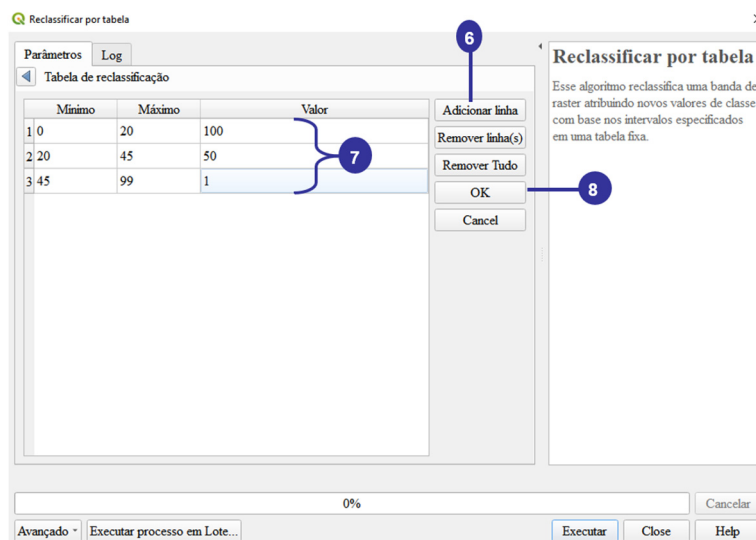
DECLIVIDADE (graus)	NOVO VALOR	CUSTOS	JUSTIFICATIVAS
< 20	1	100	<u>AGRICULTÁVEL MECANICAMENTE</u> : considerada como barreiras para a passagem dos CEs.
20 a 45	2	50	<u>USO RESTRITO</u> : por caracterizar o relevo fortemente ondulado, são áreas restritas para integrar os CEs.
> 45	3	1	<u>ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE</u> : são áreas adequadas para integrar os CEs.

1. Selecione a camada matricial **Declividade**.
2. Escreva **Reclassificar por tabela** na **Caixa de Ferramentas de processamento**.

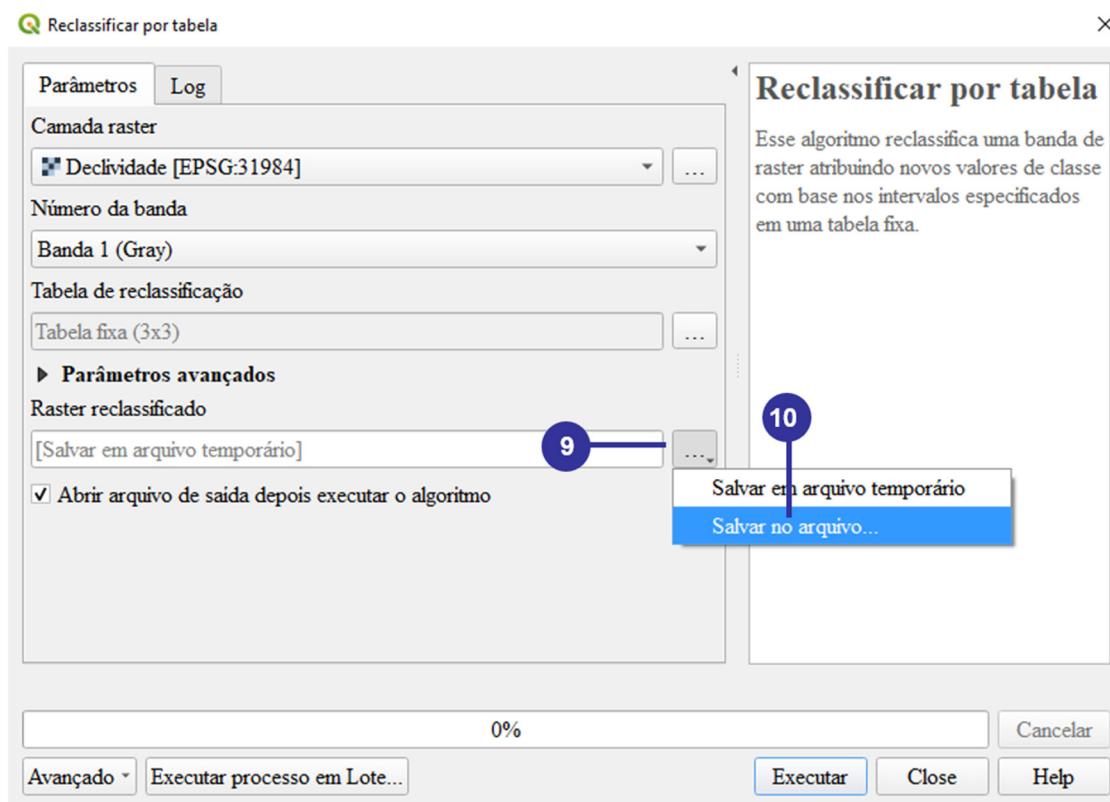
3. Dê um clique duplo sobre a ferramenta **Reclassificar por tabela**.
4. Certifique-se que em Camada raster esteja a camada matricial **Declividade**.
5. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a **reticências** da **Tabela de reclassificação**.



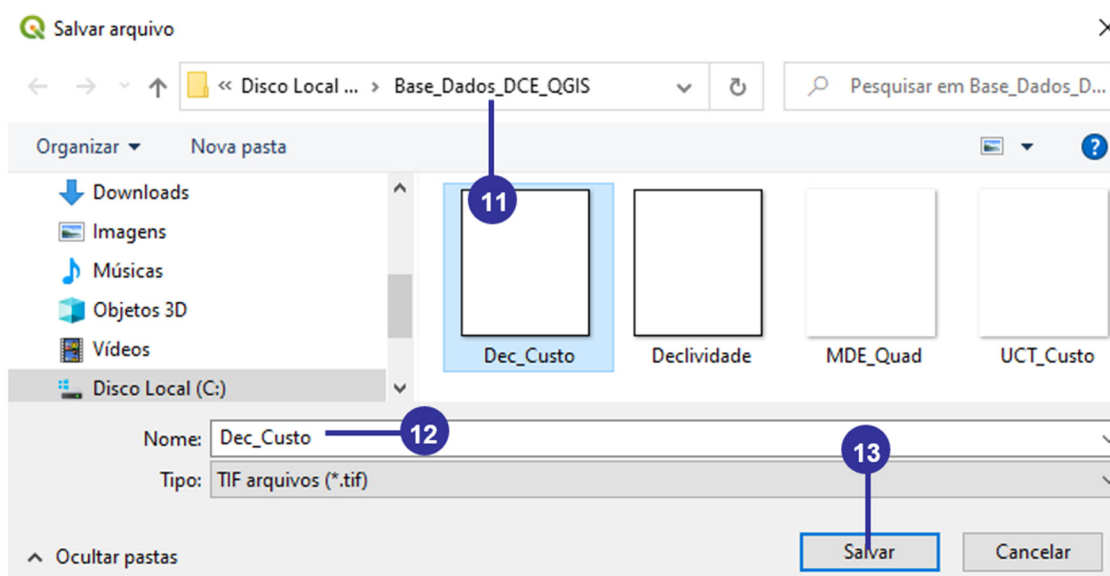
6. Clique três vezes em **Adicionar linhas**.
7. Na primeira linha, atribua para Mínimo **0**, Máximo **20** e Valor **100**. Na segunda linha, atribua para Mínimo **20**, Máximo **45** e Valor **50**. Na terceira linha, atribua para Mínimo **45**, Máximo **99** e Valor **1**.
8. Clique sobre o botão **OK**.



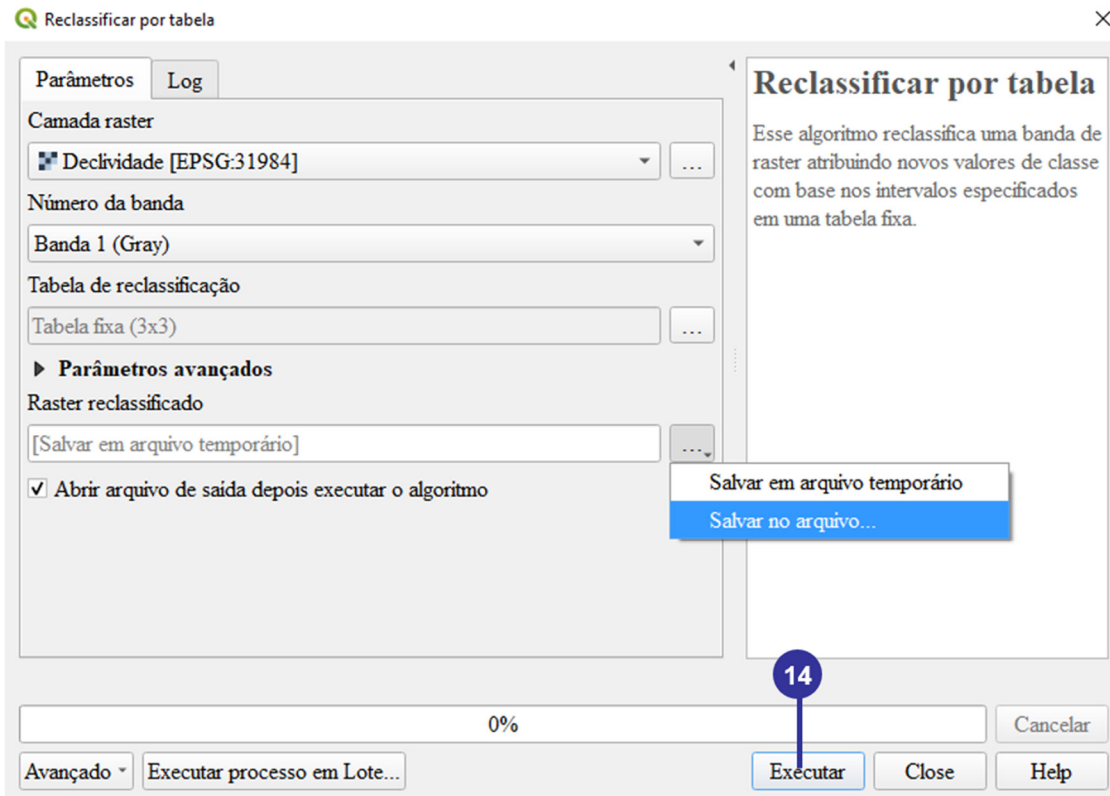
9. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a **reticências** de **Raster reclassificado**.
10. Escolha a opção **Salvar no arquivo**.



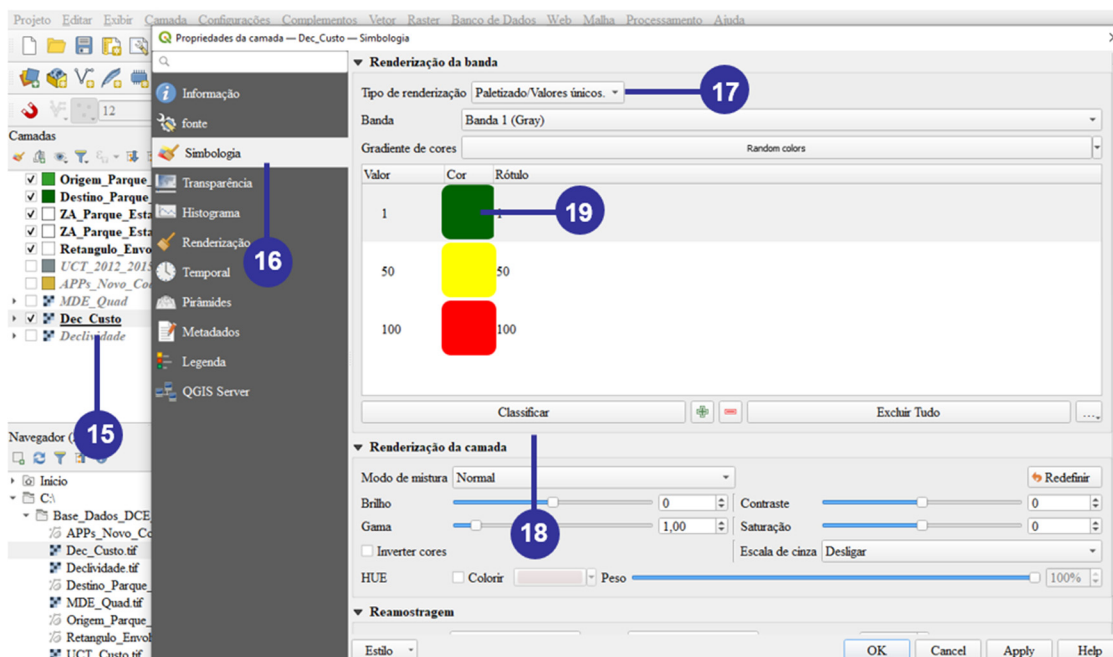
11. Abra a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
12. Nomeie o arquivo como **Dec_Custo** na extensão **TIF**.
13. Clique para **Salvar**.



14. Clique sobre o botão **Executar**.

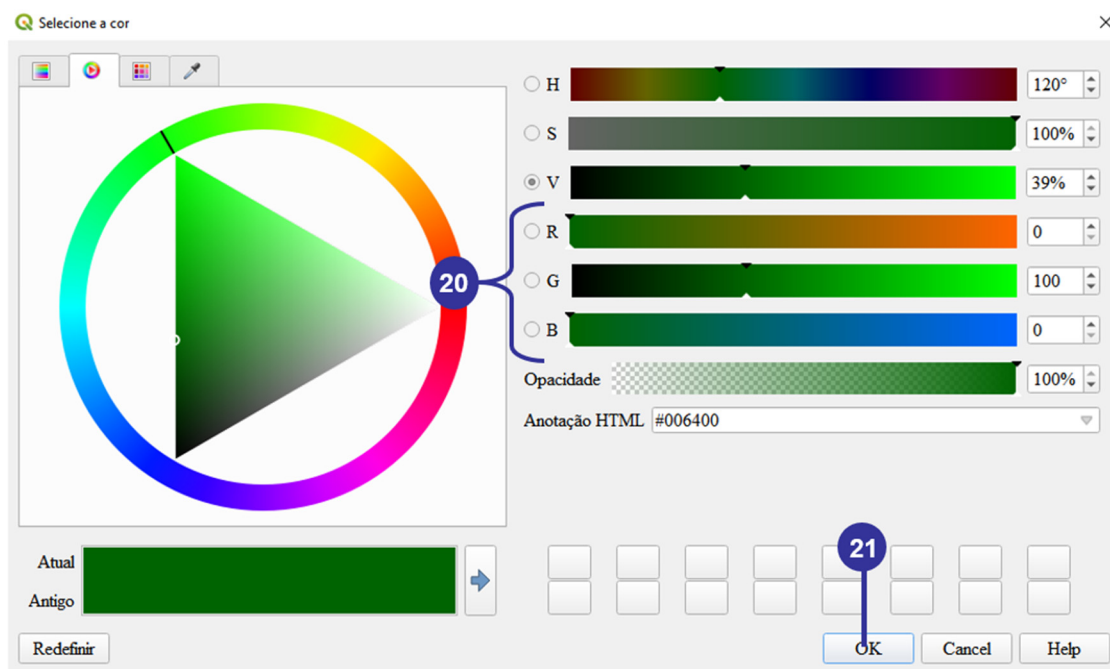


15. Dê um clique duplo sobre a camada matricial **Dec_Custo**.
16. Clique sobre a opção **Simbologia**.
17. Escolha **Paletizado/Valores únicos** em **Tipo de renderização**.
18. Aperta sobre o botão **Classificar**.
19. Dê um clique duplo sobre a **Cor** do **Valor 1**.



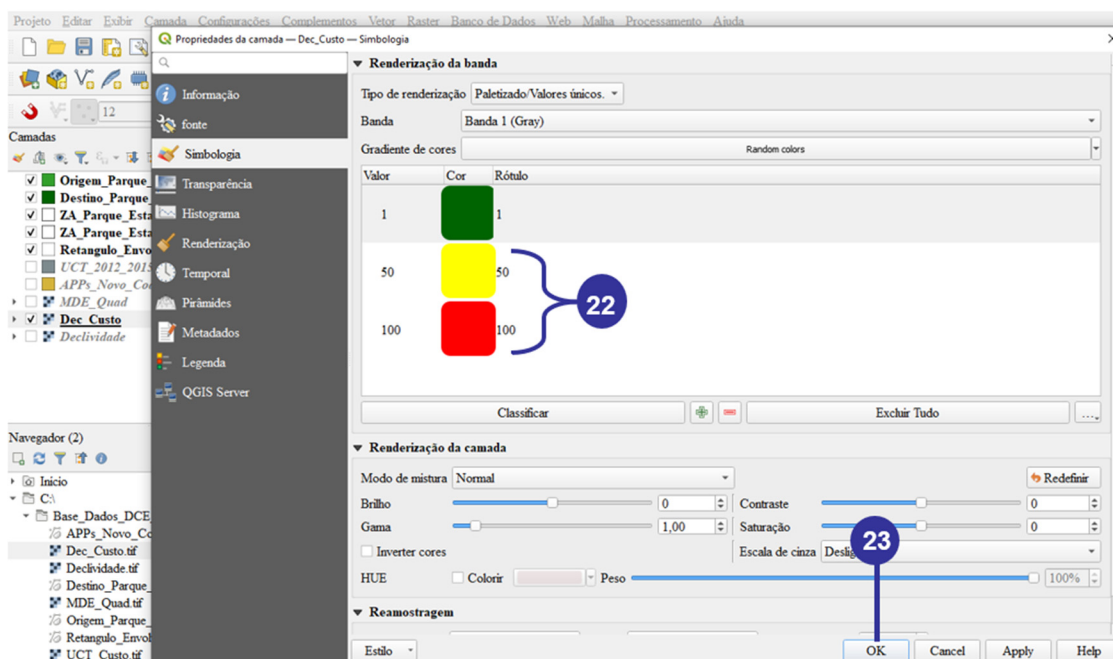
20. Escolha uma cor verde escuro, atribuindo **0-100-0** para as bandas **RGB**.

21. Clique sobre o botão **OK**.

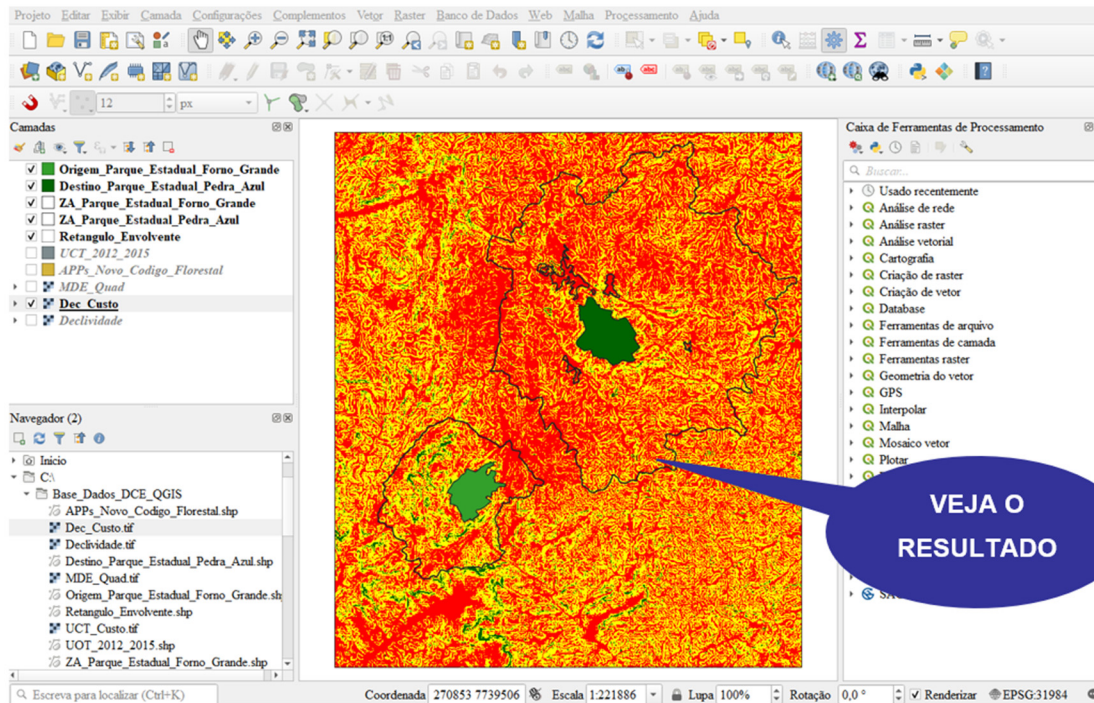


22. Repita o processo para a cores do **Valor 2 e 3**, escolhendo uma cor amarelo e vermelho, atribuindo respectivamente **255-255-0** e **255-0-0** para as bandas **RGB**.

23. Clique sobre o botão **OK**.



Agora é possível observar a camada matricial **Dec_Custo** com a simbologia proposta.

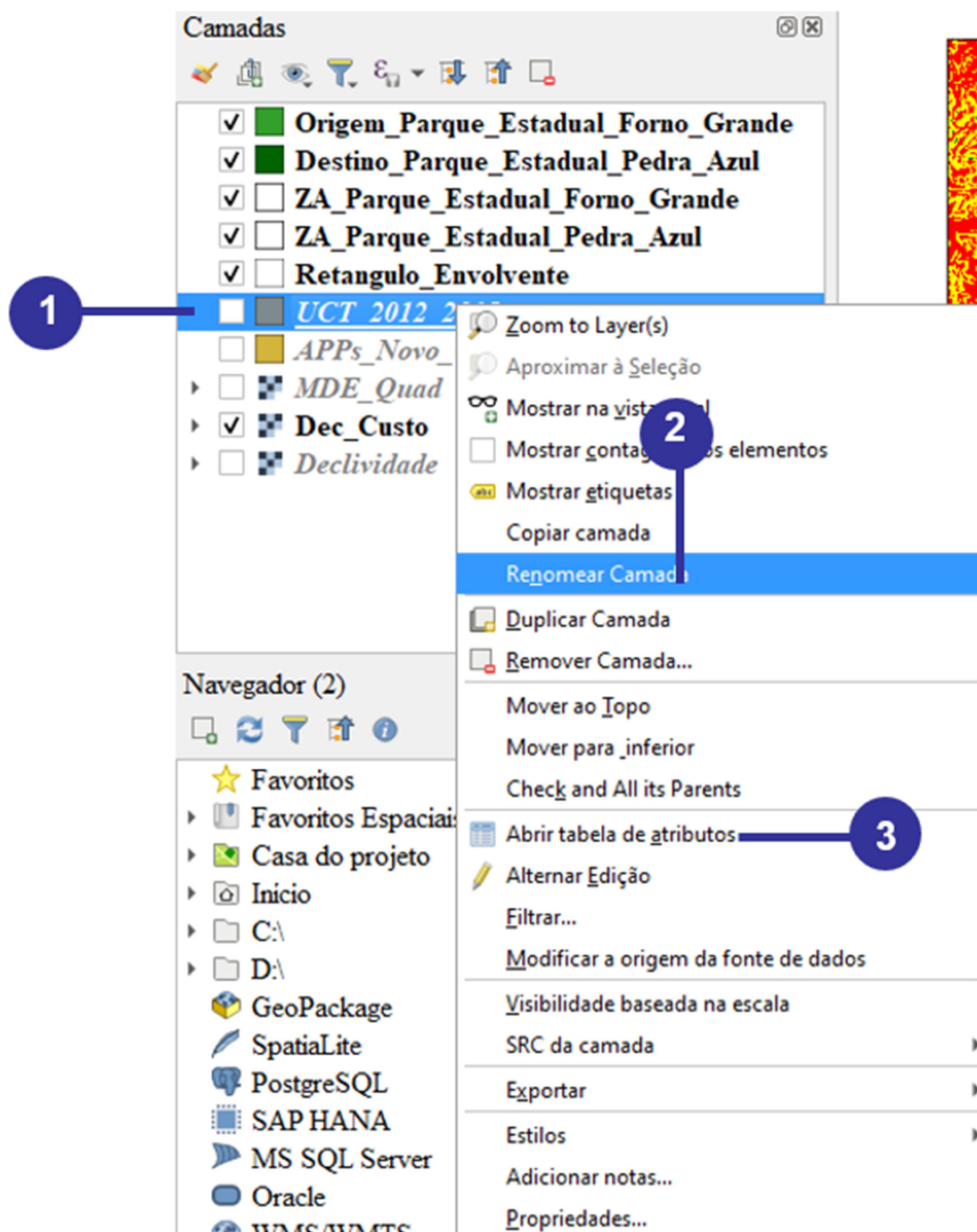


5. GERAÇÃO DO CAMPO DE CUSTO DE USO E COBERTURA DA TERRA (UCT)

Tabela 1. Classes de Uso e Cobertura da Terra (UCT), custo e suas justificativas.

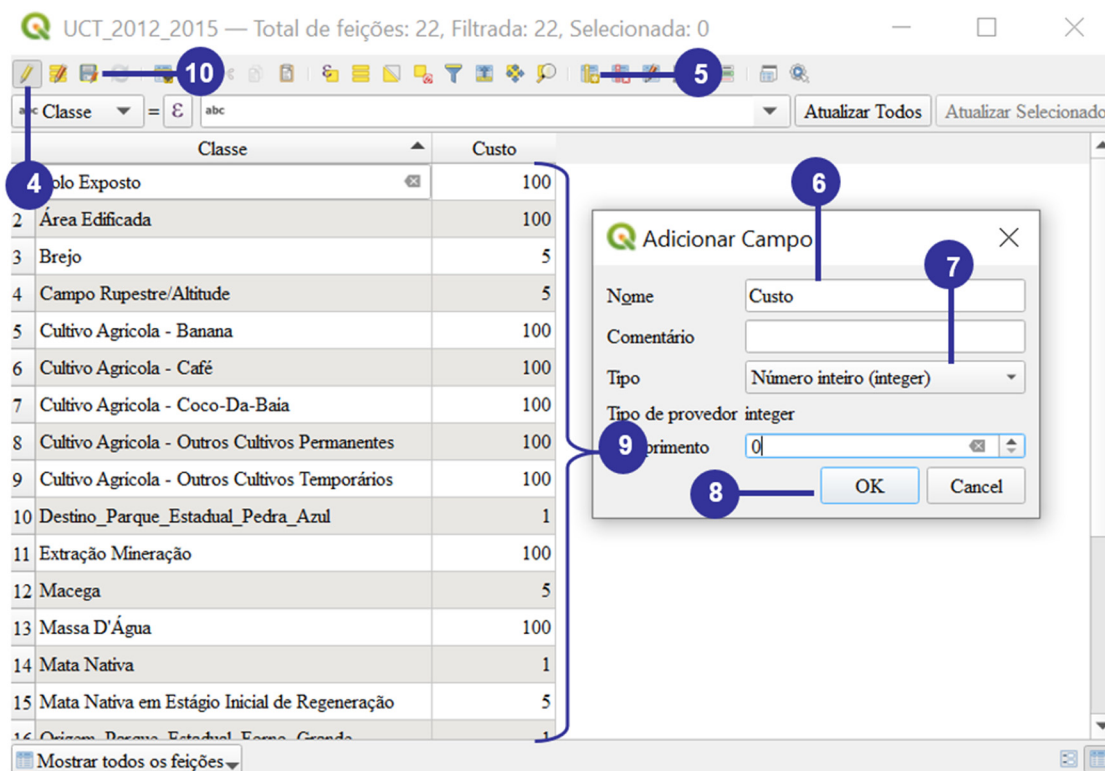
CLASSES	CUSTO	JUSTIFICATIVAS
Afloramento Rochoso	100	Considerada como barreiras para a passagem de corredores ecológicos.
Área Edificada	100	Considerada como barreiras para a passagem de corredores ecológicos, além de sua aquisição para esta implantação ser muito complexa.
Brejo	5	Áreas importantes para a preservação ambiental.
Campo Rupestre/Altitude		
Cultivo Agrícola - Banana	100	Áreas aptas para os cultivos agrícolas consideradas de difícil alocação e destinação para a implementação de corredores ecológicos.
Cultivo Agrícola - Café		
Cultivo Agrícola - Coco-Da-Baía		
Cultivo Agrícola - Outros Cultivos Permanentes		
Cultivo Agrícola - Outros Cultivos Temporários		
Extração / Mineração	100	Considerada como barreiras para a passagem de corredores ecológicos, além de sua aquisição para esta implantação ser muito complexa.
Macega	5	Área importante para preservação ambiental.
Massa D'água	100	Considerada como barreiras para a passagem de corredores ecológicos.
Mata Nativa	1	São áreas adequadas para integrar os corredores ecológicos.
Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração	5	São áreas favoráveis à fauna, considerada positiva, pois as ligações se dariam num estágio de regeneração.
Outros	50	Demais classes de uso e cobertura da terra, não sendo adequado para a passagem de corredores ecológicos..
Pastagem	50	São áreas que podem ser utilizadas para fim de agropecuária e seria necessário recuperá-la com plantio de espécies nativas.
Reflorestamento - Eucalipto	50	São áreas plantadas, em sua maioria com objetivo econômico, sendo suprimida após alguns anos ficando a área desflorestada.
Reflorestamento - Pinus		
Reflorestamento - Seringueira		
Solo Exposto	75	As áreas com solo exposto estão em regiões bem próximas às áreas edificadas e à agricultura, não sendo adequado para a passagem de corredores ecológicos.
Origem_Parque_Estadual_Forno_Grande	1	São áreas de Preservação Estadual.
Destino_Parque_Estadual_Pedra_Azul		

1. Clique com o botão direito do mouse sobre a camada vetorial **UOT_2012_2015**.
2. Renomeie para **UCT_2012_2015**.
3. Clique novamente com o botão direito do mouse agora sobre a camada vetorial **UCT_2012_2015** e posteriormente em **Abrir tabela de atributos**.



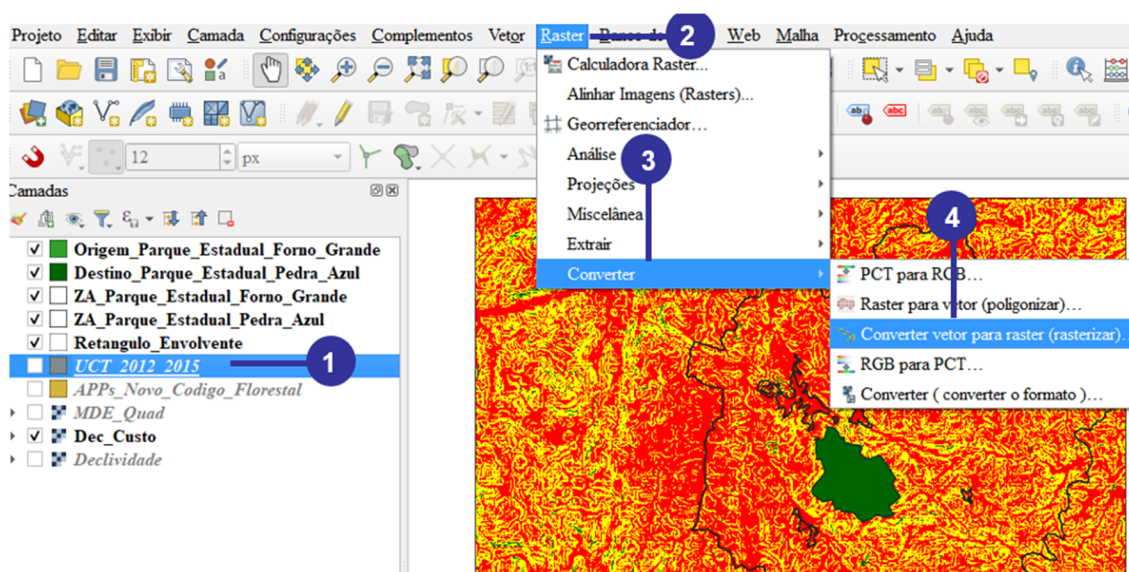
4. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a primeira ferramenta, **Alterar modo de edição (Ctrl + E)**.

5. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a ferramenta Novo campo (**Ctrl + W**).
6. Escreva **Custo** no campo **Nome**.
7. Escolha a opção **Número inteiro (integer)** em **Tipo**.
8. Clique sobre o botão **OK**.
9. Atribua para cada **Classe** seu respectivo **Custo** de acordo com a **Tabela 1**.
10. Clique sobre a terceira ferramenta **Salvar alterações** (**Ctrl + S**).

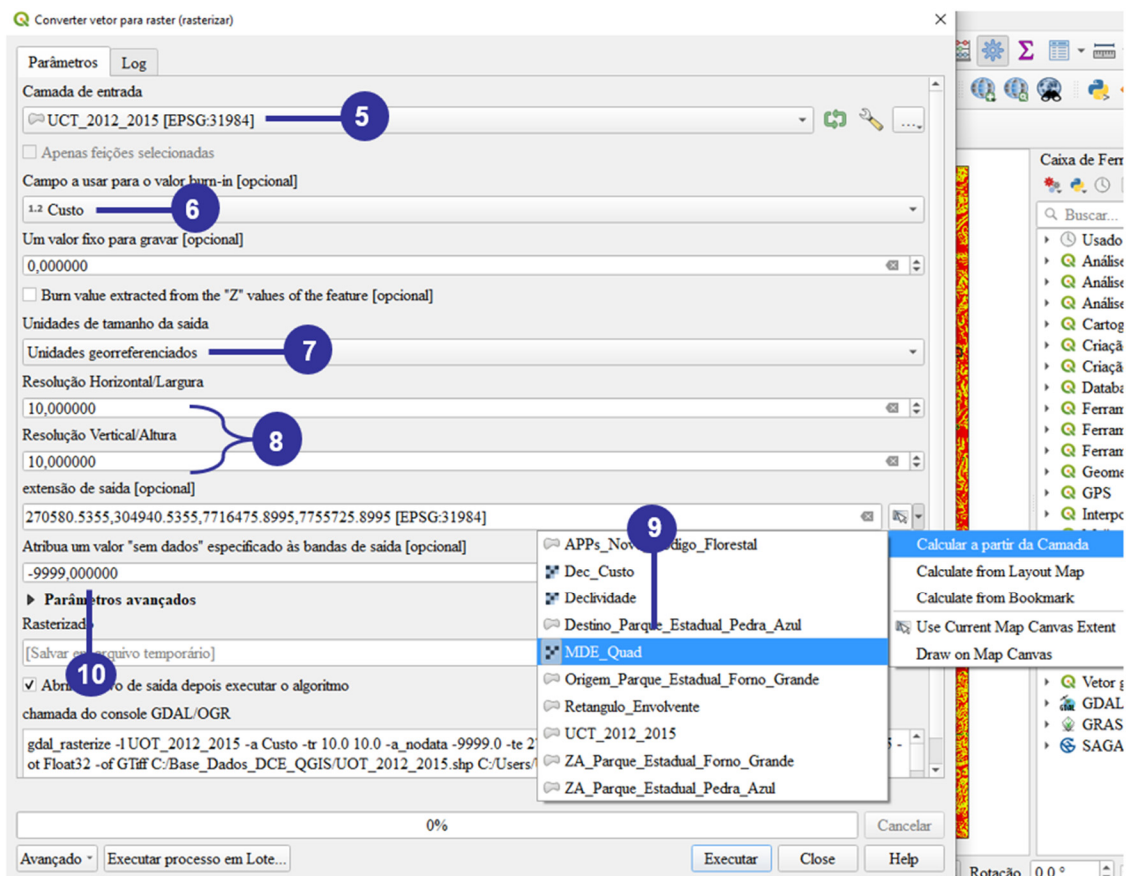


6. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO DE USO E COBERTURA DA TERRA

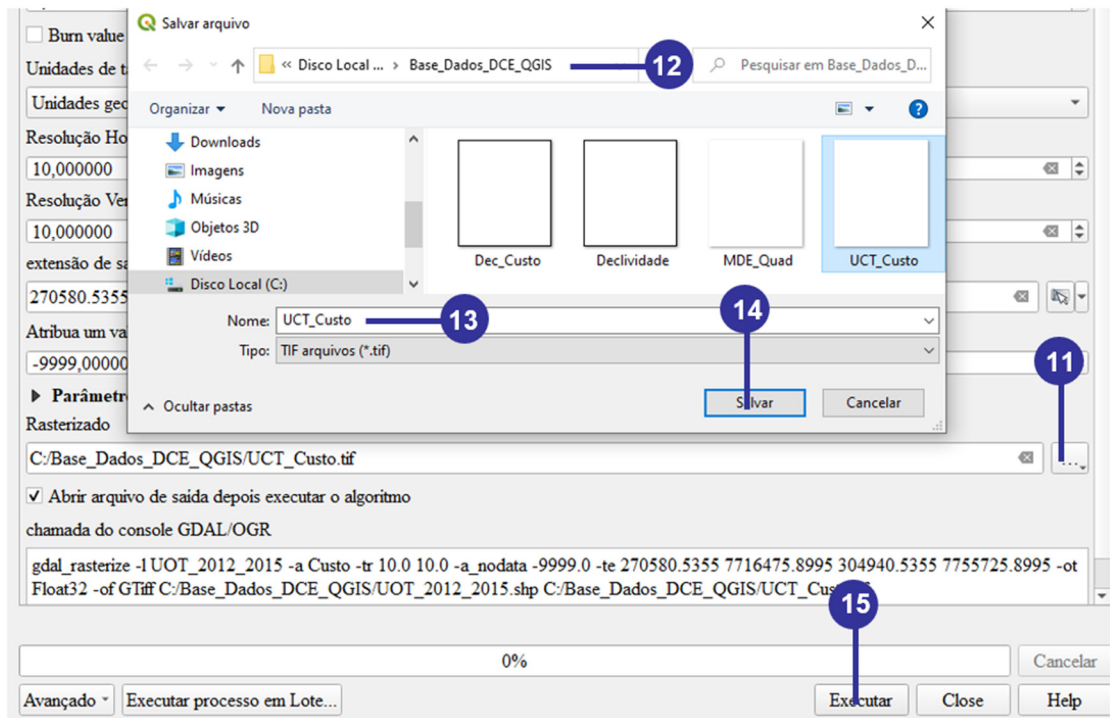
1. Selecione a camada vetorial **UCT_2012_2015**.
2. Clique no menu **Raster**.
3. Expanda a opção **Converter**.
4. Clique sobre a opção **Converter vetor para raster (rasterizar)**.



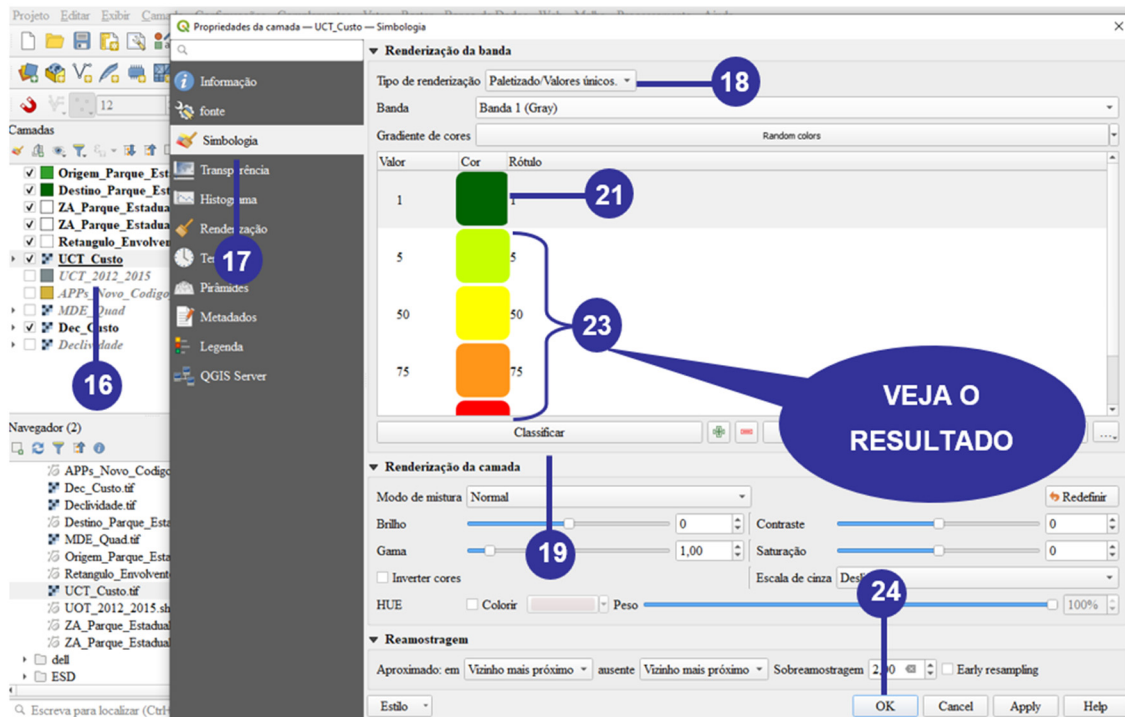
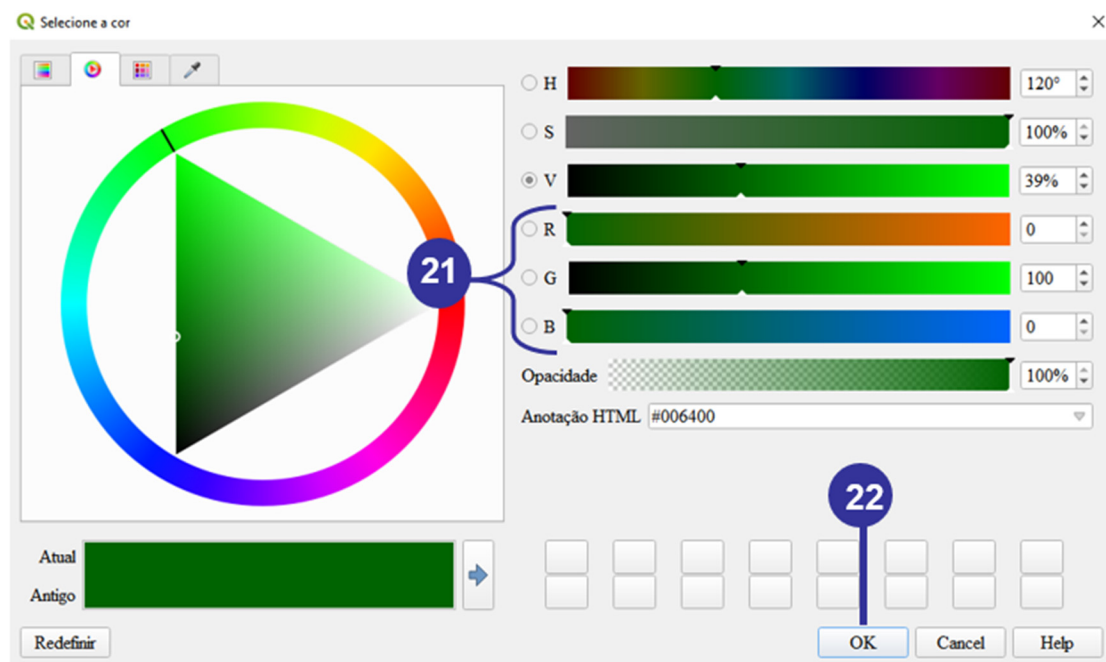
5. Certifique-se que na Camada de entrada esteja selecionado a camada vetorial **UCT_2012_2015**.
6. Selecione **Custo** na opção **Campo a usar para o valor burn-in [opcional]**.
7. Selecione a opção **Unidades georreferenciados** em **Unidades de tamanho da saída**.
8. Escreva o valor 10 tanto para **Resolução Horizontal/Largura** como para **Resolução Vertical/Altura**.
9. Selecione o **MDE_Quad** como **extensão de saída [opcional]**.
10. Digite **-9999** no campo **Atribua um valor “sem dados” especificado às bandas de saída [opcional]**.



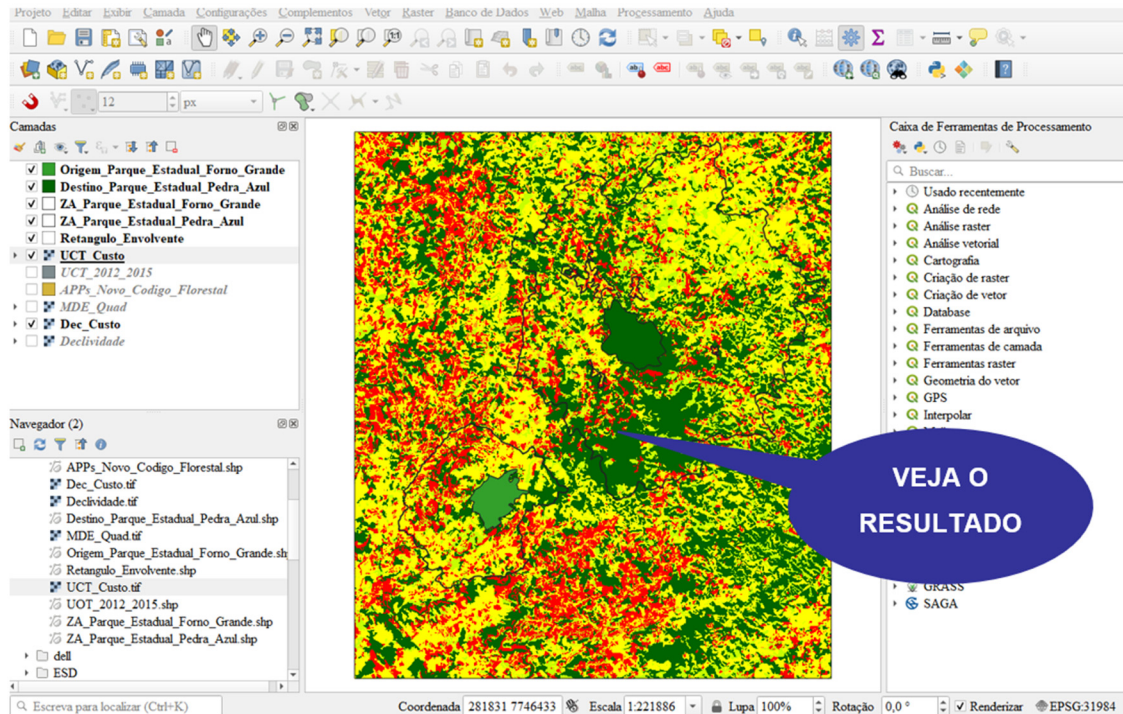
11. Clique com o botão esquerdo sobre a **reticências** do campo Rasterizado.
12. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**
13. Nomeie o arquivo como **UCT_Custo** em formato **TIF**.
14. Clique sobre o botão **Salvar**.
15. Clique sobre o botão **Executar**.



16. Dê um clique duplo na camada matricial **UCT_Custo**.
17. Selecione **Simbologia**.
18. Escolha **Paletizado/Valores únicos** em **Tipo de renderização**.
19. Aperta sobre o botão **Classificar**.
20. Dê um clique duplo na cor do **Valor 1**.
21. Atribua a cor verde escuro **0-100-0** para as bandas RGB.
22. Clique sobre o botão **OK**.
23. Repita o mesmo processo para a cor do Valor 5, atribuindo **200-255-0**, para a cor do Valor 50, **255-255-0**, para Valor 75, atribua **255-150-25** e Valor 100, atribuindo **255-0-0** respectivamente para as bandas RGB.
24. Clique sobre o botão **OK**.



Agora é possível observar a camada matricial **UCT_Custo** com a simbologia proposta.



7. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE FRAGMENTOS FLORESTAIS

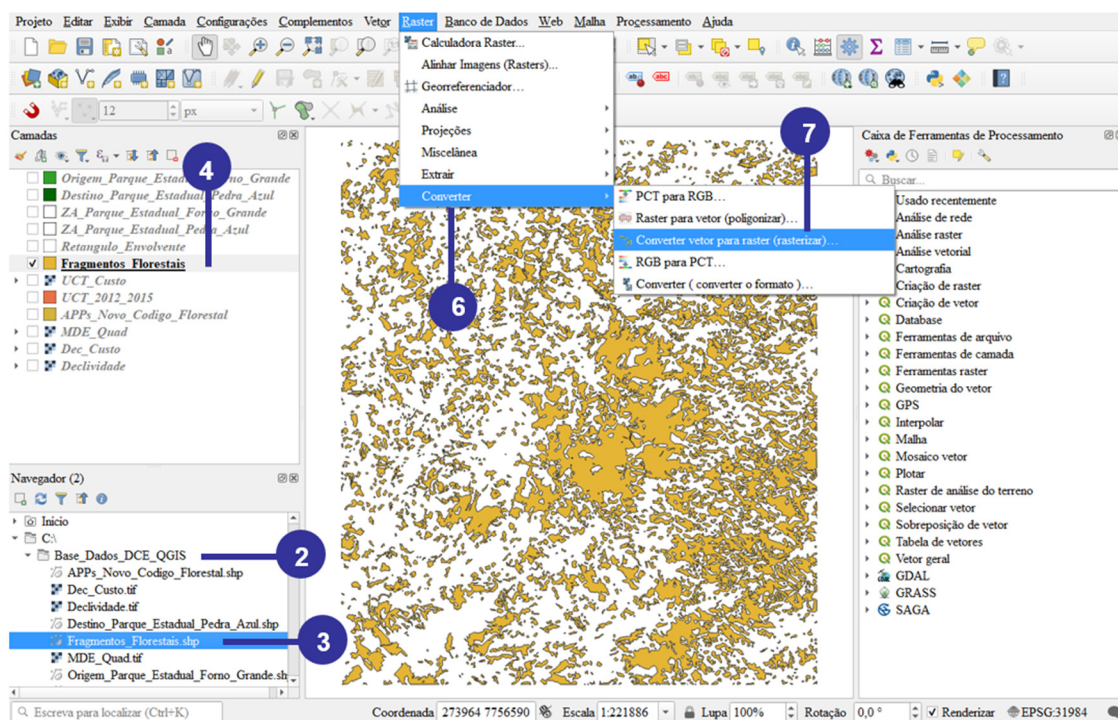
Para iniciar, repita o mesmo processo do **Capítulo 2**, para acessar a *home page*.

1. Realize o *download* do arquivo da **Aula 08 – Geração da imagem matricial de fragmentos florestais**.

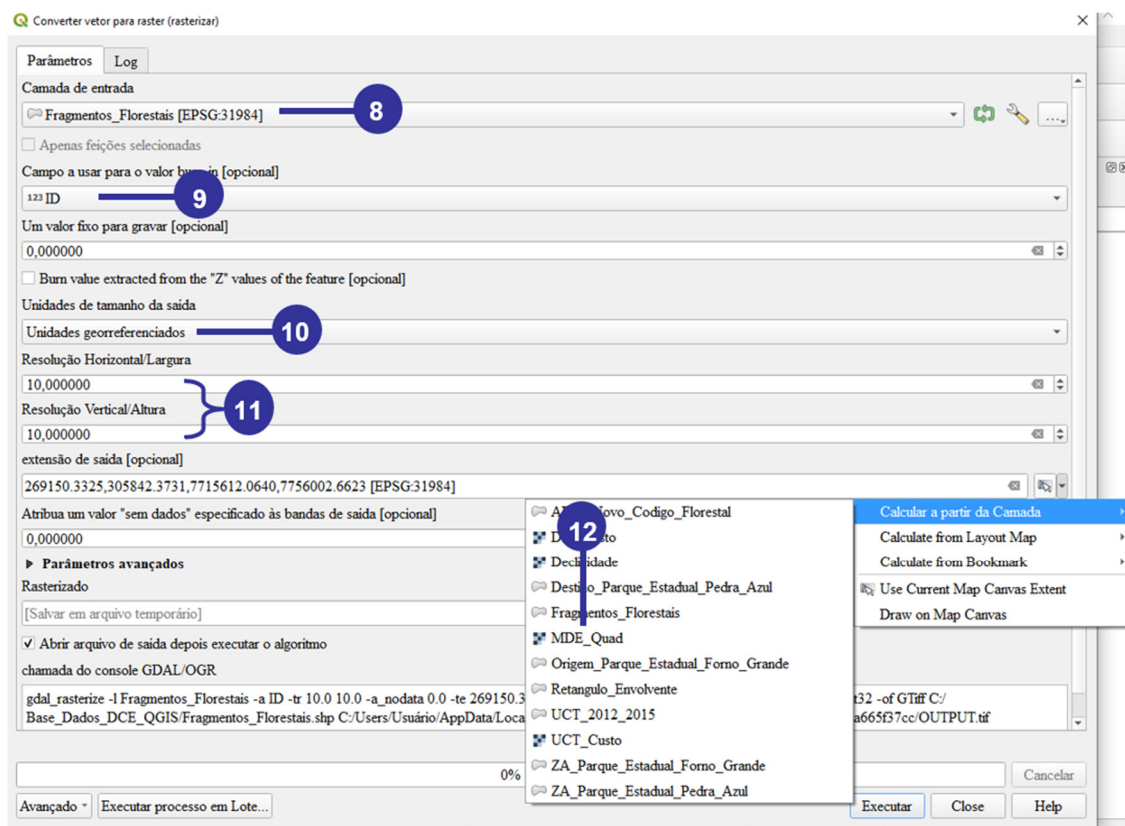
Playlist 08 -> Curso: Delimitação de Corredores Ecológicos no QGIS (DCE-QGIS)	
BASE DE DADOS GERAL DA PLAYLIST 08 Curso: Delimitação de Corredores Ecológicos no QGIS (DCE-QGIS)	 Download .fecho eclair
Aula 05 - Geração da imagem matricial de custo de declividade.	 Download .fecho eclair
Aula 06 - Geração do campo de custo de uso e cobertura da terra.	 Download .fecho eclair
Aula 08 - Geração da imagem matricial de fragmentos florestais.	 Download .fecho eclair
Aula 20 - Geração da imagem matricial de custo cumulativo e direção de movimento.	 Download .fecho eclair

Posteriormente, extraia o arquivo para dentro da pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.

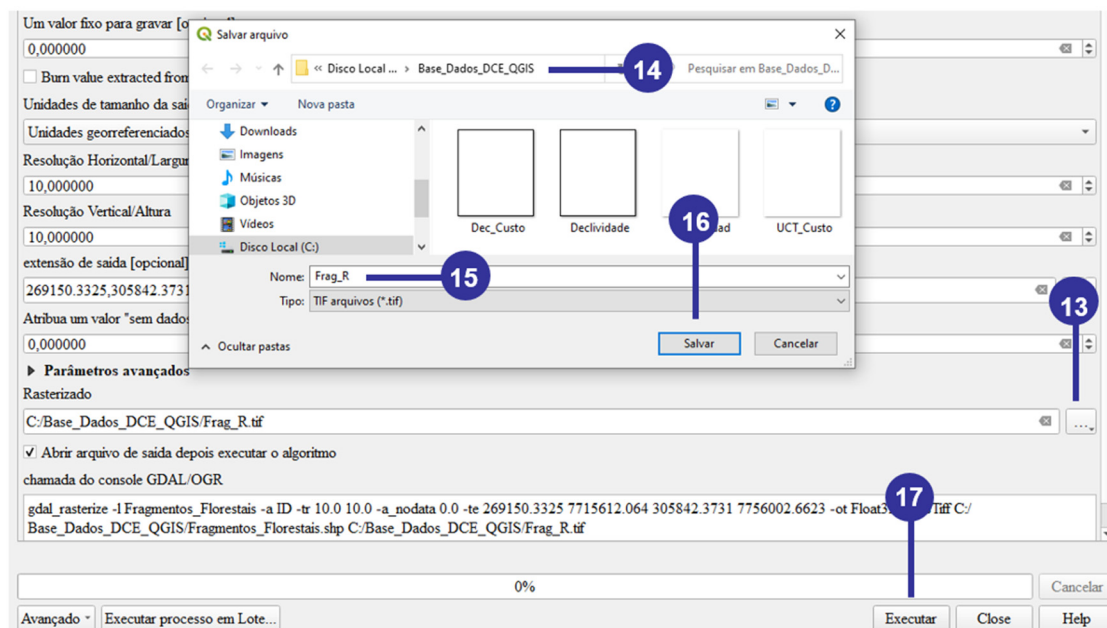
2. Abra a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS** no menu Navegador dentro do QGIS.
3. Dê um clique duplo no arquivo **Framgmentos_Florestais.shp**
4. Selecione a camada vetorial **Fragmentos_Florestais**.
5. Clique no menu **Raster**.
6. Expanda a opção **Converter**.
7. Clique sobre a opção **Converter vetor para raster (rasterizar)**.



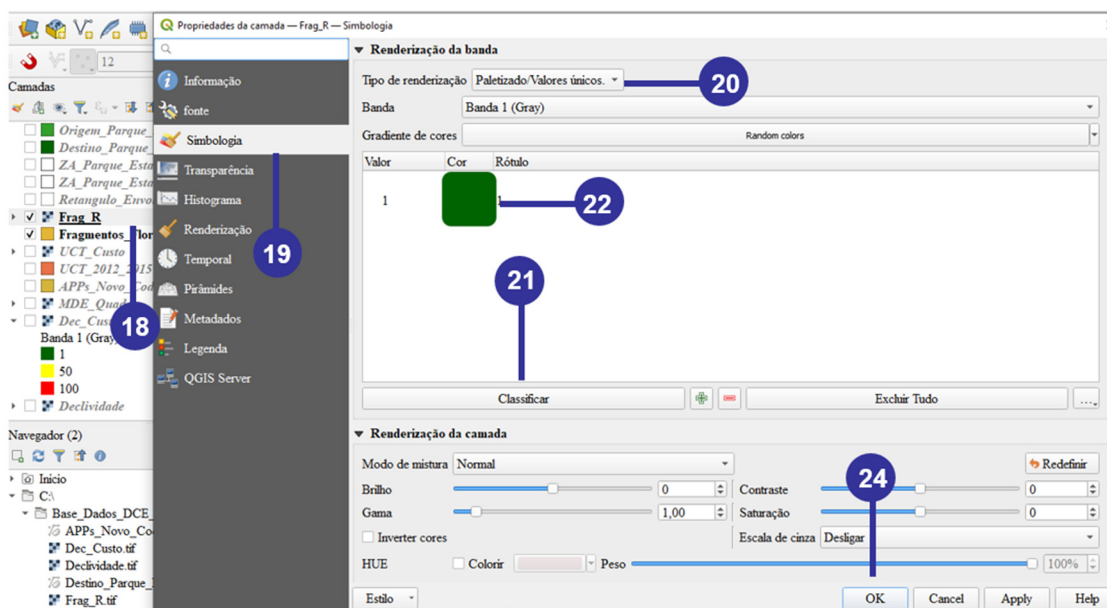
8. Certifique-se que a camada de entrada esteja a camada vetorial **Fragmentos_Florestais**.
9. Selecione **ID** na opção **Campo a usar para o valor burn-in [opcional]**.
10. Selecione a opção **Unidades georreferenciados** em **Unidades de tamanho da saída**.
11. Escreva o valor **10** tanto para **Resolução Horizontal/Largura** como para **Resolução Vertical/Altura**.
12. Selecione o **MDE_Quad** como **extensão de saída [opcional]**.

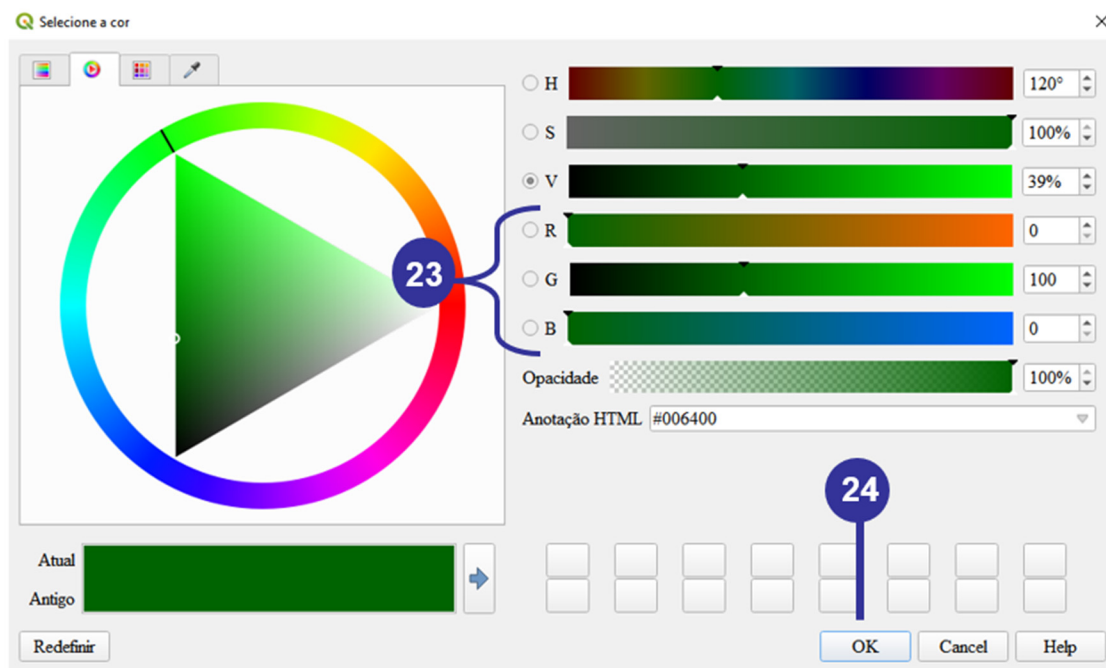


13. Clique com o botão esquerdo sobre a **reticências** do campo Rasterizado.
14. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**
15. Nomeie o arquivo como **Frag_R** em formato **TIF**.
16. Clique sobre o botão **Salvar**.
17. Clique sobre o botão **Executar**.

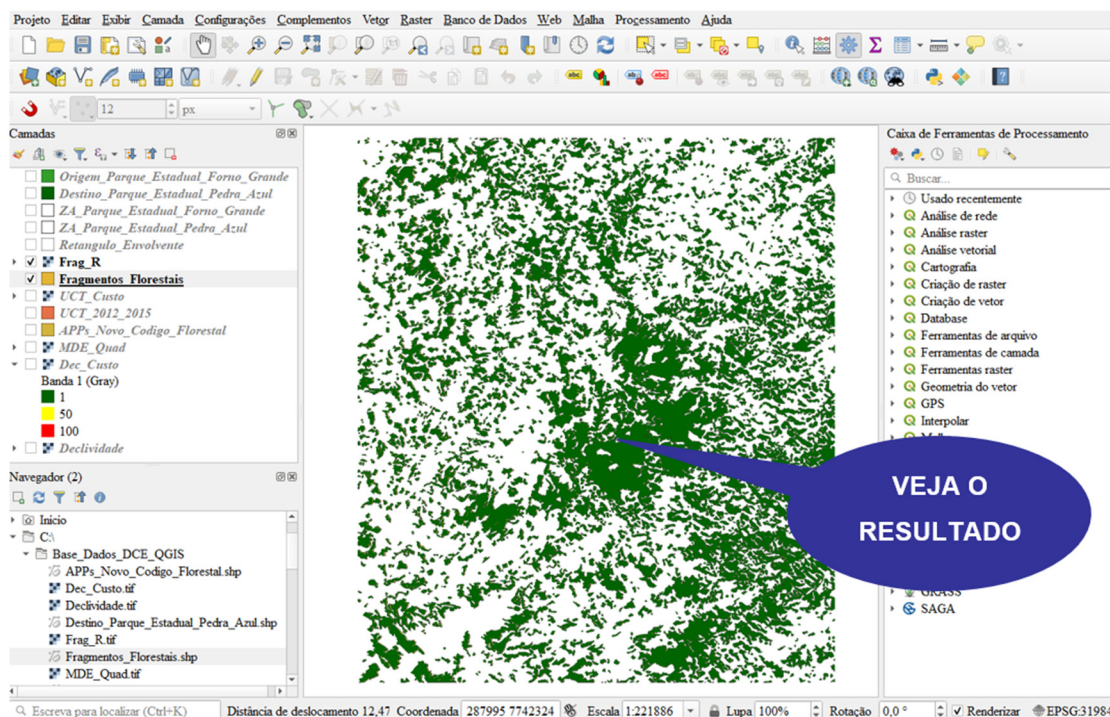


18. Dê um clique duplo na camada matricial **Frag_R**.
19. Selecione Simbologia.
20. Escolha a **Paletizado/Valores únicos** em **Tipo de renderização**.
21. Aperta sobre o botão **Classificar**.
22. Dê um clique duplo sobre a **Cor** do **Valor 1**
23. Escolha uma cor verde escuro, atribuindo **0-100-0** para as bandas **RGB**.
24. Clique sobre o botão **OK**.



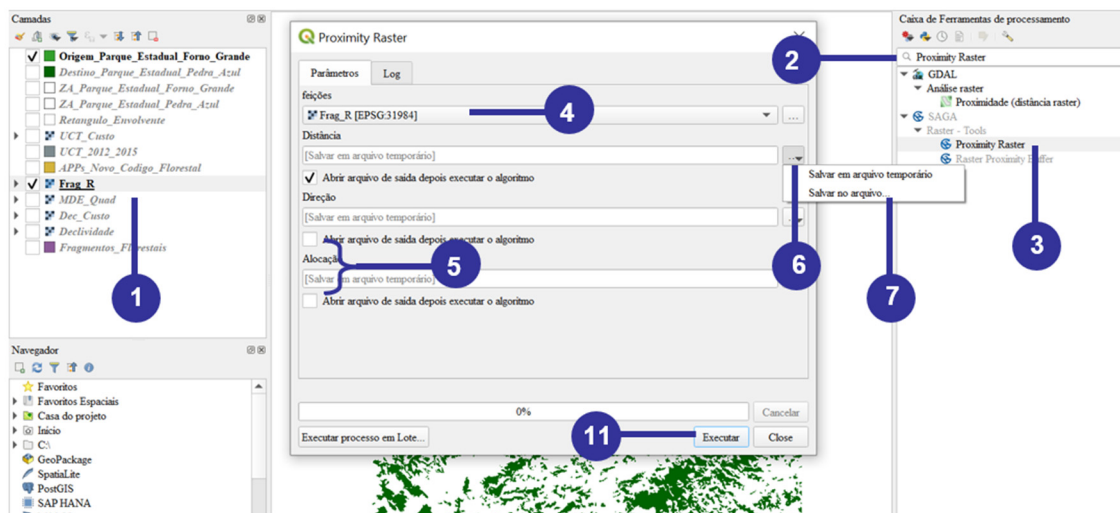


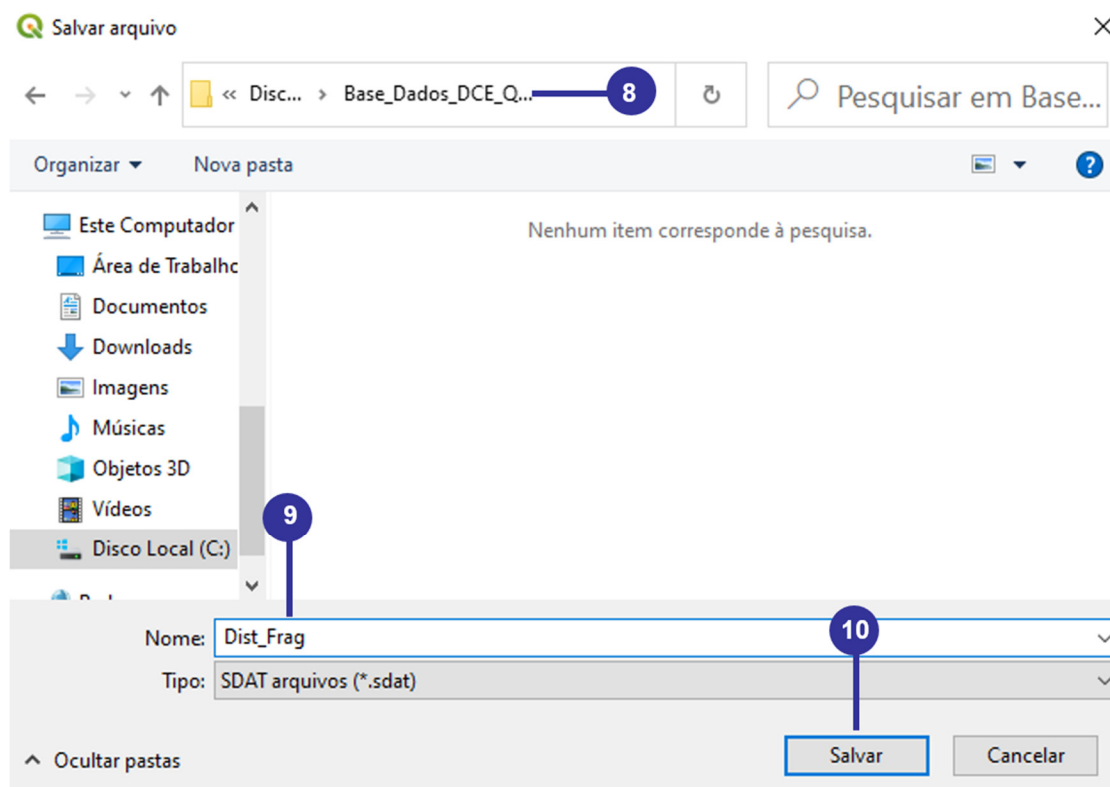
Agora é possível observar a camada matricial **Frag_R** com a simbologia proposta.



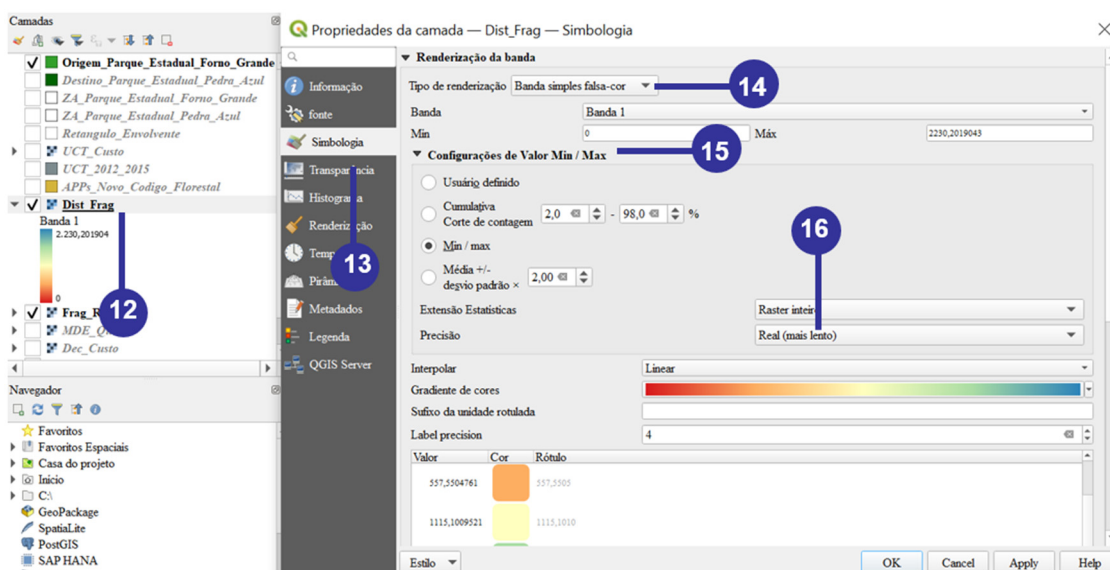
8. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE DISTÂNCIA EUCLIDIANA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS

1. Selecione a camada matricial **Frag_R**.
2. Escreva na Caixa de Ferramentas de processamento **Proximity Raster**.
3. Dê um clique duplo com o botão esquerdo na ferramenta **Proximity Raster (SAGA)**.
4. Certifique-se que a camada de entrada esteja **Frag_R**.
5. Desmarque as opções de **Direção** e **Alocação**.
6. Clique nas **reticências** da opção Distância.
7. Escolha a opção **Salvar no arquivo**.
8. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
9. Nomeie como **Dist_Frag**.
10. Clique sobre o botão **Salvar**.
11. Clique sobre o botão **Executar**.



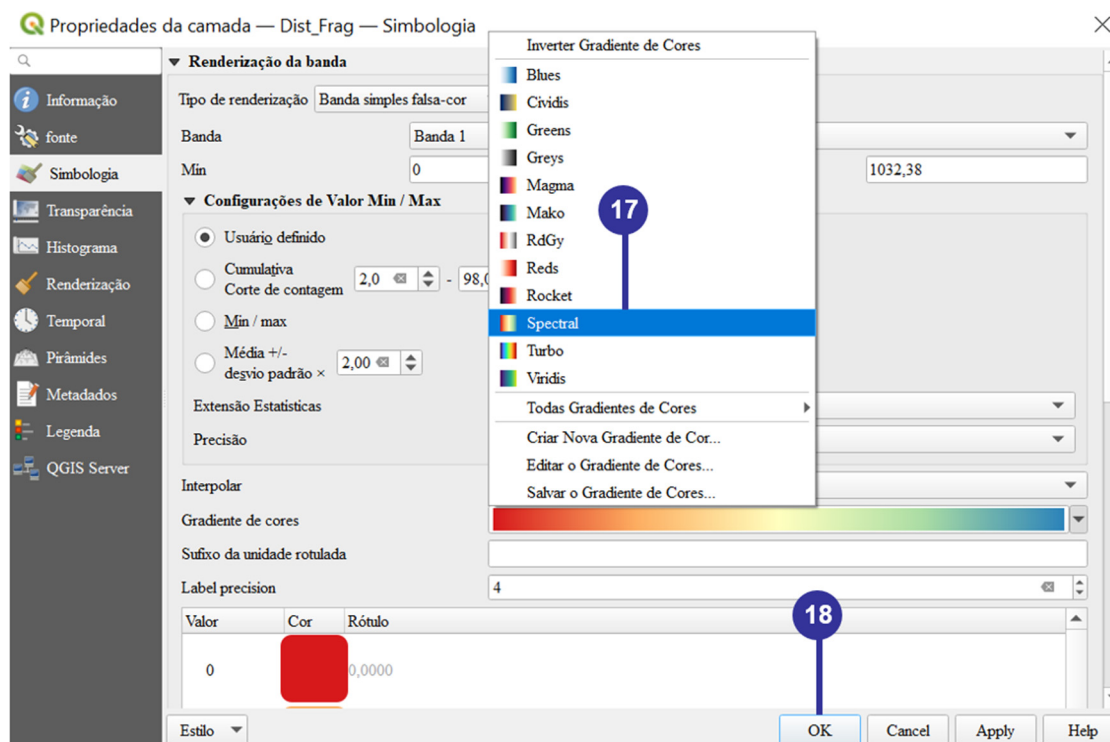
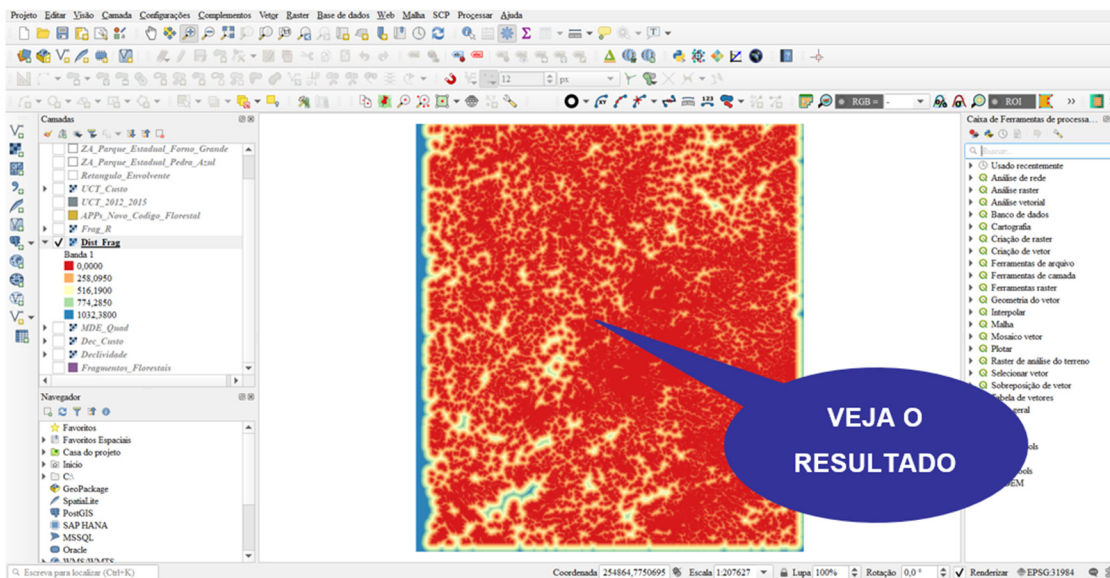


12. Dê um clique duplo sobre a camada matricial **Dist_Frag**.
13. Escolha a opção **Simbologia**.
14. Selecione **Banda simples falsa-cor** em Tipo de renderização.
15. Expanda **Configurações de Valor Min / Max**.
16. Escolha a opção **Real (mais lento)** em Precisão.



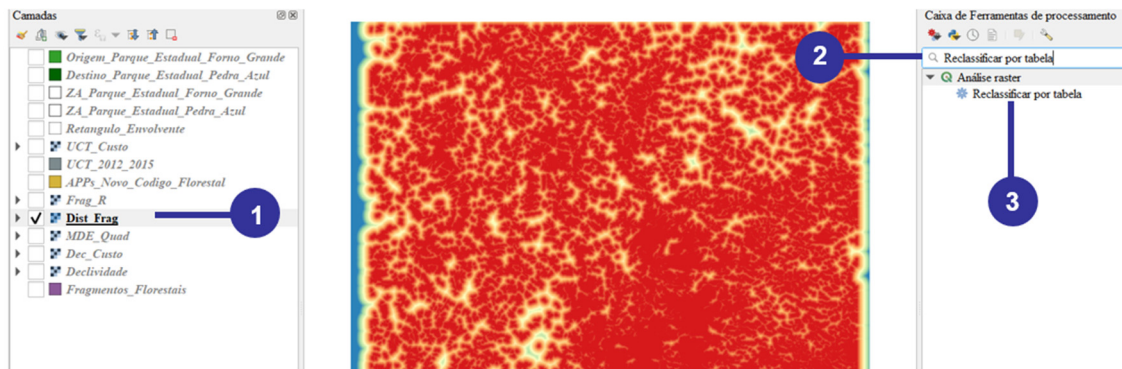
17. Escolha **Spectral** em Gradiente de cores.

18. Clique sobre o botão **OK**.

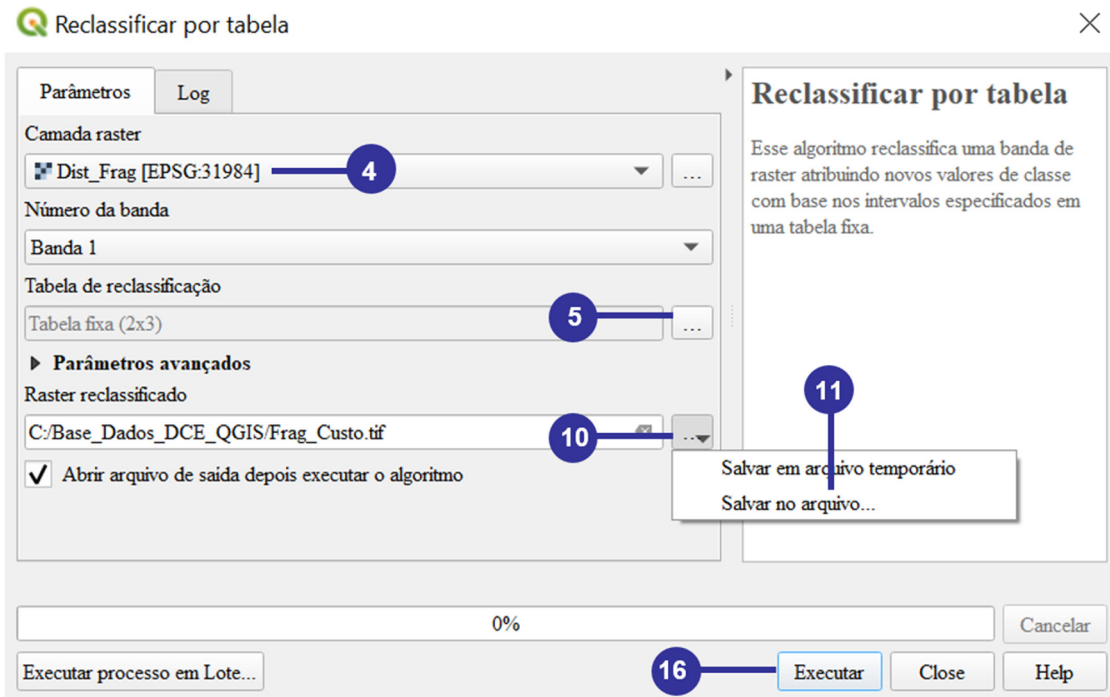
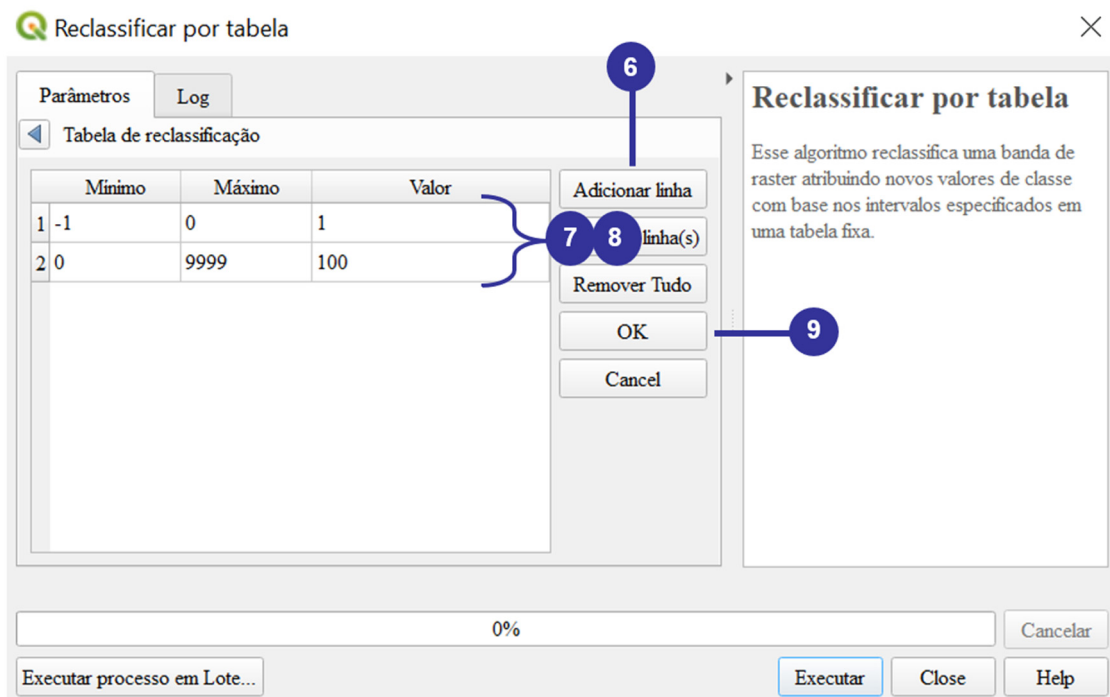


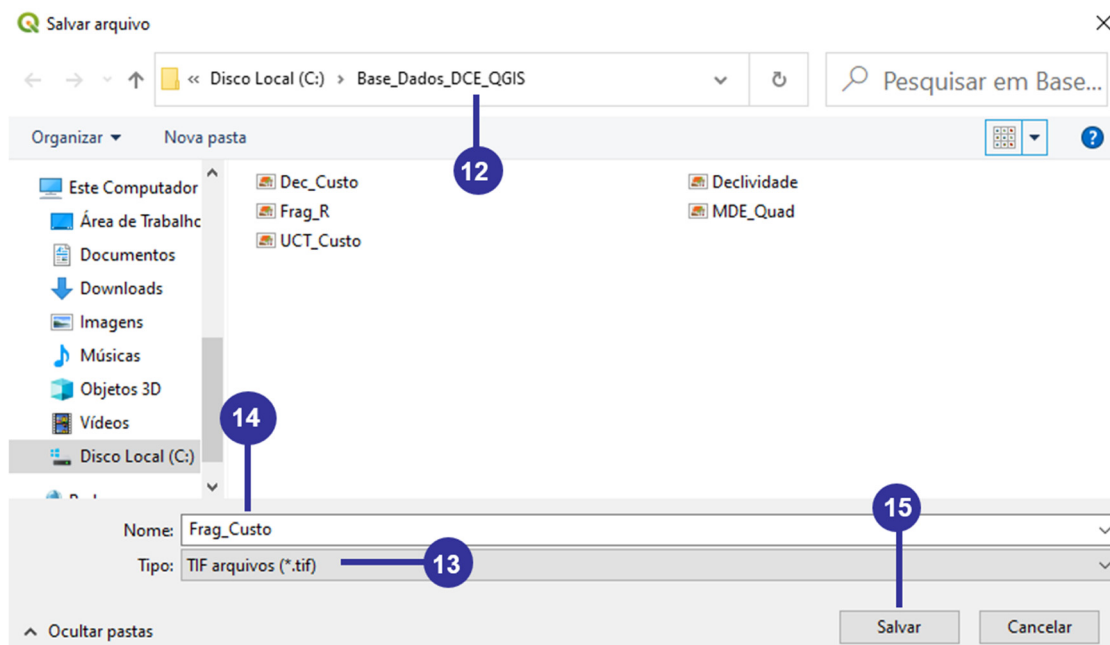
9. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO DE FRAGMENTOS FLORESTAIS

1. Selecione a camada matricial **Dist_Frag**.
2. Escreva na Caixa de Ferramentas de processamento **Reclassificar por tabela**.
3. Dê um clique duplo sobre **Reclassificar por tabela** para abrir a caixa de diálogo.

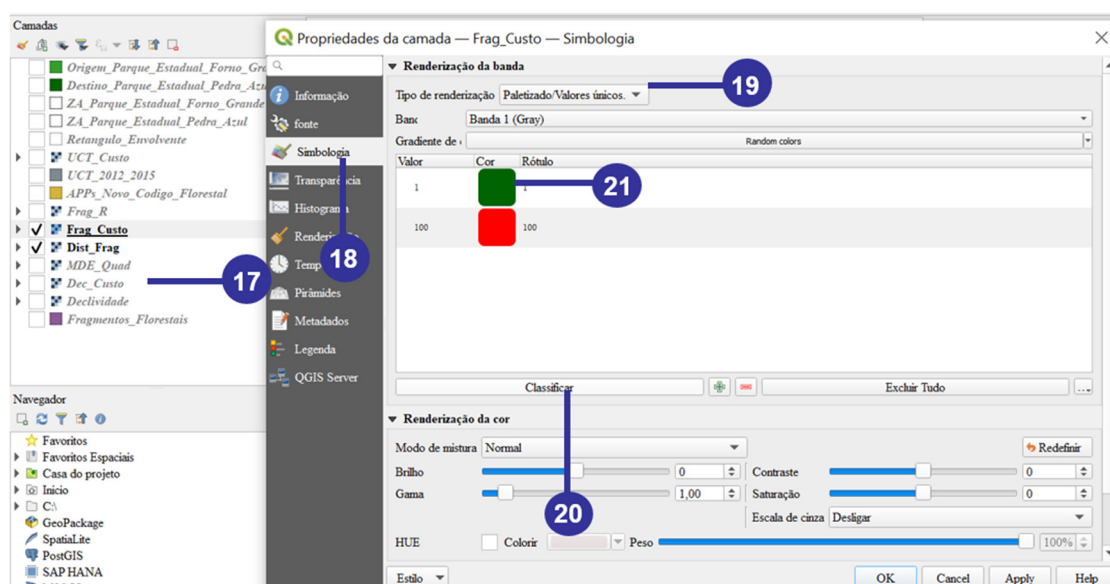


4. Certifique-se que a Camada raster de entrada seja **Dist_Frag**.
5. Clique sobre a reticências da **Tabela de reclassificação**.
6. Na caixa de diálogo **Tabela fixa**, clique com o botão esquerdo do mouse duas vezes em **Adicionar Linha**.
7. Escreva na primeira linha, **Mínimo -1, Máximo 0 e Valor 1**.
8. Escreva na segunda linha, **Mínimo 0, Máximo 9999 e Valor 100**.
9. Clique sobre o botão **OK**.
10. Clique com o botão direito sobre a reticências de **Raster reclassificado**.
11. Escolha a opção **Salvar no arquivo**.
12. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
13. Escolha a extensão **TIF files (*.tif)**.
14. Nomeie como **Frag_Custo**.
15. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a opção **Salvar**.
16. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a opção **Executar**.

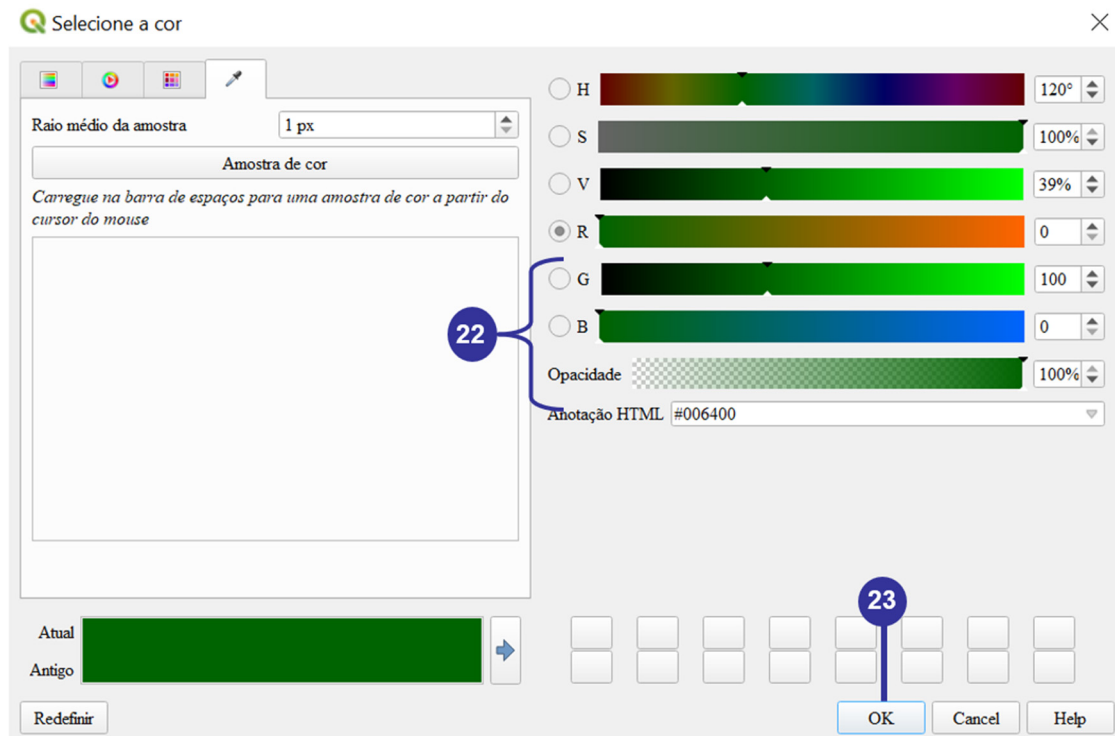




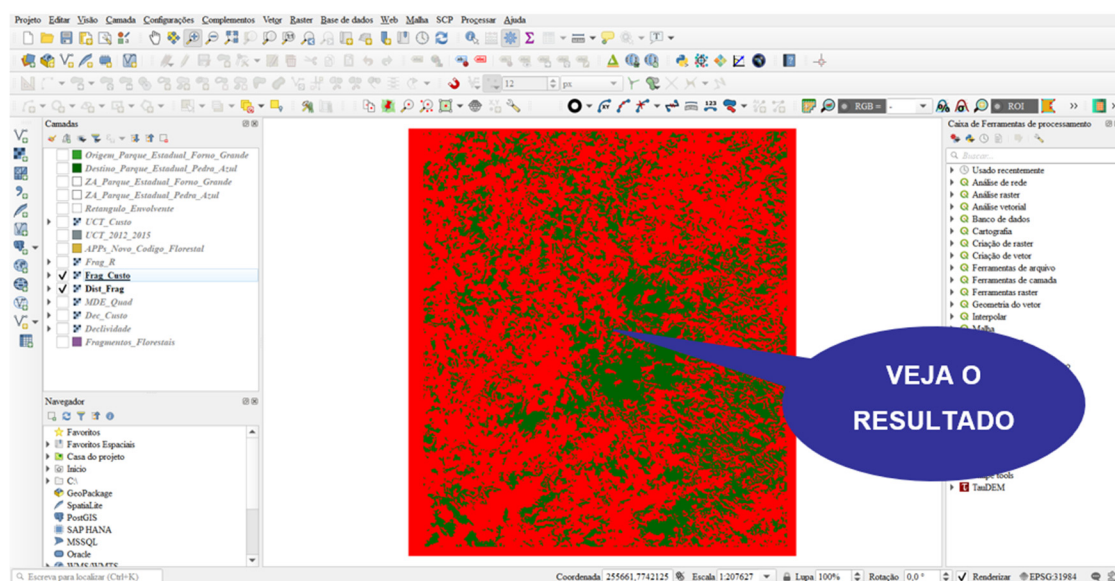
17. Dê um clique duplo na camada matricial **Frag_Custo**.
18. Selecione a opção **Simbologia**.
19. Escolha a opção **Paletizado/ Valores únicos** em Tipo de renderização.
20. Aperta sobre o botão **Classificar**.
21. Dê um clique duplo na cor do **Valor 1**.



22. Na caixa de diálogo **Selecionar a cor**, digite **0-100-0**, respectivamente para as bandas RGB.
23. Clique sobre o botão **OK**.

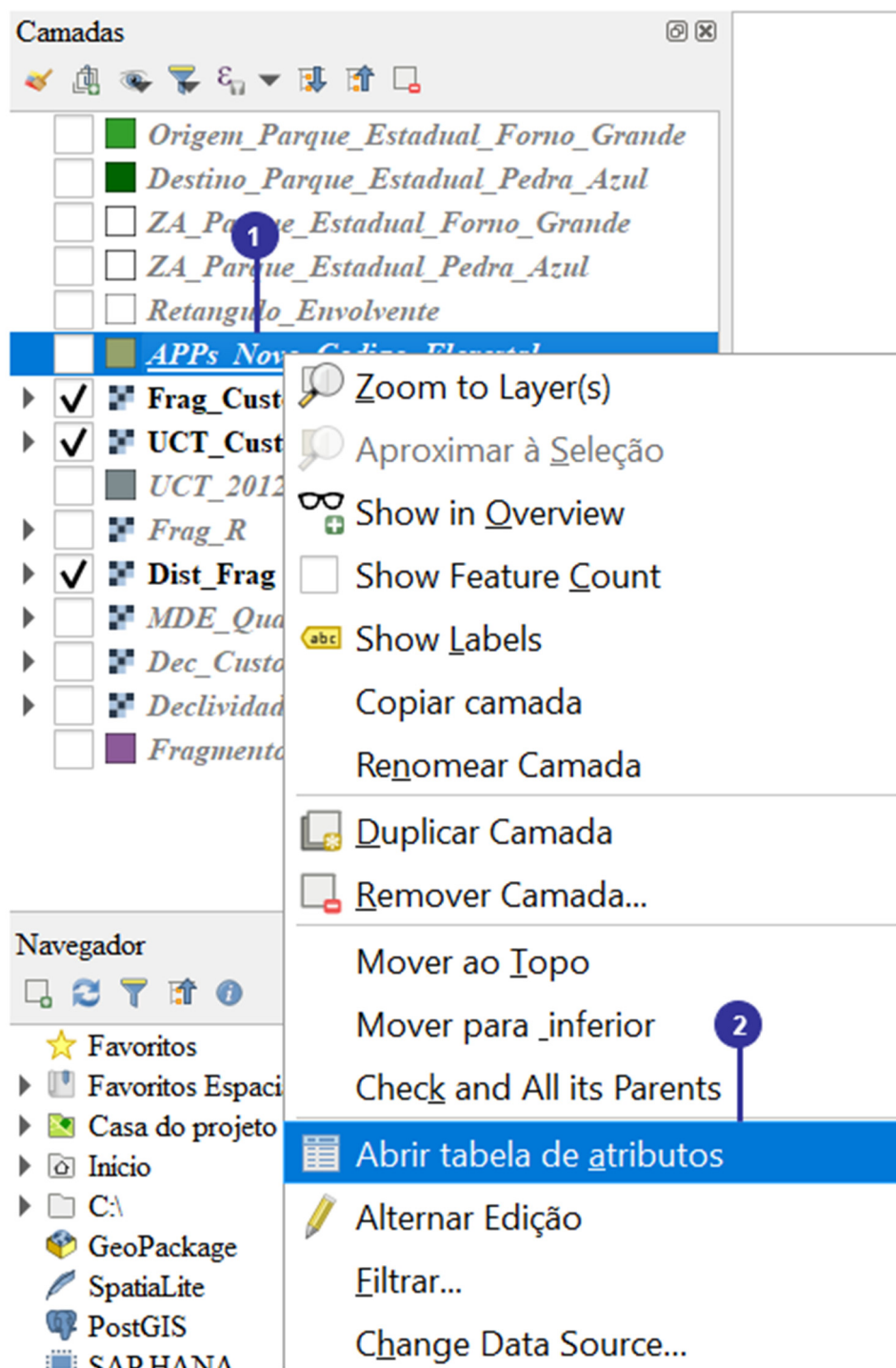


Repita o mesmo processo da **Etapa 21** para a cor do **Valor 100** digitando **255-0-0**, respectivamente para as bandas RGB.

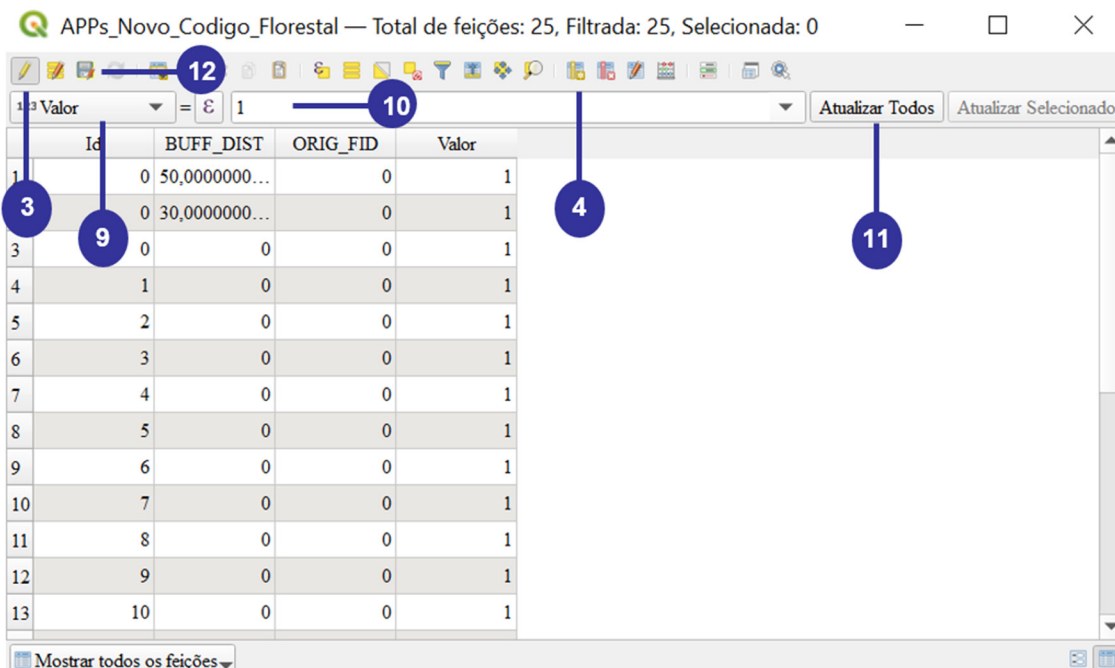
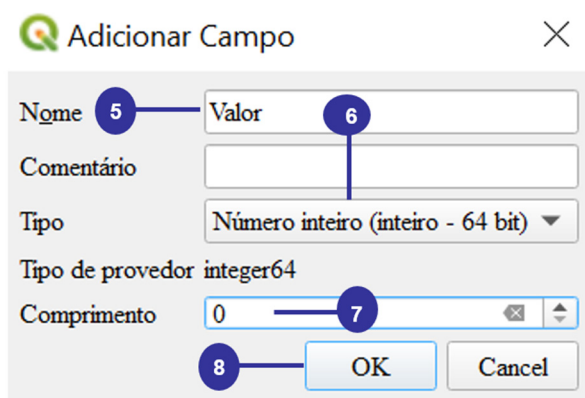


10. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE APP

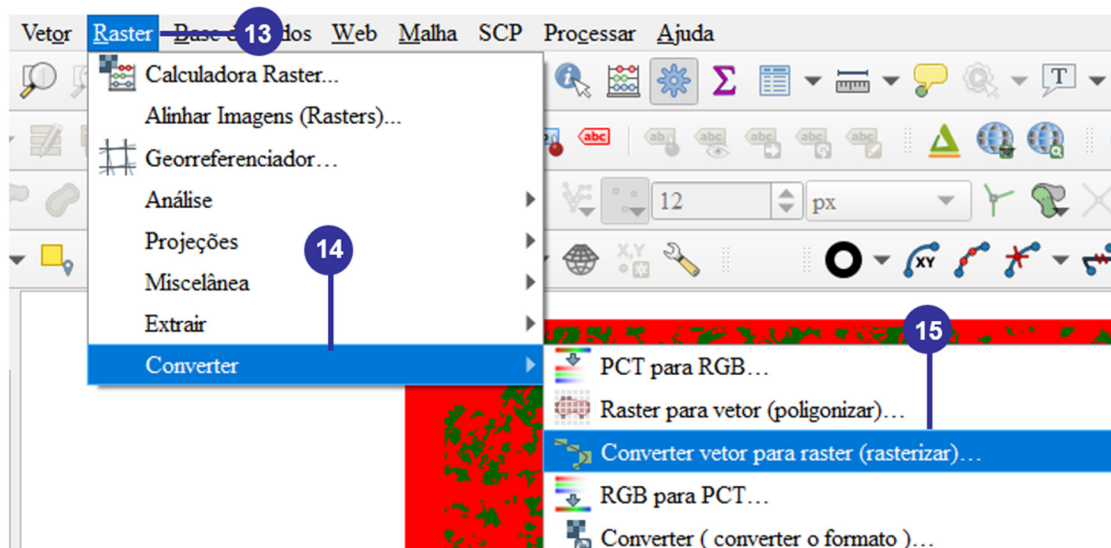
1. Mantenha selecionado a camada vetorial **APPs_Novo_Código_Florestal**.
2. Clique com o botão direito do mouse sobre a camada APPs_Novo_Código_Florestal e selecione a opção **Abrir tabela de atributos**.



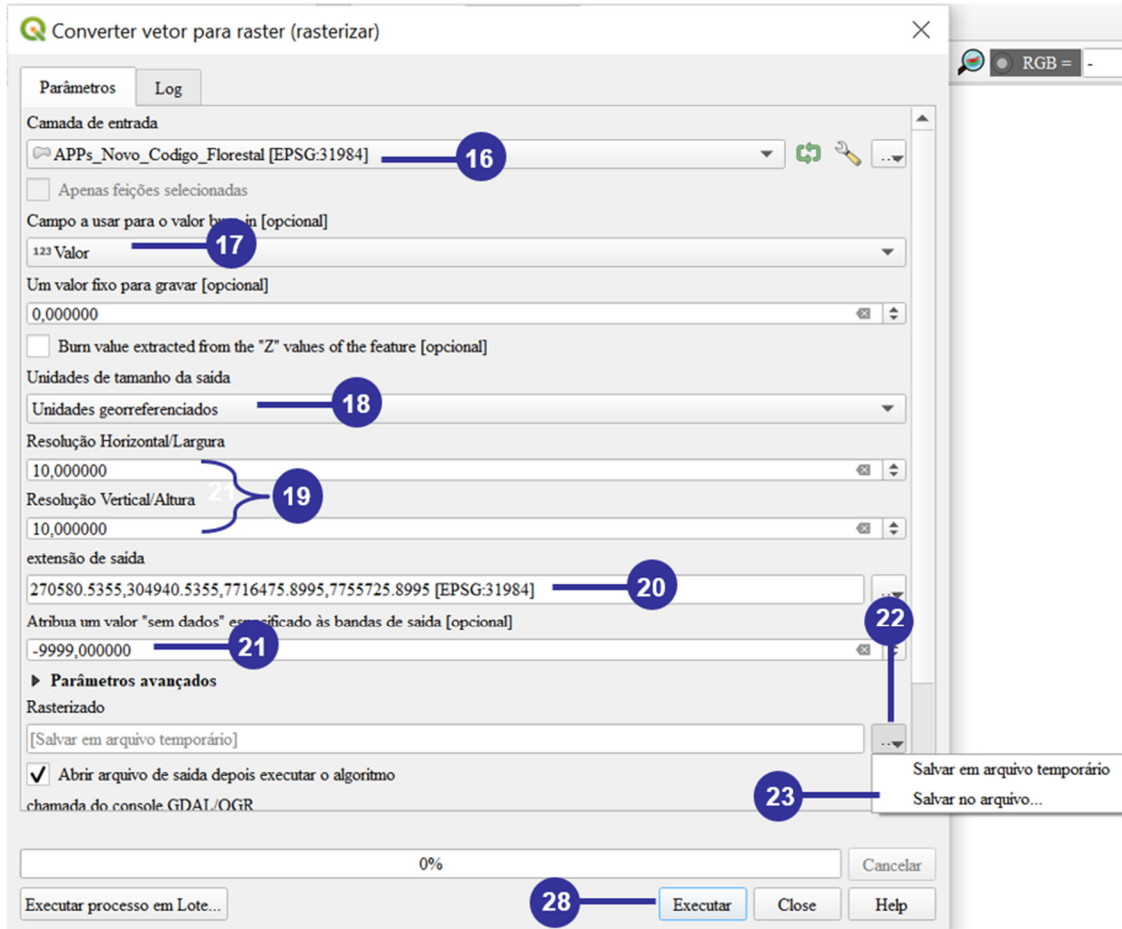
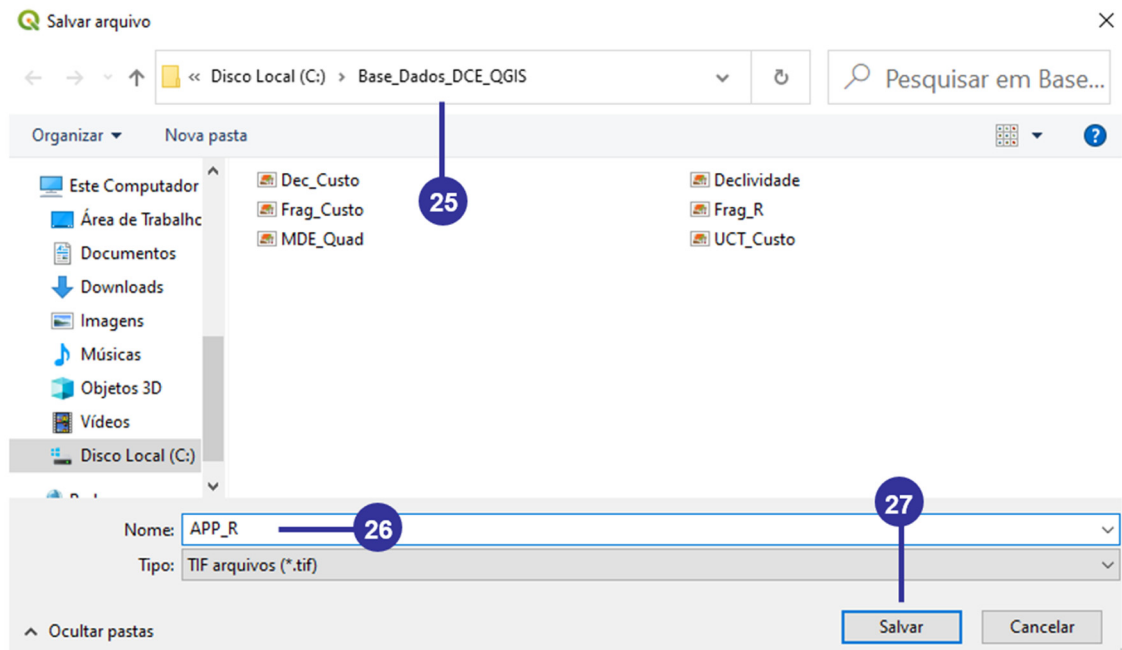
3. Clique com o botão esquerdo mouse sobre a primeira ferramenta, **Alternar modo de edição (Ctrl + E)**.
4. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a ferramenta **Novo campo (Ctrl + W)**.
5. Na caixa de diálogo Adicionar Campo, escreva **Valor** no campo Nome.
6. Escolha **Número inteiro** em Tipo.
7. Escreva **0** em Comprimento.
8. Clique sobre o botão **OK**.
9. Troque o Dropdown **Id** para **Valor**.
10. Digite o valor **1** na caixa de diálogo a direita.
11. Clique sobre a opção **Atualizar Todos**.
12. Clique sobre a terceira ferramenta **Salvar alterações (Ctrl + S)** e feche a tabela de atributos.



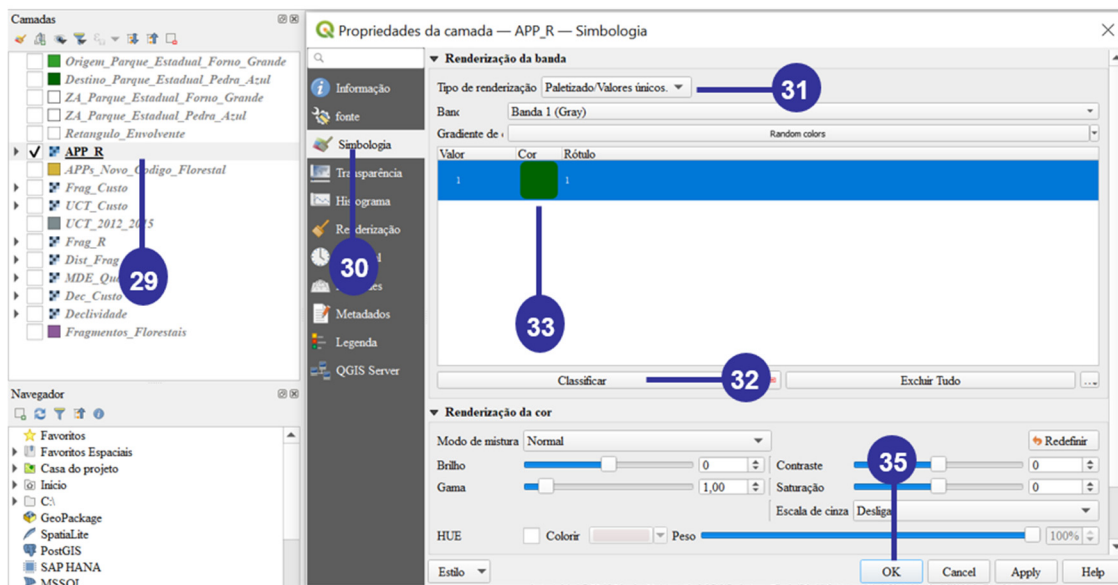
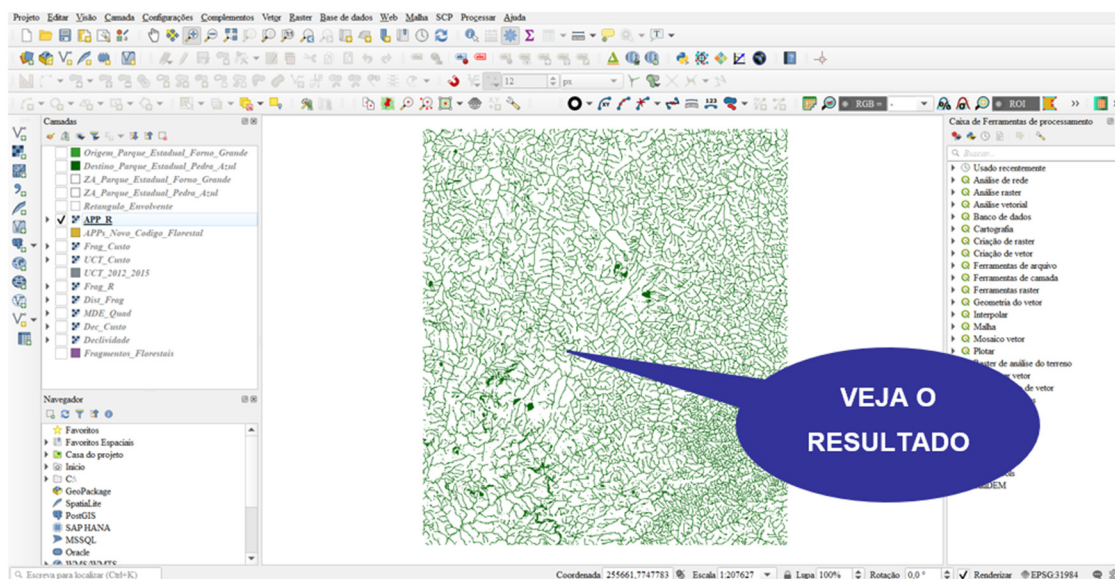
13. Clique sobre o menu **Raster**.
14. Expanda as opções em **Converter**.
15. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a opção **Converter vetor para raster (rasterizar)**.



16. Certifique-se que a Camada de entrada seja a **APPs_Novo_Código_Florestal**.
17. Selecione a opção **Valor** em Campo a usar para o valor burn-in [Optional]
18. Selecione **Unidades georreferenciados** no campo **Unidades de tamanho da saída**.
19. Escreva o valor **10** em **Resolução Horizontal/Largura** e também para **Resolução Vertical/Altura**.
20. Use a extensão de **MDE_Quad**.
21. Clique sobre o botão **OK**.
22. Escreva **-9999** no campo **Atribua um valor “sem dados” especificado às bandas de saída [opcional]**.
23. Clique sobre a reticências do campo **Rasterizado**.
24. Escolha a opção **Salvar no arquivo**.
25. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
26. Nomeie como **APP_R** com a extensão sendo **TIF**.
27. Clique sobre o botão **Salvar**.
28. Clique sobre o botão **Executar**.

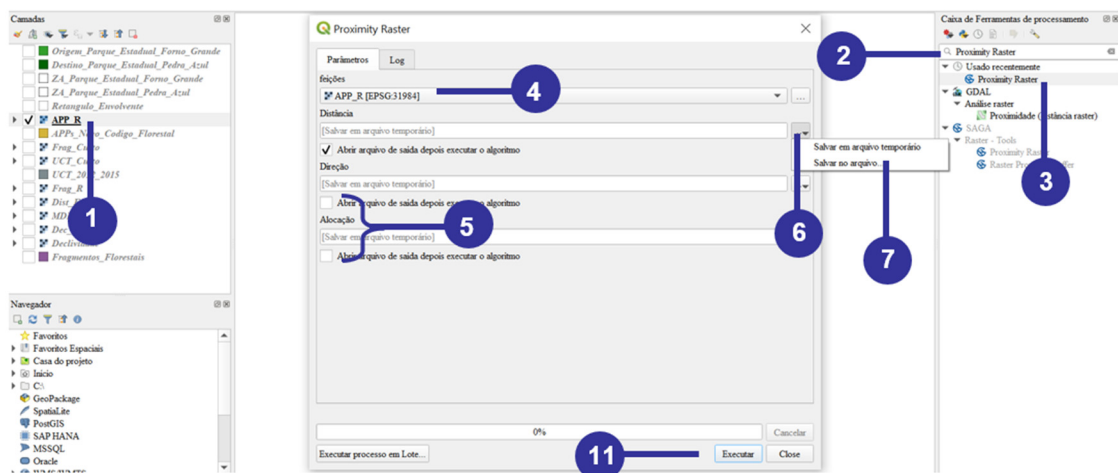


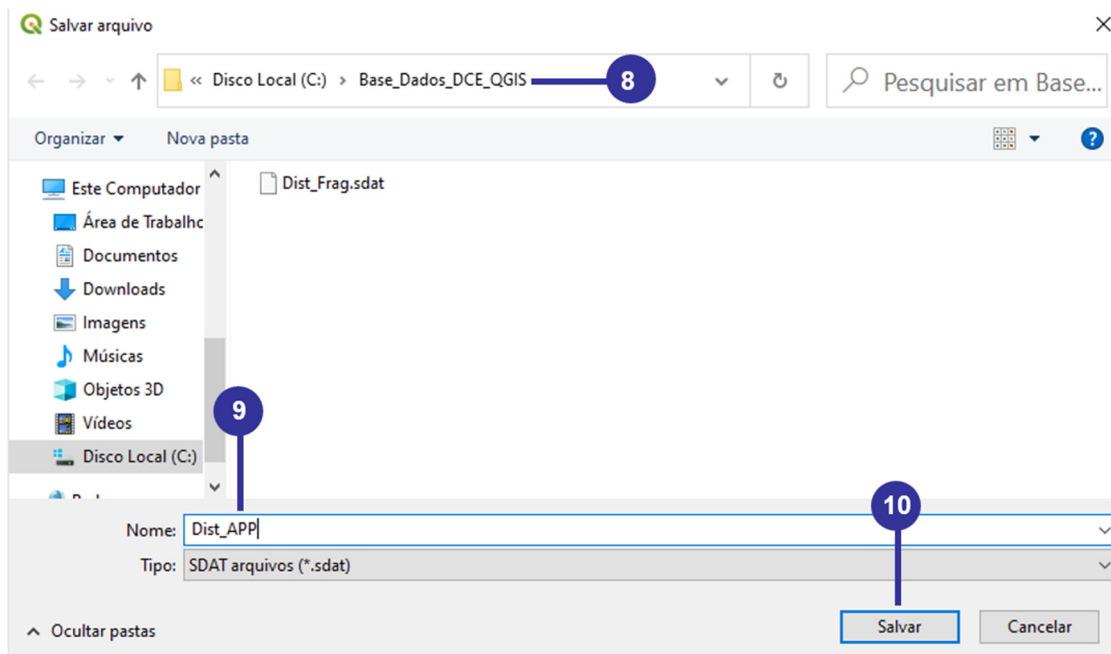
29. Dê um clique duplo na camada matricial **APP_R**.
30. Selecione a opção **Simbologia**.
31. Escolha a opção **Paletizado/ Valores únicos** em Tipo de renderização
32. Aperta sobre o botão **Classificar**.
33. Dê um clique duplo na **Cor** do Valor 1.
34. Escolha a mesma cor verde utilizada no **Passo 22** do capítulo anterior.
35. Clique sobre o botão **OK**.



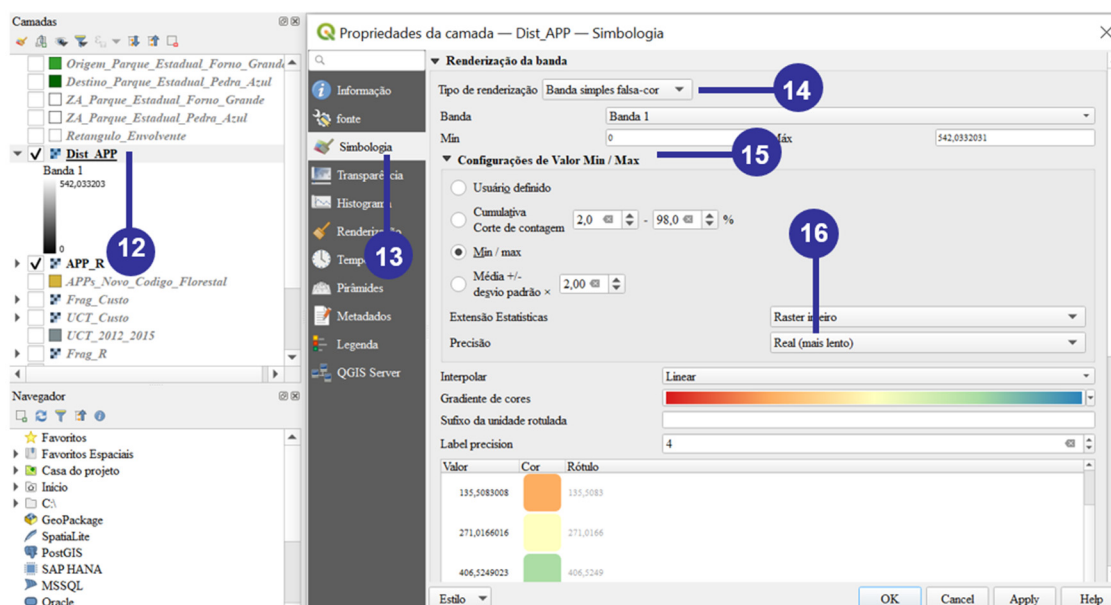
11. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE DISTÂNCIA EUCLIDIANA DE APP

1. Selecciona a camada matricial **APP_R**.
2. Escreva na Caixa de Ferramentas de processamento, **Proximity Raster**.
3. Dê um clique duplo com o botão esquerdo do mouse na função **Proximity raster** do **SAGA**.
4. Certifique-se que em Feições esteja a camada matricial **APP_R**.
5. Desmarque a caixa de **Direção** e de **Alocação**.
6. Clique sobre a reticência da opção **Distância**.
7. Clique sobre a opção **Salvar no arquivo**.
8. Selecciona a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
9. Nomeie o arquivo como **Dist_APP** na extensão **SAD files**.
10. Clique sobre o botão **Salvar**.
11. Clique sobre o botão **Executar**.



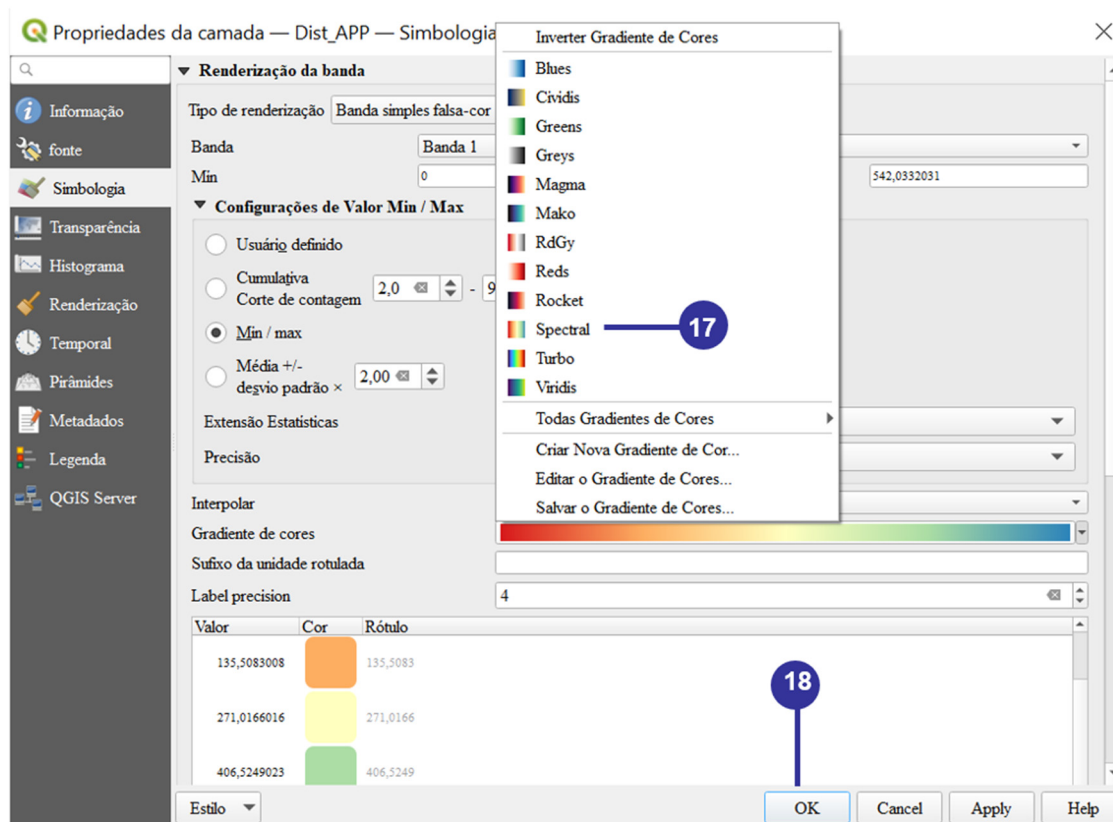
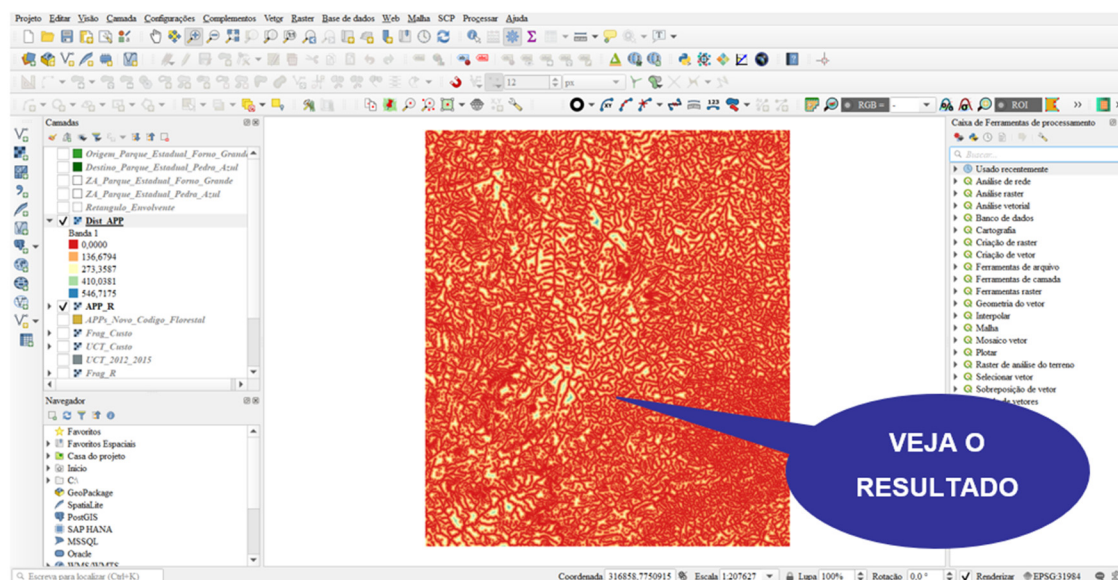


12. Dê um clique duplo na camada matricial **Dist_APP**.
13. Clique em **Simbologia**.
14. Selecione a opção **Banda simples falsa-cor** em Tipo de renderização.
15. Expanda as **Configurações de Valor Min / Max**.
16. Selecione a opção **Real (mais lento)** em Precisão.



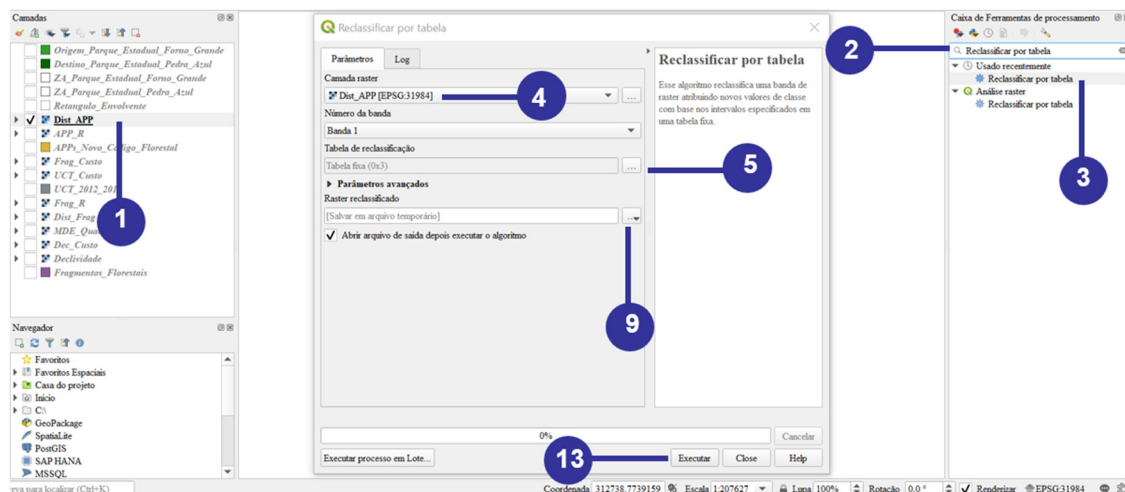
17. Escolha a paleta de cores **Spectral** em Gradiente de cores.

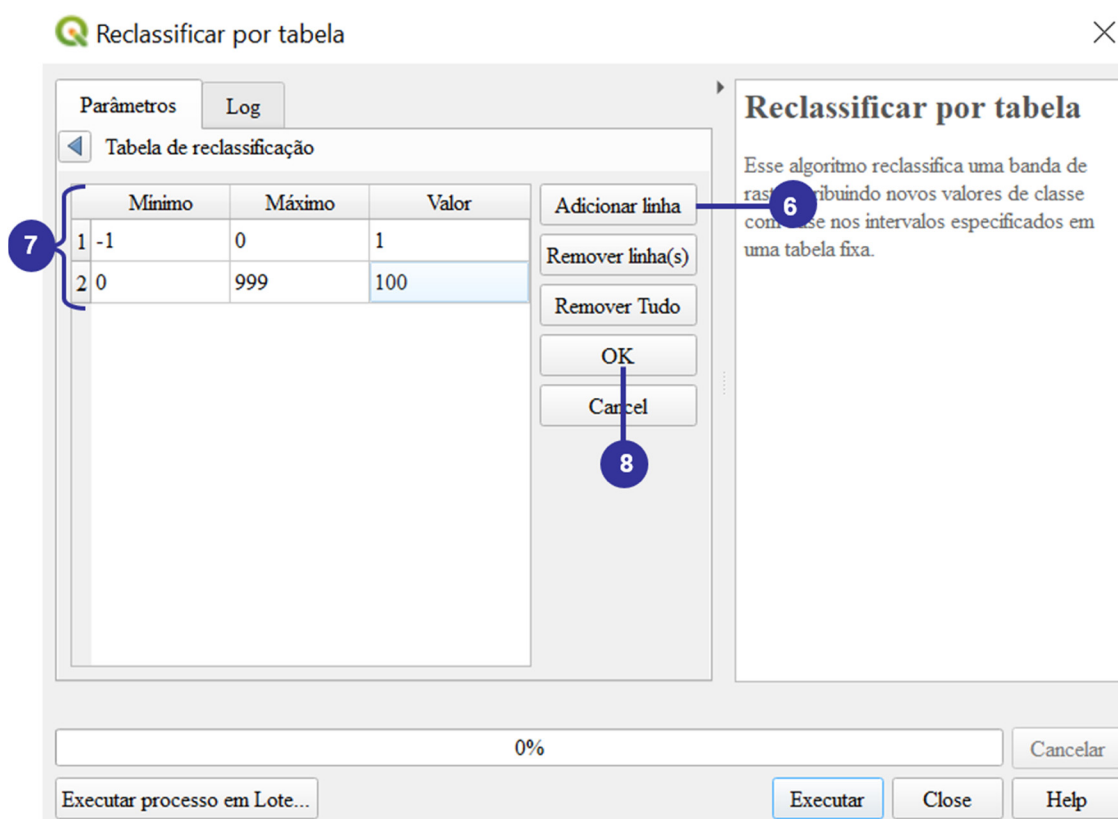
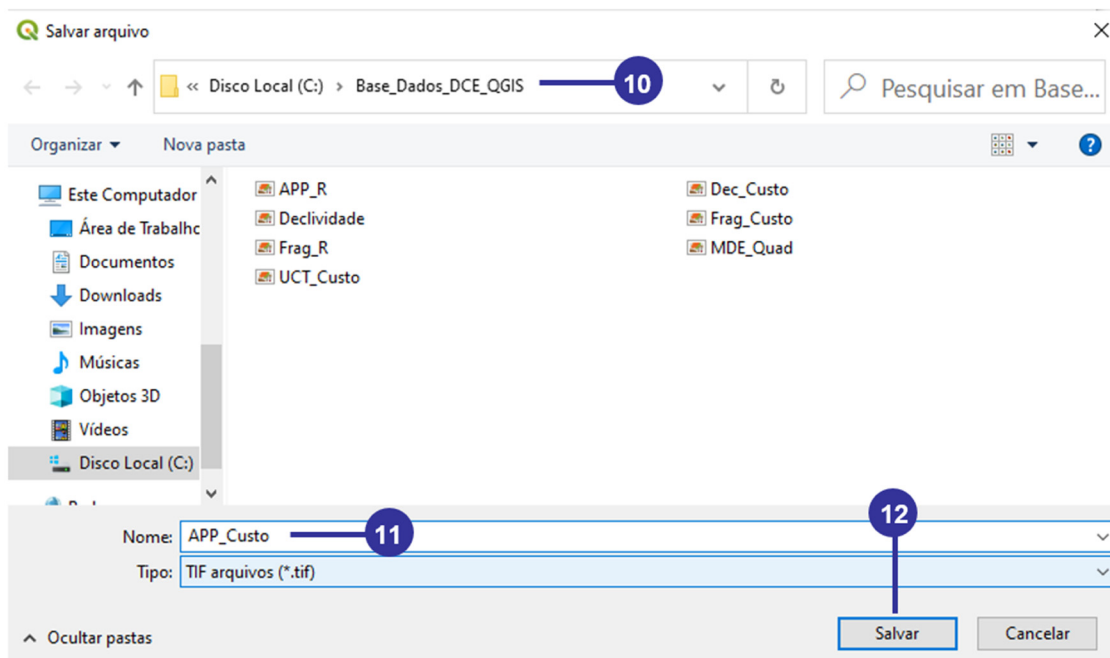
18. Clique sobre o botão **OK**.



12. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO DE APP

1. Selecione a camada matricial **Dist_APP**.
2. Escreva na Caixa de Ferramentas de processamento, **Reclassificar por tabela**.
3. Dê um clique duplo sobre a ferramenta **Reclassificar por tabela**.
4. Certifique-se que em Camada raster esteja a camada matricial **Dist_APP**.
5. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a **reticências** da **Tabela de reclassificação**.
6. Clique duas vezes em Adicionar linha.
7. Na primeira linha, atribua para Mínimo **-1**, Máximo **0** e Valor **1**. Na segunda linha, atribua para Mínimo **0**, Máximo **999** e Valor **100**.
8. Clique sobre o botão **OK**.
9. Clique nas **reticências** da opção Raster reclassificado e escolha a opção **Salvar no arquivo**.
10. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
11. Nomeie o arquivo como **APP_Custo** na extensão **TIF files (*.tif)**.
12. Clique sobre o botão **Salvar**.
13. Clique sobre o botão **Executar**.

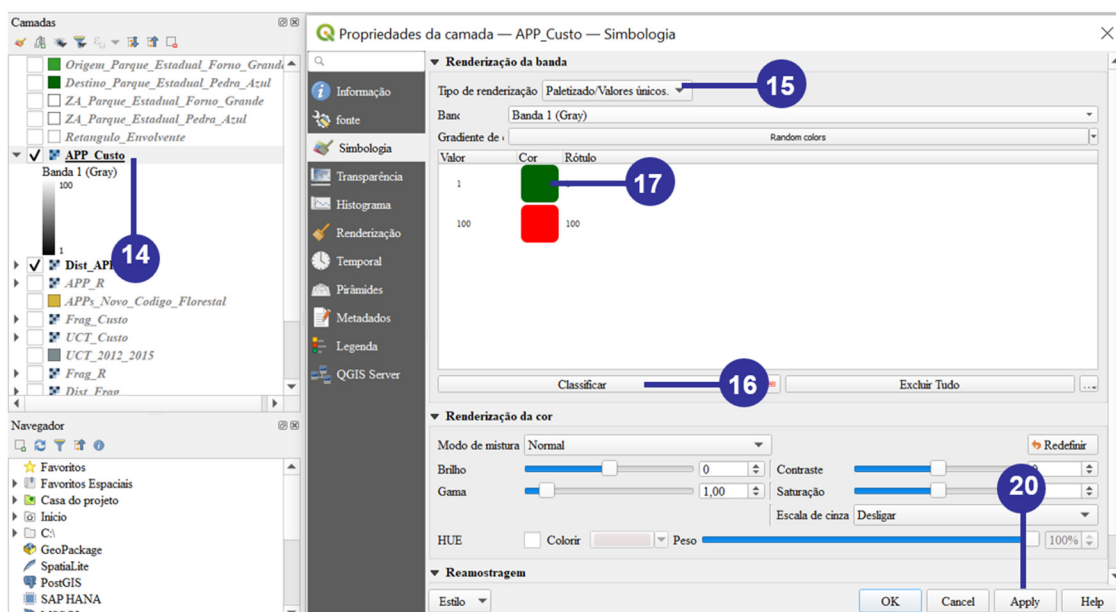
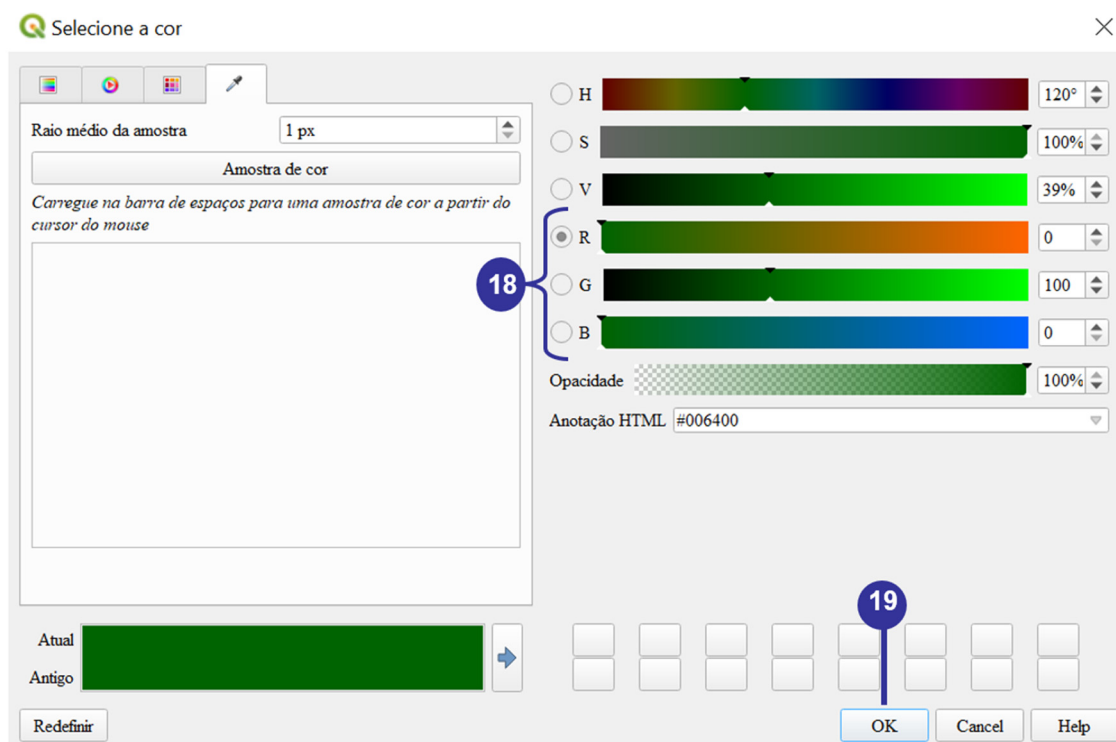




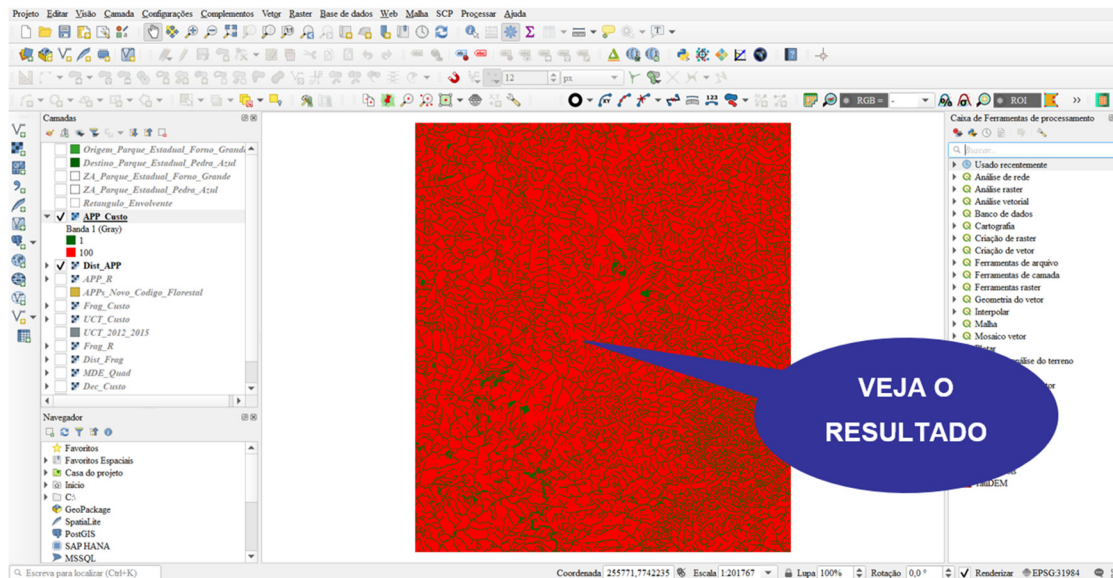
14. Dê um clique duplo na camada matricial **APP_Custo**.

15. Escolha **Paletizado/Valores únicos** em **Tipo de renderização**.

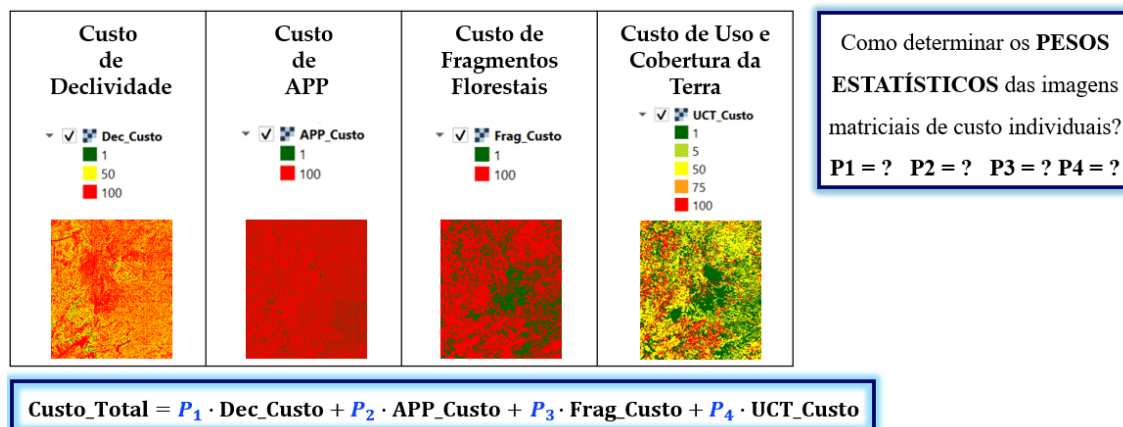
16. Aperta sobre o botão **Classificar**.
17. Dê um clique duplo sobre a **Cor do Valor 1**
18. Escolha uma cor verde escuro, atribuindo **0-100-0** para as bandas **RGB**.
19. Clique sobre o botão **OK**.
20. Clique sobre o botão **Apply**.



Repita o mesmo processo da **Etapa 18** para a cor do **Valor 100** digitando **255-0-0**, respectivamente para as bandas RGB.



13. DEMONSTRAÇÃO MATEMÁTICA DO MÉTODO AHP PROPOSTO POR SAATY (1977)



Para determinação dos **pesos**, será utilizado o **método AHP** proposto por **Saaty (1977)**, por meio da decisão do problema em **níveis hierárquicos**. Este método determina por meio da síntese dos valores dos **agentes de decisão**, uma **medida global** para cada alternativa, priorizando-as ou classificando-as ao finalizar o método (GOMES et al., 2004).

Vamos utilizar a **matriz de comparação par a par** ou **matriz de decisão**, fazendo uso da **escala fundamental de Saaty** (Tabela 1). O método de elaboração da matriz faz uso de uma **escala de comparação**, em que se pode **definir linearmente a hierarquia de importância** entre os fatores pré-definidos (**Declividade, APP, Fragmentos Florestais e Uso e Cobertura da Terra**).

Tabela 1. Escala de comparadores

VALORES	IMPORTÂNCIA MÚTUA
1/9	Extremamente menos importante que
1/7	Muito fortemente menos importante que
1/5	Fortemente menos importante que
1/3	Moderadamente menos importante que
1	Igualmente importante a
3	Moderadamente mais importante que
5	Fortemente mais importante que
7	Muito fortemente mais importante que
9	Extremamente mais importante que

Fonte: Saaty (1977), apud Rosot (2000).

A fase de escolha dos valores, com base na **escala de comparadores**, será considerada um dos **momentos mais importantes de todo o processo** para **delimitação dos corredores ecológicos**, pois será neste instante, que iremos definir o **grau de importância de cada fator**.

Quais procedimentos serão adotados?

Proc. 01: Ao comparar um impacto ambiental com o outro, o pesquisador, pode simplesmente com base em sua experiência, e em visitas de campo, definir a escala de importância.

Proc. 02: O pesquisador pode por meio do levantamento bibliográfico comprovar sua tese de que um impacto possui mais importância que o outro.

Proc. 03: Uma equipe multidisciplinar, trabalhando em conjunto, com visitas de campo, debates, dentre outros, pode definir a escala que mais se aproxima da realidade.

Para o presente curso, vamos optar por unir a ideia de que o **levantamento bibliográfico**, associado à **observação em campo** são suficientes para um resultado satisfatório.

COMO DETERMINAR OS PESOS?

Tabela 2. Matriz de comparação pareada

Fatores	Declividade	APP	Fragmentos	UCT	Peso estatístico
Declividade	1	1/3	1/5	1/9	P1
APP	3	1	1/3	1/5	P2
Fragmentos	5	3	1	1/3	P3
UCT	9	5	3	1	P4

Tabela 3. Valores de interesse para o modelo

Fatores	Declividade	APP	Fragmentos	UCT	Peso estatístico
Declividade	1				P1
APP	3	1			P2
Fragmentos	5	3	1		P3
UCT	9	5	3	1	P4

Tabela 4. Matriz de comparação pareada

Fatores	Declividade	APP	Fragmentos	UCT	Peso estatístico
Declividade	$1 / 18 = 0,0556$	$0,3333 / 9,3333 = 0,0357$	$0,2000 / 4,5333 = 0,0441$	$0,1111 / 1,6444 = 0,0676$	0,0508
APP	$3 / 18 = 0,1667$	$1 / 9,3333 = 0,1071$	$0,3333 / 4,5333 = 0,0735$	$0,2000 / 1,6444 = 0,1216$	0,1172
Fragmentos	$5 / 18 = 0,2778$	$3 / 9,3333 = 0,3214$	$1 / 4,5333 = 0,2206$	$0,3333 / 1,6444 = 0,2027$	0,2556
UCT	$9 / 18 = 0,5000$	$5 / 9,3333 = 0,5357$	$3 / 4,5333 = 0,6618$	$1 / 1,6444 = 0,6081$	0,5764

$$P_1 = \frac{0,0556 + 0,0357 + 0,0441 + 0,0676}{4} = 0,0508$$

O peso estatístico é obtido por meio da divisão de cada elemento pela somatória dos elementos da coluna a que ele pertence e fazendo-se uma média entre as colunas, determinando assim cada peso. Dependendo do número de casas decimais, pode ocorrer uma pequena variação em cada peso calculado.

Razão de Consistência (RC<0,10)

$$RC = \frac{IC}{IR}$$

Em que,

RC = razão de consistência;

IR = índice aleatório que pode ser extraído da **Tabela 5**;

IC = índice de consistência, calculado pela seguinte equação:

$$IC = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)}$$

Em que,

n = número de variáveis testadas que corresponde ao número colunas ou de linhas;

λ_{max} = autovetor, calculado pela seguinte equação:

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{[A_W]_i}{W_i}$$

$[A_W]_i$ = Matriz resultante do produto da matriz de comparação pareada pela matriz dos pesos calculados;

W_i = pesos calculados.

Tabela 5. Valores de IR para matriz quadrada de ordem n, segundo Laboratório Nacional de Oak Ridge, EUA.

n	2	3	4	5	6	7
IR	0,0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32

Etapas metodológicas para cálculo da Razão de Consistência (RC)

Etapa 01 – Determinar primeiramente os valores de A_W multiplicando a matriz de comparação pareada pela matriz dos pesos calculados W_i :

$$A_W = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 1/5 & 1/9 \\ 3 & 1 & 1/3 & 1/5 \\ 5 & 3 & 1 & 1/3 \\ 9 & 5 & 3 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,0508 \\ 0,1172 \\ 0,2556 \\ 0,5764 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,2050 \\ 0,4701 \\ 1,0533 \\ 2,3864 \end{bmatrix}$$

Se você não se lembra de como deve ser **multiplicada uma matriz por outra**, veja qual o significado do valor $A_{W1} = 0,2050$:

$$A_{W1} = (1 \times 0,0508 + 1/3 \times 0,1172 + 1/5 \times 0,2556 + 1/9 \times 0,5764) = 0,2050$$

Etapa 02 - Calcular o autovetor λ_{max} :

$$A_W = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 1/5 & 1/9 \\ 3 & 1 & 1/3 & 1/5 \\ 5 & 3 & 1 & 1/3 \\ 9 & 5 & 3 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,0508 \\ 0,1172 \\ 0,2556 \\ 0,5764 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,2050 \\ 0,4701 \\ 1,0533 \\ 2,3864 \end{bmatrix}$$

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{[A_W]_i}{W_i} = \frac{1}{4} \left(\frac{0,2050}{0,0508} + \frac{0,4701}{0,1172} + \frac{1,0533}{0,2556} + \frac{2,3864}{0,5764} \right) = 4,0770$$

Etapa 03 - Calcular o Índice de Consistência (IC):

$$A_W = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & 1/3 & 1/5 & 1/9 \\ \hline 3 & 1 & 1/3 & 1,5 \\ \hline 5 & 3 & 1 & 1/3 \\ \hline 9 & 5 & 3 & 1 \\ \hline \end{array} \quad \times \quad \begin{array}{|c|} \hline 0,0508 \\ \hline 0,1172 \\ \hline 0,2556 \\ \hline 0,5764 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 0,2050 \\ \hline 0,4701 \\ \hline 1,0533 \\ \hline 2,3864 \\ \hline \end{array}$$

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{[A_W]_i}{W_i} = \frac{1}{4} \left(\frac{0,2050}{0,0508} + \frac{0,4701}{0,1172} + \frac{1,0533}{0,2556} + \frac{2,3864}{0,5764} \right) = 4,0770$$

$$IC = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)} = \frac{(4,0770 - 4)}{(4-1)} = 0,0257$$

Etapa 04 – Calcular a Razão de Consistência (RC)

$$A_W = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & 1/3 & 1/5 & 1/9 \\ \hline 3 & 1 & 1/3 & 1,5 \\ \hline 5 & 3 & 1 & 1/3 \\ \hline 9 & 5 & 3 & 1 \\ \hline \end{array} \quad \times \quad \begin{array}{|c|} \hline 0,0508 \\ \hline 0,1172 \\ \hline 0,2556 \\ \hline 0,5764 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 0,2050 \\ \hline 0,4701 \\ \hline 1,0533 \\ \hline 2,3864 \\ \hline \end{array}$$

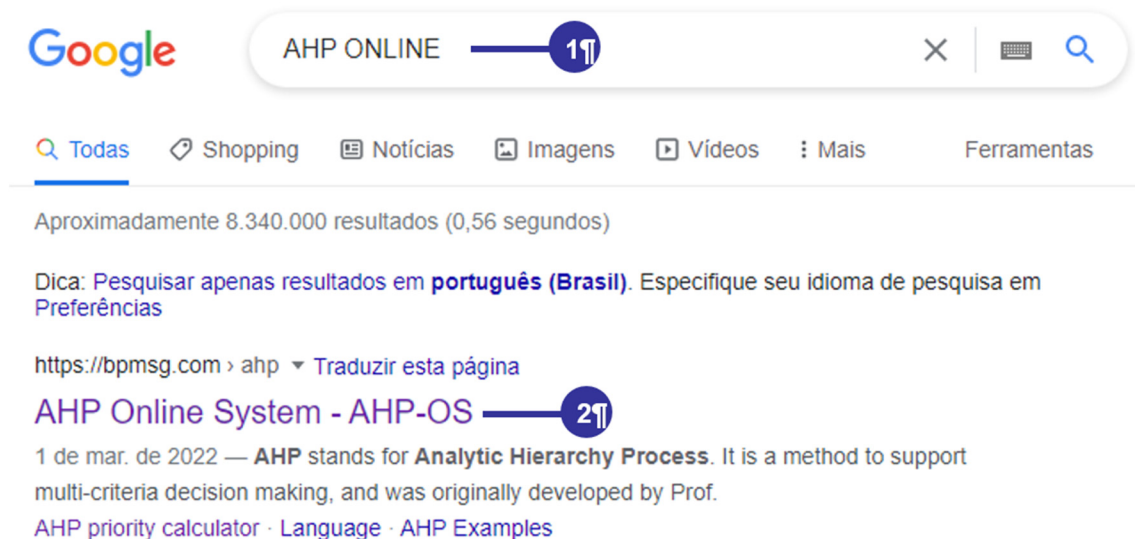
$$RC = \frac{IC}{IR} = \frac{0,0257}{0,90} = 0,0286$$

$$RC < 0,10$$

0,0286 < 0,10 (consistência aceitável)

14. SISTEMA ONLINE PARA A AQUISIÇÃO DOS PESOS DO MÉTODO AHP PROPOSTO POR SAATY (1977)

1. Escreva no seu google “AHP ONLINE”.
2. Clique sobre a opção “AHP Online System – AHP-OS”.



3. Clique sobre a opção **AHP Priority Calculator**.

[BPMSG Home](#) [Latest News](#) Java is enabled.

☐ [Log in](#) ([forgot?](#)) [Register](#)

AHP Online System - AHP-OS

Language: [English](#) [Deutsch](#) [Español](#) [Português](#)

Donation (please "Send", not "Request"): paypal.me/ahpDonation

Multi-criteria Decision Making Using the Analytic Hierarchy Process

This free **web based AHP solution** is a supporting tool for decision making processes. The programs can be helpful in your daily work for simple decision problems and also support complex decision making problems. Participate in a group session and try a [practical example](#). Download the [quick reference guide](#) or the [AHP-OS manual](#). For full functionality you need to login. Please [register](#) as new user, if you don't have an account yet. It's all free!

1. [My AHP Projects](#)
2. [AHP Priority Calculator](#) — 3
3. [AHP Hierarchies](#)
4. [AHP Group Session](#)
5. [Group Consensus Cluster Analysis](#) (experimental)

For programs 2 and 3 you can export the results as csv files (comma separated values) for further processing in excel.

4. Escreva o número **4** em **Input number and names (2-20)**.

5. Clique sobre o botão **Go**.

AHP Criteria

Select number and names of criteria, then start pairwise comparisons to calculate priorities using the Analytic Hierarchy Process.

Select number of criteria:

Input number and names (2 - 20)

6. Escreva os nomes dos fatores de acordo com a ordem de importância.

7. Clique sobre o botão **OK**.

AHP Criteria Names

Please fill out

AHP priorities	
Name of Criteria	
1	<input type="text" value="Dec_Custo"/>
2	<input type="text" value="APP_Custo"/>
3	<input type="text" value="Frag_Custo"/>
4	<input type="text" value="UCT_Custo"/>
max. 45 character ea.	
<input type="button" value="OK"/>	

8. Selecione todos os fatores na segunda coluna.

9. Marque que APP_Custo é **3 vezes** mais importante que Dec_Custo.

10. Marque que Frag_Custo é **5 vezes** mais importante que Dec_Custo.

11. Marque que UCT_Custo é **9 vezes** mais importante que Dec_Custo.

12. Marque que Frag_Custo é **3 vezes** mais importante que APP_Custo.

13. Marque que UCT_Custo é **5 vezes** mais importante que APP_Custo.

14. Marque que UCT_Custo é **3 vezes** mais importante que Frag_Custo.

15. Clique sobre o botão **Calculate**.

16. Clique sobre a opção **Download_(.csv)**.

Pairwise Comparison

6 pairwise comparison(s). Please do the pairwise comparison of all criteria. When completed, click *Check Consistency* to get the priorities.

With respect to *AHP priorities*, which criterion is more important, and how much more on a scale 1 to 9?

The screenshot shows the AHP pairwise comparison interface. It features a table with 6 rows and 4 columns. The first column is labeled 'A - wrt AHP priorities - or B?'. The second column is labeled 'Equal'. The third column is labeled 'How much more?'. The fourth column is labeled 'How much more?'. The table contains radio buttons for each criterion pair. Callouts 8 through 16 point to specific elements: 8 points to the 'Dec_Custo' radio button in row 1; 9 points to the 'APP_Custo' radio button in row 1; 10 points to the 'How much more?' scale in row 1; 11 points to the 'How much more?' scale in row 2; 12 points to the 'Frag_Custo' radio button in row 2; 13 points to the 'How much more?' scale in row 2; 14 points to the 'UCT_Custo' radio button in row 2; 15 points to the 'Calculate' button; 16 points to the 'Download (.csv)' button.

Priorities

These are the resulting weights for the criteria based on your pairwise comparisons:

Cat	Priority	Rank	(+)	(-)
1 Dec_Custo	5.0%	4	1.1%	1.1%
2 APP_Custo	11.4%	3	2.6%	2.6%
3 Frag_Custo	25.5%	2	6.0%	6.0%
4 UCT_Custo	58.1%	1	12.8%	12.8%

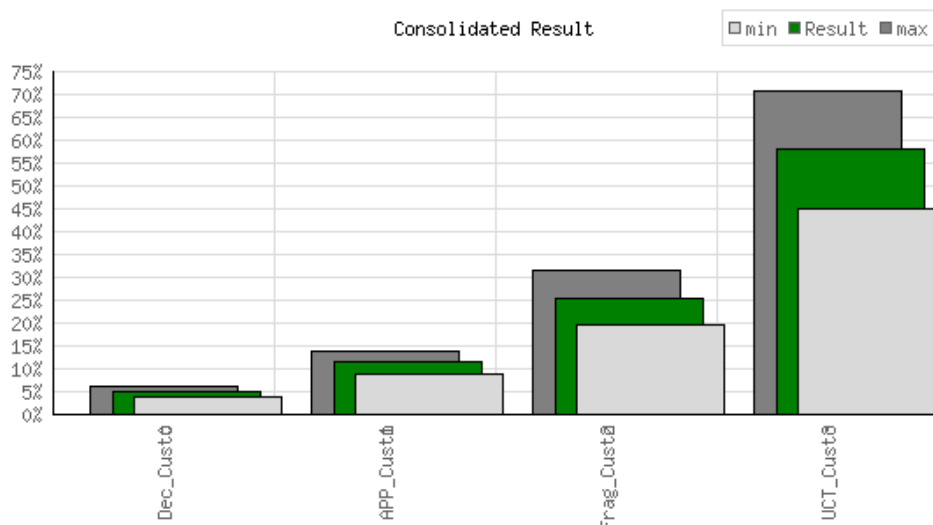
Decision Matrix

The resulting weights are based on the principal eigenvector of the decision matrix:

	1	2	3	4
1	1	0.33	0.20	0.11
2	3.00	1	0.33	0.20
3	5.00	3.00	1	0.33
4	9.00	5.00	3.00	1

Number of comparisons = 6
Consistency Ratio CR = 2.8%

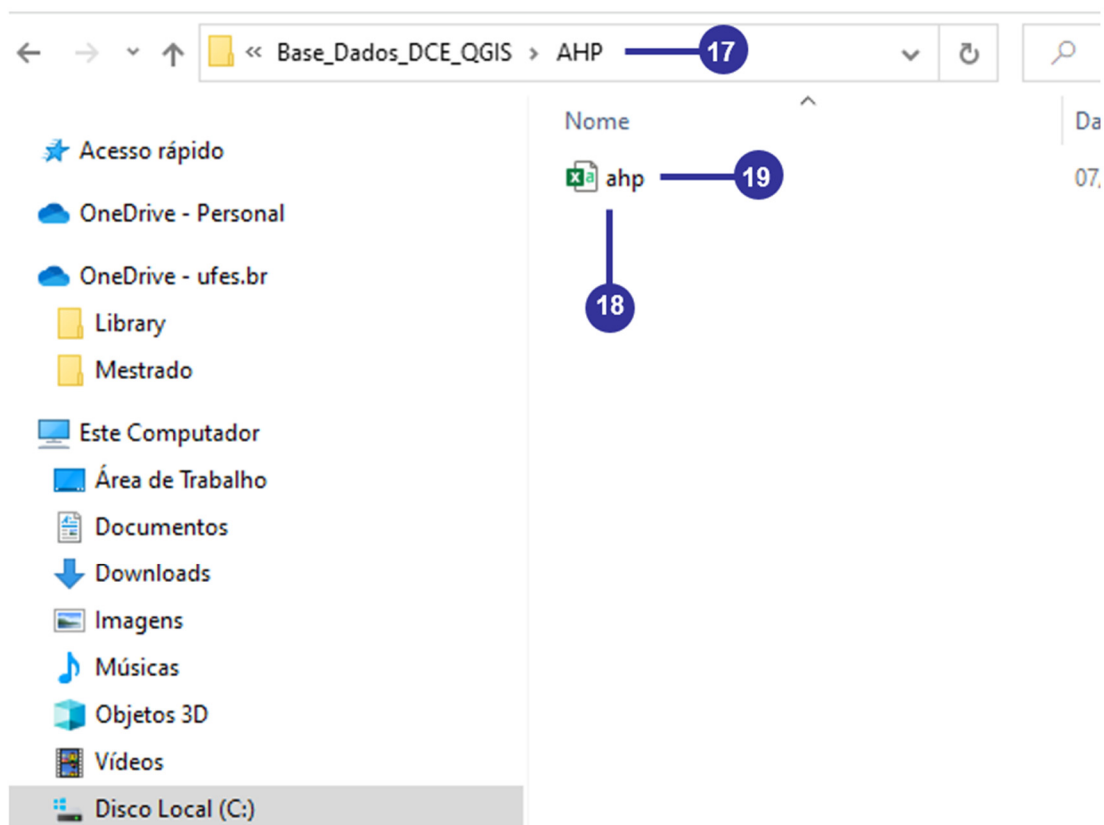
Principal eigen value = 4.076
Eigenvector solution: 4 iterations, delta = 1.8E-8



17. Crie uma pasta chamada **AHP** dentro da pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.

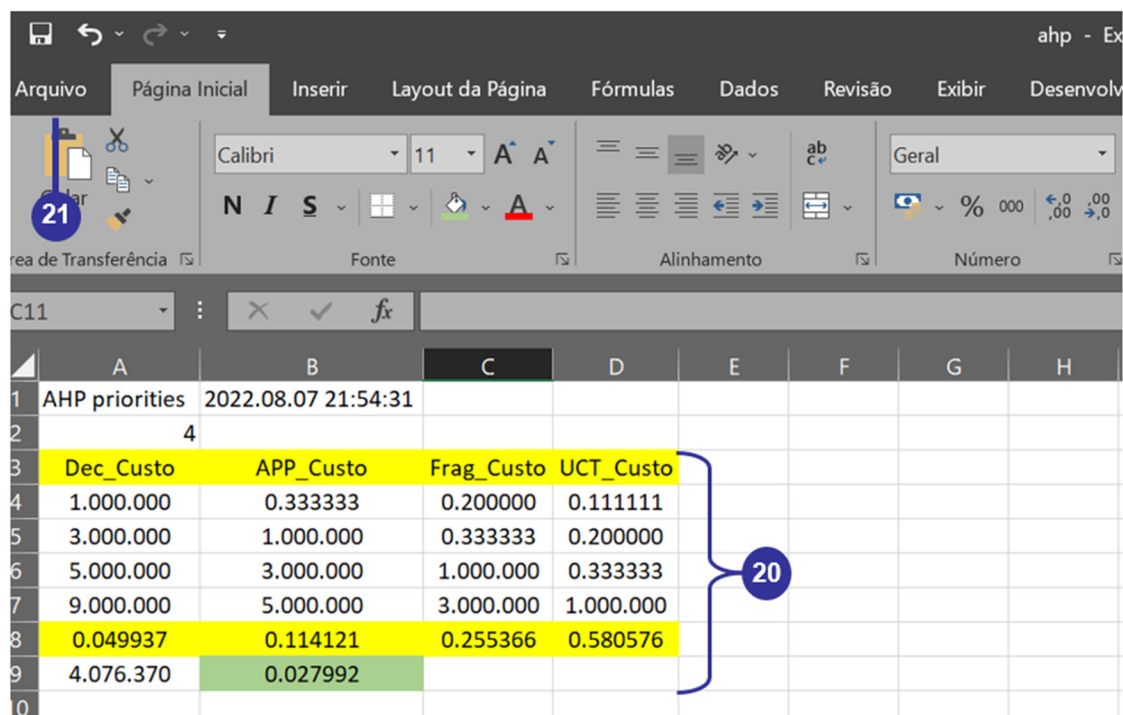
18. Transfira o arquivo **ahp (.csv)** para dentro da pasta **AHP**.

19. Dê um clique duplo sobre o arquivo **ahp (.csv)**.

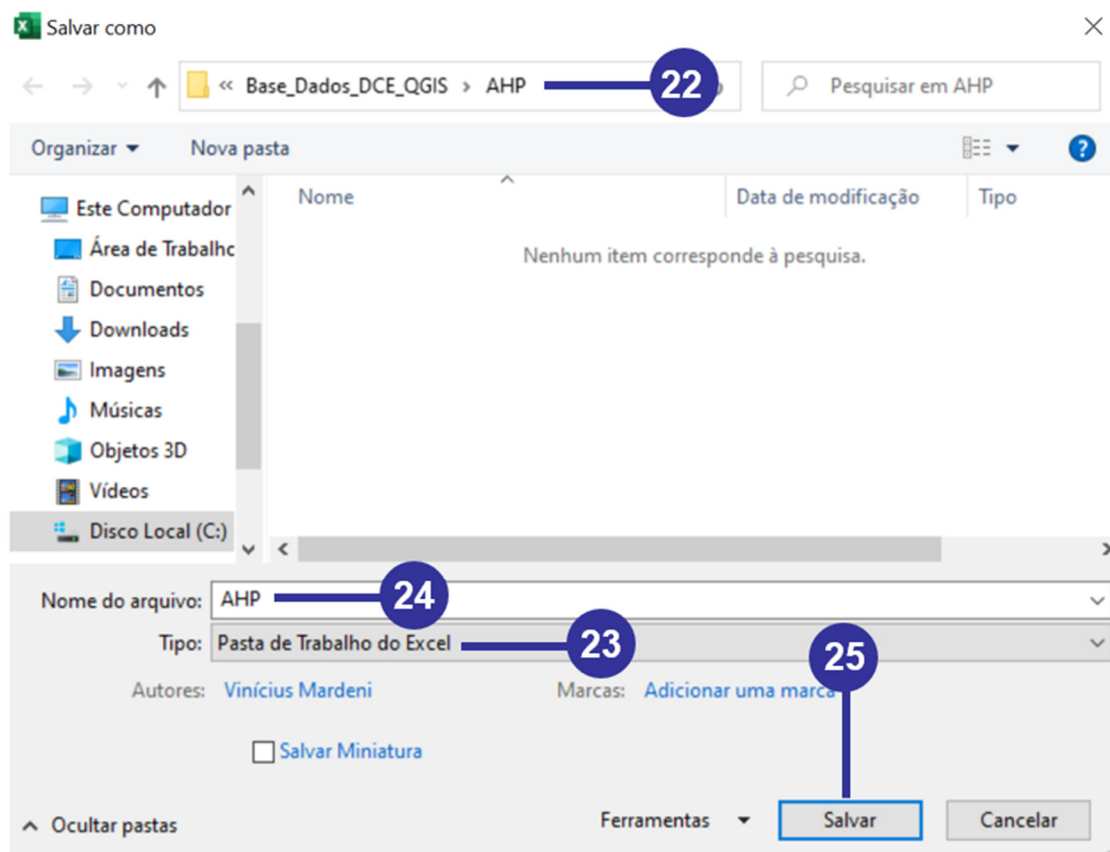


20. Altere as cores dos custos e seus valores.

21. Clique no menu **Arquivo** e **Salvar como**.

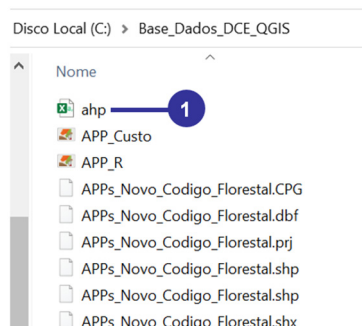


22. Selecione o diretório **AHP**.
23. No dropdown da opção **Tipo**, escolha a opção **Pasta de Trabalho do Excel**.
24. Na caixa de entrada **Nome do arquivo**, digite **AHP**.
25. Clique sobre o botão **Salvar**.



15. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO TOTAL

1. Abra a **Planilha do Microsoft Excell** intitulada como **AHP**.

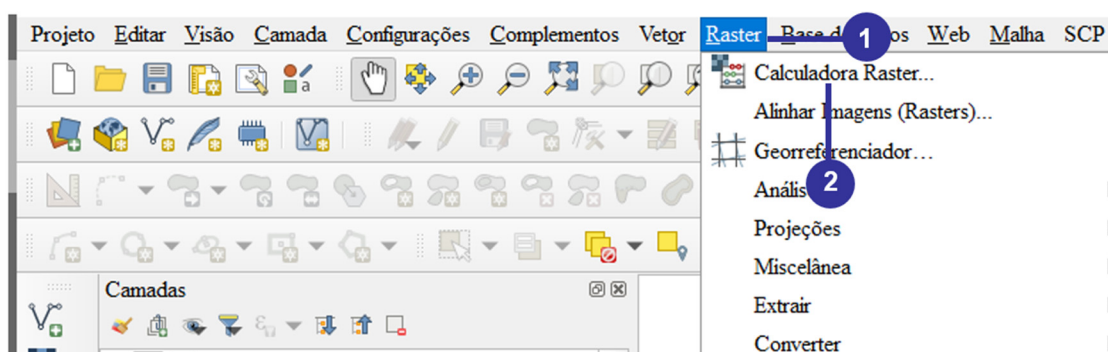


2. Selecione todos os quatro pesos.
3. Aperte **Ctrl + C** em seu teclado para copiar

				0.049937
A	B	C	D	
AHP priorities	2022.08.07 21:54:31			
4				
Dec_Custo	APP_Custo	Frag_Custo	UCT_Custo	
1.000.000	0.333333	0.200000	0.111111	
3.000.000	1.000.000	0.333333	0.200000	
5.000.000	3.000.000	1.000.000	0.333333	
9.000.000	5.000.000	3.000.000	1.000.000	
0.049937	0.114121	0.255366	0.580576	

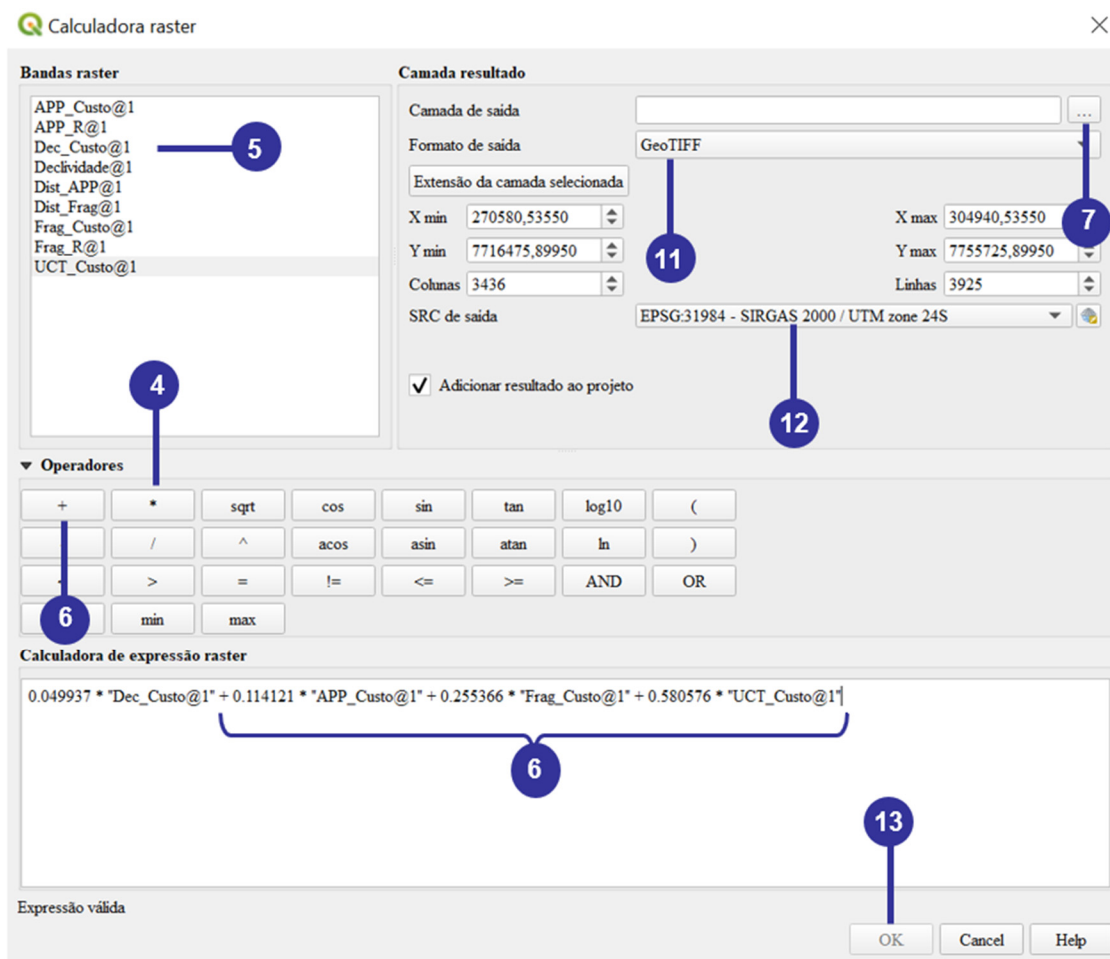
Agora dentro do Software **QGIS**.

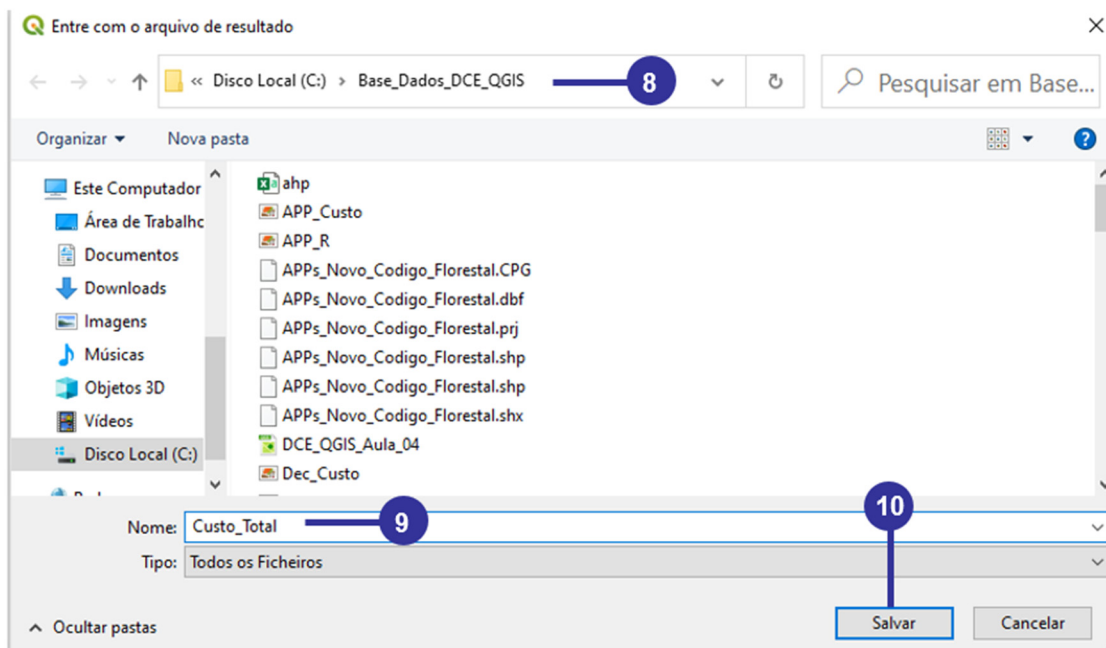
1. Clique com o botão direito sobre o menu **Raster**.
2. Selecione a primeira opção intitulada **Calculadora Raster**.



3. Aperte **Ctrl + V** dentro da caixa de diálogo **Calculadora de expressão raster**.
4. Clique sobre o botão **asterisco (*)** atrás do primeiro peso 0.049937.

5. Dê um clique duplo sobre a banda raster **Dec_Custo**.
6. Clique sobre o botão **mais (+)** e repita o processo para cada um, atrás do peso **0.114121**, multiplique pela banda raster **APP_Custo**, atrás do peso **0.255366** multiplique por **Frag_Custo** e atrás do peso **0.580576**, multiplique por **UCT_Custo**.
7. Clique sobre a **reticências** em Camada de saída.
8. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
9. Nomeie como **Custo_Total**.
10. Clique sobre o botão **Salvar**.
11. Certifique-se que o formato de saída seja **GeoTIFF**.
12. Certifique-se que o SRC de saída seja o **EPSG:31984 – SIRGAS 2000 / UTM zone 24S**.
13. Clique sobre o botão **OK**.





14. Dê um clique duplo sobre a camada Raster **Custo_Total**

15. Selecione a opção **Simbologia**.

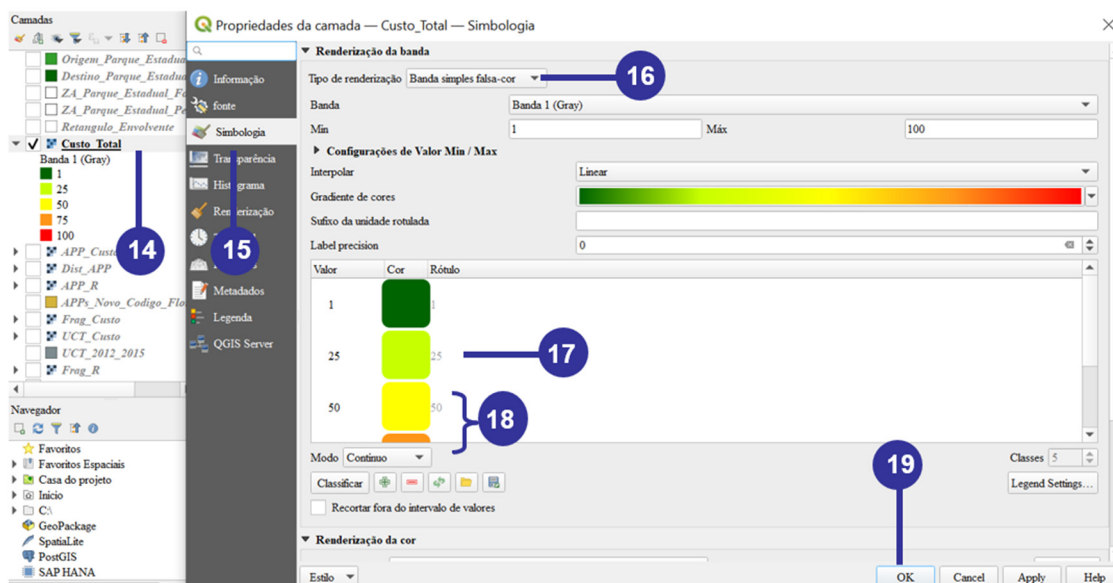
16. Selecione **Banda simples falsa-cor** em tipo de renderização.

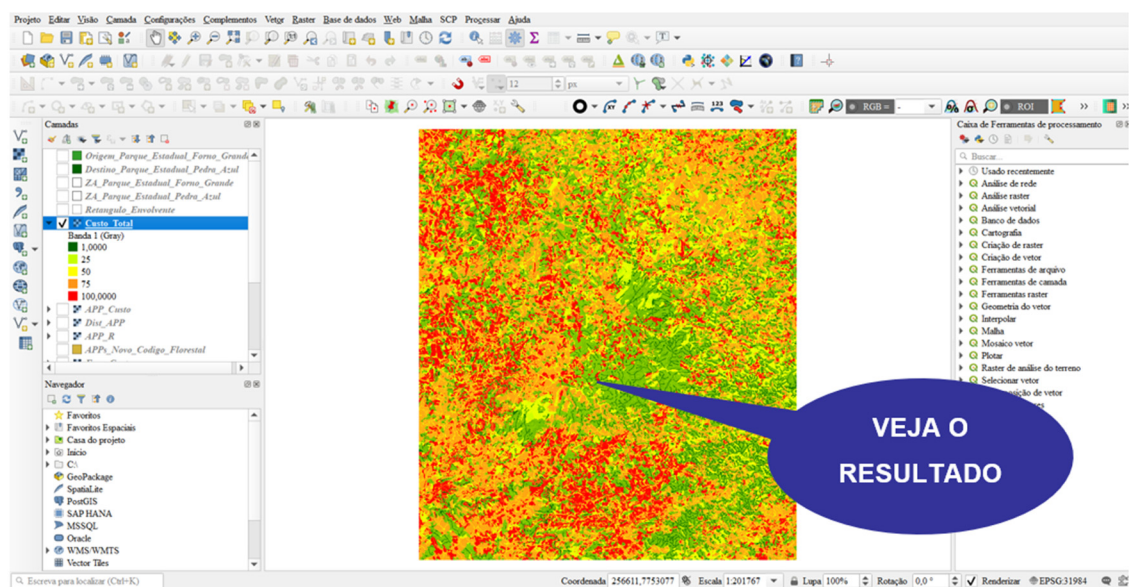
17. Dê um clique duplo no **Valor 25.25** e altere para **25**.

18. Repita o mesmo processo para **50.5** e altere para **50** e para **75.25**, altere para **75**.

Dê um clique duplo na Cor de cada Valor e atribua a mesma paleta de cores RGB da camada matricial **UCT_Custo** para cada valor.

19. Clique sobre o botão **OK**.





16. DEMONSTRAÇÃO TEÓRICA DA FUNÇÃO DE CUSTO CUMULATIVO

A **função de custo cumulativo** determina o **custo de viagem acumulada** de cada pixel para o pixel mais próximo à partir do **pixel de origem**, ou seja, representa como os **custos acumulam** à medida que você se afasta da **origem**.

EQUAÇÃO DO CUSTO CUMULATIVO DO PIXEL ADJACENTE

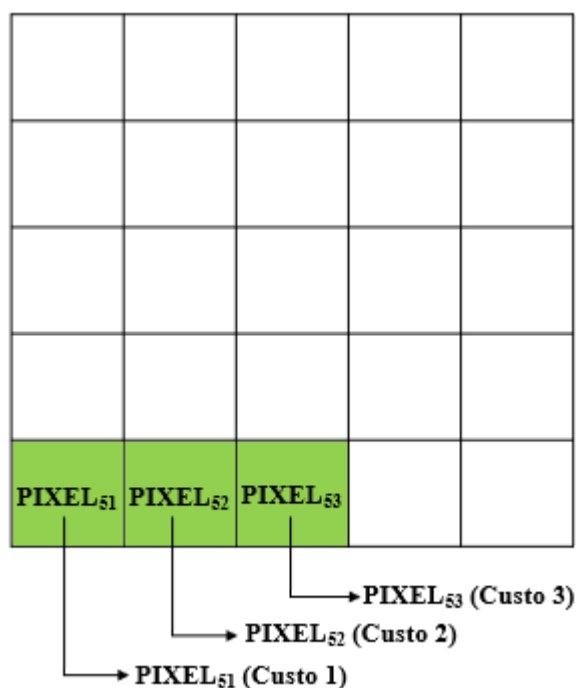
$$CCP_{52} = \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$$

$$CCP_{53} = CCP'_{52} \left(\frac{custo2 + custo3}{2} \right)$$

OBSERVAÇÃO:

CCP_{LC} = Custo cumulativo do pixel da linha e coluna n.

CCP'_{LC} = Custo cumulativo do pixel calculado anterior da linha e coluna n.



EQUAÇÃO DO CUSTO CUMULATIVO DO PIXEL EM DIAGONAL

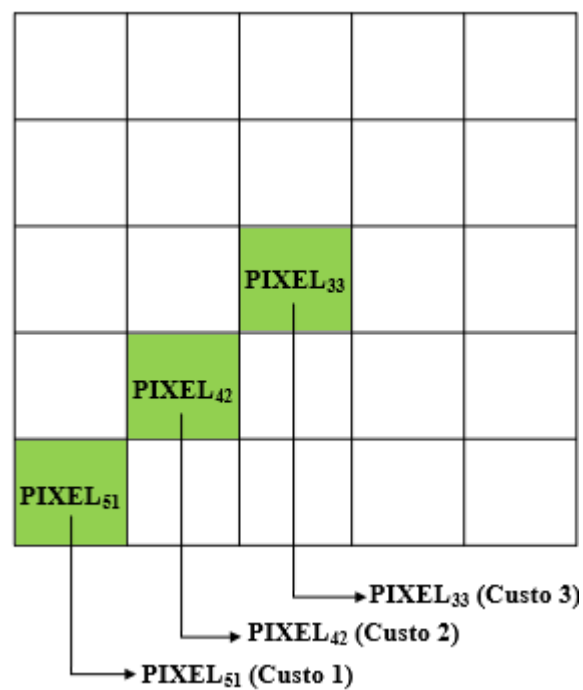
$$CCP_{42} = 1,4142 * \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$$

$$CCP_{42} = CCP'_{42} + 1,4142 * \left(\frac{custo2 + custo3}{2} \right)$$

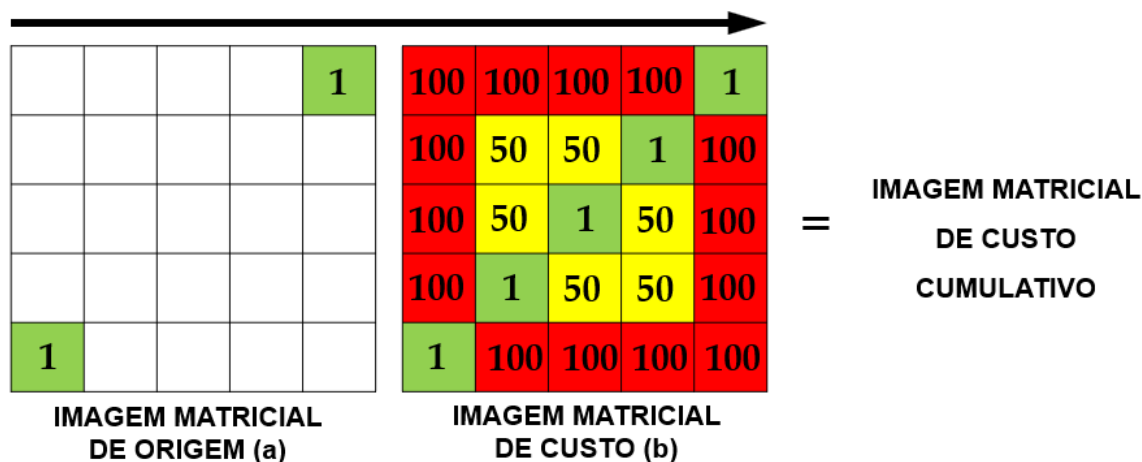
OBSERVAÇÃO:

CCP_{LC} = Custo cumulativo do pixel da linha e coluna n.

CCP'_{LC} = Custo cumulativo do pixel calculado anterior da linha e coluna n.

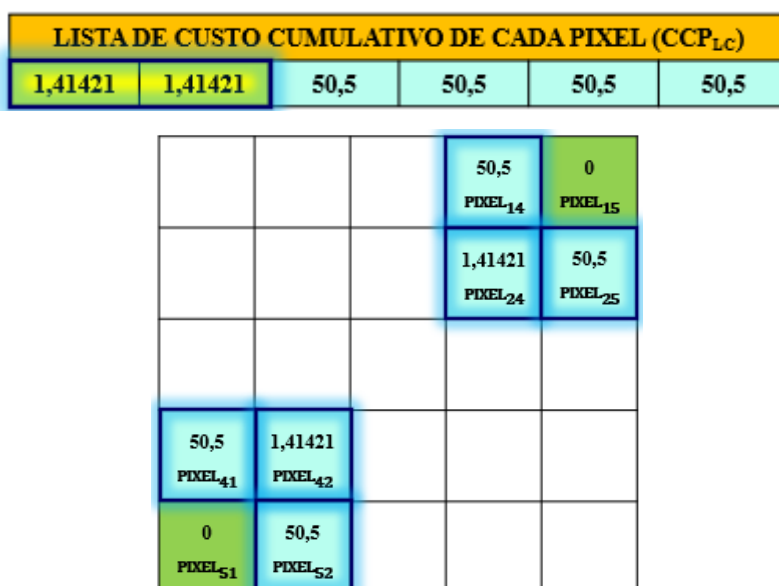


EXEMPLO PRÁTICO DA FUNÇÃO DE CUSTO CUMULATIVO



ETAPAS NECESSÁRIAS PARA A GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO CUMULATIVO

Etapa 01 - A partir dos pixels (PIXEL_{15} e PIXEL_{51}) da imagem matricial de origem e custo, baseado nos valores dos seus pixels vizinhos (PIXEL_{14} , PIXEL_{24} , PIXEL_{25} , PIXEL_{41} , PIXEL_{42} e PIXEL_{52}) deve-se utilizar as equações de custo cumulativo para determinação do Custo Cumulativo de cada Pixel (CCP_{LC}). Posteriormente, deve-se preparar uma lista de CCP_{LC} , indo do menor para o maior valor calculado.



EQUAÇÃO	CÁLCULOS	SEQUÊNCIA
$CCP_{LC} = \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{14}) = \left(\frac{1 + 100}{2} \right) = 50,5$	1
$CCP_{LC} = 1,4142 * \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{24}) = 1,4142 * \left(\frac{1 + 1}{2} \right) = 1,41421$	2
$CCP_{LC} = \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{25}) = \left(\frac{1 + 100}{2} \right) = 50,5$	3
$CCP_{LC} = \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{41}) = \left(\frac{1 + 100}{2} \right) = 50,5$	4
$CCP_{LC} = 1,4142 * \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{42}) = 1,4142 * \left(\frac{1 + 1}{2} \right) = 1,41421$	5
$CCP_{LC} = \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{52}) = \left(\frac{1 + 100}{2} \right) = 50,5$	6

Etapa 02 - A partir dos dois menores valores de CCP_{LC} ($PIXEL_{24}$ e $PIXEL_{42}$) da imagem matricial de custo, baseado nos valores dos seus pixels vizinhos ($PIXEL_{13}$, $PIXEL_{23}$, $PIXEL_{31}$, $PIXEL_{32}$, $PIXEL_{33}$, $PIXEL_{34}$, $PIXEL_{35}$, $PIXEL_{43}$ e $PIXEL_{53}$) deve-se utilizar as equações de custo cumulativo para determinação do Custo Cumulativo de cada Pixel (CCP_{LC}).

LISTA DE CUSTO CUMULATIVO DE CADA PIXEL (CCP_{LC})					
2,8284 3	26,914 22	26,914 22	26,914 22	26,914 22	72,832
72,832	72,832	72,832			
		72,832 PIXEL ₁₃	50,5 PIXEL ₁₄	0 PIXEL ₁₅	
		26,91422 PIXEL ₂₃	1,41421 PIXEL ₂₄	50,5 PIXEL ₂₅	
72,832 PIXEL ₃₁	26,91422 PIXEL ₃₂	2,82843 PIXEL ₃₃	26,91422 PIXEL ₃₄	72,832 PIXEL ₃₅	
50,5 PIXEL ₄₁	1,41421 PIXEL ₄₂	26,91422 PIXEL ₄₃			
0 PIXEL ₅₁	50,5 PIXEL ₅₂	72,832 PIXEL ₅₃			

EQUAÇÃO	CÁLCULOS	SEQUÊNCIA
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + 1,4142 \cdot \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{13}) = 1,41421 + 1,4142 \cdot \left(\frac{1 + 100}{2} \right) = 72,832$	7
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{23}) = 1,41421 + \left(\frac{1 + 50}{2} \right) = 26,91422$	8
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + 1,4142 \cdot \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{31}) = 1,41421 + 1,4142 \cdot \left(\frac{1 + 100}{2} \right) = 72,832$	9
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{32}) = 1,41421 + \left(\frac{1 + 50}{2} \right) = 26,91422$	10
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + 1,4142 \cdot \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{33}) = 1,41421 + 1,4142 \cdot \left(\frac{1 + 1}{2} \right) = 2,82843$	11
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{34}) = 1,41421 + \left(\frac{1 + 50}{2} \right) = 26,91422$	12
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + 1,4142 \cdot \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{35}) = 1,41421 + 1,4142 \cdot \left(\frac{1 + 100}{2} \right) = 72,832$	13
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{43}) = 1,41421 + \left(\frac{1 + 50}{2} \right) = 26,91422$	14
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + 1,4142 \cdot \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{53}) = 1,41421 + 1,4142 \cdot \left(\frac{1 + 100}{2} \right) = 72,832$	15

Etapa 03 - A partir do menor valor de CCP_{LC} ($PIXEL_{33}$) da imagem matricial de custo, baseado nos valores dos seus pixels vizinhos ($PIXEL_{22}$ e $PIXEL_{44}$) deve-se utilizar as equações de custo cumulativo para determinação do Custo Cumulativo de cada Pixel (CCP_{LC}). Posteriormente, deve-se preparar uma lista de CCP_{LC} , indo do menor para o maior valor calculado.

LISTA DE CUSTO CUMULATIVO DE CADA PIXEL (CCP_{LC})					
38,8908	38,8908				
7	7				

		72,832 PIXEL ₁₃	50,5 PIXEL ₁₄	0 PIXEL ₁₅
	38,89087 PIXEL ₂₂	26,91422 PIXEL ₂₃	1,41421 PIXEL ₂₄	50,5 PIXEL ₂₅
72,832 PIXEL ₃₁	26,91422 PIXEL ₃₂	2,82843 PIXEL ₃₃	26,91422 PIXEL ₃₄	72,832 PIXEL ₃₅
50,5 PIXEL ₄₁	1,41421 PIXEL ₄₂	26,91422 PIXEL ₄₃	38,89087 PIXEL ₄₄	
0 PIXEL ₅₁	50,5 PIXEL ₅₂	72,832 PIXEL ₅₃		

EQUAÇÃO	CÁLCULOS	SEQUÊNCIA
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + 1,4142 * \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{22}) = 2,82843 + 1,4142 * \left(\frac{1 + 50}{2} \right) = 38,89087$	16
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + 1,4142 * \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{44}) = 2,82843 + 1,4142 * \left(\frac{1 + 50}{2} \right) = 38,89087$	17

Etapa 04 - A partir dos dois menores valores de CCP_{LC} (PIXEL₂₂ e PIXEL₄₄) da imagem matricial de custo, baseado nos valores dos seus pixels vizinhos (PIXEL₁₁, PIXEL₁₂, PIXEL₂₁, PIXEL₄₅, PIXEL₅₄ e PIXEL₅₅) deve-se utilizar as equações de custo cumulativo para determinação do Custo Cumulativo de cada Pixel (CCPLC).

LISTA DE CUSTO CUMULATIVO DE CADA PIXEL (CCP_{LC})					
113,8908 7	113,8908 7	113,8908 7	113,8908 7	144,9568 8	144,9568 8

144,95688 PIXEL ₁₁	113,89087 PIXEL ₁₂	72,832 PIXEL ₁₃	50,5 PIXEL ₁₄	0 PIXEL ₁₅
113,89087 PIXEL ₂₁	38,89087 PIXEL ₂₂	26,91422 PIXEL ₂₃	1,41421 PIXEL ₂₄	50,5 PIXEL ₂₅
72,832 PIXEL ₃₁	26,91422 PIXEL ₃₂	2,82843 PIXEL ₃₃	26,91422 PIXEL ₃₄	72,832 PIXEL ₃₅
50,5 PIXEL ₄₁	1,41421 PIXEL ₄₂	26,91422 PIXEL ₄₃	38,89087 PIXEL ₄₄	113,89087 PIXEL ₄₅
0 PIXEL ₅₁	50,5 PIXEL ₅₂	72,832 PIXEL ₅₃	113,89087 PIXEL ₅₄	144,95688 PIXEL ₅₅

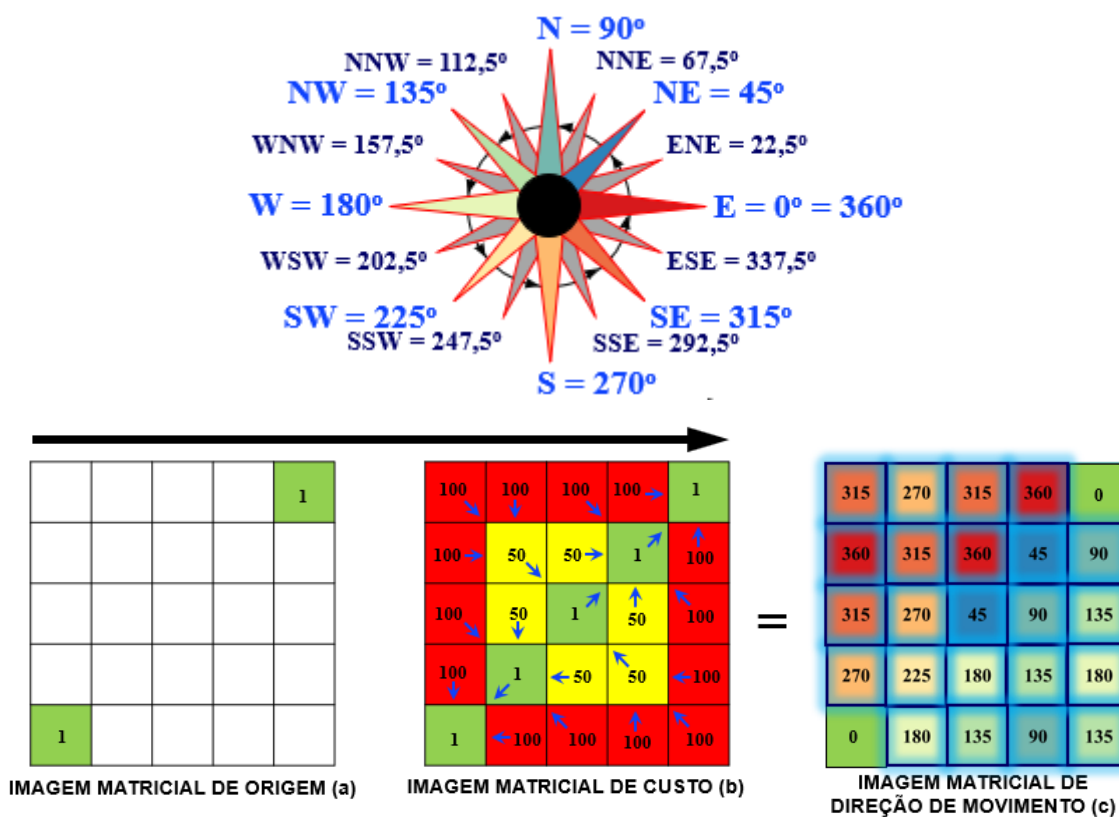
EQUAÇÃO	CÁLCULOS	SEQUÊNCIA
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + 1,4142 \cdot \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{11}) = 38,89087 + 1,4142 \cdot \left(\frac{50 + 100}{2} \right) = 144,95688$	18
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{12}) = 38,89087 + \left(\frac{50 + 100}{2} \right) = 113,89087$	19
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{21}) = 38,89087 + \left(\frac{50 + 100}{2} \right) = 113,89087$	20
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{45}) = 38,89087 + \left(\frac{50 + 100}{2} \right) = 113,89087$	21
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{54}) = 38,89087 + \left(\frac{50 + 100}{2} \right) = 113,89087$	22
$CCP_{LC} = CCP'_{LC} + 1,4142 \cdot \left(\frac{custo1 + custo2}{2} \right)$	$CCP (PIXEL_{55}) = 38,89087 + 1,4142 \cdot \left(\frac{50 + 100}{2} \right) = 144,95688$	23

17. DEMONSTRAÇÃO TEÓRICA DA FUNÇÃO DE DIREÇÃO DE MOVIMENTO

A imagem matricial de **direção de movimento** é gerada para registrar a **sequência de movimentos** que originou a imagem matricial de **custo cumulativo**, ou seja, determina o **rumo** para a **posição mais fácil (menor custo)** de volta a **origem**.

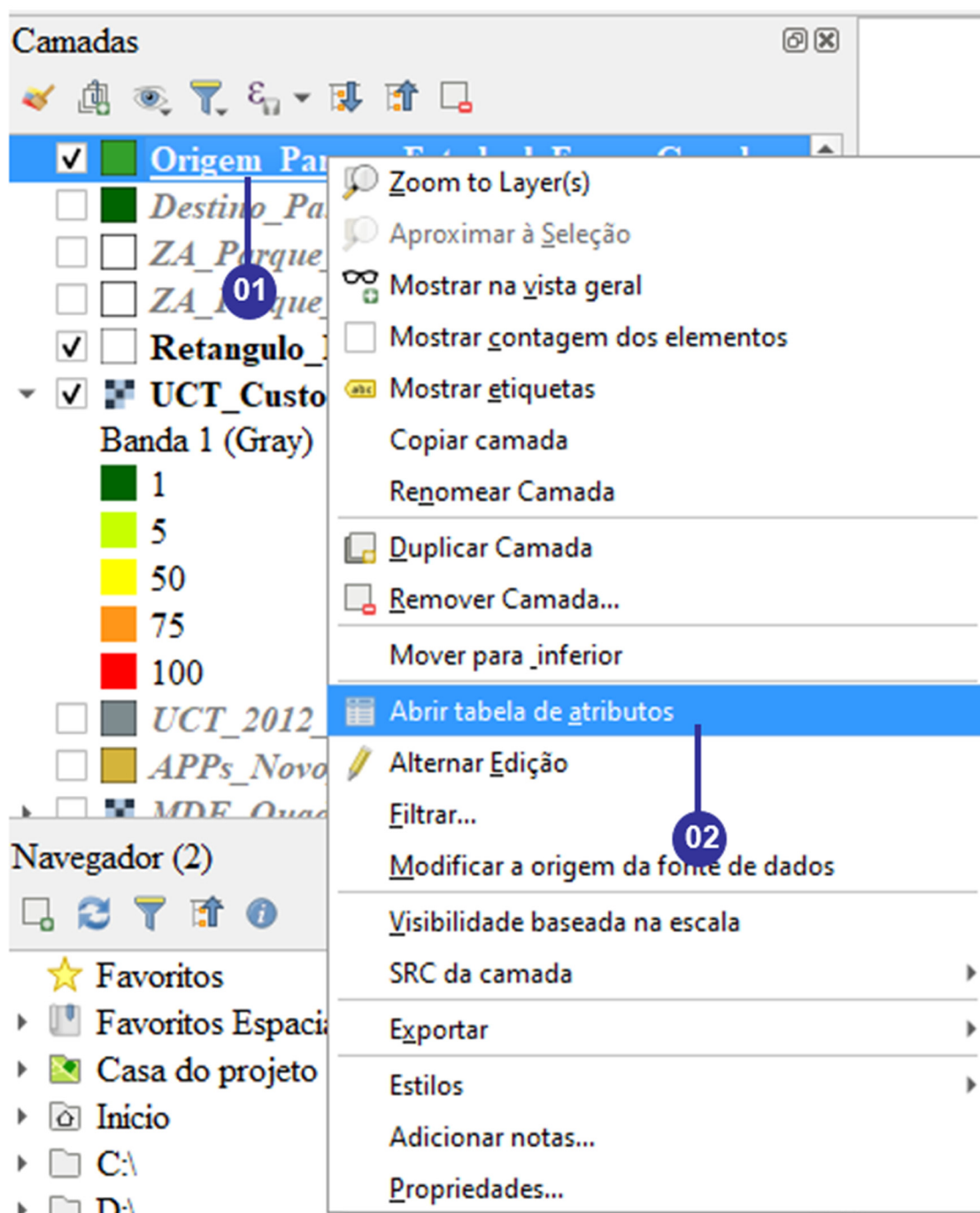
EXEMPLO PRÁTICO DA FUNÇÃO DE DIREÇÃO DE MOVIMENTO

Movimento do cavaleiro (*knight's move*) > 16 Directions.

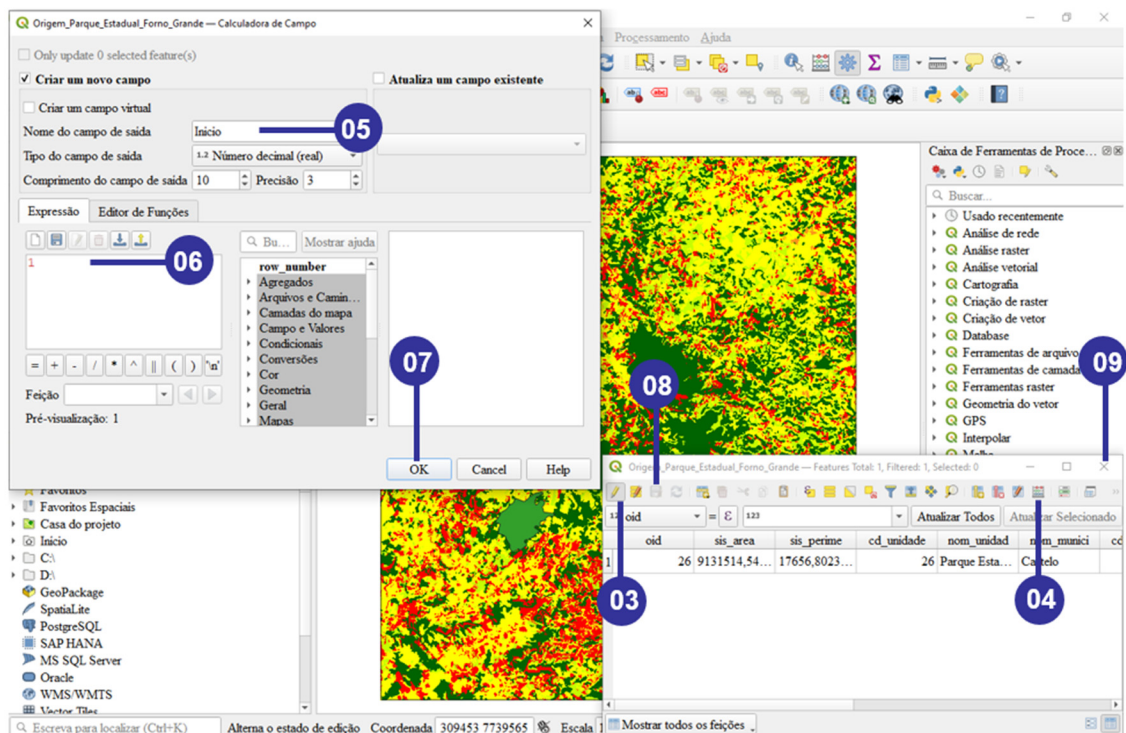


18. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE PONTOS RASTER DE INÍCIO

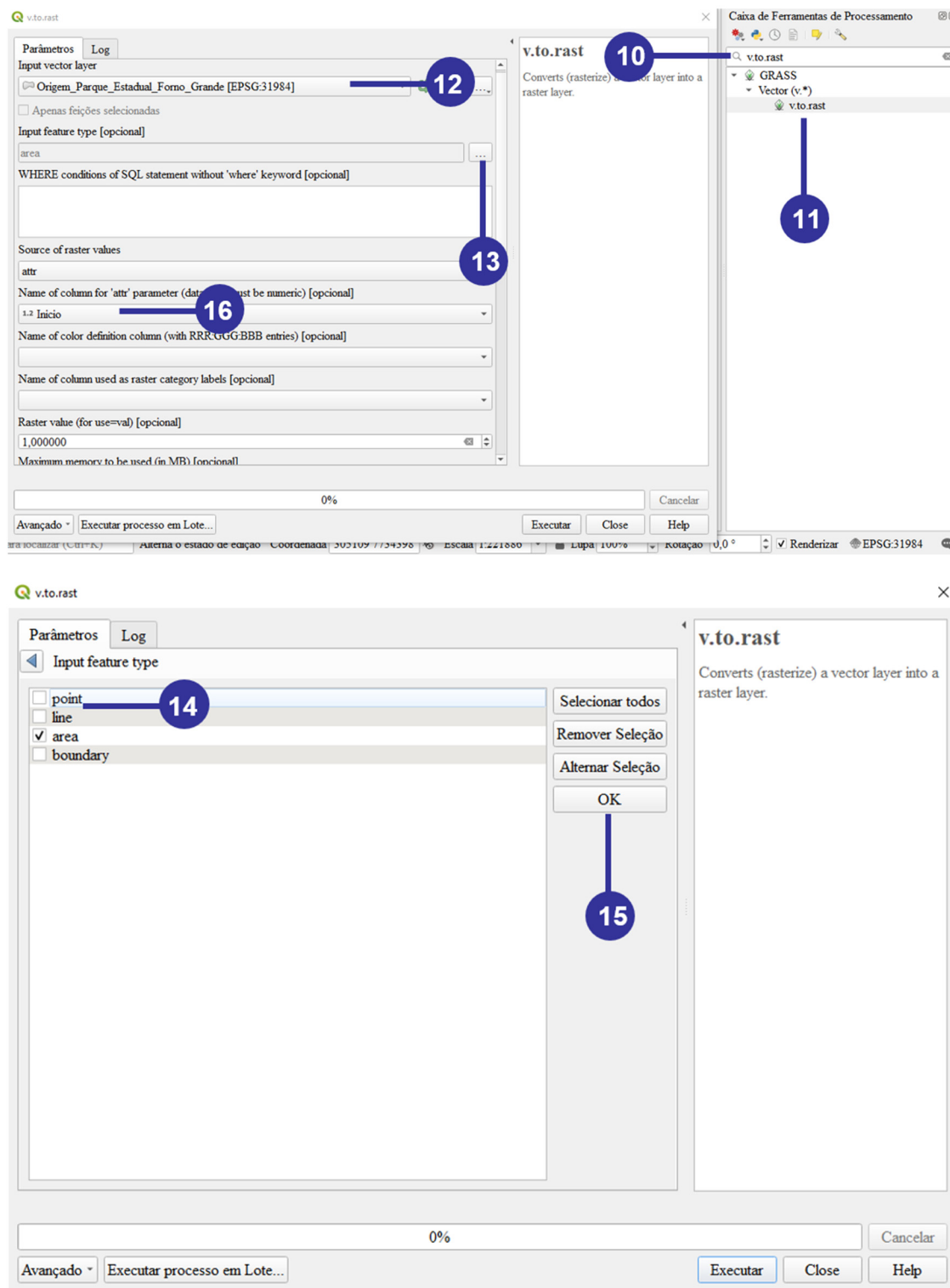
1. Selecione a camada vetorial **Origem_Parque_Estadual_Forno_Grande**.
2. Clique com o botão direito do mouse sobre a camada vetorial **Origem_Parque_Estadual_Forno_Grande** e Selecione a opção **Abrir tabela de atributos**.



3. Clique sobre a primeira ferramenta **Alternar modo de edição (Ctrl + E)**.
4. Clique sobre ferramenta **Abrir Calculadora de Campo (Ctrl + I)**.
5. Escreva **Início** à frente da opção **Nome do novo Campo**.
6. Digite **1** no campo de **Expressão**.
7. Clique sobre o botão **OK**.
8. Clique sobre a terceira ferramenta **Salvar alterações (Ctrl + S)** para salvar as mudanças para a camada.
9. Feche a tabela de atributos.

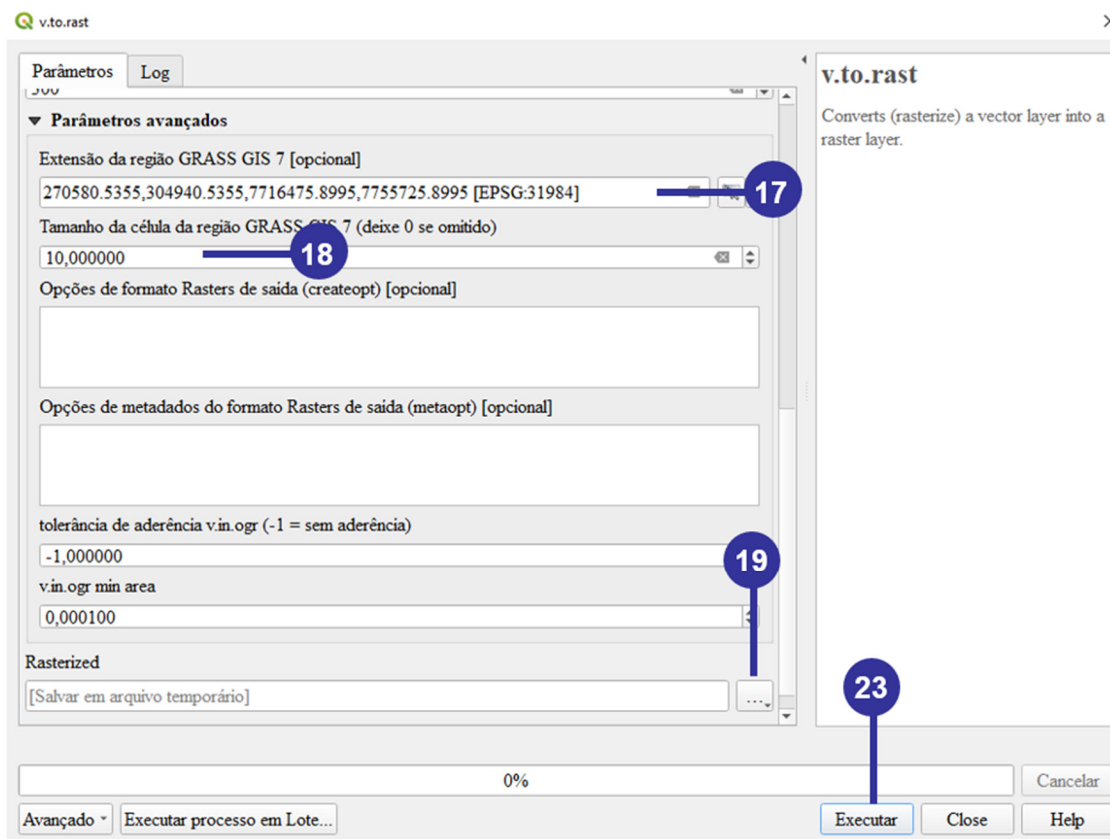
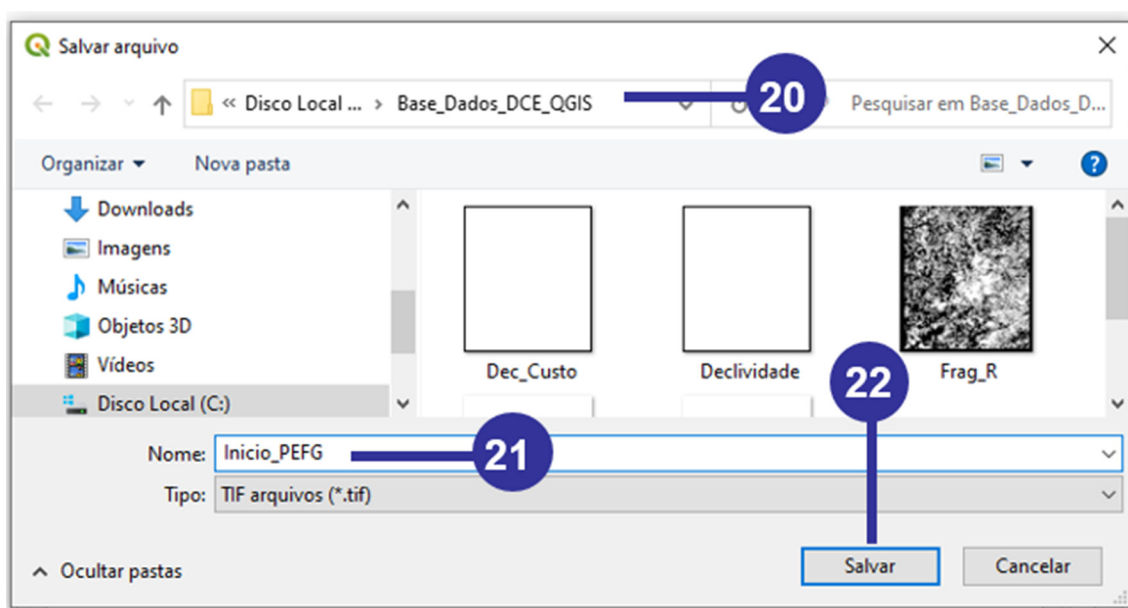


10. Digite **v.to.rast** na Caixa de Ferramentas de processamento.
11. Dê um clique duplo sobre **v.to.rast**.
12. Certifique-se que esteja selecionado a camada **Origem_Parque_Estadual_Forno_Grande** em **Entrar com camada vetorial**.
13. Clique sobre a reticências em Tipo de elemento de entrada [opcional].
14. Desmarque as camadas **point** e **line**.
15. Clique sobre o botão **OK**.
16. Selecione **Início** na opção Nome da coluna para o parâmetro 'attr' (o tipo de dado será numérico) [opcional].

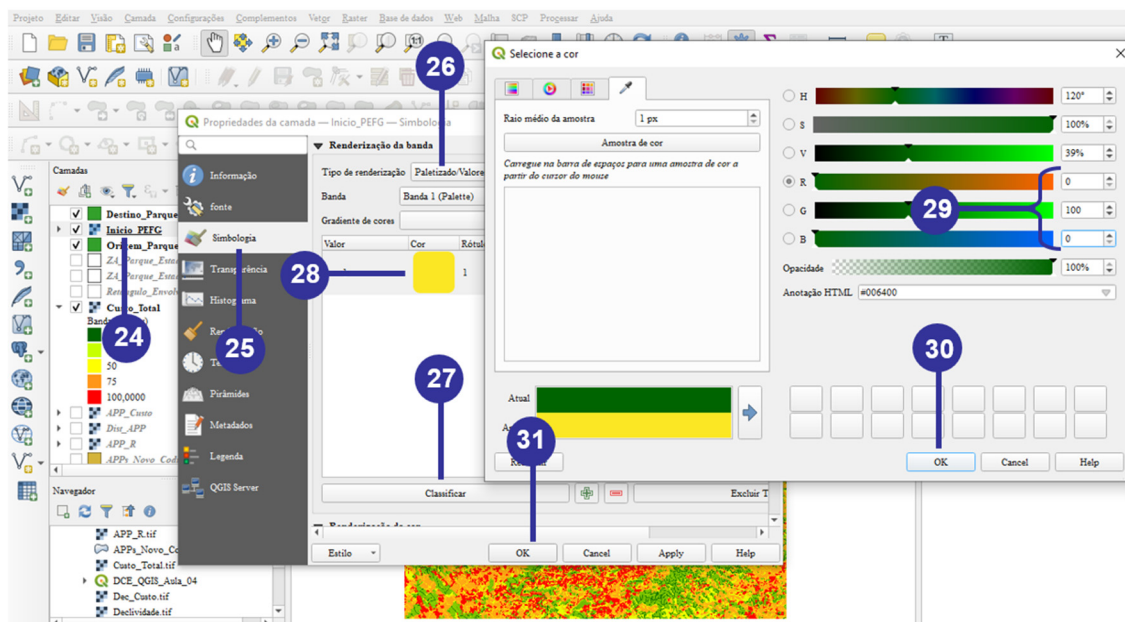
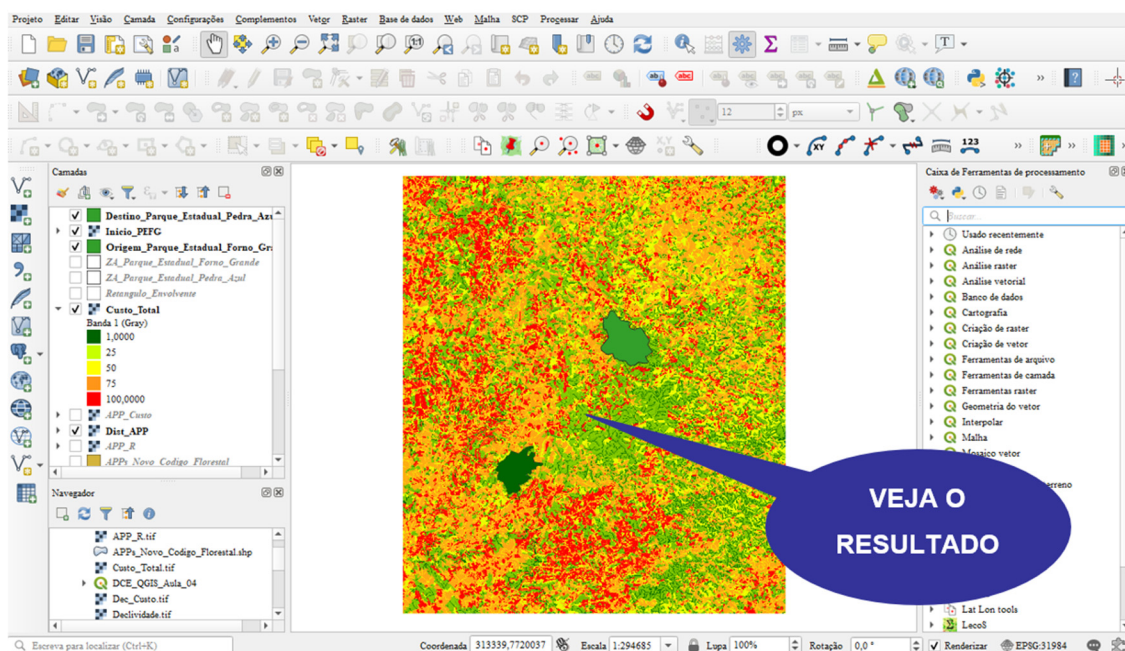


17. Selecione o **MDE_Quad** para a Extensão da região GRASS GIS 7 (xmin, xmax, ymin, ymax) [opcional].
18. Escreva **10** no campo Tamanho da célula da região GRASS GIS 7 (deixe 0 se omitido).

19. Clique com o botão esquerdo sobre a reticências do campo Rasterizado.
20. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**
21. Nomeie o arquivo como **Inicio_PCFG** em formato **TIF**.
22. Clique sobre o botão **Salvar**.
23. Clique sobre o botão **Executar**.



24. Dê um clique duplo sobre a camada matricial **Inicio_PEEG**.
25. Clique sobre a opção **Simbologia**.
26. Escolha **Paletizado/Valores únicos** em **Tipo de renderização**.
27. Aperte sobre o botão **Classificar**.
28. Dê um clique duplo sobre a **Cor** do **Valor 1**
29. Escolha uma cor verde escuro, atribuindo **0-100-0** para as bandas **RGB**.
30. Clique sobre o botão **OK** do menu Seleccionar Cor.
31. Clique sobre o botão **OK** do menu Propriedades da camada.

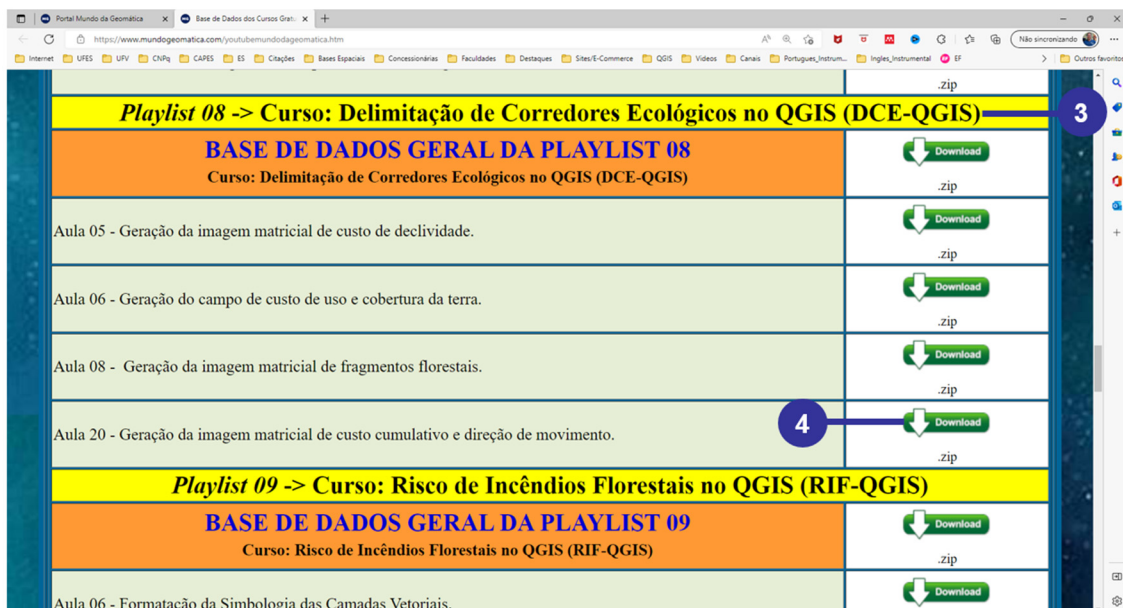


19. GERAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE CUSTO CUMULATIVO E DIREÇÃO DE MOVIMENTO

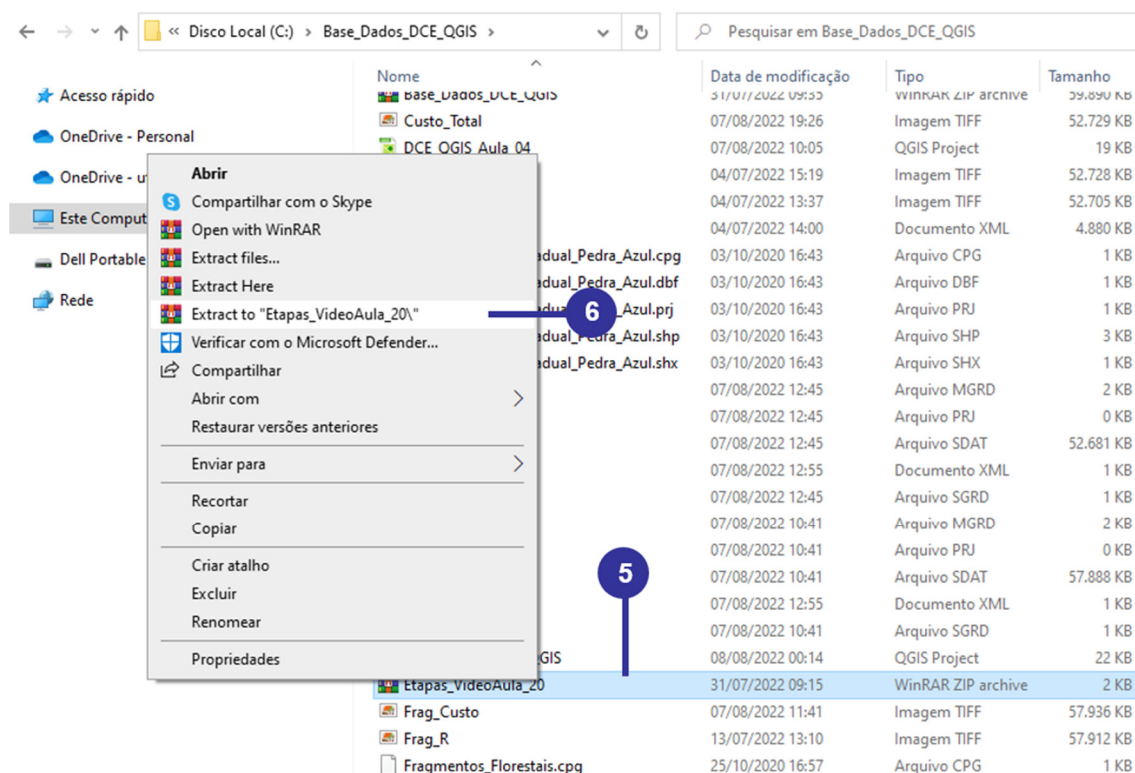
1. Acesse o portal do mundo da geomática www.mundogeomatica.com.br.
2. Clique sobre a imagem **Mundo da Geomática**.



3. Procure a **Playlist 08 -> Curso: Delimitação de Corredores Ecológicos no QGIS (DCE-QGIS)**.
4. Clique em **Download** da **Aula 20 – Geração da imagem matricial de custo cumulativo e direção de movimento**.

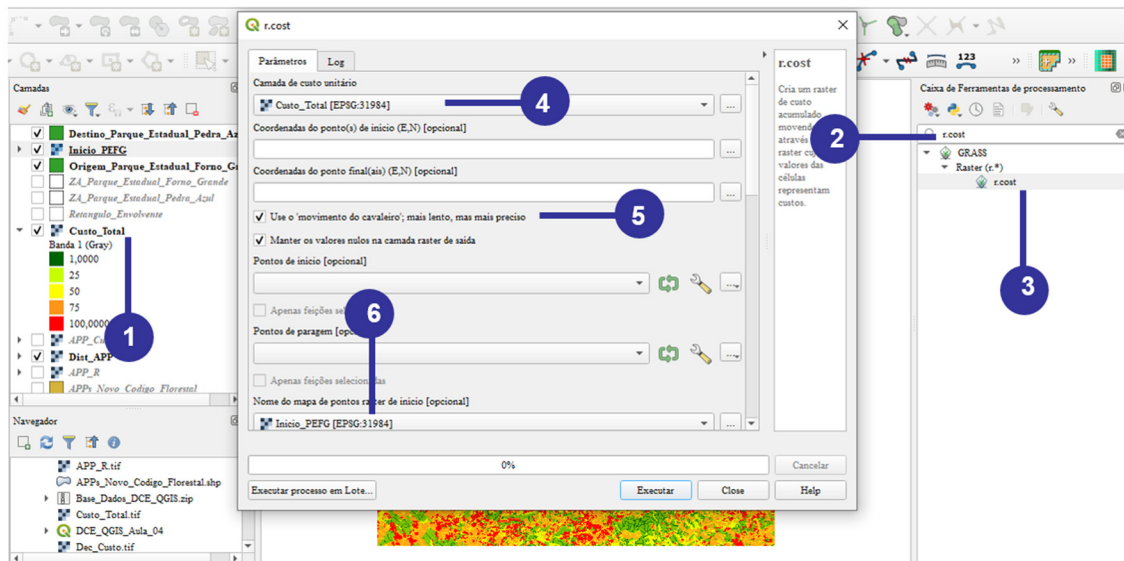


5. Clique com o botão direito do mouse sobre o arquivo ZIP **Etapa_VideoAula_20.zip**.
6. Escolha a opção **Extrair para “Etapa_VideoAula_20\”** dentro da pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**, localizada em seu Disco C.

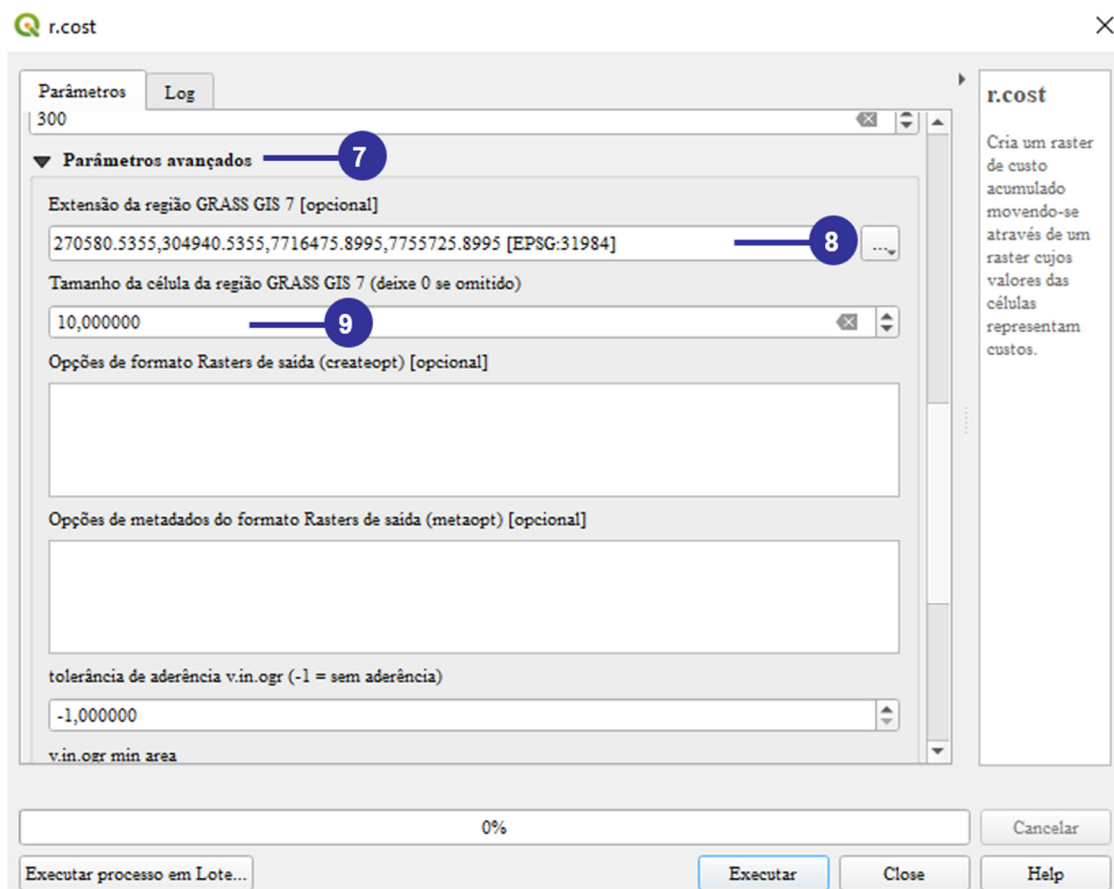


No QGIS:

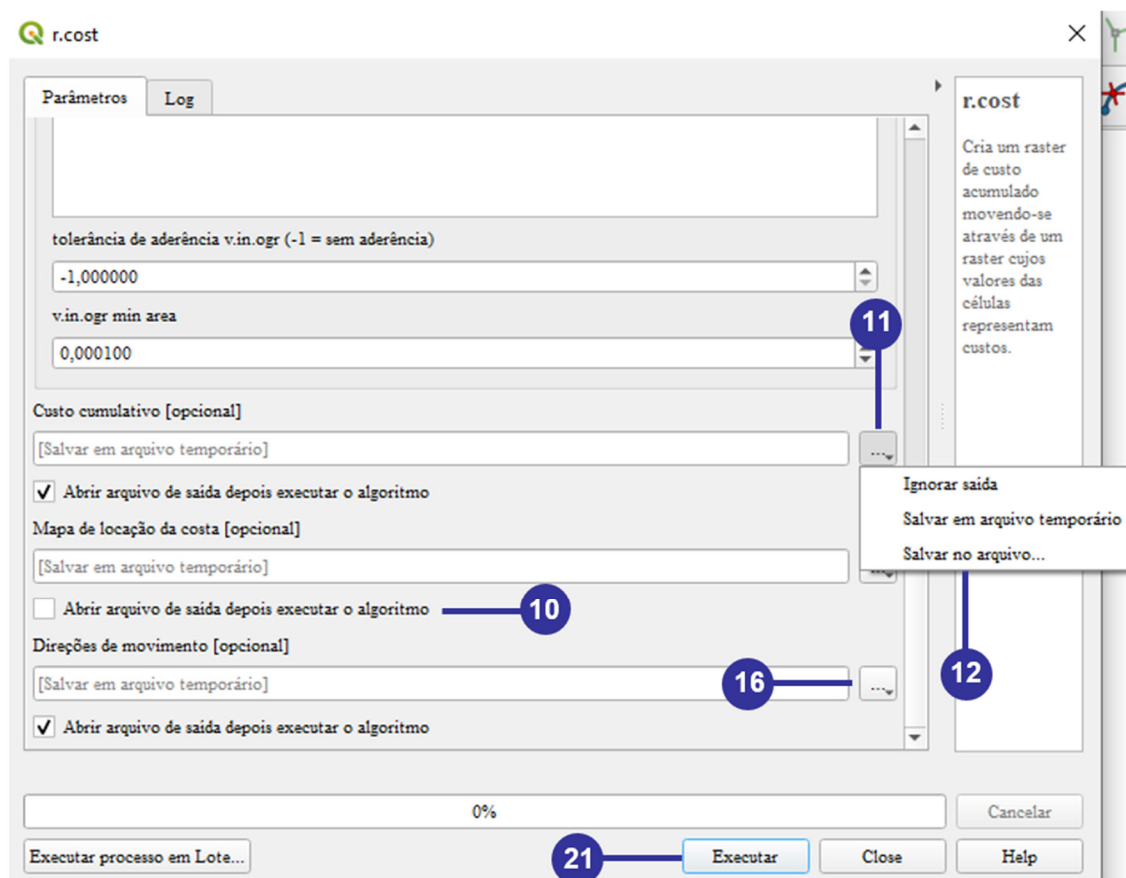
1. Selecione a camada matricial **Custo_Total**.
2. Na **Caixa de Ferramentas de processamento**, clique com o botão esquerdo do mouse e digite **r.cost (GRASS)**.
3. Dê um clique duplo sobre **r.cost** para abrir a caixa de diálogo.
4. Certifique-se que na Camada de custo unitário esteja **Custo_Total**.
5. Marque a opção **Use o ‘movimento do cavaleiro’; mais lento, mas mais preciso**.
6. Selecione a camada matricial **Inicio_PEF** na opção **Nome do mapa de pontos raster de início [opcional]**.

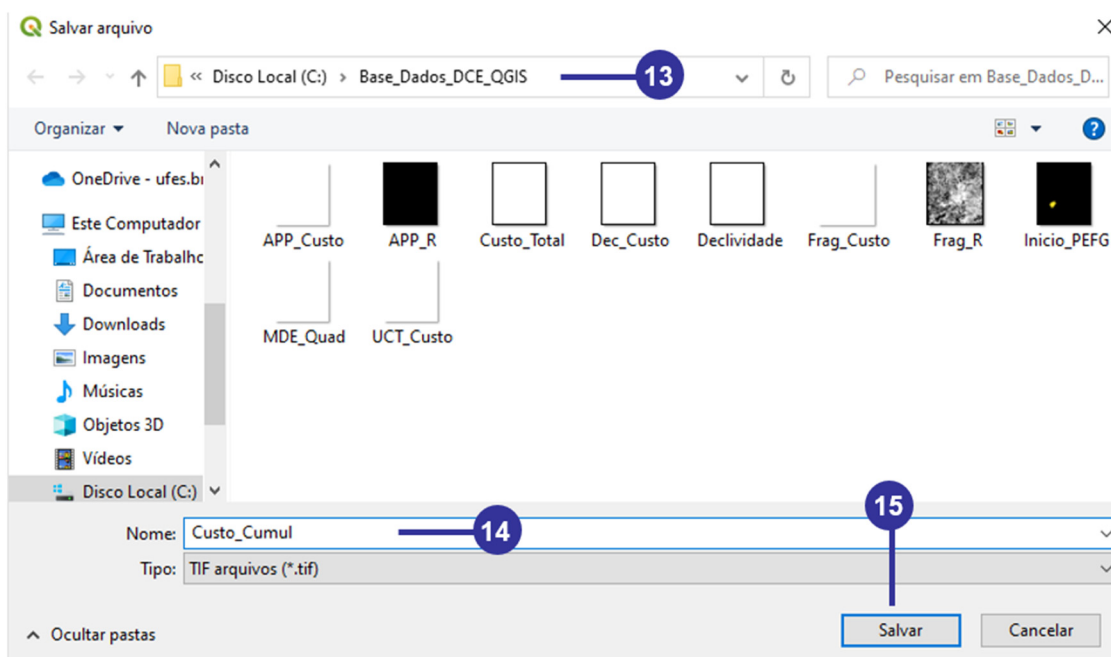
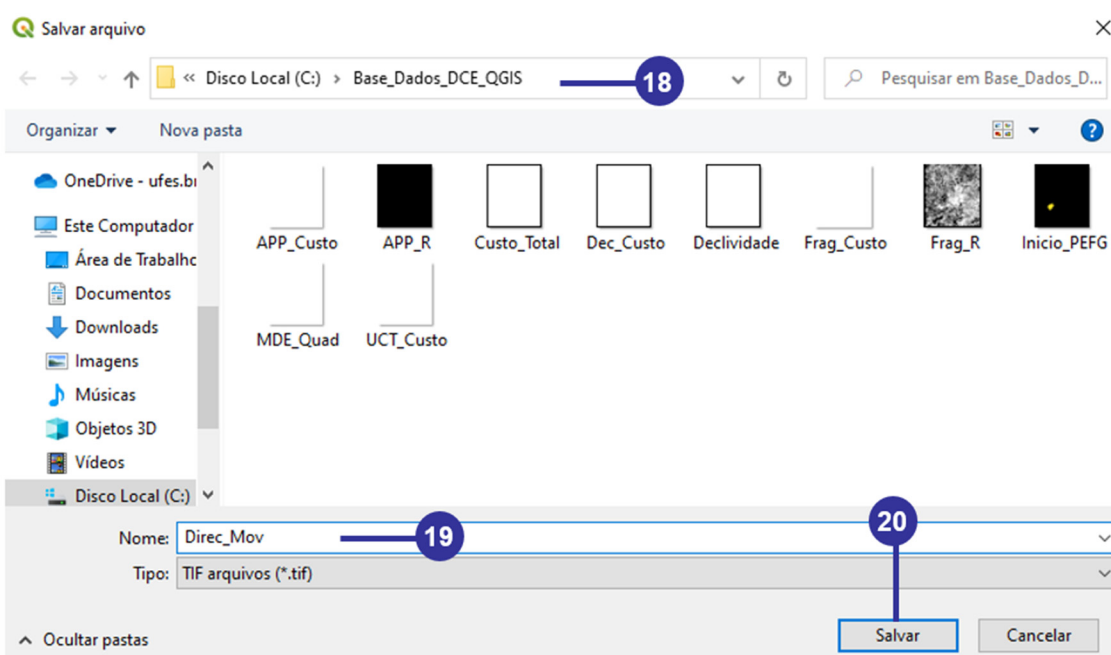


7. Expanda a opção **Parâmetros avançados**.
8. Selecione **MDE_Quad** na opção Extensão da região **GRASS GIS 7** (xmin, xmax, yminx ymax) [opcional].
9. Digite **10** na opção do Tamanho da célula da região **GRASS GIS 7** (deixe 0 se omitido).

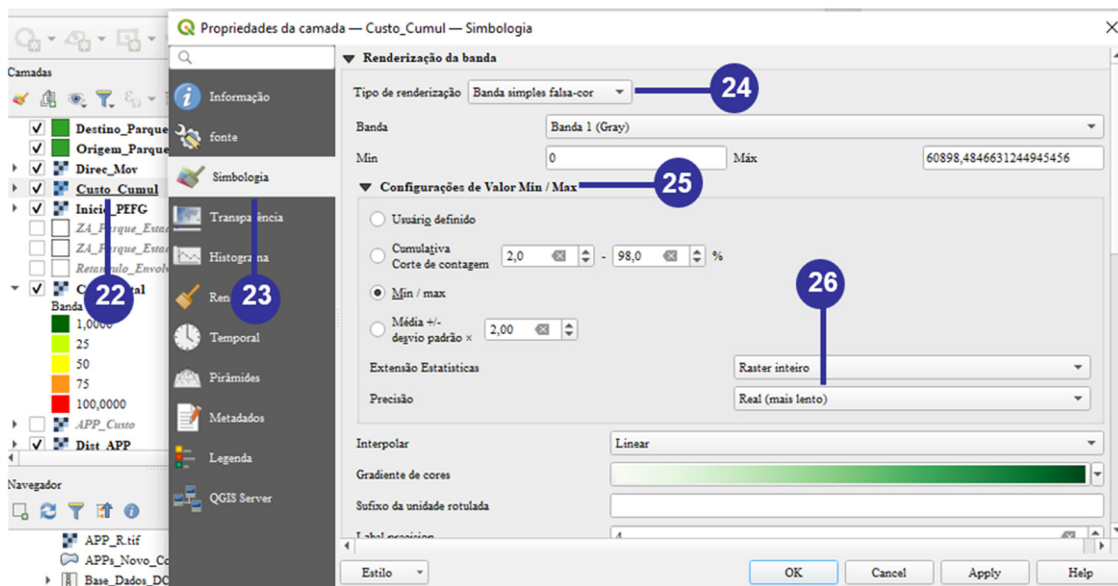


10. Desmarque a opção **Abrir arquivo de saída depois executar o algoritmo de Mapa de localização da costa.**
11. Clique com o botão direito sobre a reticências de **Custo cumulativo**.
12. Escolha a opção **Salvar no arquivo**.
13. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
14. Nomeie como **Custo_Cumul**.
15. Clique com o botão esquerdo do mouse em **Salvar**.
16. Clique com o botão direito sobre a reticências de **Direção de movimento**.
17. Escolha a opção **Salvar no arquivo**.
18. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
19. Nomeie como **Direc_Mov**.
20. Clique com o botão esquerdo do mouse em **Salvar**.
21. Clique com o botão esquerdo do mouse em **Executar**.

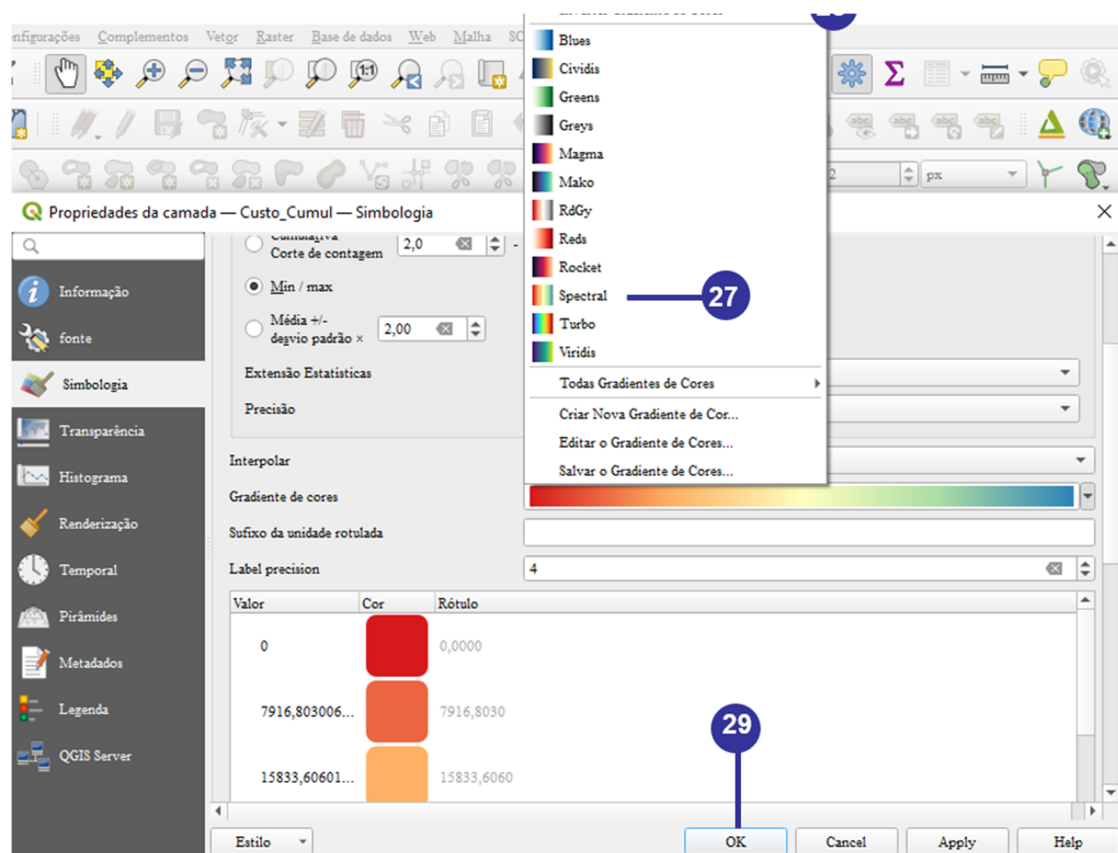


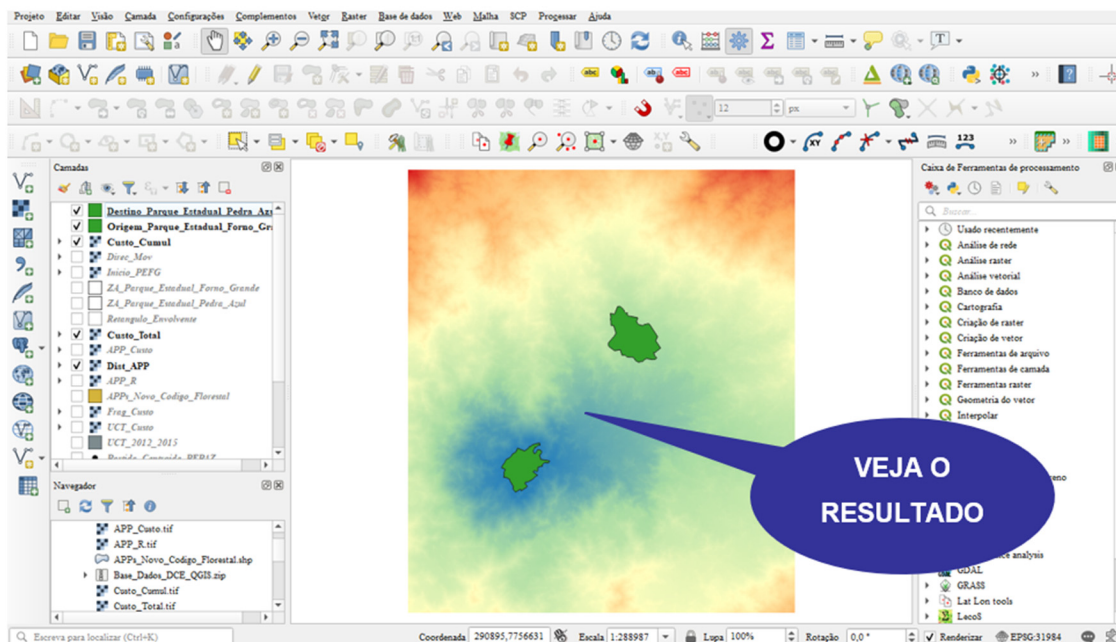


22. Dê um clique duplo na camada matricial **Custo_Cumul**.
23. Selecione a opção **Simbologia**.
24. Em Tipo de renderização, escolha a opção **Banda simples falsa-cor**.
25. Expanda **Configurações de Valor Min / Max**.
26. Selecione a opção **Real (mais lento)** em **Precisão**.

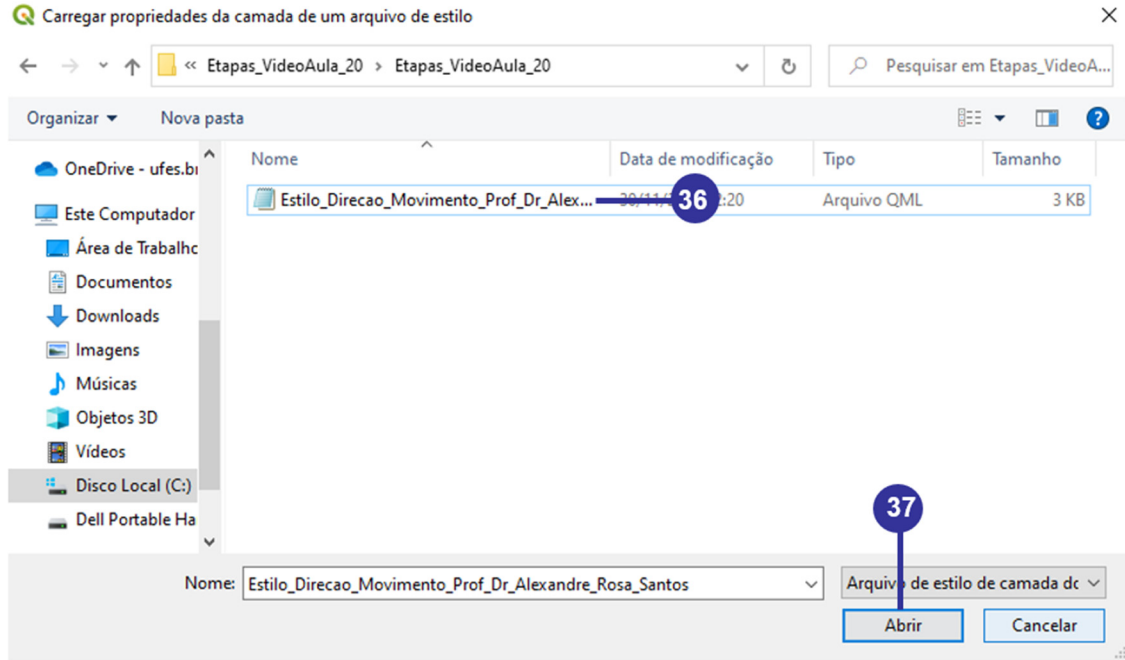


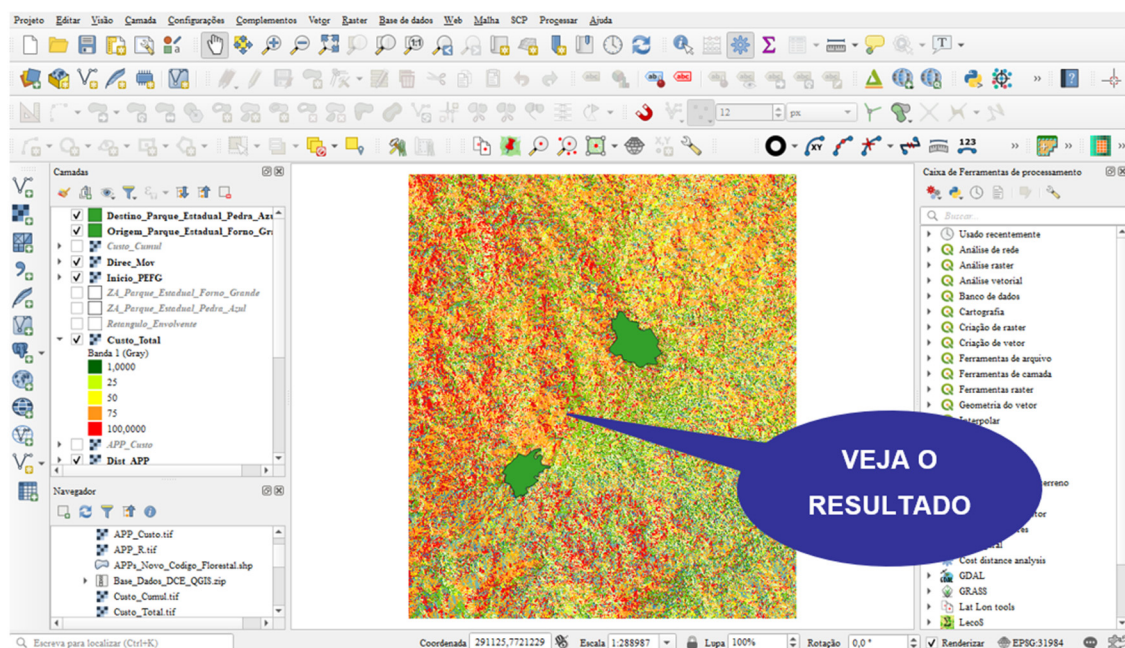
27. Escolha a paleta de cores **Spectral** em Gradiente de cores.
28. Escolha a opção **Inverter Gradiente de Cores**, novamente em **Gradiente de cores**.
29. Clique sobre o botão **OK**.





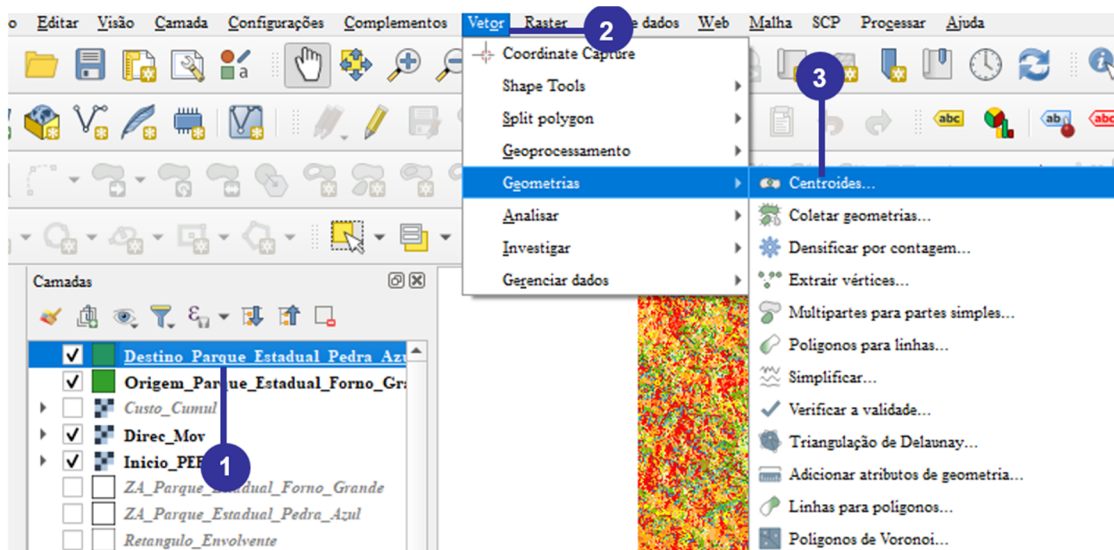
30. Dê um clique duplo na camada matricial **Direc_Mov**.
31. Selecione a opção **Simbologia**.
32. Escolha a opção **Paletizado/ Valores únicos** em Tipo de renderização.
33. Aperta sobre o botão **Classificar**.
34. Clique sobre a opção **Estilo**.
35. Escolha a opção **Carregar estilo**.
36. Selecione **Estilo_Direcao_Movimento_Prof_Dr_Alexandre_Rosa_Santos**, localizada em **C:\Base_Dados_DCE_QGIS\Etapas_VideoAula_20\Etapas_VideoAula_20**.
37. Clique sobre o botão **Abrir**.
38. Clique sobre o botão **OK**.



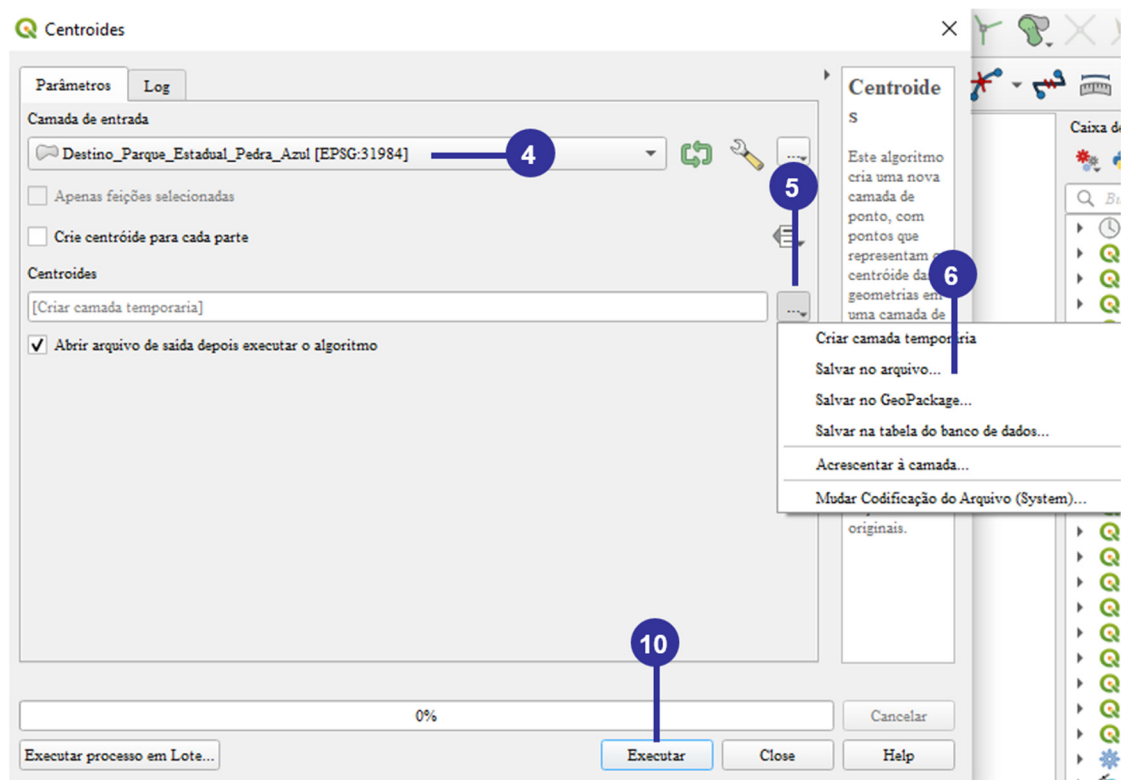
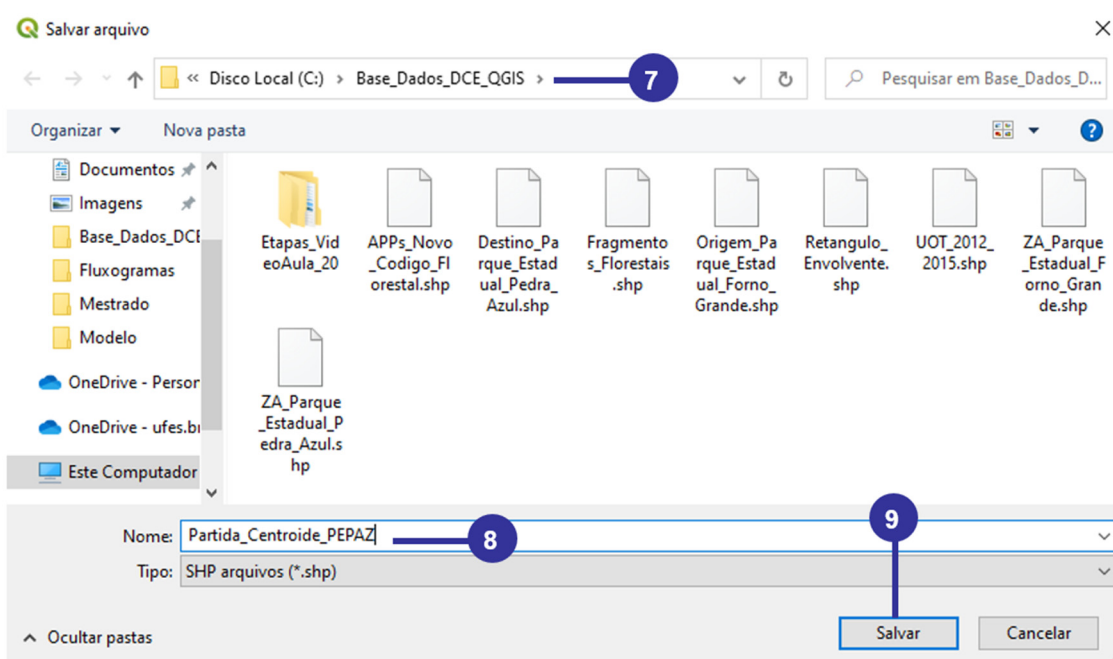


20. GERAÇÃO DA IMAGEM VETORIAL DE PONTO DE PARTIDA POR MEIO DO CENTRÓIDE

1. Selecione a camada vetorial **Destino_Parque_Estadual_Pedra_Azul**.
2. Clique sobre o menu **Vetor**.
3. Selecione a opção **Centroides**, dentro da opção **Geometrias**.



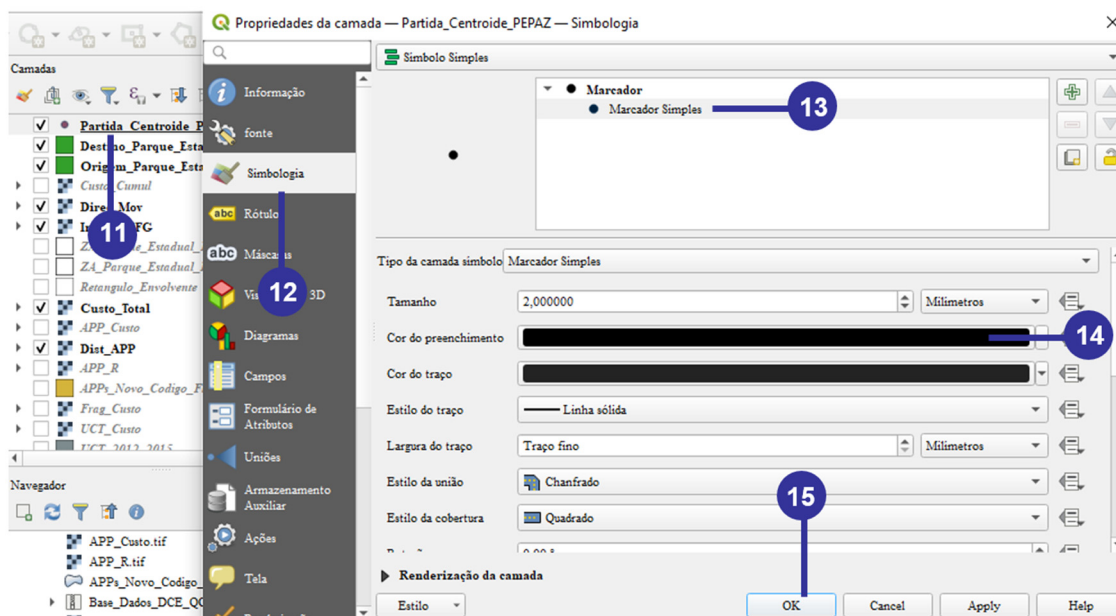
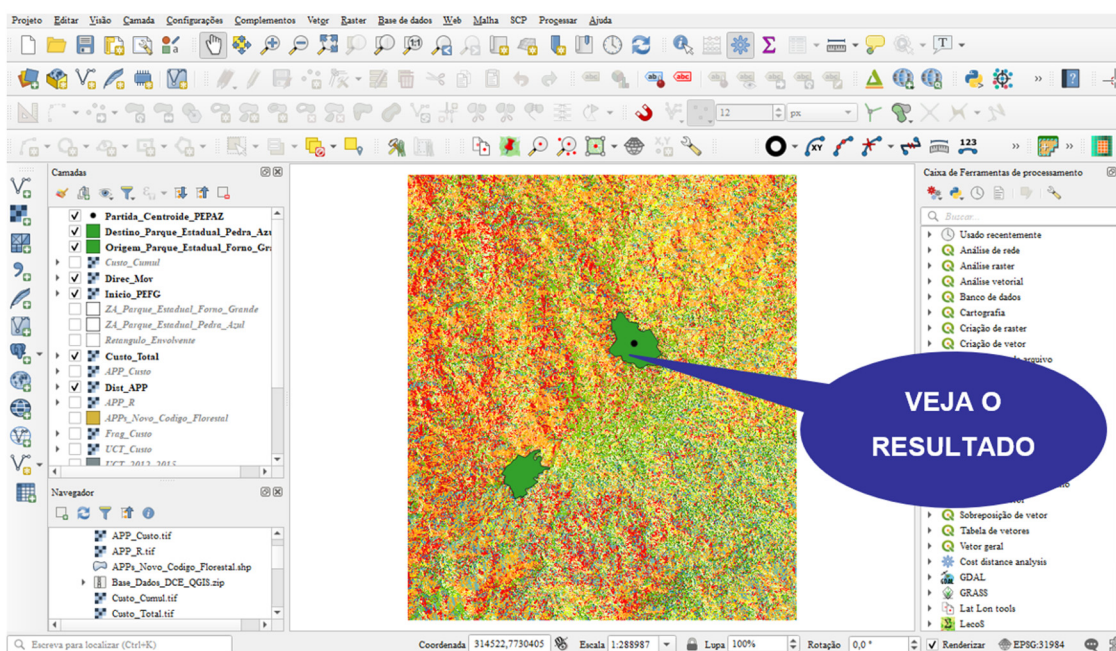
4. Certifique-se que na Camada de entrada esteja selecionado a camada vetorial **Destino_Parque_Estadual_Pedra_Azul**.
5. Clique sobre a **reticências** da opção **Centroides**.
6. Escolha a opção **Salvar no arquivo**.
7. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
8. Nomeie como **Partida_Centroide_PEPАЗ**.
9. Clique sobre o botão **Salvar**.
10. Clique sobre o botão **Executar**.



11. Dê um clique duplo sobre a camada **Partida_Centroide_PEPAZ**.
12. Selecione a opção **Simbologia**.
13. Clique sobre a opção **Marcador simples**.

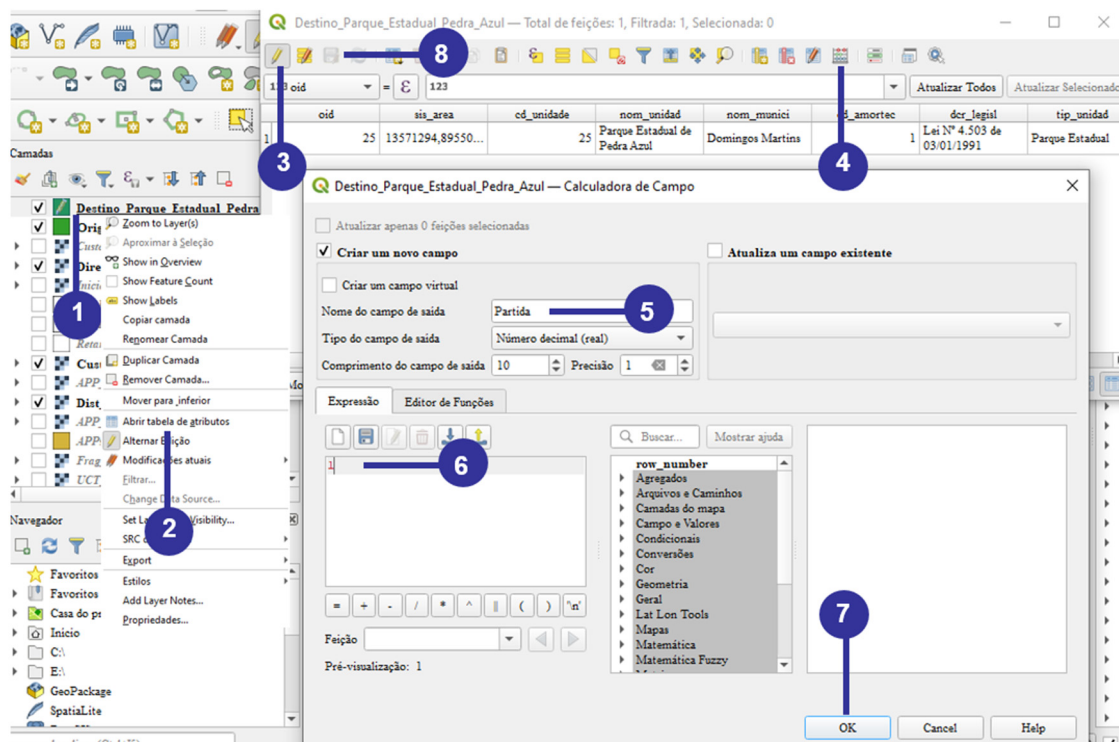
14. Selecione a cor preta em **Cor do preenchimento**.

15. Clique sobre o botão **OK**.



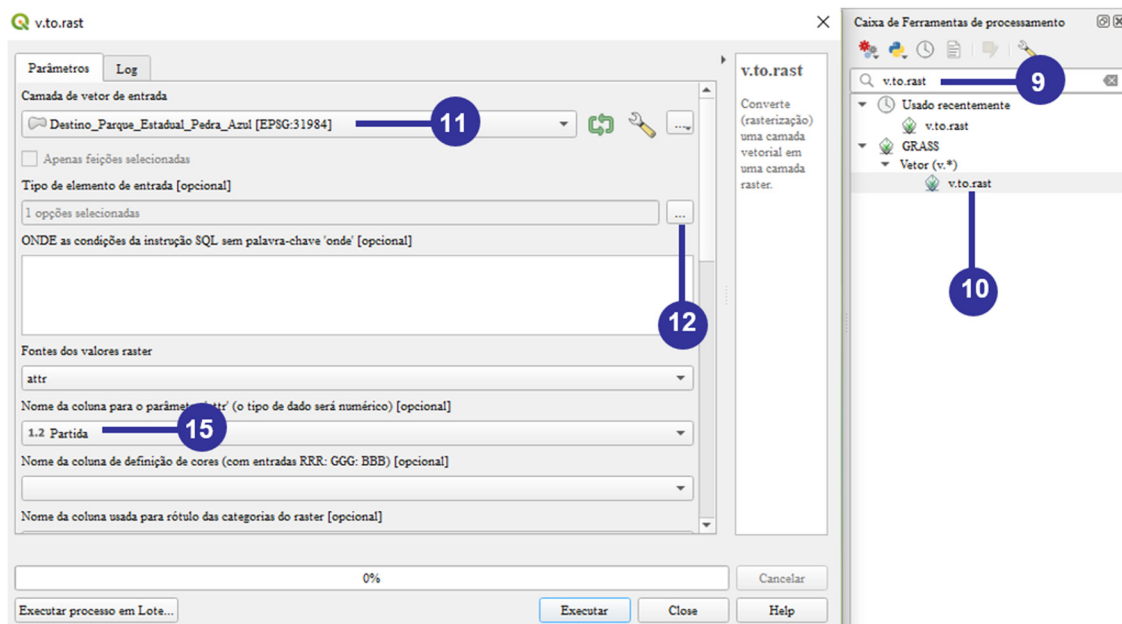
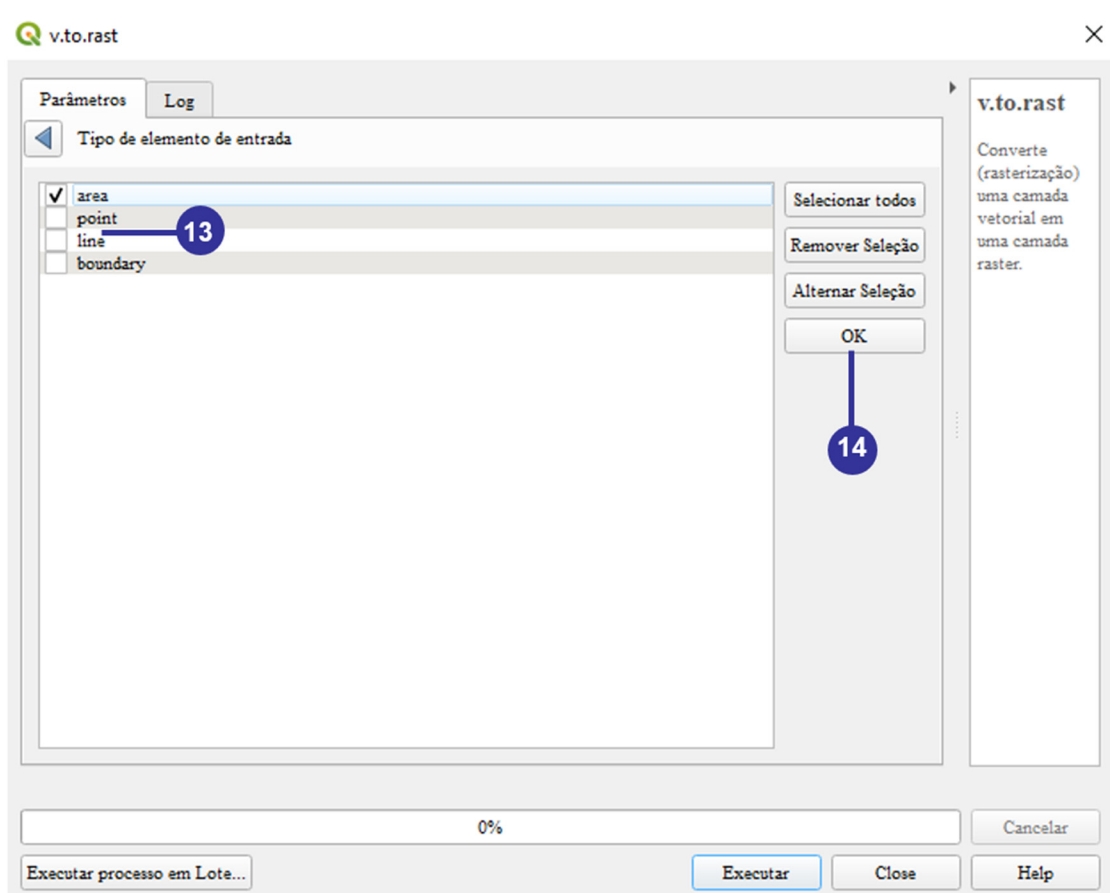
21. GERAÇÃO DA IMAGEM VETORIAL DE PONTOS DE PARTIDA POR MEIO DE VÉRTICES

1. Selecione a camada vetorial **Destino_Parque_Estadual_Pedra_Azul**.
2. Clique com o botão direito e selecione **Abrir tabela de atributos**.
3. Clique na primeira ferramenta **Alternar modo de edição (Ctrl+E)**.
4. Clique na ferramenta **Abrir calculadora de campo (Ctrl+I)**.
5. Escreva “**Partida**” em frente da opção **Nome do novo Campo**.
6. Digite o valor **1** no campo da expressão.
7. Clique sobre o botão **OK**.
8. Clique em **Salvar alterações (Ctrl+S)** e feche a tabela de atributos.

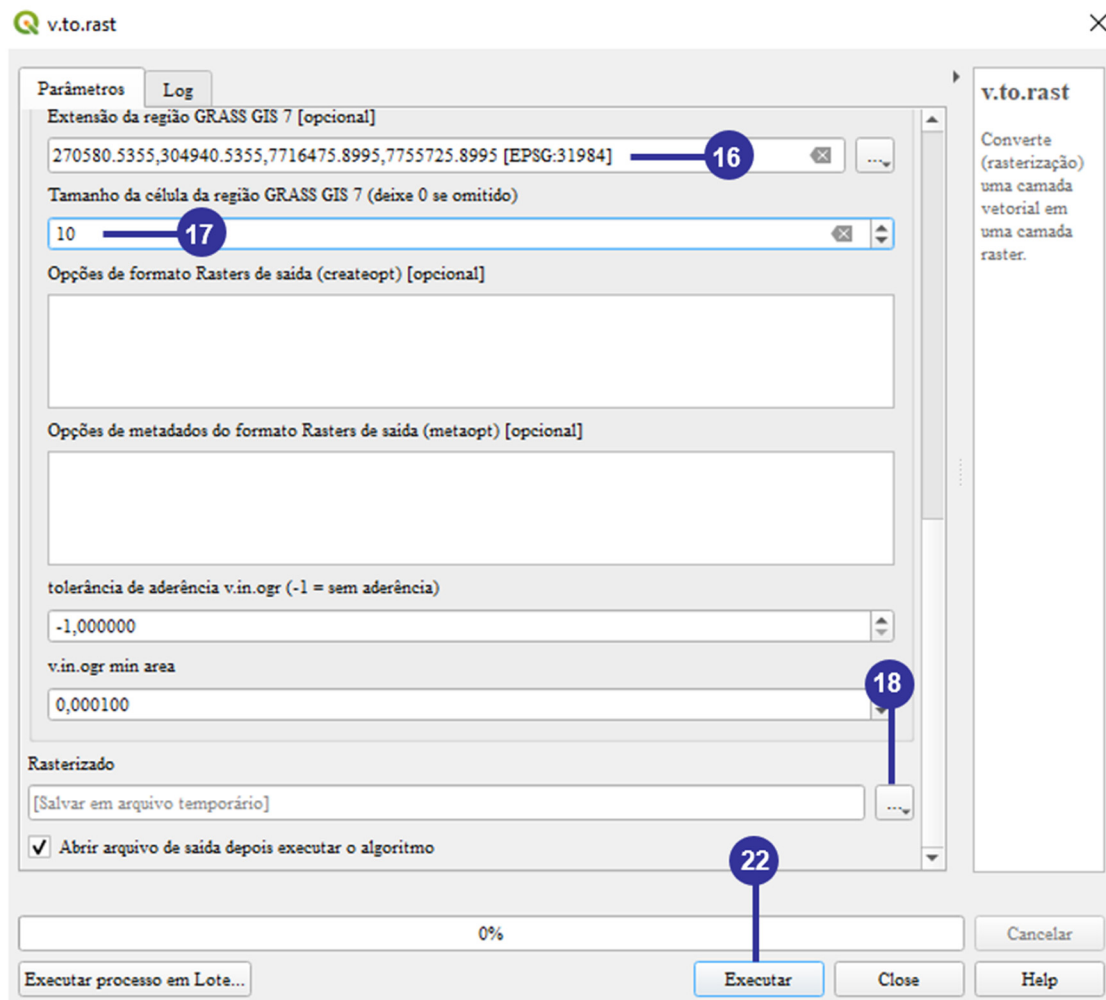


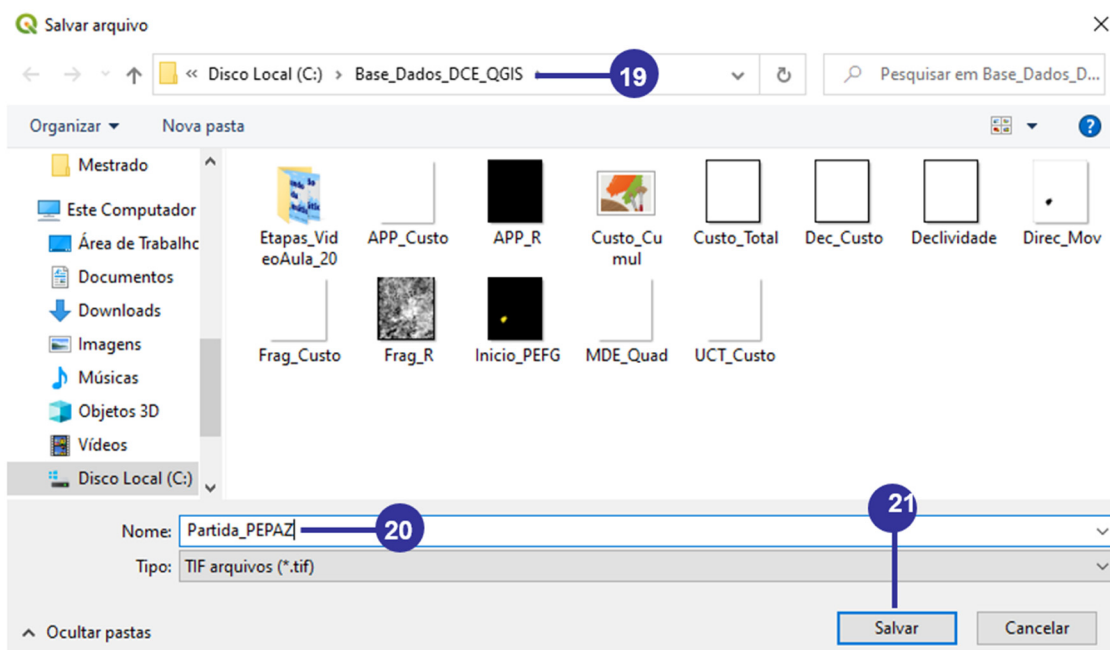
9. Digite **v.to.rast** na Caixa de Ferramentas de processamento.
10. Dê um clique duplo sobre **v.to.rast**.
11. Certifique-se que esteja selecionado a camada **Destino_Parque_Estadual_Pedra_Azul** em **Entrar com camada vetorial**.
12. Clique sobre a reticências em Tipo de elemento de entrada [opcional].
13. Desmarque as camadas **point** e **line**.
14. Clique sobre o botão **OK**.

15. Selecione **Partida** na opção Nome da coluna para o parâmetro 'attr' (o tipo de dado será numérico) [opcional].

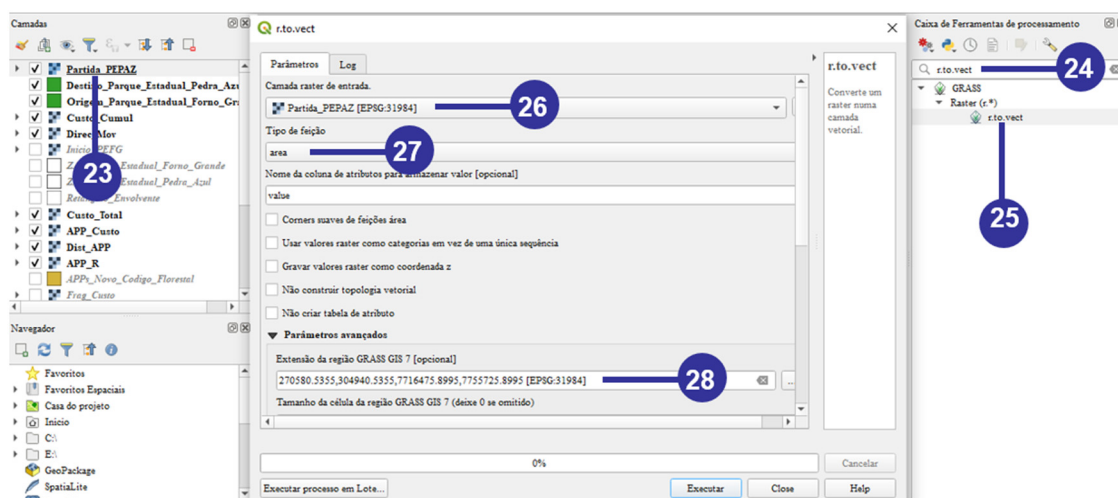


16. Selecione o **MDE_Quad** para a Extensão da região GRASS GIS 7 (xmin, xmax, ymin, ymax) [opcional].
17. Escreva **10** no campo Tamanho da célula da região GRASS GIS 7 (deixe 0 se omitido).
18. Clique com o botão esquerdo sobre a reticências do campo Rasterizado.
19. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**
20. Nomeie o arquivo como **Partida_PEPAZ** em formato **TIF**.
21. Clique sobre o botão **Salvar**.
22. Clique sobre o botão **Executar**.

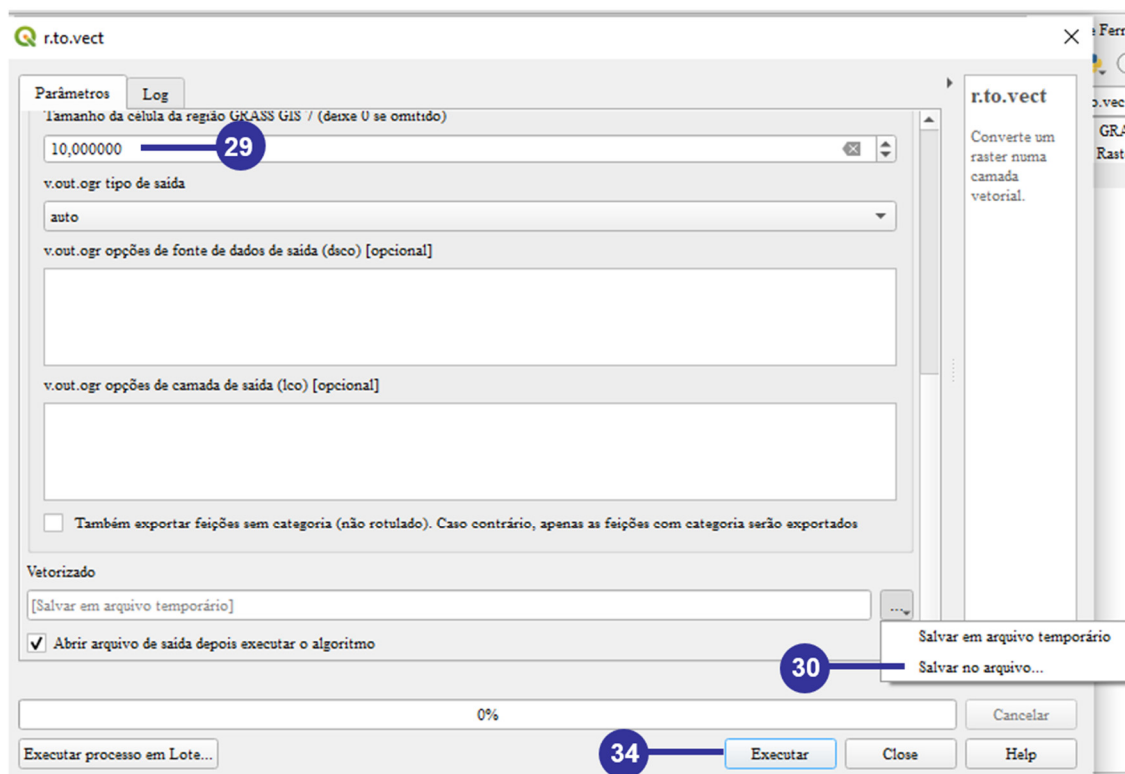


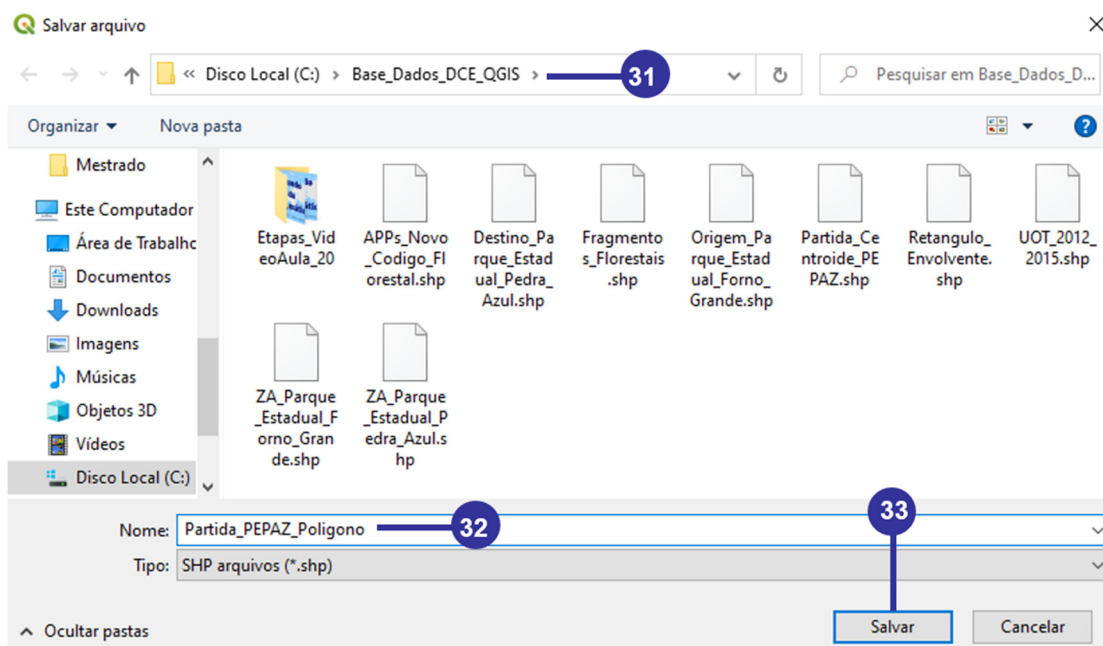


23. Selecione a camada matricial **Partida_PEPAZ**.
24. Digite **r.to.vect** na Caixa de Ferramentas de processamento.
25. Dê um clique duplo sobre a opção **r.to.vect (GRASS)**.
26. Certifique-se que na Camada raster de entrada esteja selecionado a camada matricial **Partida_PEPAZ**.
27. Selecione **Area** em Tipo de feição.
28. Selecione o **MDE_Quad** para a Extensão da região GRASS GIS 7 (xmin, xmax, ymin, ymax) [opcional].

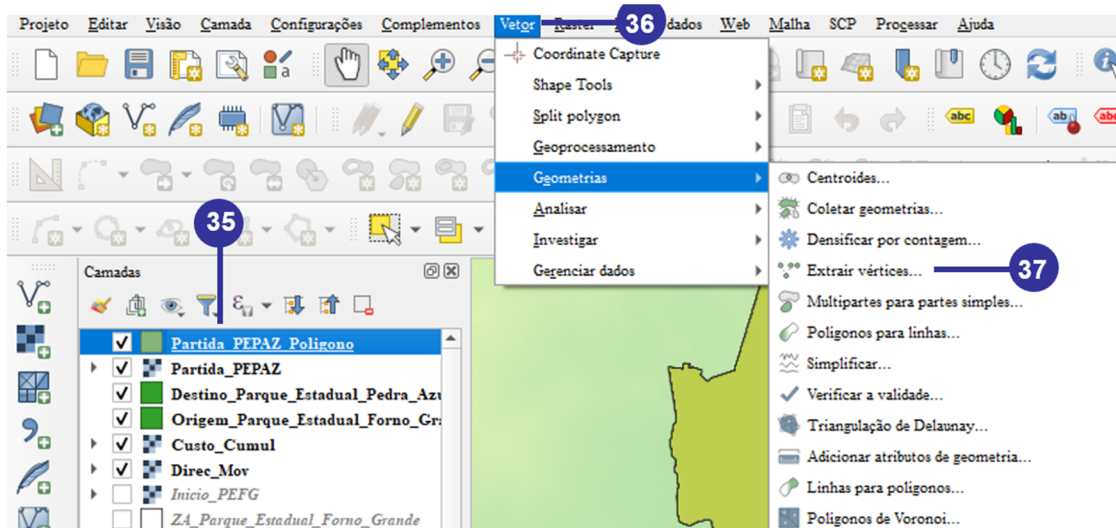


29. Escreva **10** no campo Tamanho da célula da região GRASS GIS 7 (deixe 0 se omitido).
30. Clique com o botão esquerdo sobre a reticências do campo Vetorizado e selecionar **Salvar no arquivo**.
31. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**
32. Nomeie o arquivo como **Partida_PEPAZ_Poligono** em formato SHP files (*.shp).
33. Clique sobre o botão **Salvar**.
34. Clique sobre o botão **Executar**.



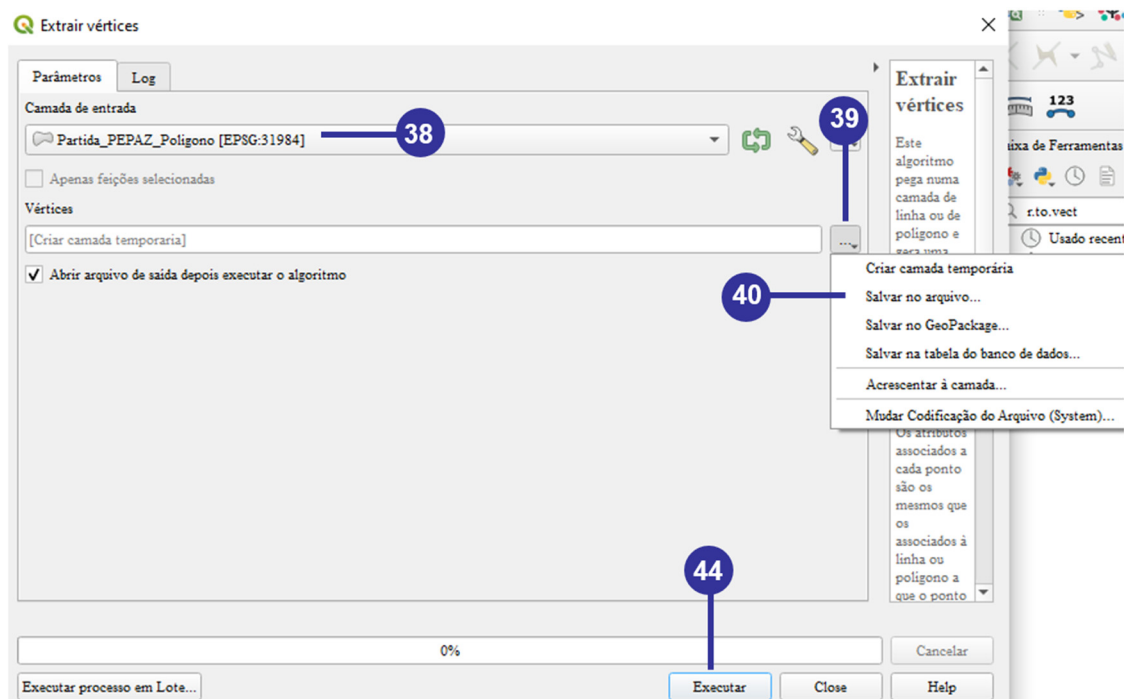
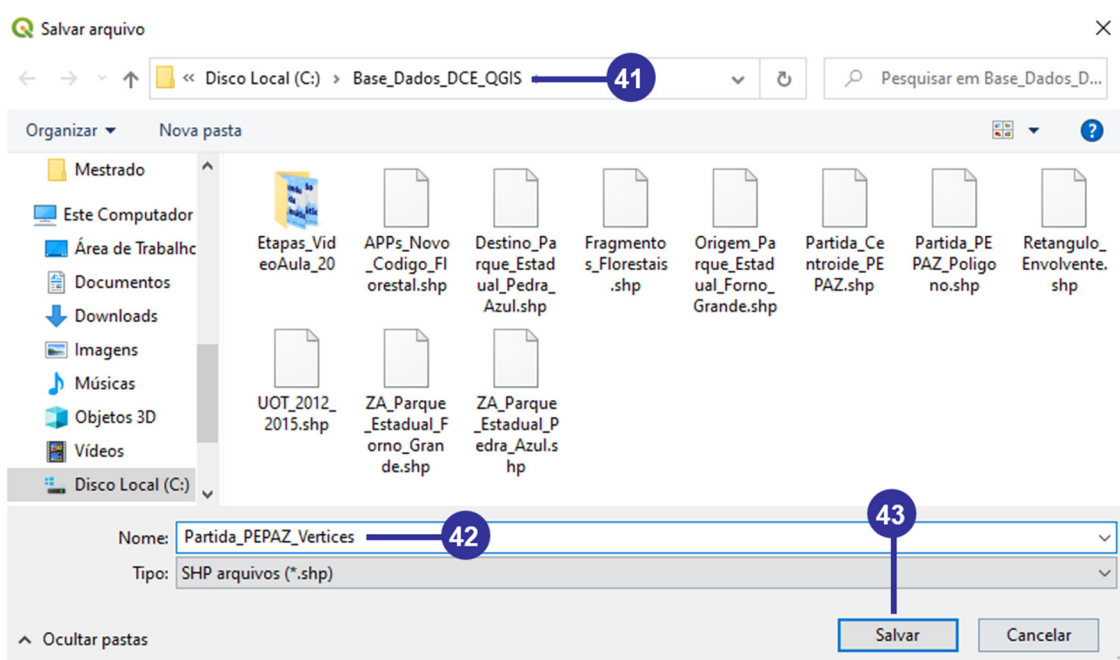


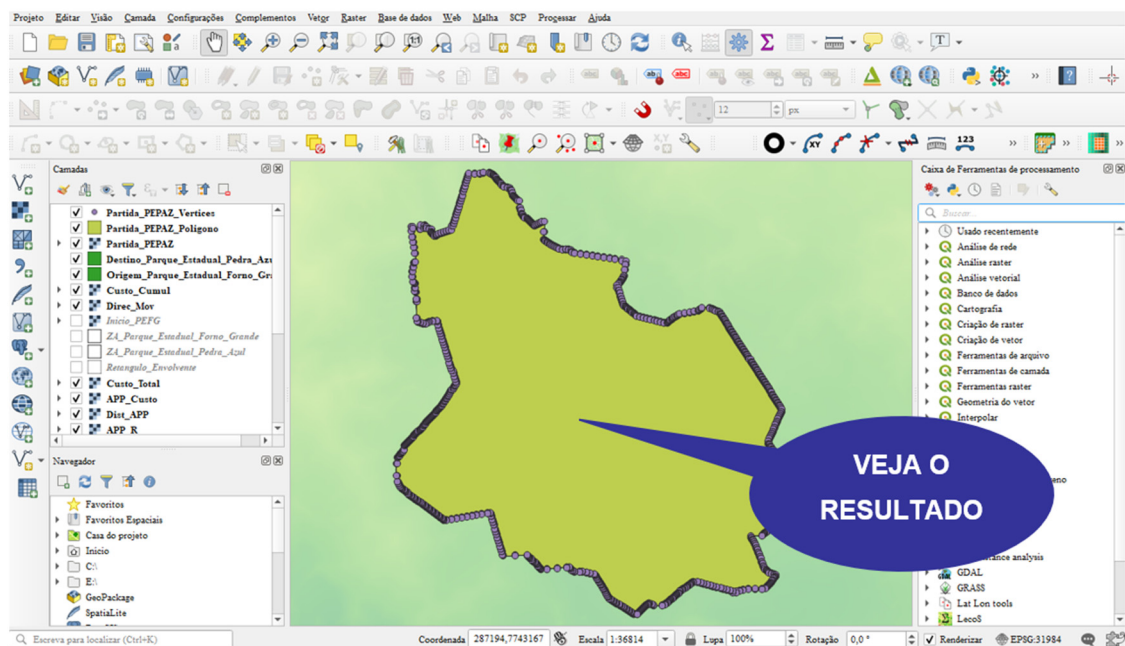
35. Selecione a camada vetorial **Partida_PEPAZ_Poligono**.
36. Clique no menu **Vetor**.
37. Clique sobre a função **Extrair vértices** dentro de Geometricas.



38. Certifique-se que em Camada de entrada esteja selecionado a camada vetorial **Partida_PEPAZ_Poligono**.
39. Clique sobre sobre a reticências da opção Vértices.
40. Escolha a opção **Salvar no arquivo**.

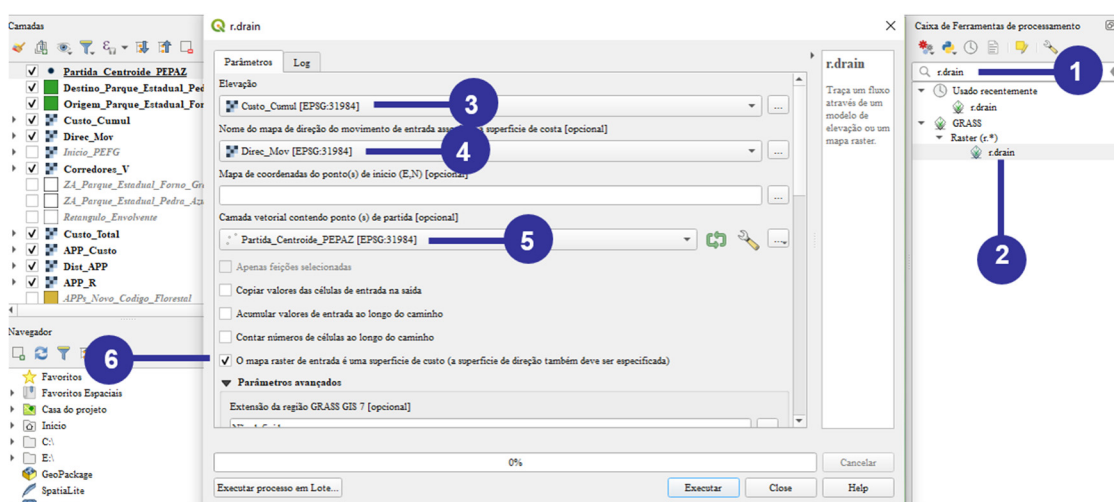
41. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**
42. Nomeie o arquivo como **Partida_PEPAZ_Vertices** em formato SHP files (*.shp).
43. Clique sobre o botão **Salvar**.
44. Clique sobre o botão **Executar**.





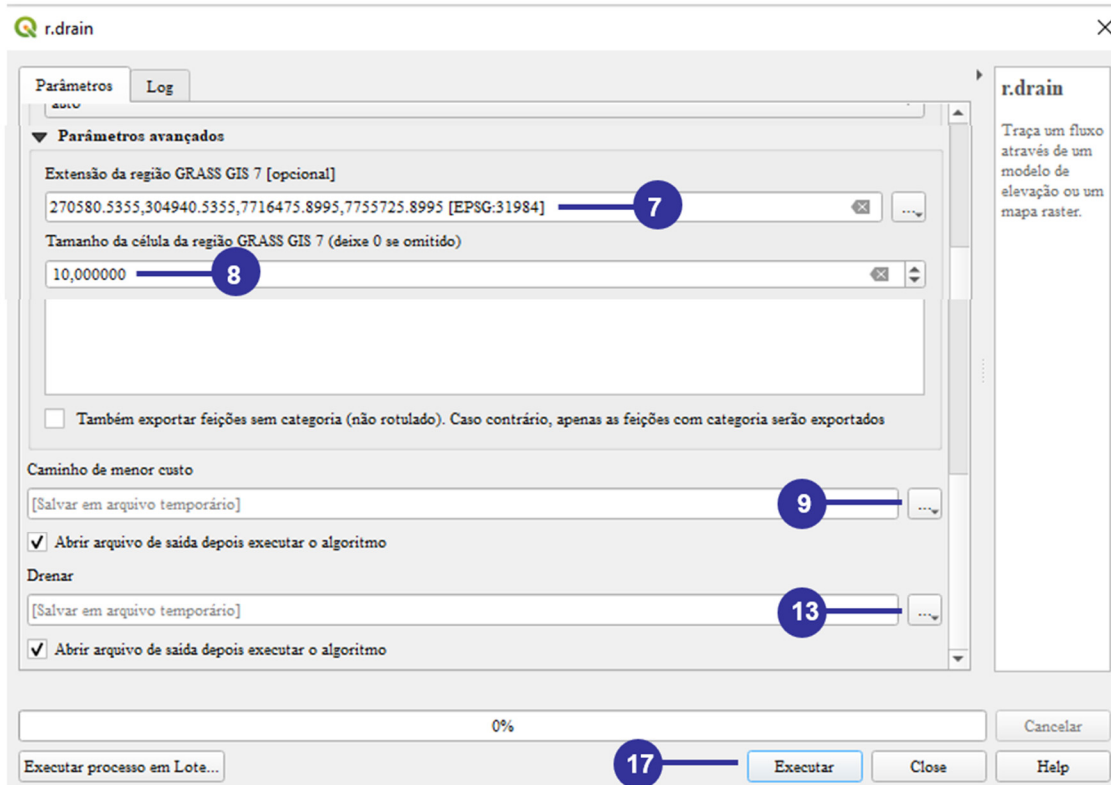
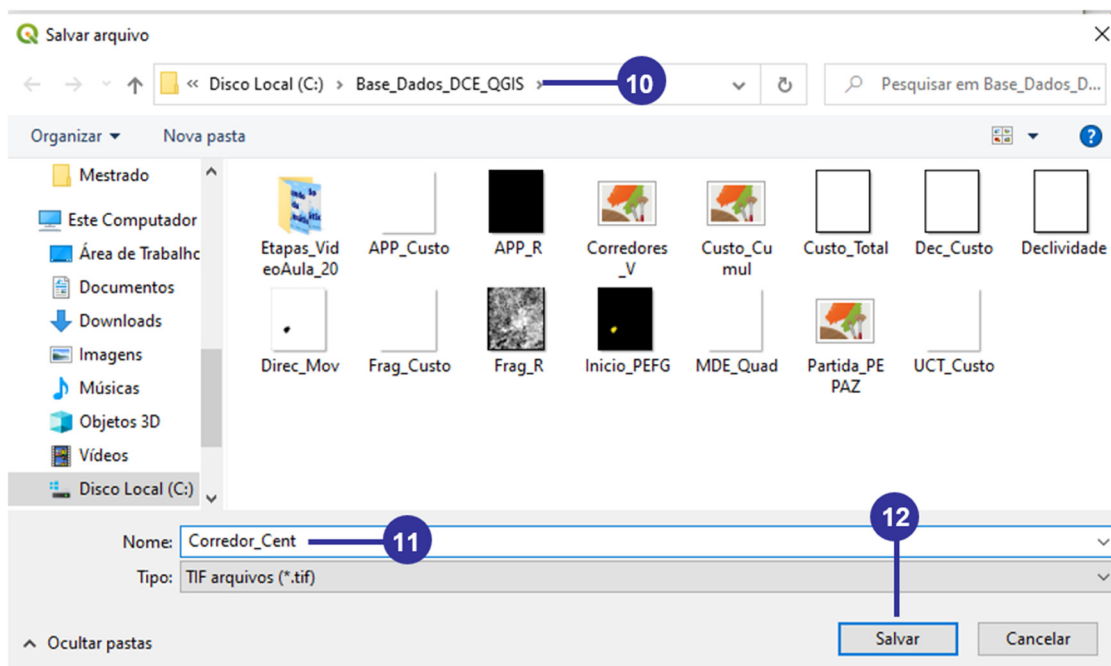
22. GERAÇÃO DA LINHA DE CORREDOR ECOLÓGICO À PARTIR DO CENTRÓIDE

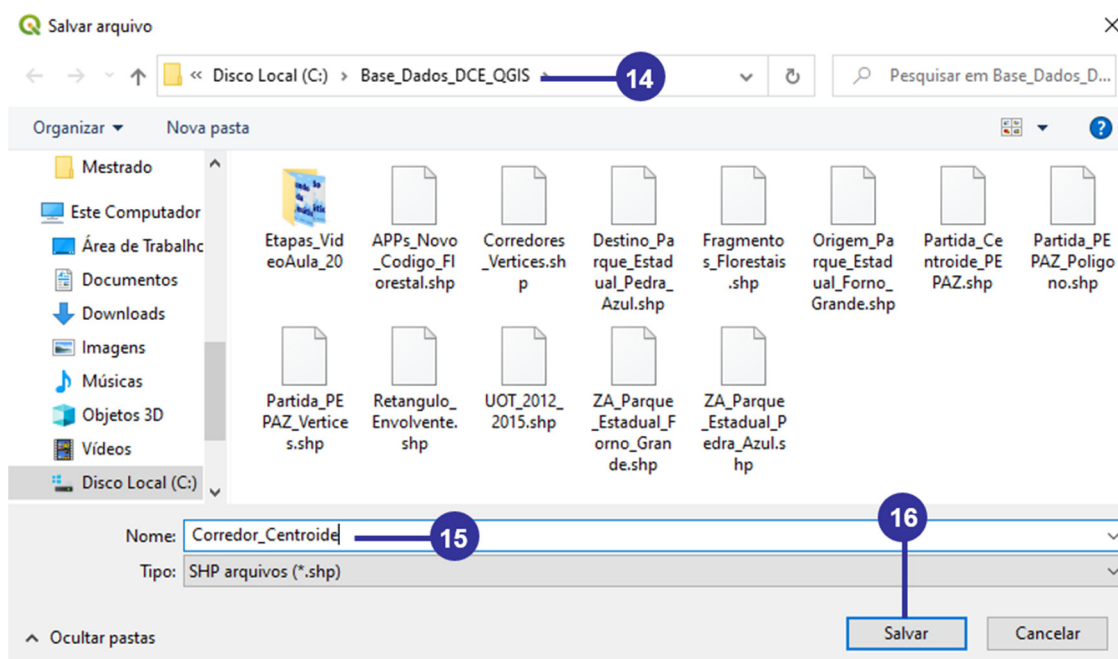
1. Digite **r.drain** na Caixa de Ferramentas de processamento.
2. Dê um clique duplo sobre a função **r.drain**.
3. Selecione **Custo_Cumul** na opção **Elevação**.
4. Selecione **Direc_Mov** na opção **Nome do mapa de direção do movimento de entrada associado à superfície de costa [opcional]**.
5. Selecione **Partida_Centroide_PEPAZ** na opção **Camada vetorial contendo ponto (s) de partida [opcional]**.
6. Marque a opção **O mapa raster de entrada é uma superfície de custo (a superfície de direção também deve ser especificada)**.



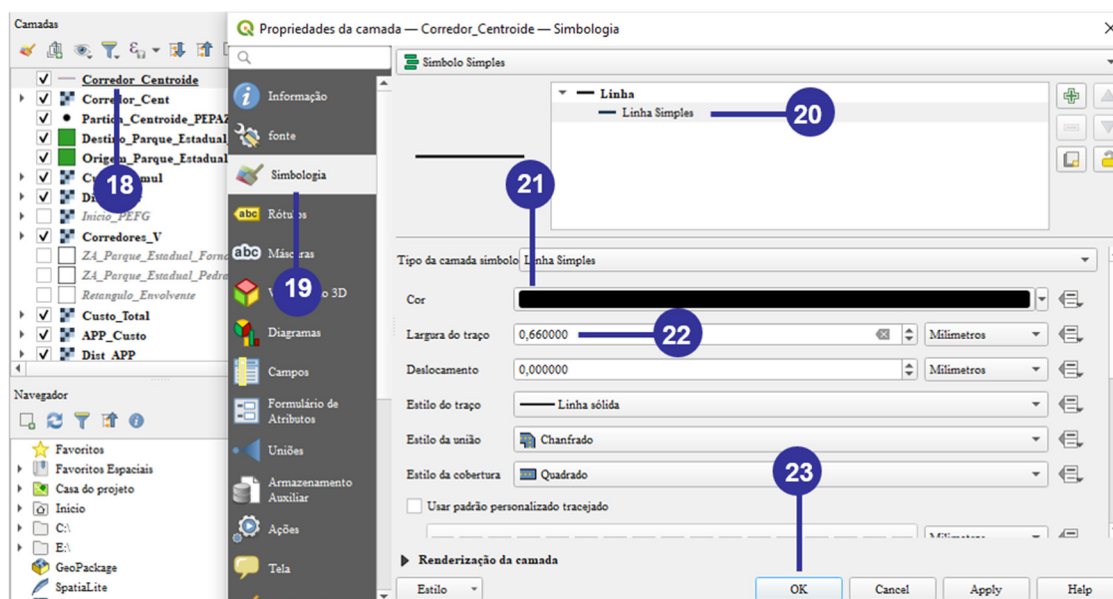
7. Selecione **MDE_Quad** na opção **Extensão da região GRASS GIS 7 (xmin, xmax, ymin, ymax)** [opcional].
8. Digite **10** na opção do **Tamanho da célula da região GRASS GIS 7** (deixe 0 se omitido).
9. Clique sobre a **reticências de Caminho de menor custo** e selecione **Salvar no arquivo**.
10. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
11. Nomeie como **Corredor_Cent**.
12. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a opção **Salvar**.

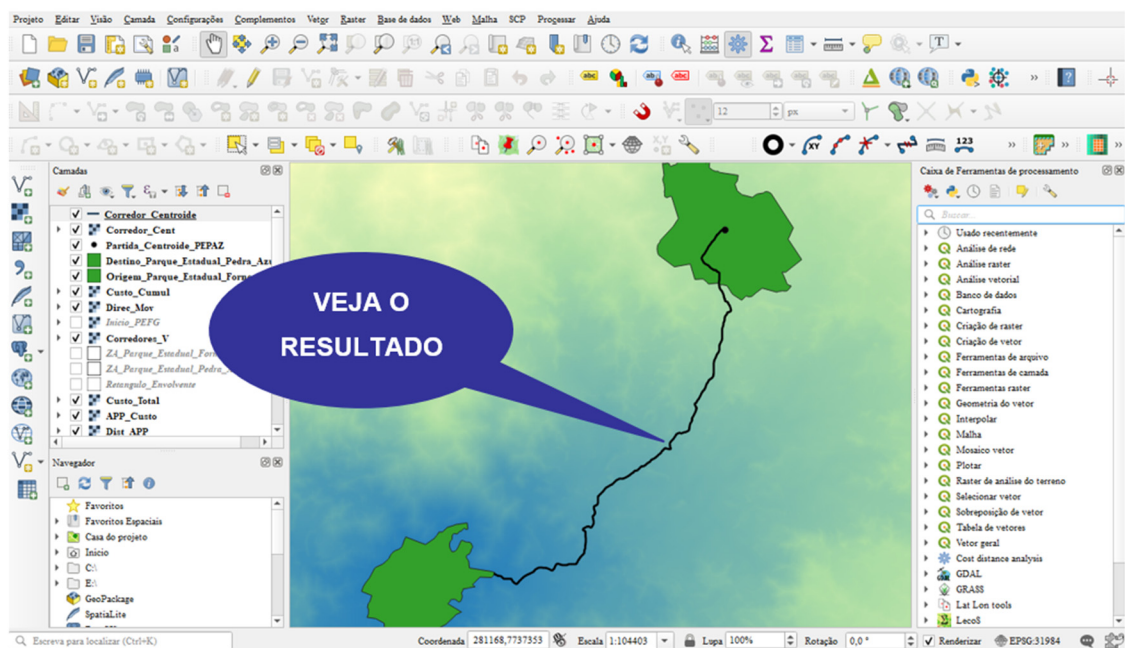
13. Clique sobre a reticências de **Drenar** e selecione **Salvar no arquivo**.
14. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
15. Nomeie como **Corredor_Centroide**.
16. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a opção **Salvar**
17. Clique sobre o botão **Executar**.





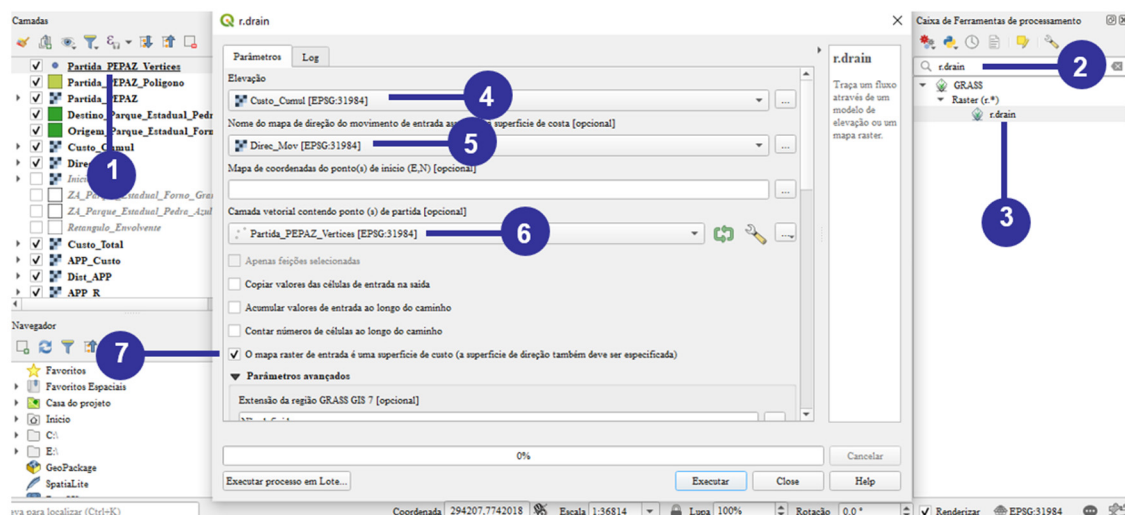
18. Dê um clique duplo sobre a camada **Corredor_Centroide**.
19. Selecione a opção **Simbologia**.
20. Clique sobre a opção **Linha simples**.
21. Selecione a cor preta na opção **Cor**.
22. Coloque **0,66** na opção **Largura do traço**.
23. Clique sobre o botão **OK**.





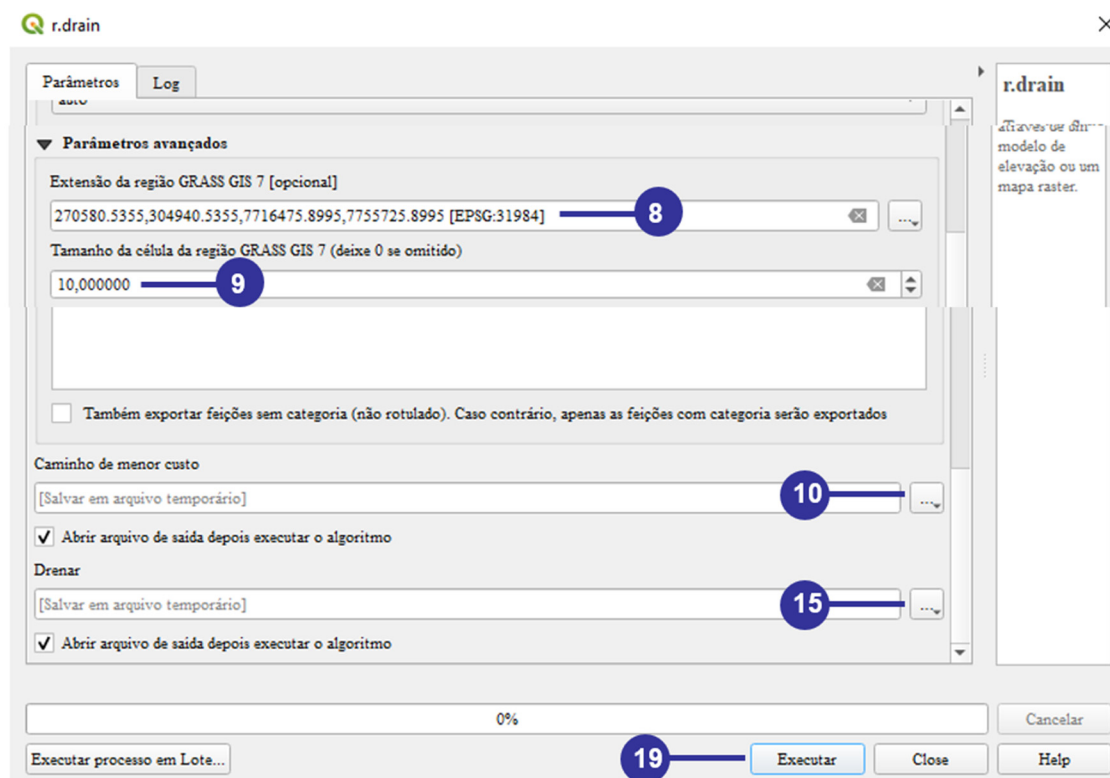
23. GERAÇÃO DAS LINHAS DE CORREDORES ECOLÓGICOS À PARTIR DOS VÉRTICES

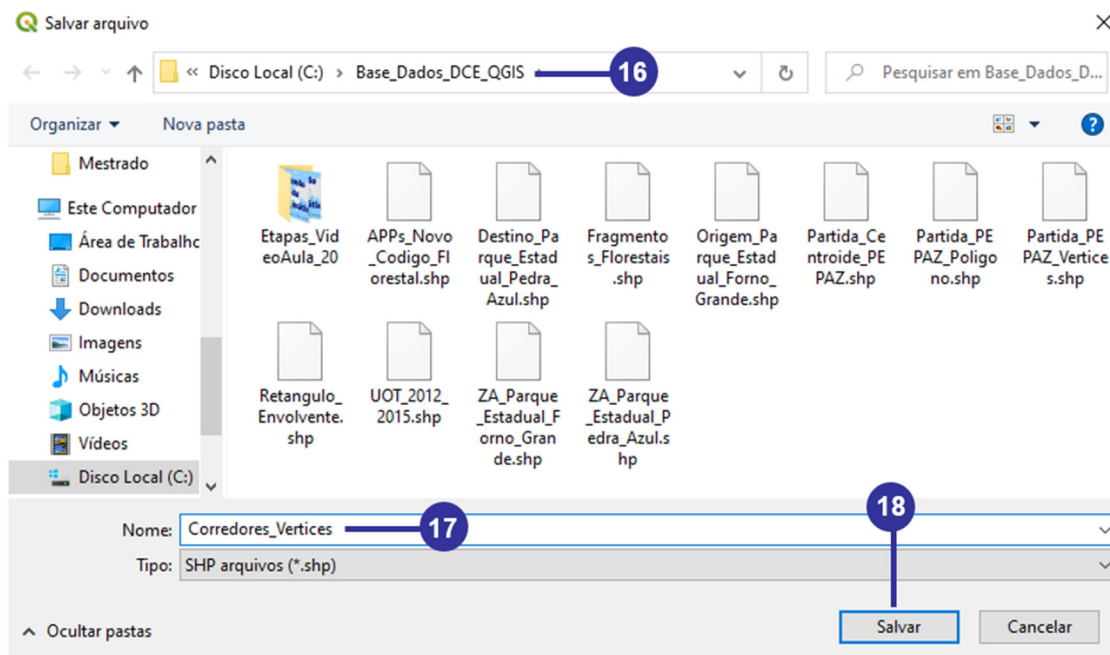
1. Selecione a camada **Partida_PEPAZ_Vertices**.
2. Digite **r.drain** na **Caixa de Ferramentas de processamento**.
3. Dê um clique duplo sobre a função **r.drain**.
4. Selecione **Custo_Cumul** na opção **Elevação**.
5. Selecione **Direc_Mov** na opção **Nome do mapa de direção do movimento de entrada associado à superfície de costa [opcional]**.
6. Selecione **Partida_PEPAZ_Vertices** na opção **Camada vetorial contendo ponto (s) de partida [opcional]**.



7. Marque a opção **O mapa raster de entrada é uma superfície de custo (a superfície de direção também deve ser especificada)**.
8. Selecione **MDE_Quad** na opção **Extensão da região GRASS GIS 7 (xmin, xmax, ymin, ymax) [opcional]**.
9. Digite **10** na opção do **Tamanho da célula da região GRASS GIS 7 (deixe 0 se omitido)**.

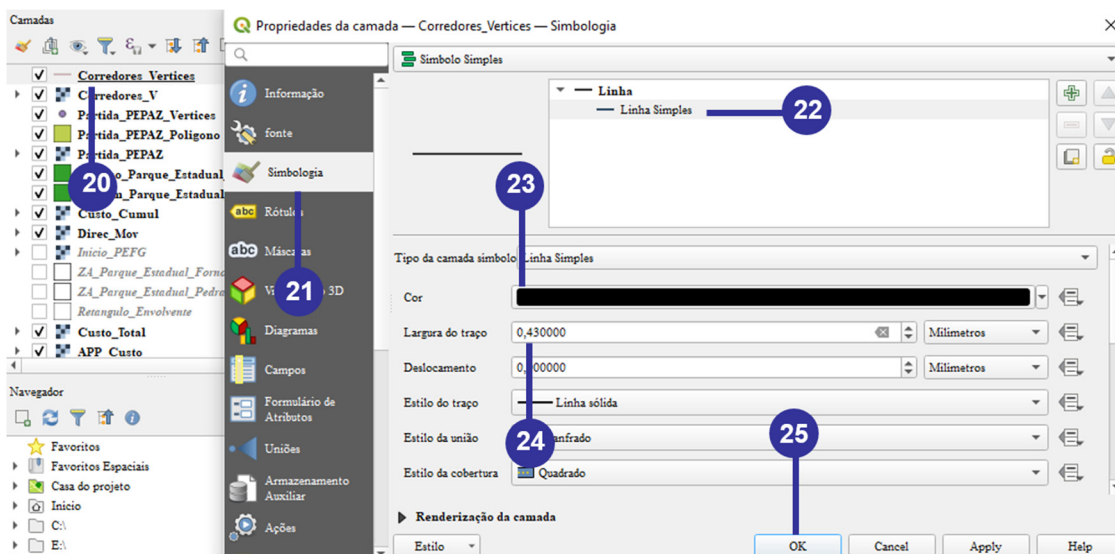
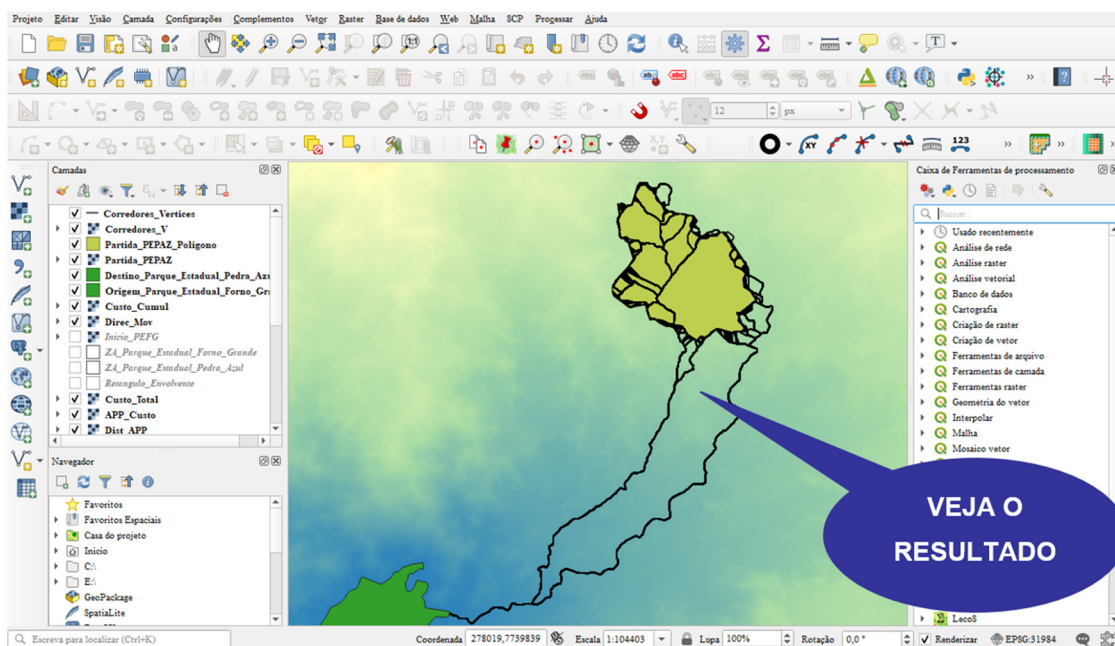
10. Clique sobre a **reticências** de **Caminho de menor custo** selecione **Salvar no arquivo**.
11. Escolha a opção **Salvar no arquivo**.
12. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
13. Nomeie como **Corredores_V**.
14. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a opção **Salvar**.
15. Clique sobre a **reticências** de **Drenar** selecione **Salvar no Arquivo**.
16. Selecione a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
17. Nomeie como **Corredores_Vertices**.
18. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a opção **Salvar**.
19. Clique sobre o botão **Executar**.





- _____

25. Clique sobre o botão **OK**.



24. APRESENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 9, DE 24 DE OUTUBRO DE 1996

BIOMAS – Diretrizes para o manejo

RESOLUÇÃO CONAMA nº 9 de 1996

RESOLUÇÃO CONAMA nº 9, de 24 de outubro de 1996 **Publicada nº DOU nº 217, de 7 de novembro de 1996, Seção 1, páginas 23069-23070**

Correlações:

- Define “corredores remanescentes” citado no artigo 7º do Decreto nº 750/93

Define “corredor de vegetação entre remanescentes” como área de trânsito para a fauna.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, alterada pela Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, regulamentadas pelo Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990, e Lei nº 8.746, de 9 de dezembro de 1993, considerando o disposto na Lei nº 8.490, de 19 de novembro de 1992, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando o disposto no artigo 225 da Constituição Federal, em especial a definição de Mata Atlântica como Patrimônio Nacional;

Considerando a necessidade de dinamizar a implementação do Decreto nº 750/93, referente à proteção da Mata Atlântica;

Considerando a necessidade de se definir “corredores entre remanescentes” citado no artigo 7º do Decreto nº 750/93, assim como estabelecer parâmetros e procedimentos para a sua identificação e proteção, Resolve:

Art. 1º Corredor entre remanescentes caracteriza-se como sendo faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes.

Parágrafo único. Os corredores entre remanescentes constituem-se:

- pelas matas ciliares em toda sua extensão e pelas faixas marginais definidas por lei;
- pelas faixas de cobertura vegetal existentes nas quais seja possível a interligação de remanescentes, em especial, às unidades de conservação e áreas de preservação permanente.

Art. 2º Nas áreas que se prestem a tal finalidade onde sejam necessárias intervenções visando sua recomposição florística, esta deverá ser feita com espécies nativas regionais, definindo-se previamente se essas áreas serão de preservação ou de uso.

Art. 3º A largura dos corredores será fixada previamente em 10% (dez por cento) do seu comprimento total, sendo que a largura mínima será de 100 m.

Parágrafo único. Quando em faixas marginais a largura mínima estabelecida se fará em ambas as margens do rio.

Art. 4º Revogam-se as disposições em contrário.

Art. 5º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

GUSTAVO KRAUSE GONÇALVES SOBRINHO – Presidente do Conselho
EDUARDO DE SOUZA MARTINS - Secretário-Executivo

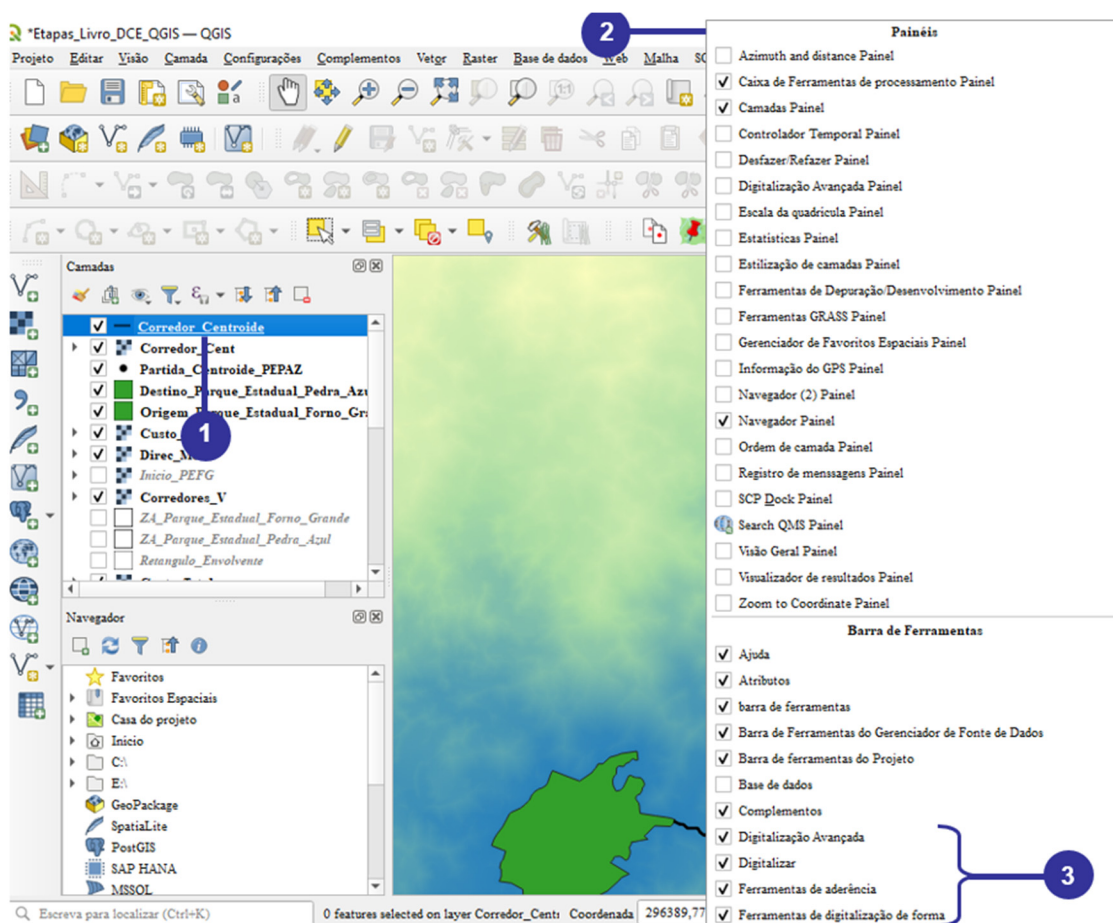
Este texto não substitui o publicado no DOU, de 7 de novembro de 1996.

25. ESCOLHA DA MELHOR LINHA DE CORREDOR ECOLÓGICO

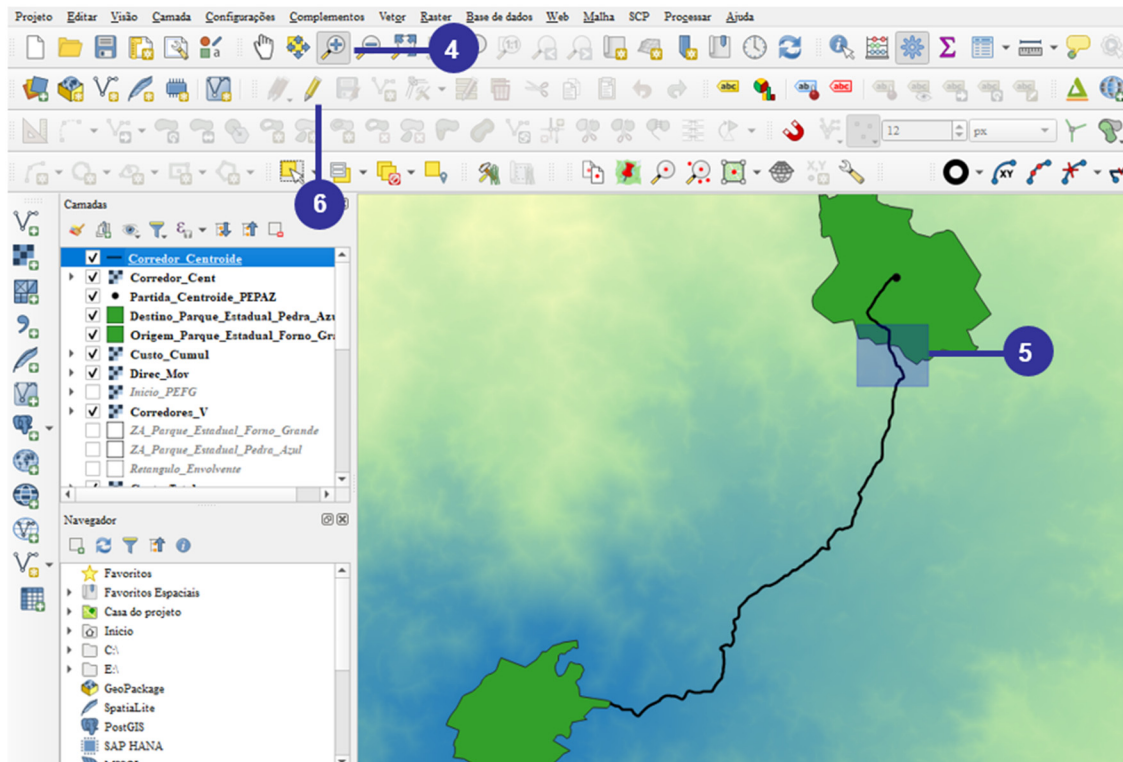
Iremos adotar por questões didáticas o método a partir das camadas **Corredor_Centroide** e **Partida_Centroide_PEPAZ**, mas não desconsidere o segundo método, onde pode ser realizado confrontos com outras metodologias para verificar suas eficácias, seja o uso e cobertura da terra, áreas de preservação permanente ou estimativa de perda de solo em toneladas por hectare.

26. EDIÇÃO VETORIAL DA LINHA DE CORREDOR ECOLÓGICO

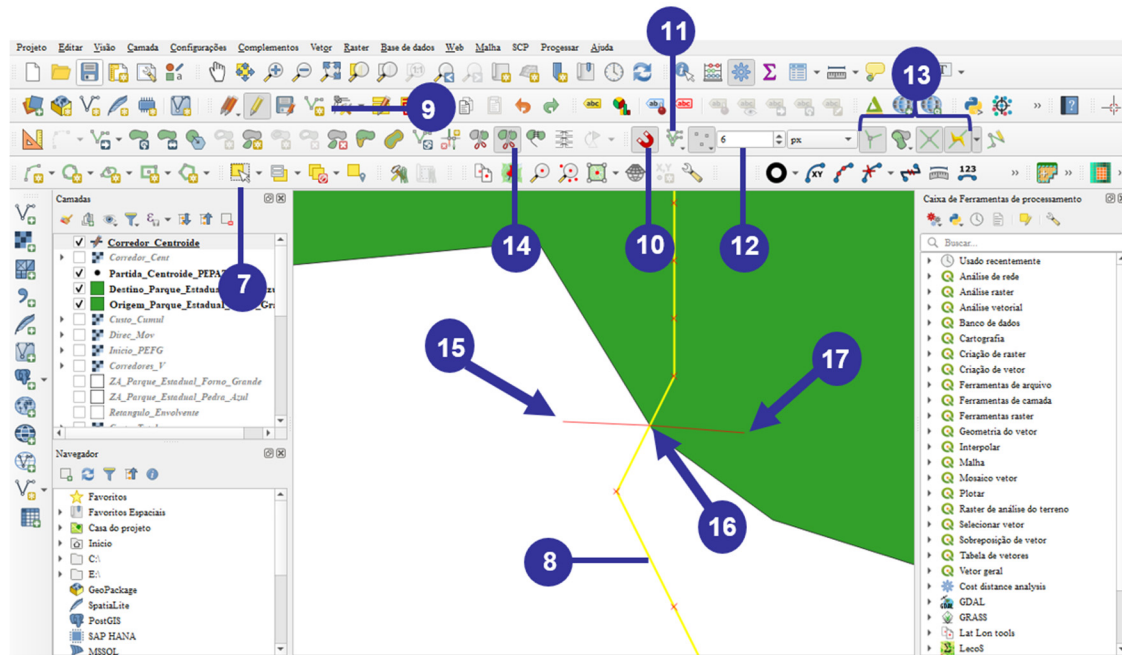
1. Selecione a camada **Corredor_Centroide**.
2. Clique com o botão direito do mouse ao lado do menu **Ajuda**.
3. Verifique se está ativo as seguintes ferramentas: **Digitalização Avançada**, **Digitalizar** e **Ferramentas de aderência**. (Caso não estejam ativas, selecione cada uma delas para habilitá-las).



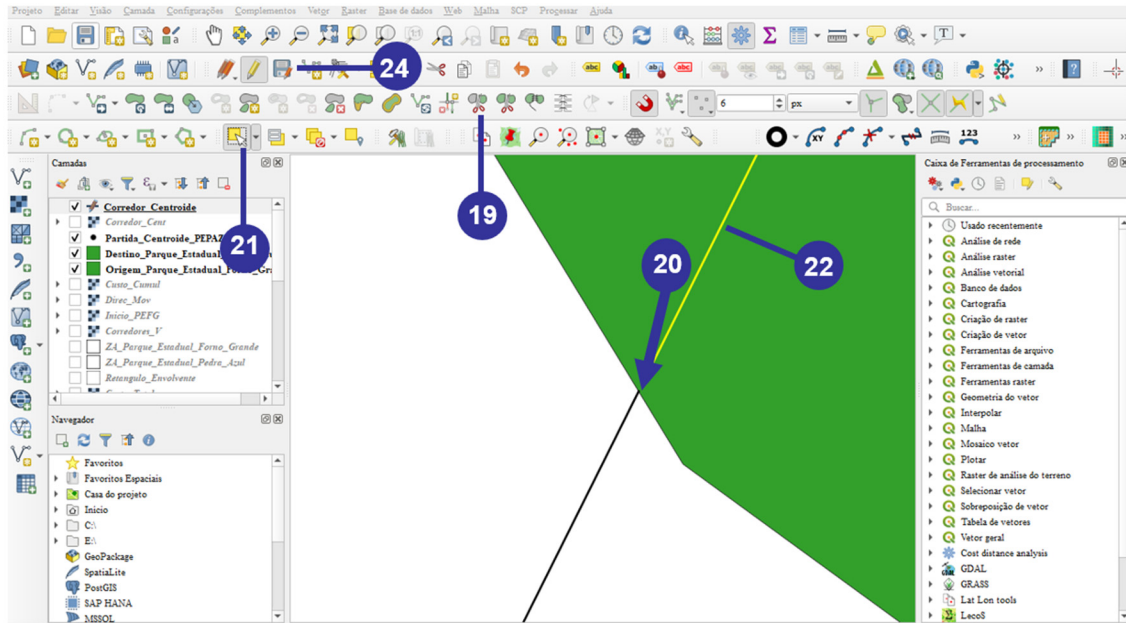
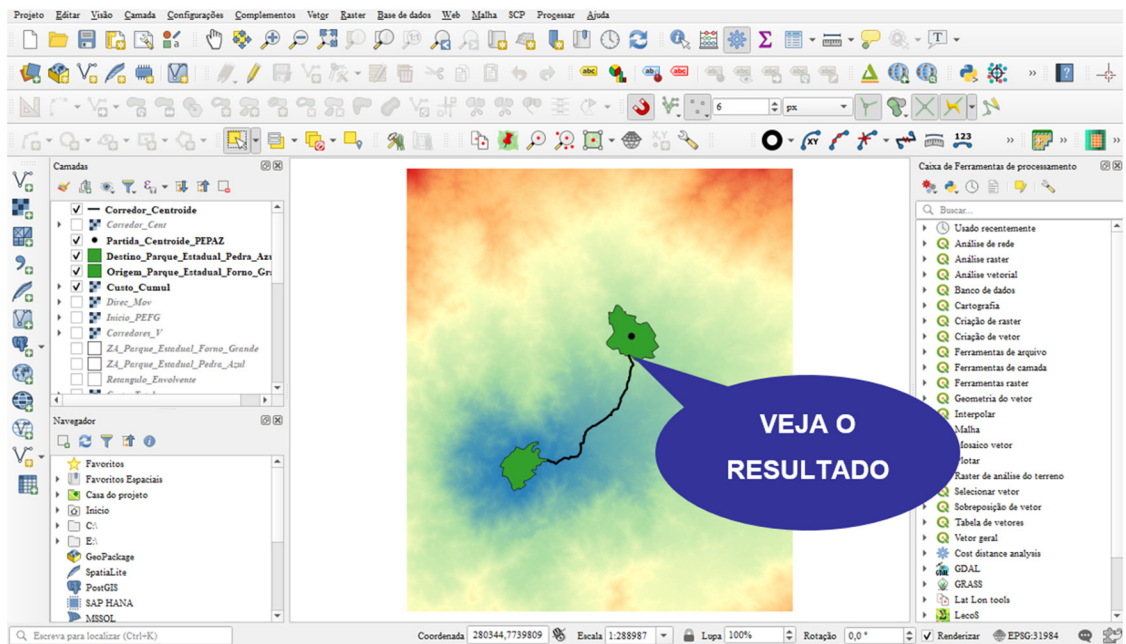
4. Clique sobre a ferramenta **Aproximar** (Ctrl + Alta++).
5. Arraste em diagonal entre o limite da linha de **Corredor_Centroide** e **Destino_Parque_Estadual_Pedra_Azul**.
6. Clique sobre a ferramenta **Alternar Edição** do painel **Barra de Ferramentas de Vetorização**.



7. Clique sobre a ferramenta **Selecionar feições**.
8. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a linha **Corredor_Centroide**.
9. Clique sobre **Ferramenta de Vértices (Todas as Camadas)**.
10. Clique sobre a ferramenta **Habilitar Aderência (S) (Todas as Camadas)**.
11. Selecione **Todas as camadas**, sobre **Ferramentas de aderência**.
12. Digite **cinco (6)** em **Tolerância de Aderência** em Unidades Definidas.
13. Selecione as funções **Habilitar Edição Topológica**, **Habilitar Aderência na Intersecção** e **Habilitar Traçar (T)**.
14. Clique com o botão direito do mouse sobre a ferramenta **Dividir Partes** no painel **Digitalização Avançada**.
15. Dê um clique com o botão esquerdo do mouse em uma área próxima à camada **Corredor_Centroide**.
16. Dê um clique com o botão esquerdo do mouse na área de **intersecção** entre as camadas **Corredor_Centroide** e **Destino_Parque_Estadual_Pedra_Azul**.
17. Dê um clique com o botão esquerdo do mouse em uma outra área do lado de fora.
18. Clique com o botão direito do mouse.

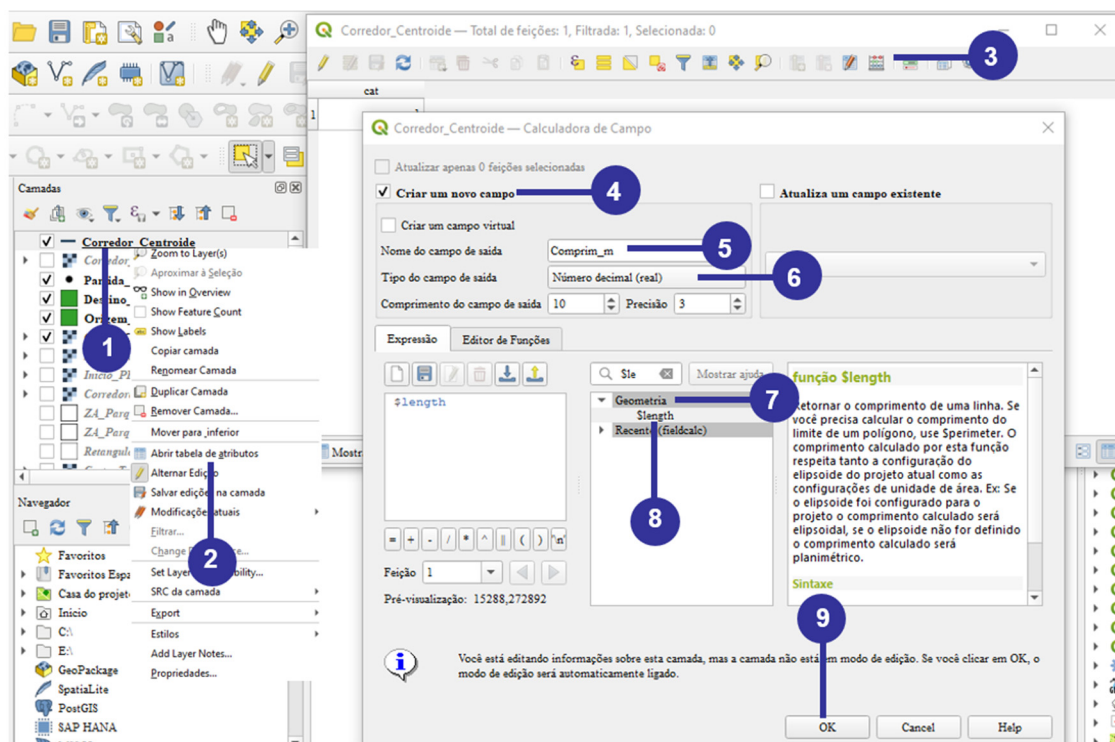


19. Clique sobre a ferramenta **Quebrar Feições** no painel **Digitalização Avançada**.
20. Dê um clique duplo sobre a **interseção** entre as camadas **Corredor_Centroide** e **Destino_Parque_Estadual_Pedra_Azul**.
21. Selecione a ferramenta **Selecionar Feições**.
22. Clique sobre a linha da camada **Corredor_Centroide**, localizada na parte de superior, situada dentro da camada **Destino_Parque_Estadual_Pedra_Azul**.
23. Clique sobre a tecla **Delete** em seu teclado.
24. Clique sobre a ferramenta **Salvar edições na camada** no painel **Barra de Ferramentas de Vetorização**.



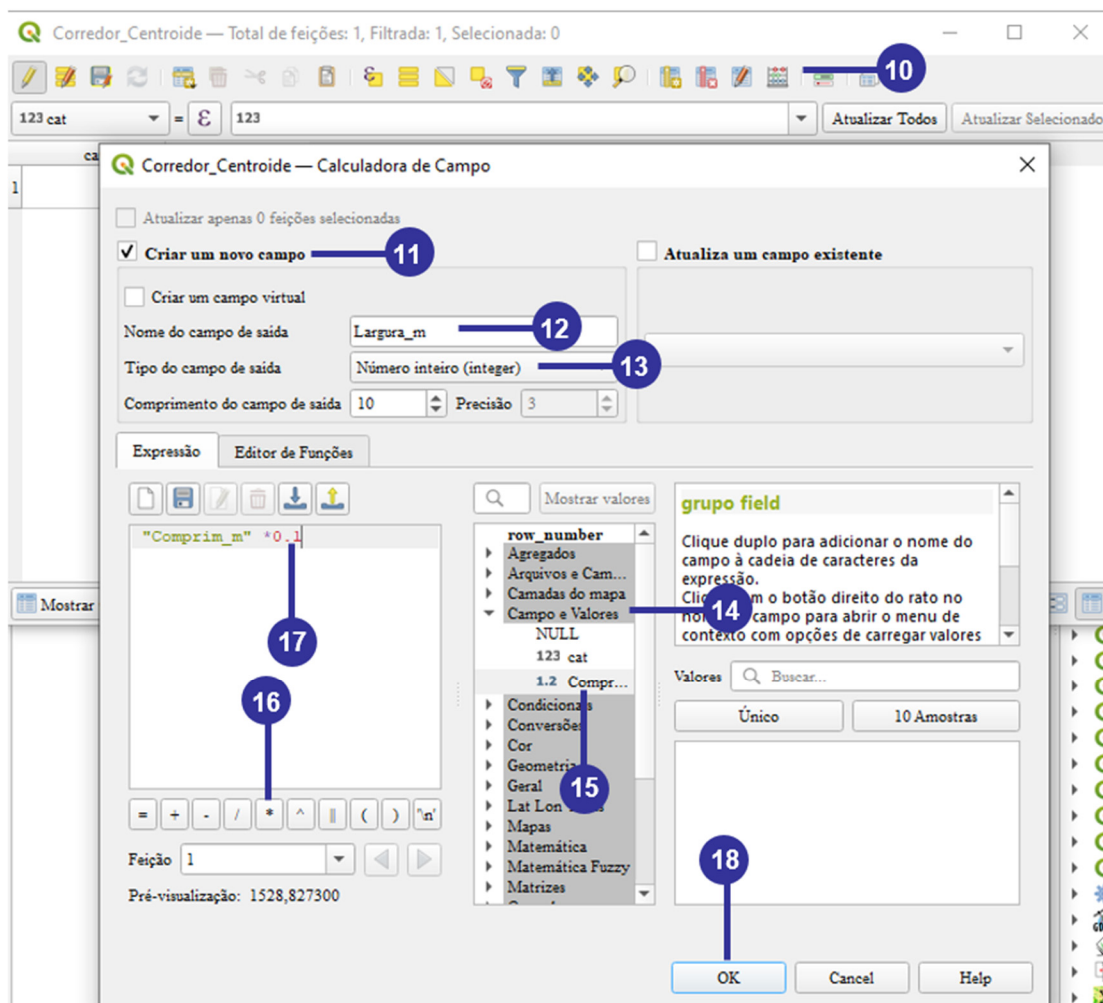
27. CRIAÇÃO DOS CAMPOS DE COMPRIMENTO E LARGURA DO CORREDOR ECOLÓGICO

1. Clique com o botão direito do mouse sobre a camada **Corredor_Centroide** e selecione a opção **Abrir tabela de atributos**.
2. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a primeira ferramenta, **Alterar modo de edição (Ctrl + E)**.
3. Clique sobre ferramenta **Abrir Calculadora de Campo (Ctrl + I)**.
4. Deixe marcado **Criar um novo campo**.
5. Escreva **Comprim_m** à frente de **Nome do novo Campo**.
6. Selecione **número decimal (real)** em **Tipo de novo campo**.
7. Expanda a opção de **Geometria**.
8. Dê um clique duplo sobre a opção **\$length**.
9. Clique sobre o botão **OK**.



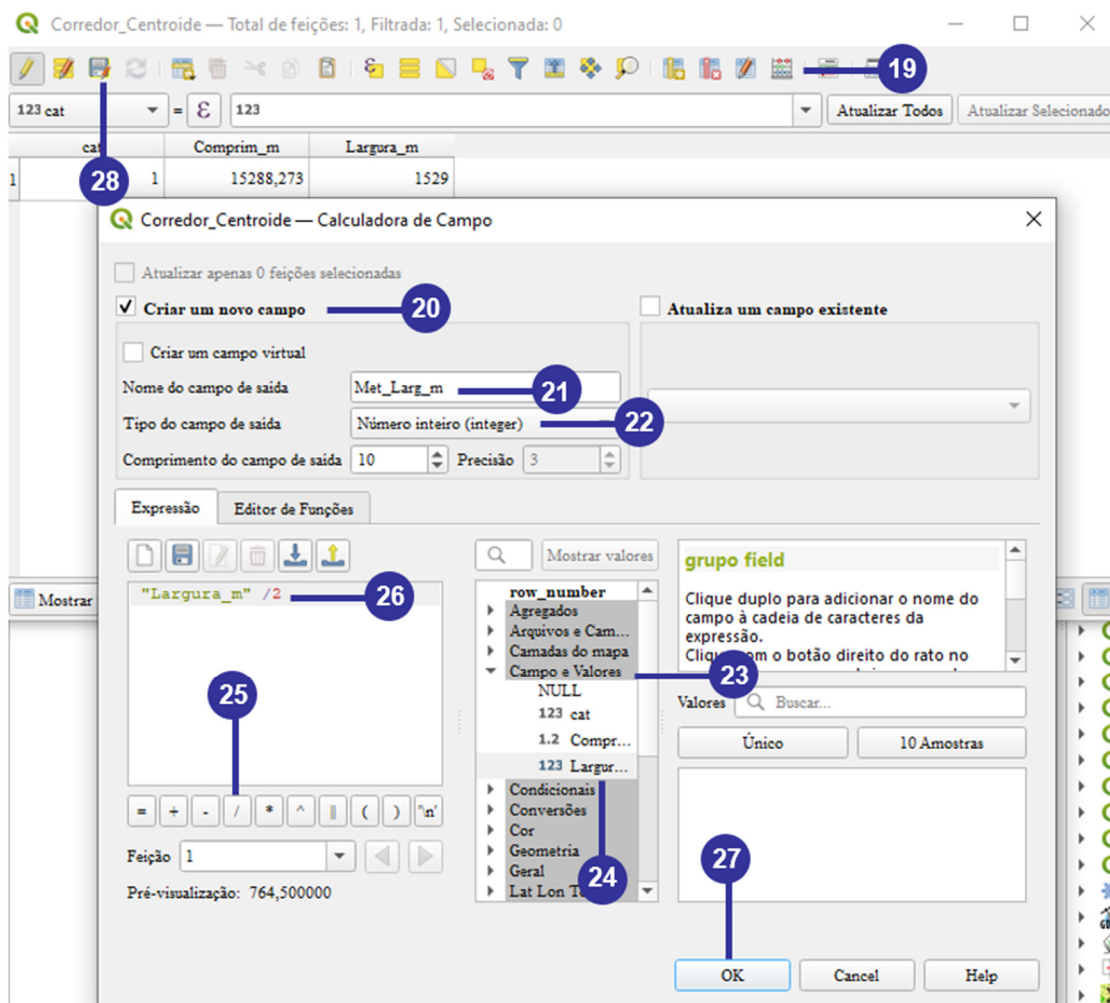
10. Clique sobre ferramenta **Abrir Calculadora de Campo (Ctrl + I)**.
11. Deixe marcado **Criar um novo campo**.
12. Escreva **Largura_m** à frente de **Nome do novo Campo**.

13. Selecione **número decimal (real)** em **Tipo de novo campo**.
14. Expanda a opção **Campo e Valores**.
15. Dê um clique duplo em **Comprim_m**.
16. Clique sobre a **Multiplicação como operador (*)**.
17. Digite **0.1**. A expressão deverá ficar (“Comprim_m” * 0.1).
18. Clique sobre o botão **OK**.



19. Clique sobre ferramenta **Abrir Calculadora de Campo (Ctrl + I)**.
20. Deixe marcado **Criar um novo campo**
21. Escreva **Met_Larg_m** à frente de **Nome do novo Campo**.
22. Selecione **número decimal (real)** em **Tipo de novo campo**.
23. Expanda a opção **Campo e Valores**.

24. Dê um clique duplo em **Largura_m**.
25. Clique sobre a **Divisão como operador (/)**.
26. Digite **dois (2)**. A expressão deverá ficar ("**Largura_m**" / 2).
27. Clique sobre o botão **OK**.
28. Clique sobre a terceira ferramenta **Salvar alterações (Ctrl + S)**.



Corredor_Centroide — Total de feições: 1, Filtrada: 1, Seleccionada: 0

123 cat = E 123 Atualizar Todos Atualizar Seleccionado

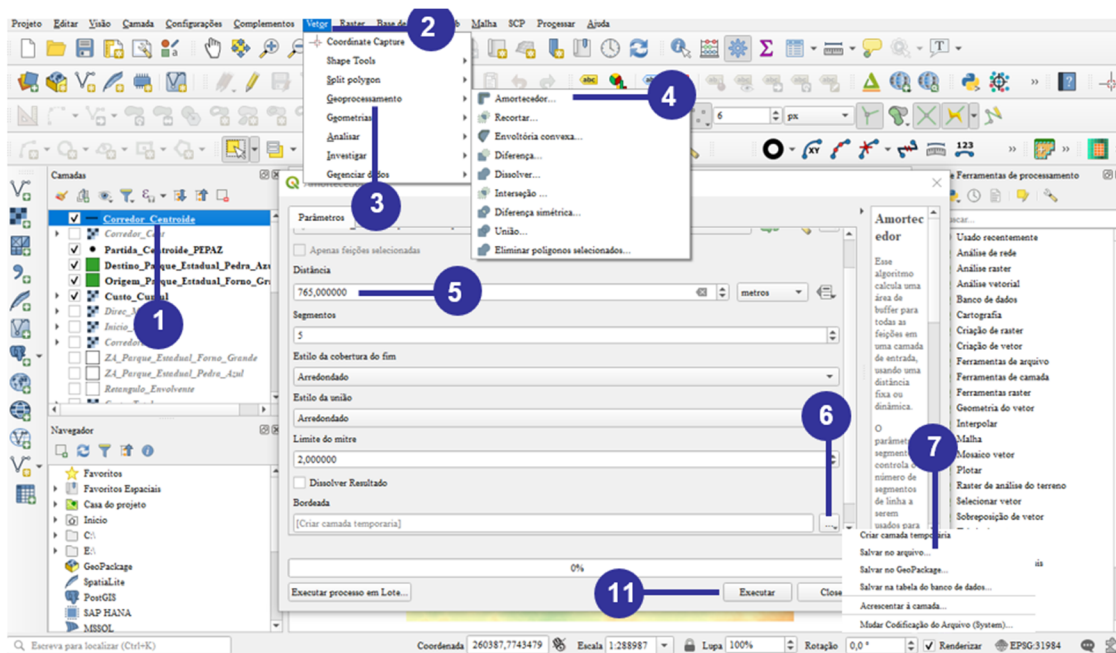
	cat	Comprim_m	Largura_m	Met_Larg_m
1	1	15288,273	1529	765

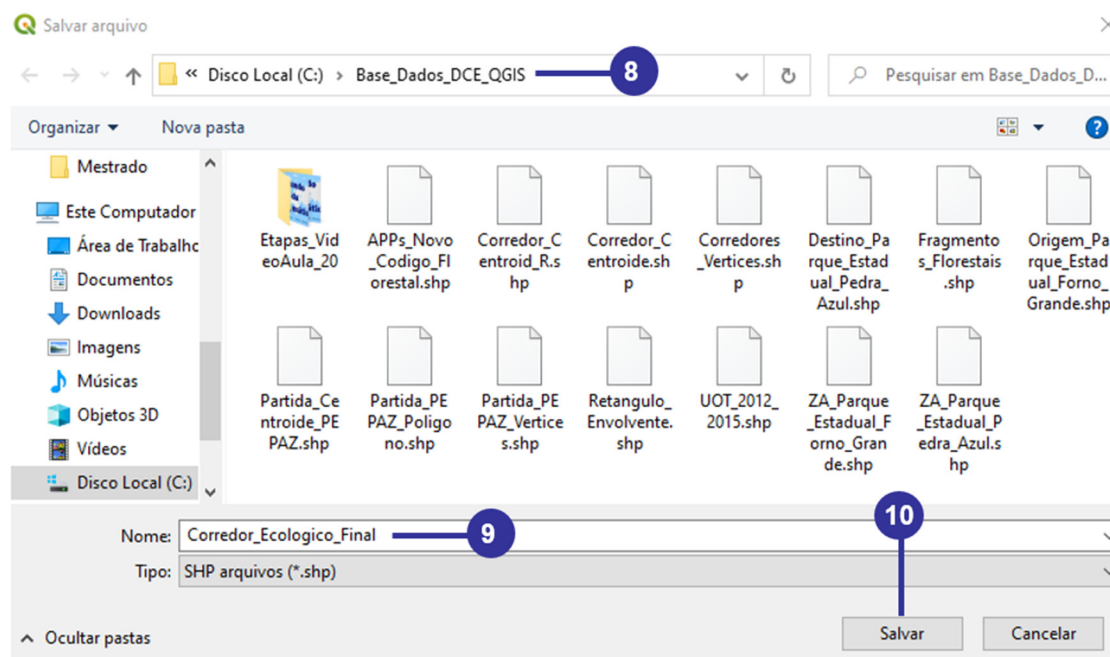
VEJA O RESULTADO

Mostrar todos os feições

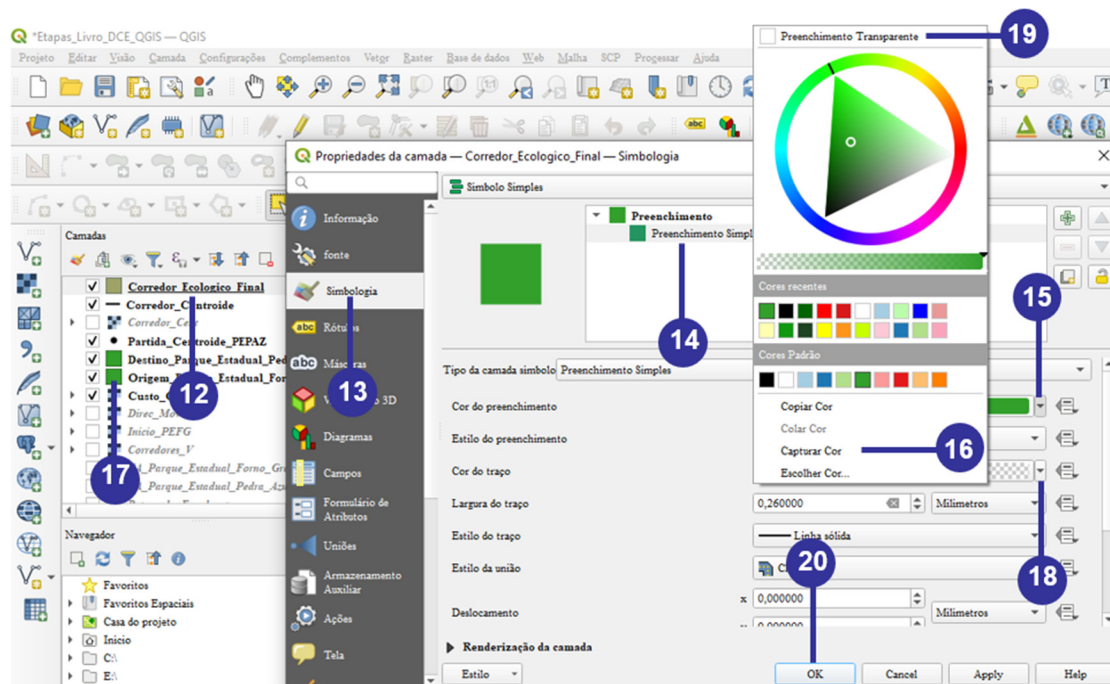
28. APLICAÇÃO DA FUNÇÃO AMORTECIMENTO PARA A GERAÇÃO DO CORREDOR ECOLÓGICO FINAL

1. Selecione a camada **Corredor_Centroide**.
2. Clique com o botão direito do mouse sobre o menu **Vetor**.
3. Expanda a opção **Geoprocessamento**.
4. Clique com o botão esquerdo sobre a opção **Amortecedor**.
5. Digite **765** na opção **Distância**.
6. Clique sobre a reticências da opção **Bordeada**.
7. Escolha a opção **Salvar no arquivo**.
8. Abra a pasta **Base_Dados_DCE_QGIS**.
9. Nomeie como **Corredor_Ecologico_Final**.
10. Clique sobre o botão **Salvar**.
11. Clique sobre o botão **Executar**.

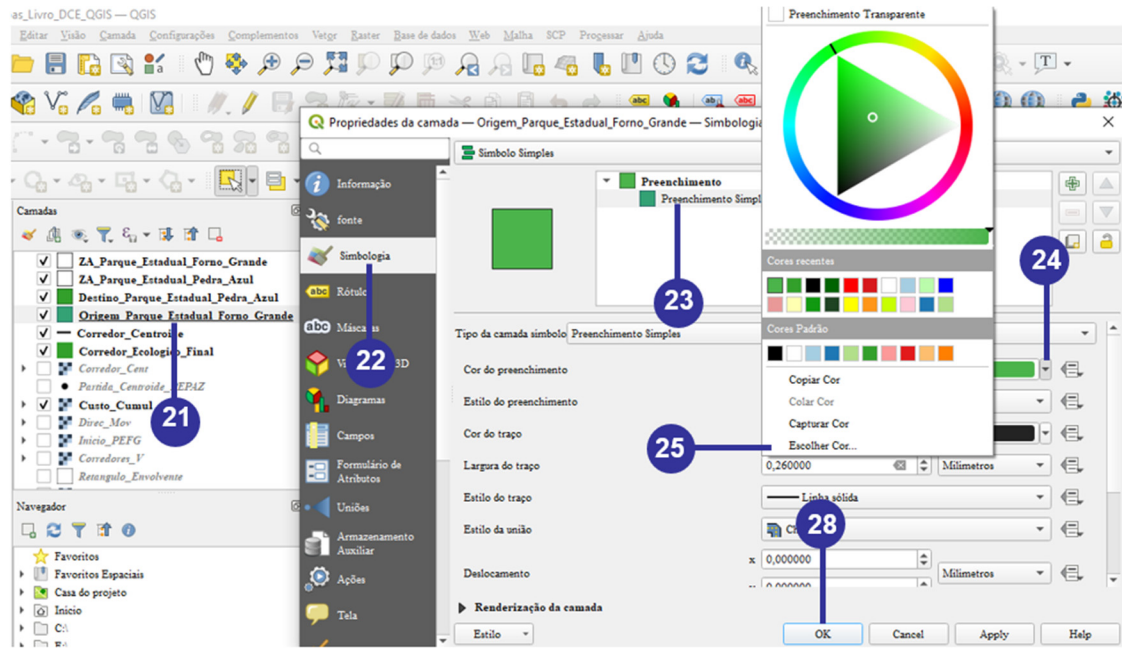
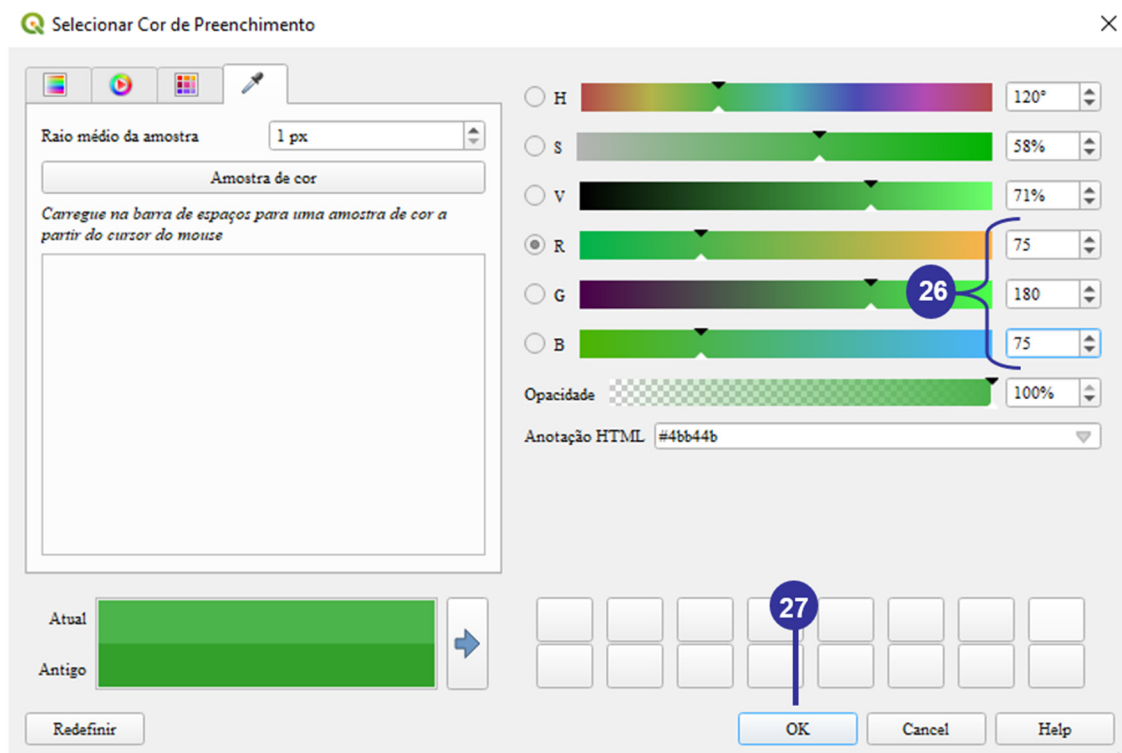


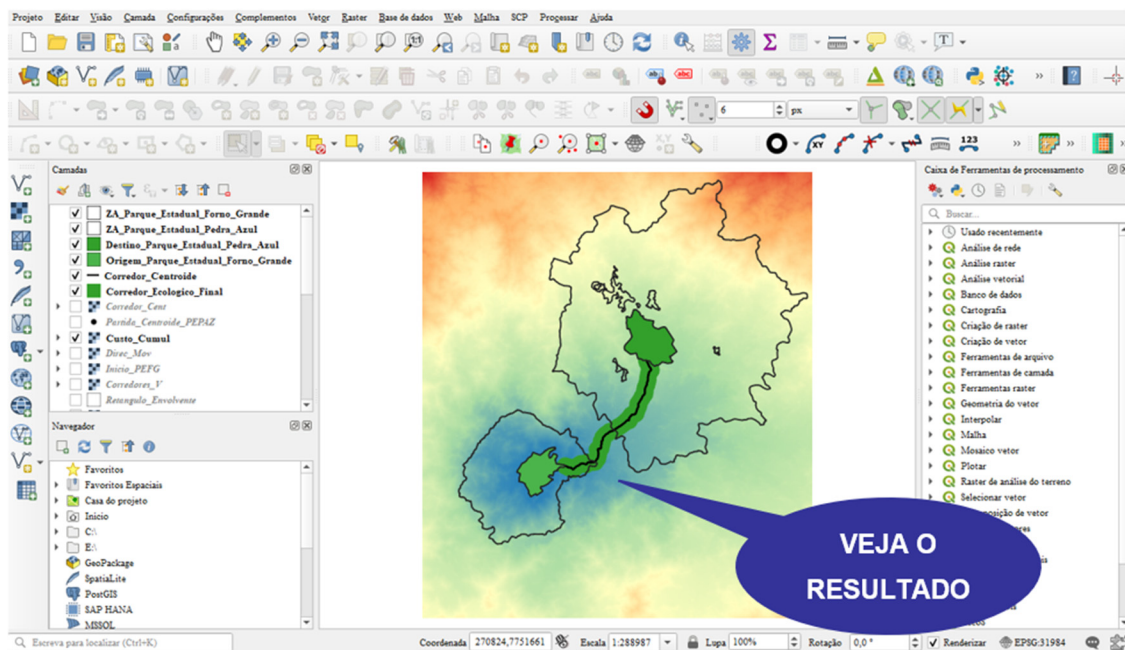


12. Dê um clique duplo sobre a camada vetorial **Corredor_Ecologico_Final**.
13. Clique sobre a opção **Simbologia**;
14. Clique com o botão direito do seu mouse sobre a opção **Preenchimento Simples**;
15. Clique com o botão direito do mouse para expandir as opções em **Cor do preenchimento**,
16. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a opção **Capturar Cor**;
17. Clique com o botão esquerdo na cor da camada **Origem_Parque_Estadual_Forno_Grande**.
18. Clique com o botão direito do mouse para expandir as opções em **Cor do traço**.
19. Selecione a opção **Preenchimento Transparente**.
20. Clique sobre o botão **OK**.



21. Dê um clique duplo sobre a camada vetorial **Origem_Parque_Estadual_Forno_Grande**.
22. Clique sobre a opção **Simbologia**;
23. Clique com o botão direito do seu mouse sobre a opção **Preenchimento Simples**;
24. Clique com o botão direito do mouse para expandir as opções em **Cor do preenchimento**,
25. Clique com o botão esquerdo do mouse sobre a opção **Escolher Cor**.
26. Na caixa de diálogo **Selecionar Cor de Preenchimento**, troque os valores das camadas **RGB**, respectivamente para **75-180-75**;
27. Clique sobre o botão **OK**;
28. Clique sobre o botão **OK** da **Propriedades da camada**.





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS VIDEOAULAS DO CURSO

SANTOS, A. R. Vídeo (11:49 min). **Aula 01 - Apresentação do curso.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/iazPdns856M> . Acesso em: 13 Out 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (13:31 min). **Aula 02 - Aquisição da base de dados do curso.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/sl4NZzUshY8> . Acesso em: 15 Out 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (14:11 min). **Aula 03 - Formatação da simbologia das camadas.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/hIYCjBHWa0I> . Acesso em: 18 Out 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (09:54 min). **Aula 04 - Geração da imagem matricial de declividade.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/SVA8lUiaOsc> . Acesso em: 18 Out 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (28:24 min). **Aula 05 - Geração da imagem matricial de custo de declividade.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/xlpuHDZ4rFE> . Acesso em: 19 Out 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (22:41 min). **Aula 06 - Geração do campo de custo de uso e cobertura da terra.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/kjGqbK3REYQ> . Acesso em: 22 Out 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (16:47 min). **Aula 07 - Geração da Imagem Matricial de Custo de Uso e Cobertura da Terra.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/N0HTfVL47Cs> . Acesso em: 22 Out 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (17:54 min). **Aula 08 - Geração da imagem matricial de fragmentos florestais.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/MD0ymOfVBOs> . Acesso em: 28 Out 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (16:55 min). **Aula 09 - Geração da imagem matricial de distância euclidiana de fragmentos florestais.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/DFAb02wjBY> . Acesso em: 28 Out 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (13:39 min). **Aula 10 - Geração da imagem matricial de custo de fragmentos florestais.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/-8CHV3ng1Is> . Acesso em: 28 Out 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (11:54 min). **Aula 11 - Geração da Imagem Matricial de APP.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: https://youtu.be/sxSsTbCW6_A . Acesso em: 31 Out 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (08:45 min). **Aula 12 - Geração da imagem matricial de distância euclidiana de APP.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/ST7HLK1KZmg> . Acesso em: 31 Out 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (13:51 min). **Aula 13 - Geração da imagem matricial de custo de APP.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/20qMD3RILuo> . Acesso em: 01 Nov 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (43:05 min). **Aula 14 - Demonstração matemática do método AHP proposto por Saaty (1977).** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/yu1wK0D2op4> . Acesso em: 16 Nov 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (17:08 min). **Aula 15 - Sistema online para a aquisição dos pesos do método AHP proposto por Saaty (1977).** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/v42knUhz42g> . Acesso em: 21 Nov 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (16:20 min). **Aula 16 - Geração da imagem matricial de custo total.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/K3Ge-Ar8Dj0> . Acesso em: 22 Nov 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (31:03 min). **Aula 17 - Demonstração teórica da função de custo cumulativo.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: https://youtu.be/ECC4d_yL_8Q . Acesso em: 03 Dez 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (11:43 min). **Aula 18 - Demonstração teórica da função de direção de movimento.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/acKSZGkyZ9o> . Acesso em: 03 Dez 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (14:46 min). **Aula 19 - Geração da imagem matricial de pontos raster de início.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/qac0k3xFKQk> . Acesso em: 12 Dez 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (21:29 min). **Aula 20 - Geração da imagem matricial de custo cumulativo e direção de movimento.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/rYsG8-h6vGg> . Acesso em: 13 Dez 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (09:00 min). **Aula 21 - Geração da imagem vetorial de ponto de partida por meio do centróide.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/2RUt1K-0Ckg> . Acesso em: 13 Dez 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (21:15 min). **Aula 22 - Geração da imagem vetorial de pontos de partida por meio de vértices.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/1XdijzRUPxc> . Acesso em: 14 Dez 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (13:50 min). **Aula 23 - Geração da linha de corredor ecológico à partir do centróide.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/o9vqsBYMEkl> . Acesso em: 14 Dez 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (16:53 min). **Aula 24 - Geração das linhas de corredores ecológicos à partir dos vértices.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/8i2E7Zrg7bU> . Acesso em: 17 Dez 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (06:23 min). **Aula 25 - Apresentação da resolução CONAMA nº 9, de 24 de outubro de 1996.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/0GHTCBSZYAs> . Acesso em: 18 Dez 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (10:28 min). **Aula 26 - Escolha da melhor linha de corredor ecológico.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/UD5pWozNHDw> . Acesso em: 18 Dez 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (17:58 min). **Aula 27 - Edição vetorial da linha de corredor ecológico.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/cKKQfRhqeVs> . Acesso em: 18 Dez 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (15:08 min). **Aula 28 - Criação dos campos de comprimento e largura do corredor ecológico.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/uPREo9L2iUQ> . Acesso em: 19 Dez 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (13:56 min). **Aula 29 - Aplicação da função buffer para a geração do corredor ecológico final.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/hXlvG-iQ9Nw> . Acesso em: 19 Dez 2020.

SANTOS, A. R. Vídeo (02:55 min). **Aula 30 - Considerações finais do curso.** Publicado pelo canal Mundo da Geomática, 2020. Disponível em: https://youtu.be/bMqGPF_HFTg . Acesso em: 19 Dez 2020.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

Brasil. Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9985.htm>

Dixo, M., Metzger, J.P., Morgante, J.S., Zamudio, K.R., 2009. Habitat fragmentation reduces genetic diversity and connectivity among toad populations in the Brazilian Atlantic Coastal Forest. *Biol. Conserv.* 142, 1560–1569. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.11.016>

Driezen, K., Adriaensen, F., Rondinini, C., Doncaster, C.P., Matthysen, E., 2007. Evaluating least-cost model predictions with empirical dispersal data: A case-study using radiotracking data of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*). *Ecol. Modell.* 209, 314–322. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.07.002>

Effat, H.A., Hassan, O.A., 2013. Designing and evaluation of three alternatives highway routes using the Analytical Hierarchy Process and the least-cost path analysis, application in Sinai Peninsula, Egypt. *Egypt. J. Remote Sens. Sp. Sci.* 16, 141–151. <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2013.08.001>

Gomes, L. F. A. M.; Araya, M. C. G.; Carignano, C. Tomada de decisão em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão. Pioneira. Thompson Learning, 2004

Guimarães, J.C.C., Berg, E. Van Den, Castro, G.C., Machado, E.L.M., Oliveira-Filho, A.T., 2008. Dinâmica do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta de galeria aluvial no planalto de Poços de Caldas, MG, Brasil. *Rev. Bras. Botânica* 31. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042008000400008>

Joly, C.A., Metzger, J.P., Tabarelli, M., 2014. Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: ecological findings and conservation initiatives. *New Phytol.* 204, 459–473. <https://doi.org/10.1111/nph.12989>

Rosot, M. A., Barczak, C. L. E Costa, D. M. B. Análise da vulnerabilidade do manguezal do Itacorubi a ações antrópicas utilizando imagens de satélite e técnicas de geoprocessamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 6., 2000, Florianópolis. Resumos expandidos. Santa Catarina: COBRAC, 2000. P. 1-12.

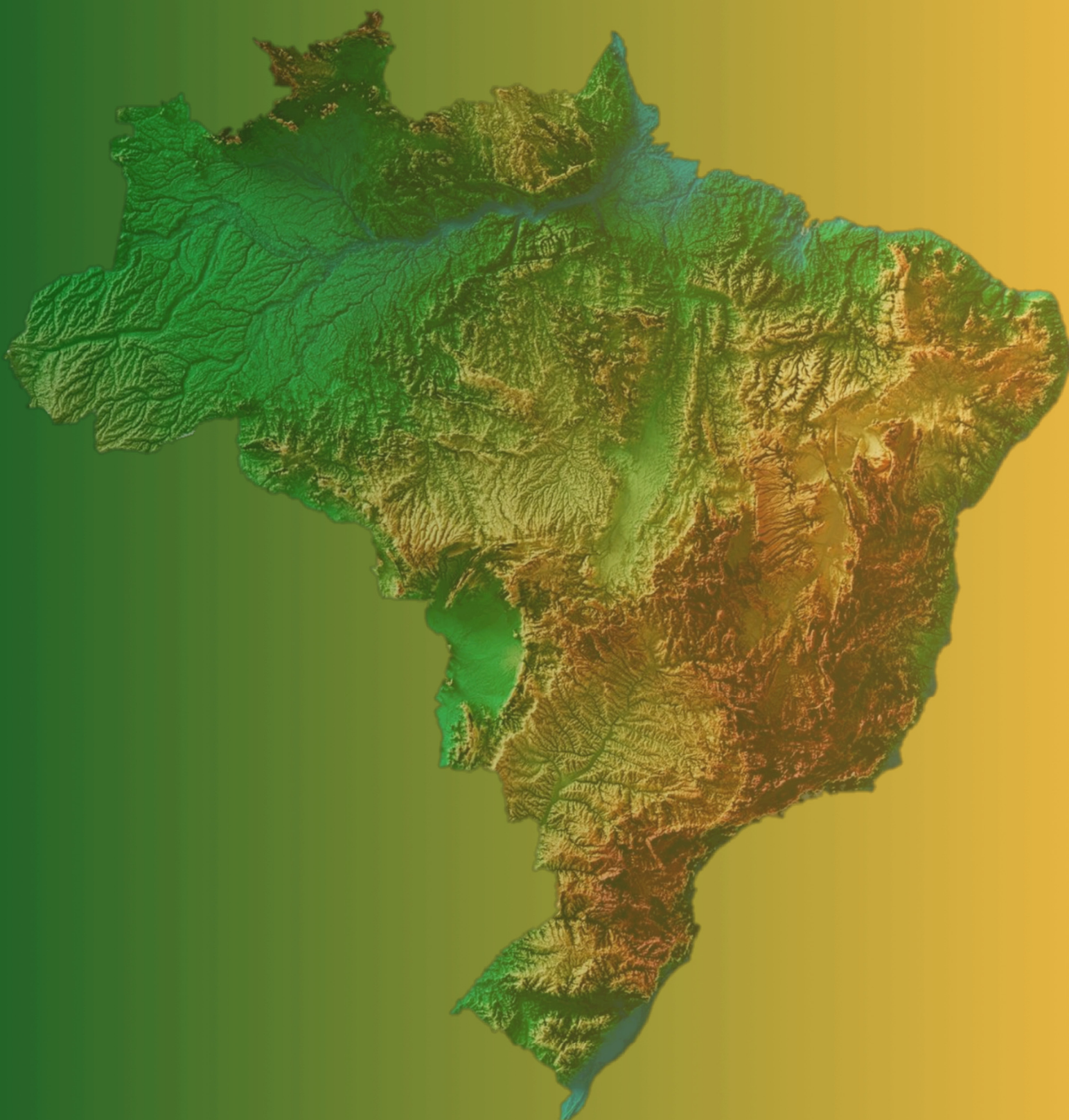
Saaty, T.L., 1977. A scaling method for priorities in hierarchical structures. *J. Math. Psychol.* 15, 234–281. [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(77\)90033-5](https://doi.org/10.1016/0022-2496(77)90033-5)

Santos, A.R., Araújo, E.F., Barros, Q.S., Fernandes, M.M., Moura Fernandes, M.R., Moreira, T.R., de Souza, K.B., da Silva, E.F., Silva, J.P.M., Santos, J.S., Billo, D., Silva, R.F., Nascimento, G.S.P., da Silva Gandine, S.M., Pinheiro, A.A., Ribeiro, W.R., Gonçalves, M.S., da Silva, S.F., Senhorelo, A.P., Heitor, F.D., Berude, L.C., de AlmeidaTelles, L.A., 2020. Fuzzy concept applied in determining potential forest fragments for deployment of a network of ecological corridors in the Brazilian Atlantic Forest. Ecol. Indic. 115, 106423. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106423>

Santos, J.S., Leite, C.C.C., Viana, J.C.C., Santos, A.R., Fernandes, M.M., de Souza Abreu, V., do Nascimento, T.P., dos Santos, L.S., de Moura Fernandes, M.R., da Silva, G.F., de Mendonça, A.R., 2018. Delimitation of ecological corridors in the Brazilian Atlantic Forest. Ecol. Indic. 88, 414–424. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.01.011>

Viana, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990, p. 113-118. Trabalho convidado.

OBSERVAÇÃO: referências padronizadas de acordo com as normas de revistas internacionais com elevado fator de impacto.



ISBN: 978-65-86981-34-6

CD



9 786586 981346