

EXERCÍCIO de MAPEAMENTO

PROJEÇÕES¹

Muitas vezes, a ênfase na produção de mapas é colocada em tornar o mapeamento operacional no software GIS, negligenciando os princípios básicos de confecção de mapas. Para muitos usuários, um dos elementos mais negligenciados na elaboração do mapa é a projeção do cartográfica. Usar uma projeção apropriada no mapa é essencial pois a projeção é o princípio básico no qual o mapa é fundamentado. A projeção, literalmente, molda o mapa.

Em seu núcleo, uma projeção cartográfica não é nada mais do que uma transformação da terra tridimensional para uma representação bidimensional, em um pedaço de papel ou monitor de computador. A transformação pode usar uma forma geométrica (cilindro, plano ou cone) ou matemática. Independentemente do método de transformação, nenhuma projeção cartográfica pode ser aplicada sem provocar distorção. Existem centenas de projeções cartográficas disponíveis. A distorção será diferente de acordo com a forma como a projeção é criada.

Há quatro famílias de projeções de cartográficas quanto a superfície de projeção — azimutal (Planar), cilíndricas, cônicas e matemáticas— e existem várias projeções individuais pertencentes a cada família. Na família **azimutal**, a grade de um globo (um modelo baseado em representações esféricas, elipsoides ou geoidais da terra) é projetado para um plano. As Projeções **Cilíndricas** são criadas primeiro envolvendo um plano em um cilindro e projetando a grade projetada naquele cilindro. O cilindro é então desenrolado em um mapa plano. Projeções **Cônicas** são criadas envolvendo primeiro um plano em um cone no qual a projeção da grade é projetada. O cone é então desenrolado em um mapa plano. Projeções **Matemáticas** muitas vezes se assemelham a projeções geométricas, mas não podem ser desenvolvidas pela geometria projetiva. As projeções matemáticas às vezes são subclassificadas como pseudocilíndricas, pseudocônicas e pseudoazimutais.

Área, forma, distância e direção são as propriedades afetadas em uma projeção. Nenhuma projeção pode manter todas as quatro propriedades inalteradas simultaneamente. Há projeções cartográficas que fazem um bom trabalho em minimizar uma dessas propriedades. As duas projeções mais comumente empregadas são projeções equivalentes (área igual) e projeções conformes. projeções **Conformes** mantêm os *relacionamentos angulares* do globo na superfície da projeção. No globo, arcos de Latitude e longitude se cruzam em ângulos retos de 90 °. Assim, na projeção conforme as linhas das gráticas se cruzam em ângulos retos criando um mapa retangular e as *Formas* de pequenas áreas será mantida. As projeções **Equivalentes mantêm** relações de *Tamanho*. *Nenhuma* projeção cartográfica pode manter as propriedades conformes e equivalentes.

¹ Este exercício é uma tradução e adaptação ao QGIS do exercício original de projeções cartográficas do livro: DENT, Borden D.; TORGUSON, Jeffrey S.; HODLER, Thomas W. Cartography: Thematic map design. Boston: WCB/McGraw-Hill, 1999.

O **Centro** da Projeção refere-se ao local na superfície de projeção que entra em contato com o globo de referência. Em projeções **Tangentes**, a superfície de projeção toca o globo em um ponto (projeções planas) ou ao longo de uma linha (projeções cilíndricas e cônicas). Em projeções **Secantes**, superfície de projeção corta através do globo, tocando o globo ao longo de duas linhas (projeções cilíndricas e cônicas) ou uma linha para projeções planas. **Linhas de referência** são os locais onde a superfície de projeção toca o globo. A Distorção será menor em um mapa ao longo da(s) linha (s) de referência.

A **Orientação** refere-se ao "ponto de vista" da projeção. Uma projeção tem a **orientação normal** quando esta produz uma geometria mais simples para a graticula. Por exemplo, uma graticula composta de linhas retas de Latitude e Longitude e com interseções em ângulos retos é geometricamente mais simples do que uma graticula composta de curvas complexas. Uma projeção pode ter quatro orientações **Polar**, **Equatorial**, **Oblíqua** e **Transversal**. Uma orientação polar é aquela na qual o mapa é visto nos polos, equatorial o mapa é visto no Equador, e oblíqua é uma vista sobre a latitude entre o Equador e um polo. A exceção é em projeções cônicas, onde a orientação corresponde ao ponto na terra sobre a qual o *ponto do cone* toca (ou seja, se o ponto do cone é sobre o polo com a superfície de projeção tocando latitudes médias, o aspecto é polar não oblíqua). A orientação transversal é a vista de 90 ° da orientação normal (polar em vez de Equatorial e vice-versa).

Neste exercício, você irá:

- ☞ Alterar a projeção de um mapa
- ☞ Explorar várias Famílias de projeções
- ☞ Alterar o meridiano central de uma projeção
- ☞ Alterar as unidades de exibição do seu mapa

Projeções no QGIS

- Iniciar o QGIS 3 (**Iniciar todos os programas > QGIS3 > QGIS Desktop ²X.X**); Se houver um ícone na área de trabalho do computador, você pode iniciar o QGIS clicando duas vezes nele.
- Abra o arquivo PROJECOES.gpkg³ que está salvo na pasta onde você copiou os arquivos do exercício.
- Você verá um *mapa mundi* com uma graticula exibidos na tela do QGIS. Eles estão na lista de camadas. Você verá também uma camada adicional, chamada Círculos, na lista de camadas.

² A numeração do software dependerá da versão que você estiver utilizando.

³ Veja como abrir camadas de arquivos Geopackage em: <https://www.youtube.com/watch?v=B0LvV-o1oK8>

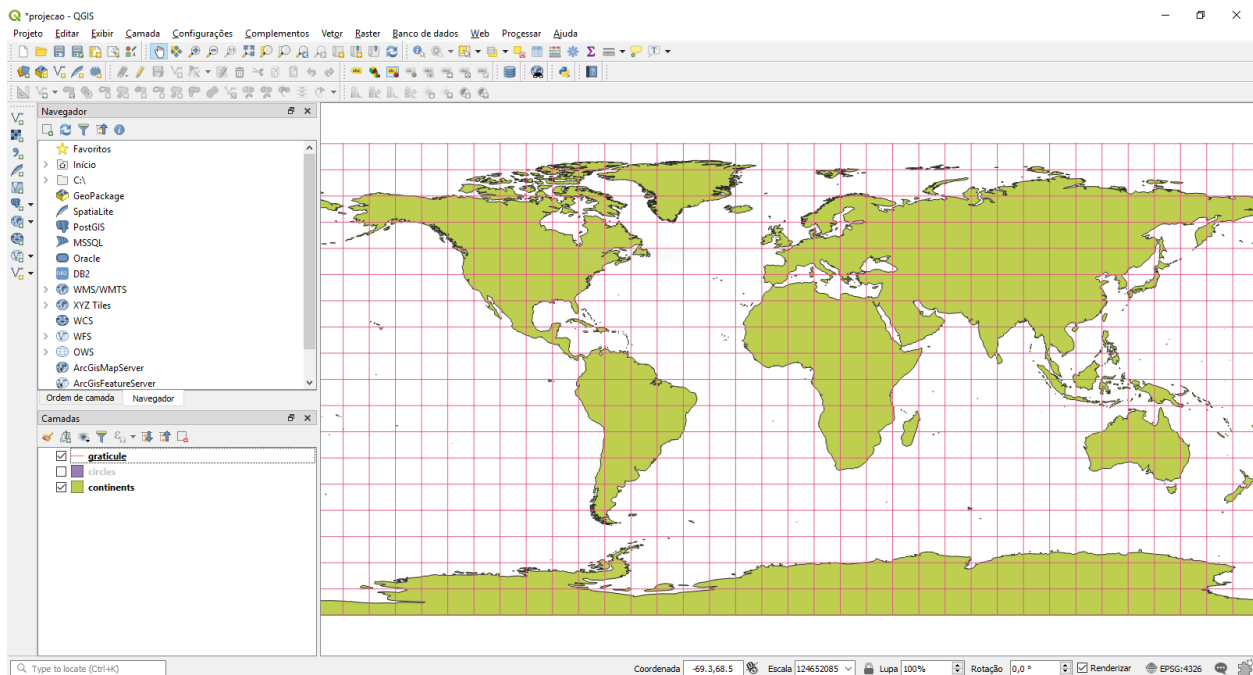
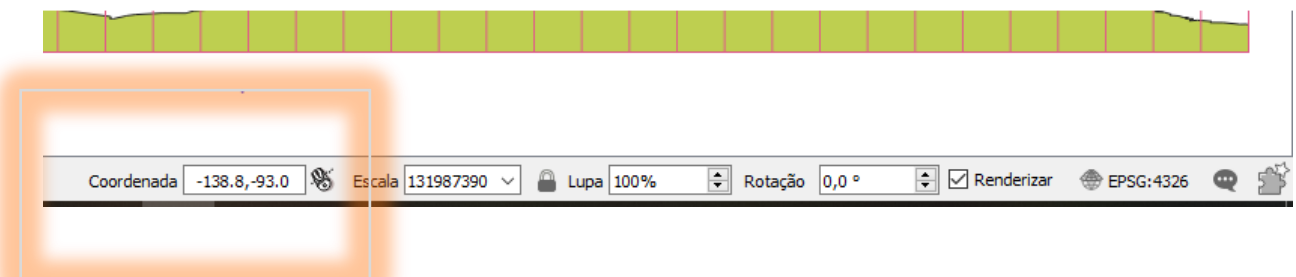


Figura 1. O mapa do mundo com o graticula.

O retrato do mundo visto na Figura 1 é a exibição padrão para todos os novos projetos no QGIS. Mesmo sem experiência em trabalhar com projeções, deve ser óbvio que esta visualização não é apropriada todas as aplicações de mapeamento. Observe, em particular, a distorção das áreas continentais nas latitudes elevadas.

- **Mover o cursor ao redor da exibição de dados.** Ao fazer isso, procure na barra de status na parte inferior da tela. **Observe como os números mudam conforme o cursor se move.** Estes números indicam a localização do cursor. Dependendo das propriedades da projeção do mapa, as unidades exibidas podem ser GMS (graus, minutos, segundos), graus decimais, ou coordenadas usando uma medida linear.



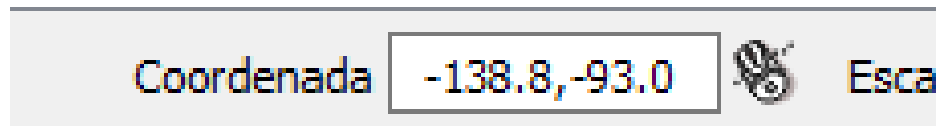


Figura 2. Os valores serão alterados à medida que o cursor se mover.

Você vai explorar algumas das projeções e observar a distorção que ocorre nelas. Existem dois métodos que os cartógrafos usam para determinar a distorção das projeções do mapa. O primeiro método é sobrepor símbolos geométricos, geralmente círculos, no mapa em posições múltiplas. Quando a projeção muda, a distorção do símbolo perceptível. O segundo método é empregar a *Indicatriz de Tissot*. A indicatriz de Tissot usa um pequeno círculo com dois raios perpendiculares colocados num mapa. No primeiro método, o círculo pode mudar de forma quando um mapa é reprojetado. A diferença entre os dois métodos reside no fato de que a *Indicatriz de Tissot* emprega matemática para descrever quantitativamente a distorção.

Você usará o primeiro método neste exercício para observar a distorção do mapa.

- Ligue a camada Círculos, clicando em sua caixa de seleção lista de camadas. Você verá 23 círculos distribuídos por toda a graticula. Ao longo de linhas individuais de latitude ou longitude, os círculos são espaçados em 10°.

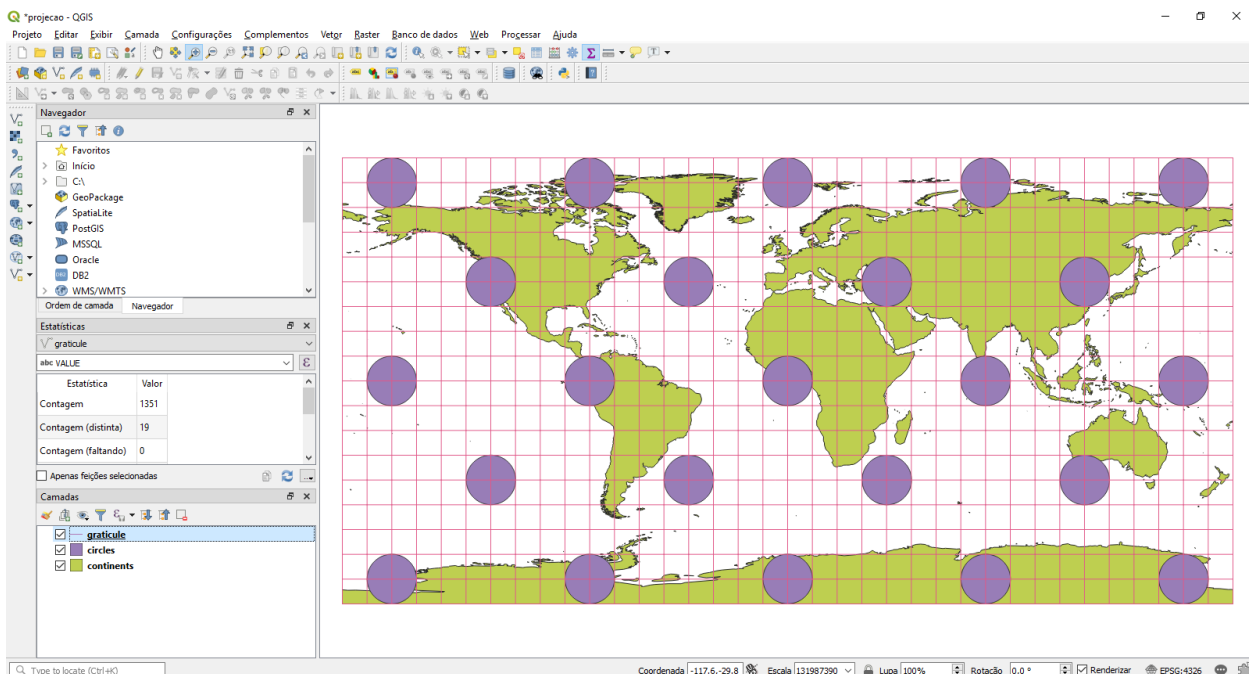


Figura 3. Seu mapa com 23 círculos idênticos.

Para ter uma noção dos tipos de projeções de mapa disponíveis para você, vamos experimentar com selecionando diferentes projeções e vendo o que acontece com o nosso mapa.

- Vá no menu **Projeto > Propriedades**. No canto direito da caixa de diálogos, clique em **SRC, Sistema de Referência de Coordenadas (SRC)**.

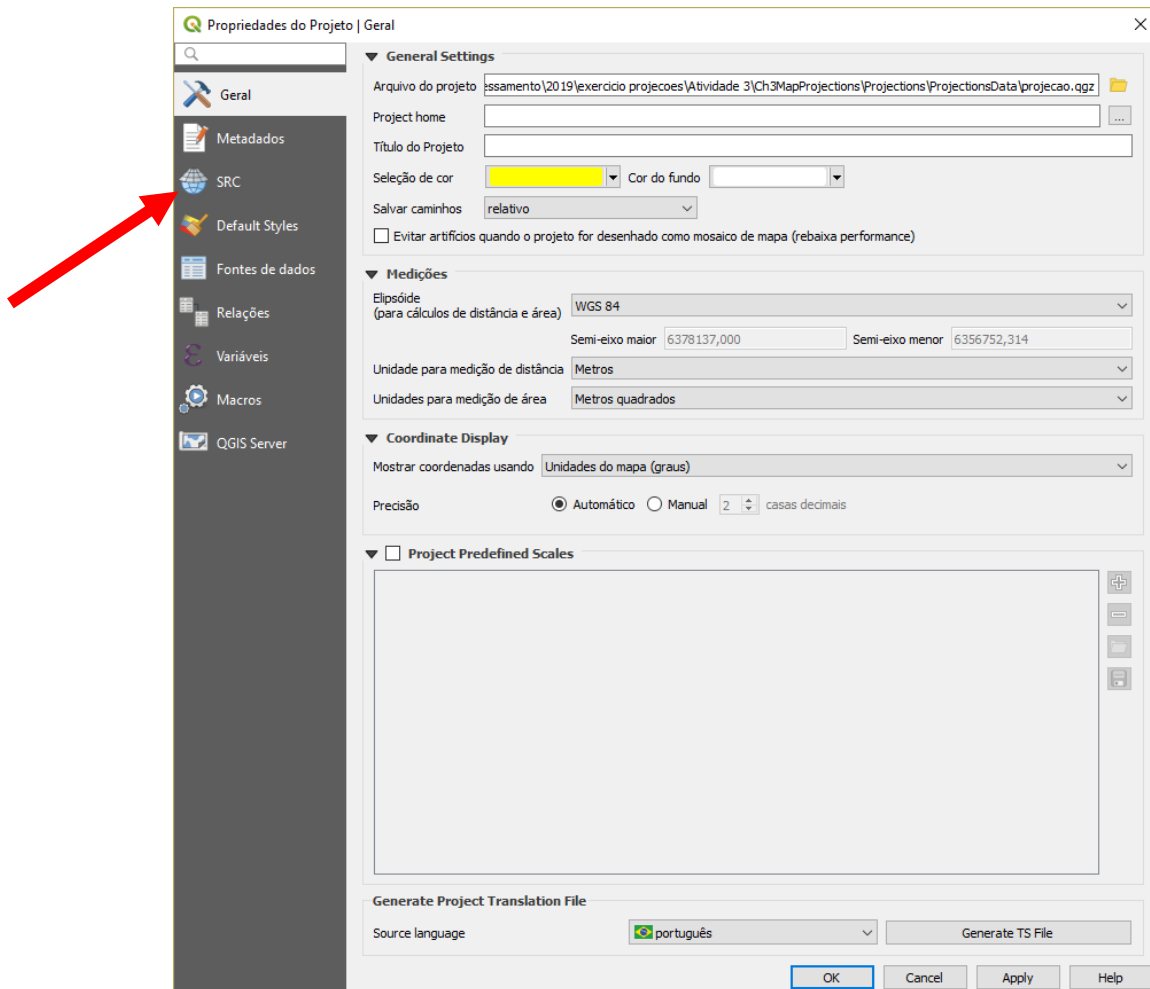


Figura 4. No canto direito da caixa de diálogos, clique em SRC, **Sistema de Referência de Coordenadas (SRC)**.

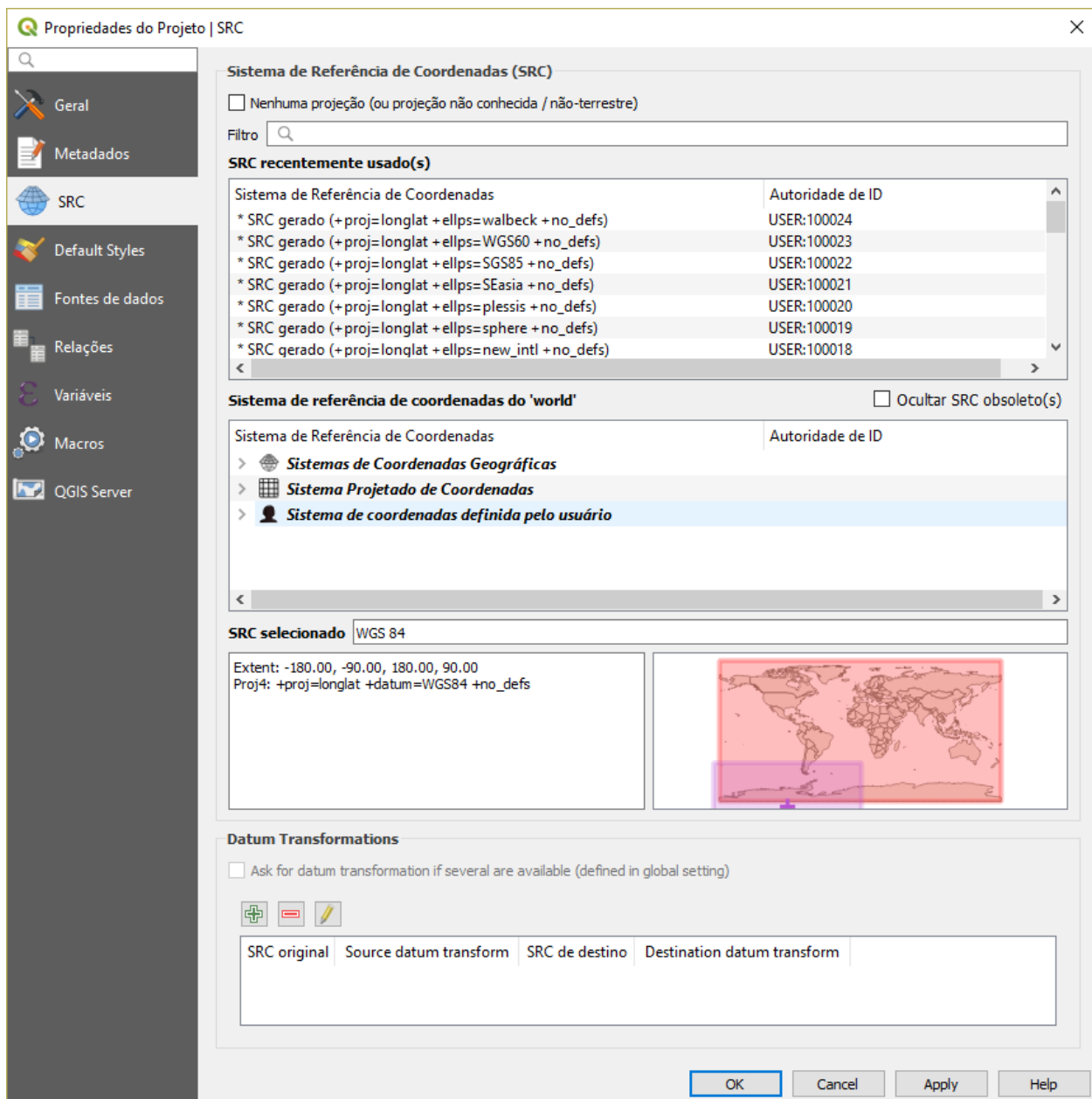


Figura 5 – Sistema de Referência de Coordenadas

Um Projeto pode usar um sistema de coordenadas geográficas ou um sistema de coordenadas projetada. Um sistema de coordenadas geográficas (SCG) é um modelo geométrico, comumente um elipsoide, o qual é usado como uma superfície de referência para determinar a localização na superfície da terra. Um sistema de coordenadas projetada, ou projeção, é a transformação específica da terra 3D para a superfície plana 2-D. Todas as projeções usam um SRC.

- Observe que o projeto emprega atualmente o sistema de coordenadas GCS_WGS_1984 usando o Datum WGS_1984.

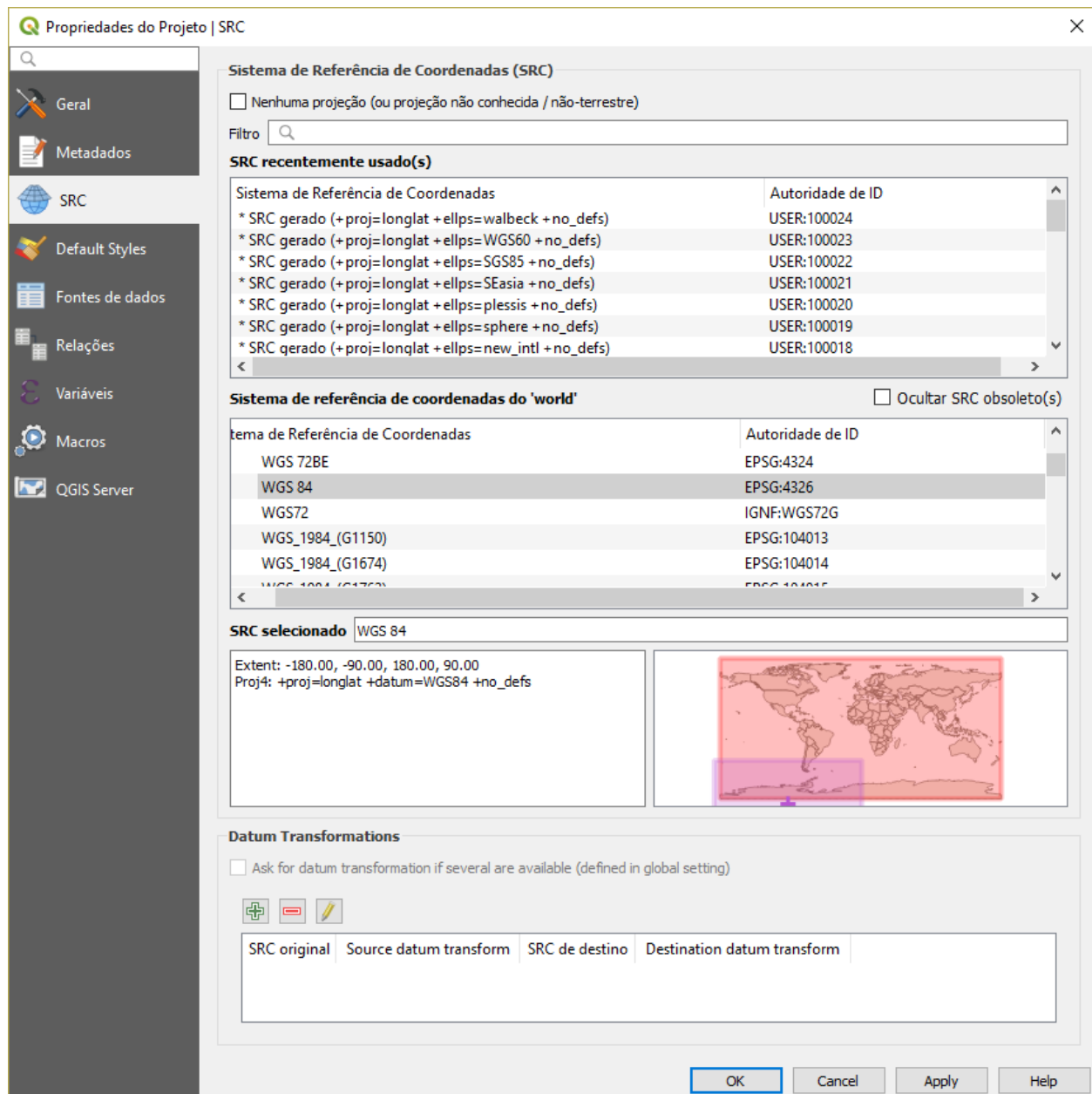


Figura 6. O sistema de coordenadas para o Projeto.

Você primeiro selecionará uma projeção da família **Azimutal**. Os cartógrafos usam projeções azimutais principalmente para mapear as regiões polares.

- Na caixa selecione um sistema de coordenadas, selecione o seguinte: **Sistema Projetado de Coordenadas > Azimuthal Equidistant> North_Pole_Azimuthal_Equidistant**.

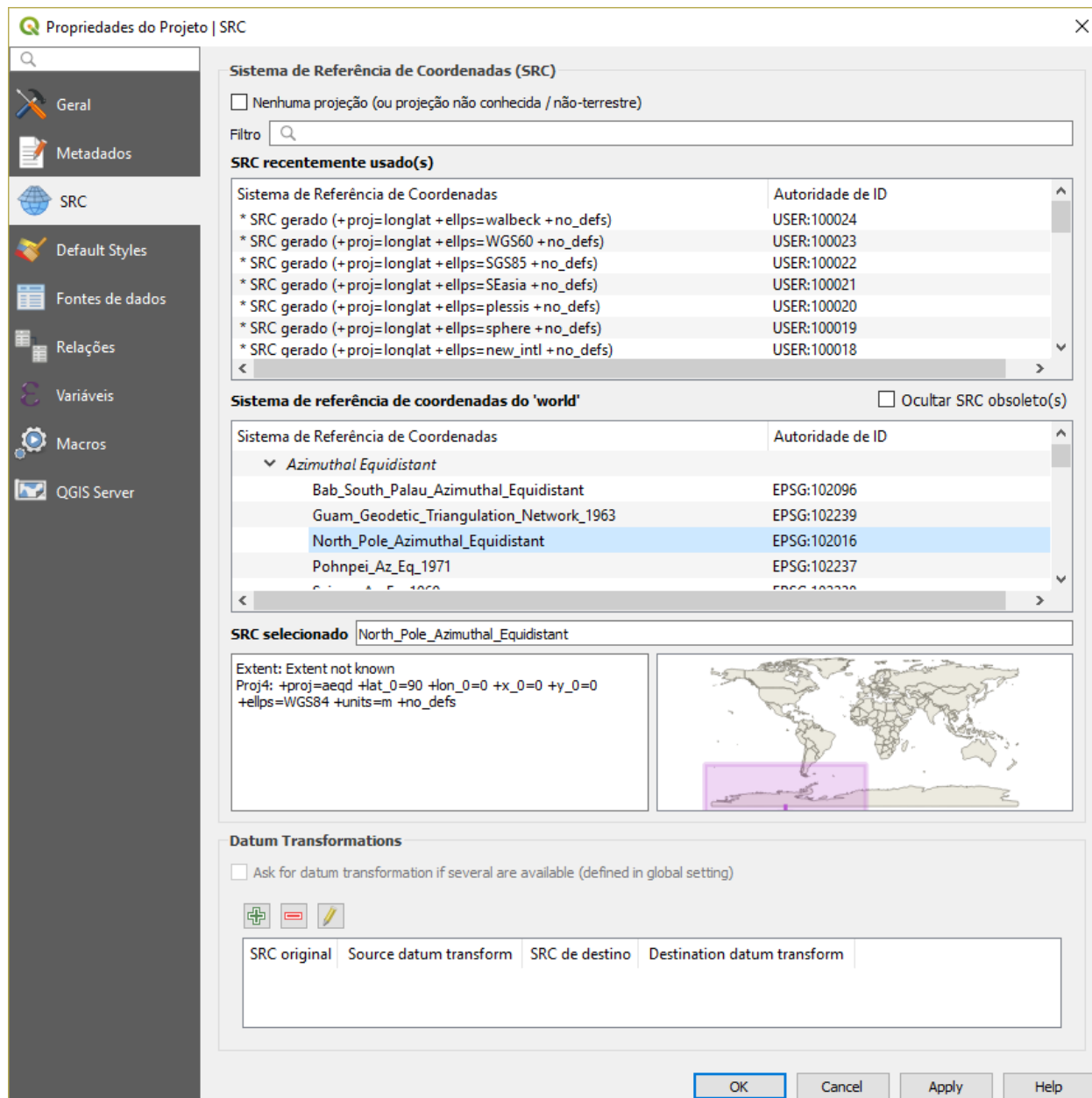


Figura 7. Selecionando o norte Pólo
azimuthal Projeção equidistante.

- Clique **Apply** e depois **OK** para registrar a alteração e fechar a janela Propriedades.
- Você pode precisar ajustar o view do mapa para ver toda a extensão da área mapeada. Para fazer isso, clique no botão **Extensão** na barra de ferramentas.



Figura 8. A extensão total Ferramenta.

- Anote a aparência do graticula. As linhas retas de latitude e longitude se cruzam em ângulos retos? Os símbolos geométricos ainda são círculos? Como estão distorcidos? A distorção é a mesma em todas as partes do mapa?

i As perguntas no fim deste exercício incluem aquelas que pedem que você descreva a graticula e as transformações do círculo de cada uma das projeções que você empregará. Se o seu instrutor exigir que você envie as respostas para as perguntas do exercício, é mais conveniente responder-lhes enquanto você avança durante este exercício, passo a passo, ao invés de fazer tudo de uma vez no final.

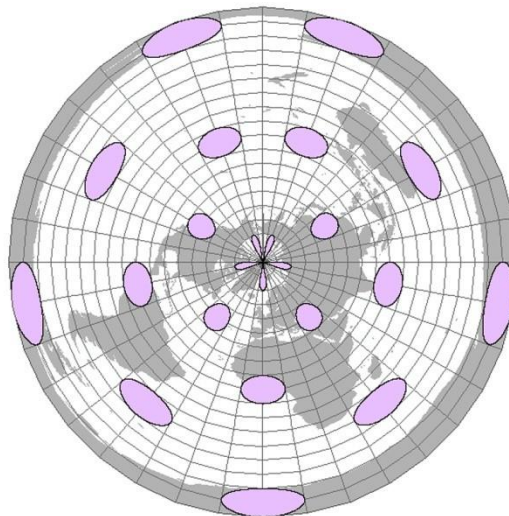


Figura 9. Projeção Azimutal equidistante tangente ao polo norte.

Deve ser aparente porque as projeções azimutais não são apropriadas para mapear o mundo inteiro. Observe a distorção no hemisfério sul, particularmente a da Antártida.

Em seguida, você selecionará uma projeção da Família **Cônica**. Cartógrafos usam projeções cônicas principalmente para mapear as áreas em latitudes médias, especialmente mapas com dimensões preferenciais leste-oeste de largura.

- Clique em SRC, no canto inferior direito da view do QGIS. Você será direcionado diretamente para o quadro de diálogos do **Sistema de Referência de Coordenadas**.

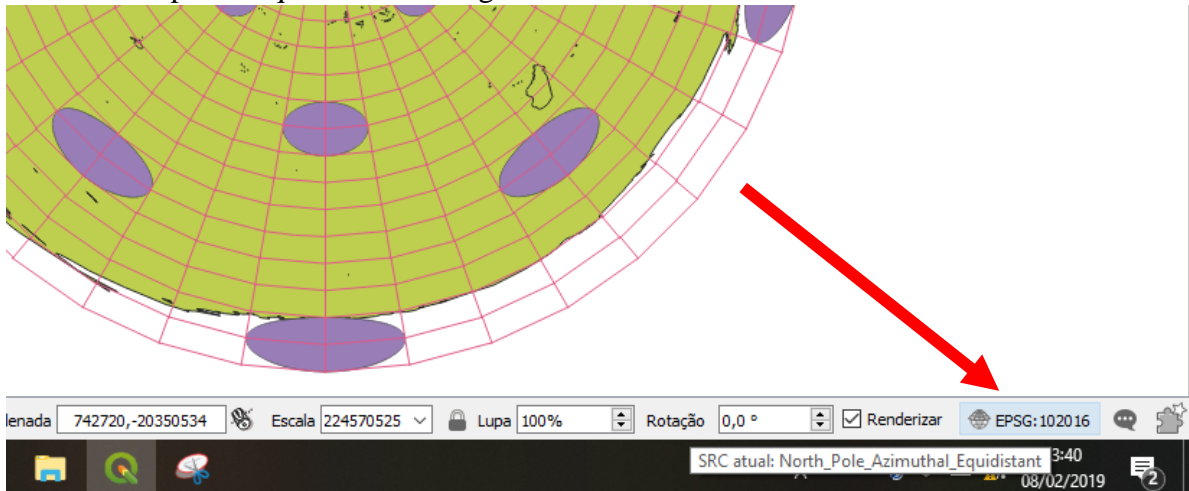


Figura 10- Acesso ao Sistema de Referência de Coordenadas pela a view do projeto.

- Na caixa selecione um sistema de coordenadas, selecione o seguinte: **Sistema Projetado de Coordenadas > Albers Equal Area > Asia_North_Albers_Equal_Area_Conic**.
- Clique **Apply** e **ok** para registrar a alteração e fechar a janela **SRC**.
- Você pode precisar para ajustar a vista do mapa para ver a extensão completa da área mapeada.

Anote a aparência do gradícula e círculos.

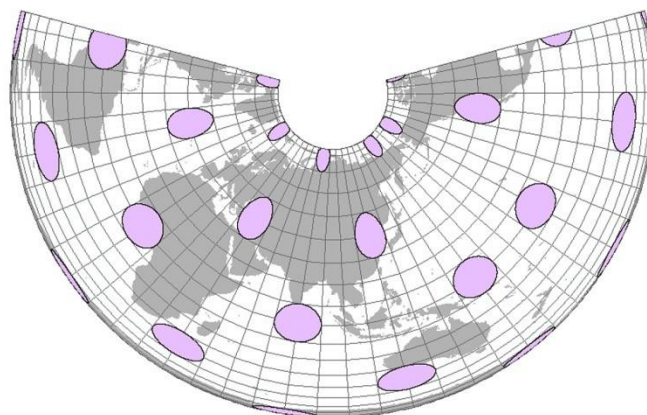


Figura 11. Projeção cônica de Albers para a porção norte da Ásia.

Como as projeções azimutais, as projeções cônicas não são adequadas para mapear o mundo inteiro. Use projeções cônicas para áreas continentais ou escalas maiores (por exemplo, países ou subdivisões do país).

Em seguida, você selecionará uma projeção da família **Cilíndrica** Família. Os cartógrafos usam projeções cilíndricas principalmente para mapear as regiões equatoriais.

- Clique em SRC, no canto inferior direito da *view* do QGIS. Você será direcionado diretamente para o quadro de diálogos do **Sistema de Referência de Coordenadas**.
- Na caixa selecione um sistema de coordenadas, selecione o seguinte: **Sistema Projetado de Coordenadas > Miller Cylindrical > World_Miller Cylindrical**
- Clique **Apply** e **ok** para registrar a alteração e fechar a janela **SRC**.
- Você pode precisar para ajustar a vista do mapa para ver a extensão completa da área mapeada.

Anote a aparência do gradícula e círculos.

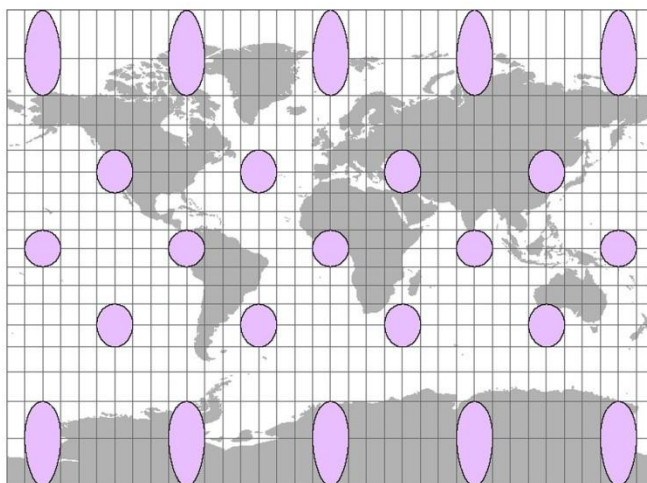


Figura 12. A projeção cilíndrica Miller.

Cada projeção de mapa tem um padrão *Meridiano central*. Por padrão, as projeções de mapa do mundo usam o Meridiano Central (0 °). Ao fazer seus próprios mapas, use o meridiano central padrão **SÓ** se for apropriado para o seu mapa. Na maioria dos casos, especialmente quando o mapeamento em grandes escalas, você precisará ajustar o seu meridiano central.

Vamos mudar o meridiano central da projeção Miller para que passe pela Ásia. No que GIS teremos que criar uma projeção personalizada para isso, com as mesmas definições e parâmetros da projeção de Miller, só que indicando um meridiano central diferente.

- Clique no menu Configurações > **Projeções personalizadas**

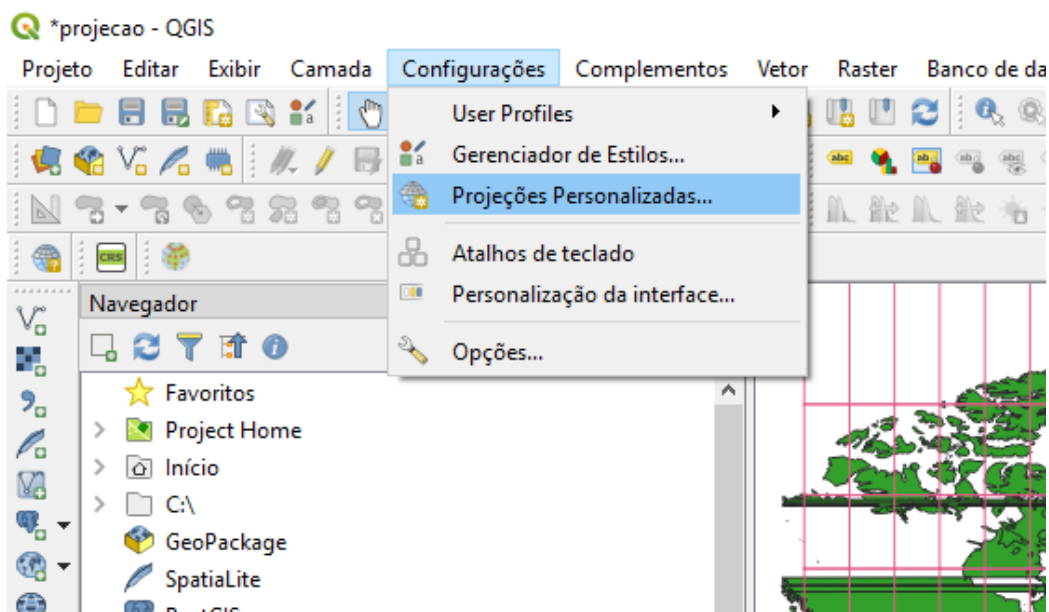


Figura 13 – Commando Projeções Persolnalizadas

1. Clique em adicionar novo SRC
2. Indique o nome para a projeção personalizada (Sugestão: *Miller_Asia*)
3. Clique em copiar parâmetros do SRC existente para poder definir os parâmetros do seu novo SRC.

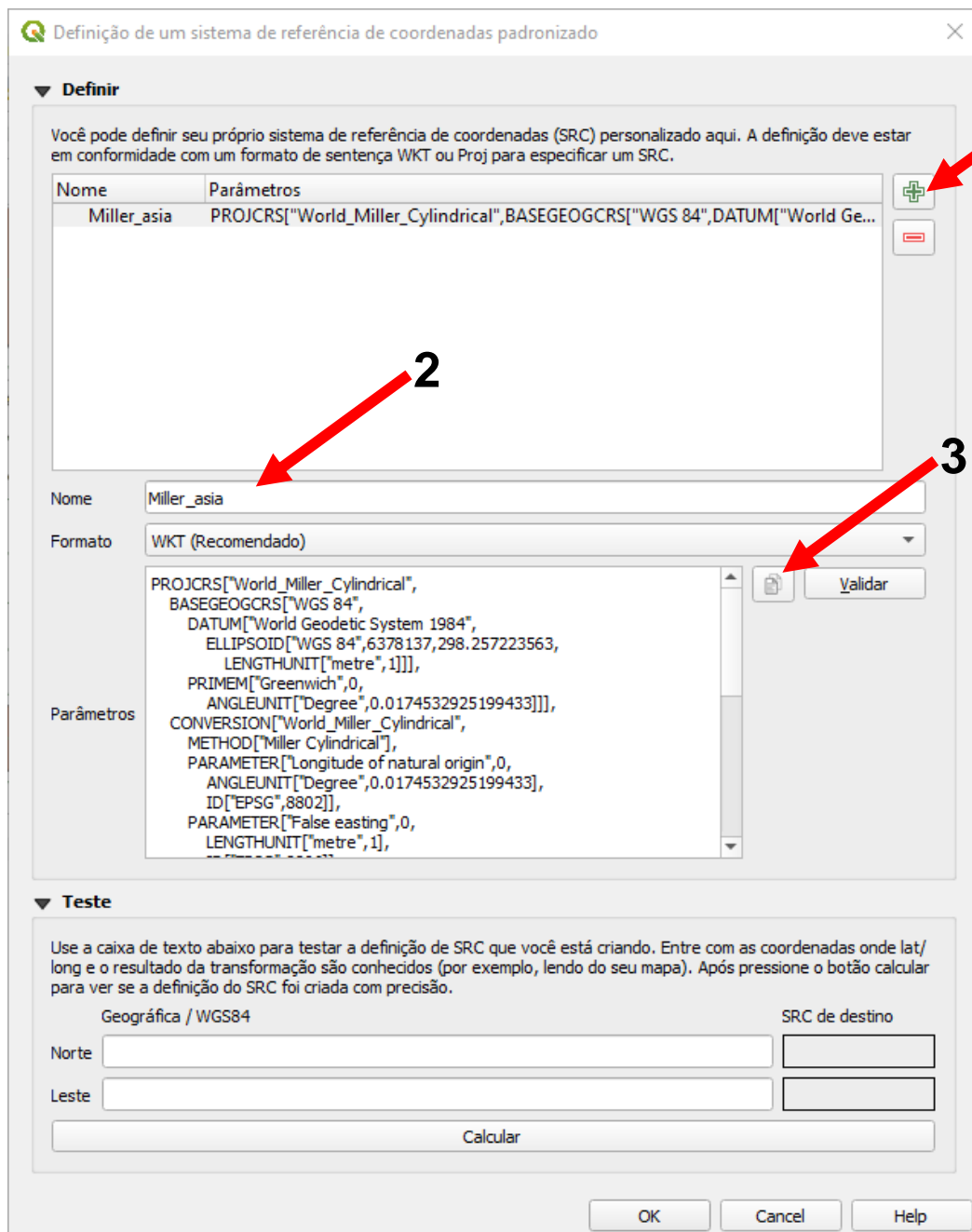


Figura 14 – Caixa de diálogos do comando Definição do Sistema de coordenadas personalizado

4. Na caixa de diálogos “**seletor do sistema de Coordenadas de referência (SRC)**”, utilize o filtro para localizar o SCR *World Miller Cylindrical*;
5. Selecione o SRC desejado;
6. Clique em OK.

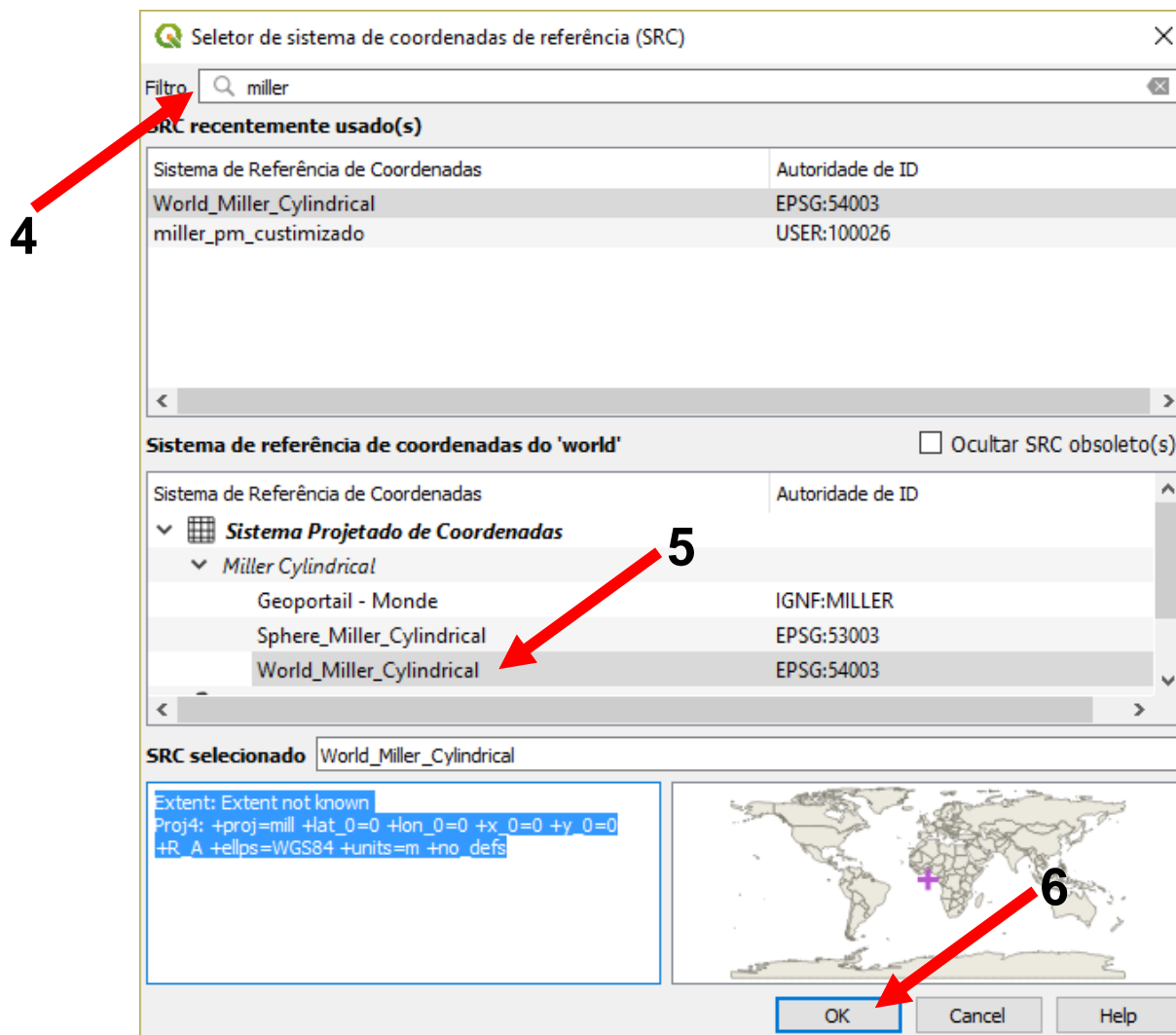


Figura 15 – comando: Seletor do sistema de Coordenadas de referência (SRC)

7. Retomando ao comando Definição do Sistema de coordenadas personalizado vá para a opção formato e mude de **WKT (recomendado)** para **Proj String (Legacy – Not recommend)**.
 8. Na opção Parâmetros edite o parâmetro **+lon_0=0** para **+lon_0=-46..** Este parâmetro está modificando o meridiano central de 0° - Greenwich, para -46 passando pelo Sudeste brasileiro.
- Clique ok.
 - Em seguida clique em SRC, no canto inferior direito da view do QGIS. Você será direcionado diretamente para o quadro de diálogos do Sistema de Referência de Coordenadas. Modifique a Projeção para a projeção que você acabou de criar.

Definição de um sistema de referência de coordenadas padronizado

Definir

Você pode definir seu próprio sistema de referência de coordenadas (SRC) personalizado aqui. A definição deve estar em conformidade com um formato de sentença WKT ou Proj para especificar um SRC.

Nome	Parâmetros
Miller_asia	+proj=mill +R_A +lon_0=-46 +x_0=0 +y_0=0 +datum=WGS84 +units=m +no_defs

Nome: Miller_asia

Formato: Proj String (Legacy — Not Recommended)

Parâmetros: +proj=mill +R_A +lon_0=-46 +x_0=0 +y_0=0 +datum=WGS84 +units=m +no_defs

Teste

Use a caixa de texto abaixo para testar a definição de SRC que você está criando. Entre com as coordenadas onde lat/long e o resultado da transformação são conhecidos (por exemplo, lendo do seu mapa). Após pressione o botão calcular para ver se a definição do SRC foi criada com precisão.

Geográfica / WGS84

Norte:

Leste:

SRC de destino

Calcular

OK Cancel Help

Figura 16 – personalizando o meridiano central.

- Veja que o QGIS, como na projeção cilíndrica gera alguns erros nos polígonos, este problema é um bug do programa que não consegue fazer a remontagem dos polígonos quando há algum corte na reprojeção.

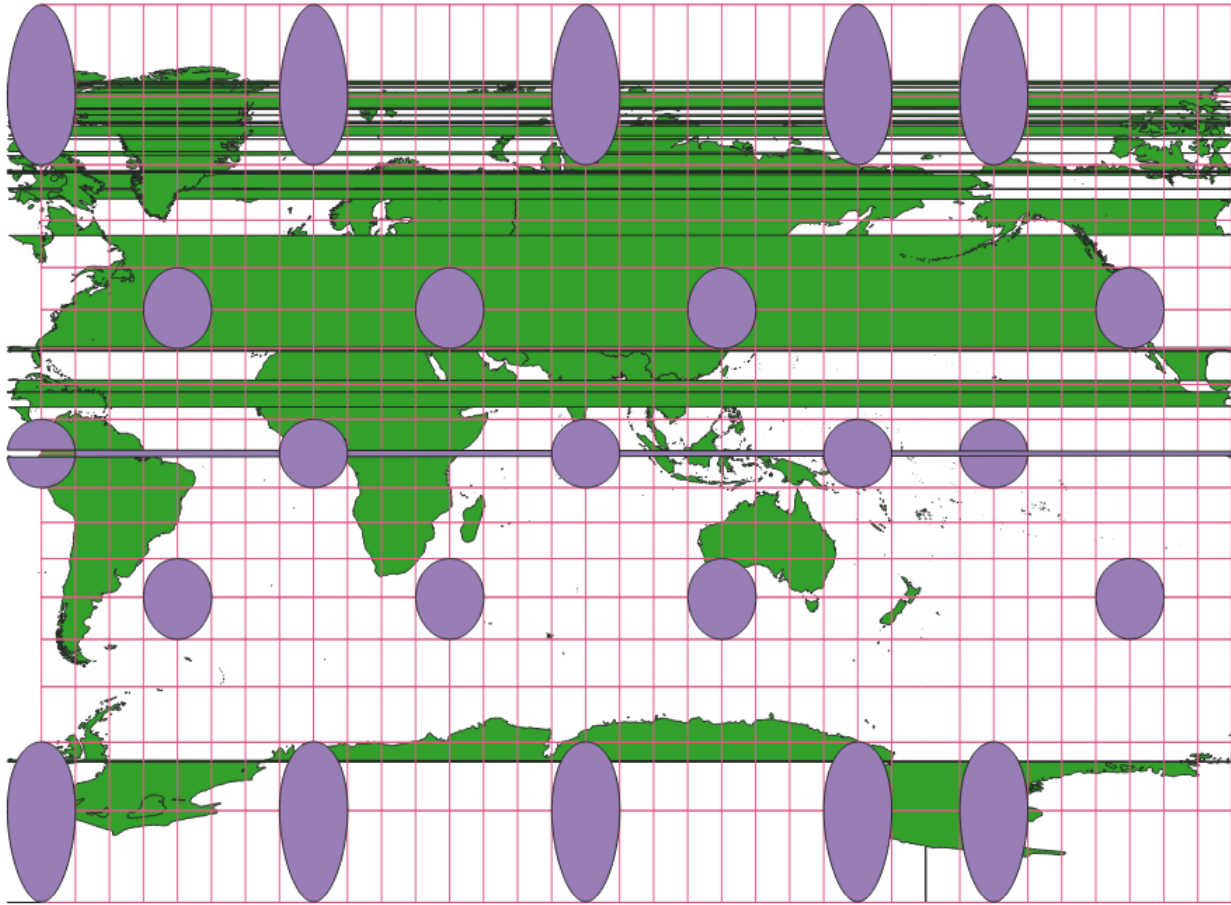


Figura 17a – Resultado da mudança de meridiano central

- Entretanto este problema não aparece em zooms mais próximos.

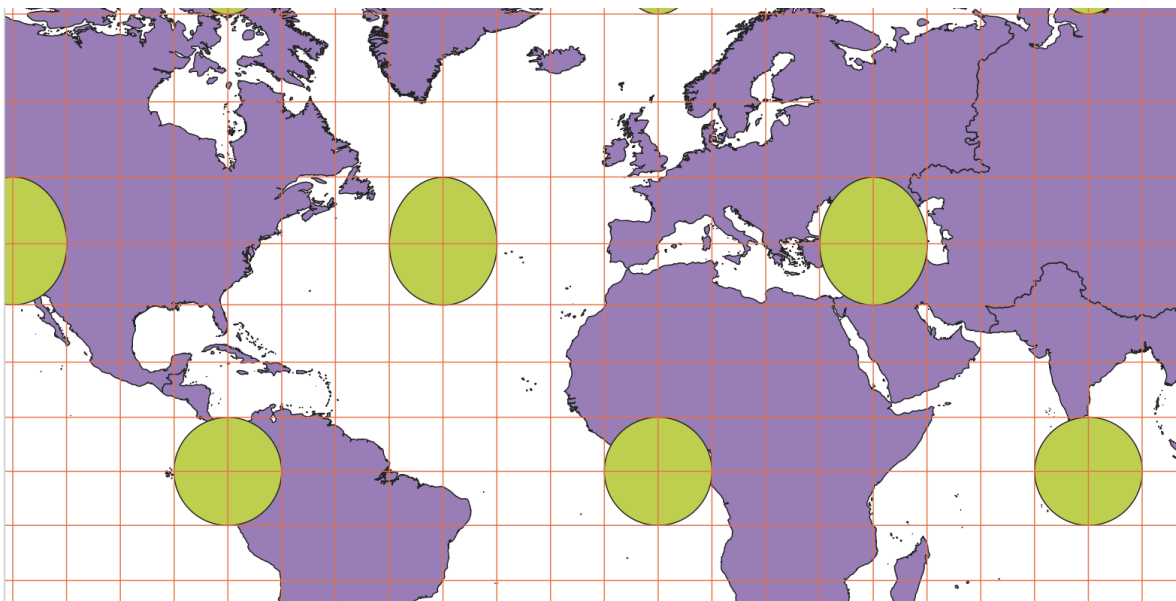


Figura 17b- Reprojeção sem erro.

- Anote o reposicionamento do mapa ao redor do novo meridiano central.

i Na janela sistema de coordenadas, você pode personalizar a projeção para que ela seja centralizada em um área específica, simplesmente redefinindo o meridiano central, paralelo (s) padrão, latitude de referência, ou falsos norte e leste. A escolha dos parâmetros depende de qual projeção está sendo usada. Vamos brevemente Definir Estes Termos.

- **Meridiano central** – a longitude na qual um mapa está centrado (x-Origin). Não confunda o meridiano central com o meridiano principal, que é 0° de longitude. Muitos mapas de mundo usam o meridiano principal como o meridiano central, mas o meridiano central pode ser *Qualquer* Meridiano.
- **Latitude de origem** – a latitude na qual um mapa está centrado (origem y).
- **Paralelo padrão (s)** – para projeções cônicas, o paralelo (s) ao longo do qual o cone toca a terra.
- **Falso Leste** – no QGIS o valor de coordenada x para a origem x. Por exemplo, se o meridiano central para o seu mapa projetado é $-96,00^\circ$ e o falso Leste é definido como $0,00^\circ$, em seguida, todos os locais ao longo desse meridiano são atribuídos um valor de 0, 0. Todos os locais a oeste do meridiano central (origem x) são atribuídos um valor negativo, todos os locais a leste do meridiano central são atribuídos um valor positivo, como em um plano cartesiano típico.
- **Falso Oeste** – no QGIS, o valor da coordenada y para a origem y. Por exemplo, se a latitude de referência para uma projeção cônica for $37,00^\circ$, em seguida, todos os locais ao longo desse paralelo recebem um valor de $0,00^\circ$. Todos os locais para o sul da latitude de referência (y-origem) são atribuídos um valor negativo, e todos os locais para o norte da latitude de referência são atribuídos um valor positivo, como em um plano típico cartesiano.



Ao especificar valores de longitude e/ou latitude, Você faz em **graus decimais**. Se você tiver um local onde as coordenadas são fornecidas em graus, minutos e segundos (DMS), será necessário converter para graus decimais. Ao converter, lembre-se que há 60 segundos em um minuto e 60 minutos em um grau. Observe também que posições a *oeste do Meridiano principal e a Sul do Equador* são atribuídos valores **Negativos**.

9. Mova o cursor ao redor do mapa observe a posição do cursor na barra de status na parte inferior da janela.

Como você pode ver, os valores fornecidos estão em metros, o que não é particularmente útil para a exploração simples de coordenadas do mapa. Você vai mudar sua exibição de unidades para GMS (Grau, minuto e segundo).

- Clique no menu **Projeto > Propriedades**
- Clique em **Coordinate Display > Mostrar coordenadas usando** e modifique a opção para **Graus, Minutos e segundos**.

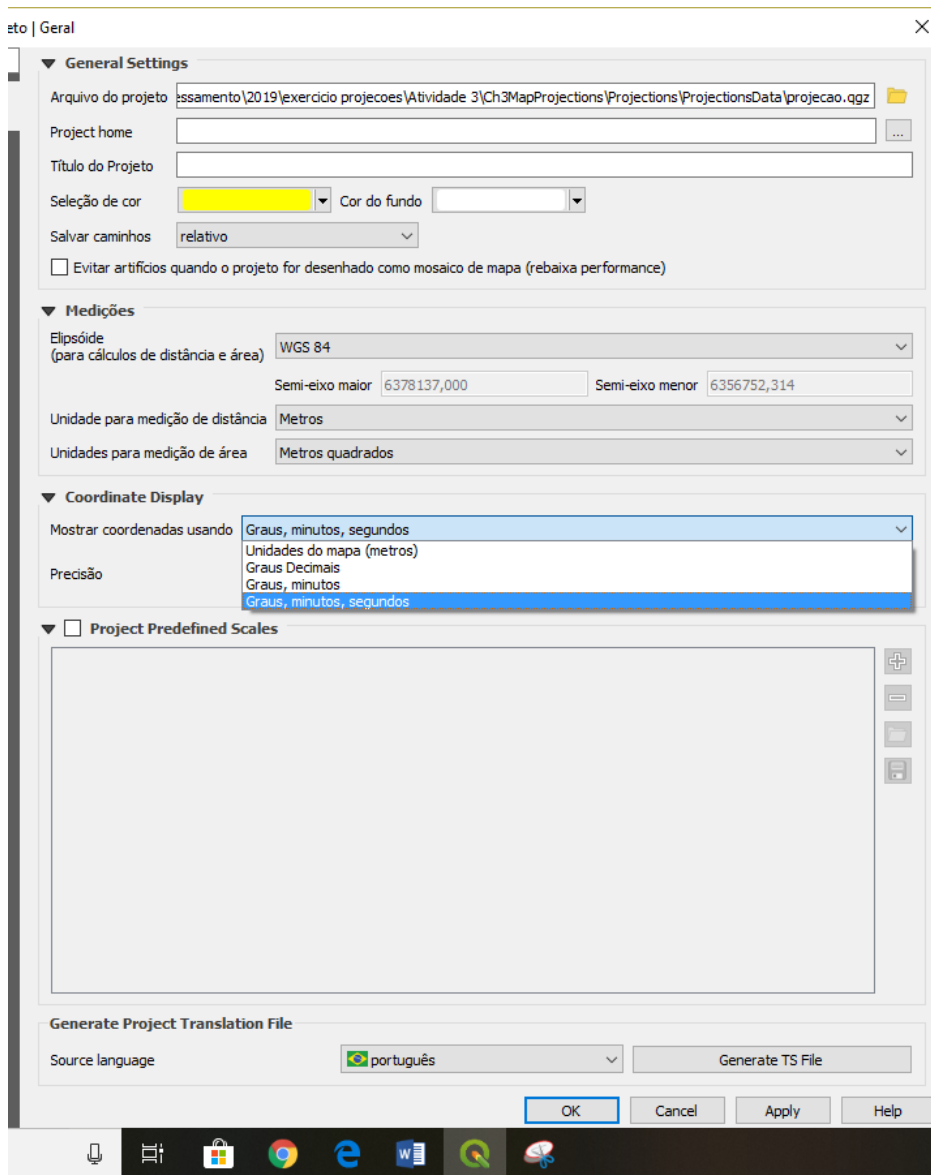


Figura 18 – Propriedades do Projeto – mudança do padrão de exibição das coordenadas.

10. Clique **Ok** para fechar a janela Propriedades e retornar ao mapa.
11. Retorne ao comando original e mude para graus decimais.

Agora observe a alteração na exibição das coordenadas na barra de status enquanto você move o mouse ao redor do mapa. Certifique-se de mover o cursor na tela e observar as coordenadas negativas e positivas.

As projeções cilíndricas são muito melhores para mapear o mundo inteiro do que as projeções azimutais ou cônicas. No entanto, a maioria dos cartógrafos são desestimulados a usar projeções cilíndricas para *mapas mundi* por causa da distorção substancial nas latitudes elevadas. Para o mapeamento mundial, os cartógrafos preferem Projeções **Afiláticas**.

Você vai visualizar o seu mapa em seguida utilizando duas projeções afiláticas diferentes. A primeira é a projeção de **Robinson**. A projeção de Robinson é uma projeção que é comumente usada para mapeamento de mundo. Muito presente em atlas escolares.

12. Clique em SRC, no canto inferior direito da view do QGIS. Você será direcionado diretamente para o quadro de diálogos do Sistema de Referência de Coordenadas.
13. Na caixa selecione um sistema de coordenadas, selecione o seguinte: Sistema Projetado de Coordenadas > Robinson > World_Robinson
14. Clique Apply e ok para registrar a alteração e fechar a janela SRC.
15. Você pode precisar para ajustar a vista do mapa para ver a extensão completa da área mapeada.
16. Anote a aparência do gradícula e círculos.

Talvez seja necessário ajustar a visualização do mapa para ver a extensão completa da área mapeada.

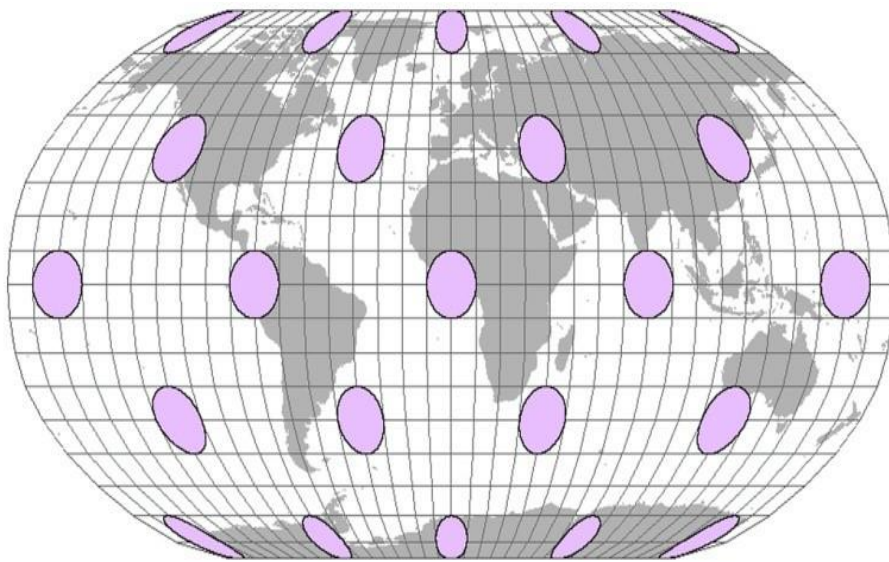


Figura 19. A projeção de Robinson.

É importante notar que nem todas as projeções listadas como “**World**” nos sistemas de coordenadas projetados são ideais para mapas do mundo. A projeção Bonne é uma projeção cônica e equivalente muito interessante pela sua forma diferenciada de coração. Clique em SRC, no canto inferior direito da view do QGIS. Você será direcionado diretamente para o quadro de diálogos do Sistema de Referência de Coordenadas.

17. Na caixa selecione um sistema de coordenadas, selecione o seguinte: Sistema Projetado de Coordenadas > Bonne (Werner lat_1=90) > World_Bonne
18. Clique Apply e ok para registrar a alteração e fechar a janela SRC.
19. Você pode precisar para ajustar a vista do mapa para ver a extensão completa da área mapeada.
20. Anote a aparência do gradícula e círculos.
- 21.

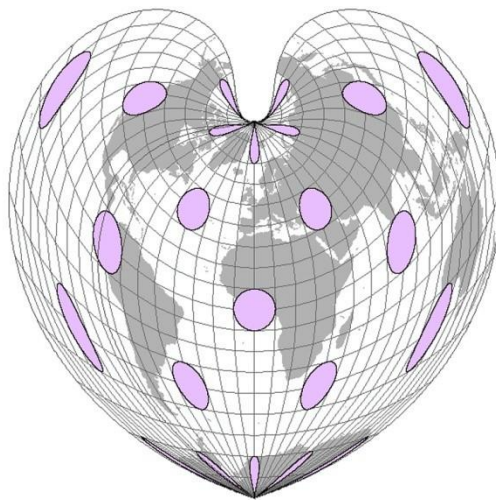


Figura 20. Projeção de Bonne.

Os cartógrafos usam a projeção Bonne para áreas continentais e países nas latitudes médias.

Criando um mapa visto do espaço

A projeção final que você usará neste exercício é a projeção ortográfica. Referida como a projeção The World from Space no QGIS, esta projeção é usada principalmente para ver a terra a partir do espaço.

22. Antes de mudar a projeção, **desligue** a camada de círculos.
23. Clique em SRC, no canto inferior direito da view do QGIS. Você será direcionado diretamente para o quadro de diálogos do Sistema de Referência de Coordenadas.
24. Na caixa selecione um sistema de coordenadas, selecione o seguinte: Sistema Projetado de Coordenadas > Orthographic > The World From Space

25. Clique Apply e ok para registrar a alteração e fechar a janela SRC.
26. Você pode precisar para ajustar a vista do mapa para ver a extensão completa da área mapeada.
27. O mapa pode parecer relativamente pequeno na vista de dados. Em caso afirmativo, clique no **Extensão** para ampliá-la.

Você agora vê o mundo como se você estivesse em uma posição no espaço acima da interseção do meridiano principal e do Equador.

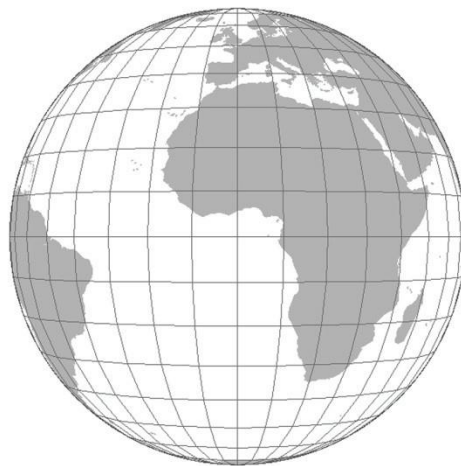


Figura 24. Perspectiva vertical
(Projeção ortográfica).

Em seguida, você vai mudar a orientação da projeção para que você veja a terra a partir de *Sua posição atual*. Use um Atlas, ou website como o Google Earth (se você tiver instalado) para determinar suas coordenadas. Seu instrutor também pode fornecer coordenadas para você usar. Você terá que criar uma projeção personalizada para fazer as alterações nesta projeção ortográfica.

- Clique no menu Configurações > **Projeções Personalizadas**
- Adicione uma nova SRC como o nome, “**minha visão de mundo**”;
- Vá em Copiar parâmetros de SRC existente e copie os parâmetros da projeção The World From Space.
- Retorne para a caixa de diálogos principal e altere os parâmetros conforme a caixa de diálogos abaixo, que já está com os valores de latitude e longitude de Santo André.

Definição de um sistema de referência de coordenadas padronizado

Definir

Você pode definir seu SRC aqui. A definição deve estar em conformidade com o formato proj4 para especificar um SRC.

Nome	Parâmetros
* SRC gera...	+proj=longlat +ellps=SEasia +no_defs
* SRC gera...	+proj=longlat +ellps=SGS85 +no_defs
* SRC gera...	+proj=longlat +ellps=sphere +no_defs
* SRC gera...	+proj=longlat +ellps=walbeck +no_defs
* SRC gera...	+proj=longlat +ellps=WGS60 +no_defs
carol	+proj=aea +lat_1=15 +lat_2=65 +lat_0=30 +lon_0=95 +x_0=0...
Miller Asia	Proj4: +proj=mill +lat_0=0 +lon_0=0 +x_0=0 +y_0=0 +R_A +...
miller_pm_c...	+proj=mill +lat_0=0 +lon_0=0 +x_0=0 +y_0=0 +R_A +ellps=...
minha visao...	+proj=ortho +lat_0=-23.6666 +lon_0=-46.532 +x_0=0 +y_0=0...
mivisao-2	+proj=ortho +lat_0=-23.6666 +lon_0=-46.532 +x_0=0 +y_0=0...
xpto	+proj=ortho +lat_0=42.5333333333 +lon_0=-72.5333333333...
xxx	+proj=mill +lat_0=0 +lon_0=0 +x_0=0 +y_0=0 +R_A +ellps=W...

Nome

minha visao de mundo2

Parâmetros

+proj=ortho +lat_0=-23.6666 +lon_0=-46.532 +x_0=0 +y_0=0
+a=6370997 +b=6370997 +units=m +no_defs

Teste

Use a caixa de texto abaixo para testar a definição de SRC que você está criando. Entre com as coordenadas onde lat/long e o resultado da transformação são conhecidos (por exemplo, lendo do seu mapa). Após pressione o botão calcular para ver se a definição do SRC foi criada com precisão.

	Geográfica / WGS84	SRC de destino
Norte		
Leste		

Calcular

OK

Cancel

Help

Figura 22 – parâmetros da projeção ortográfica a partir de Santo André.



Figura 23. A projeção ortográfica reorientou sobre Santo André, São Paulo.

Perguntas do Exercício

- 1) Quais são as etapas para aplicar uma projeção (sistema de coordenadas projetada) a um projeto?
- 2) Qual a família de projeção mais adequada para mapear:
 - (a) o mundo,
 - (b) as latitudes médias
 - (c) as regiões polares?
- 3) O que é um *Meridiano central*?
- 4) O que é *latitude de origem*?
- 5) Como você determina suas unidades de exibição como graus, minutos e segundos no Qgis?
- 6) O que é uma superfície de projeção?
- 7) Defina as projeções:
Conforme→
Equivalente→

Equidistante →

Afilática →

8) Descreva as *Gradículas das projeções*:

- a) **North_Pole_Azimuthal_Equidistant**
- b) **Asia_North_Albers_Equal_Area_Conic**
- c) **World_Miller Cylindrical**
- d) **World Robinson**

9) Descreva as *transformações dos círculos*, quando você aplicou cada uma das projeções citadas na questão anterior. Existem círculos verdadeiros em alguma das projeções? Em caso afirmativo, em quais?