

Tutorial para preparação de mapas de distribuição geográfica

Bárbara B. Calegari^{1,2}, Maria Laura S. Delapieve¹ & Leandro M. Sousa³

Mapas de distribuição geográfica constituem um importante meio de comunicação por serem um instrumento utilizado para representar graficamente um exato local no espaço. Os mapas são capazes não somente de fornecer determinada localização, mas muito mais que isso, transmitir inúmeras características e informações de superfície geográfica pré-selecionadas pelo autor.

Neste contexto, os mapas atualmente contam com inúmeros traços possíveis de serem inseridos, mas existem alguns poucos elementos que são essenciais e comumente usados na abordagem taxonômica, sistemática e biogeográfica como a legenda, escala, orientação. Já outros elementos secundários estão de acordo com o estudo projetado como malha de rios, escala de altitude, demarcação de bacias, entre outros.

Os mapas de distribuição de espécies demonstram ser um elemento muitas vezes fundamental na publicação de artigos científicos, por transmitirem de forma simples e resumida todo perímetro de distribuição de determinado táxon, em muitos casos bastante extensivos ou quantitativos.

Desta forma, o presente tutorial visa ensinar um passo-a-passo de como elaborar um mapa de distribuição de espécies simples, mas com informações básicas essenciais para publicações. Para elaborar os mapas será necessário instalar previamente dois programas (aqui sugeridos, por se tratarem de softwares livres - gratuitos e multiplataforma): *Google Earth* (para plotar seus pontos de localidades georreferenciados; <https://www.google.com/earth/download/ge/agree.html>) e *Quantum Gis* (QGIS: software de sistema de informação geográfica - SIG, em português; GIS-em inglês, que suporta dados vetoriais, “raster” e de base de dados; http://www.qgis.org/pt_PT/site/

forusers/download.html).

Adicionalmente, será necessário baixar as bases de dados a serem utilizadas no mapa, isto é, arquivos vetoriais (.shp) correspondentes às malhas das bacias hidrográficas, divisão política, contornos geográficos entre outros elementos desejados. Esses elementos podem ser encontrados no site do IBGE* (<http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais>), no endereço <https://goo.gl/9a68H3>, ou no site www.barbara-calegari.com. A malha hidrográfica propriamente dita também pode ser encontrada no site da Agência Nacional de Águas* (ANA): <http://www.snirh.gov.br/hidroweb>, e em uma escala mundial no projeto Hydro1K* (<https://lta.cr.usgs.gov/HYDRO1K>). Ainda, é possível encontrar outras fontes que disponibilizam outras bases de dados e imagens como a NASA* (Link: <http://neo.sci.gsfc.nasa.gov/>).

Parte I

Plotando localidades no Google Earth¹

Primeiramente é necessário plotar as coordenadas das localidades desejadas no Google Earth para posteriormente poder salvá-las na extensão “.kml”. Estes serão os arquivos que usaremos no programa de elaboração de mapas (QGis).

Entretanto, antes de iniciar a plotar os pontos das localidades é importante salientar que, caso deseje trabalhar com mais de uma espécie, ou tenha interesse em destacar um holótipo ou um indivíduo dos demais, deve-se criar diferentes pastas no seu local de trabalho no Google Earth para alocá-las separadamente. Recomenda-se essa diferenciação, pois na hora de exportar o arquivo “.kml”, as localidades que se encontrarem na mesma pasta serão exportadas como um único arquivo, e portanto,

¹Uma maneira avançada de inserção de múltiplos pontos diretamente no QGIS também é possível, usando texto separado por vírgulas exportado diretamente do programa de planilha eletrônica (i.e. Microsoft Excel ou LibreOffice) e importado no QGIS no botão "Adicionar camada de texto delimitado". 

receberão o mesmo símbolo. No entanto, mesmo neste sistema de pastas, você ainda pode salvar um único ponto de localidade em um arquivo separado se selecionar somente ele. Vejamos a seguir:

Criando pastas de trabalho

No Google Earth, clique com o botão direito do mouse em “Meus Lugares” > “Adicionar” > “pasta”.

Atribua um nome à pasta, neste caso o nome da

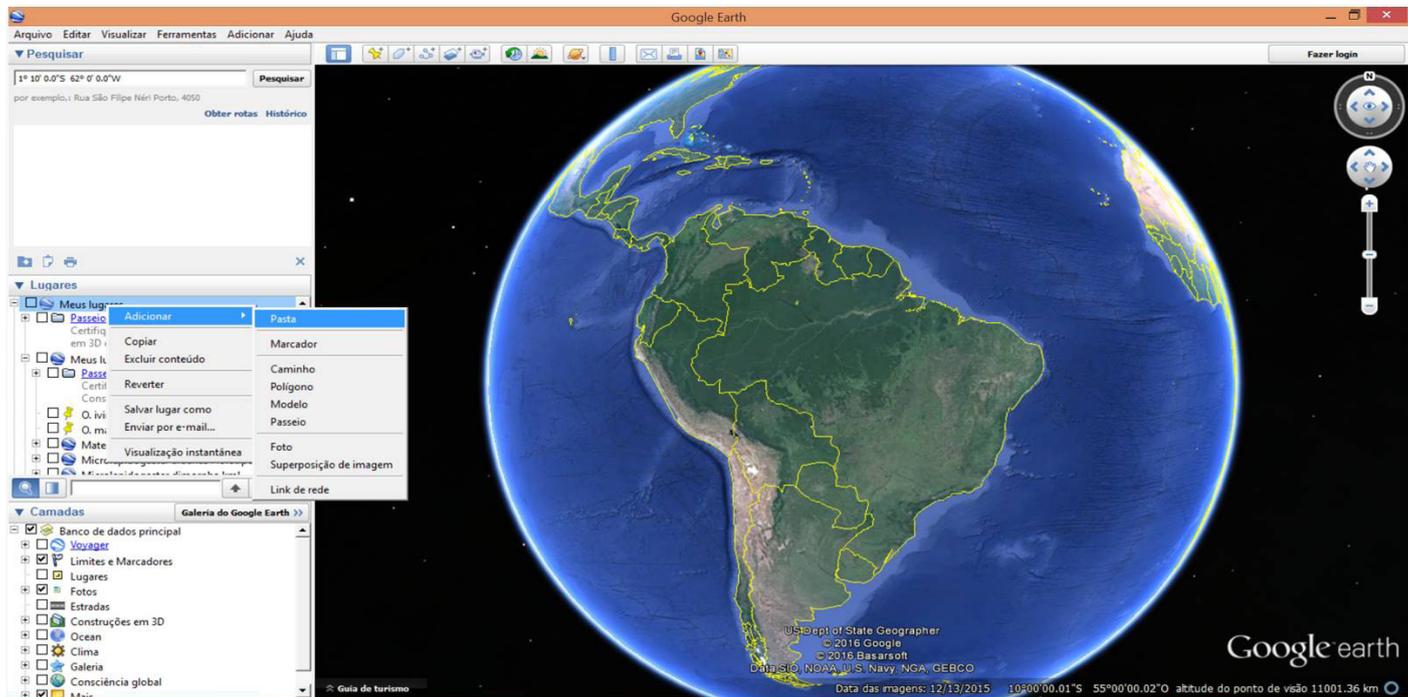


Figura 1.

espécie em questão (Figura 1). Mantenha selecionada a caixa da opção Permitir a expansão desta pasta clique > “Ok”.

Sua pasta aparecerá dentro de “Meus Lugares” (Figura 2). Você pode criar quantas pastas

forem necessárias.

Plotando coordenadas

Insira as coordenadas da localidade no canto superior esquerdo da tela e clique em **Pesquisar** ou tecele em > “enter”. O programa irá plotar um ponto

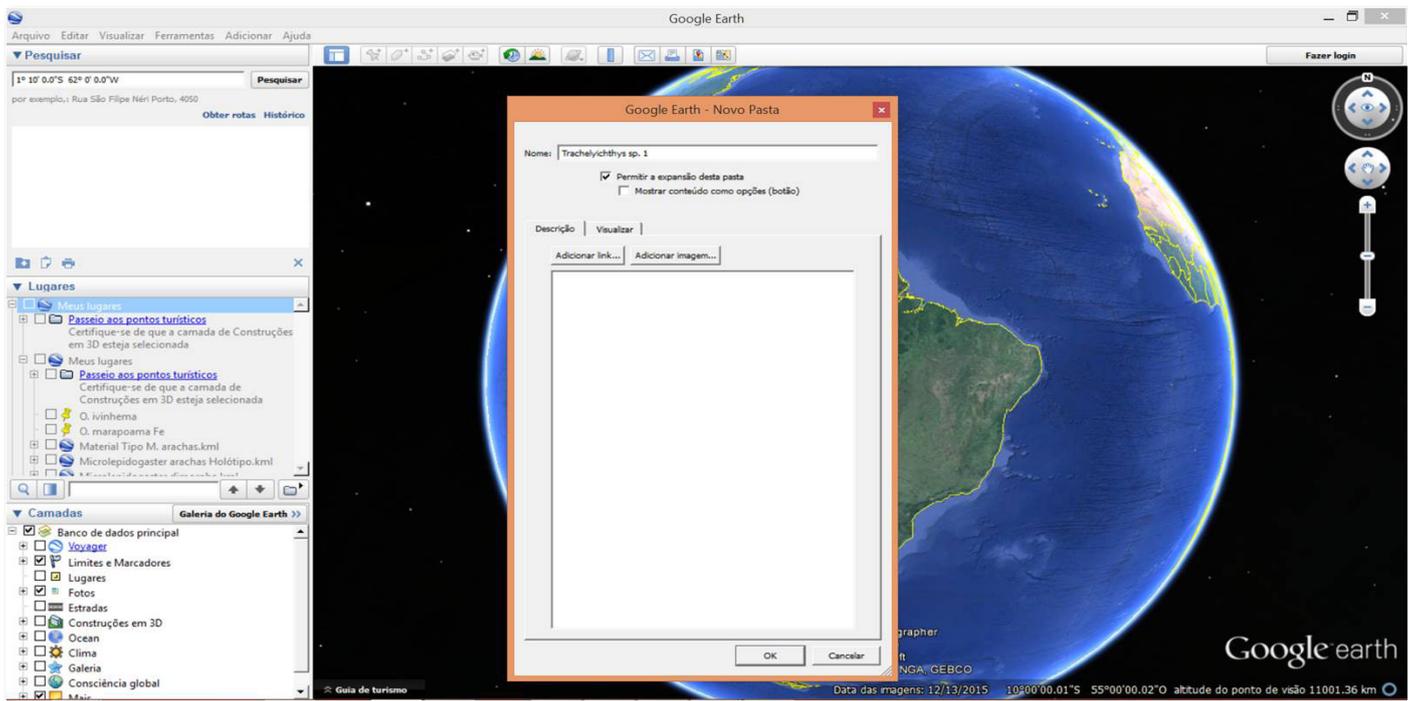


Figura 2.

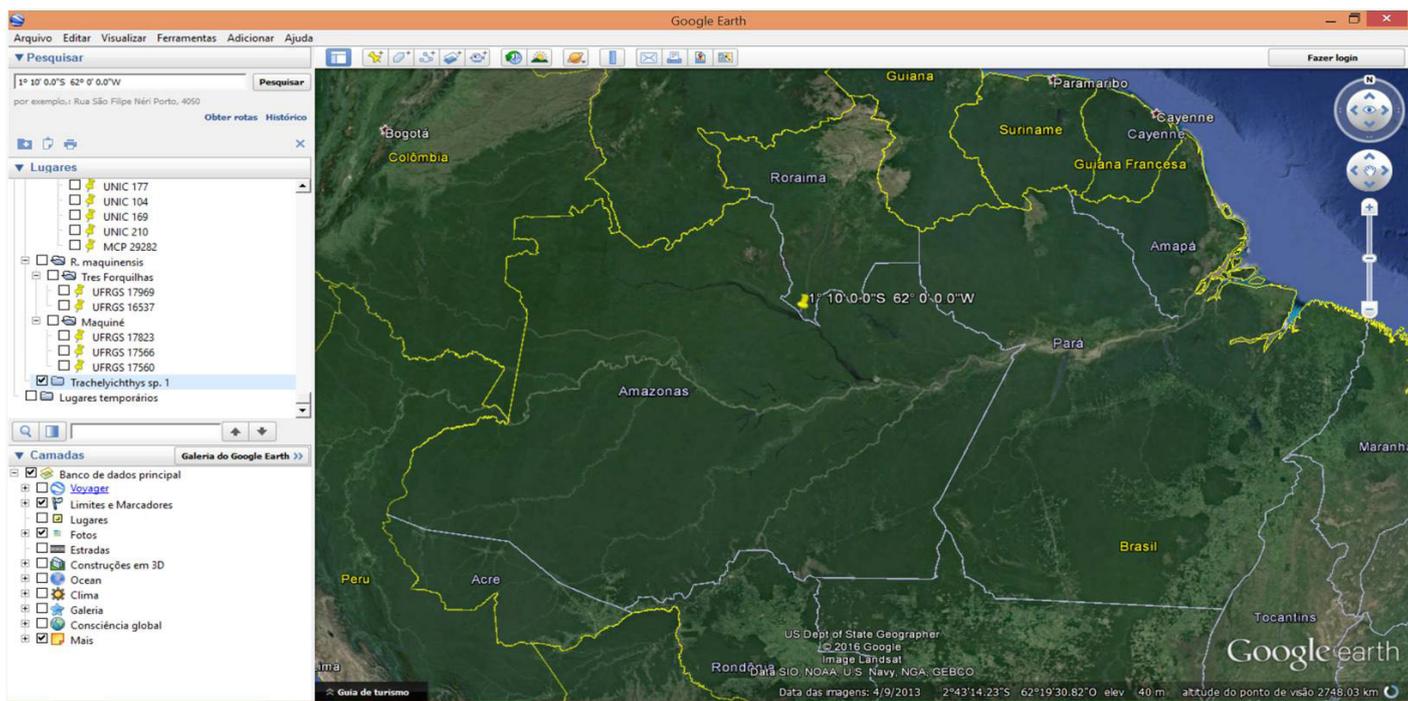


Figura 3.

no mapa correspondente às coordenadas (Figura 3). As coordenadas podem ser inseridas no campo de busca tanto no formato de Graus Decimais quanto em Grau Minuto Segundo, e reconhece-as utilizando o símbolo de “grau” (°) ou não.

É possível diminuir o zoom para facilitar a visualização e verificar se suas coordenadas estão

corretas, de acordo com a descrição da localidade desejada. Erros de coordenadas são muito comuns.

Existem várias formas de gravar as coordenadas plotadas no Google Earth. Você pode simplesmente arrastar as coordenadas do ponto buscado na aba do histórico da “Pesquisa” até a pasta que você criou (Figura 4).

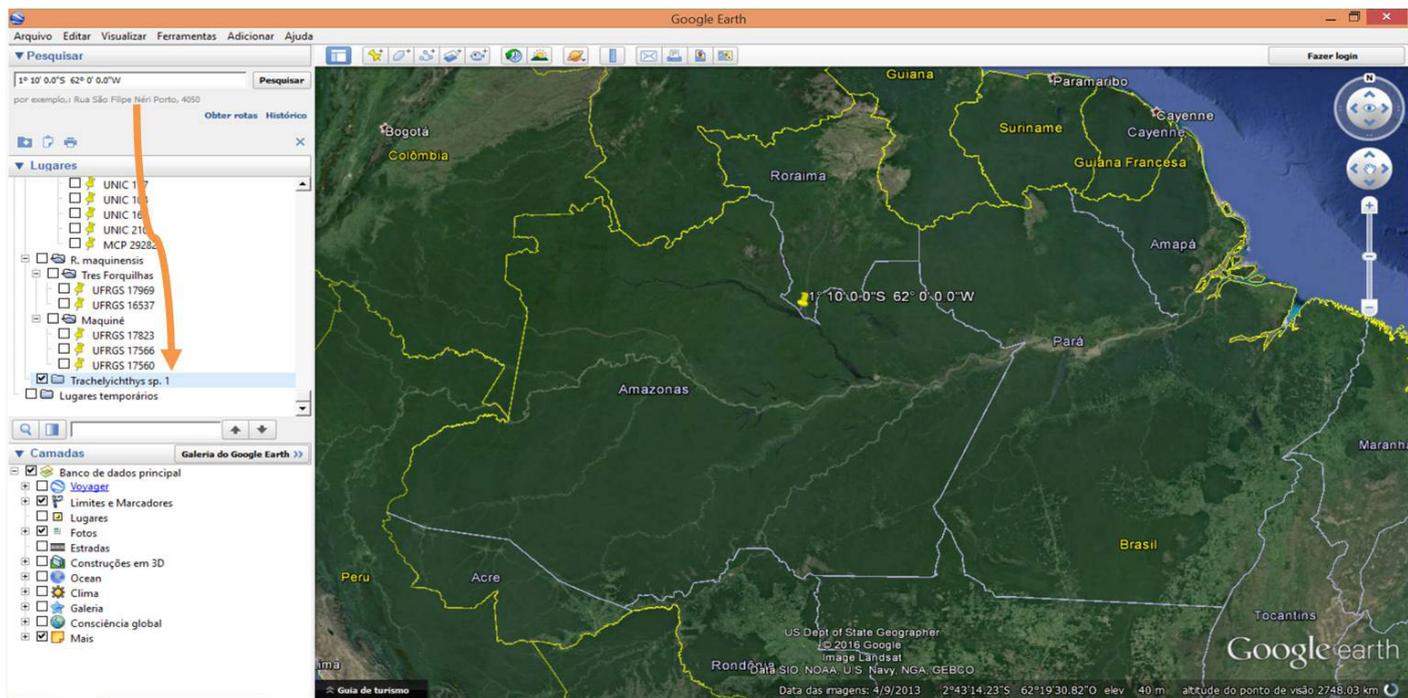


Figura 4.

Outra alternativa é selecionar a pasta criada e a seguir ir até a barra esquerda, acima da aba “Lugares”, onde possuem três ícones, selecione o

primeiro ícone , que irá copiar sua coordenada pesquisada na pasta “Meus Lugares” (Figura 5).

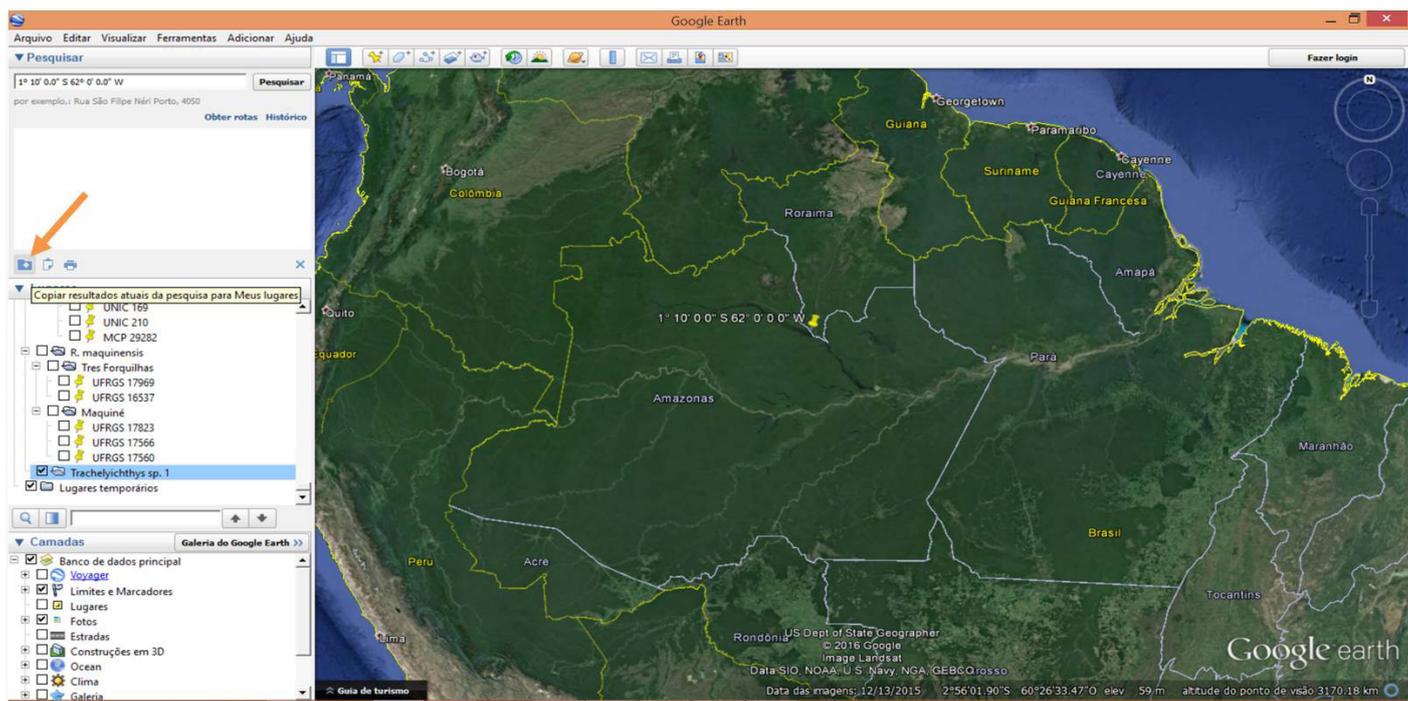


Figura 5.

Editar dados de coordenadas e atribuindo símbolos

Selecione seu ponto de coordenadas que está

salvo na barra esquerda dentro da pasta que você criou e clique com o botão direito do mouse em > “Propriedades” (Figura 6).

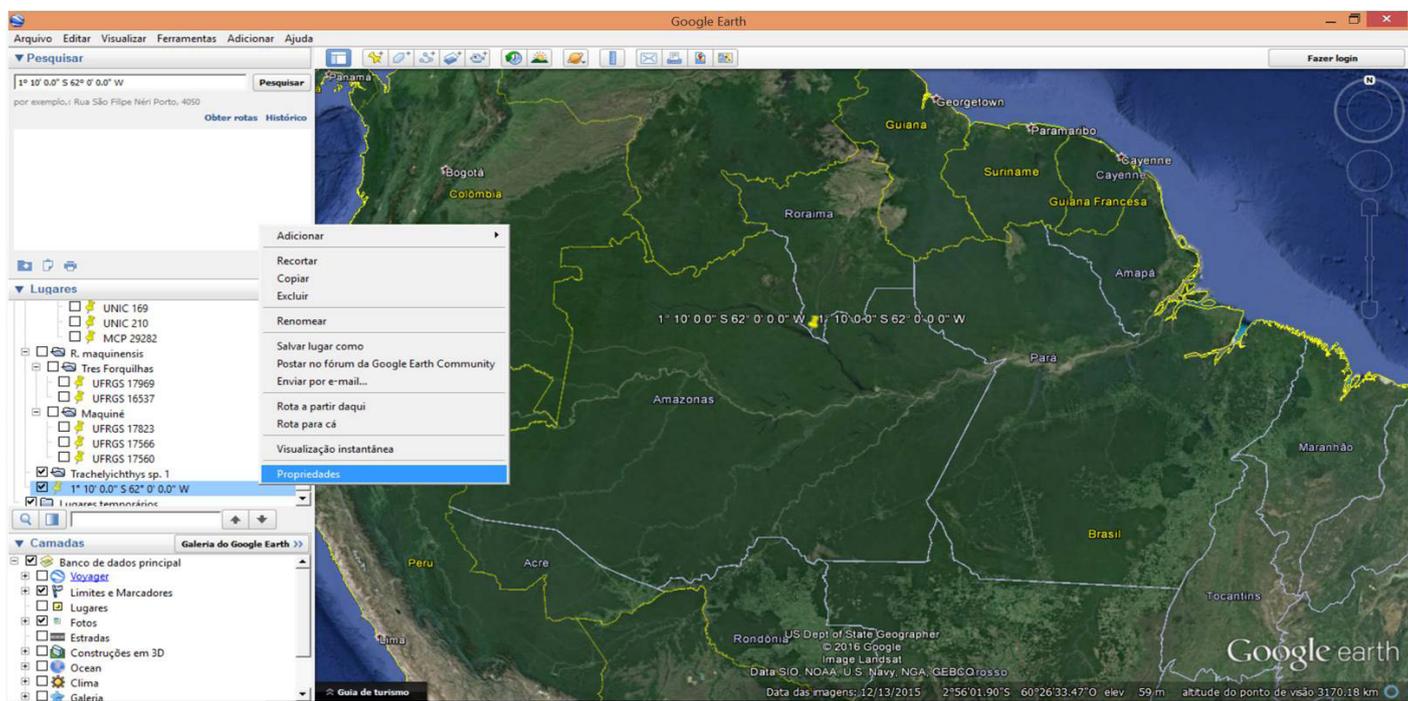


Figura 6.

Nesta janela, é possível renomear seu ponto. No caso da taxonomia, por exemplo, é importante atribuir o número de tombo do lote dos exemplares ou do indivíduo em questão para posterior conferência, caso tenha que conferir algo. Adicionalmente é possível também escrever notas ou observações na aba “Descrição”.

Para atribuir cores e símbolos diferentes de acordo com as pastas que você criou clique no ícone da tacinha , ao lado direito da janela (Figura 7).

O processo de atribuir cores e símbolos diferentes pode ser feito tanto individualmente quanto para todos os pontos dentro de uma mesma pasta. Para a segunda opção, basta selecionar a caixa

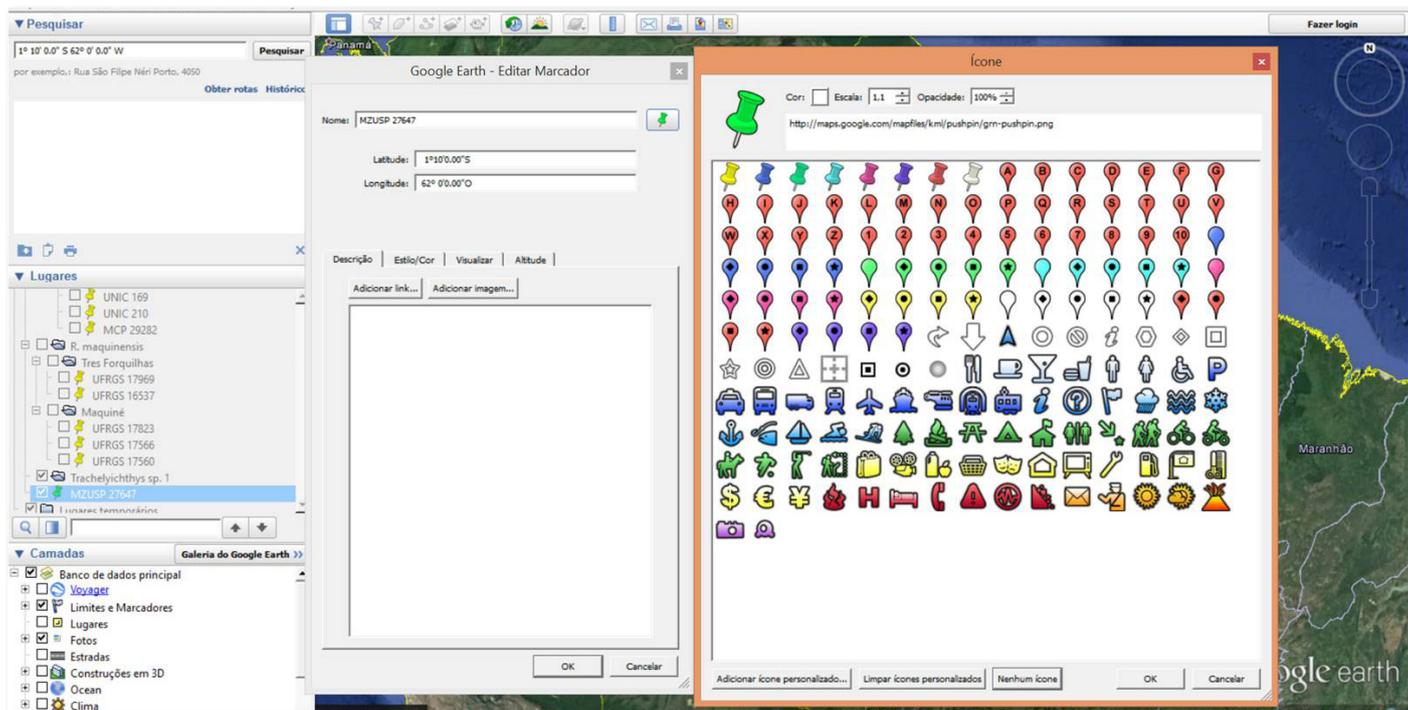


Figura 7.

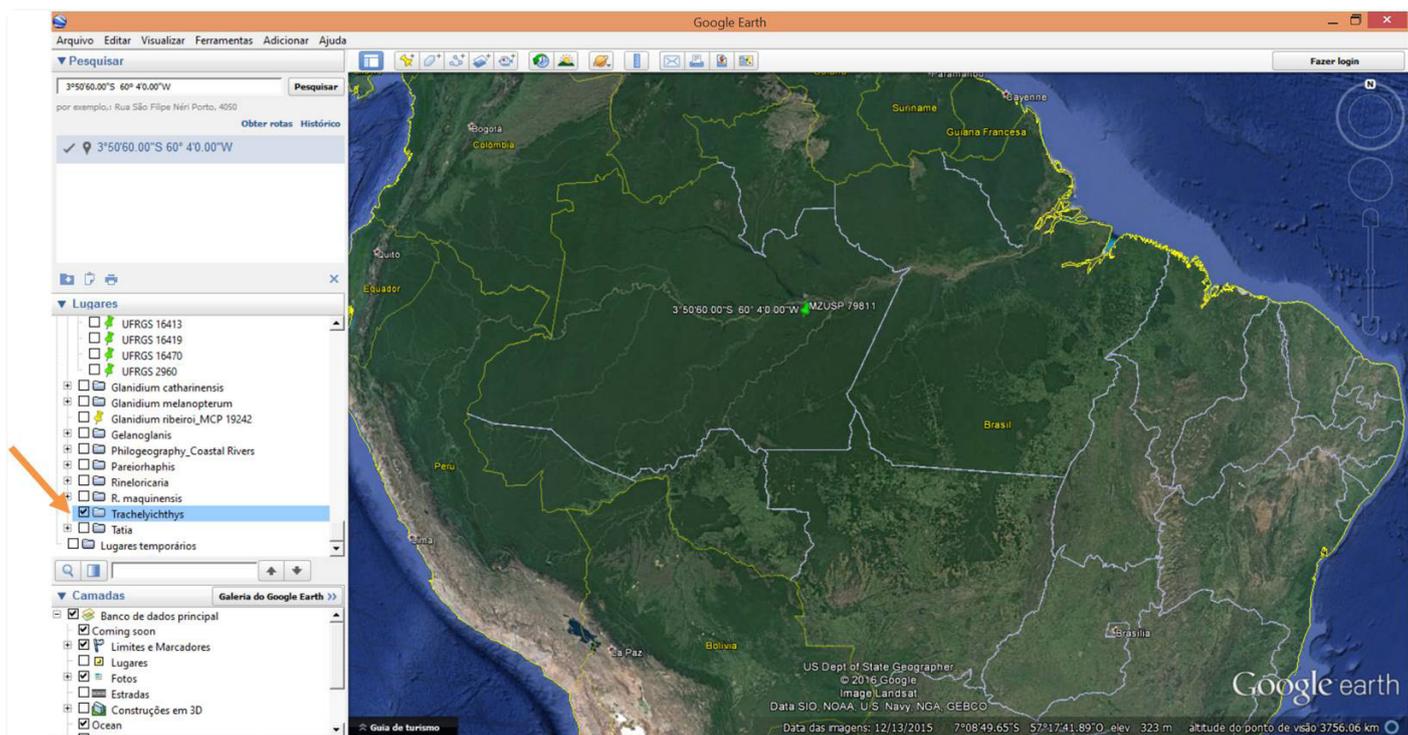


Figura 8.

da pasta desejada, que incluirá todos os pontos na seleção, e seguir os mesmos passos (Figura 8).

Caso o ícone  não esteja disponível (como no lugar indicado pela seta preta na figura 9), você precisará selecionar a aba “Estilo/Cor” > “Compartilhar Estilo”. Assim todos os pontos que estiverem dentro daquela pasta compartilharão o mesmo símbolo. Você vai notar que agora o ícone  estará disponível para seleção (Figura 9).

Importante lembrar que estas informações de design somente serão úteis para a visualização no

próprio Google Earth, ou seja, essas configurações de cores e estilos não serão exportadas juntamente com os pontos para o programa QGIS.

Repita estes mesmos passos para salvar todos os pontos das localidades desejadas dentro das pastas criadas anteriormente, bem como para atribuir cores, de acordo com os táxons em questão.

Salvando os pontos para uso no QGIS

Ao finalizar, selecione a pasta com os pontos a serem exportados para utilizar

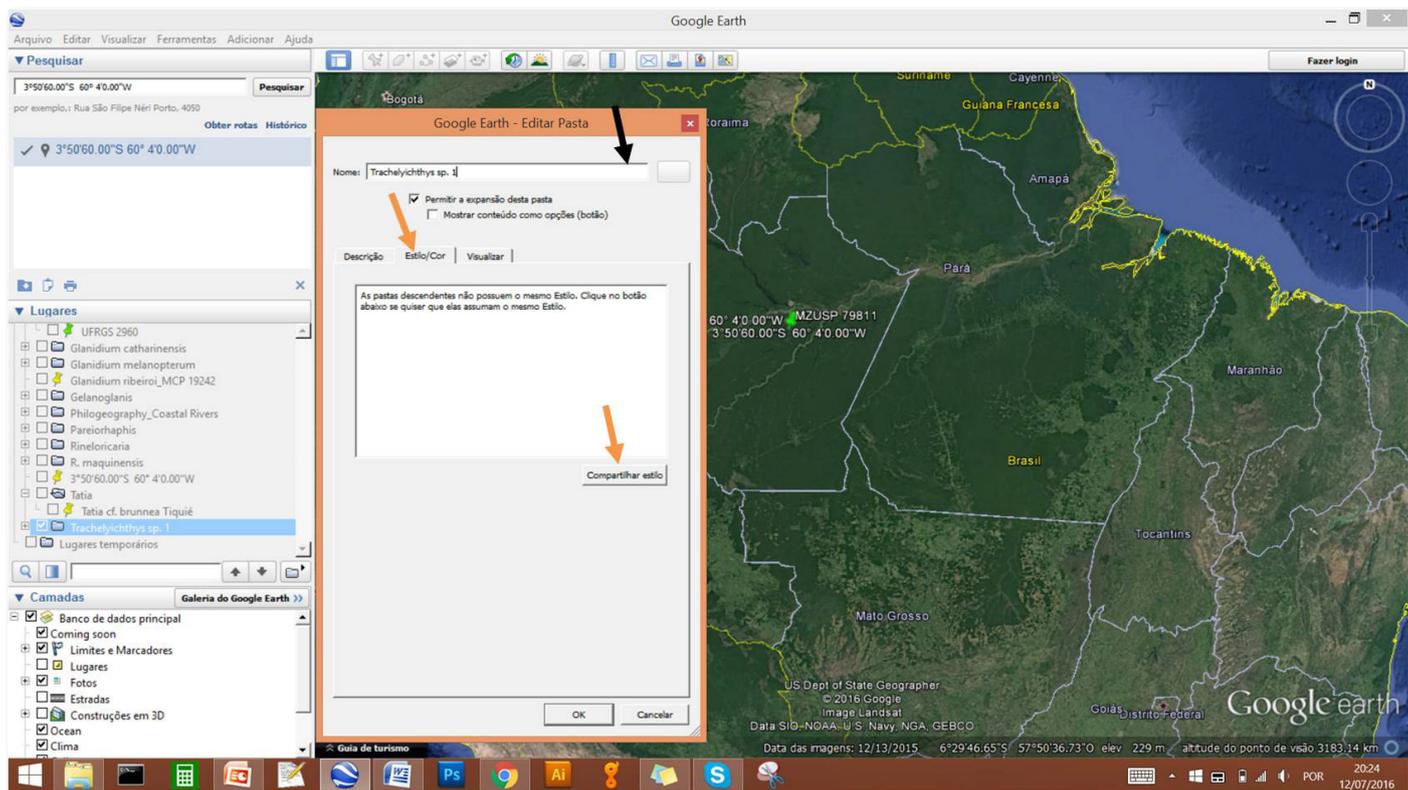


Figura 9.

futuramente no programa QGis; clique com o botão direito em > “salvar lugar como”. Uma janela será aberta para escolher o local onde quer salvar o arquivo e a extensão; troque a extensão a ser salva para “.kml” > “Ok”. Essa extensão é a que o programa QGis importa para a elaboração do mapa (Figuras 10 e 11).

Agora que você já tem todos os seus pontos

de localidade salvos em arquivos “.kml”, podemos prosseguir para a parte II do Tutorial - Uso do programa QGis, elaborando mapas de distribuição.

Parte II Uso do programa QGis: elaborando mapas de distribuição

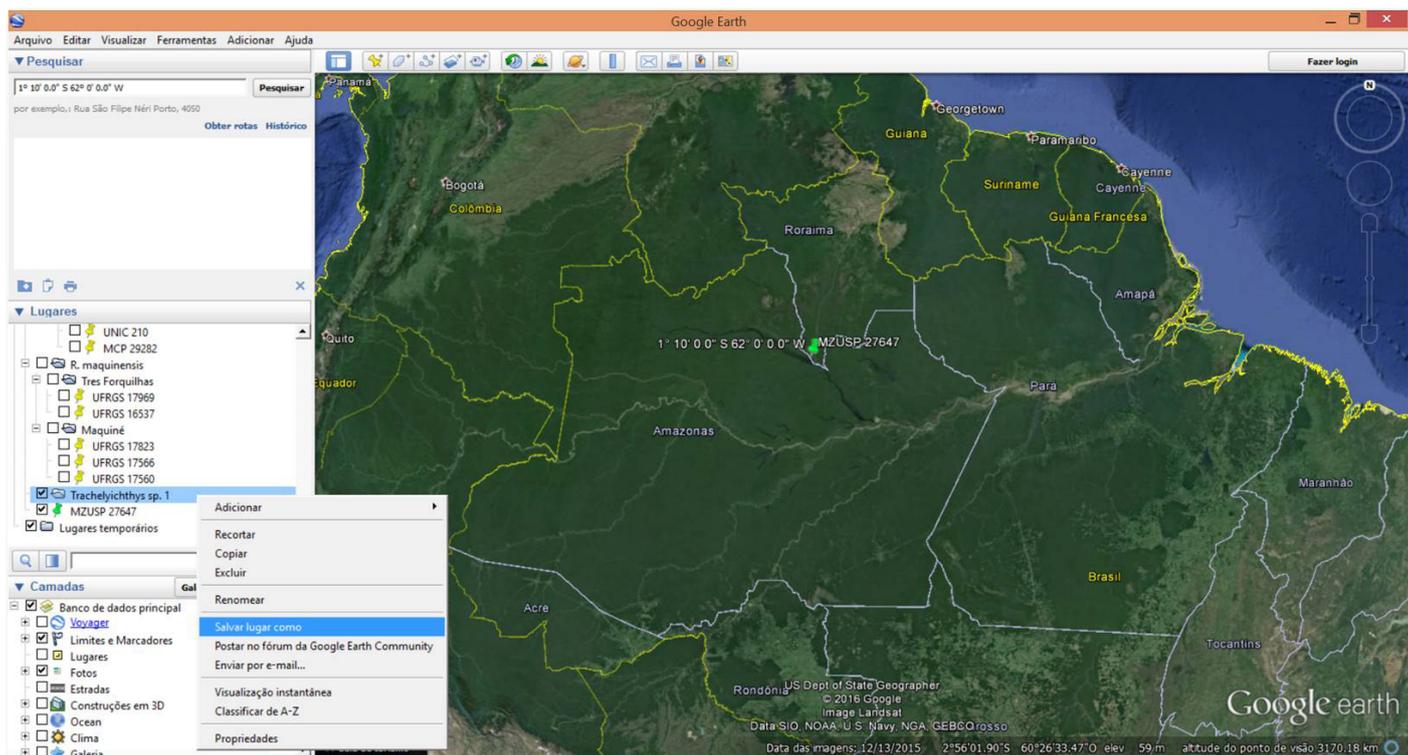


Figura 10.

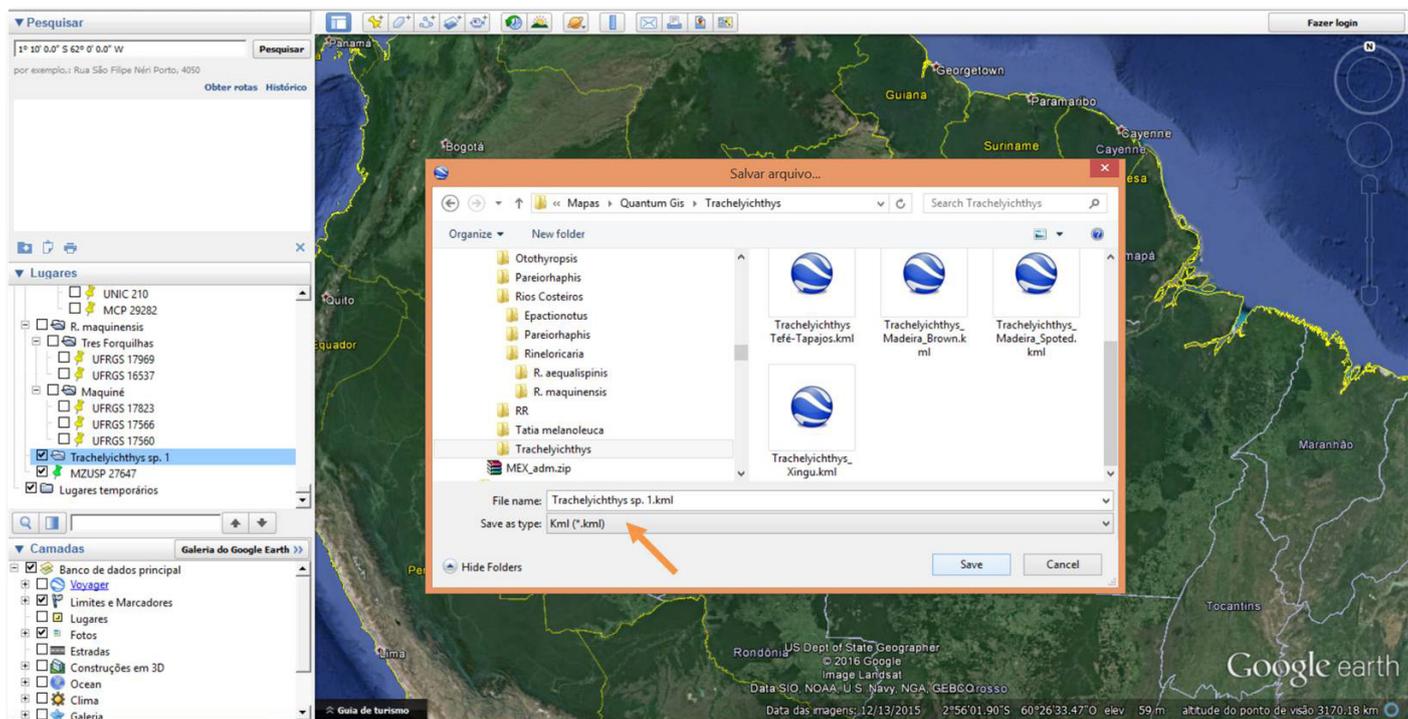


Figura 11.

Este tutorial foi elaborado na versão do QGis v. 2.0.1. Outras versões podem diferir quanto às posições dos ícones entre outras ferramentas posições de ícones entre outras ferramentas.

Abra o programa QGis, que deve estar no seu desktop como “QGis.Desktop”. Ao instalar o programa, ele cria três diferentes atalhos na sua área de trabalho, apenas este acima será usado para este tutorial.

Ao iniciar, o programa abrirá uma janela com dicas, você pode pular esta parte caso não tenha interesse clicando em > “Ok”.

O programa trabalha através do uso de camadas vetoriais e raster. Portanto, para iniciar a

montagem do nosso mapa, iremos inserir camadas com diferentes informações. Não importa a ordem de inserção das camadas de dados, uma vez que é possível, reorganizá-las posteriormente.

Para este tutorial, iremos começar com a camada da malha dos rios. Caso você não trabalhe com animais aquáticos ou não queira esta camada, basta pular este passo.

Adicione uma camada vetorial para importar as malhas dos rios selecionando o primeiro ícone, , da barra de ferramentas à esquerda (Figura 12).

Clique em > “buscar”. Busque a pasta onde você salvou os arquivos baixados no site do IBGE ou outro. Se estiver usando a base de mapas

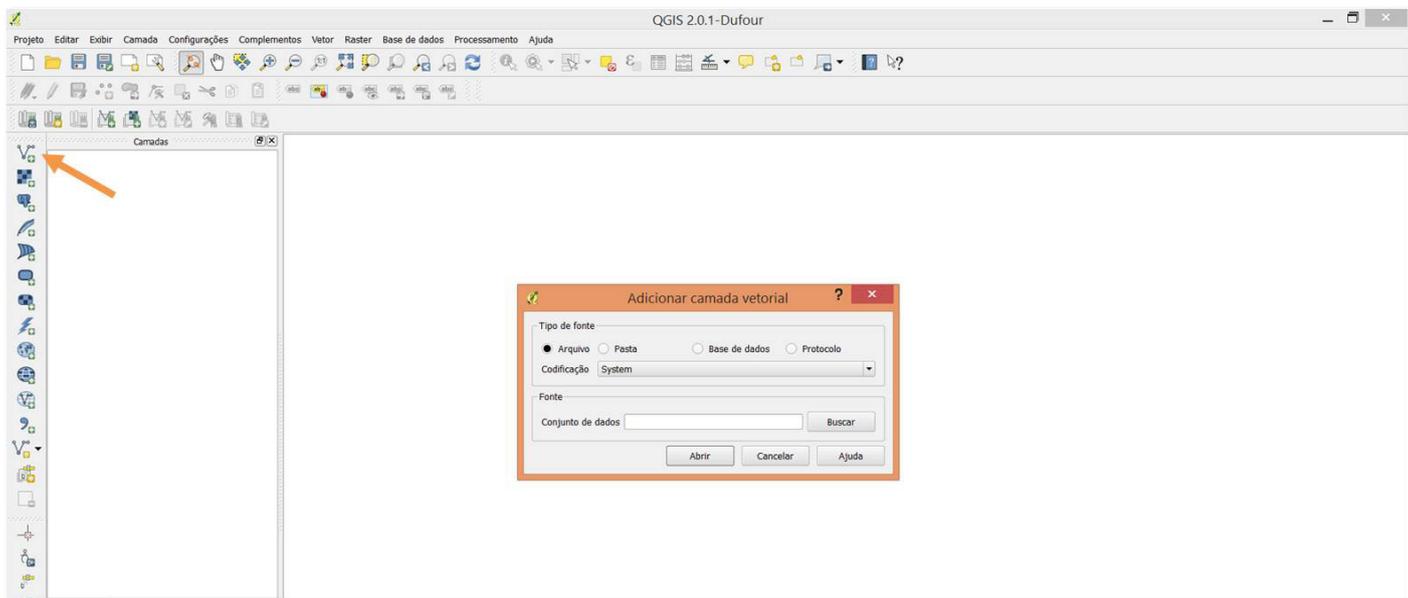


Figura 12.

disponibilizada no site “www.barbara-calegari.com” vá ao diretório > “rios”. Dentro desta pasta você poderá escolher a malha que for mais adequada para os seus dados, desde malha simples representando as principais bacias hidrográficas até a malha super detalhada, a qual inclui sub-bacias de drenagens de maior grandeza. A malha mais utilizada para quem elabora mapas mais inclusivos é a malha “média”, pois contém boa informação das grandes bacias sem poluir muito o mapa. Dentro deste diretório você

encontrará duas subpastas, “linha” e “polígono”. É importante que as duas sejam adicionadas no seu mapa, uma vez que elas se complementam representando os rios, e as lagoas, áreas alagadas e represas, respectivamente.

Selecione sempre o arquivo de extensão shape “.shp”, isso serve para todas as camadas que serão adicionadas, com exceção do Relevo, que será em “.tiff” ou “.jpg” (Figura 13).

Clique em > “abrir” > “Ok”. Sua camada

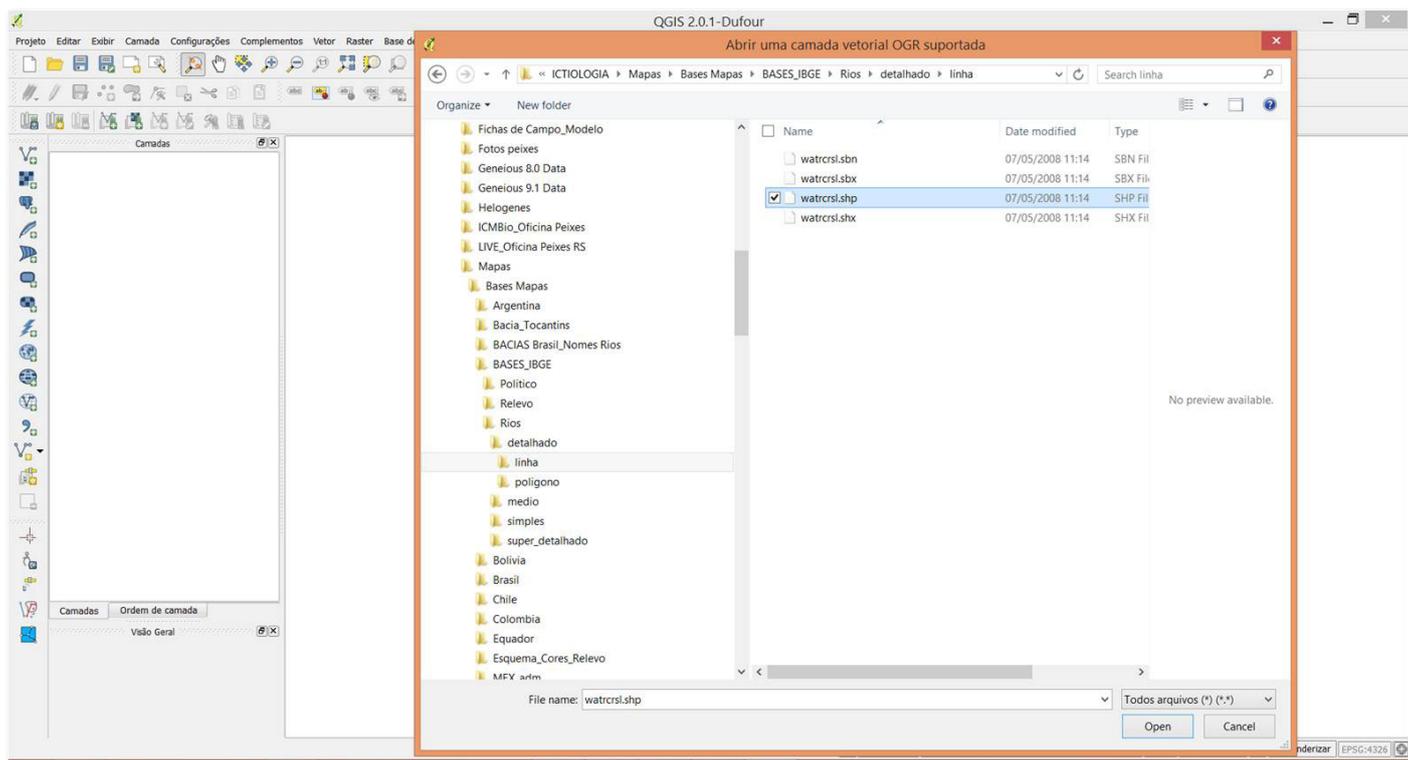


Figura 13.

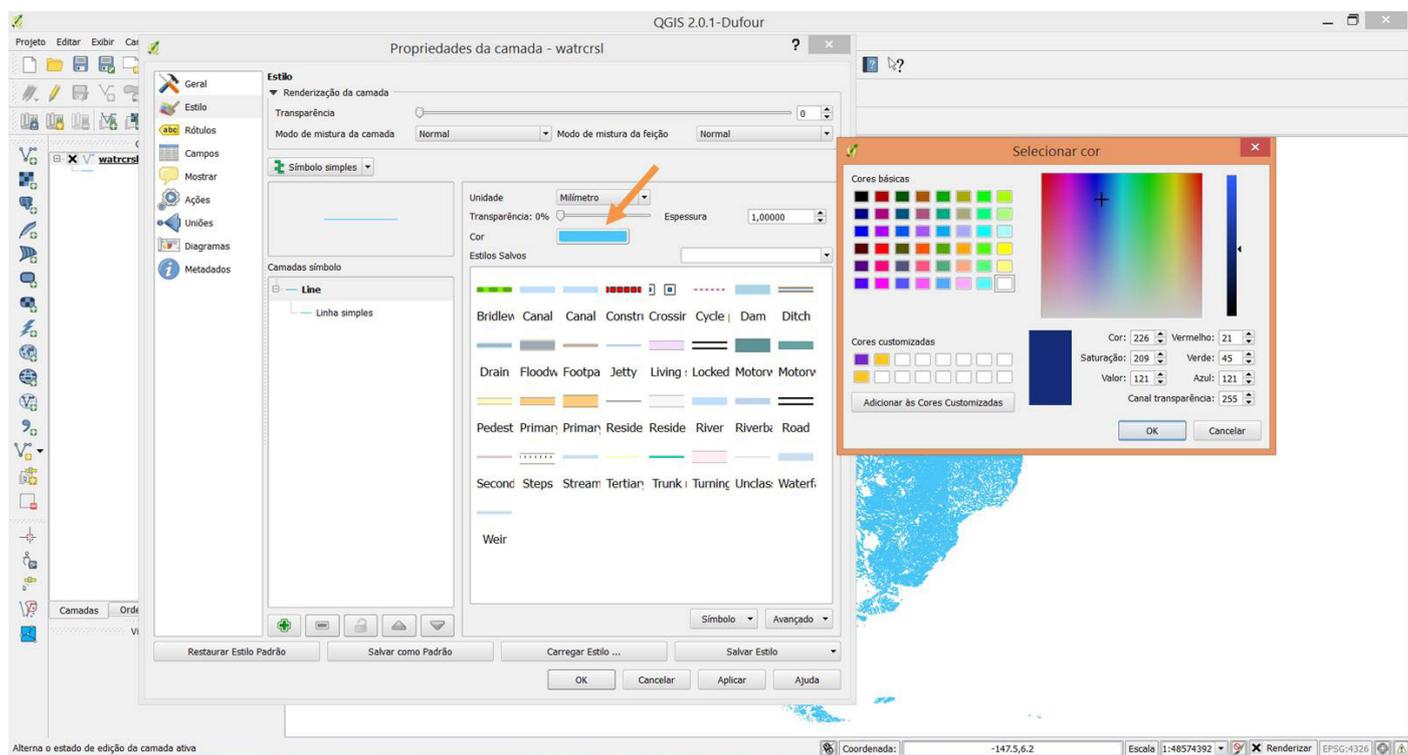


Figura 14.

referente à malha das bacias hidrográficas já foi adicionada ao mapa. Note que ao abrir a camada no mapa, a mesma aparecerá em cores aleatórias.

Para editar a cor dos rios e espessura de borda dos mesmos vá até a barra lateral esquerda clique com o botão direito do mouse na camada que acabou de ser adicionada e clique em > “propriedades”. Nesta janela é possível editar tudo relacionado à formatação, como cores, espessuras, traçados. Isso serve para todas as camadas que você irá adicionar. Para esta camada iremos selecionar a cor desejada

(neste caso, Azul) e clicar em > “Ok”. Clique em “aplicar” para visualizar sem sair da janela ou diretamente em > “Ok”, que retornará para a área de trabalho (Figura 14).

Para editar a espessura dos rios, selecione na porção esquerda da janela propriedades > “linha simples”; coloque uma espessura de 0,5 ou a desejada. O interessante é testar, pois conforme o detalhamento da malha, a espessura pode variar bastante (Figura 15).

Na camada do polígono do rio adicionada, a

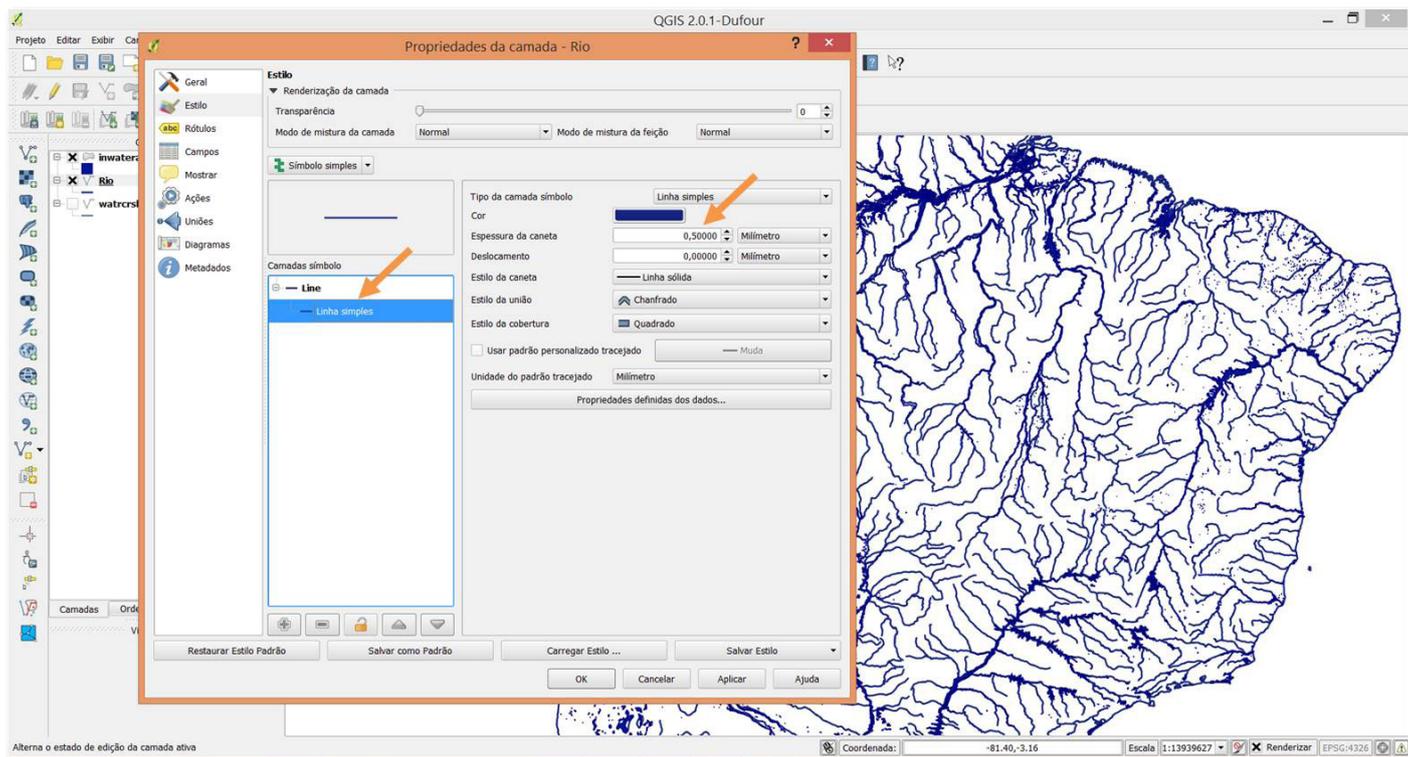


Figura 15.

qual, neste caso, chama-se “inwatera”, faça a mesma coisa, modificando para a cor desejada. Note que, para fins estéticos e de continuidade, você deve escolher a mesma cor que a da borda do polígono. Vá

à porção esquerda da janela propriedades e clique em > “preenchimento simples”, para modificar as cores de borda e preenchimento e também a espessura da borda (Figura 16).

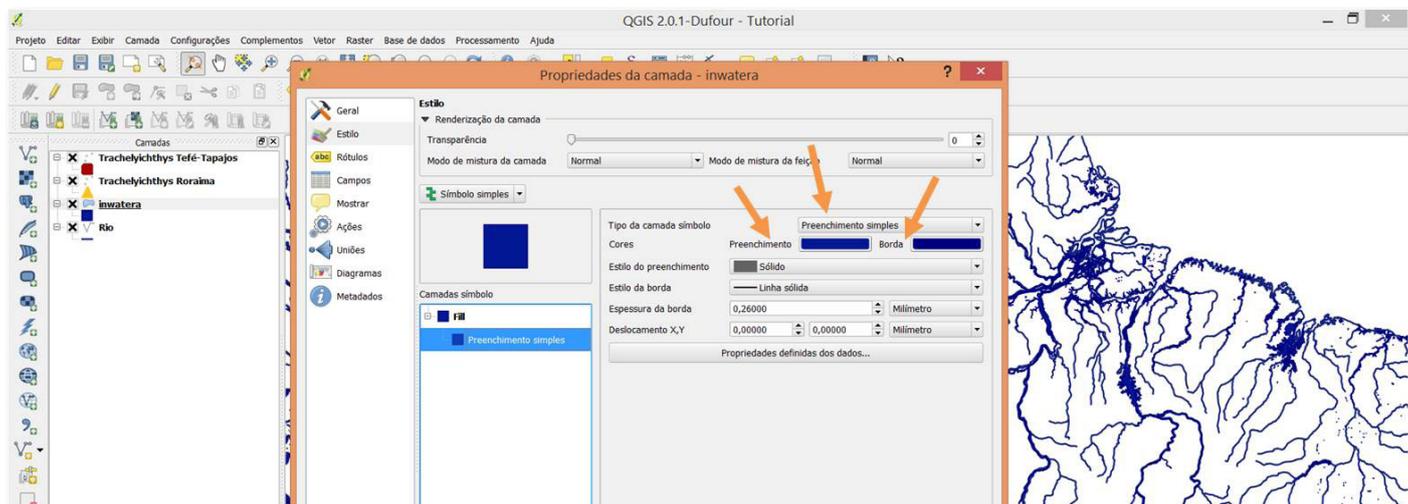


Figura 16.

Para adicionar a camada referente aos pontos das localidades que foram salvos no Google Earth, é necessário clicar no primeiro ícone , à esquerda na barra de ferramentas lateral, e abra o (s) arquivo

(s) que você salvou em “.kml”. Lembrando que é possível selecionar mais de um arquivo para abrir ao mesmo tempo (Figura 17).

É possível editar, atribuindo cores e símbolos,

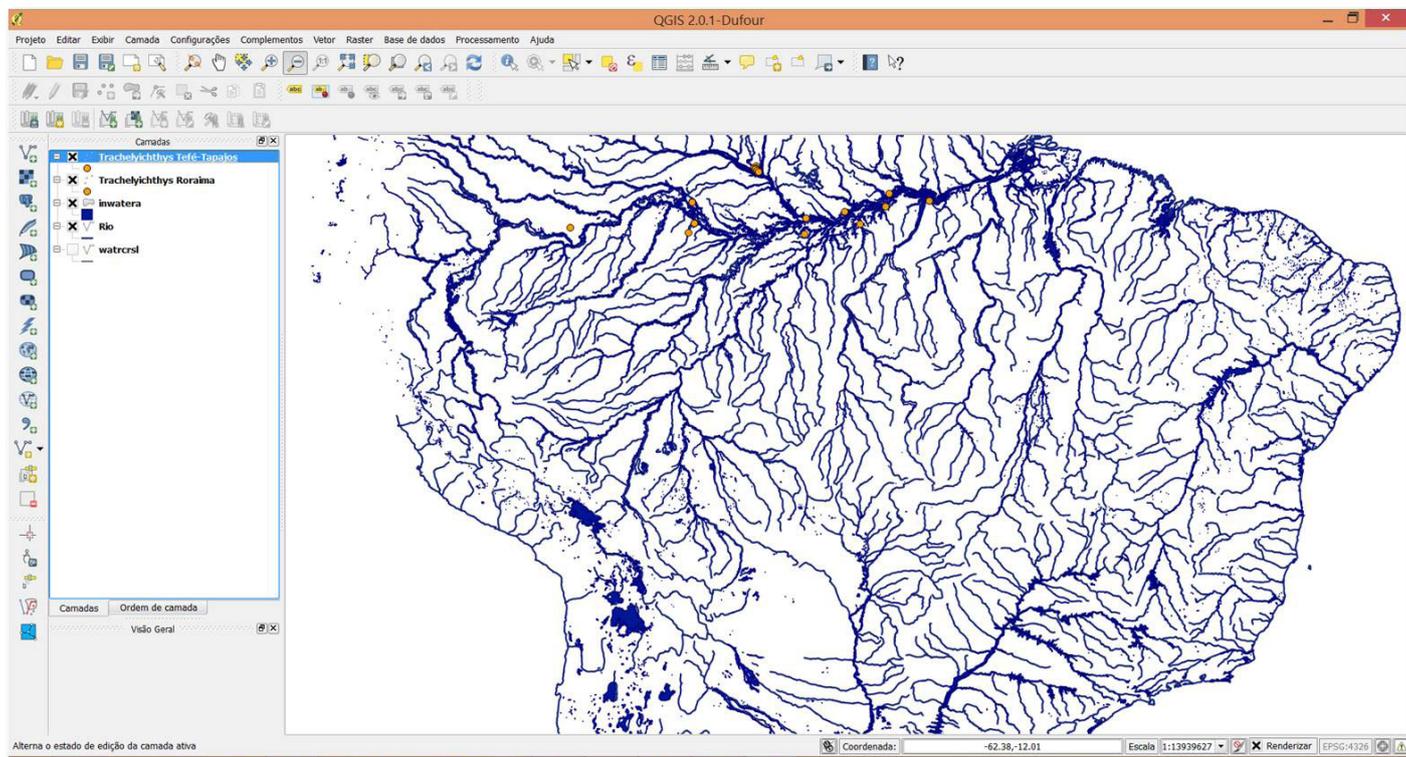


Figura 17.

escolhendo também o tamanho dos mesmos. A edição é igual como nos passos anteriores, clicando com o botão direito do mouse em cima da camada e selecionando > “propriedades”. Procure colocar um

tamanho de símbolo visível (sugestão 4 ou 5), pois a imagem que sairá nas publicações ou impressa será menor do que a que está sendo visualizada na tela (Figura 18).

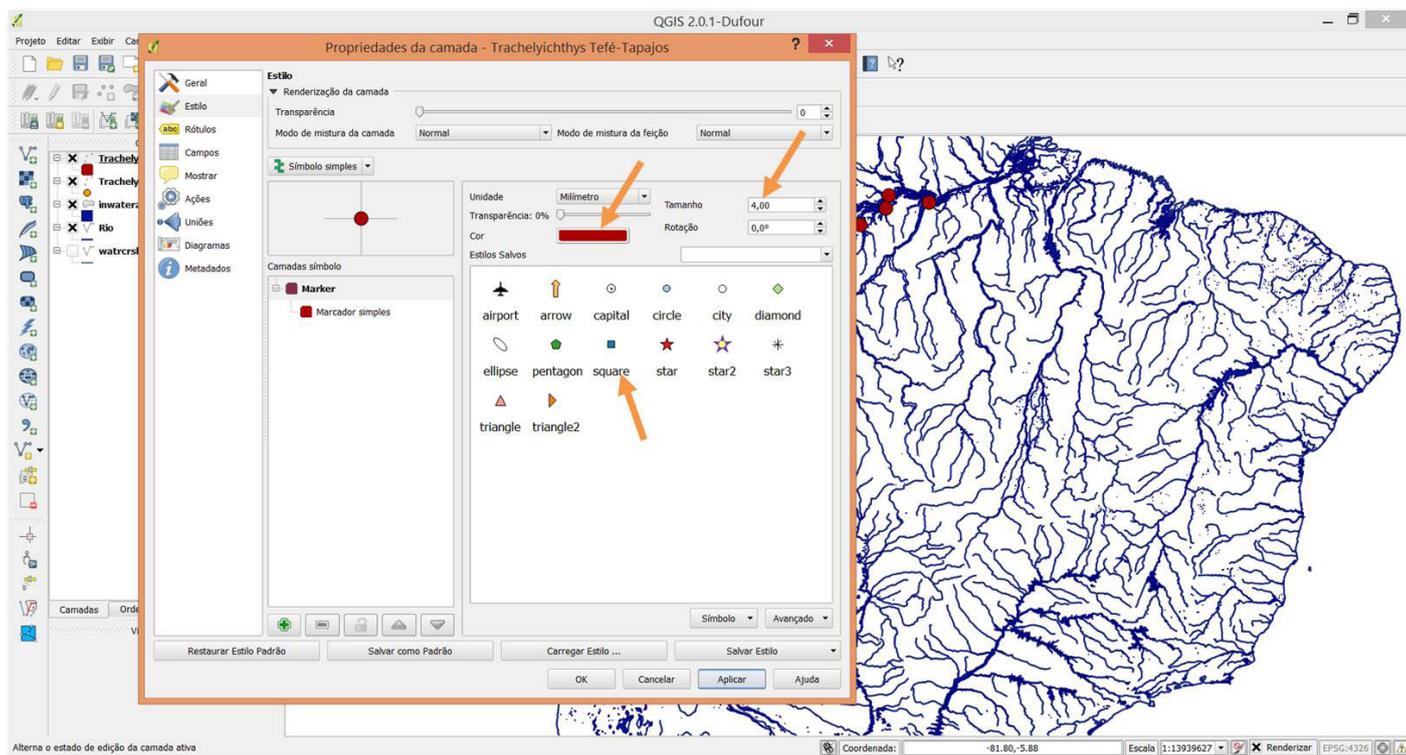


Figura 18.

Faça isso para todas as demais camadas referentes aos pontos de localidade que foram previamente salvos, cada camada representando um táxon/taxa distinto.

É importante salientar que o programa funciona em camadas, semelhante ao programa Adobe Photoshop. Neste caso, as camadas plotadas que se encontram mais acima irão sobrepôr as demais, escondendo as camadas abaixo localizadas. Cuide a ordem em que elas estão organizadas. Para reorganizar as camadas, é só clicar na camada de interesse (localizada na barra lateral > “Camadas”), segurar o botão esquerdo do mouse e arrastar para o local desejado. As malhas do relevo, contornos políticos e rios sempre ficam mais abaixo, seguida

pelas camadas de menos cobertura como a dos pontos de localidade das espécies.

Para adicionar uma camada de divisão política dos países, as quais incluem as delimitações geográficas e políticas, é necessário adicioná-la como uma camada vetorial. Vá à barra de ferramentas lateral à esquerda e clique no primeiro ícone , busque o diretório > “IBGE” > “político” (ou o arquivo equivalente de outra fonte da qual você fez download). Haverá diversas opções de informações a acrescentar no seu mapa. Neste tutorial iremos adicionar os contornos geográficos indo em: > “IBGE” > “político” > “América do Sul” > “Continente” > “tudo.shp” > abrir (Figura 19).

Esta camada deve ser arrastada para a posição

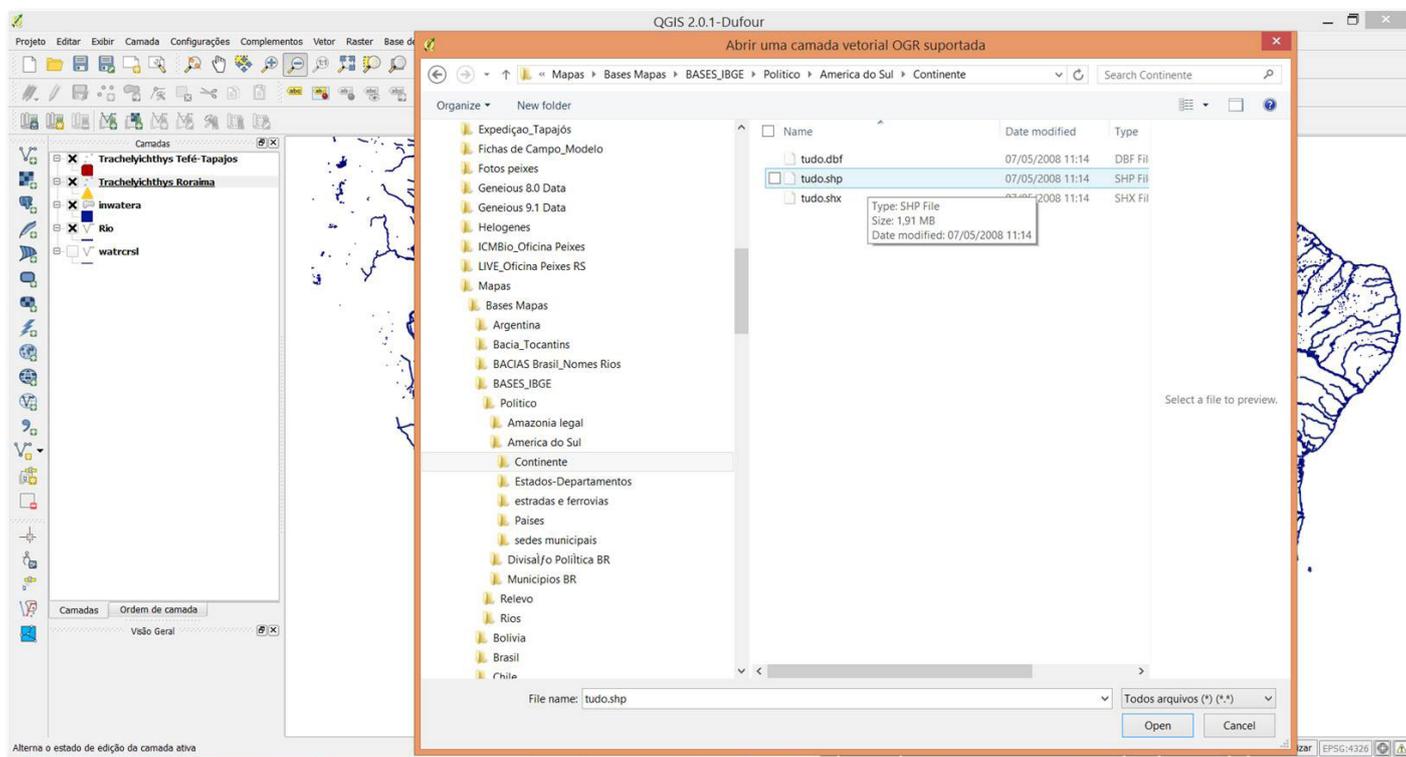


Figura 19.

mais abaixo, sendo a primeira camada.

Será preciso editá-la indo em > “propriedades” > “preenchimento simples” > “estilo do preenchimento”, selecione > “sem pincel”. Isso irá atribuir transparência à camada deixando somente o contorno que você deseja. Neste caso, somente a cor da borda nos interessa, e sendo limite geográfico-político, a cor preta foi selecionada (Figura 20).

Adicione outros limites e contornos geográficos e políticos da mesma forma. Por exemplo: > “divisão política” > “BR_contorno” > “Brasil”. Edite as cores, atribuindo transparência quando necessário e cores da borda.

Você pode remover uma camada, caso

não goste, a qualquer momento de duas diferentes formas. Você pode apenas clicar para desmarcar a caixa de visualização da camada, onde tem um “X”, ou você pode clicar com o botão direito do mouse sobre a camada e selecionar “Remove” (Figura 21).

Por último, há a opção para quem gosta de elaborar um mapa com relevo, adicionando uma camada para tal, mas dessa vez de uma fonte tipo “Raster” clicando no segundo ícone , na barra de ferramentas lateral esquerda. Busque no diretório > “IBGE” > “Relevo” > “geoTiff” > “Shade.tiff”. A camada Raster (extensão “.tiff”) só poderá ser aberta no segundo ícone “Adicionar camada raster”, como indicado na Figura 22.

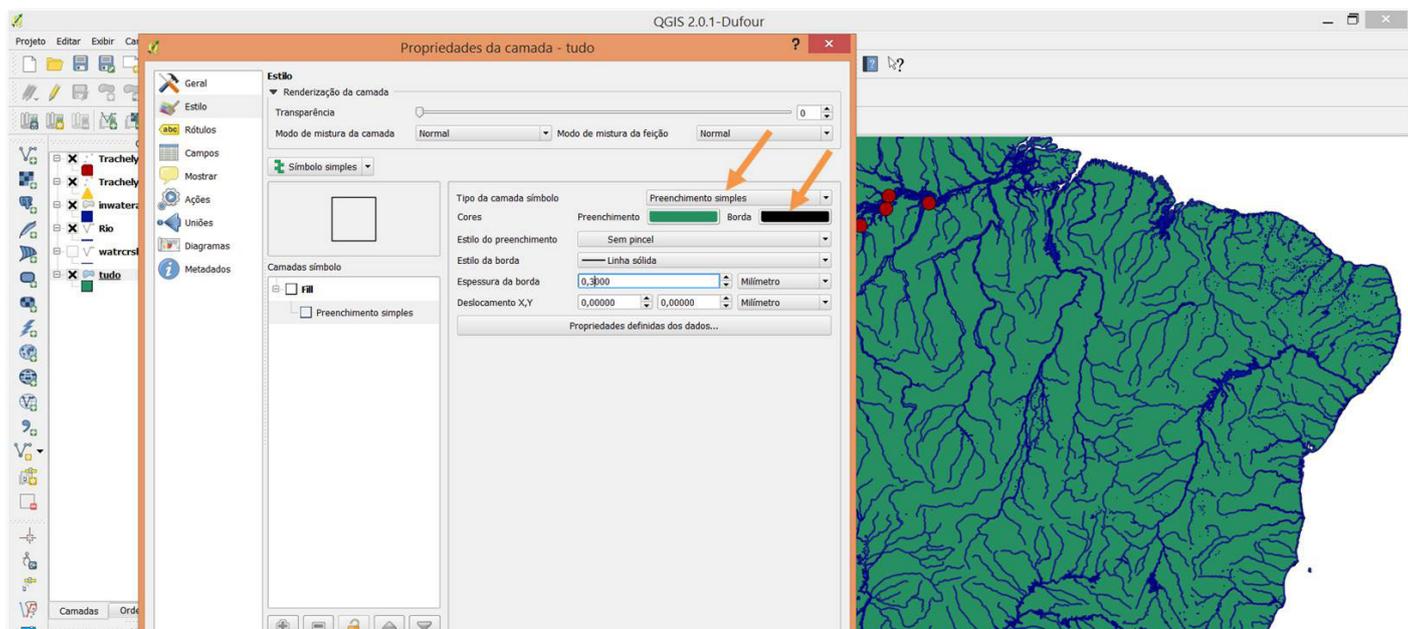


Figura 20.

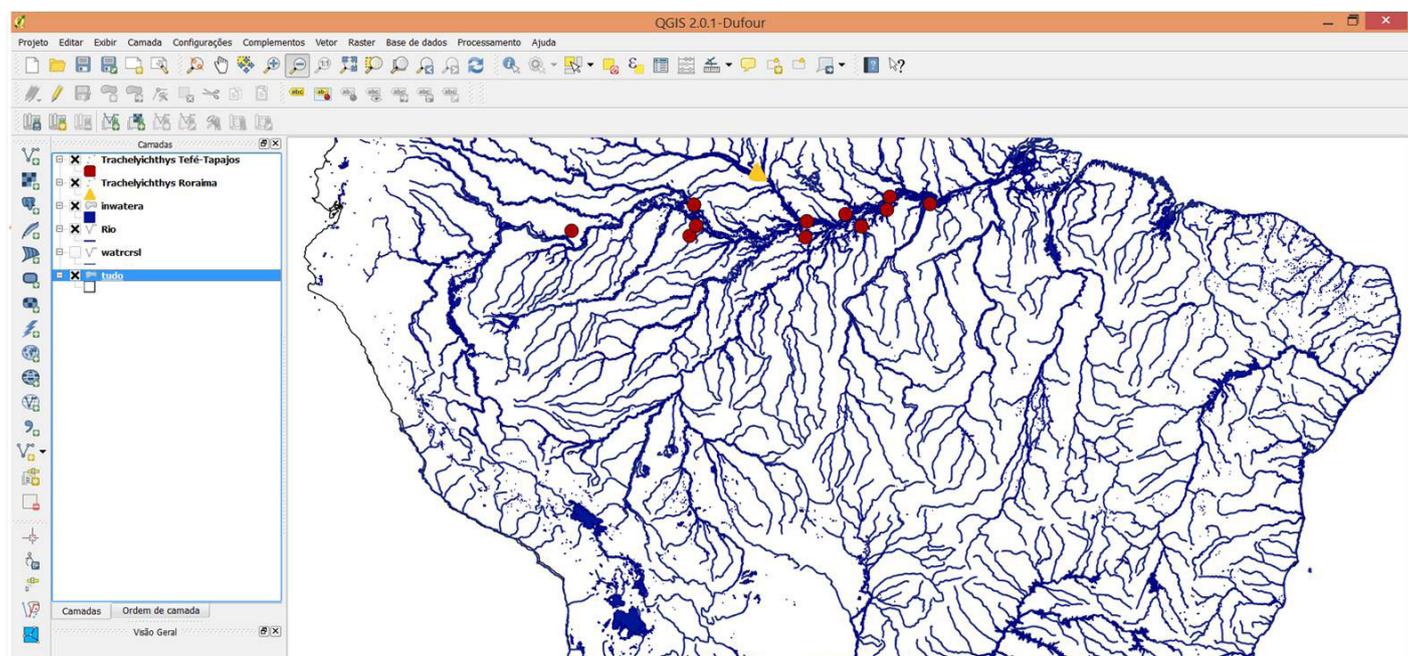


Figura 21.

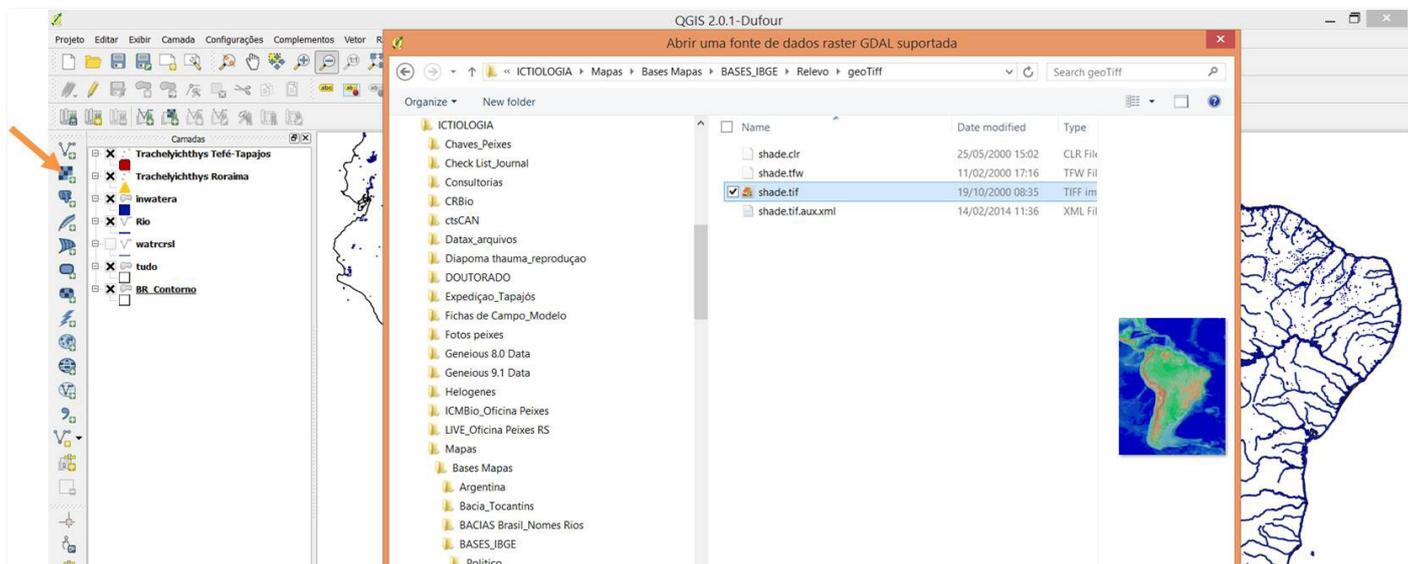


Figura 22.

Ordene a camada de relevo para a segunda posição mais abaixo, de maneira que não sobreponha às demais camadas.

Agora o mapa está completo para prosseguirmos para o compositor de impressão da tela, o qual corresponderá à imagem final que você irá salvar. Nesta janela você irá atribuir os detalhes como coordenadas, símbolos, rosa dos ventos, escalas, entre outros.

Antes de abriremos o compositor de impressão é importante que você selecione aproximadamente a porção do mapa que deseja criar a imagem. Na barra de ferramentas superior selecione o ícone  para aumentar o zoom, basta segurar o botão esquerdo do mouse e arrastar a seleção na área que desejada visualizar. A função de “zoom menor” () funciona da mesma forma. Para posicionar o mapa use a ferramenta .

Compositor de impressão

A seguir, abra o compositor de impressão, selecionando o ícone , na barra de ferramentas superior. Abrirá uma pequena janela “Título do

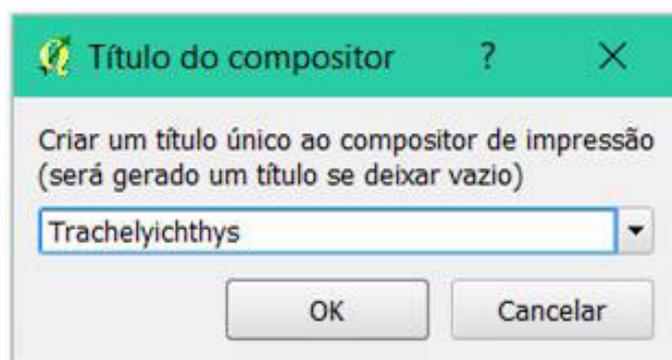


Figura 23.

compositor”. Dê um nome ao seu compositor. Ele será salvo independentemente do seu projeto de mapa. Não se esqueça de salvar seu compositor ao abrir a janela (Figura 23).

Na janela do “Compositor de imagem”, selecione na barra de ferramentas o ícone  “Adicionar novo mapa”. Arraste o mouse pela página do compositor até enquadrar o tamanho do mapa desejado. O mapa surgirá automaticamente (Figura 24).

Na barra lateral direita, na aba “Propriedades

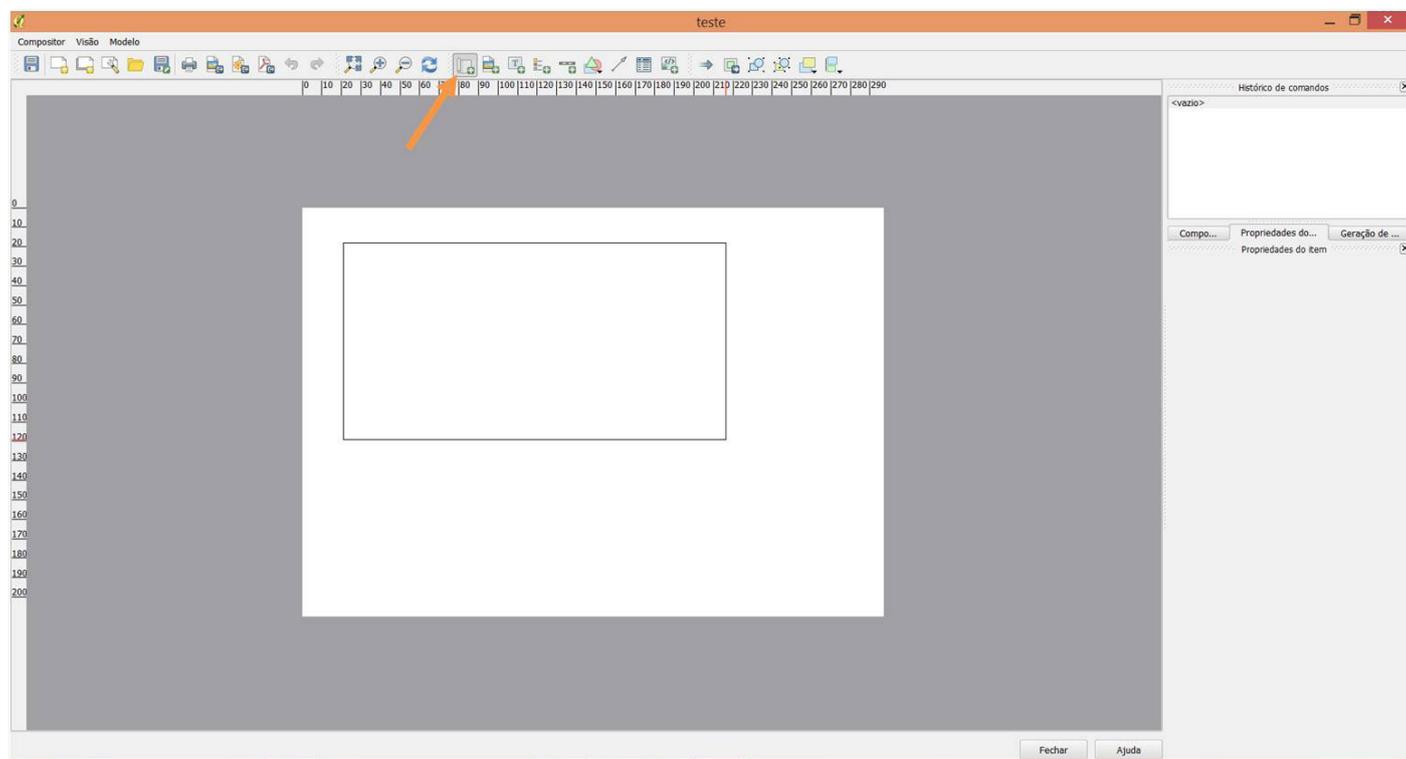


Figura 24.

do item”; “Propriedades principais”, você poderá editar a escala do mapa. Quanto menor o valor da escala, maior zoom no mapa você terá, e vice-versa. Deixe selecionada a caixa onde diz: “Desenhar ítems na tela do mapa” (Figura 25).

No ítem “Mostrar grade”, selecione o mesmo

para que apareça no mapa as linhas correspondentes às coordenadas; atribua um valor de 1 a 4 (sugestão) para dar coordenadas aos eixos “X” e “Y”. É possível editar também o deslocamento dos mesmos para que pulem de grau em grau, até ajustá-lo ao seu mapa, o qual varia muito de acordo com a escala que

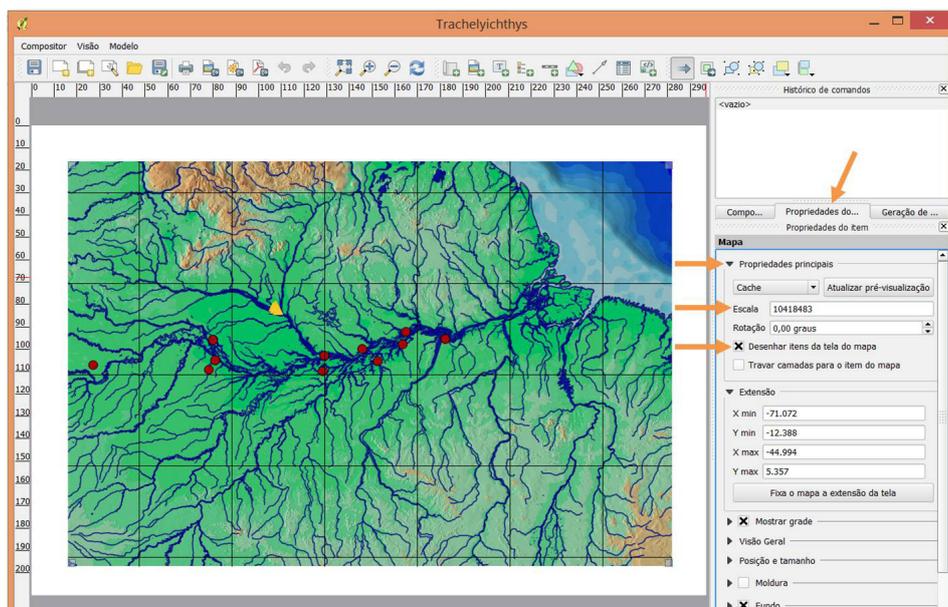


Figura 25.

selecionou (Figura 26).

Neste mesmo ítem, é possível ainda decidir se deseja adicionar ao mapa uma moldura, qual o tipo de linha da moldura e a espessura da mesma. Neste caso, não usaremos moldura.

A seguir selecione o ítem “Desenhar coordenadas”, elas aparecerão no mapa. Escolha também o formato que deseja visualizar as coordenadas. Para este tutorial escolheremos somente “grau-minuto”. No entanto ainda existem as

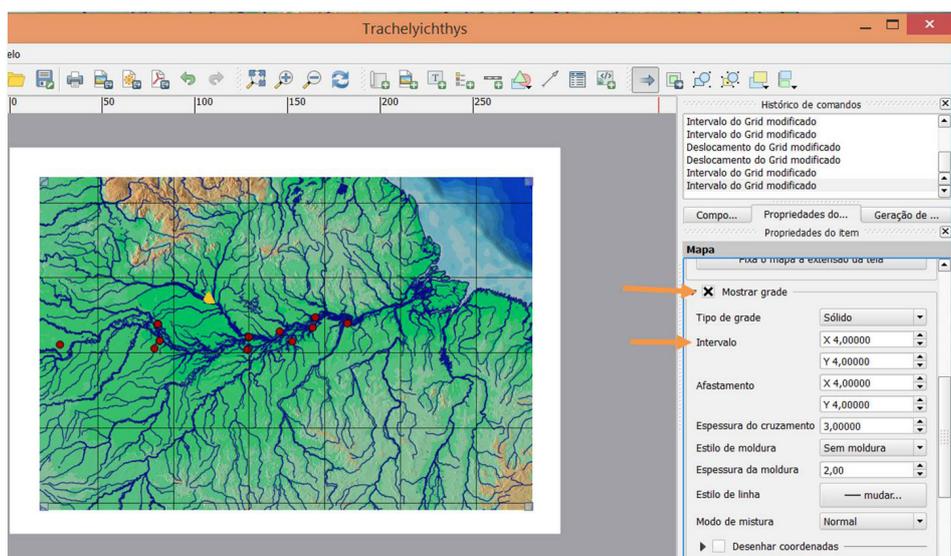


Figura 26.

opções, “decimal” e “grau-minuto-segundos”. Mais abaixo terá a opção “precisão da coordenada”, você pode escolher zero (0), assim as casas numéricas serão reduzidas para esquerda e você ficará com suas coordenadas apenas em Graus (Figura 27).

É possível também aumentar a distância das coordenadas em relação ao seu mapa, vá em “Distância da moldura do mapa” e coloque “Dois” (2). Adicionalmente, escolha se deseja visualizar as coordenadas em todas as margens do mapa, ou apenas em dois lados. Neste tutorial iremos deixá-las à mostra somente na porção direita e na base do mapa. Desta forma, selecione “fora da moldura” para estas duas porções e nas demais selecione

“desabilitado” para que elas desapareçam do mapa (Figura 28).

Escolha uma cor de fundo para o mapa. Neste caso usaremos a cor branca. É importante lembrar que se desejar fazer um mapa para uma apresentação de PowerPoint, por exemplo, você pode desmarcar a cor de “Fundo”. Assim você terá seu mapa renderizado com fundo transparente, para ficar de acordo com a cor da sua tela de apresentação.

É possível modificar na aba “Composição” o formato da sua imagem. O default do programa é “A4”; “Paisagem”; “300dpi” (Figura 29).

Salvando seu mapa no Compositor de Impressão

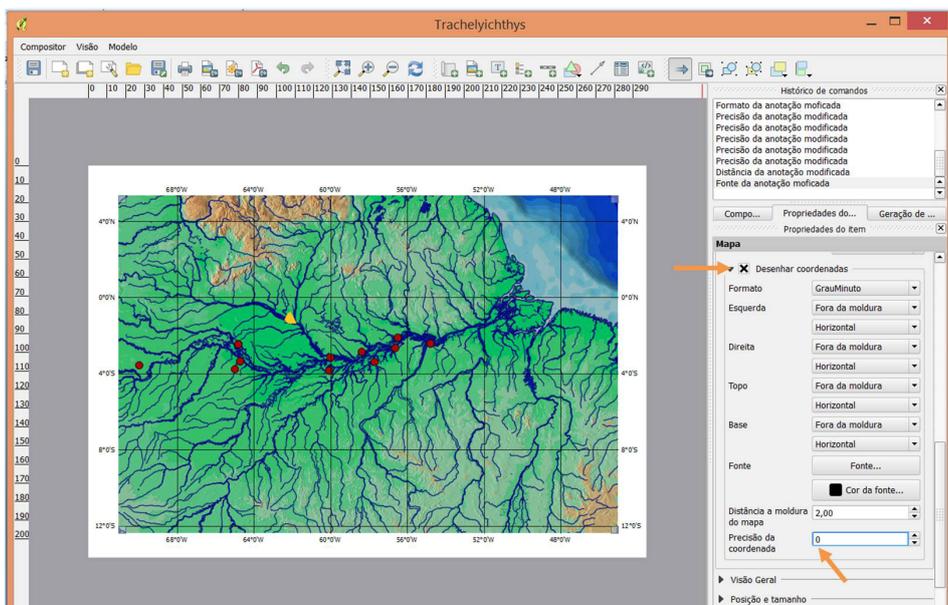


Figura 27.

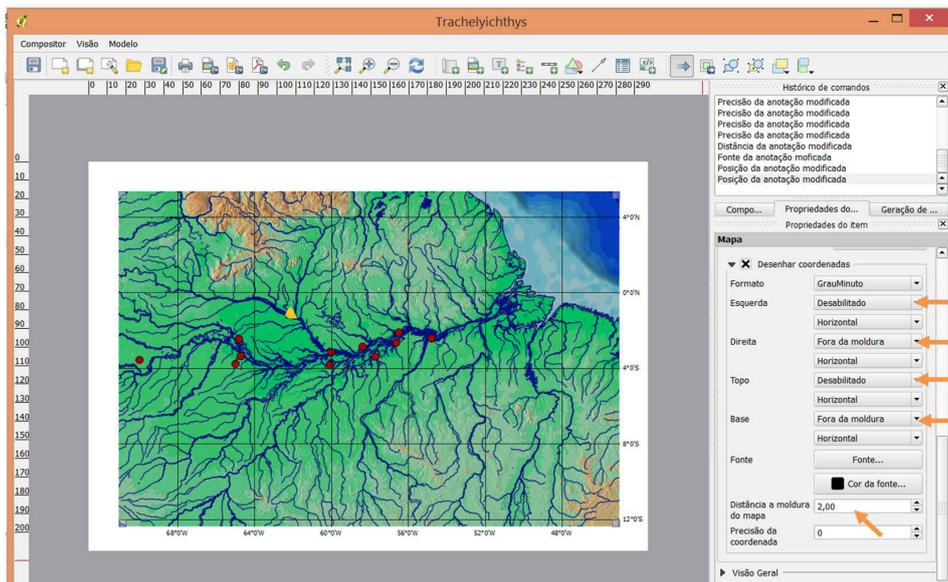


Figura 28.

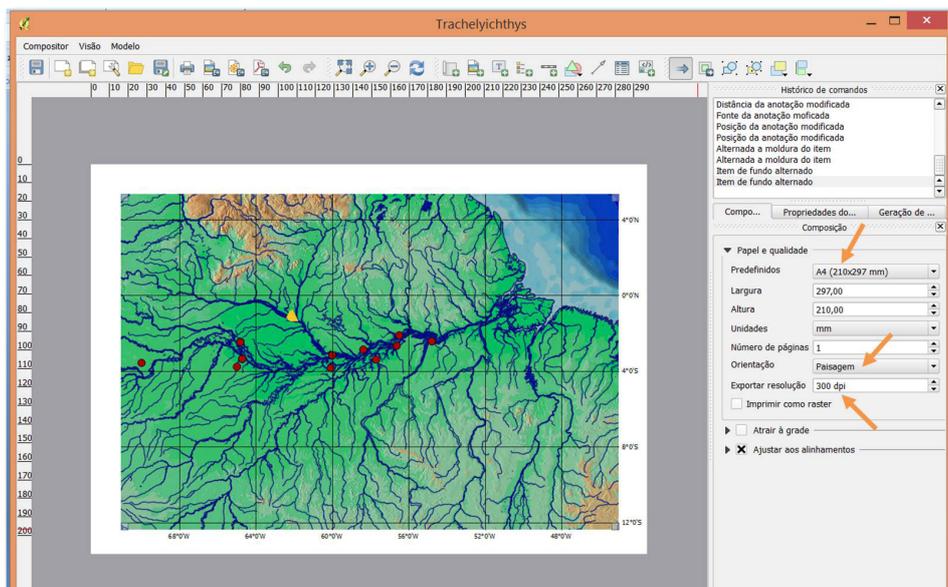


Figura 29.

Salve seu projeto do compositor de impressão, assim ele abrirá sempre em conjunto com seu mapa quando abrir o QGIS. Na barra de

ferramentas superior, vá em “compositor”; “salvar projeto”.

É possível também optar por “salvar como

modelo”, assim poderá usar os mesmos parâmetros escolhidos para projetos diferentes, e o programa atualizará somente a imagem do mapa novo da sua área de trabalho. Para usar um modelo já criado, após ter elaborado seu mapa na área de trabalho, crie um novo compositor de impressão; vá na barra de ferramentas superior “compositor”; “carregar compositor”; a seguir selecione na barra lateral

direita em “propriedades do ítem”, bem acima, o botão “atualizar pré-visualização”. Note que, toda vez que for necessário modificar alguma coisa no seu mapa na área de trabalho, você não precisa criar um compositor de impressão novo, basta clicar em “atualizar pré-visualização”, e suas mudanças aparecerão no compositor (Figura 30).

Para exportar seu mapa como figura, vá em

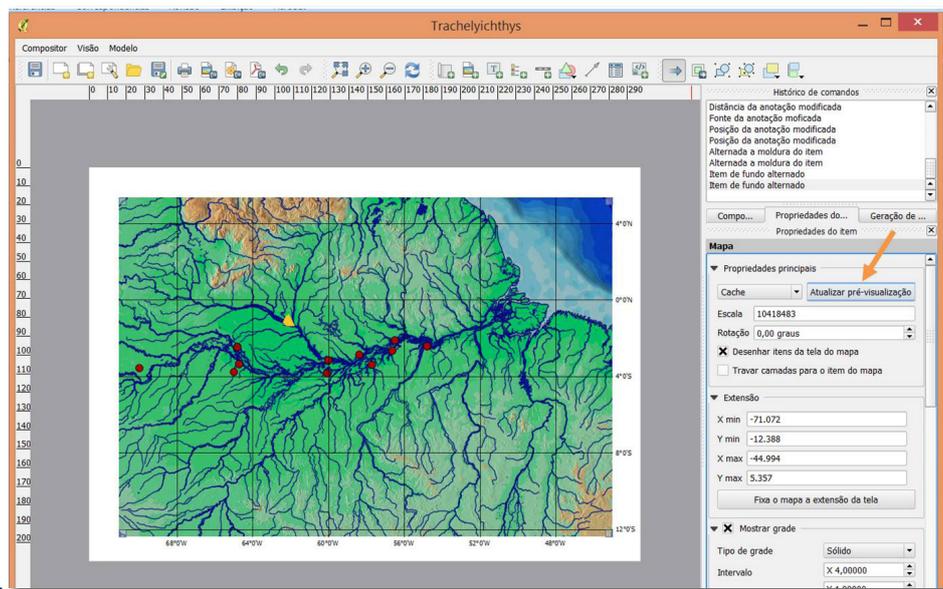


Figura 30.

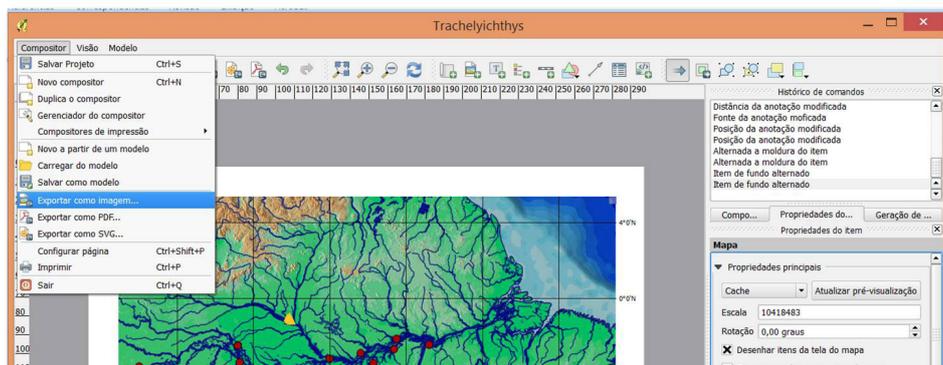


Figura 31.

“compositor”, “exportar como imagem”. Se desejar, é possível exportar também no formato “.pdf” (Figura 31).

Para editar alguma coisa do mapa, como apagar coordenadas e inserir outros símbolos os quais o programa Qgis não faça, a sugestão é abrir o arquivo do mapa salvo no programa Photoshop (<http://www.photoshop.com/>) ou GIMP (Image Manipulation Program; <https://www.gimp.org/>) e fazer as edições necessárias. Também é possível exportar o mapa em “.SVG”, que pode ser lido em editores vetoriais, como Adobe Illustrator (<http://www.adobe.com/br/products/illustrator.html>) ou o software livre Inkscape (<https://inkscape.org/pt/>).

Literatura citada

IBGE. 2012. *Atlas Geográfico Escolar*. 6ª ed., Rio de Janeiro.
 QGIS Development Team. 2016. Geographic Information System (QGIS). Open Source Geospatial Foundation Project. <http://www.qgis.org/>.

¹Laboratório de Sistemática de Vertebrados, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga, 6681, Caixa Postal 1429, 90619-900, Porto Alegre, Brasil. E-mail: barbara.calegari@gmail.com

²Department of Vertebrate Zoology, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, 20013-7012 Washington, DC, USA.

³Universidade Federal do Pará, Campus Altamira, Rua Coronel José Porfírio, 2515, 68372040, Altamira, Brasil.

*Estes arquivos são em sua maioria de domínio do IBGE e podem ser baixados diretamente no próprio site supracitado. O compartilhamento dos arquivos por este tutorial, ocorre apenas sob o propósito educacional didático. Todo o mapa elaborado com base em arquivos do IBGE ou qualquer outro provedor deve, necessariamente, ser referenciado e creditado apropriadamente ao ser publicado, conforme direitos autorais, bem como todos os programas utilizados para sua elaboração.