

Tutorial de gvSIG básico aplicado a estudios históricos

Ana Carolina Rocha
Lorrane Campos
Monaliza Caetano
Orlando Guarnier
Thássia Moro

Grupo Hímaco

Sumário

- O Hímaco
- Parte I – Definições Importantes
 - O que é SIG?
 - Objetivos diversos de um SIG
 - Criando um SIG histórico
 - O gvSIG
 - Características técnicas do gvSIG
- Parte II – Exercícios
 - Instalando o gvSIG
 - Primeiro contato com o gvSIG
 - Exercício 1 – Introdução ao gvSIG
 - Exercício 2 – Georreferenciamento
 - Exercício 3 – Vetorização
- Bibliografia

O Hímaco

O Grupo Hímaco (História, mapas e computadores) foi criado com o objetivo de incorporar o uso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) em pesquisas históricas.

O projeto está inserido dentro do âmbito do Departamento de História da Universidade Federal de São Paulo e do Arquivo Público do Estado de São Paulo.

Esse tutorial faz parte do programa de capacitação que o grupo desenvolveu para disseminar o uso dessa tecnologia, fazendo-o com o suporte software livre (gvSIG). Ele é composto por um guia de exercícios que possibilitarão ao pesquisador aprender a utilizar o SIG histórico em suas pesquisas particulares e no trabalho desenvolvido pelo Hímaco.

Parte I – Definições Importantes

O que é SIG?

O SIG, Sistemas de Informações Geográficas (GIS, em inglês), é um ambiente computacional que permite a articulação de bancos de dados com informações e visualizações espaciais. Segundo Aronoff, um SIG “é definido pela aquisição, armazenamento e análise de objetos e fenômenos dos quais a localização geográfica é uma característica importante ou crítica para a análise”.

Características do SIG:

- Apreender informações geográficas em suas formas numéricas (Aquisição)
- Gerir uma base de dados (Arquivamento)
- Manipular e interrogar os domínios geográficos (Análise)
- Colocar em forma de visualização
- Fazer uma representação do mundo real (Abstração)
- Dar uma nova perspectiva

Objetivos diversos de um SIG

- Baratear o custo de produção de mapas, quando utilizado com software livre.
- Produzir mapas de maneira muito mais rápida e elaborada, facilitar a utilização deles e de seu acesso digital.
- Revolucionar a análise qualitativa e quantitativa de dados.
Espaciais.
- Possibilitar a automação da atualização da revisão.

Informação
Geográfica

Software

SIG

Manipular

Consultar

Visualizar

Arquivar

Modelar

Criando um SIG histórico

O Grupo Hímaco desenvolve um SIG histórico dedicado a uma pesquisa específica dentro de um escopo espacial e temporal definido. O projeto é denominado “As enchentes na cidade de São Paulo: abrangência espacial e impactos sociais (1870-1940)”. Seus objetivos são: identificar os locais de enchentes na área urbana da cidade de São Paulo, no período indicado e investigar suas causas e consequências sociais; capacitar o grupo no uso da tecnologia SIG.

As cartas pertencentes à base cartográfica do projeto tiveram vários de seus elementos vetorizados, sempre com o uso do software gvSIG, de forma a possibilitar a constituição de vários planos de informação, tais como: arruamento, transportes, edificações principais, hidrografia e curvas de nível. Um novo plano de informação e o banco de dados dos vetores respectivos foram desenvolvidos a partir da documentação coletada no escopo do projeto, correspondendo às áreas inundadas (tais informações foram obtidas pela pesquisa em revistas, relatórios administrativos e jornais do período). Todo esse material se encontra disponível para download no site do grupo: www.unifesp.br/himaco

O gvSIG

O gvSIG é um software livre de SIG (Sistema de Informação Geográfica), desenvolvido pela Conselleria d'Infraestructures i Transports (CIT) da Comunidade de Valência, na Espanha.

O gvSIG dispõe de funções para aquisição, armazenamento, gerenciamento, manipulação, processamento, exibição, publicação de dados e informações geográficas.

A versão corrente do gvSIG, disponível em diversos idiomas (incluindo em português) pode ser executada em ambientes Windows, Linux e Mac OS X.

Características técnicas do gvSIG

- Suporta dados geográficos em diversos formatos e estruturas vetoriais, como shapelifes, DXF, DWG, DGN.
- Oferece ferramentas para o processamento digital de imagens.
- Permite manipular os padrões OGC, como KML, WMS, WFS e WCS.
- Permite o salvamento dos projetos em arquivos de extensão GVP.
- Armazena arquivos com metadados incluídos, e informações como: sistema de referência cartográfico geral utilizado, data de criação e modificação, informações sobre as camadas que podem ser criadas e modificadas pelo usuário.
- Possui a extensão Sextante, que integra ferramentas de geoestatística, processamento digital e diversas outras funções para operações avançadas de geoprocessamento.

Parte II - Exercícios

Instalando o gvSIG

Para instalar o gvSIG no seu computador, acesse a página do software na internet: www.gvsig.org/web

O laboratório do Grupo Hímaco utiliza a versão do gvSIG 1.11, e esse tutorial foi criado com base nela.

Primeiro Contato com o gvSIG

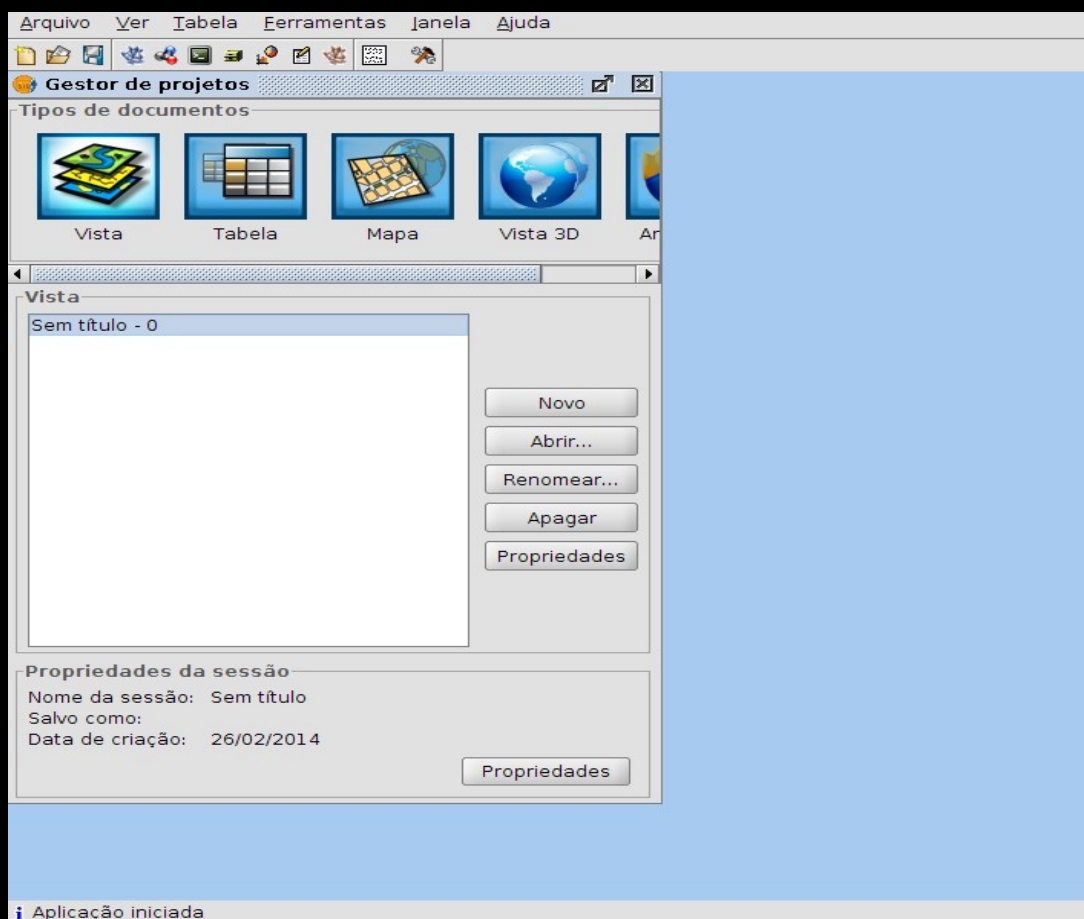
Ao abrir o gvSIG, a primeira janela que aparecerá será a Gestor de Projetos (Imagem abaixo).

Nessa janela aparecem três opções de documentos: Vista, Tabela e Mapa.

Vista – São as visualizações e o ambiente onde é possível manipular as imagens.

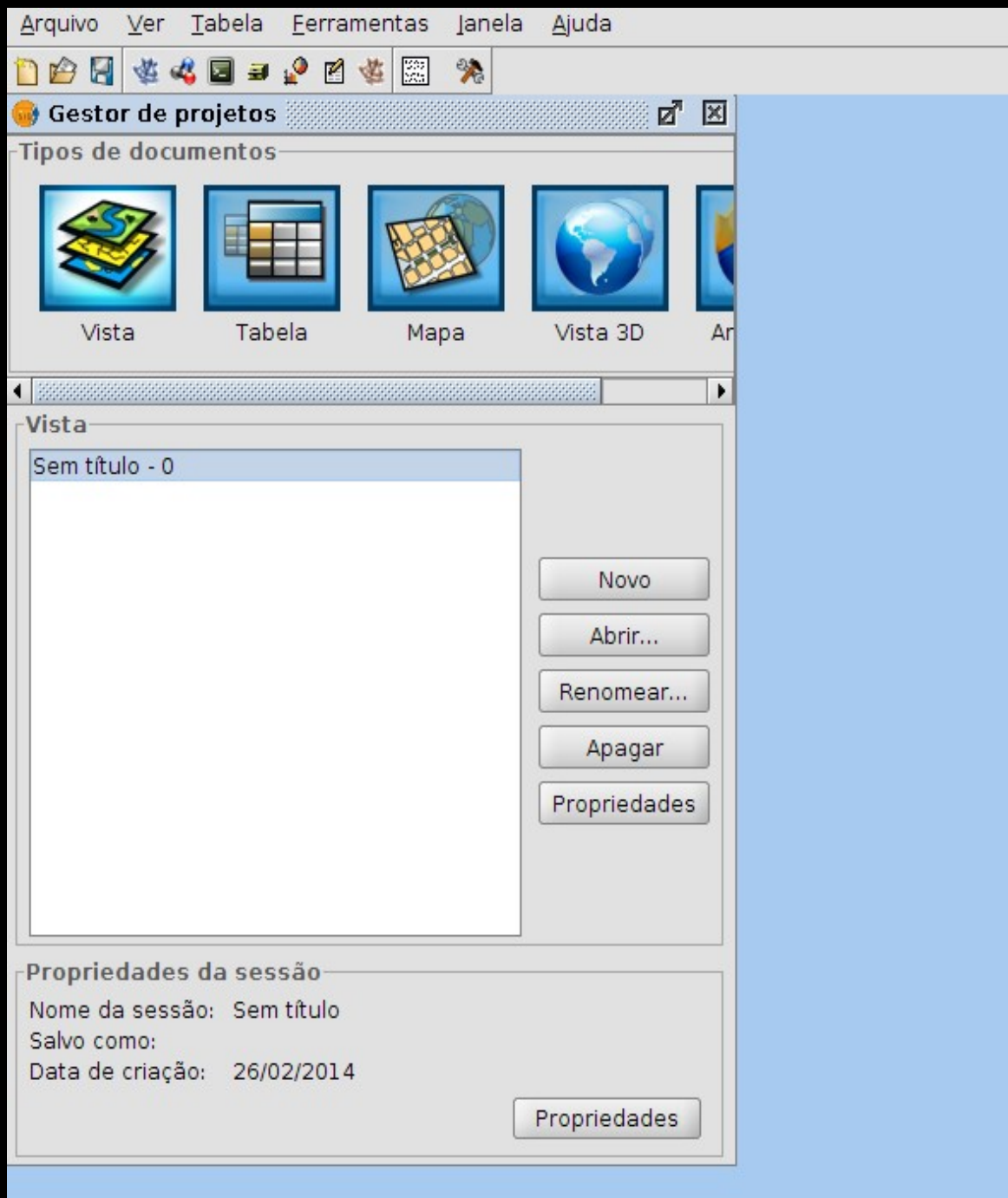
Tabela – Ambiente que permite o acesso do banco de dados. A tabela está diretamente relacionada com a vista e é possível acessar e alimentar os dados enquanto se trabalha nela.

Mapa – Nesse ambiente é possível produzir mapas para impressão, com trabalhar as informações da imagem, inserindo legenda, título e escala.

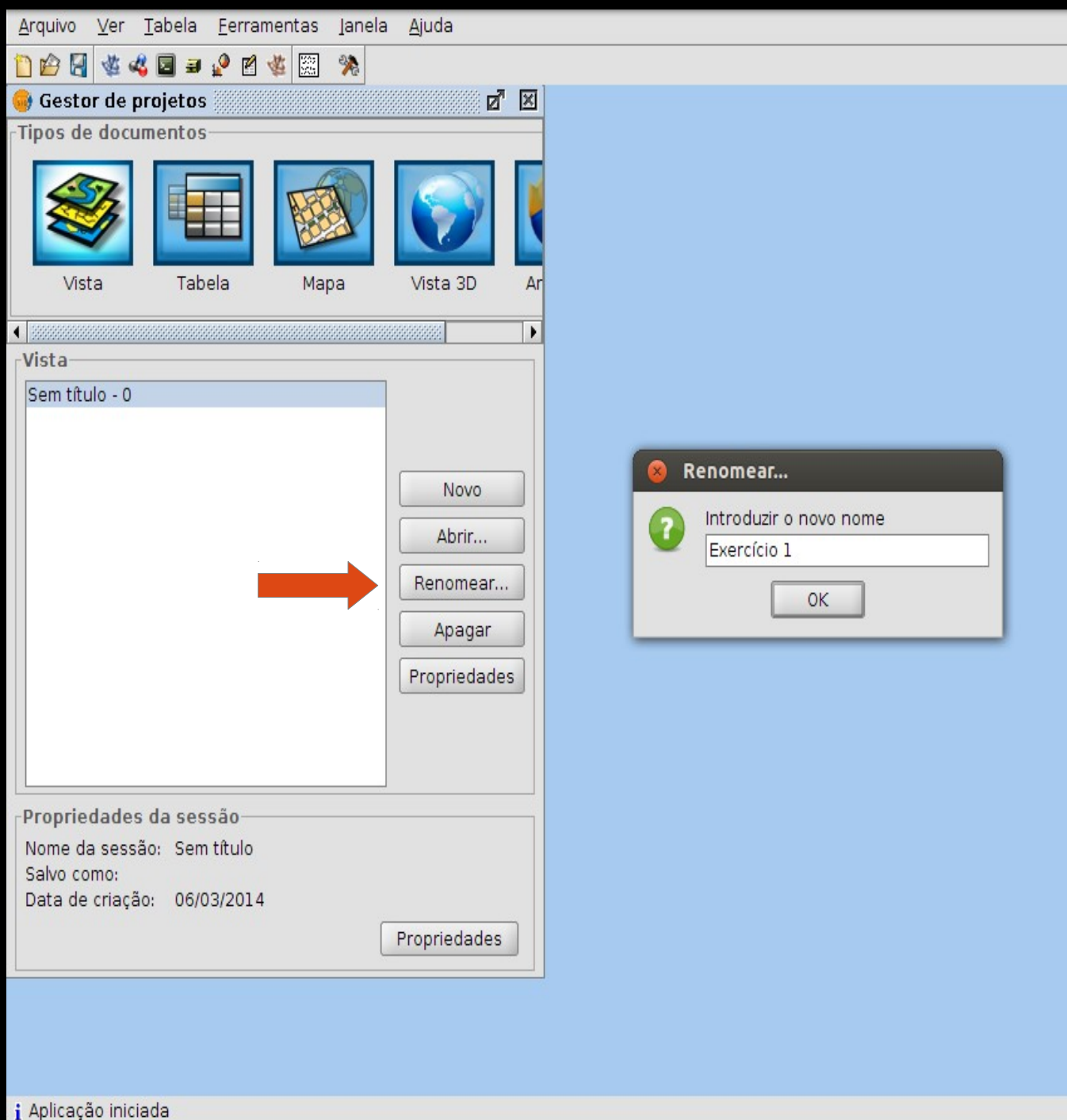


Exercício 1 – Introdução ao gvSIG

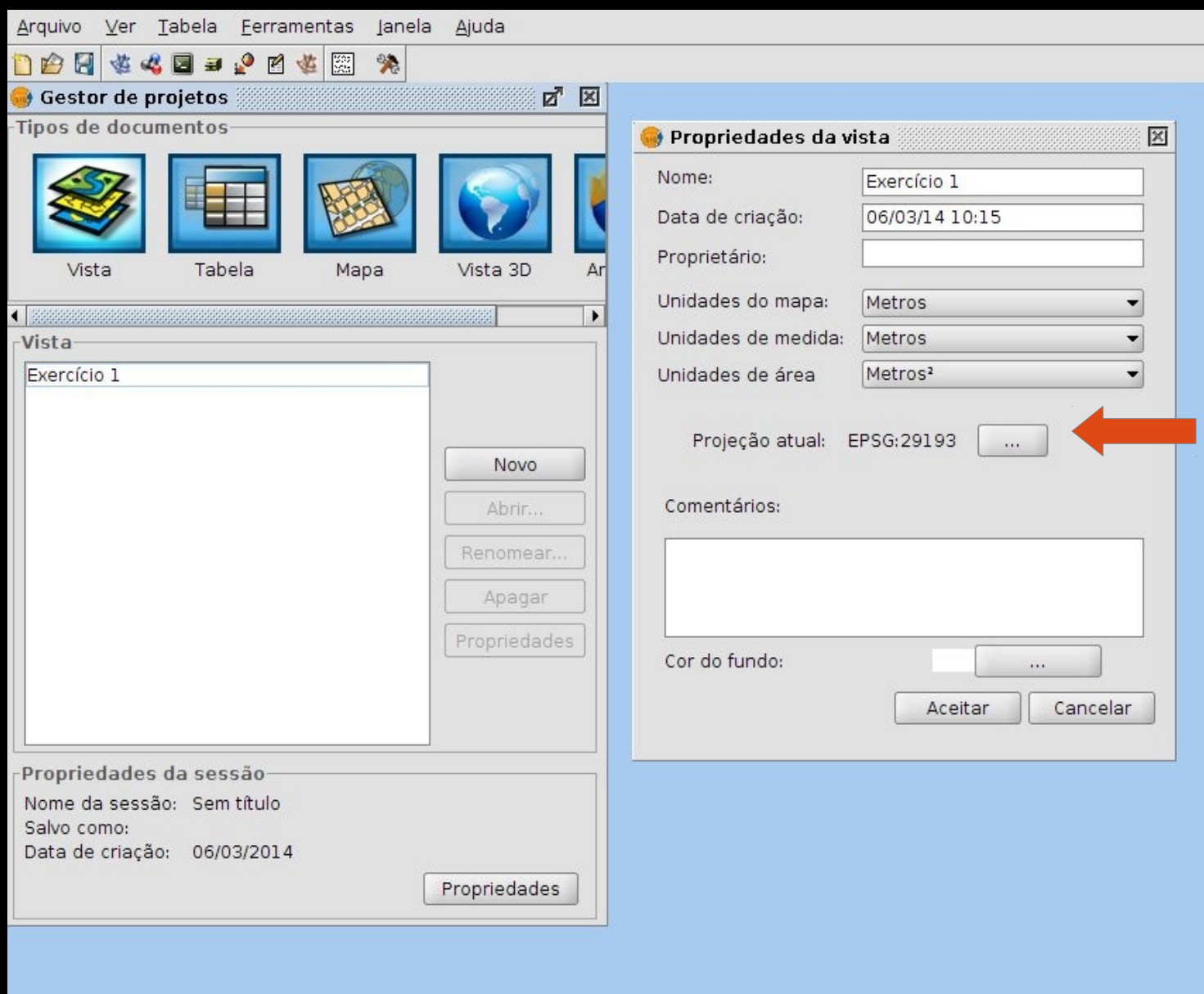
Vamos começar o tutorial com um exercício para conhecer o passo a passo da utilização do gvSIG. Abra o programa e comece acessando o modo **Vista**.



Clique no botão **Novo** e depois em **Renomear**. Ao renomear, dê um título ao seu trabalho. Nesse caso, o nome sugerido será “Exercício 1”.



Após renomear, é preciso mudar a projeção cartográfica do seu exercício, pois o gvSIG está programado em uma projeção diferente da utilizada na região de São Paulo. Clique em **Propriedades**, uma nova janela se abrirá, clique em **Projeção Atual**.



Projeção Cartográfica:

Uma projeção cartográfica é definida como um tipo de traçado sistemático de linhas numa superfície plana, destinado à representação de paralelos de latitude e meridianos de longitude da Terra ou de parte dela, sendo a base para a construção dos mapas. A representação da superfície terrestre em mapas, nunca será isenta de distorções. Nesse sentido, as projeções cartográficas são desenvolvidas para minimizarem as imperfeições dos mapas e proporcionarem maior rigor científico à cartografia.

Para saber mais, acesse a página do IBGE sobre definições e noções básicas de cartografia: www.ibge.gov.br

Aparecerá uma terceira janela, clique no combo **Tipo**.

Arquivo Ver Tabela Ferramentas Janela Ajuda

Gestor de projetos

Tipos de documentos

Vista Tabela Mapa

Propriedades da sessão

Nome da sessão: Sem título
Salvo como:
Data de criação: 06/03/2014

Propriedades

Propriedades da vista

Nome: Exercício 1

Novo CRS

Tipo: Recentes

Últimos CRSs utilizados:

Repositório	Código	Nome
EPSG	29193	SAD69 / UTM zone 23S
EPSG	4326	WGS 84
EPSG	23030	ED50 / UTM zone 30N
EPSG	27700	OSGB 1936 / British National Grid
EPSG	4267	NAD27
EPSG	3035	ETRS89 / ETRS-LAEA

Info CRS

Cancelar Aceitar

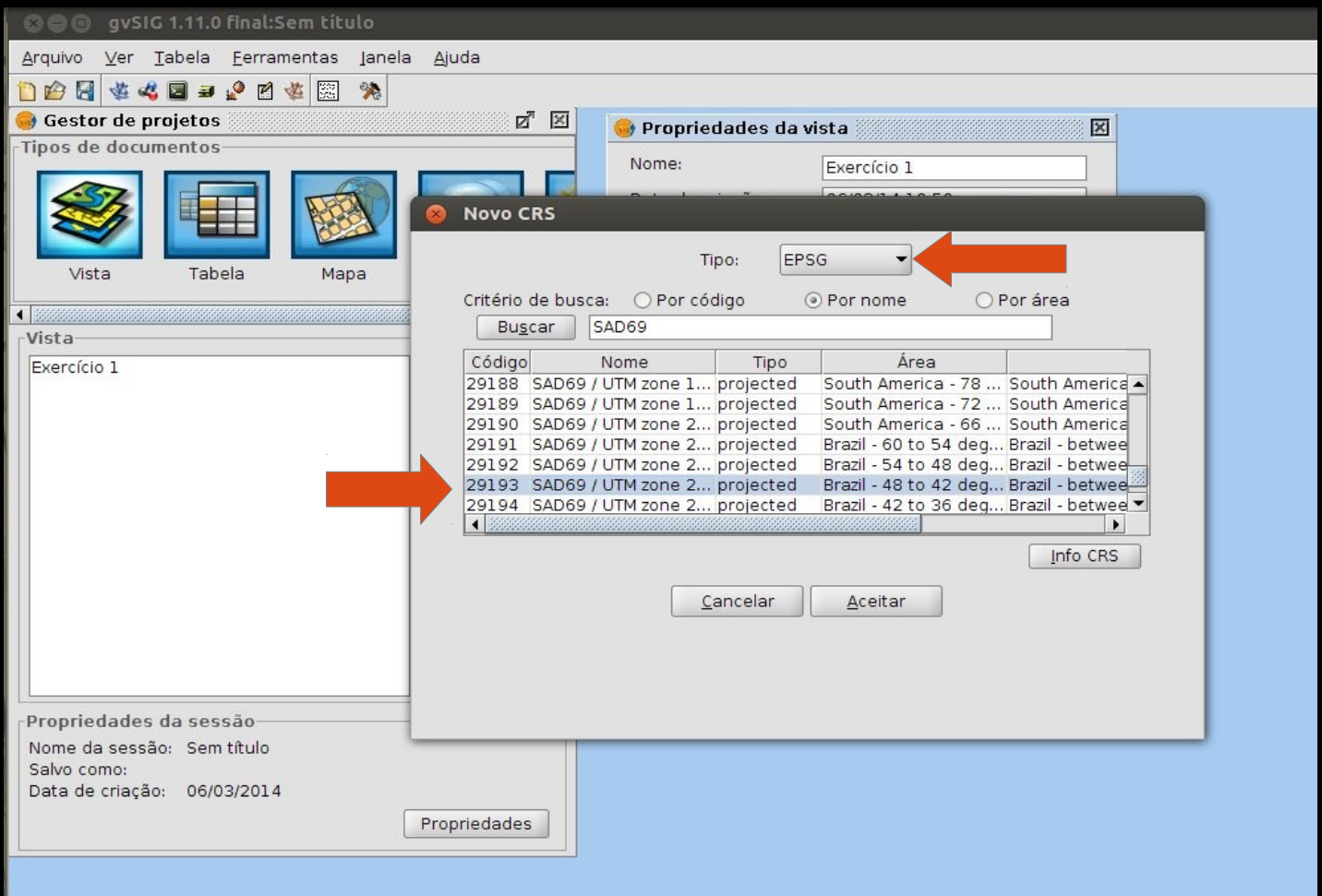
Selecione na aba a opção **EPSG**. Aparecerão três opções de busca: Por Código, Por Nome ou Por Área.

Selecione a opção **Por Nome** e digite o código SAD69 (projeção utilizada para o Brasil). Aparecerão diversas opções, procure pelo **Código 29193** (indicado para a área de nosso projeto, a cidade de São Paulo). Após selecionar, clique em aceitar.

Se ainda restam dúvidas, acesse os links abaixo para assistir o vídeo tutorial **“Introdução ao gvSIG”**:

- <https://www.youtube.com/watch?v=kia5rMaxzlo>

- <https://vimeo.com/134096253>



Exercício 2 – Georreferenciamento

Este segundo exercício se desdobrará em outros dois: **georreferenciamento sem cartografia de referência** e **georreferenciamento com cartografia de referência**.

A diferença entre ambos, de forma simplificada, demonstra-se na medida em que na cartografia com referência o gvSIG se baseará em camadas anteriormente georreferenciadas para o processo de georreferenciamento de uma outra camada.

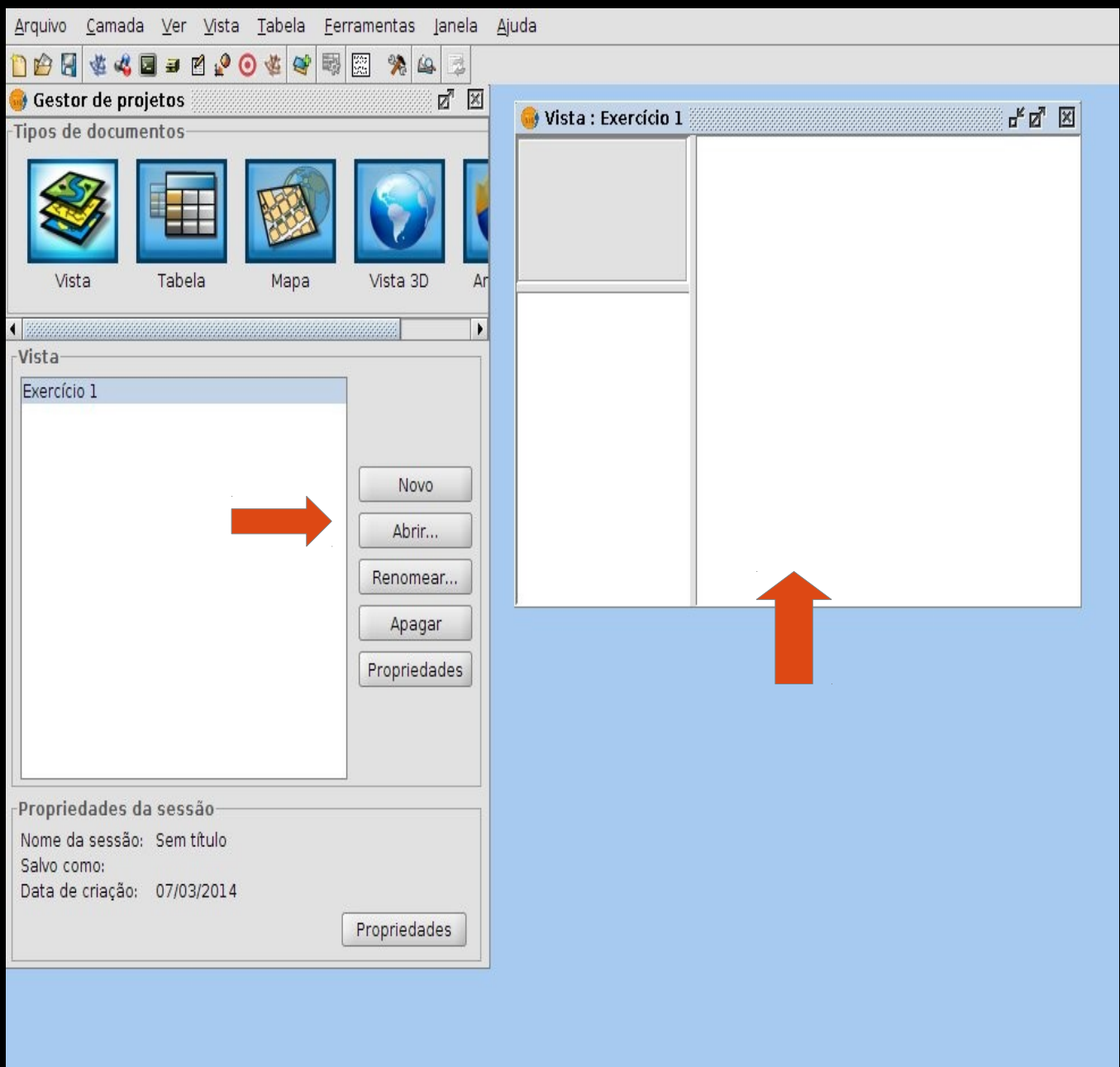
Já o exercício sem cartografia de referência irá exigir do usuário a informação das coordenadas, manualmente, para o processo de georreferenciamento. Essa informação pode ser obtida através de GPS ou no conhecimento do valor de determinada coordenada, em alguns casos estas coordenadas (X e Y ou longitude e latitude) deverão ser convertidas para as coordenadas referentes a carta que será georreferenciada.

Todos estes passos, assim como os dois módulos de georreferenciamento, serão desenvolvidos abaixo.

Exercício 2.1 – Georreferenciamento Sem Cartografia de Referência

Após aceitar as mudanças nas projeções cartográficas, vamos começar a georreferenciar uma carta.

Clique em **Abrir**, uma nova janela aparecerá. Será nela que começaremos o georreferenciamento.

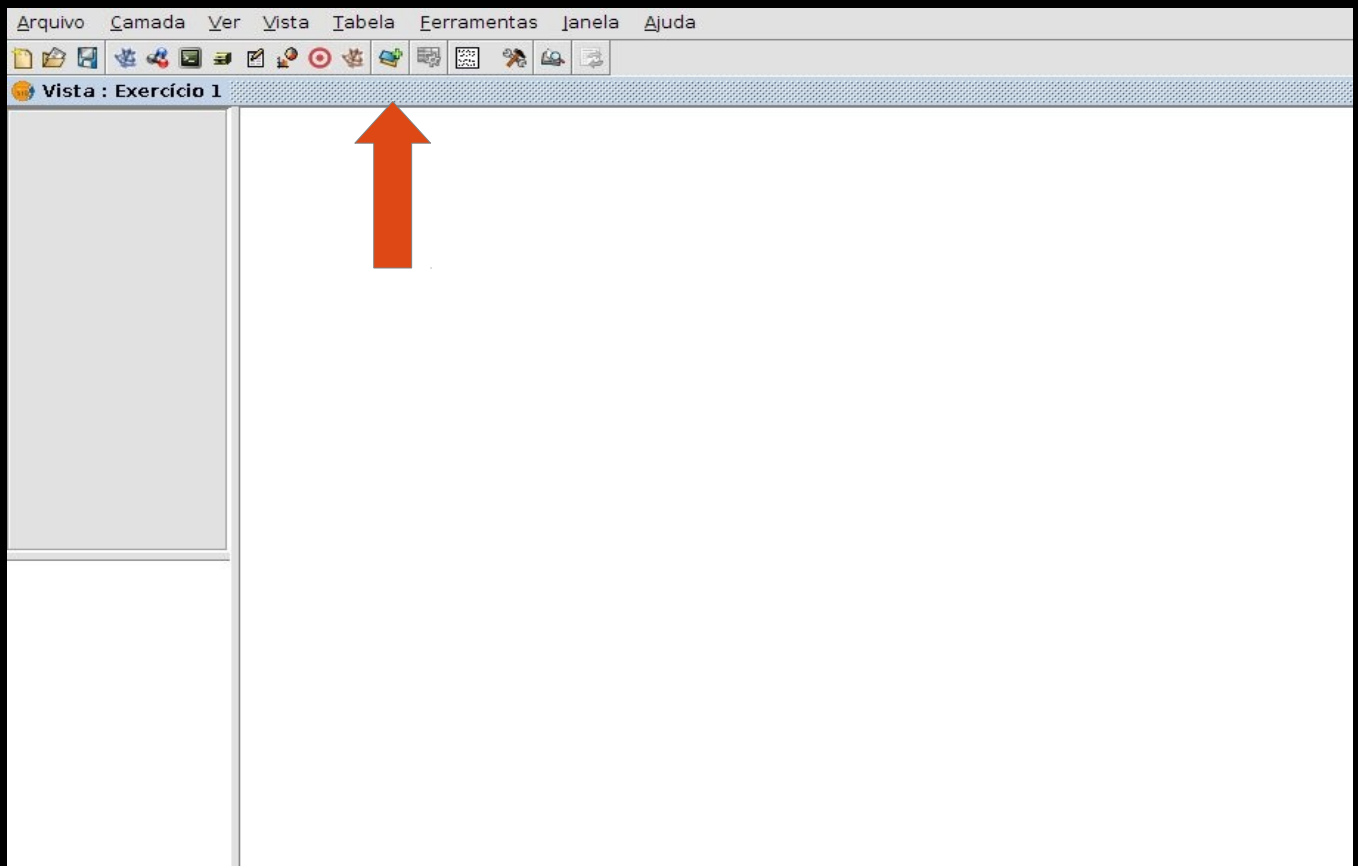


Nessa etapa aprenderemos como georreferenciar uma imagem. Georreferenciar é aplicar coordenadas geográficas a uma imagem de forma a lhe atribuir referência espacial.

Primeiramente, é preciso entrar no site do Hímaco para baixar o mapa da cidade de São Paulo de 1928 que será utilizado nos 2 exercícios.

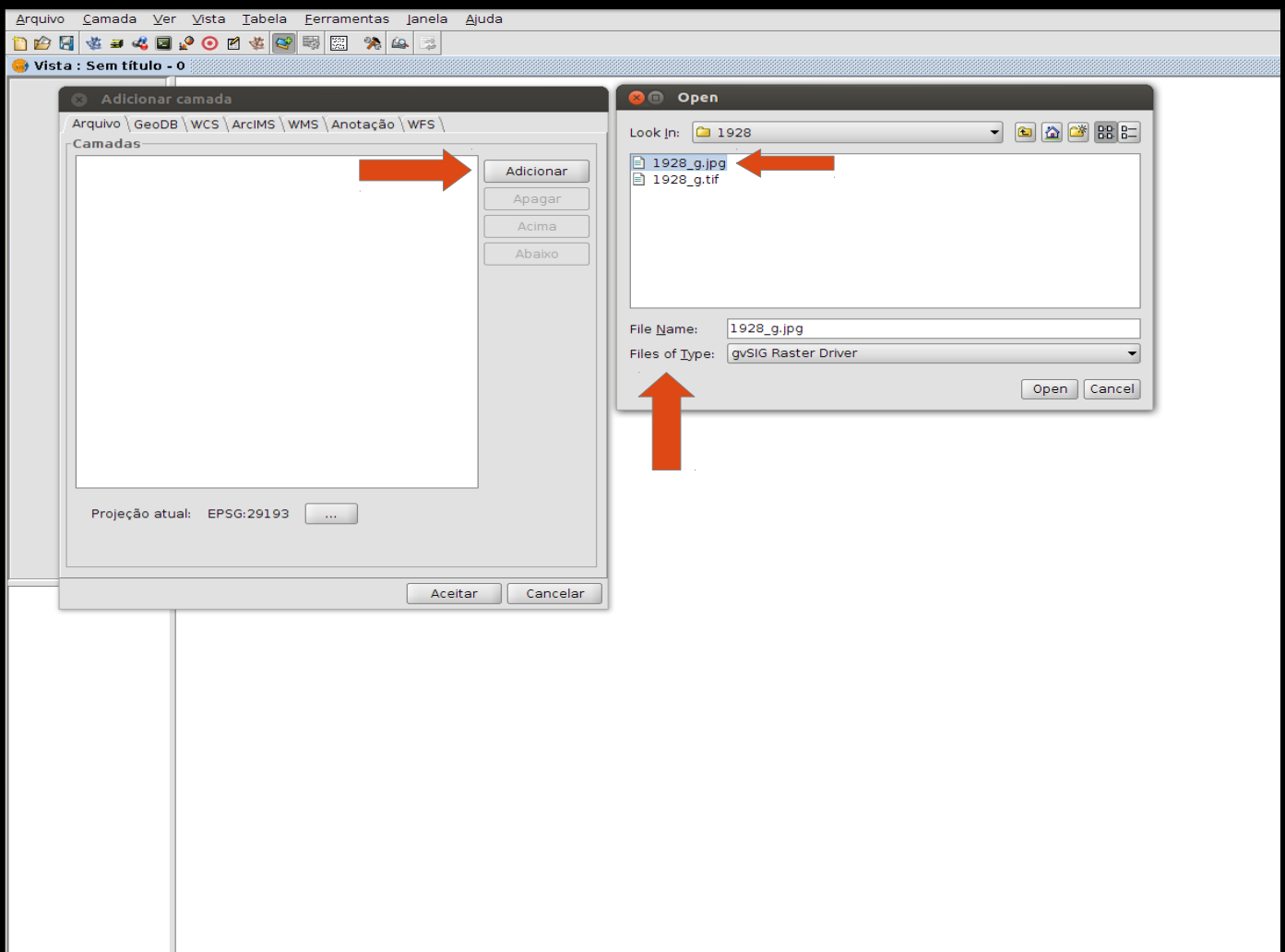
Na aba download, clique em “Raster de 1928”. Ou, então, digite diretamente o endereço: <http://www.unifesp.br/himaco/zip/1928/1928.jpg>

Após fazer o download, o próximo passo é abrir a imagem raster. Clique no botão **Adicionar Camada**.



Uma nova janela irá aparecer, clique em **Adicionar**. Mais uma janela aparecerá, é nela em que importaremos a imagem raster para o gvSig. Selecione o arquivo em **jpeg** na parte onde você o salvou.

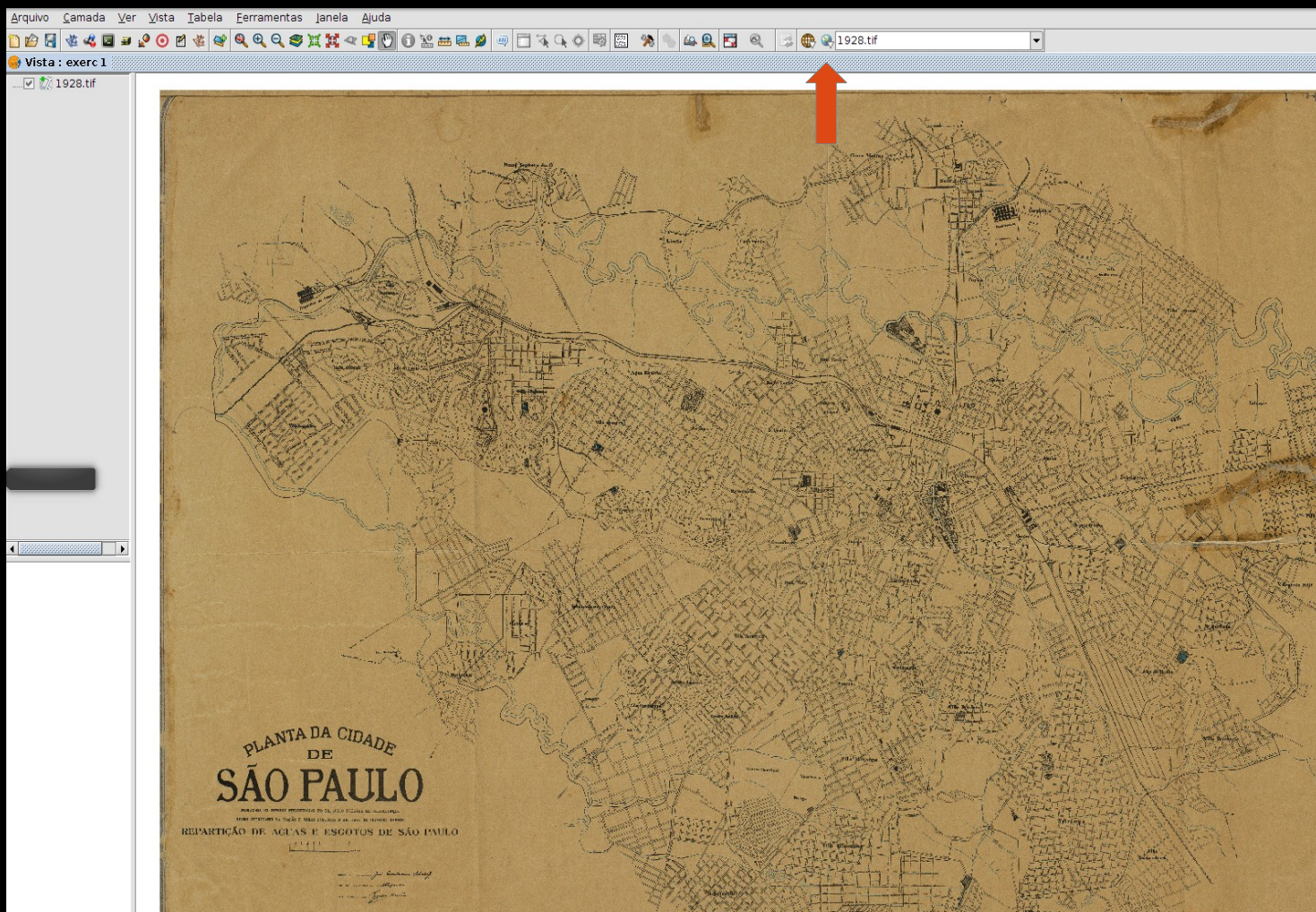
Lembre-se de deixar selecionada em **Files of Type** a opção **gvSIG Raster Driver** **Drive**.



Após abrir a imagem em jpeg em sua tela, clique na barra de ferramentas no ícone **Camada Raster**. Ao clicar, aparecerão quatro opções, selecione o botão **Transformações Geográficas**.



Dois novos botões surgirão na barra de ferramentas. Clique no ícone **Georreferenciamento**.



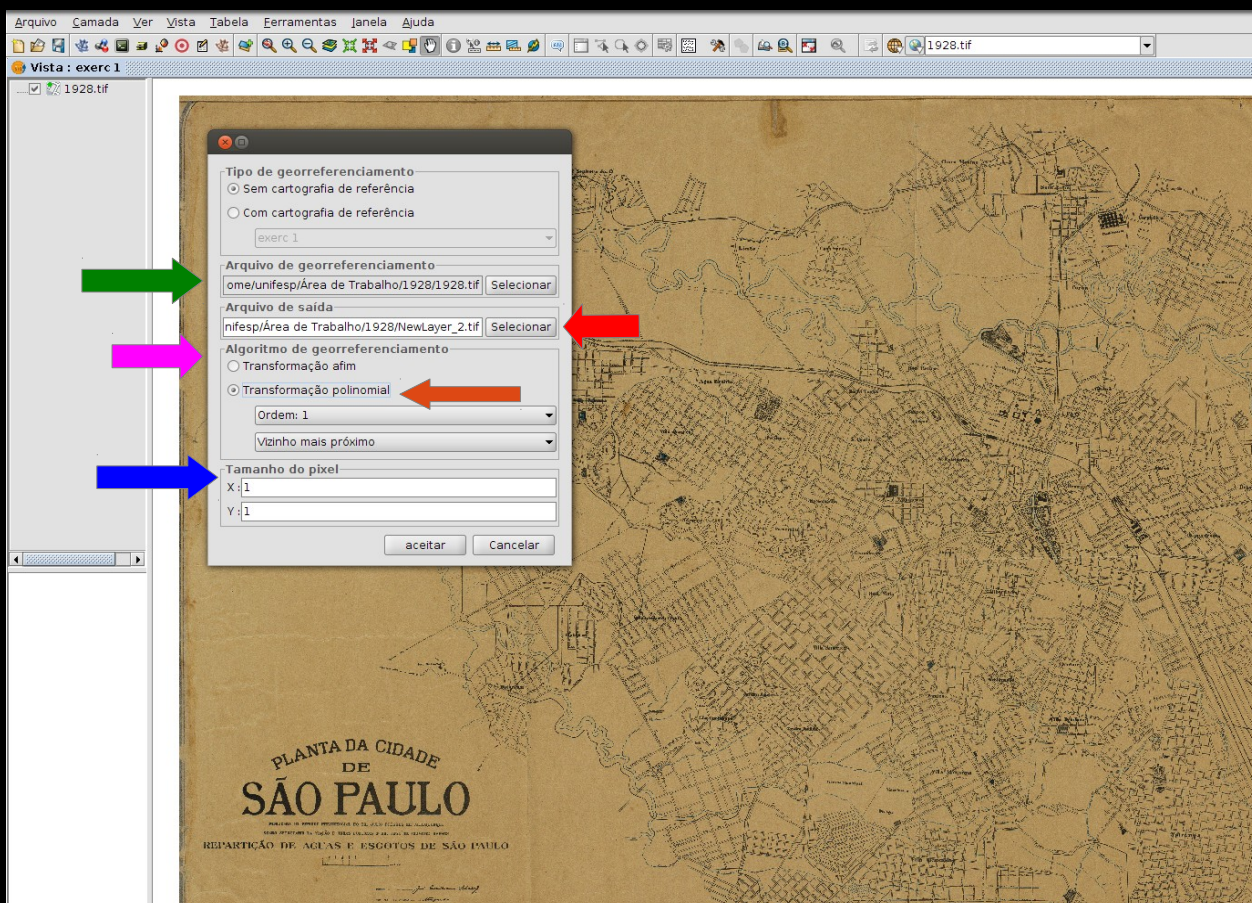
Uma nova janela se abrirá. Aparecerão duas opções para serem assinaladas na categoria **Tipo de Georreferenciamento**. Neste exercício utilizaremos a opção **Sem Cartografia de Referência**, onde marcamos os pontos e atribuímos coordenadas a eles.

A opção “Com Cartografia de Referência” somente é utilizada quando já existe outra carta georreferenciada para servir de base ao georreferenciamento.

Na sequência:

- **Arquivo de Georreferenciamento**, selecione a imagem em jpeg que já havia sido selecionada anteriormente, nesse caso, a imagem da carta de 1928.
- Em **Arquivo de Saída** selecione o nome e o local onde o trabalho será salvo.
- Em **Algoritmo de georreferenciamento**, selecione a opção **Transformação polinomial**.
- Em **Tamanho do pixel**, deixe **X** e **Y** com o valor 1.

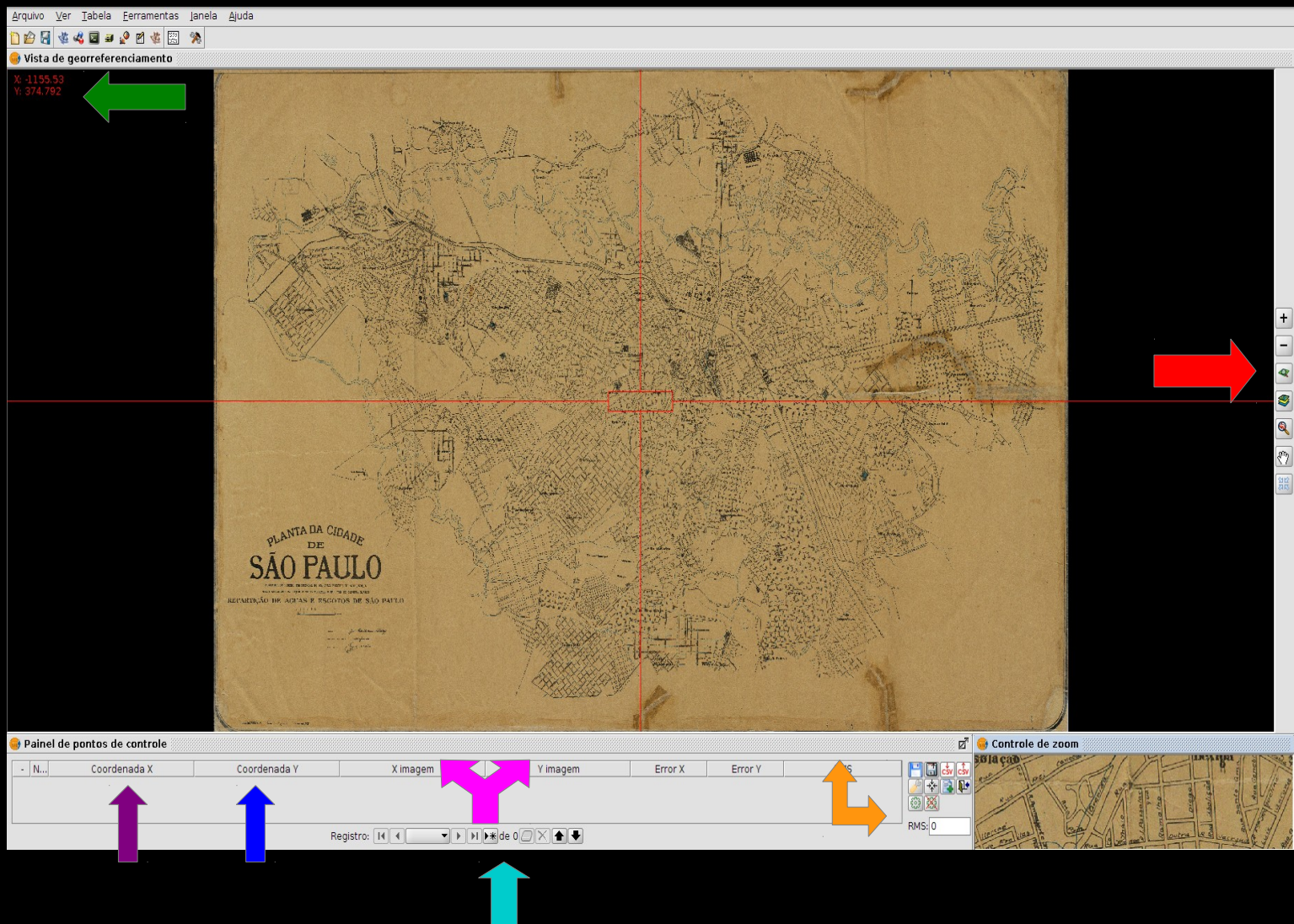
Observe no exemplo:



É a partir daqui que faremos o **Georreferenciamento**.

Alguns dados importantes sobre essa janela:

- **Coordenadas da imagem**
- **Ferramentas de Manipulação**
- **Campo de Inserção de Coordenada de Longitude**
- **Campo de Inserção de Coordenada de Latitude**
- **Root Mean Square Error (RMS). Erro médio quadrático**
- **Criação de Pontos**
- **Coordenadas da Imagem**



É importante lembrar que ao georreferenciar sem cartografia de referência se faz necessário buscar as coordenadas que serão atribuídas aos pontos escolhidos. Para isso, é preciso trabalhar com duas abas da internet abertas; uma no site do *Google Maps*, onde se coletam as coordenadas, e outra no *Specieslink*, em que essas coordenadas coletadas são convertidas para serem aplicadas nos pontos. Somente após esse processo podemos aplicar essas coordenadas ao gvSIG.

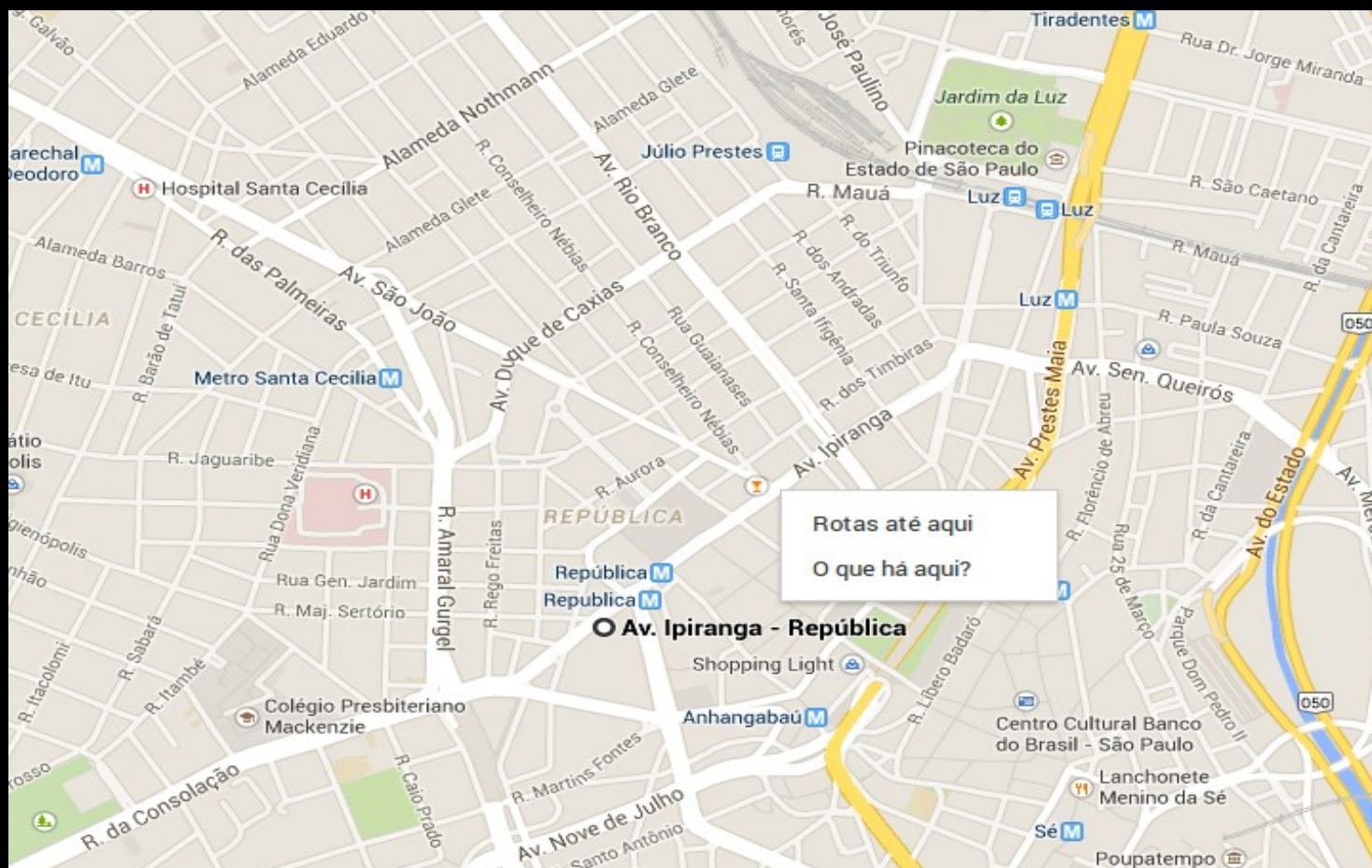
Nota: O Google utiliza o DATUM WGS84, já o nosso georreferenciamento é feito no SAD69, daí a necessidade de conversão das coordenadas.

Site *Specieslinks*: www.splink.cria.org.br/conversor

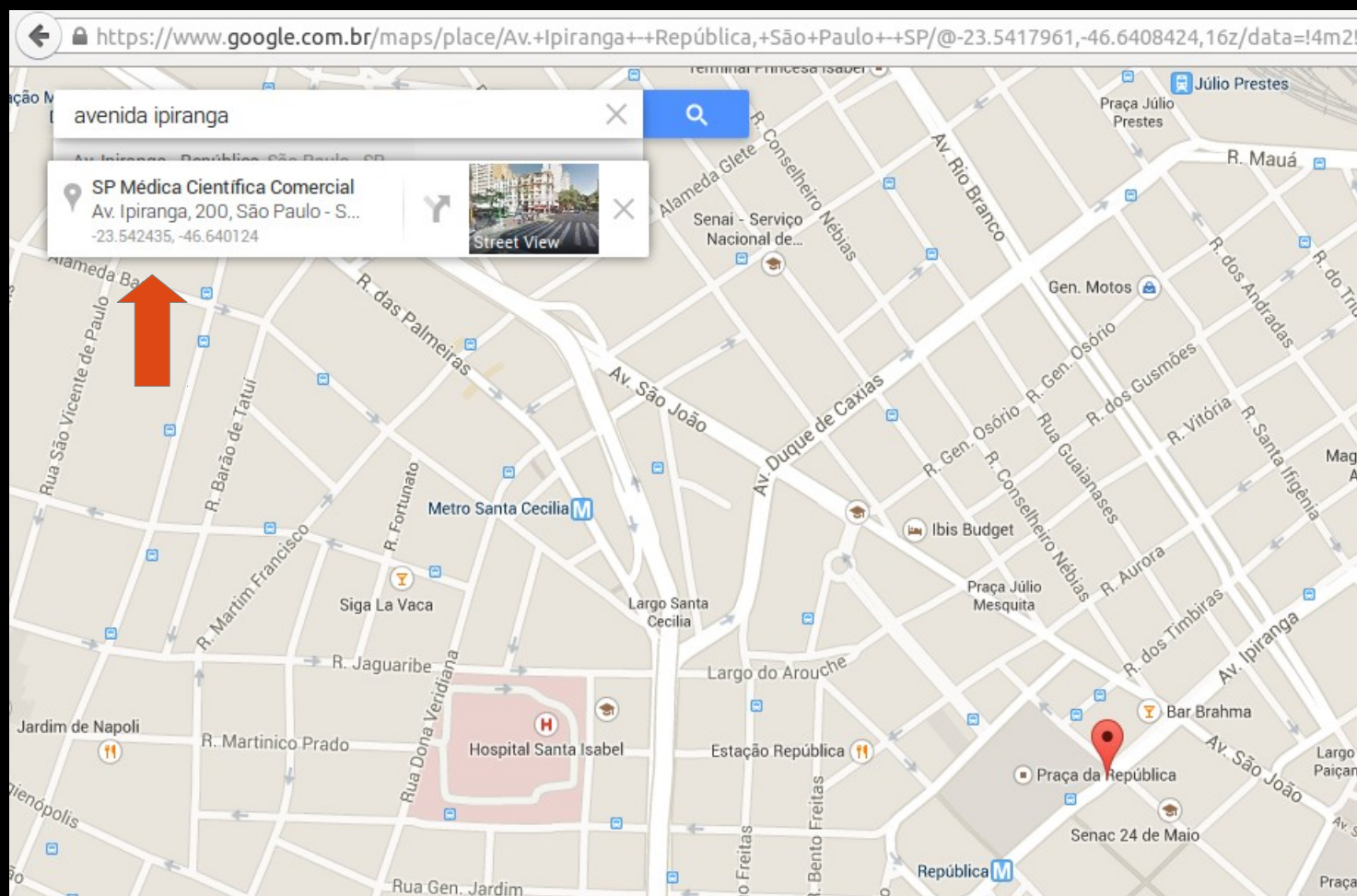
A primeira tarefa é abrir uma página do Google Maps e habilitar a ferramenta que mostra as coordenadas.

Após entrar na página do Google Maps, você deve escolher algum cruzamento conhecido, tanto na carta quanto nos dias atuais. Amplie o zoom o mais próximo possível em cima do cruzamento e clique com o botão direito. Aparecerá uma caixa. Clique na opção “o que há aqui?”*

***A ferramenta que habilita as coordenadas do Google está sujeita à mudanças.**



Na mesma janela, no canto superior esquerdo, aparecerão as coordenadas de latitude (-23...) e longitude (-46...). Anote essas coordenadas, elas deverão ser convertidas, no *Specieslinks*, de WGS para SAD69, para poderem ser aplicadas ao gvSIG.



Em outra aba do seu navegador da Internet, entre no site do *Specieslinks*. Mude o formato de entrada e de saída*.

- **Formato de Entrada** – Graus Decimais e Datum – WGS-84.
- **Formato de Saída** – UTM e Datum – SAD69. Zona/área: 23 Hemisfério – Sul.

*Atenção com as coordenadas do google maps, pois elas vêm primeiro com a latitude e depois a longitude. Após colar as coordenadas no specieslink é preciso invertê-las.

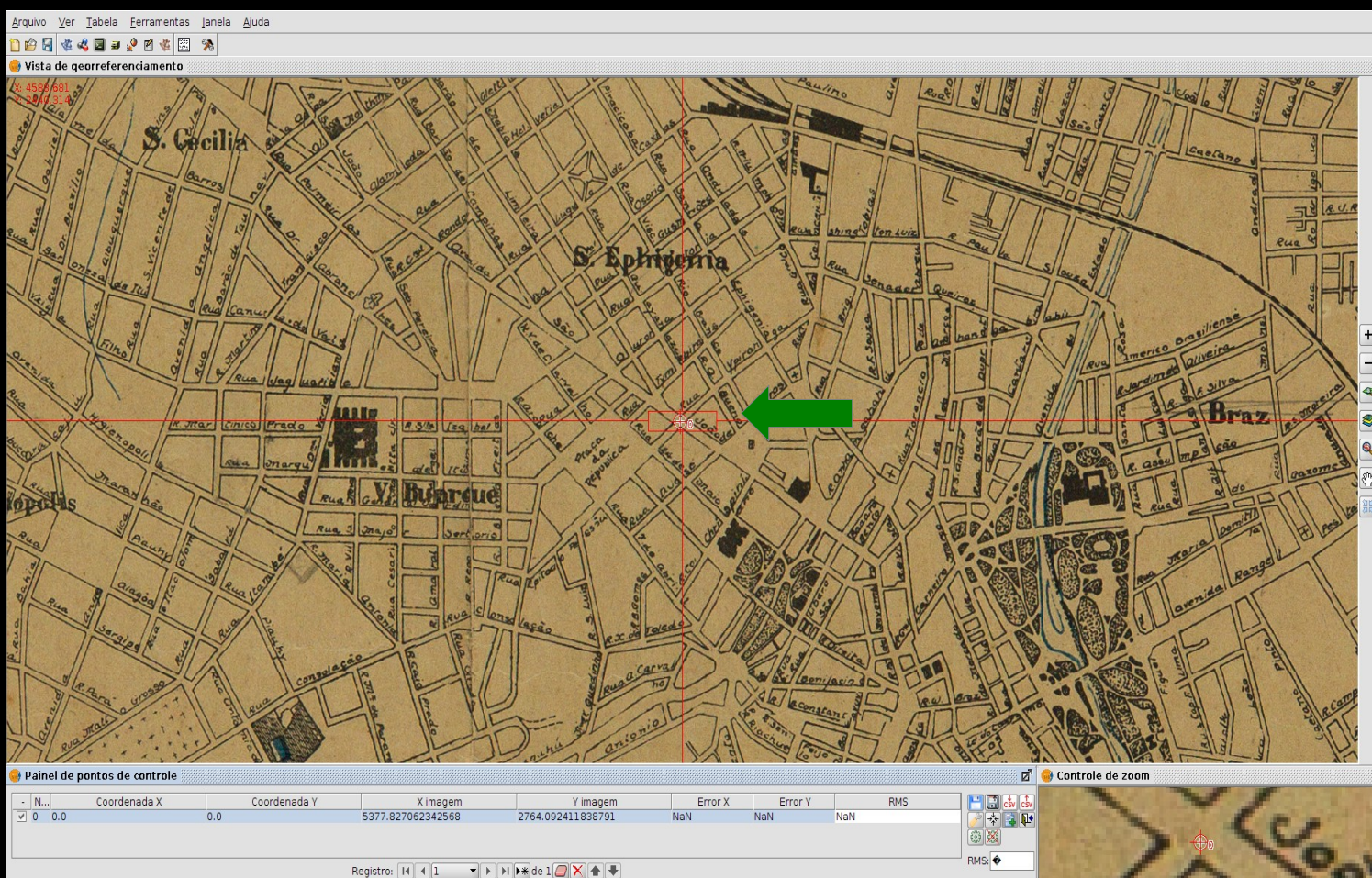
The screenshot shows the web browser address bar with the URL `splink.cria.org.br/conversor`. The page header includes the *specieslink* logo and the text "dados e ferramentas" with a sub-menu item "conversor" highlighted. A red arrow points to the "conversor" menu item. Below the header, a descriptive paragraph states: "Conversor é uma ferramenta desenvolvida pela equipe do CRIA com o objetivo de auxiliar na conversão dos diferentes formatos de apresentação de coordenadas geográficas. Mais informações." A second red arrow points to this text. The main content area is divided into two columns: "Entrada" (Input) and "Saída" (Output). In the "Entrada" section, "Formato de entrada" is set to "graus decimais" and "Datum" is set to "WGS-84". In the "Saída" section, "Formato de saída" is set to "UTM", "Datum" is set to "SAD-69", "Zona/Área" is set to "23", and "Hemisfério" is set to "sul". Below these settings, there are input fields for "Coordenadas (longitude , latitude)" with an example "Ex: -47.076111 , -22.831667" and "Resultado (longitude , latitude)". At the bottom of the input section are "Converter" and "Limpar" buttons. A large, faint world map is visible in the background of the form area.

Após transformar e anotar as coordenadas, volte ao gvSIG e **encontre na carta o mesmo cruzamento** que você selecionou no Google Maps. Lembre-se sempre de selecionar pontos em comum entre a carta e o Google Maps.

Vamos criar um ponto para começar o georreferenciamento. No exemplo utilizado nesse tutorial escolhemos o cruzamento entre as Avenidas Ipiranga e São João; localize-o na carta.

Crie um ponto no meio do cruzamento, de preferência no mesmo local onde você encontrou as coordenadas no Google Maps; assim ele terá maior exatidão.

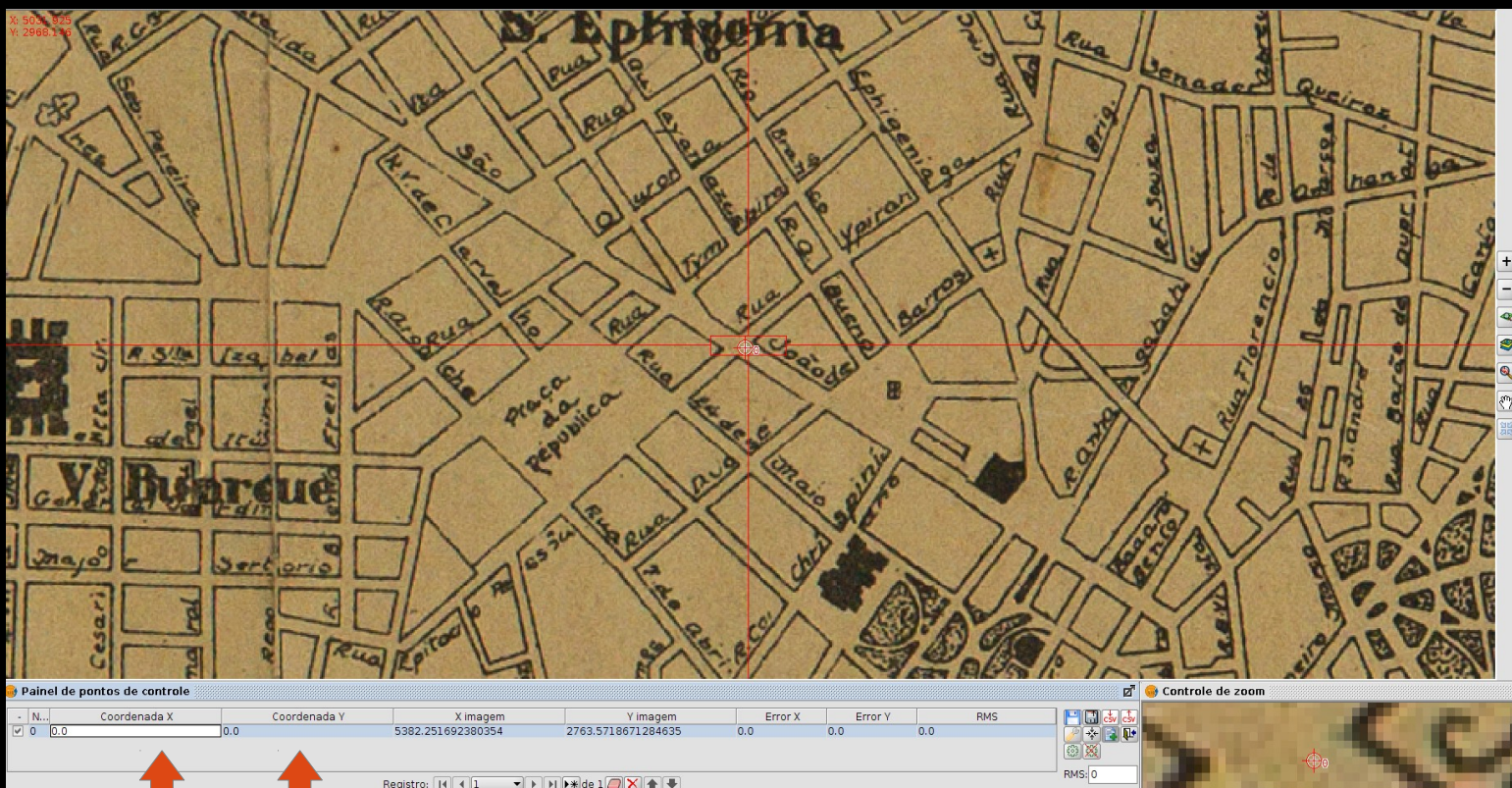
Crie o máximo de pontos possível, tentando os espalhar pela carta, para que existam pontos tanto no norte, sul, leste, oeste e centro.



Nota: A opção de demarcar as ruas, tanto no georreferenciamento quanto no desenho dos vetores, no meio das vias é uma escolha metodológica Grupo Hímaco, que sustenta a hipótese de que as ruas que foram alargadas durante a história, o foram de forma simétrica a partir de seu eixo.

Agora vamos utilizar as coordenadas que você converteu e anotou. Preencha no gvSIG os campos **Coordenadas X** e **Coordenadas Y**.

Atenção: as coordenadas que começam com o número “-23...” são de latitude ou coordenadas X, as que começam com o número “-46...” são as de longitude ou coordenadas Y.



Continue colocando pontos nos cruzamentos e atribuindo as coordenadas convertidas.

Você precisa de uma quantidade mínima de cinco pontos para gerar o georreferenciamento.

Vista de georreferenciamento

X: 6292.587
Y: 2406.581

Barra Funda
Luz
S. Cecilia
S. Eptimena
Braz

Panel de pontos de controle

	Coordenada X	Coordenada Y	X imagem	Y imagem	Error X	Error Y	RMS
0	332311	7396827	5225.560075995807	2260.7745348532494	1.19284823304220...	4.1164886231191E-6	0.00203185066...
1	331296	7396547	4784.36838312369	2386.1635220125786	1.61007349671987...	5.46707502905250...	0.02341618193...
2	333383	7396647	5694.270767819707	2350.655136268344	1.66406715482948...	4.48607160420175...	2.15696043535...

Registro: 5 de 5

Controle de zoom

RMS: 0,159

Exemplo de diversos pontos marcados na carta de 1928.

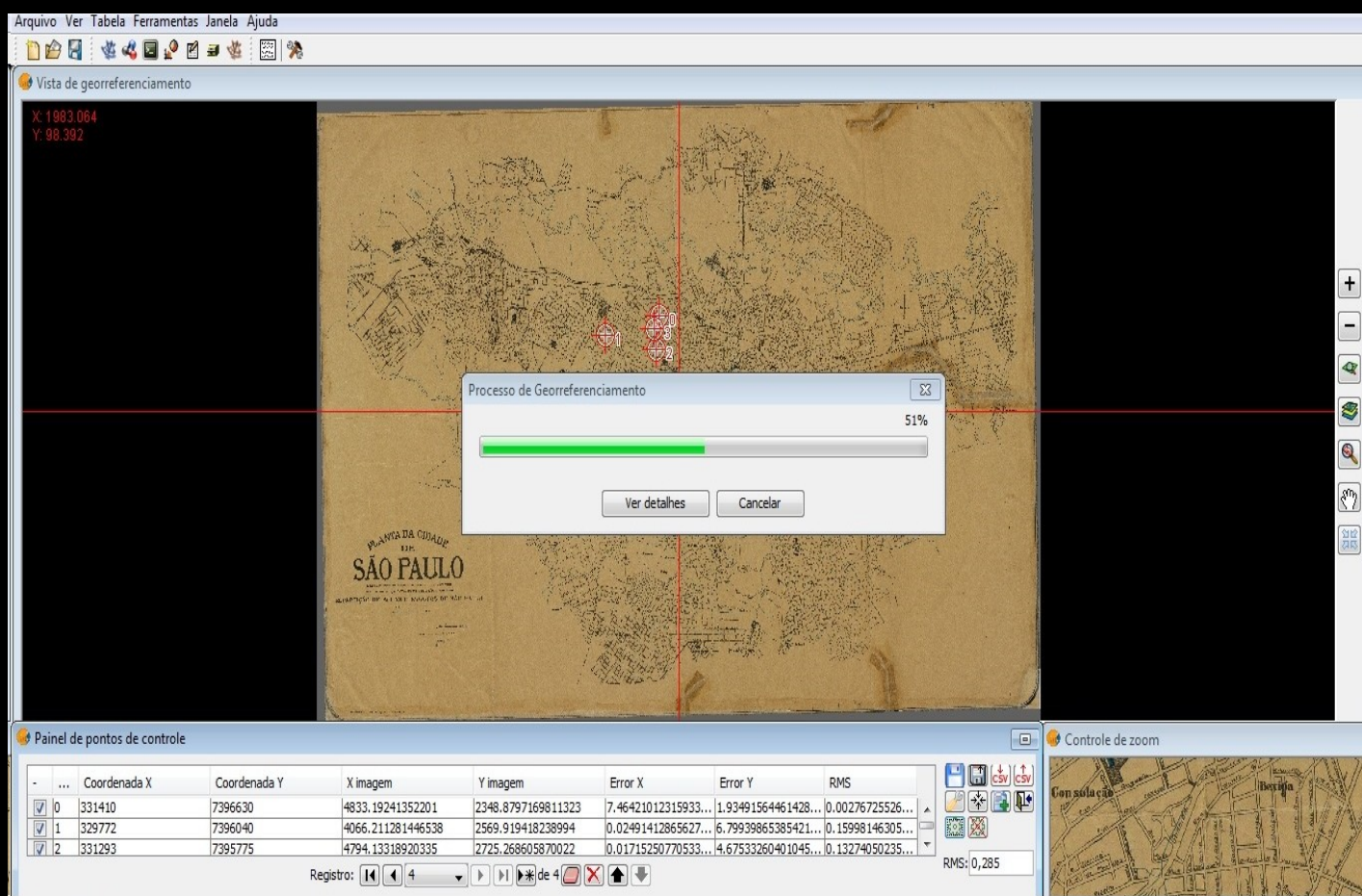
Vista de georreferenciamento

X: 2193.135
Y: 3559.485



Após terminar de marcar os pontos no mapa, clique no botão **Testar o Georreferenciamento**.

O Georreferenciamento irá iniciar. Assim que ele concluir o processo clique no botão **Fim do Teste** e em seguida em **Finalizar Georreferenciamento**.

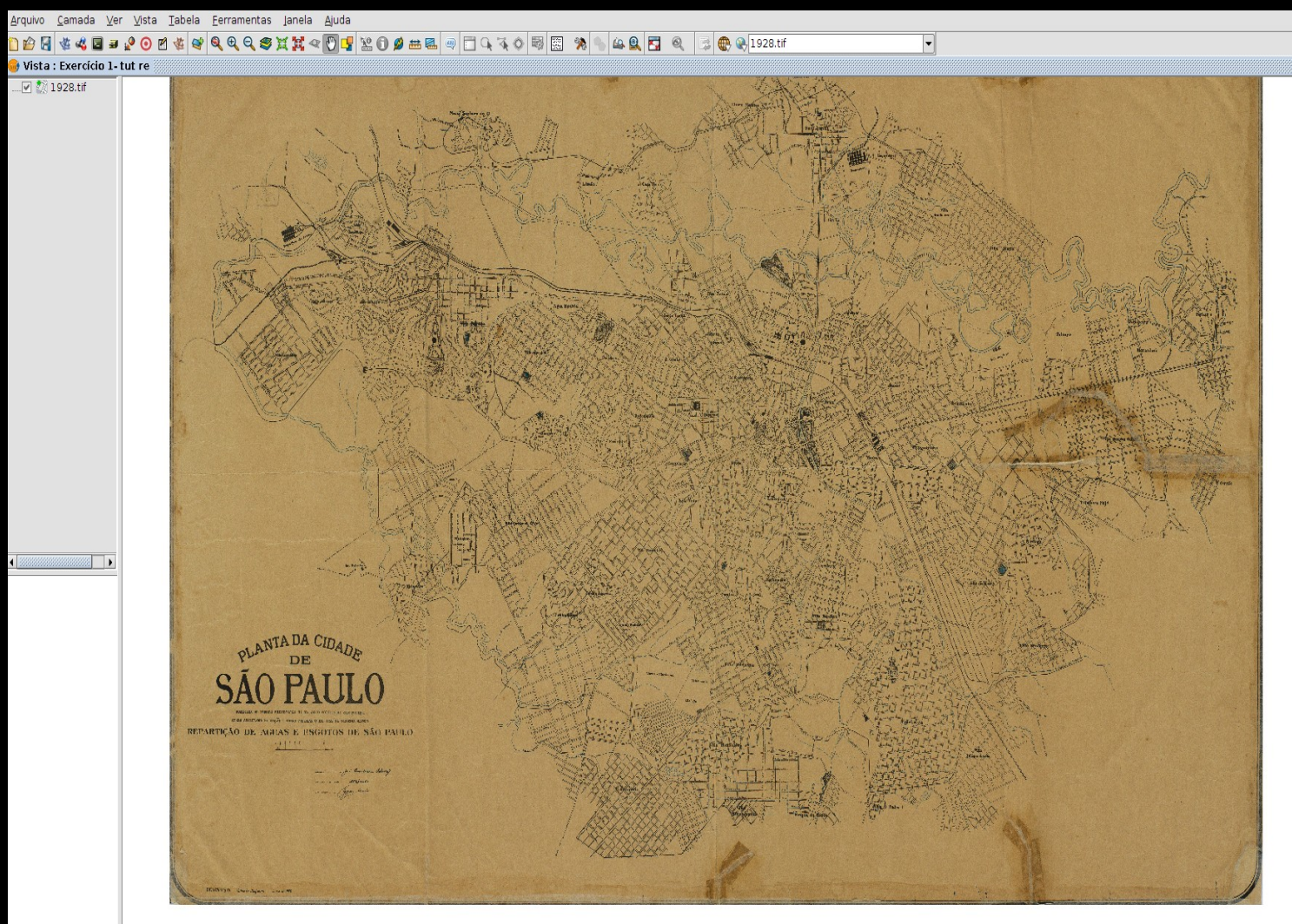


Se o seu georreferenciamento obteve sucesso, o gvSIG irá te mandar de volta para a vista de trabalho.

Se ainda restam dúvidas, acesse os links abaixo para assistir o vídeo tutorial “Exercício de georreferenciamento:”

- https://www.youtube.com/watch?v=_tmGGHGL3vE

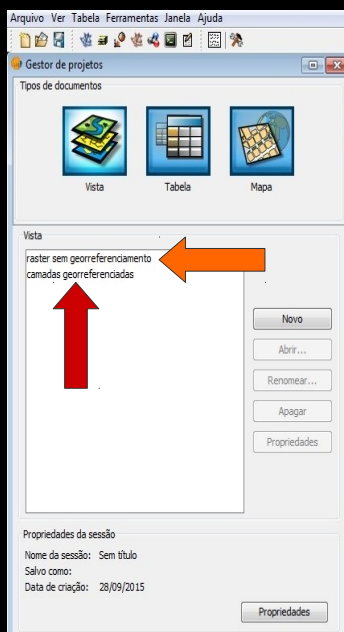
- <https://vimeo.com/134103233>



Exercício 2.2 – Georreferenciamento com Cartografia de Referência

Neste exercício utilizaremos uma carta já georreferenciada como base a um novo georreferenciamento.

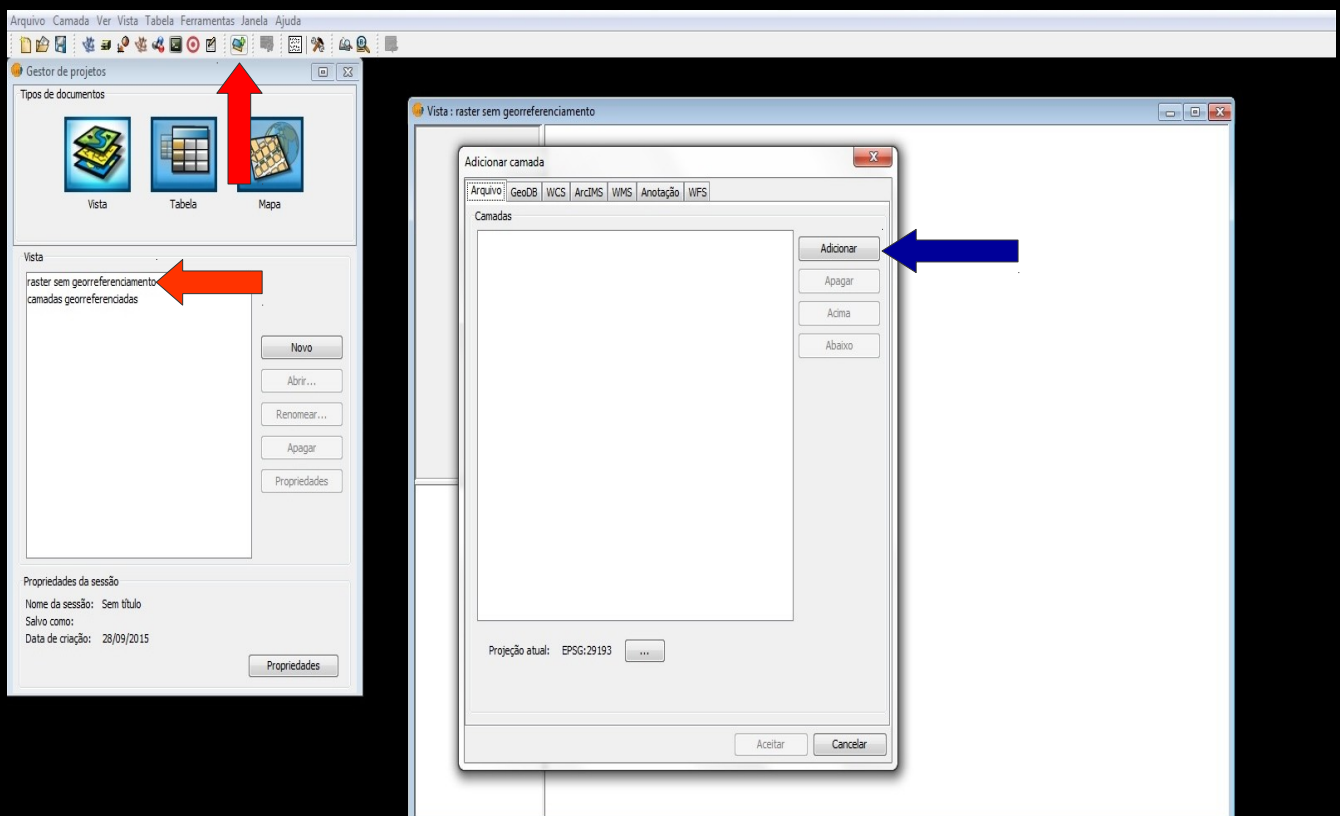
Clique em Novo duas vezes seguidas, renomeie o primeiro item com o título de “**raster sem georreferenciamento**” e o segundo como “**camadas georreferenciadas**”. Não se esqueça de verificar a projeção cartográfica de seus itens no botão propriedades.



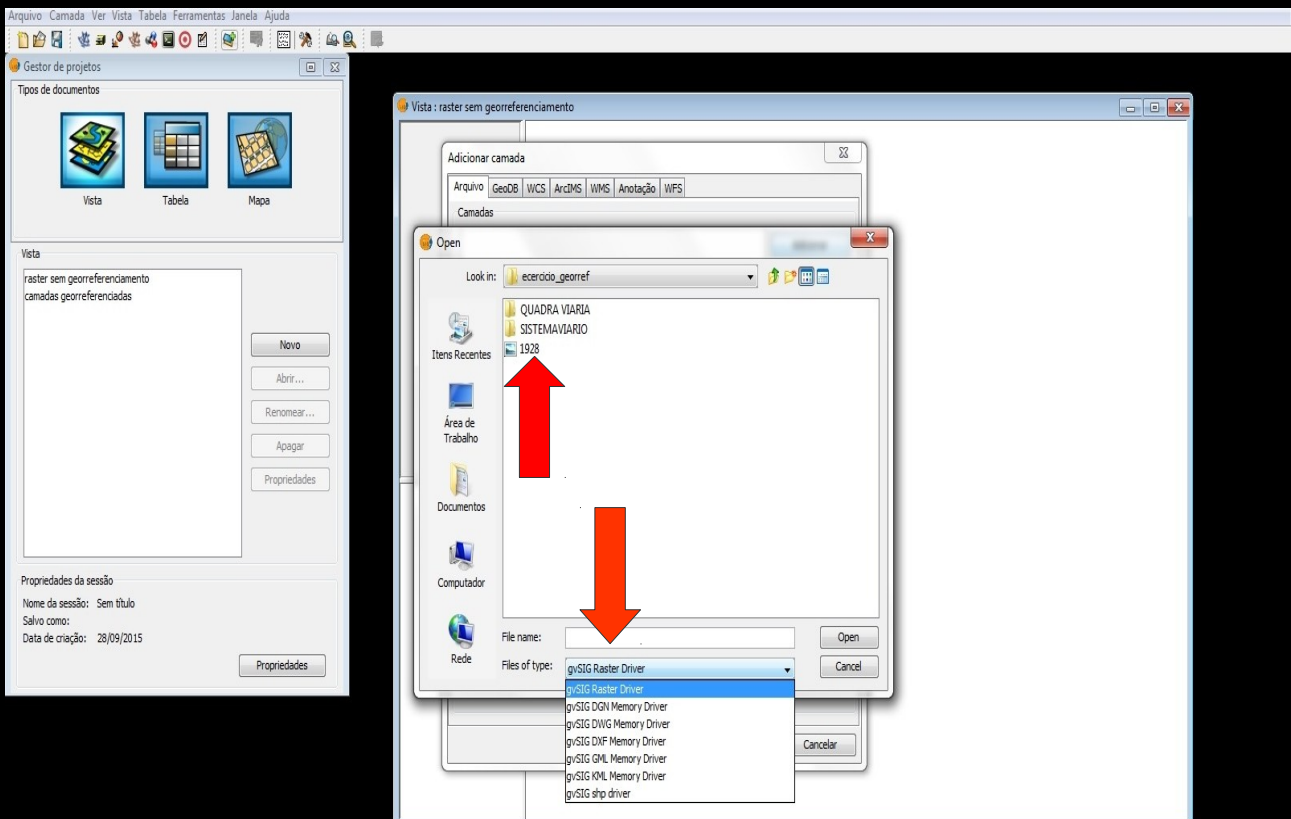
Entre novamente no site Hímaco, você deverá fazer o download dos itens: “Modelo Digital da Cidade de São Paulo (MDC)” que virá em arquivo ZIP, e também o Mapa Raster de São Paulo de 1928”, utilizado no exercício anterior. Ambos encontram-se na aba “download” do site.

Atenção: o arquivo “Modelo Digital da Cidade de São Paulo (MDC)” virá com duas pastas, intituladas Quadra Viária e Sistema Viário, as mesmas devem ser extraídas do arquivo ZIP.

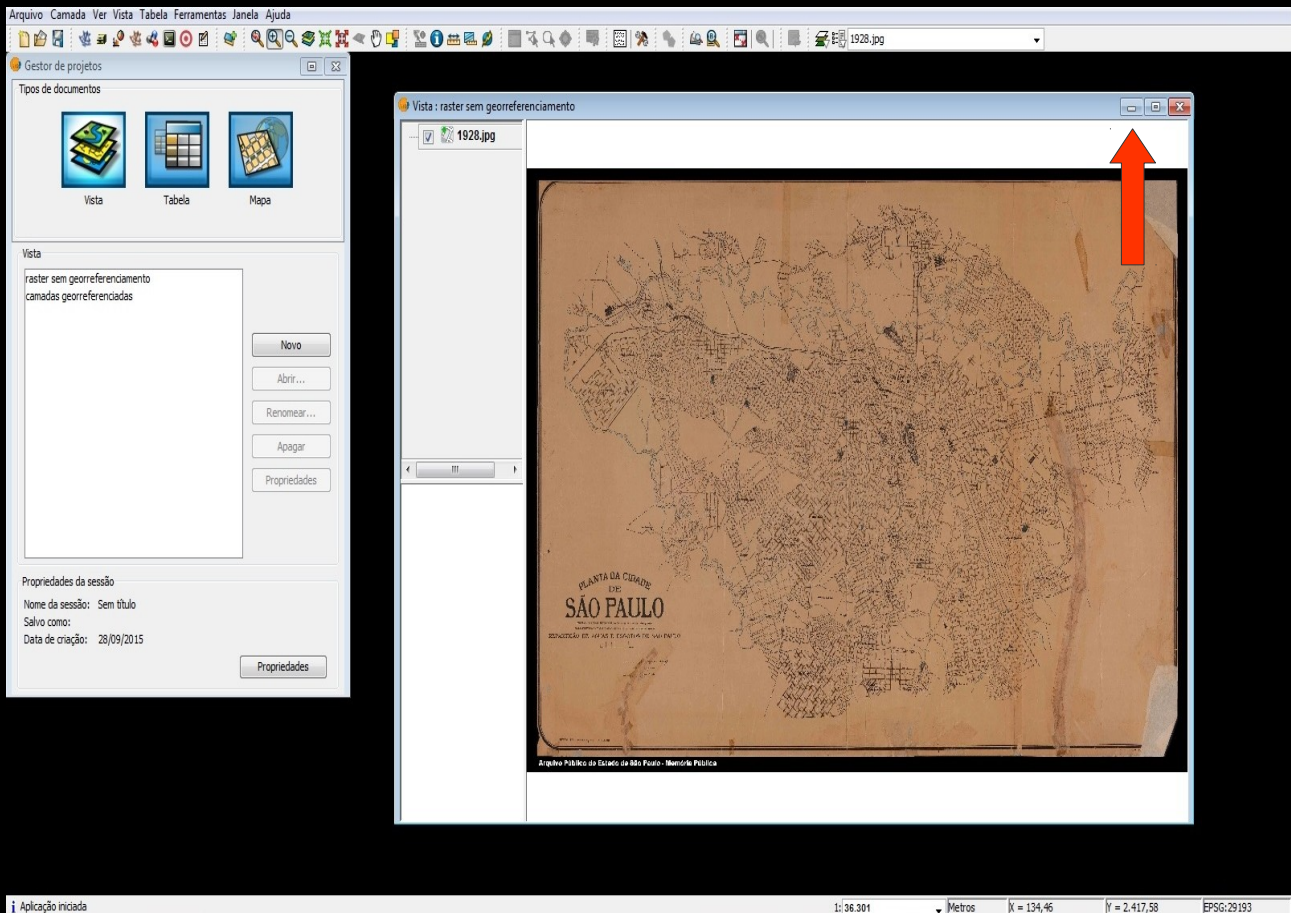
Após o download de todos os arquivos, abra a vista nomeada de **raster sem georreferenciamento** e clique no botão **adicionar camada** uma nova janela surgirá, clique em **adicionar**.



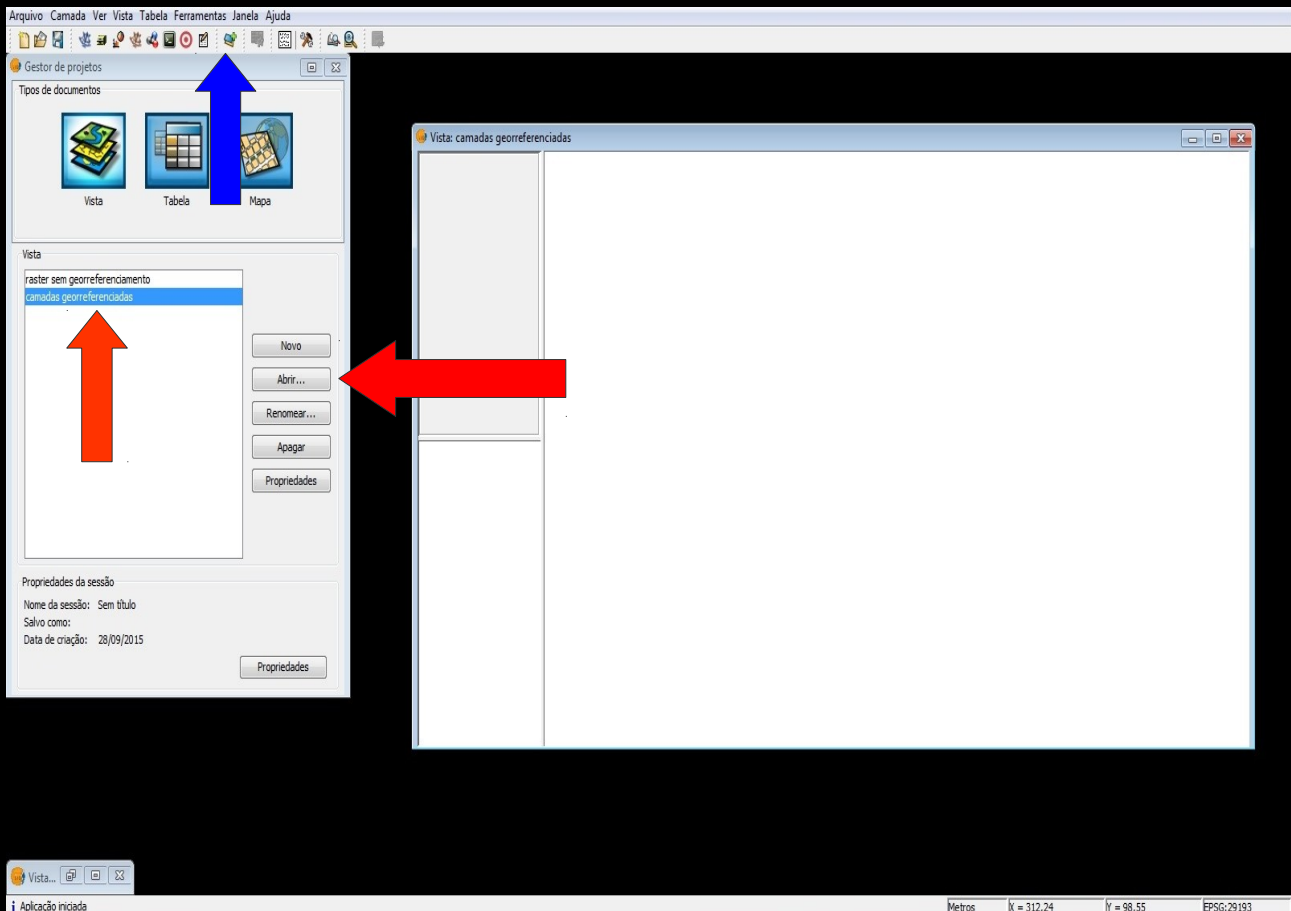
Uma janela aparecerá, é nela importaremos a primeira imagem para o gvSIG. Selecione o arquivo “1928” na pasta onde você o salvou. Lembre-se de deixar selecionada em **Files of Type** a opção **gvSIG Raster Drive**.



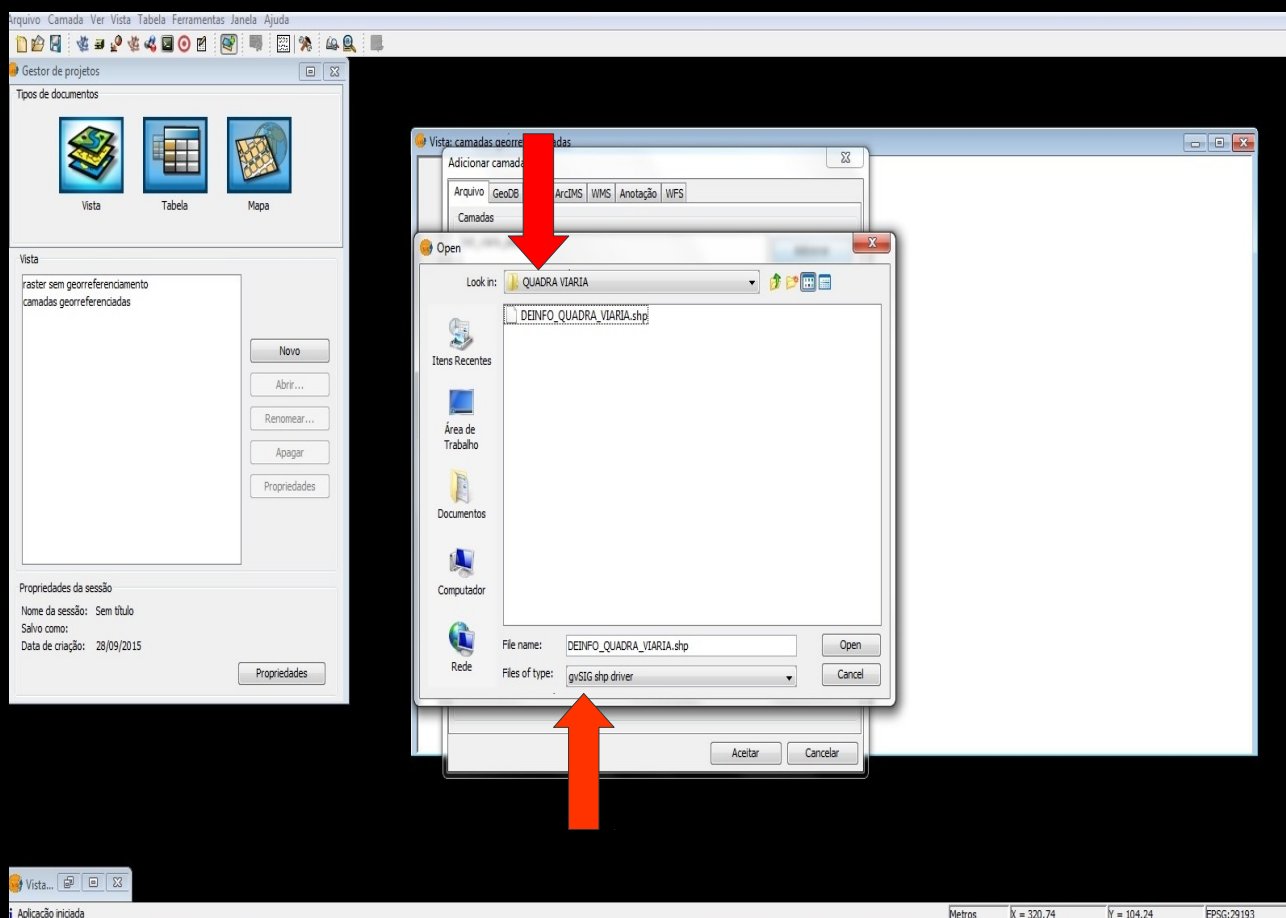
Sua imagem sem georreferenciamento abrirá, **minimize-a.**



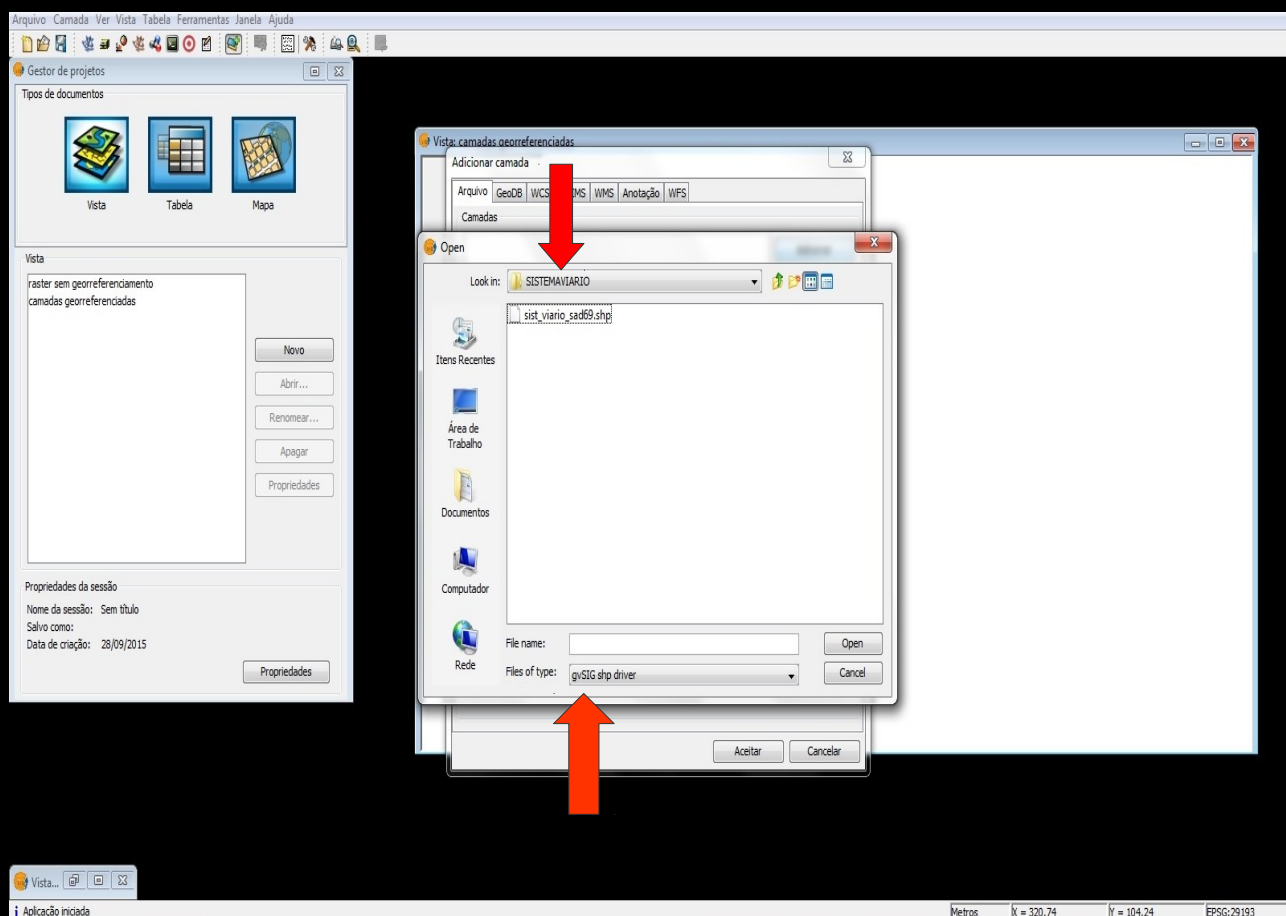
Agora trabalharemos com a vista “camadas georreferenciadas”, clique na mesma e em seguida em **Abrir** depois clique no botão “adicionar camada”.



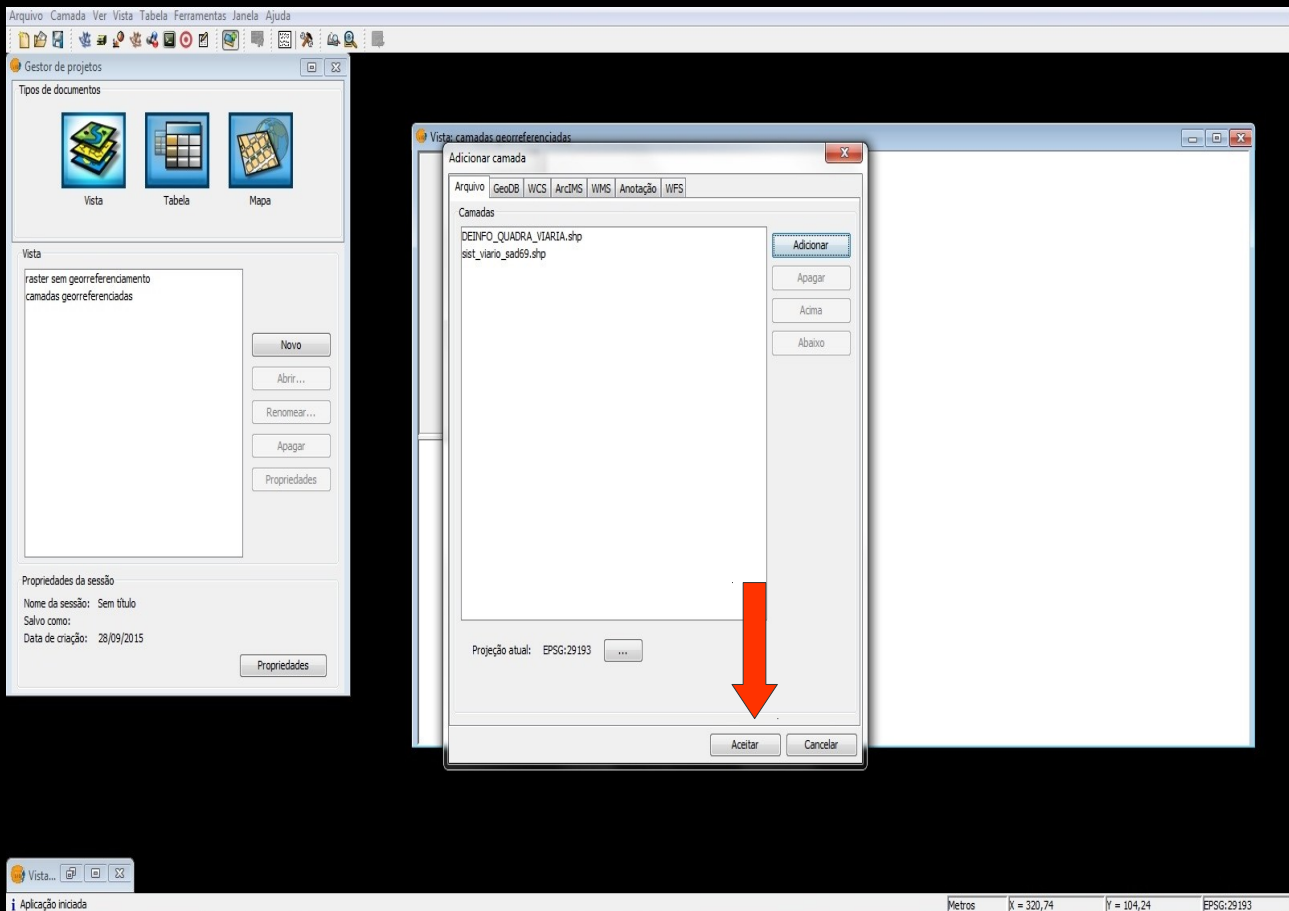
Uma janela aparecerá, clique em adicionar. Encontre a pasta “quadra viária”, em **Files of Type** selecione a opção **gvSIG SHP Drive**. Clique no arquivo DEINFO_QUADRA_VIARIA.shp , abra-o.



Clique novamente em adicionar. Encontre a pasta “**sistema viário**”, em **Files of Type** selecione a opção **gvSIG SP Drive**. Clique no arquivo **sist_viaro_sad69.shp**, e em seguida em abrir.

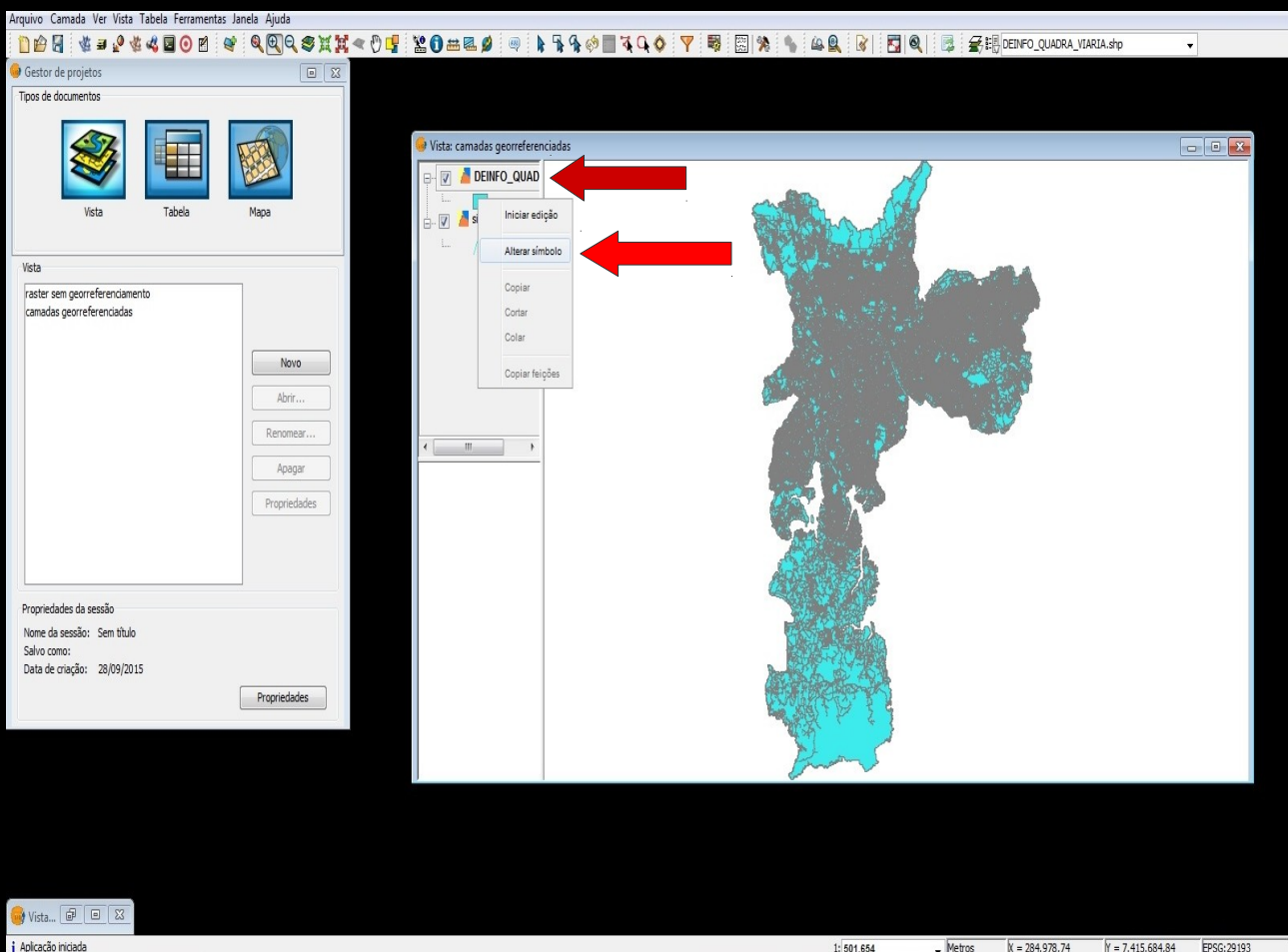


Com as duas camadas adicionadas, clique em aceitar.



Sua vista com camadas georreferenciadas ainda precisa de alguns ajustes para melhor visualização, alteraremos assim as cores das camadas, mas lembrem-se: a alteração das cores, assim como quais cores utilizar, tratam-se de decisões particulares, sendo este exercício apenas uma das possibilidades.

Clique com o botão direito do mouse em cima da forma retangular de cor azul, logo abaixo do caractere “**DEINFO_QUAD**”, selecione a opção **alterar símbolo**.



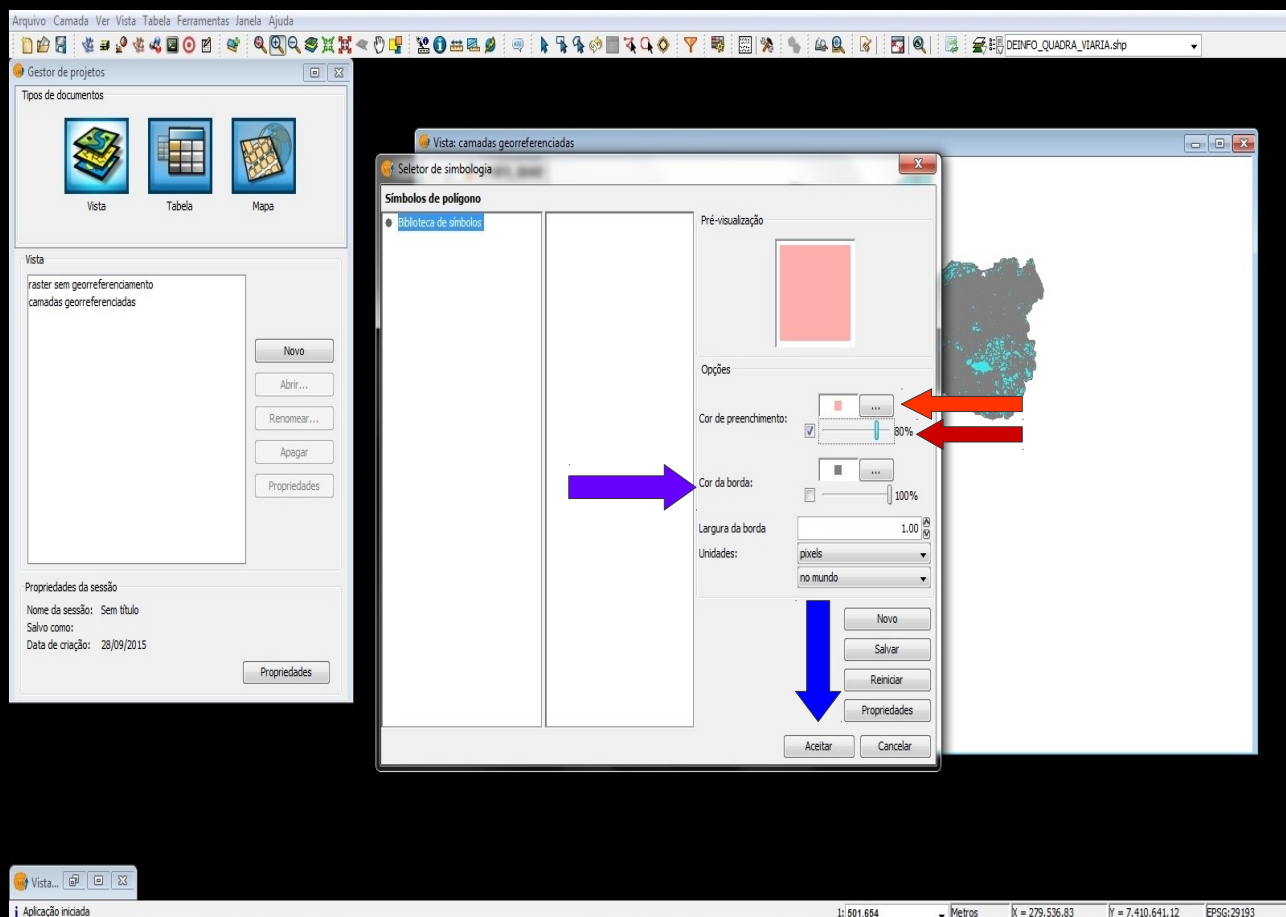
Uma janela intitulada “Seletor de Simbologia” abrirá, através dela faremos nossos ajustes.

Cor de preenchimento: optamos pela cor rosa.

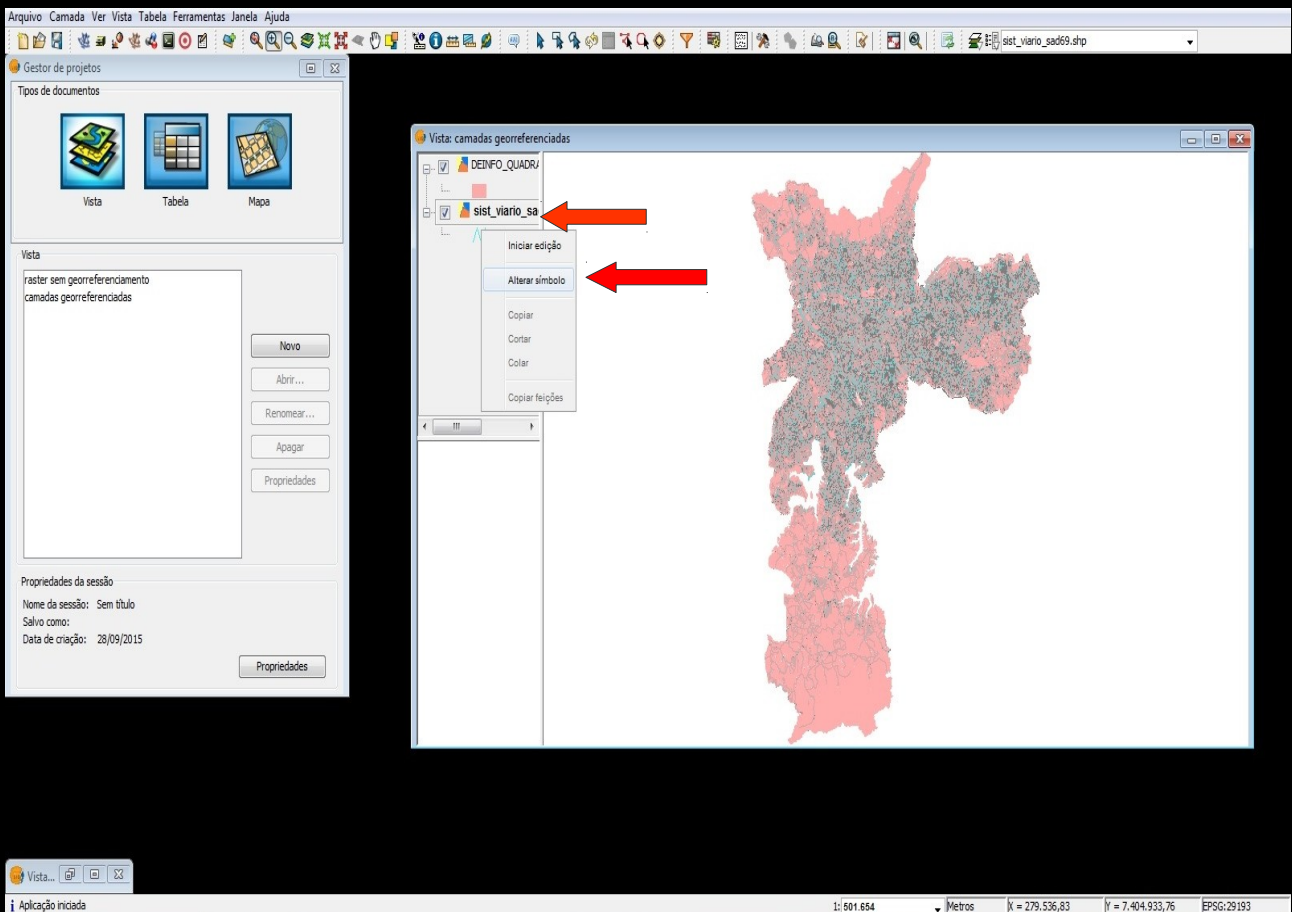
Diminuímos a **opacidade** da cor.

Retiramos a **cor de borda**.

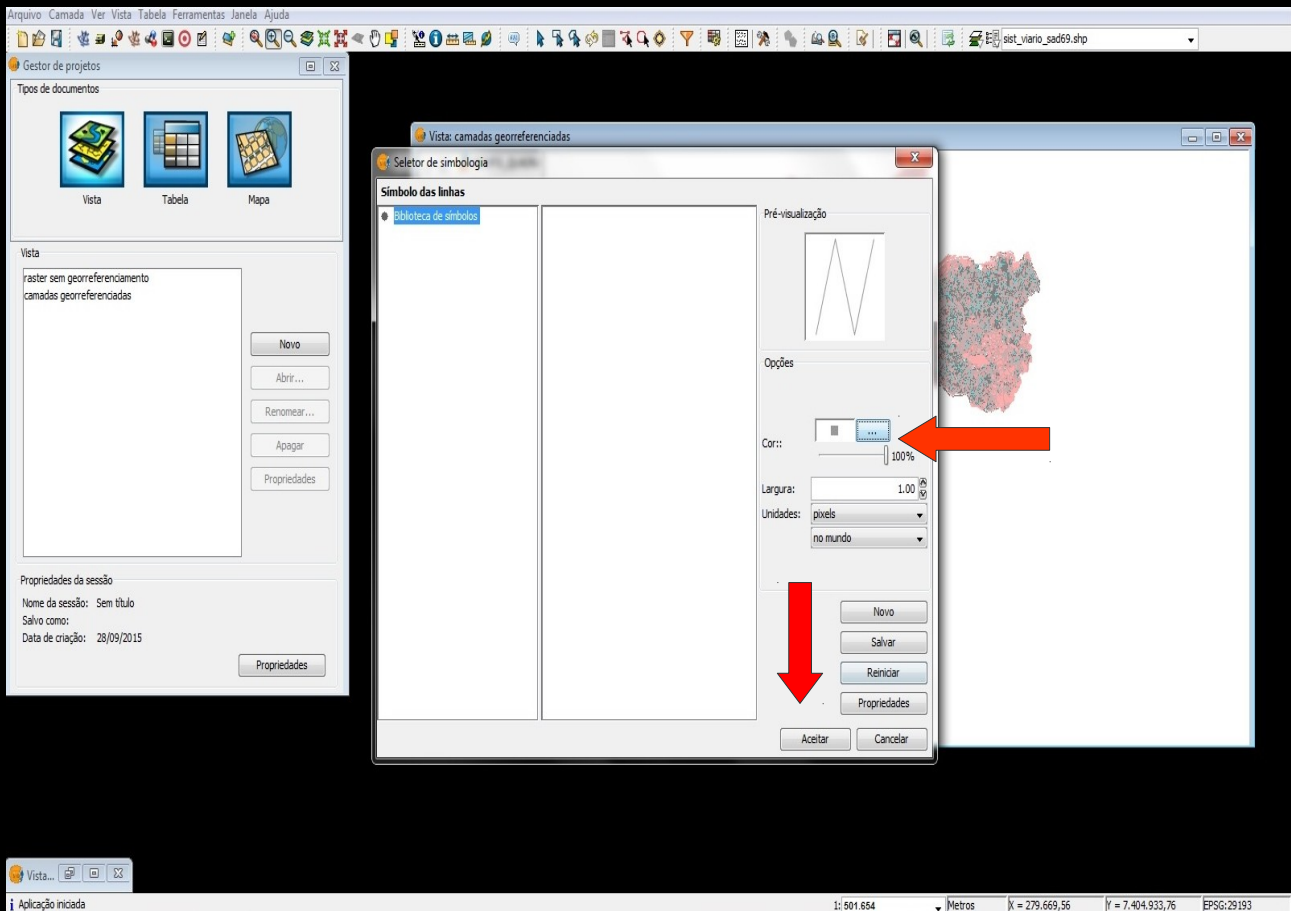
Depois dos ajustes clique em **aceitar**.



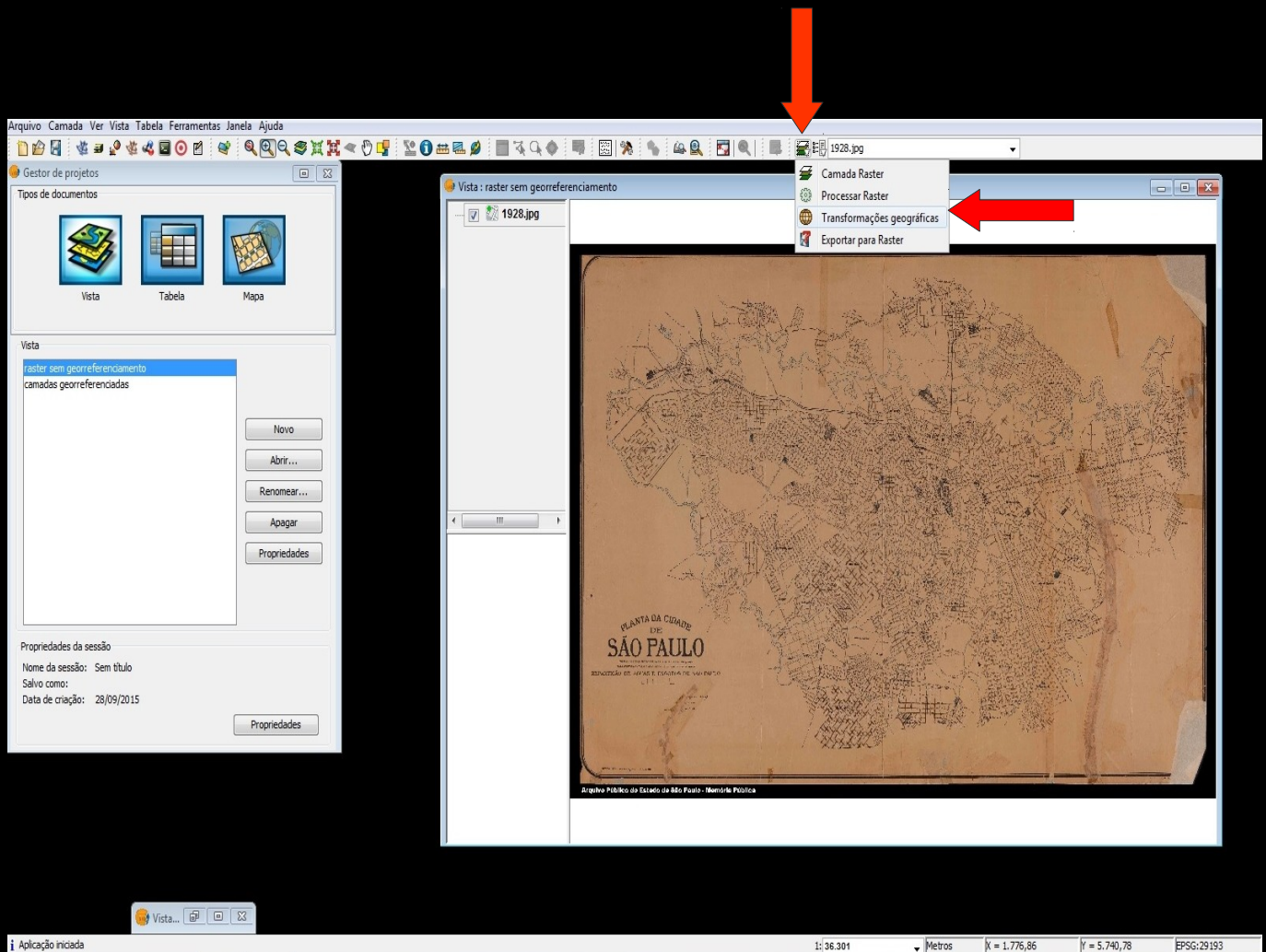
Agora faremos o mesmo procedimento com a segunda camada, clique com o botão direito do mouse em cima da forma em zig-zague de cor azul, logo abaixo do caractere “**sist_viario_sad69**”, selecione a opção **alterar símbolo**.



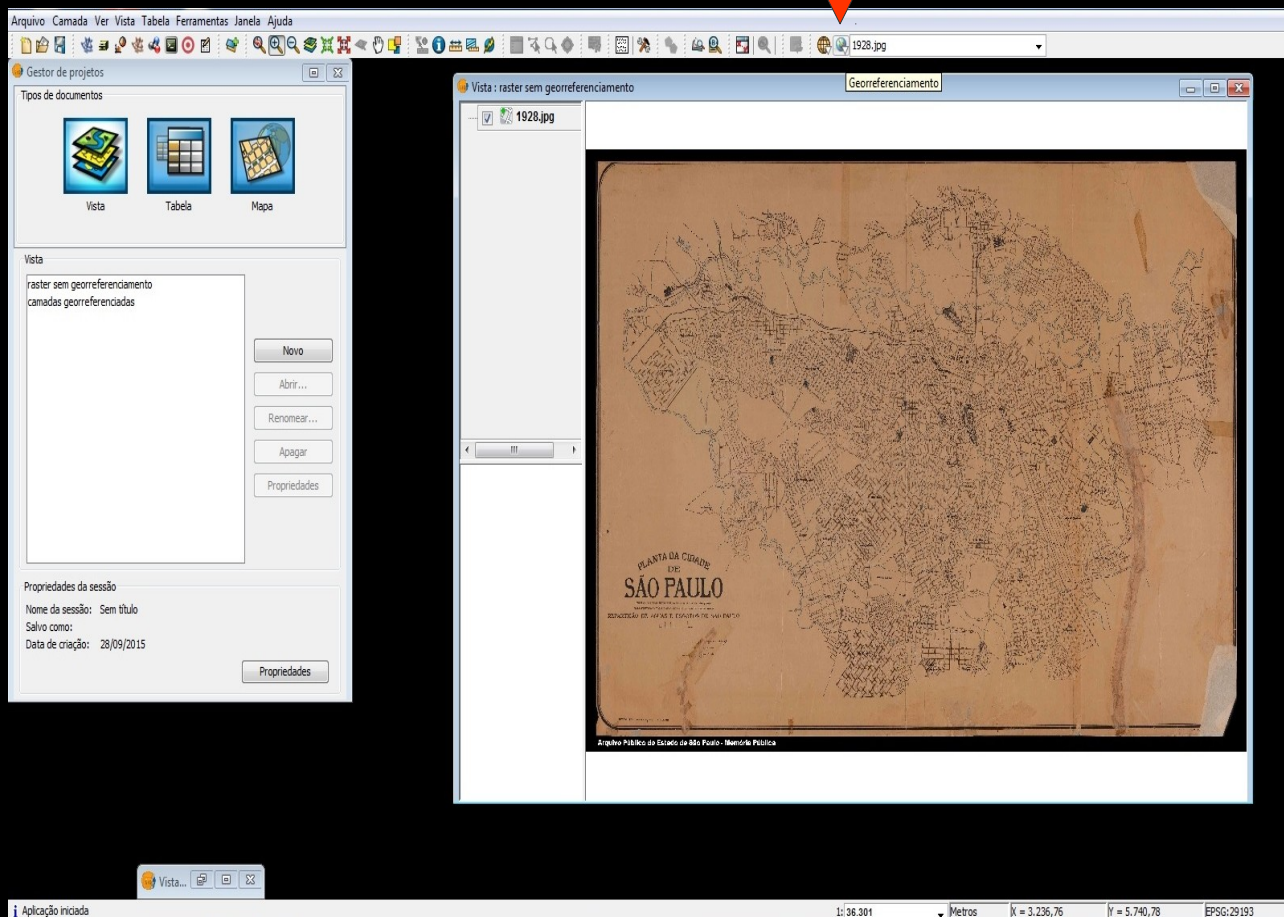
Novamente a janela “Seletor de Simbologia” abrirá. Desta vez alteraremos apenas a **Cor de preenchimento**, optando pelo cinza, e clicaremos em **aceitar**. Minimize esta vista.



Abra a vista intitulada “raster sem georreferenciamento”. Clique no botão “camada raster” e em seguida em “transformações geográficas”.



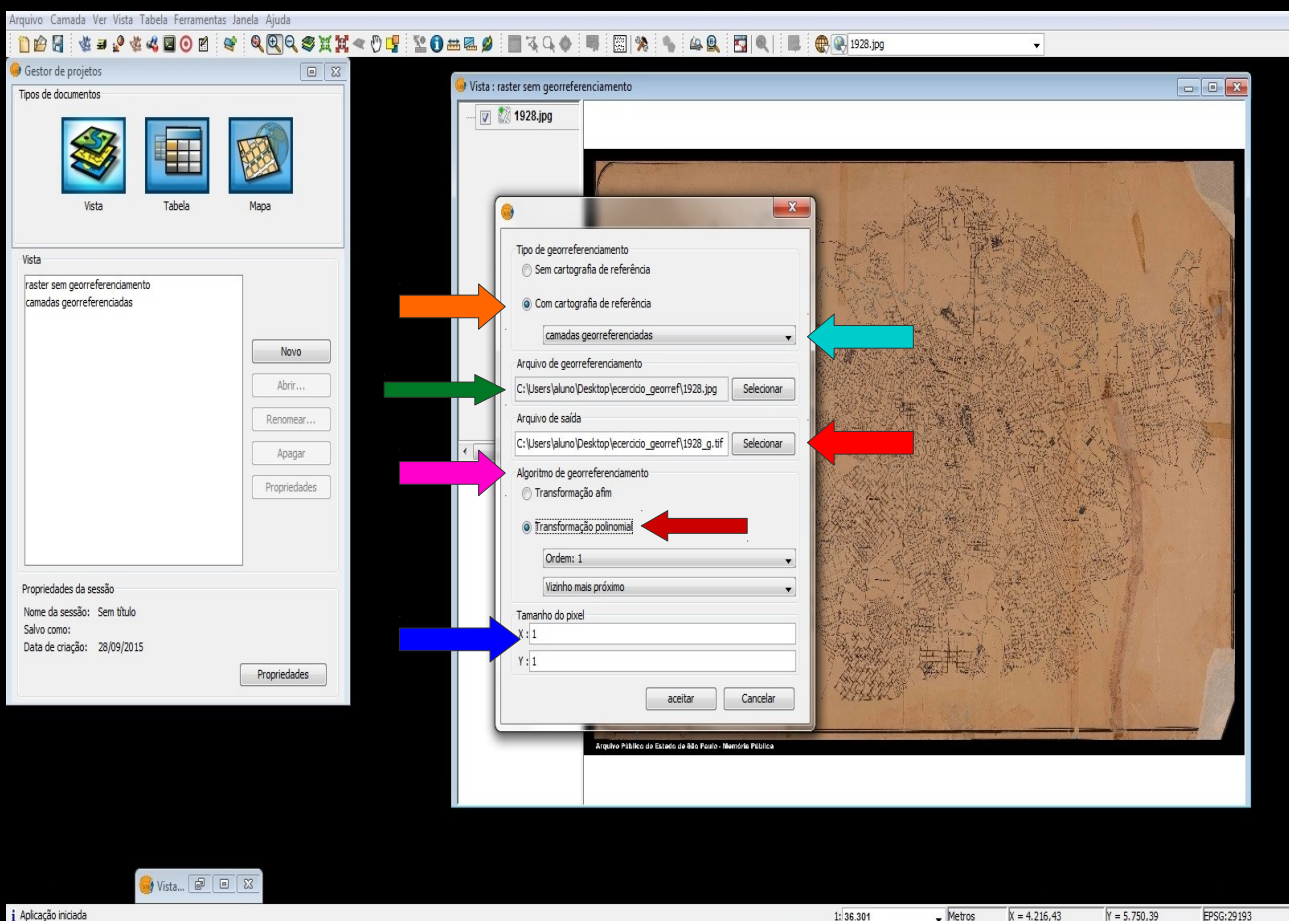
Um novo botão intitulado “georreferenciamento” aparecerá, clique nele.



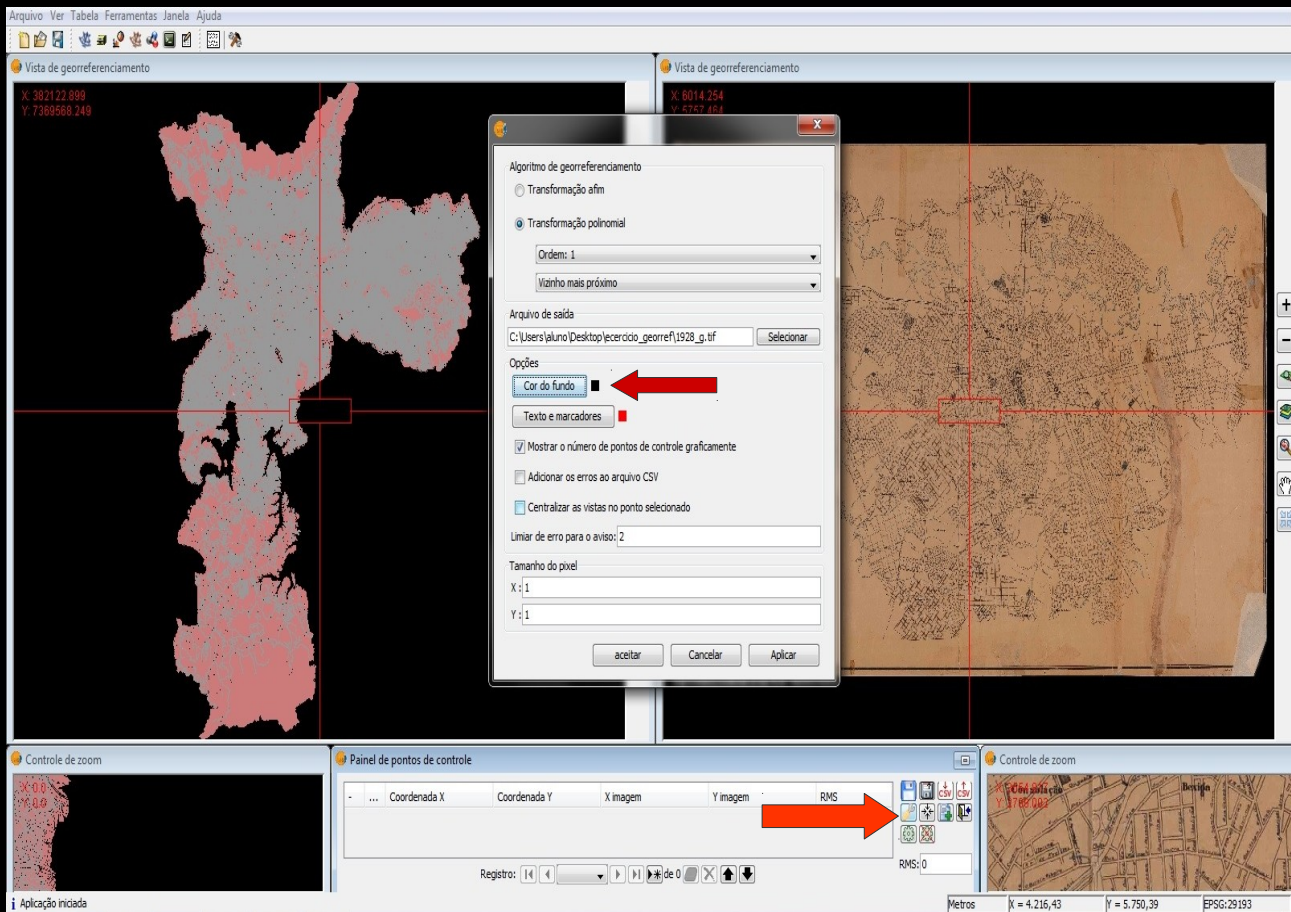
Uma nova janela se abrirá. Aparecerão duas opções para serem assinaladas na categoria **Tipo de Georreferenciamento**. Utilizaremos a opção “**Com Cartografia de Referência**”.

Na sequência:

- No combo logo abaixo de “Com Cartografia de Referência” selecione a opção **camadas georreferenciadas**.
- **Arquivo de Georreferenciamento**, selecione a imagem em jpeg que já havia sido selecionada anteriormente, nesse caso, a imagem da carta de 1928.
- Em **Arquivo de Saída** selecione o nome e o local onde o trabalho será salvo.
- Em **Algoritmo de georreferenciamento**, selecione a opção **Transformação polinomial**.
- Em **Tamanho do pixel**, deixe **X** e **Y** com o valor 1.
- Clique em aceitar, após as alterações.



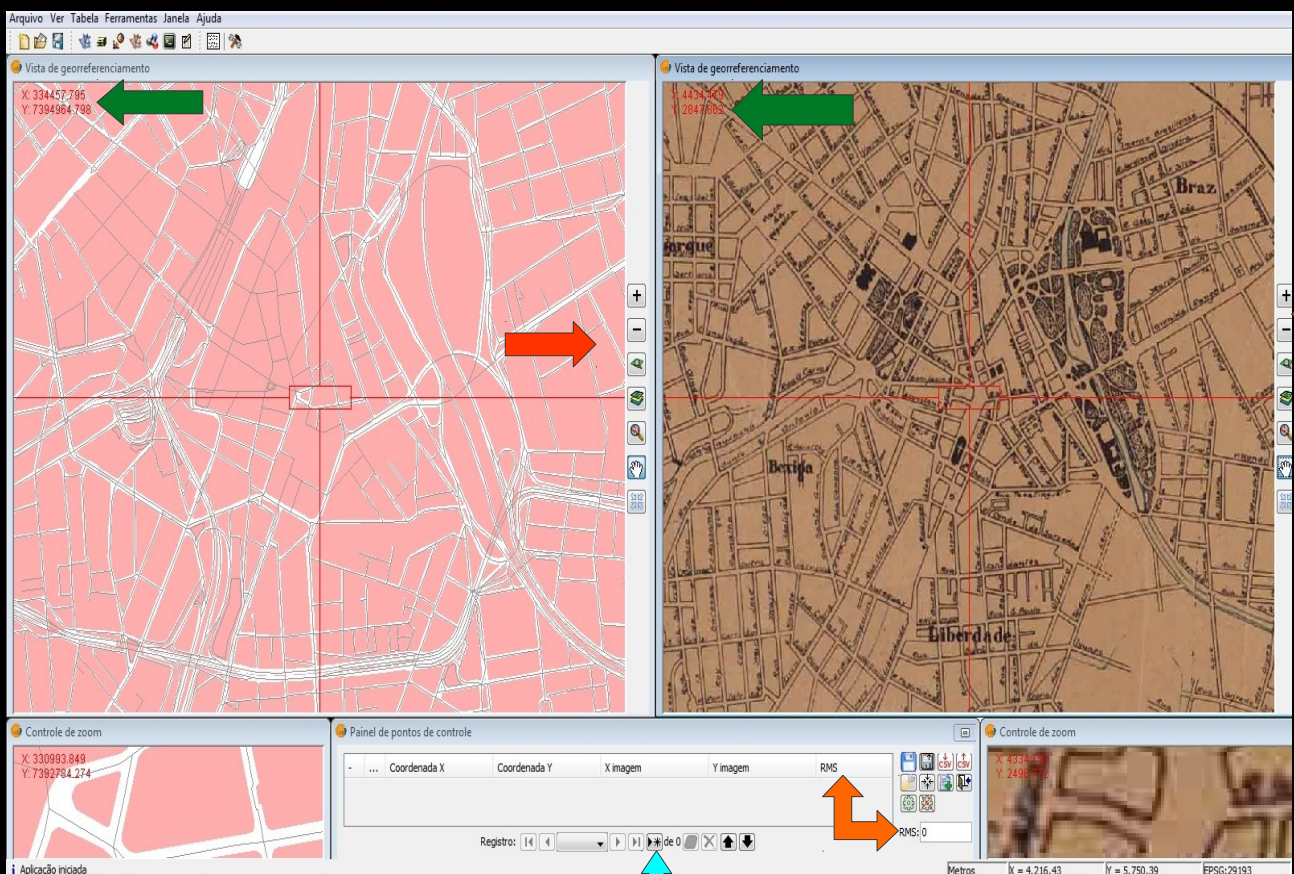
Antes de iniciarmos o georreferenciamento, uma dica: é possível alterar a cor de fundo da vista de georreferenciamento. Clique no símbolo que representa uma **ferramenta** uma nova janela abrirá, clique na caixa “**cor de fundo**” e altere conforme suas necessidades, neste tutorial utilizaremos o fundo na cor branca. Para finalizar a edição, clique em aceitar.



Alguns dados importantes sobre essa janela:

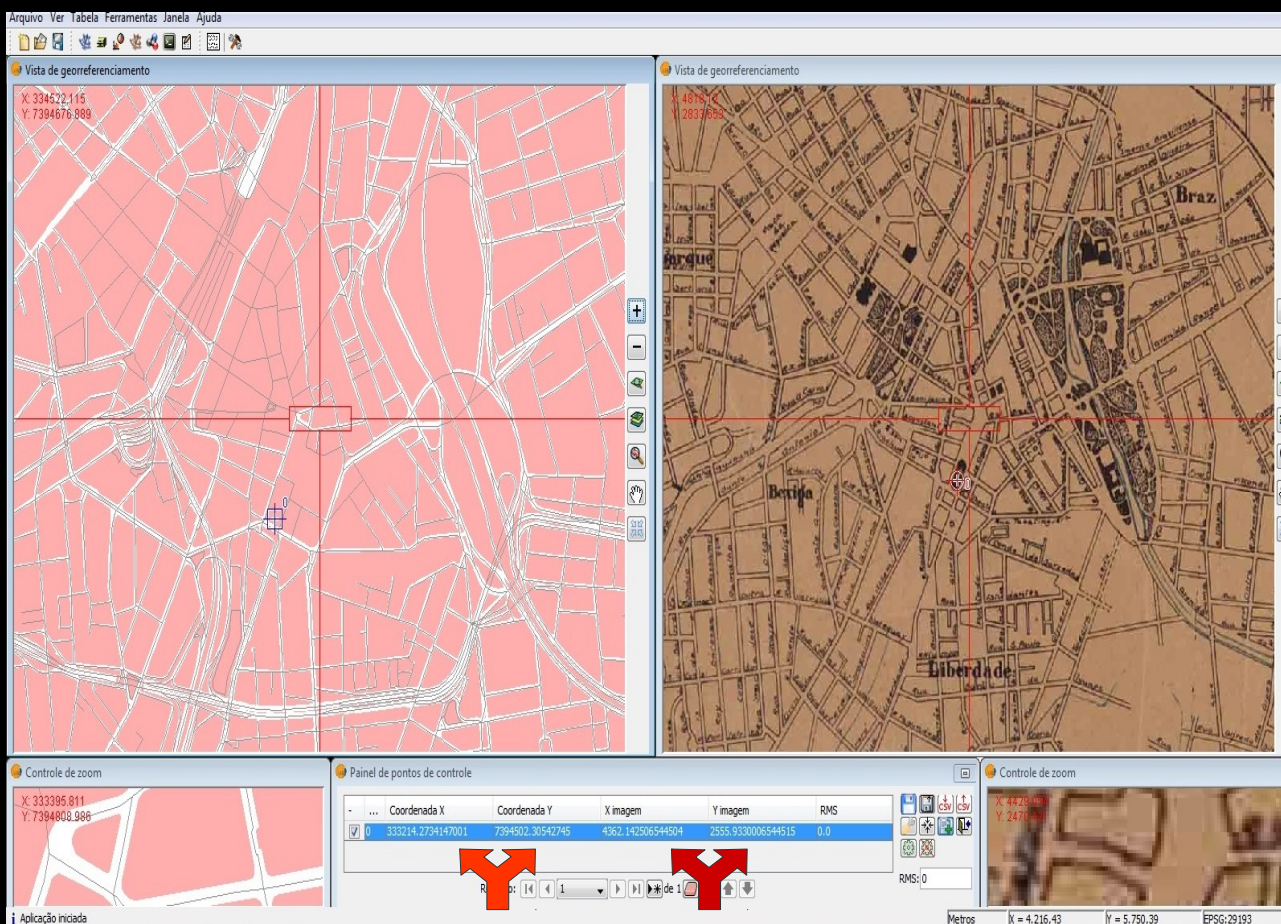
- **Coordenadas da imagem**
- **Ferramentas de Manipulação**
- **Root Mean Square Error (RMS). Erro médio quadrático**
- **Criação de Pontos**

Atenção: em um primeiro momento o georreferenciamento com cartografia de referência pode parecer complicado; tudo se trata, no entanto, de encontrar pontos em comum nas duas vistas, quanto mais pontos encontra-se mais fácil é de localizar-se e achar outros pontos em comum. Como exemplo, e talvez como ponto de partida para este exercício, apontamos abaixo a região da Sé em São Paulo.



Crie o primeiro ponto em um cruzamento de sua preferência. No exemplo utilizado neste tutorial escolhemos o cruzamento entre a Praça da Sé e a Praça Dr. João Mendes, próximo a Catedral Metropolitana de São Paulo. O próprio software acusará as **coordenadas X e Y** assim como as **coordenadas da imagem** que está sendo georreferenciada.

Atenção: é importante que se coloquem os pontos nas duas vistas em localidades o mais semelhantes possível para que o georreferenciamento tenha maior exatidão.



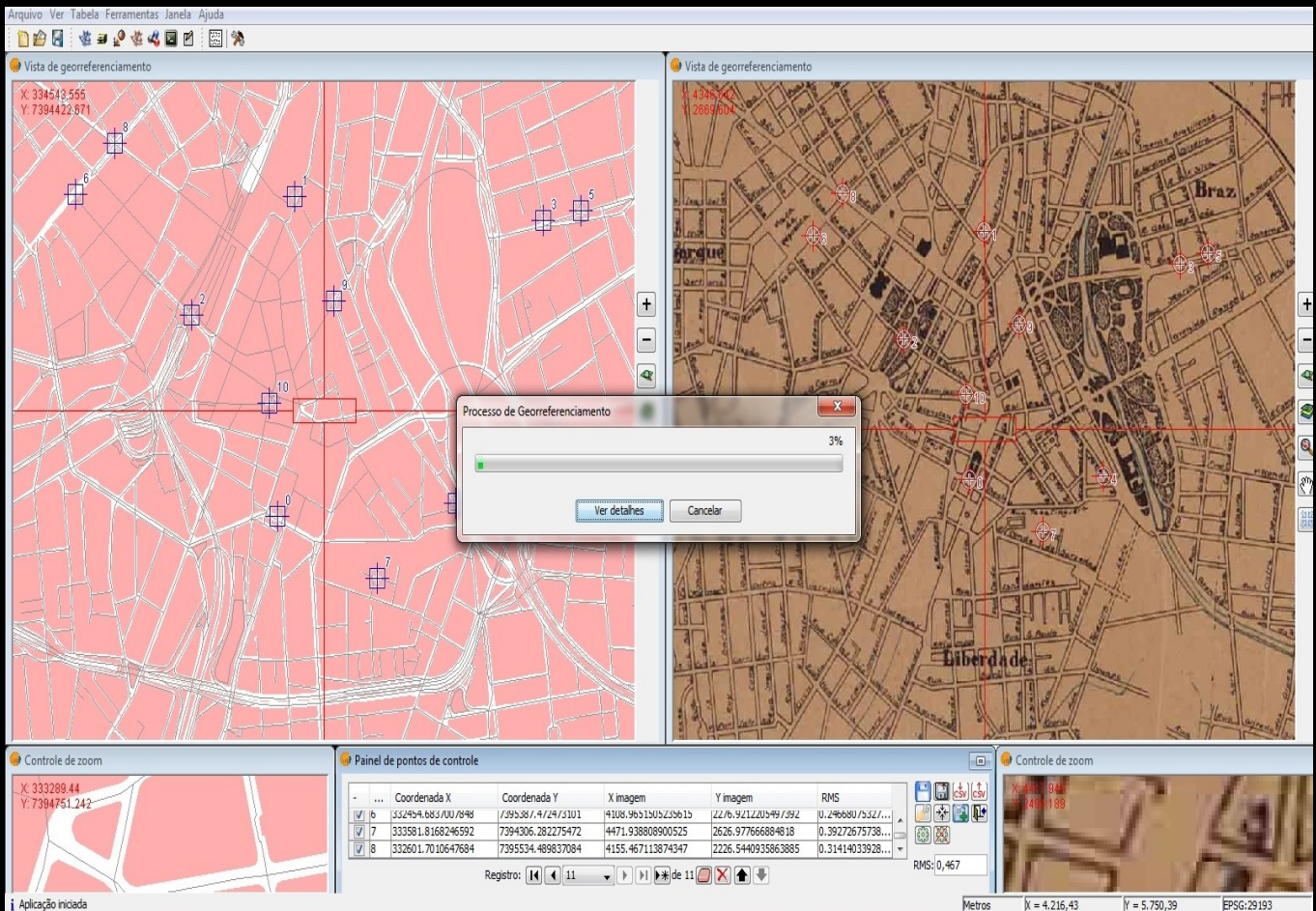
Crie o máximo de pontos possíveis, tentando sempre espalhá-los pela carta, ao norte, sul, leste e oeste. São necessários ao menos cinco pontos para o georreferenciamento. Exemplo de exercício com diversos pontos marcados:

The screenshot displays a georeferencing software interface with the following components:

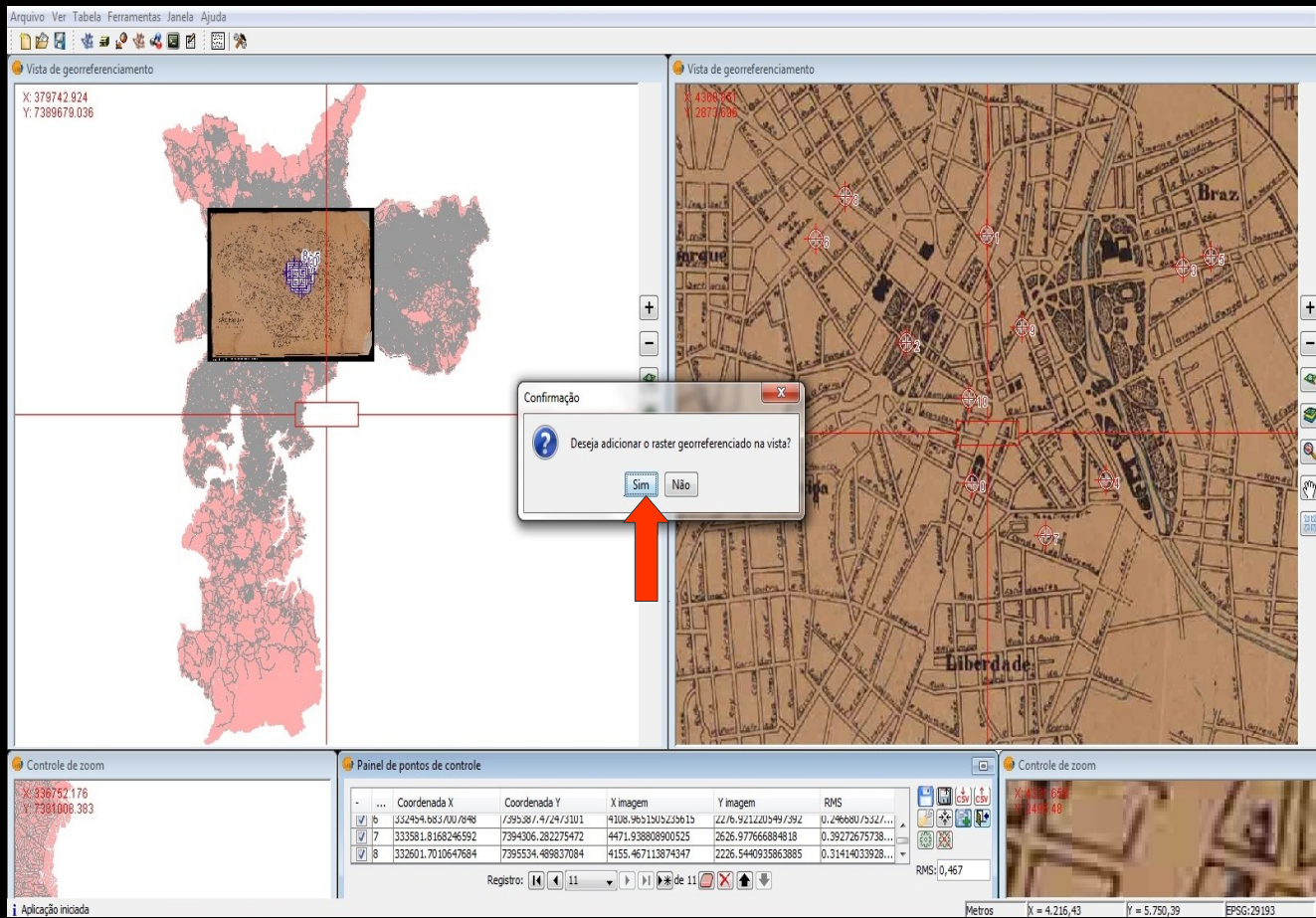
- Menu Bar:** Arquivo, Ver Tabela, Ferramentas, Janela, Ajuda
- Viewports:**
 - Top-left: "Vista de georreferenciamento" showing a red-tinted map with 11 numbered control points (squares) distributed across the area.
 - Top-right: "Vista de georreferenciamento" showing a historical map with the same 11 control points overlaid.
 - Bottom-left: "Controle de zoom" showing a zoomed-in view of a control point with coordinates: X: 333395.811, Y: 7394808.986.
 - Bottom-right: "Controle de zoom" showing another zoomed-in view with coordinates: X: 332601.7010647684, Y: 7395534.489837084.
- Panel de pontos de controle:** A table listing the control points with their coordinates and RMS values.

...	Coordenada X	Coordenada Y	X imagem	Y imagem	RMS
6	3324254.08537007498	7395287.4724731011	4108.9651305232615	2276.92122014937392	0.24668075327...
7	3333581.8168246592	7394306.282275472	4471.938808900525	2626.977666884818	0.39272675738...
8	332601.7010647684	7395534.489837084	4155.467113874347	2226.5440933863885	0.31414033928...
- Status Bar:**
 - Left: Aplicação iniciada
 - Right: Metros, X = 4.216,43, Y = 5.750,39, EPSG:29193

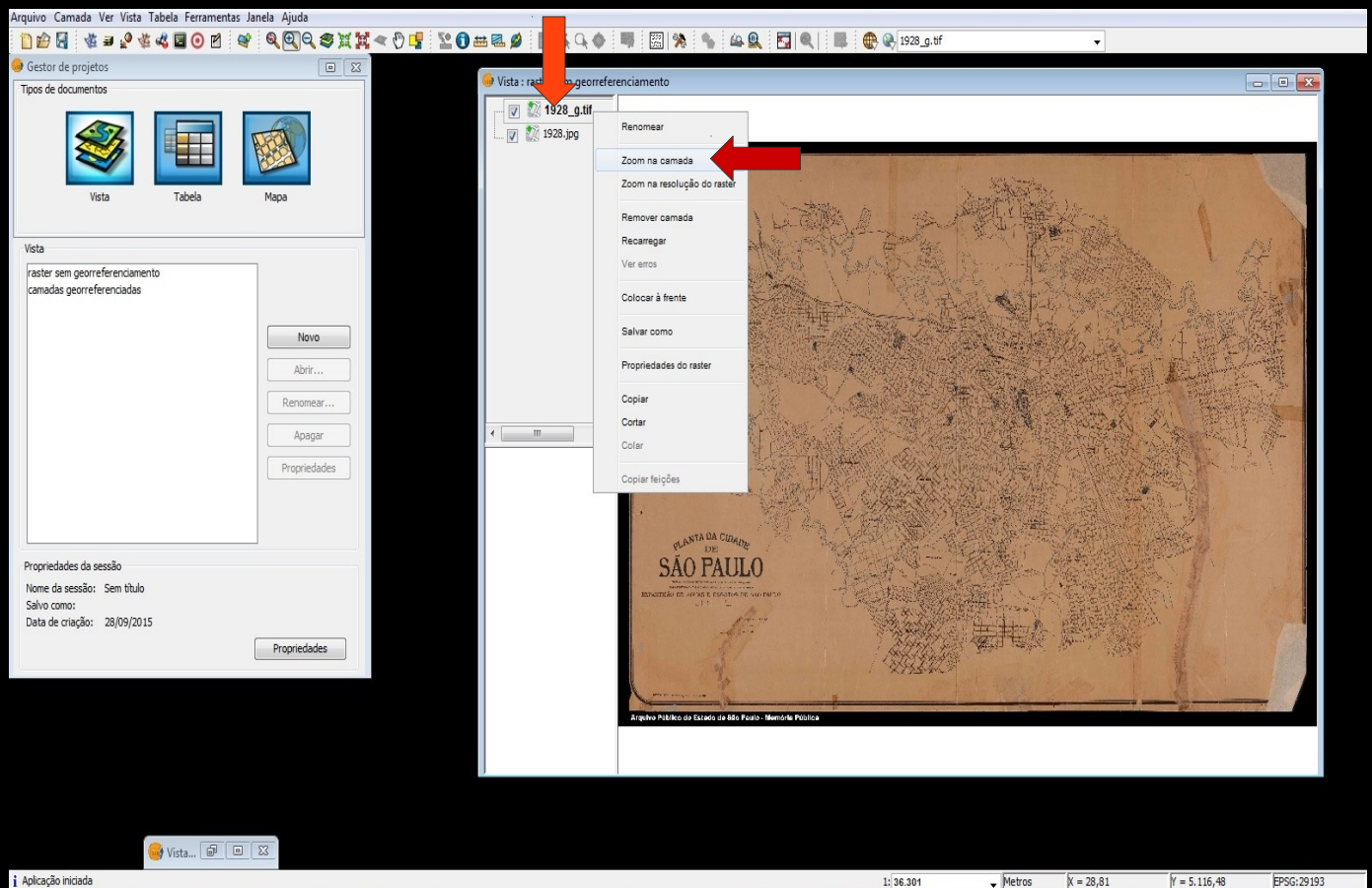
Após marcar os pontos no mapa clique em **testar georreferenciamento**. Assim que ele concluir seu teste clique no botão fim do teste e em seguida em **finalizar georreferenciamento**.



Ao clicar em finalizar o georreferenciamento o software abrirá uma segunda janela, com a pergunta “deseja adicionar o raster georreferenciado na vista?”, clique na opção SIM.



Se tudo correu bem e seu georreferenciamento obteve sucesso o gvSIG irá te mandar de volta a vista do raster sem georreferenciamento, agora georreferenciado. Caso esta vista esteja em branco, clique com o botão direito em cima do caractere “1928_g.tif” e selecione a opção **zoom na camada**, a imagem irá então aparecer.



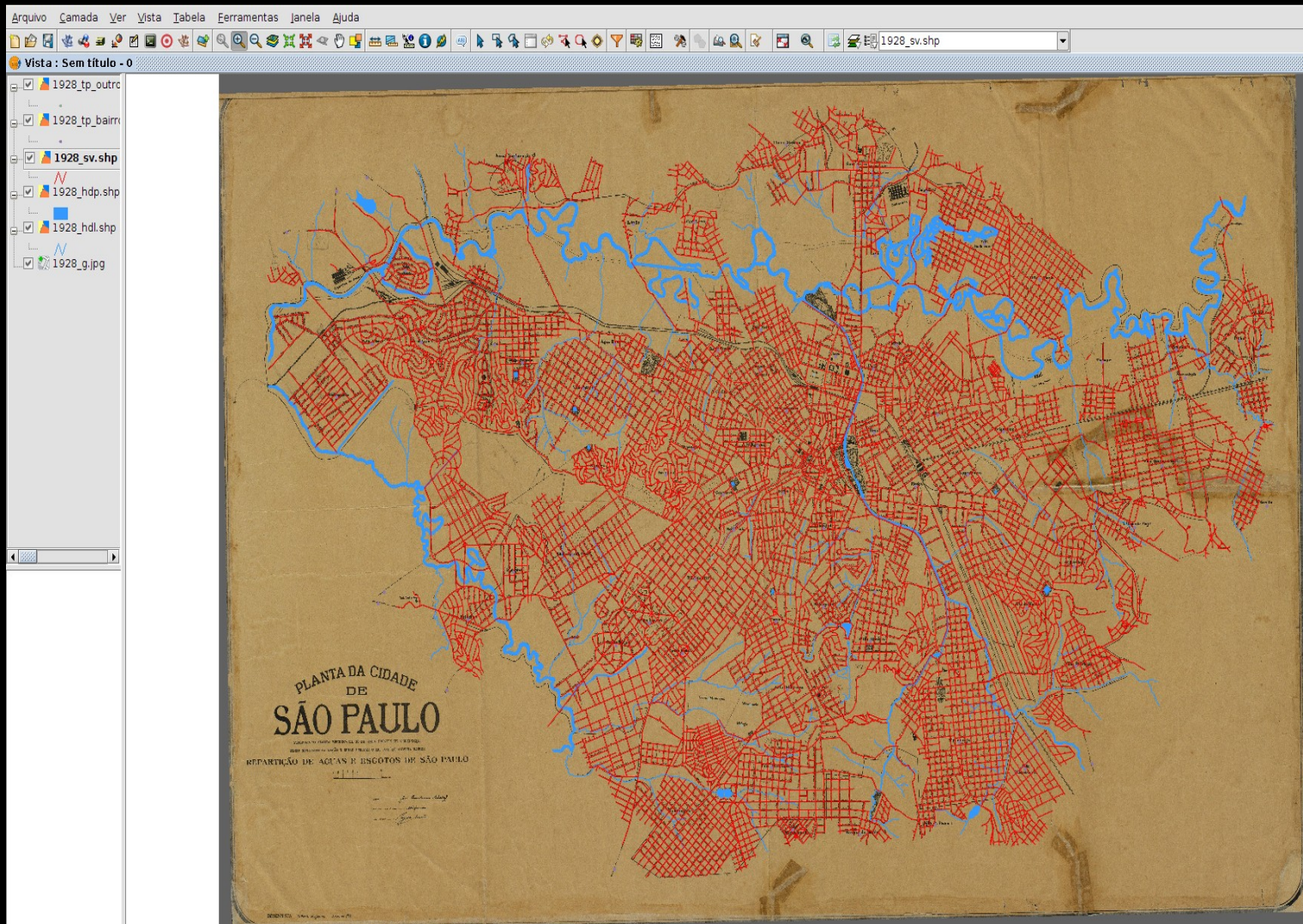
Exercício – Vetorização

Após georreferenciar a carta, começaremos a introduzir elementos em seu SIG, criando camadas vetoriais sobre a imagem. O nome desse processo é vetorização.

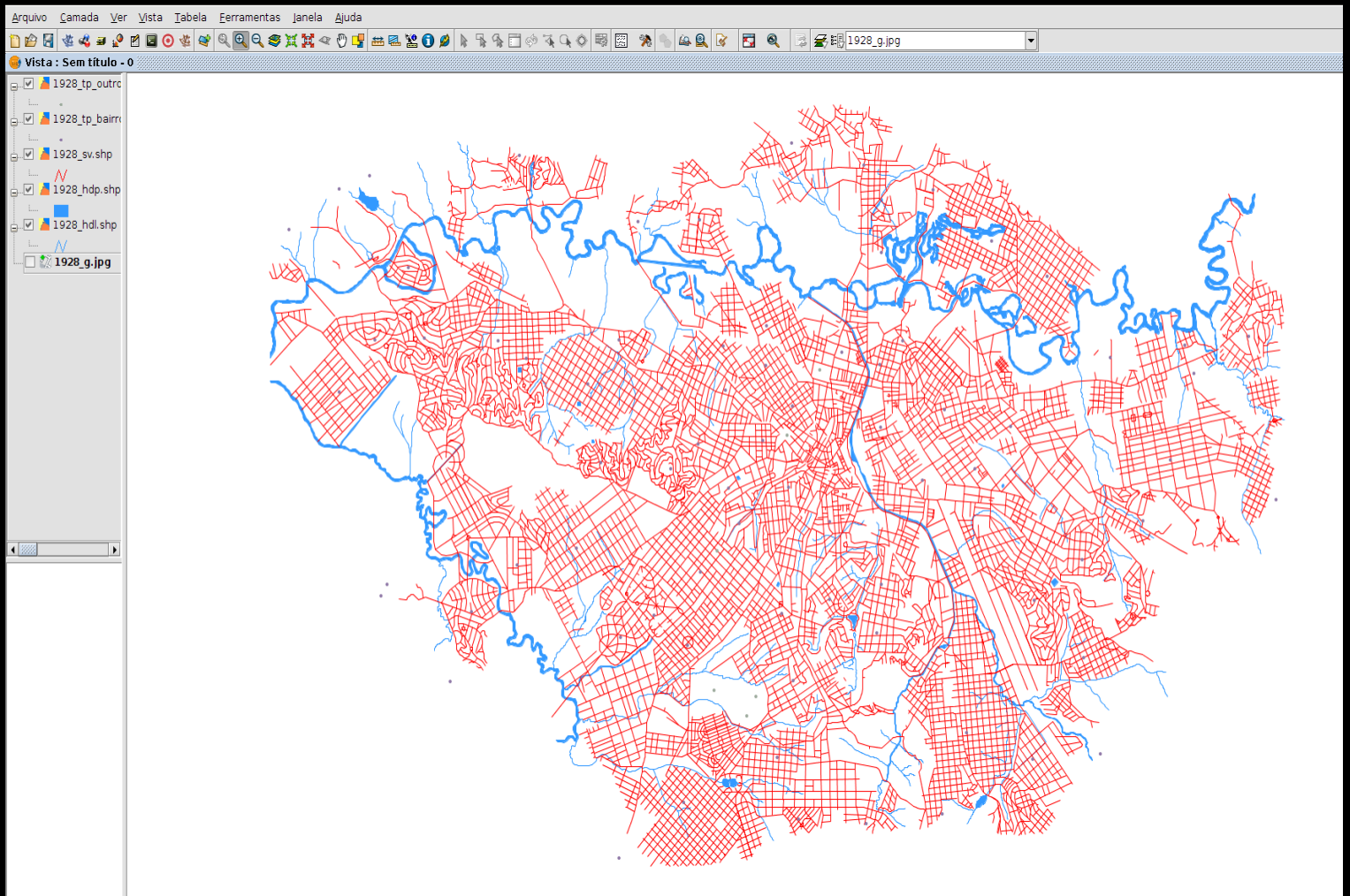
- **Vetorização:** Em nosso exercício o processo de vetorização permitirá que você crie camadas em seu mapa, além de permitir que você desenvolva um banco de dados, em forma de tabela, que é preenchida com as informações de suas camadas.

Exemplo: se você traça todas as ruas presentes no mapa, é possível criar uma tabela com as informações pertinentes a elas, tais como o nome antigo e o atual das ruas.

Exemplo 1: Mapa com os vetores finalizados e sinalizados sobre a camada da carta original ligada.



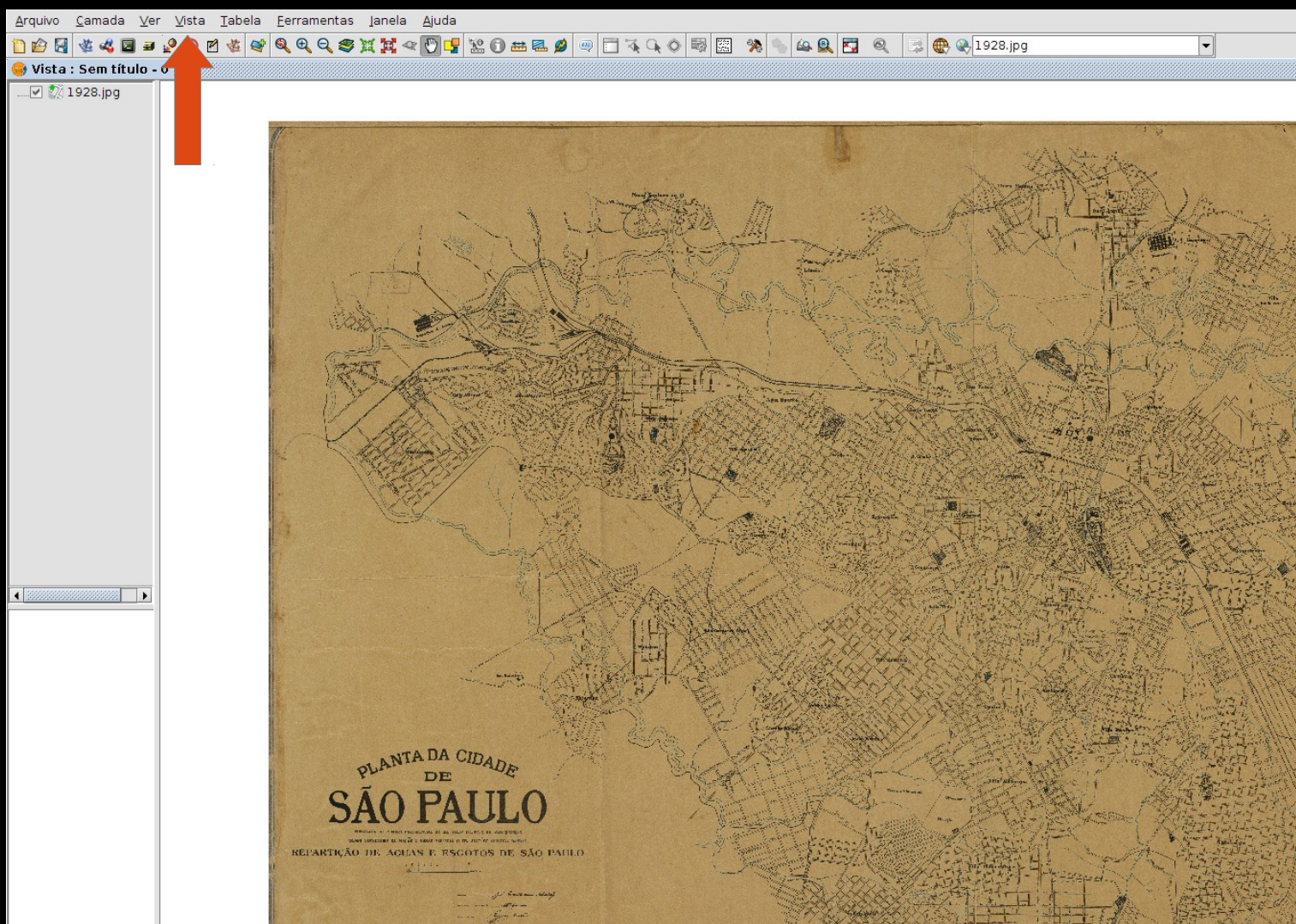
Exemplo 2: Mapa com os vetores finalizados e sinalizados com a camada da carta original desligada.



Criando seus Vetores:

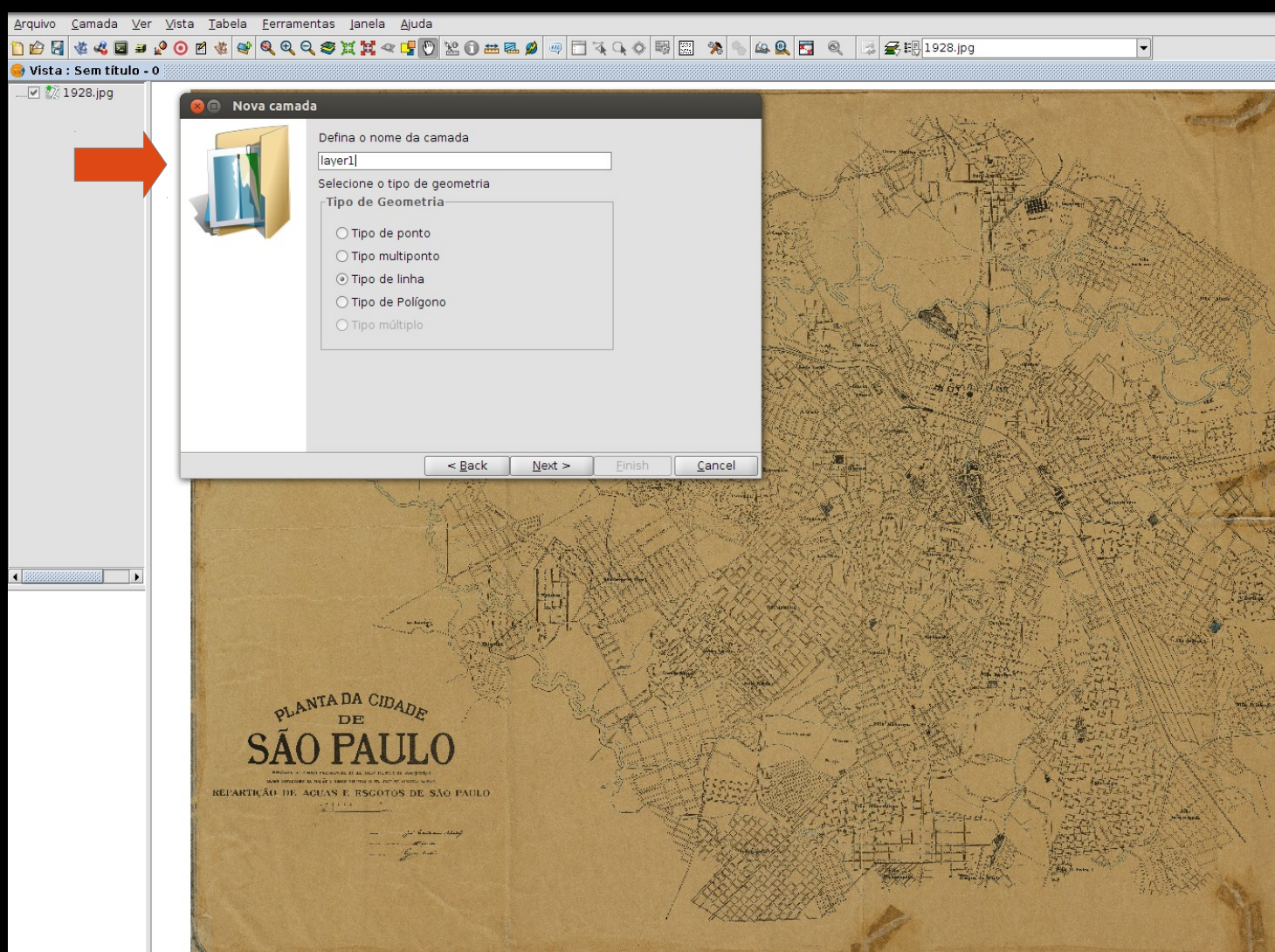
Vamos começar criando uma camada para o mapa:

Na barra superior de opções, clique na opção **Vista**.



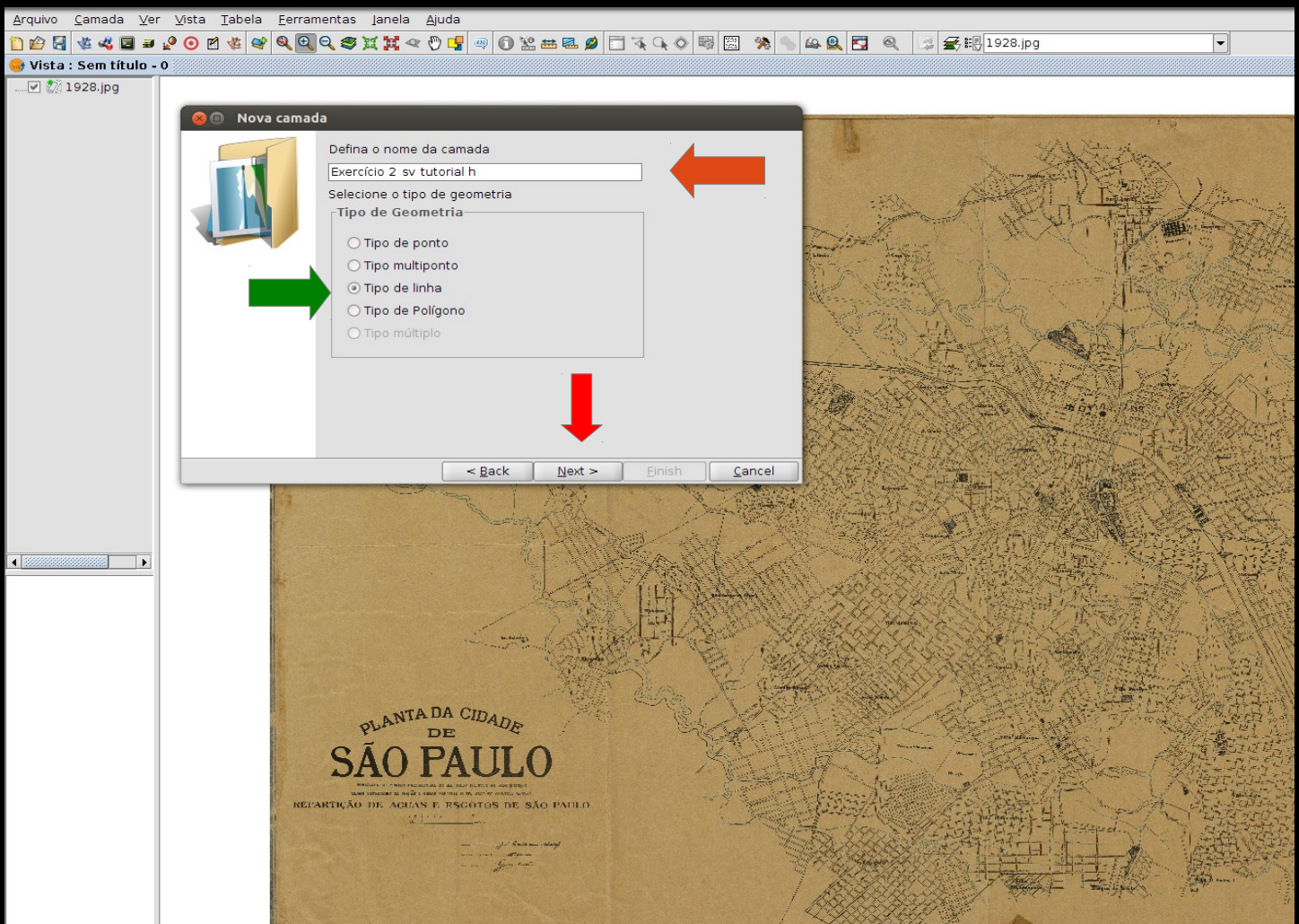
Ao clicar na opção Vista da barra superior, um menu irá aparecer, procure pela opção **Nova Camada** e em seguida em **Novo SHP**.

Uma nova janela aparecerá, ela é o primeiro passo para criar uma nova camada e uma tabela referente a ela.



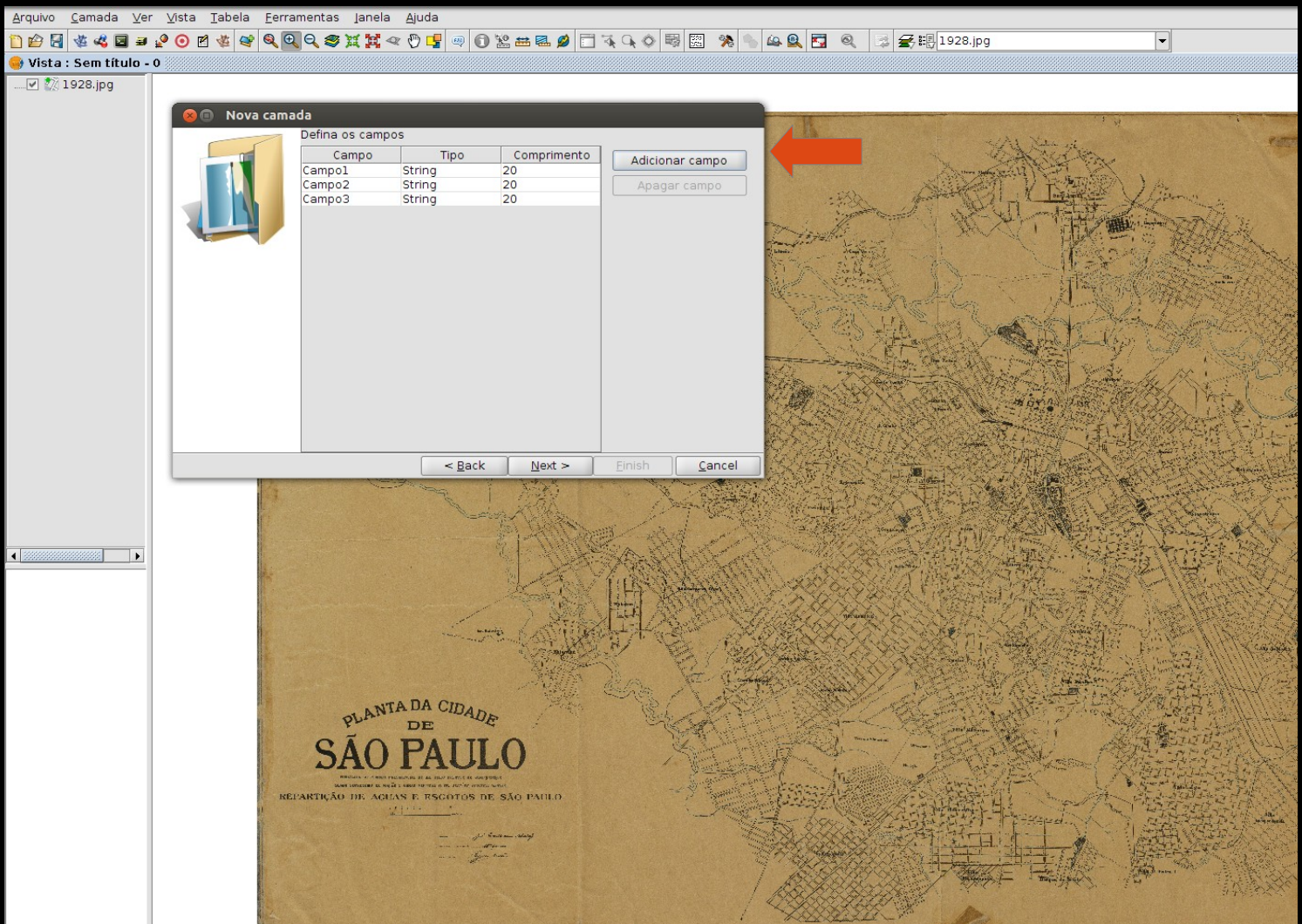
Nomearemos a camada como **Exercicio2_sv_nome** (tipo de vetorização: sistema viário) e o **nome** de quem está fazendo o tutorial.

Em **Tipo de Geometria**, selecione a opção **Tipo de Linha**, pois iremos vetorizar ruas. Clique em **Next** e vamos para a próxima etapa.



Na janela seguinte definiremos os campos da tabela*. Clique em **Adicionar Campo** três vezes, pois na tabela do sistema viário iremos colocar três atributos.

* É importante frisar que pesquisador/usuário tem livre escolha para atribuir as representações e os elementos a serem colocados na tabela, de acordo com suas necessidades. A estrutura da tabela aplicada a este tutorial é uma opção feita pelo grupo Hímaco.

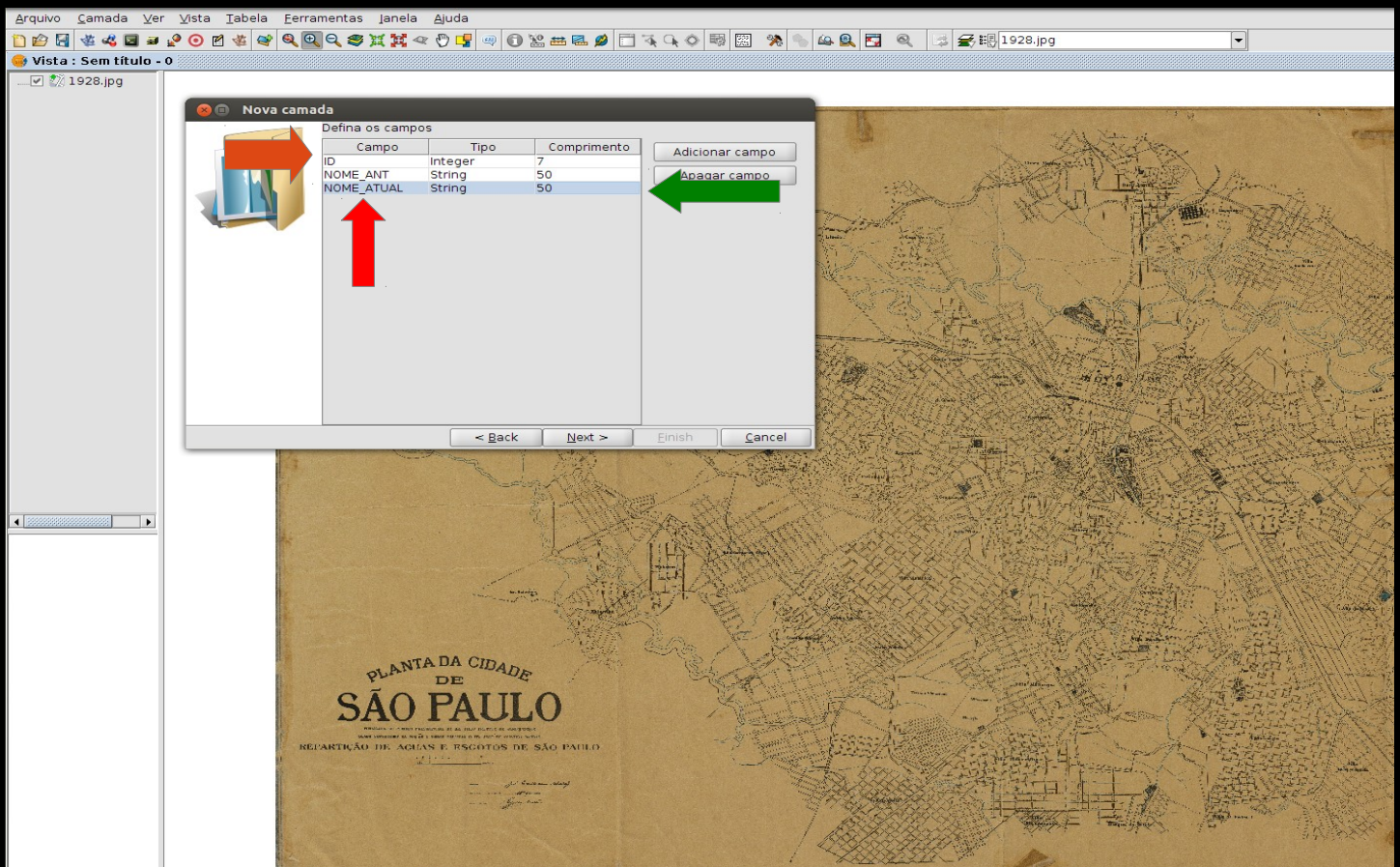


Vamos modificar os nomes dos campos da tabela de acordo com o padrão seguido pelo grupo.

- O primeiro campo se chamará **ID**. Mude o **Tipo** de string para **Integer**. Mantenha o **Comprimento** em **7**.

- O segundo campo se chamará **NOME_ANT** (código para **Nome Antigo**), esse será o item no qual informaremos o nome das ruas de acordo com a grafia do mapa. Em **Tipo** mantenha em **String**. O **Comprimento** deve ser alterado para o número **50**.

- O terceiro campo se chamará **NOME_ATUAL** (código para **Nome Atual**), item no qual informam-se os nomes atuais das ruas contidas no mapa. Mantenha o **Tipo** em **String**. Modifique o **Comprimento** para o número **50**.



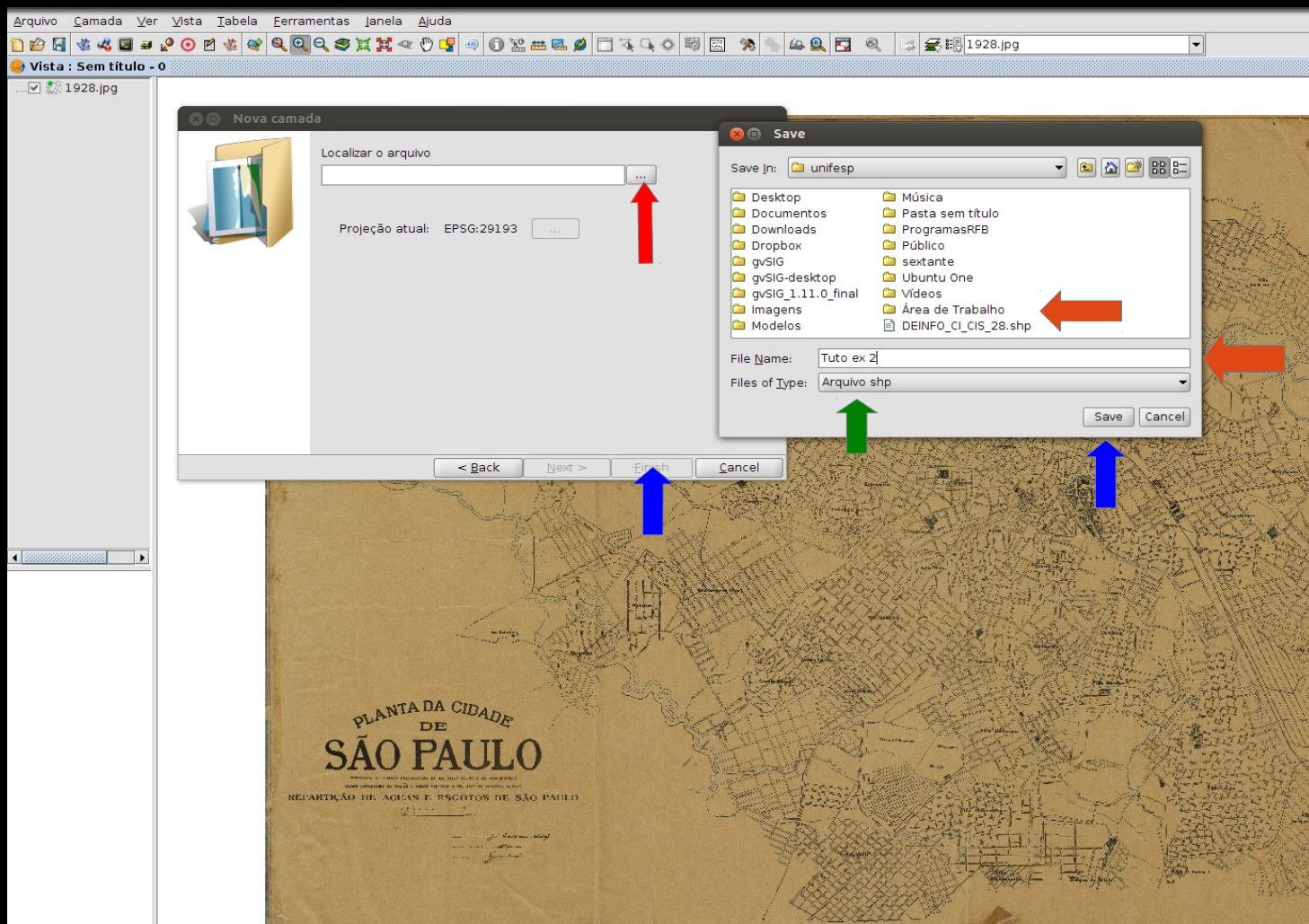
Clique em **Next** ←

Uma nova janela se abrirá, será nela que você irá **selecionar a pasta** onde seu trabalho será salvo.

Salve sua camada com o código **Nome_sv** (**seu nome** e **sv**, por se tratar de uma camada de sistema viário). Selecione a pasta onde pretende armazenar o trabalho, (no laboratório do Hímaco, salve-a na **Área de Trabalho**).

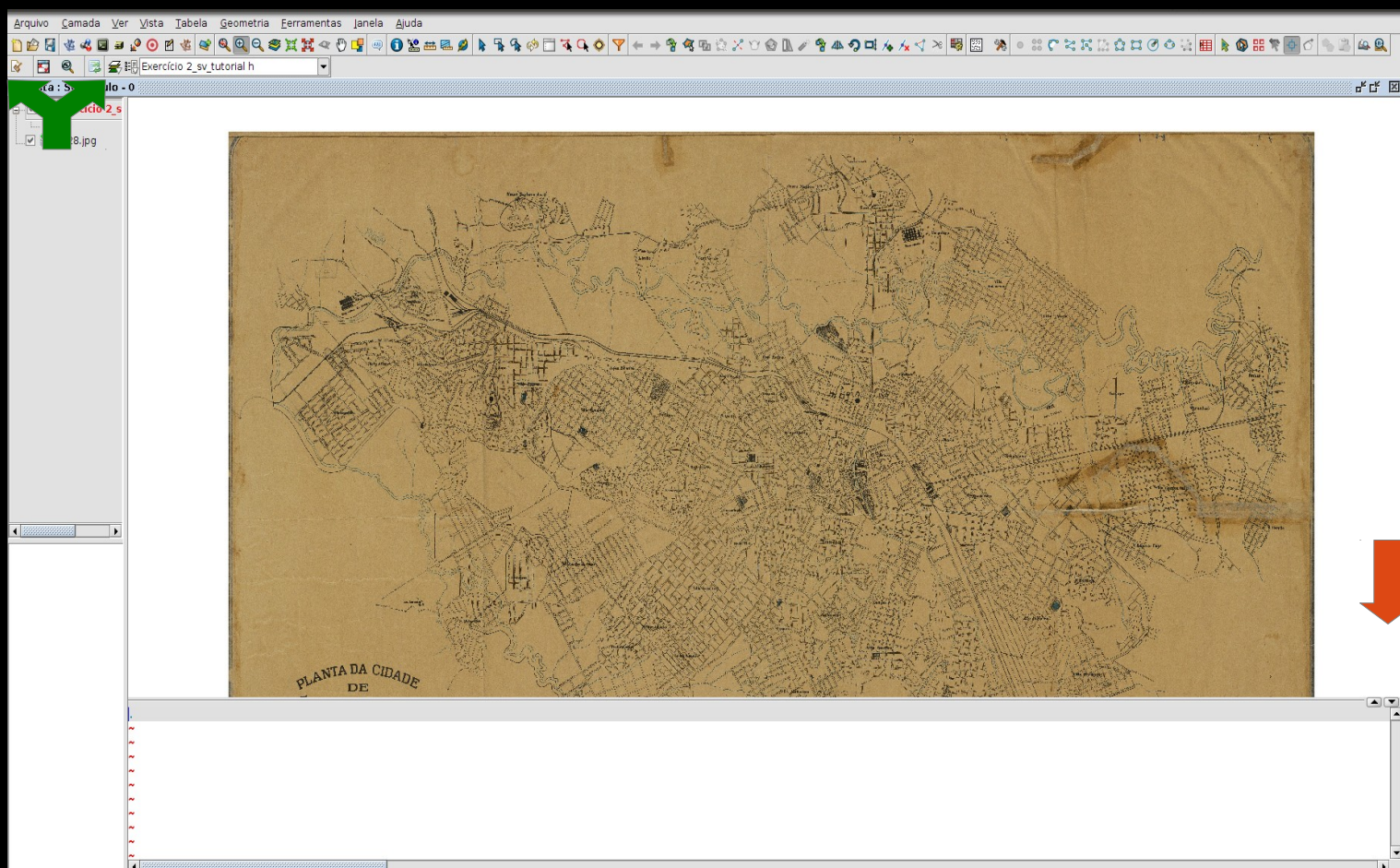
Lembre-se sempre de deixar o **Tipo do Arquivo** em **SHP**.

Em seguida, clique em **Save** e depois em **Finish**, quando a segunda janela desaparecer.



Agora na janela de trabalho temos um ambiente de vetorização criado. Perceba que surgiram **novas ferramentas** na barra superior e uma janela na parte inferior da visualização do mapa.

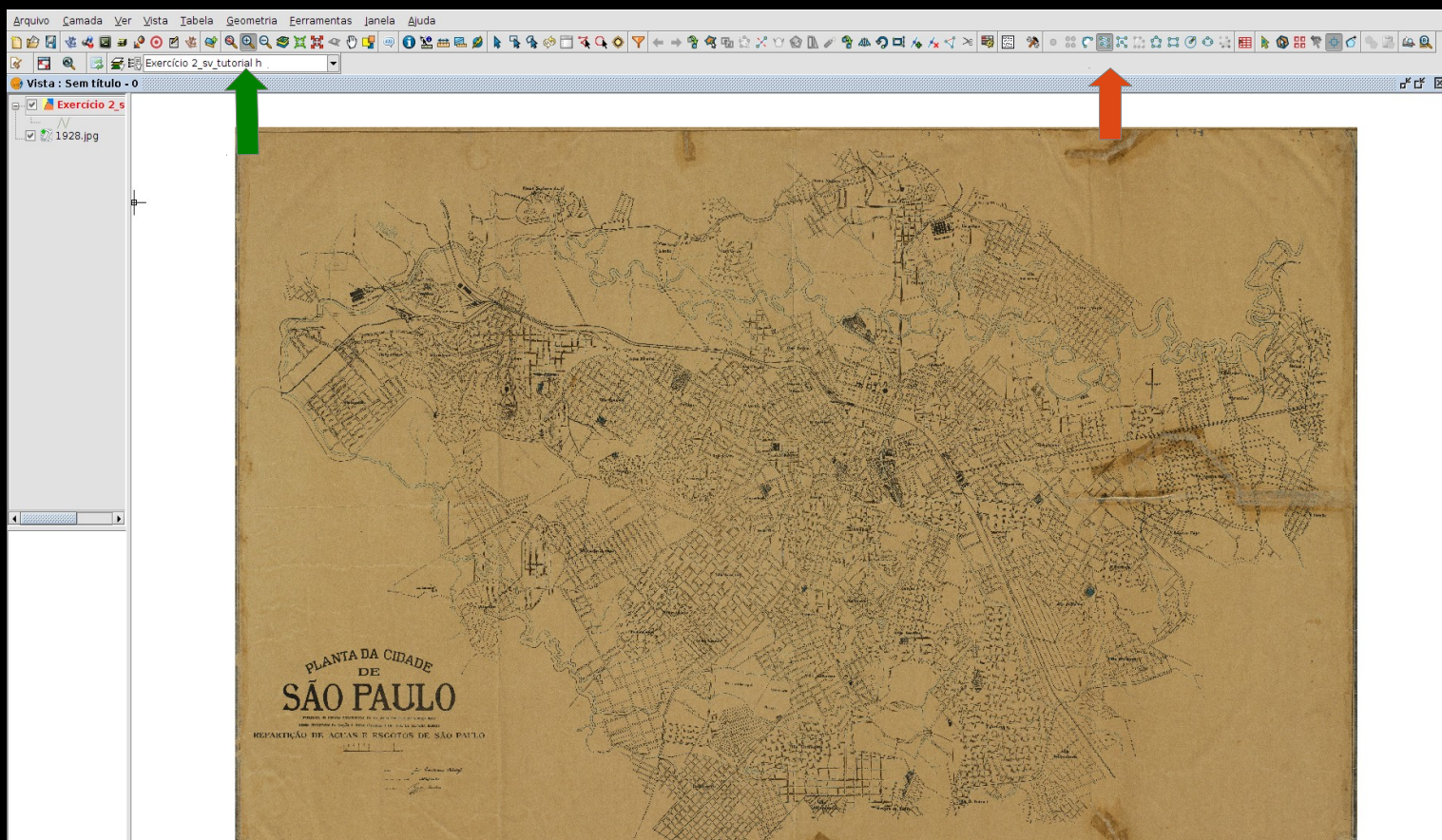
Minimize essa janela.



Agora vamos vetorizar:

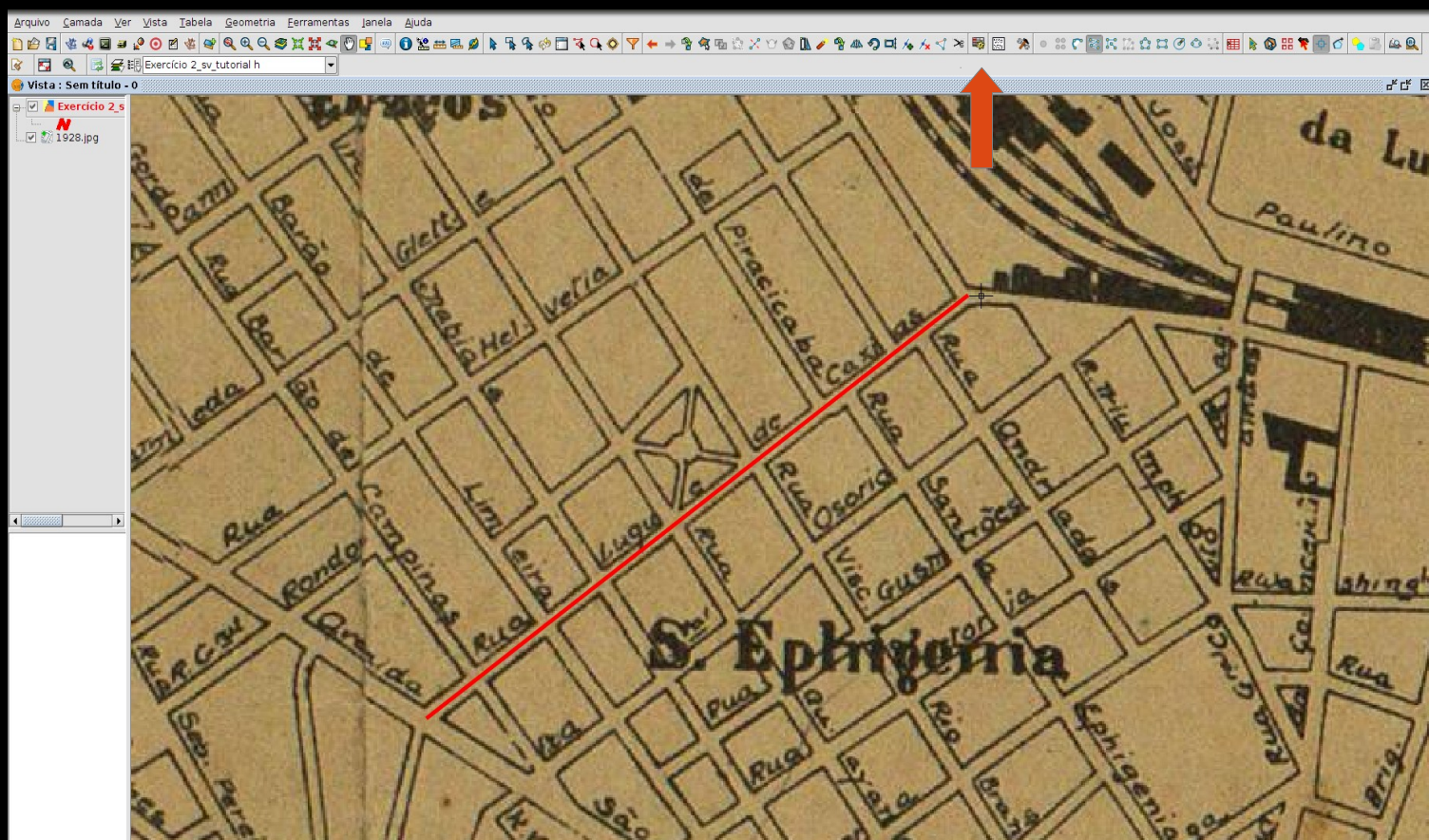
- Ajuste o **zoom** na barra de ferramentas para que o desenho das ruas apareça de maneira nítida.

Escolha na barra de ferramentas a opção **Polilinha**.



Com a ferramenta polilinha iremos traçar as ruas sempre partindo de seu eixo (meio da rua).

Posicione o cursor no começo de uma rua e a trace inteira terminando a linha no meio da próxima rua. Na posição inicial clique e segure o botão do mouse. Caso seja necessário mudar a posição ou fazer curvas, continue clicando, ele irá fixar em um ponto e a partir disso você poderá mudar a direção; para encerrar a linha aperte a tecla “espaço”. Veja como ficaria:

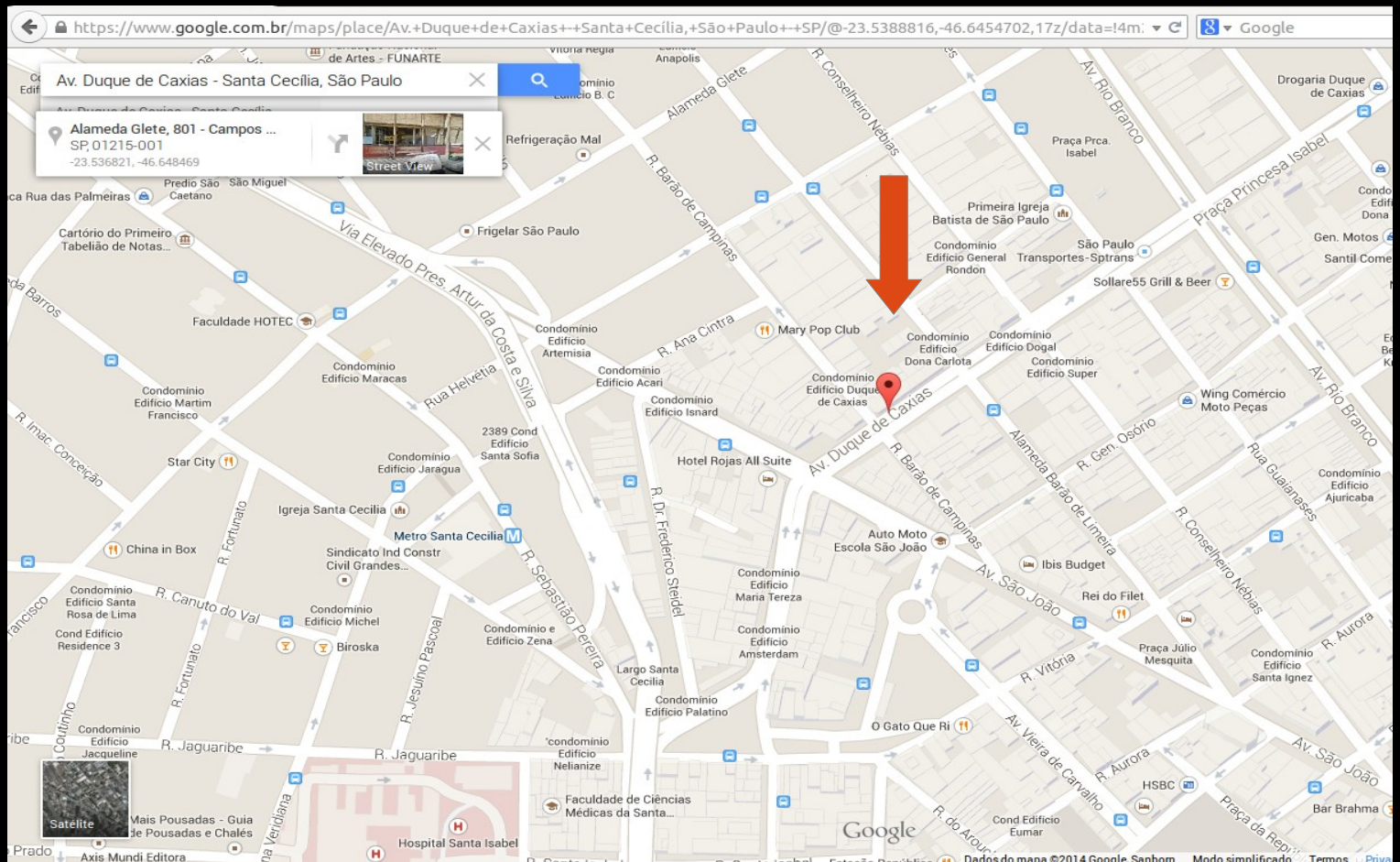


Abra a **Tabela**, note que uma linha surgiu; ela corresponde ao vetor que acabou de ser traçado. Preencha os campos. Verifique antes de preencher os campos da tabela, se a rua traçada mantém o mesmo nome dos dias atuais.

Para verificar se ocorreu mudanças dos nomes das ruas de sua tabela, vá ao Google Maps e confirme se a rua traçada mantém o mesmo nome nos dias atuais.

Dica: sempre preencha o nome antigo da rua com a mesma grafia presente no mapa.

No exemplo utilizado, observe que no mapa a rua traçada se chama Rua Duque de Caxias. Hoje ela se chama **Avenida Duque de Caxias**.



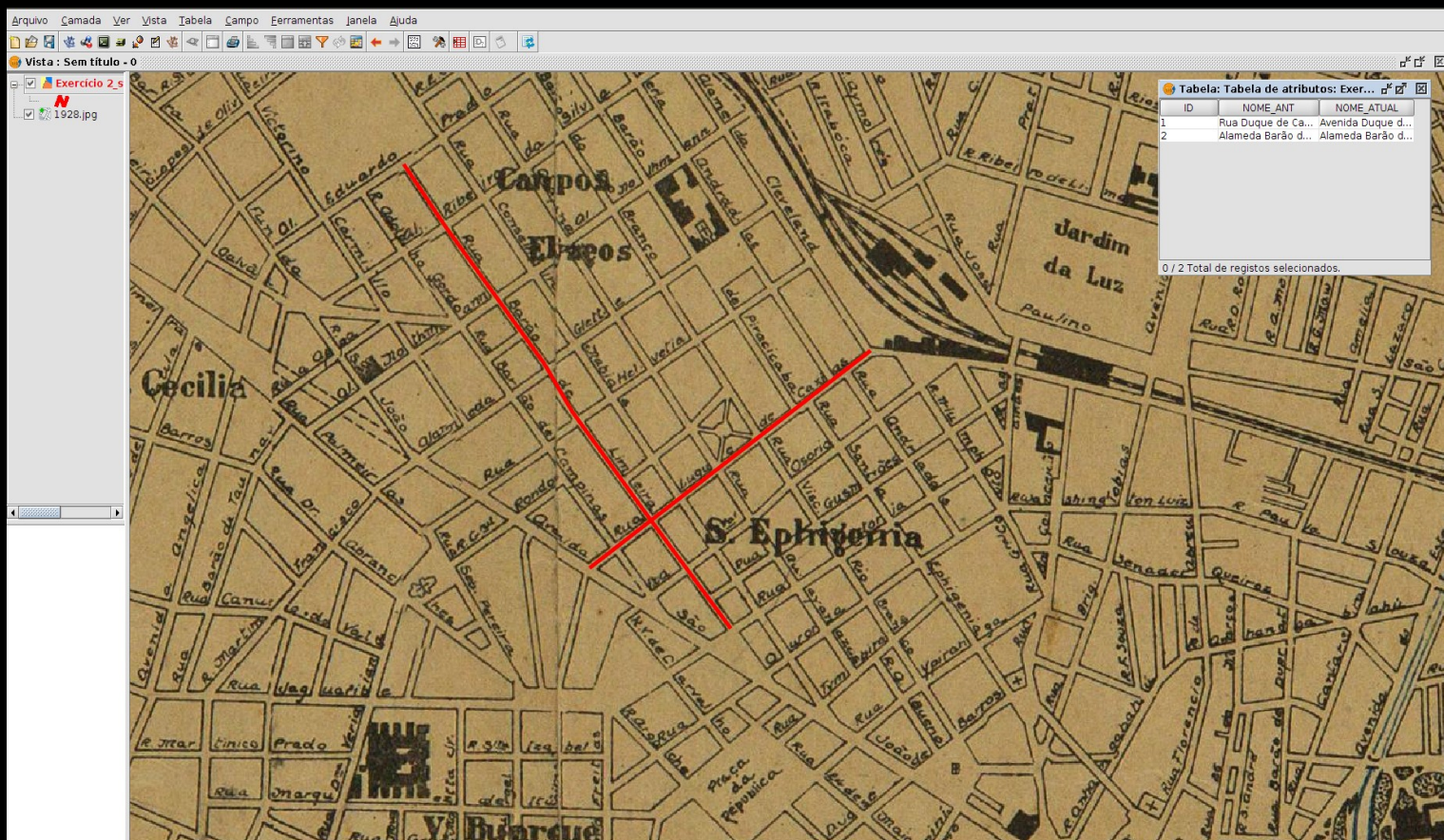
Preencha a tabela com o **Nome Antigo** e o **Nome Atual**:

The screenshot shows a GIS application window with a menu bar (Arquivo, Camada, Ver, Vista, Tabela, Campo, Ferramentas, Janela, Ajuda) and a toolbar. The main view displays a historical map of São Ephigenia with a red line indicating a specific street. A table window is open, showing the following data:

ID	NOME_ANT	NOME_ATUAL
1	Rua Duque de Ca...	Avenida Duque d...

Below the table, there are two arrows: an orange arrow pointing up to the 'NOME_ANT' column and a green arrow pointing up to the 'NOME_ATUAL' column. The status bar at the bottom of the table window indicates '0 / 1 Total de registros selecionados.'

Agora traçaremos a Alameda Barão de Limeira. Perceba que o traço irá terminar quando começar a próxima rua. É importante salientar que os traços sempre devem se encontrar. Observe:



Vamos continuar traçando as ruas e, assim, construindo nosso vetor do sistema viário da carta de 1895, sempre tomando cuidado com a intersecção das ruas, mantendo o traçado no meio da rua. Para deletar uma linha traçada selecione a seta na barra de ferramentas e aperte o botão Delete.

Continue traçando as ruas e alimentando sua tabela.

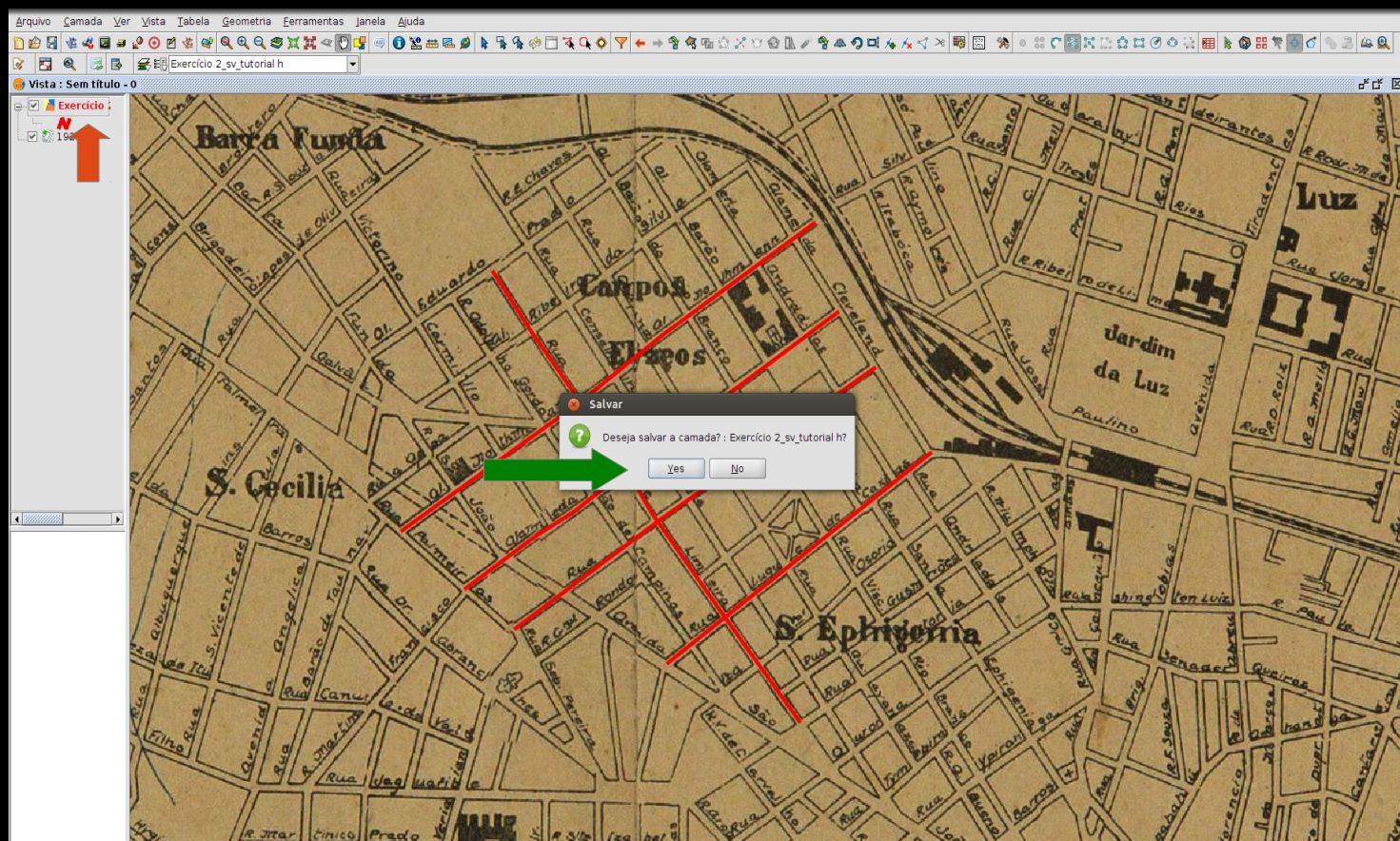
The screenshot shows a GIS application window with a menu bar (Arquivo, Camada, Ver, Vista, Tabela, Campo, Ferramentas, Janela, Ajuda) and a toolbar. The main view is a historical street map with several red lines drawn over it, indicating new street segments. The map labels include 'Barra Funda', 'S. Cecilia', 'S. Ephigenia', and 'Jardim da Luz'. A table window titled 'Tabela: Tabela de atributos: Exer...' is open in the top right corner, displaying the following data:

ID	NOME_ANT	NOME_ATUAL
1	Rua Duque de Ca...	Avenida Duque d...
2	Alameda Barão d...	Alameda Barão d...
3	Alameda Glete	Alameda Glete
4	Rua Helveria	Rua Helveria
5	Alameda Nothem...	Alameda Nothma...

Below the table, it indicates '0 / 5 Total de registros selecionados.' The left sidebar shows a project named 'Exercicio 2_s' and a file named '1928.jpg'.

Quando terminar de traçar as ruas, finalize a vetorização. Clique com o botão direito no nome da camada e selecione a opção **Terminar Edição**.

Salve sua camada.

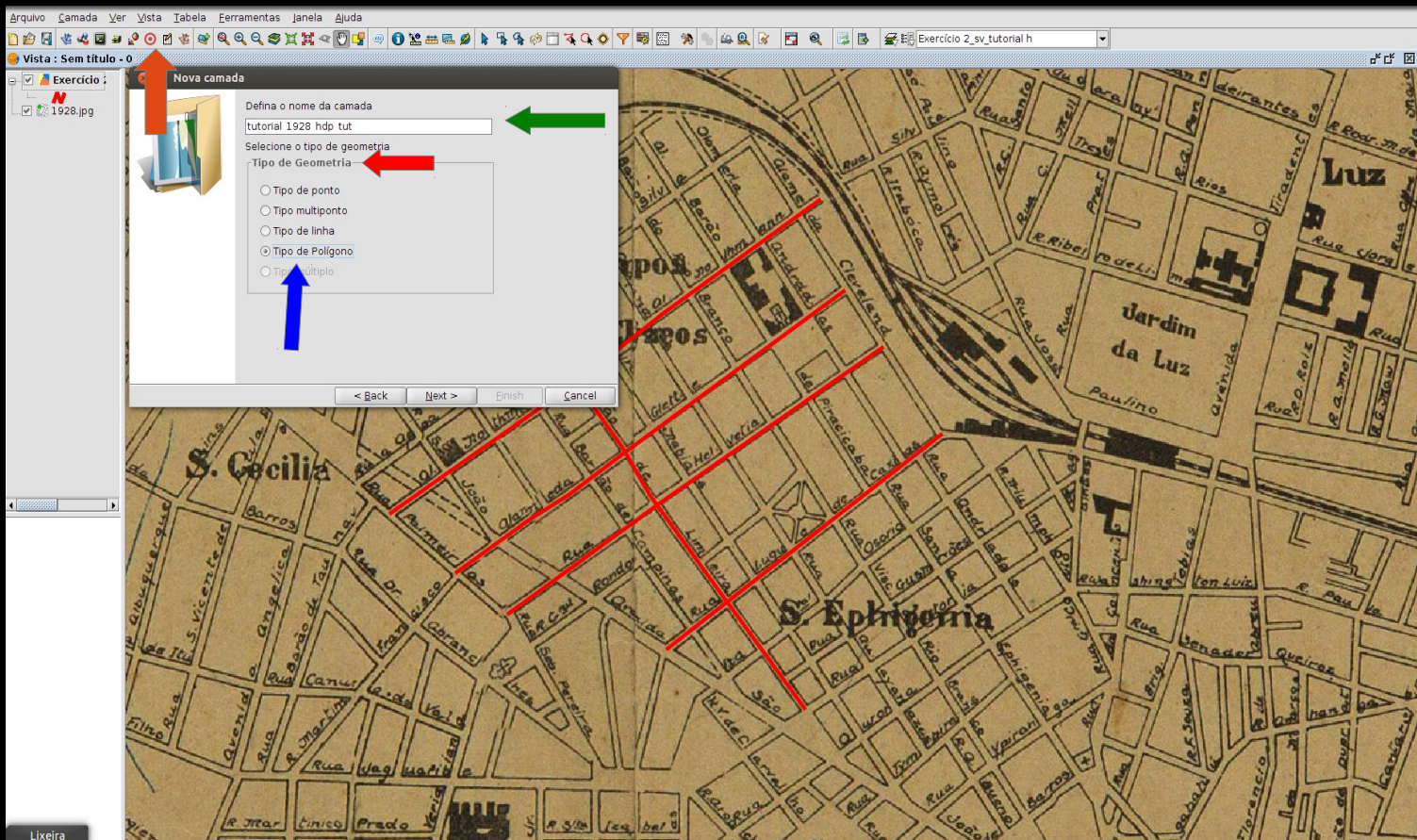


Criando um vetor de hidrografia

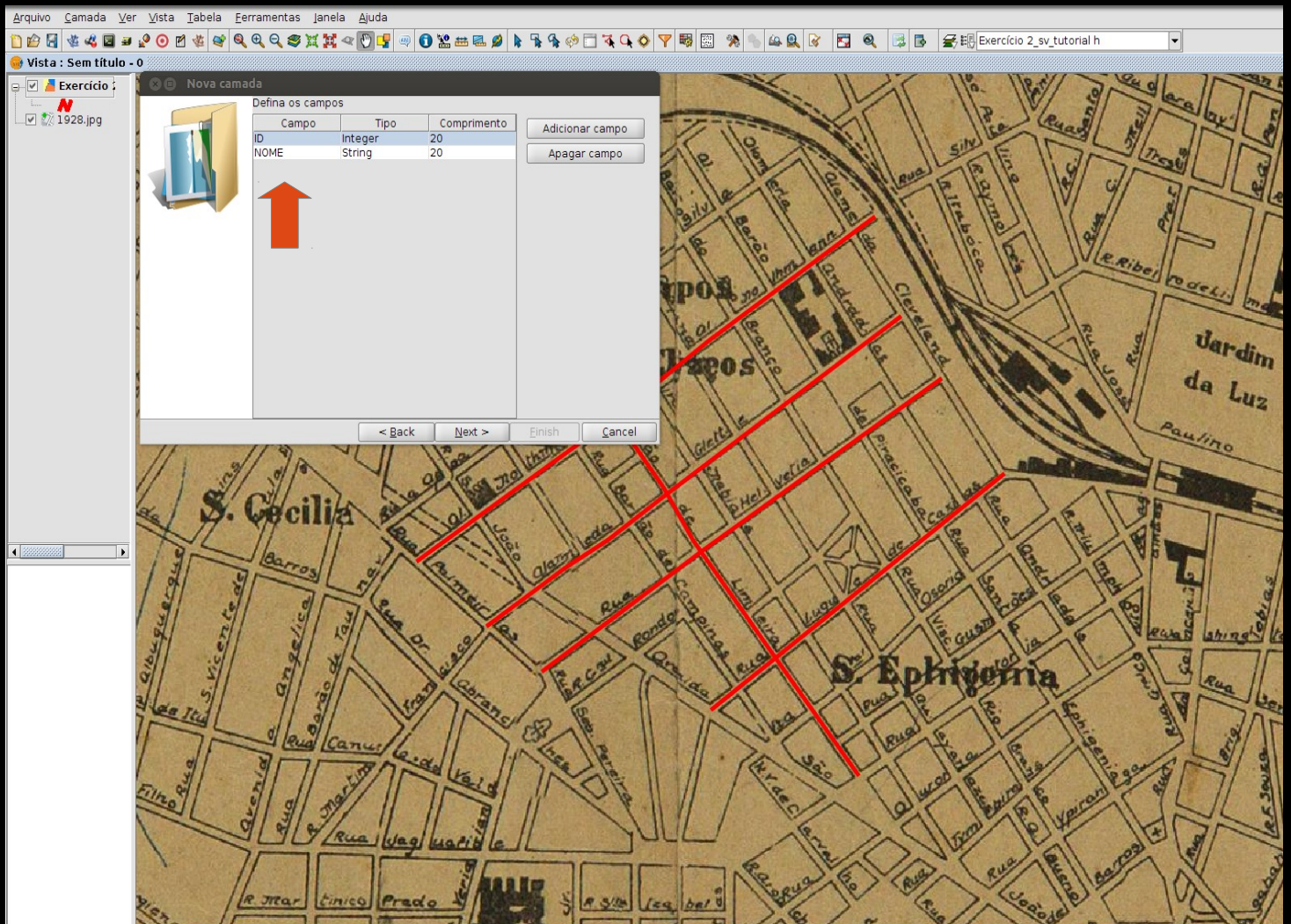
Nesse exercício criaremos uma nova camada, utilizando dessa vez a ferramenta Polígono para vetorizá-la. Faremos a camada denominada hdp, sigla utilizada para a hidrografia de polígono, ou seja, todos os elementos hídricos da nossa carta, como os rios.

- Novamente vamos acessar o botão **Vista**, clicar na opção Nova Camada, depois em Novo Shp.

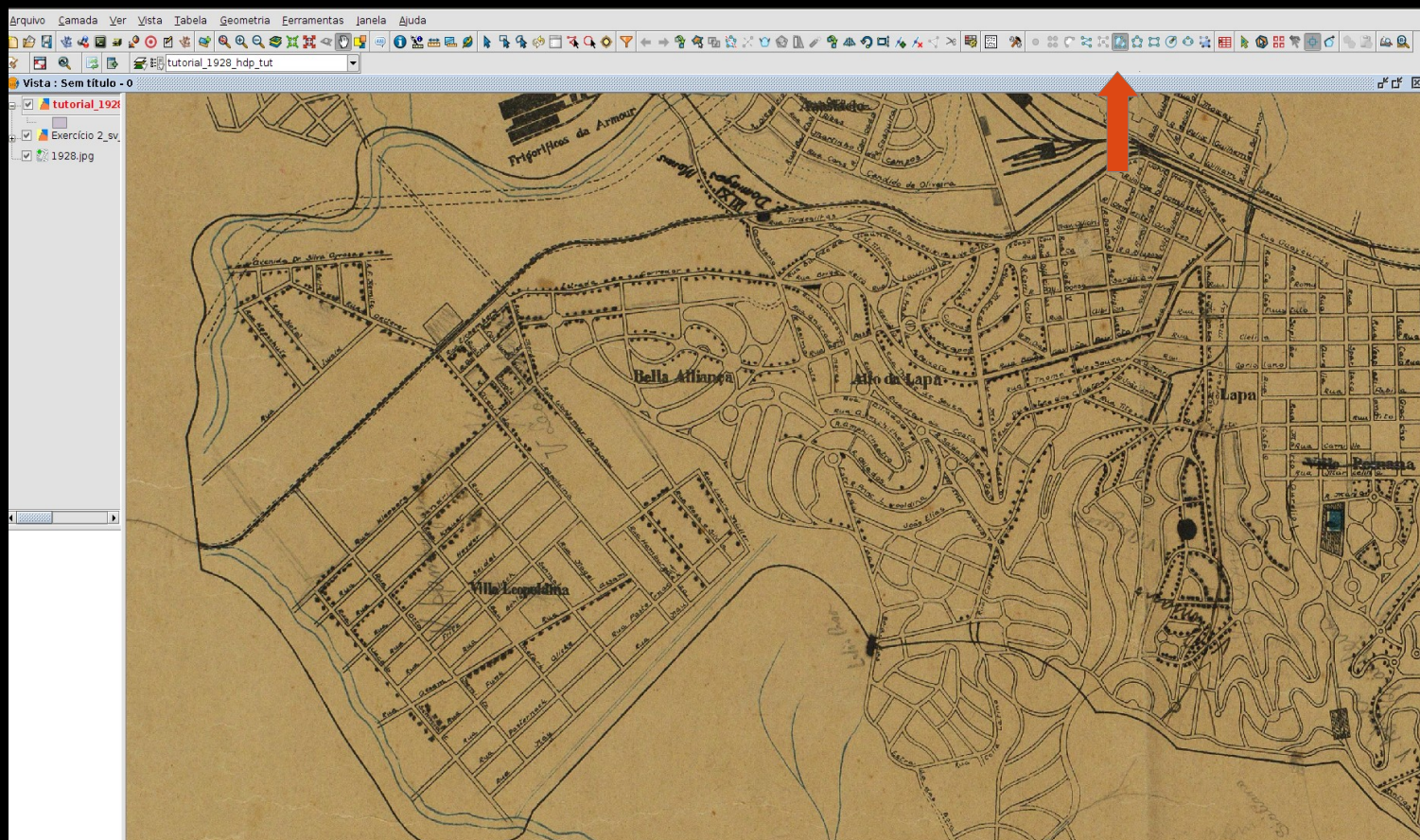
- Nomeamos a **Nova Camada** “tutorial_1928_hdp_nome”. Dessa vez o **Tipo de Geometria** será **Polígono**.



Crie a Tabela, dessa vez, apenas com os campos **ID** e **NOME**;
aponte o caminho para onde esse arquivo deve ser salvo e
voltaremos à tela de vetorização.

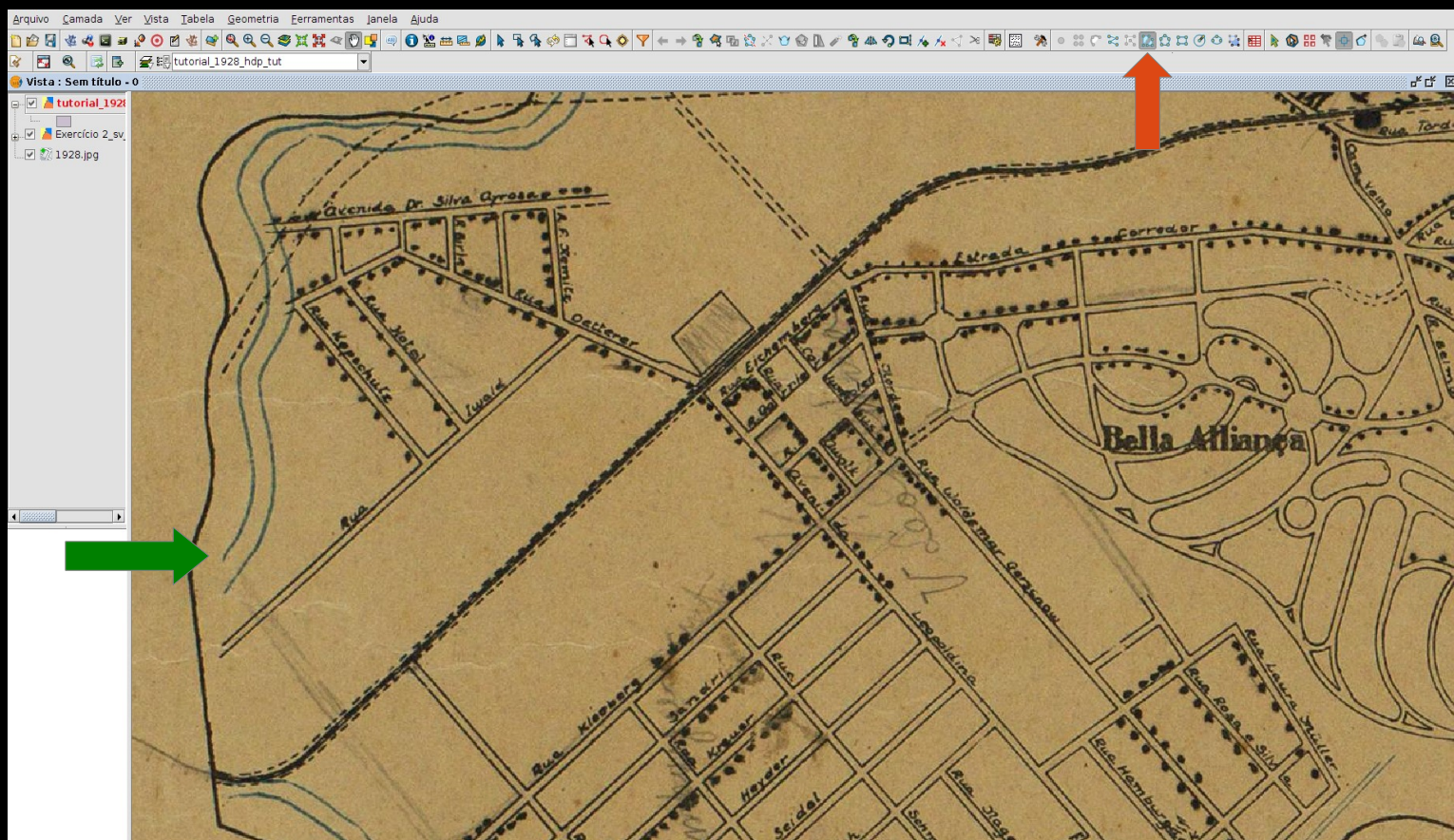


Ali, ajuste o zoom no começo do rio Tietê e selecione a opção **Multiárea**; essa é a ferramenta que desenha polígonos.



Selecione a opção **Multiárea**. Posicione o cursor no início do desenho do rio e vá cobrindo toda a lateral; complete primeiro todo um lado.

Ao chegar ao final da primeira margem, desça, ainda clicando com o mouse, para o outro lado e continue cobrindo o lado que falta. Continue até voltar ao começo do traço. A ferramenta vai desenhar um **polígono** com o rio que “ficou no meio” dos lados traçados.



Ao terminar de traçar todos os elementos de hidrografia você terá mais uma camada de vetor pronta. Não esqueça de terminar a edição quando concluir sua camada.

Dependendo da carta, ou do mapa que você vetorizar, podem ser criadas diversas camadas. Nesse tutorial criamos duas camadas: sistema viário e hidrografia poligonal. Mas é possível criar camadas do sistema ferroviário, obras e edificações (quadras), entre outras.

Se ainda restam dúvidas, acesse os links abaixo para assistir o vídeo tutorial “**Exercício de Vetorização**”:

- <https://www.youtube.com/watch?v=I3NDke6EtdI>
- <https://vimeo.com/134103232>

Esses foram apenas alguns exercícios de georreferenciamento e vetorização baseados no trabalho do Hímaco. Essa é a segunda versão desse tutorial; acompanhe as melhorias e os novos exercícios através site do grupo e nossa página no facebook:

- www.unifesp.br/himaco

- www.facebook.com/grupohimaco

Caso tenha alguma dúvida ou sugestão sobre o tutorial, entre em contato pelo e-mail :
grupohimaco@gmail.com

Bibliografia

ARONOFF, S. *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. WDL Publications. 1995.

FERLA, Luis . *Implementação de GIS Histórico no Campus de Humanidades da UNIFESP e projeto-piloto sobre a urbanização de São Paulo (1870-1940)*. In: XXX Latin American Studies Association Congress, 2012, San Francisco. Papers from Past Congresses. San Francisco: Latin American Studies Association, 2012.

Sites:

Grupo Hímaco: www.unifesp.br/himaco

gvSIG: www.gvsig.org/web

Specieslinks: www.splink.cria.org.br/conversor

IBGE: www.ibge.gov.br