



Museu de Topografia Prof. Laureano Ibrahim Chaffe

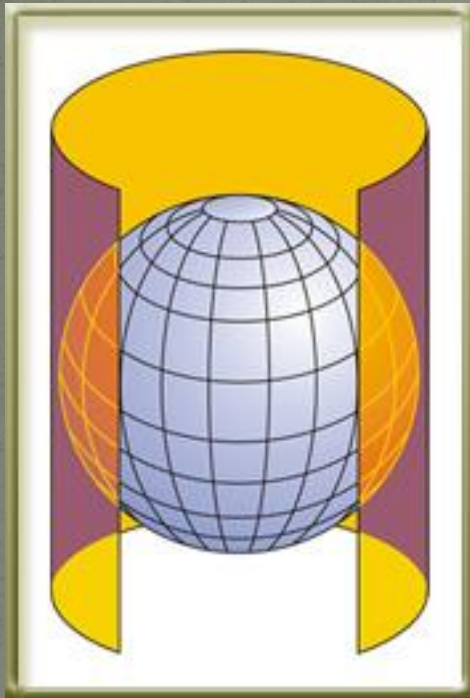
Exposição



Ministério
da Cultura



Projeções Cartográficas



Projeção Cilíndrica



Projeção Plana



Projeção Cônica

Realização

Museu de Topografia

Prof. Laureano Ibrahim Chaffe

Departamento de Geodésia

Instituto de Geociências

UFRGS

Projeções geométricas se baseiam em princípios geométricos projetivos.

Projeções perspectivas são as obtidas pelas interseções sobre determinada superfície dos feixes de retas que passam pelos pontos correspondentes da superfície da Terra e por um ponto fixo, denominado ponto de vista. O ponto de vista é sempre considerado como situado sobre a direção da vertical do ponto central da porção da superfície da Terra que se deseja representar e pode estar disposto a qualquer distância do centro da Terra, desde o infinito até coincidente com esse próprio centro. Porém, ele é geralmente situado em três posições, surgindo então uma importante classificação das **projeções perspectivas**:

a) gnomônica – ponto de vista no centro da Terra;

b) estereográfica – ponto de vista na superfície da Terra;

c) ortográfica – ponto de vista no infinito.

Projeções pseudo-perspectivas são projeções perspectivas nas quais se recorre a algum artifício, de maneira a se obter determinada propriedade. Um exemplo desse tipo de projeção é a projeção cilíndrica equatorial estereográfica, na qual o ponto de vista não fica fixo, mas vai percorrendo o equador, situando-se sempre no anti- meridiano do ponto a projetar.

Projeções analíticas são aquelas que perderam o sentido geométrico propriamente dito, em consequência da introdução de leis matemáticas, visando-se conseguir determinadas propriedades. Em virtude das diversas adaptações que as projeções deste grupo podem sofrer quando se deseja obter essa ou aquela propriedade, tal grupo assume grande importância.

Projeções convencionais são as que se baseiam em princípios arbitrários, puramente convencionais, em função dos quais se estabelecem suas expressões matemáticas. Outra importante classificação dos sistemas de projeções é segundo a superfície de projeção adotada. Essa superfície pode ser um plano ou uma superfície auxiliar desenvolvível em um plano. Daí a classificação em projeções planas e projeções por desenvolvimento

Os sistemas de projeções são também classificados de acordo com a situação da superfície de projeção. Essa classificação é feita, no caso das projeções planas ou azimutais, de acordo com a posição do plano de projeção e do ponto de tangência ou pólo da projeção; e, no caso das projeções por desenvolvimento, segundo a posição do eixo da superfície cônica ou cilíndrica.

As **projeções planas ou azimutais** são, então, classificadas em:

- a. **polares** – ponto de tangência no polo; eixo da Terra perpendicular ao plano de projeção;
- b. **equatoriais ou meridianas** – ponto de tangência no equador; eixo da Terra paralelo ao plano de projeção; plano de projeção paralelo ao plano de um meridiano;
- c. **horizontais ou oblíquas** – ponto de tangência em um ponto qualquer da superfície da Terra; eixo da Terra inclinado em relação ao plano de projeção.

As projeções por desenvolvimento são classificadas em:

Projeções cartográficas

a. normais – eixo do cone paralelo ao eixo da Terra;

equatoriais – eixo do cilindro paralelo ao eixo da Terra;

b. transversas – eixo do cone perpendicular ao eixo da Terra;

transversas ou meridianas – eixo do cilindro perpendicular ao eixo da Terra;

c. horizontais ou oblíquas – eixo do cone ou cilindro inclinado em relação ao eixo da Terra.

As projeções são, ainda, classificadas segundo as propriedades que conservam, em: **equidistantes, equivalentes, conformes e afiláticas**.

a. **Projeções equidistantes** são as que não apresentam deformações lineares, isto é, os comprimentos são representados em escala uniforme. A condição de equidistância só é obtida em determinada direção e, de acordo com essa direção, as projeções equidistantes se sub-classificam em equidistantes, meridianas, equidistantes transversais e equidistantes azimutais.

As **projeções equidistantes meridianas** são aquelas em que há equidistância segundo os meridianos.

As **projeções equidistantes transversais** são as que apresentam equidistância segundo os paralelos.

As **projeções equidistantes azimutais** ou **equidistantes ortodrômicas** são as que não apresentam distorções nos círculos máximos que passam pelo ponto de tangência.

b. Projeções equivalentes são as que não deformam as áreas, isto é, as áreas na carta guardam uma relação constante com as suas correspondentes na superfície da Terra.

c. Projeções conformes são as que não deformam os ângulos e, decorrente dessa propriedade, não deformam também a forma das pequenas áreas.

As **projeções azimutais** podem ser consideradas um caso particular das projeções conformes, em virtude da propriedade que possuem de não deformarem os ângulos (azimutes) em torno do ponto de tangência. Porém, nem todas as projeções azimutais são conformes em toda extensão.

d. Projeções afiláticas são aquelas em que os comprimentos, as áreas e os ângulos não são conservados. Entretanto, podem possuir uma ou outra propriedade que justifique sua construção.

A **projeção gnomônica**, por exemplo, apresentando todas as deformações, possui a excepcional propriedade de representar as ortodromias como retas. Por isto, é utilizada em Cartografia Náutica.

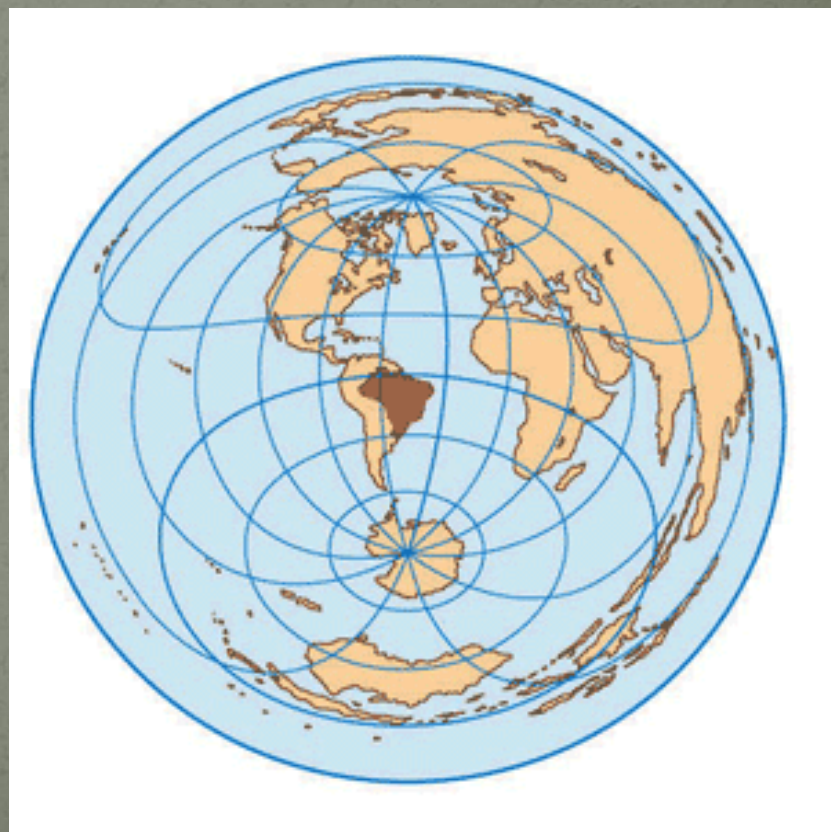


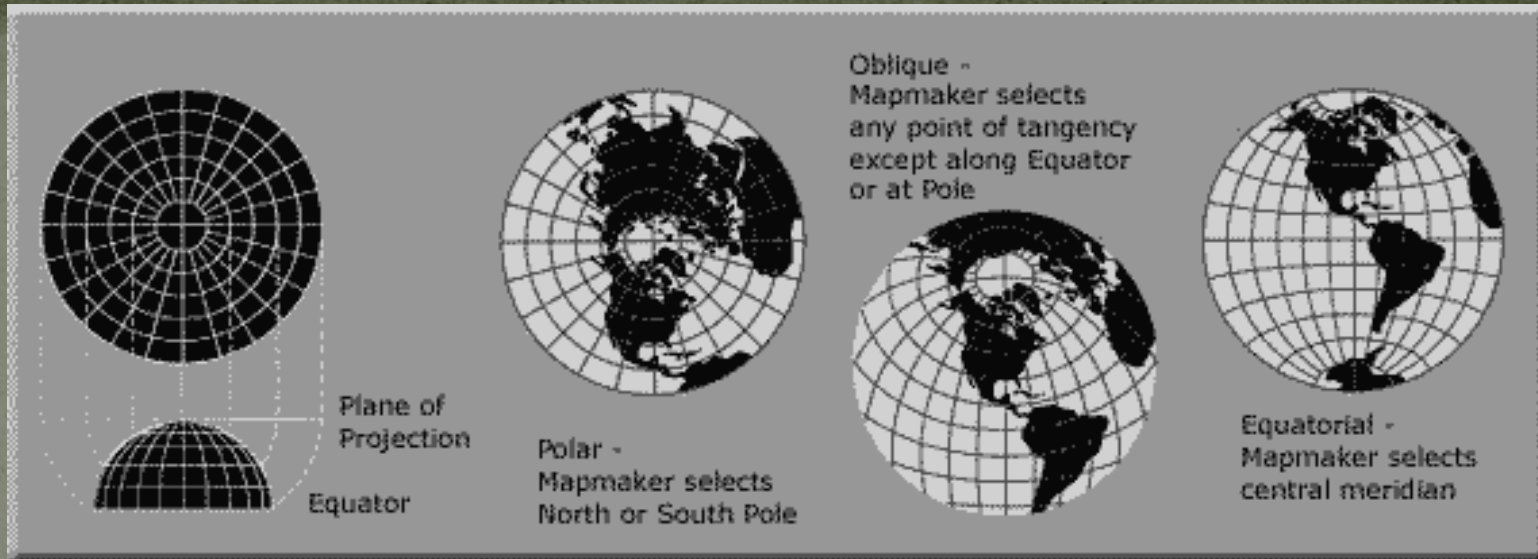
Projeção Azimutal Equidistante Polar

A projeção equidistante tem os polos em sua porção central. As maiores deformações estão em suas áreas periféricas.

Projeção Azimutal Equidistante

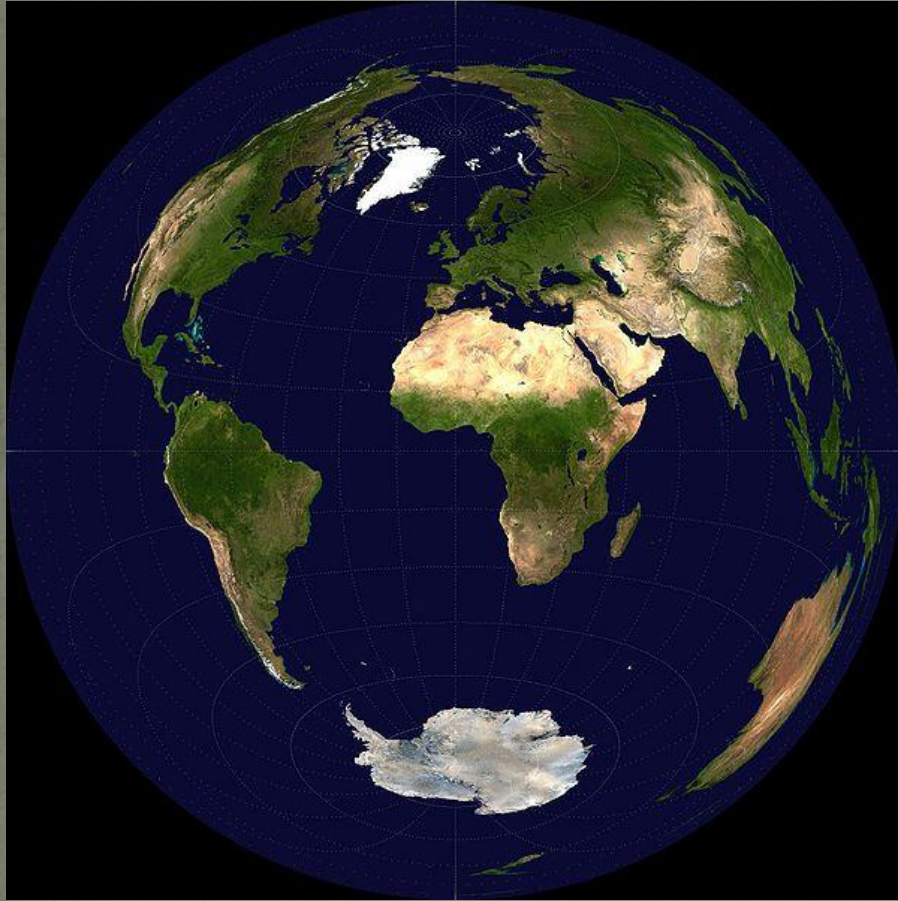
Projeção em que os azimutes ou direções de todas as linhas irradiadas do ponto central são iguais aos azimutes ou direções das linhas correspondentes da esfera.





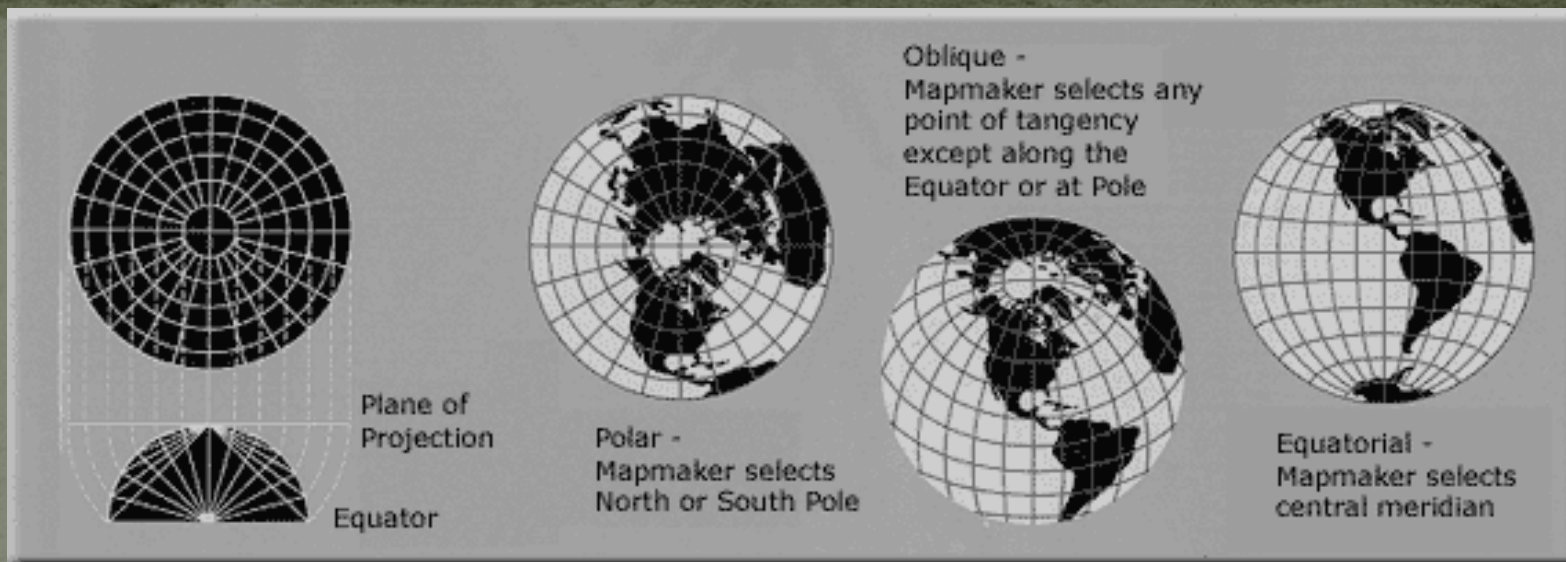
Projeção Azimutal Equidistante

Usada pelo USGS, o Atlas Nacional dos Estados Unidos da América e para mapeamentos em grande escala. É útil para mostrar as distâncias percorridas por uma aeronave a partir do ponto central da projeção. Útil para trabalhos de sísmica. Aspecto obliquo usado para mapas do atlas dos continentes e mapas do mundo para uso na aviação. Polar usada para mapas do mundo, dos hemisférios polares, e o emblema das Nações Unidas. As distâncias e direções são verdadeira somente no ponto central da projeção. Distâncias corretas entre pontos ao longo de linhas retas, que passem pelo centro. Todas as outras distâncias são incorretas. Qualquer linha reta traçada através do ponto central está em um grande círculo. As distorções de áreas e formas aumentam com o aumento da distância em relação ao ponto central. Azimutal matematicamente projetada sobre um plano tangente a qualquer ponto do globo. Aspecto Polar é tangente apenas no polo.



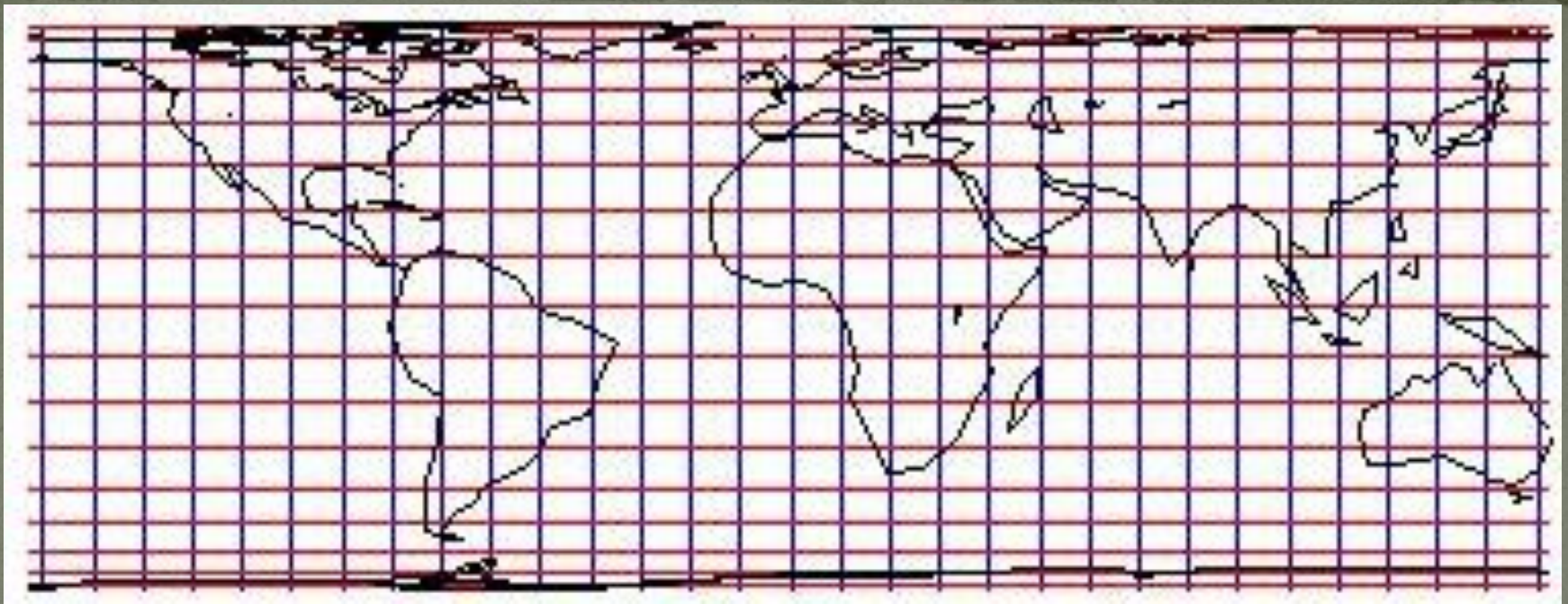
Projeção Azimutal de Lambert

A projeção azimutal de Lambert de igual área é a projeção particular de uma esfera em um disco (ou seja, uma região delimitada por um círculo). Ela representa precisamente o espaço em todas as regiões da esfera, mas não representa os ângulos. Foi descrita pelo matemático suíço Johann Heinrich Lambert, em 1772. A projeção azimutal de Lambert é usado como uma projeção para mapas cartográficos. Exemplo, o Atlas Nacional dos EUA usa uma projeção Lambert de igual área azimutal para mostrar informações no aplicativo online Map Maker e a Agência Européia do Ambiente recomenda seu uso para mapeamentos Europeus. Também é utilizado em disciplinas científicas, tais como geologia, para traçar as orientações de alinhamentos no espaço tridimensional.



Projeção Azimutal Equivalente de Lambert

Adequada para as regiões que se distribuem igualmente em todas as direções a partir do ponto central, como a Ásia e o Oceano Pacífico. As áreas no mapa são mostradas em verdadeira proporção com as áreas continentais. As direções são verdadeiras apenas a partir do ponto central. A escala de distância diminui gradualmente a partir do ponto central. As distorções nas formas são aumentadas a partir do aumento da distância do ponto central. Qualquer linha reta traçada através do ponto central está em um grande círculo. O mapa de uma área é igual, mas não conforme, perspectiva ou equidistante. Apresentado por Lambert em 1772. Projeção Azimutal matematicamente projetada sobre um plano tangente a qualquer ponto do globo.



Projeção Cilíndrica Equivalente de Lambert

Projeção tangente a uma esfera, representando os meridianos geográficos sob a forma de linhas retas paralelas com igual espaçamento, sendo perpendiculares a uma segunda extensão de retas paralelas que representam os paralelos geográficos e cujo espaçamento é concebido com a finalidade da construção de uma projeção equivalente. A condição de equivalência assegura uma relação constante entre as áreas do terreno e as suas correspondentes no mapa.

Two standard parallels
(selected by mapmaker)



Large-scale map sheets can be joined at edges if they have the same standard parallels and scales



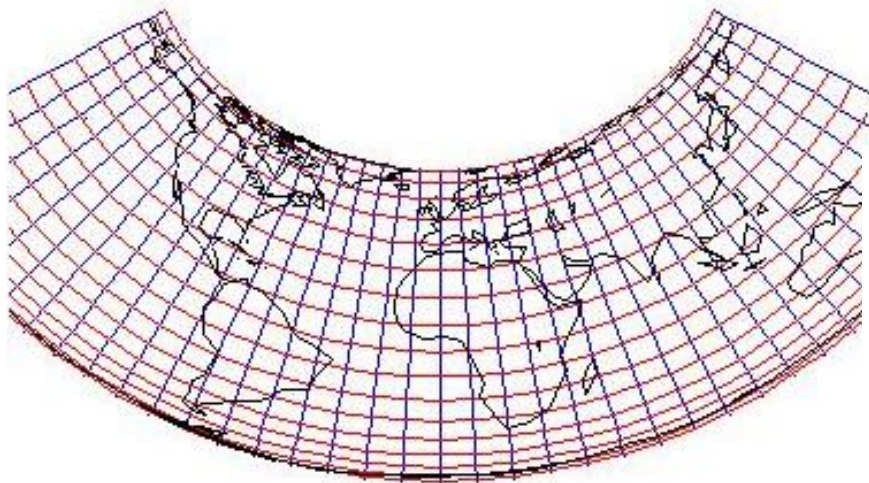
Projeção Cônica Conforme de Lambert

É usada para mostrar um país ou região, que se estende principalmente de leste a oeste. Uma das projeções cartográficas mais utilizadas hoje nos Estados Unidos. Esta projeção se parece com a Projeção Cônica de Igual Área de Albers, mas apresenta espaçamentos reticulares diferentes. Mantém conformidade. Distâncias verdadeiras somente ao longo dos paralelos padrão. Direções razoavelmente precisas. Distorção mínimas das formas e áreas, mas aumentam com a distância do paralelo padrão. Formas de pequenas áreas, em mapas de grande escala, essencialmente verdadeiras. Mapa em perspectiva, mas não conforme, área igual ou equidistante. Apresentado por Lambert em 1772. Conic-Matematicamente projetada em um cone secante conceitualmente em dois paralelos padrão.

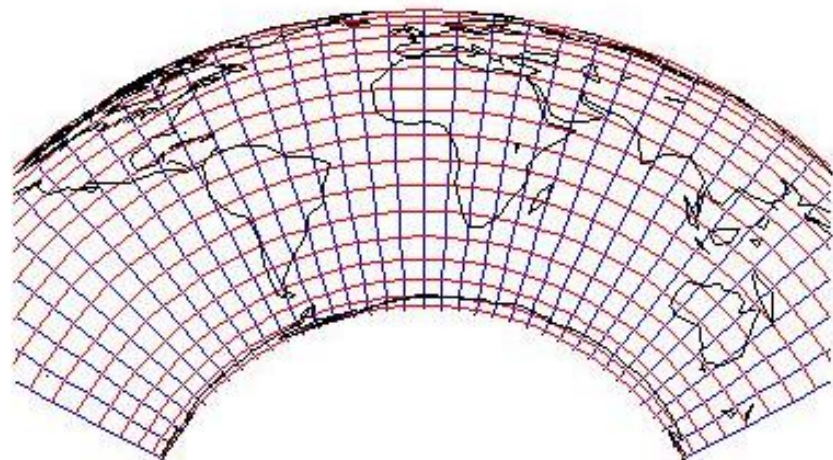


Projeção Cônica Equidistante de Ptolomeu

Projeção que conserva os paralelos e os meridianos sem deformação, isto é, com a escala verdadeira, apresenta dois paralelos-padrões e sendo a projeção do polo um arco de círculo



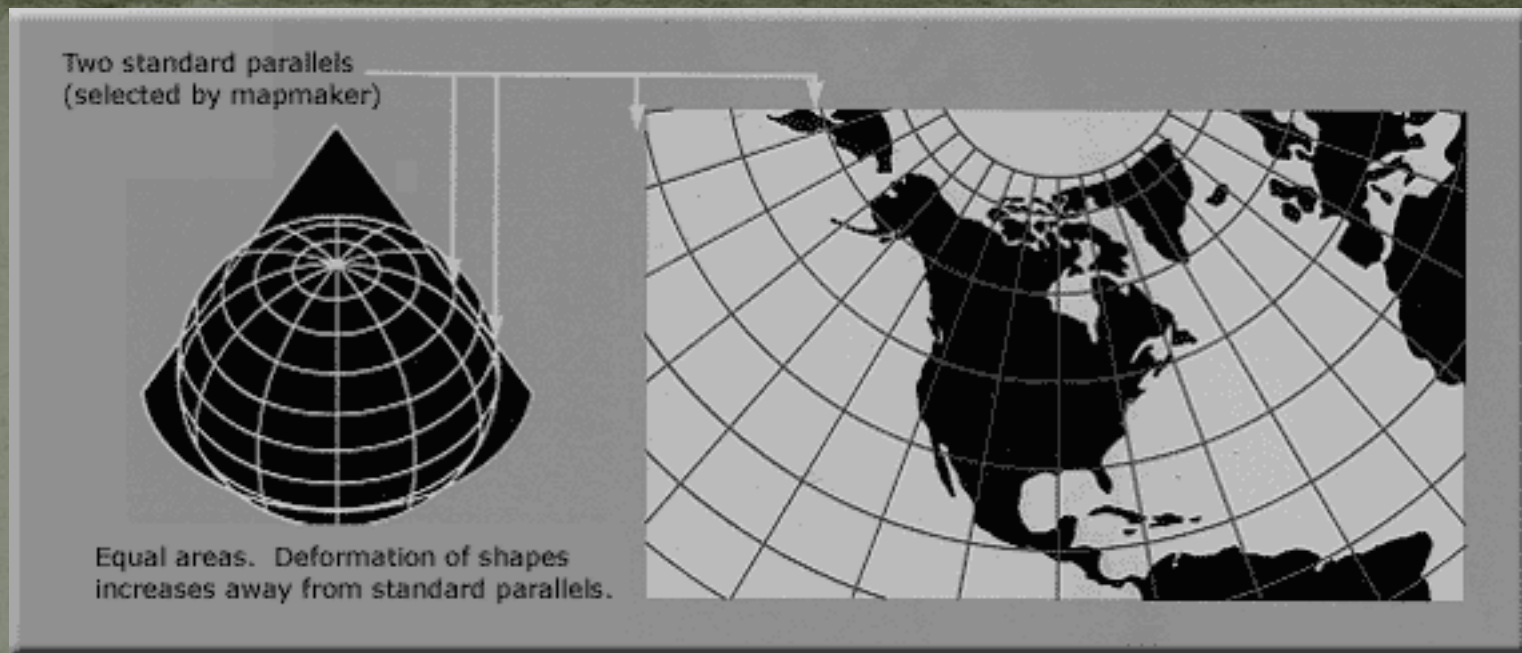
Paralelo padrão 20°N



Paralelo padrão 20°S

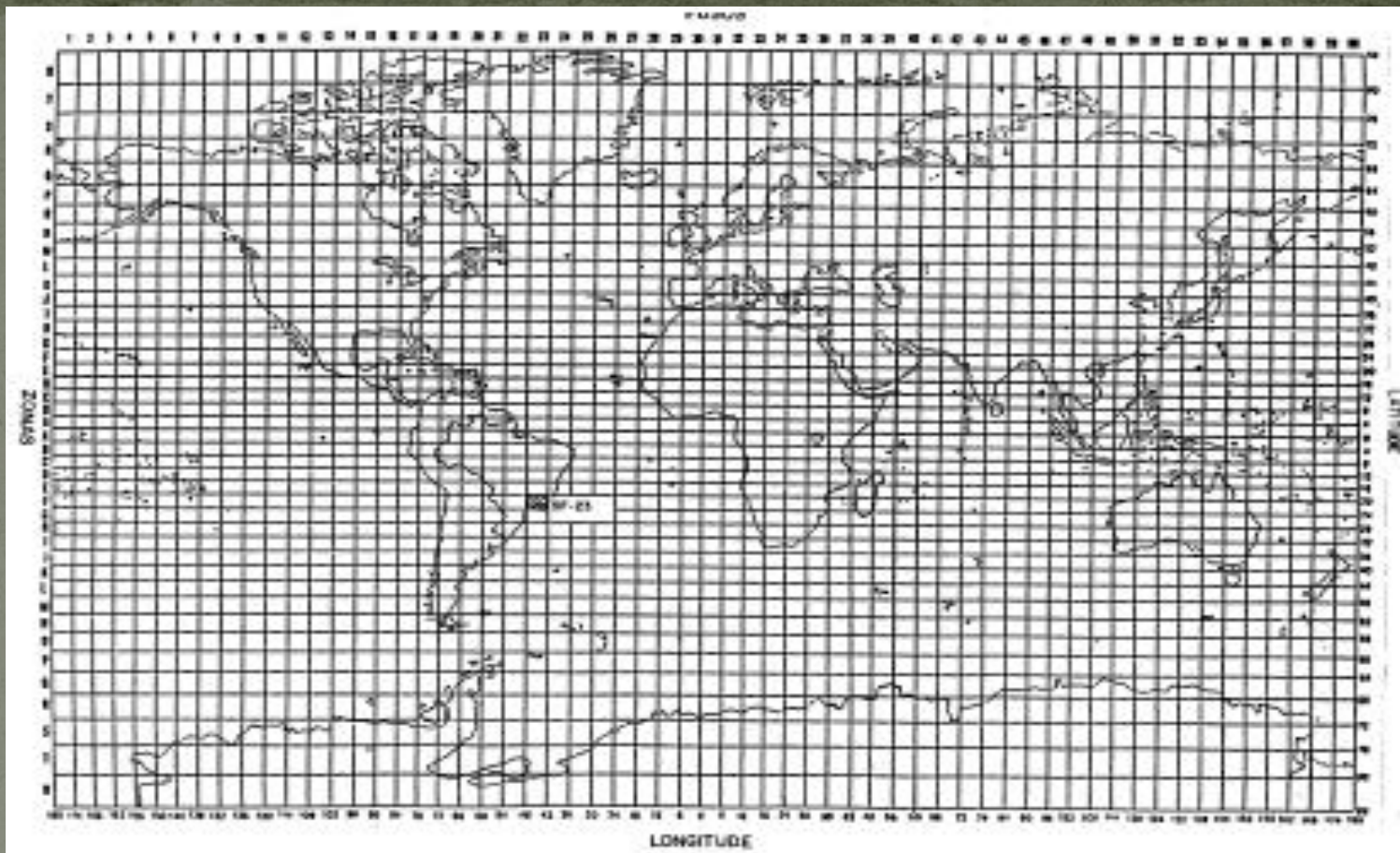
Projeção Cônica Equivalente de Albers

Projeção em que os meridianos são linhas retas que se encontram num ponto comum além dos limites do mapa, e os paralelos são círculos concêntricos cujo centro se situa no ponto de convergência dos meridianos. Os meridianos e os paralelos se entrecruzam em ângulos retos e os arcos de longitude, ao longo de quaisquer paralelos dados, têm extensão igual. Os paralelos são espaçados no sentido de conservar a condição de equivalência.



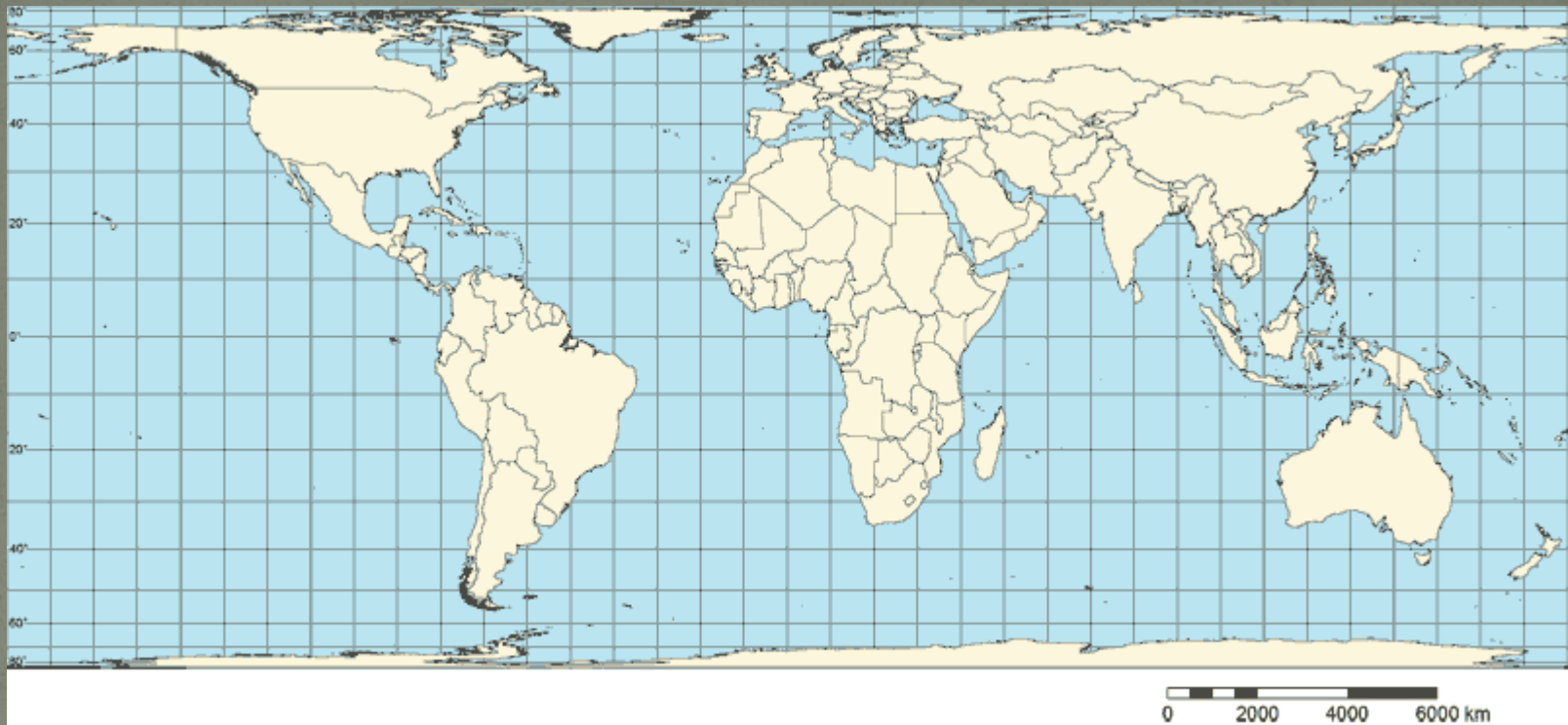
Projeção Cônica de Albers

Bem adequada para grandes países ou áreas que são distendidas na direção leste-oeste e que necessitam de representação de igual área. Usada para muitos mapas temáticos. Mapas com áreas adjacentes podem ser unidos em suas bordas, desde que tenham o mesmo paralelo padrão (paralelo sem distorção) e que esteja na mesma escala. Todas as áreas no mapa são proporcionais às mesmas áreas no terreno. Direções são razoavelmente precisas em regiões limitadas. As distâncias são verdadeiras em ambos os paralelos padrões. Distâncias verdadeiras só ao longo dos paralelos-padrões. A projeção não é conforme, perspectiva ou equidistante. Apresentado por H. C. Albers em 1805. Projeção Cônica-Matemáticamente projetada em um cone secante conceitualmente em dois paralelos padrão.



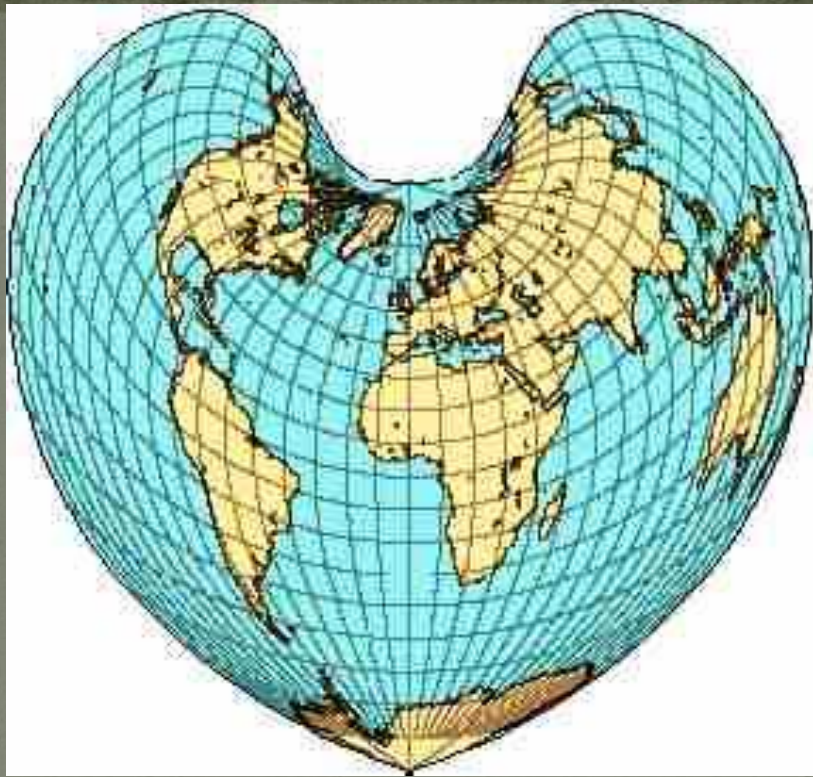
Projeção da Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo

Projeção policônica modificada, com dois meridianos-padrão, ao longo dos quais a escala permanece exata. Os meridianos geográficos são representados por linhas retas unindo pontos correspondentes das linhas representadas pelos paralelos geográficos das partes superiores e inferiores da carta, as quais são verdadeiramente divididas.



Projeção de Behrmann

É uma simples modificação da projeção cilíndrica equivalente de Lambert, sendo que a escala principal é preservada ao longo dos paralelos de 30° Norte e Sul.



Projeção Cônica de Bonne

Projeção equivalente modificada da projeção conhecida como do tipo cônico, de linhas que representam um paralelo padrão e um meridiano central, intersectando-se próximo ao centro do mapa. A linha que representa o Meridiano Central geográfico é reta, e a escala ao longo dela é exata. Todos os paralelos geográficos são representados por arcos de círculos concêntricos com suas distâncias verdadeiras em escala exata, e todos os meridianos, exceto o central, são linhas curvas unindo pontos correspondentes dos paralelos.



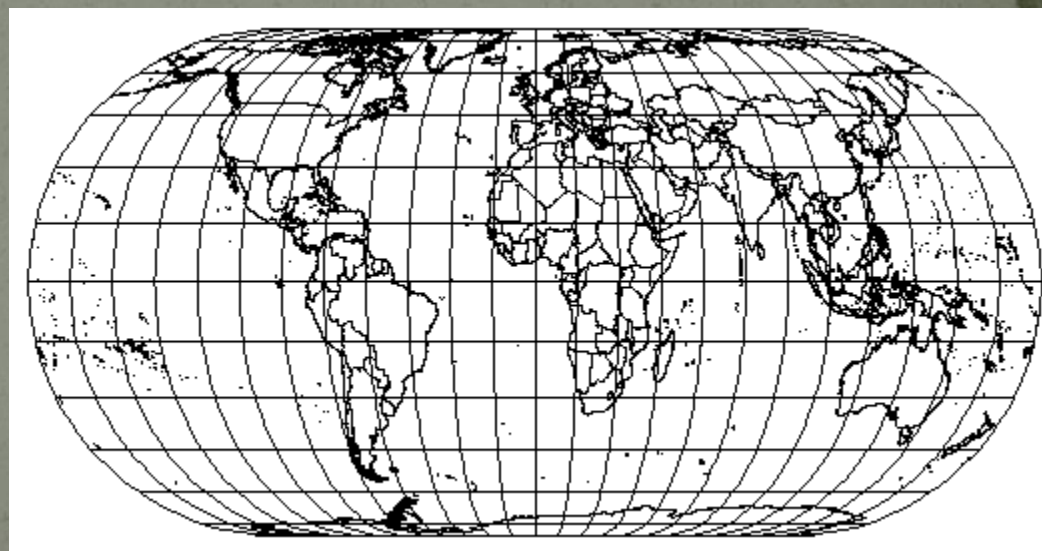
Projeção de Werner

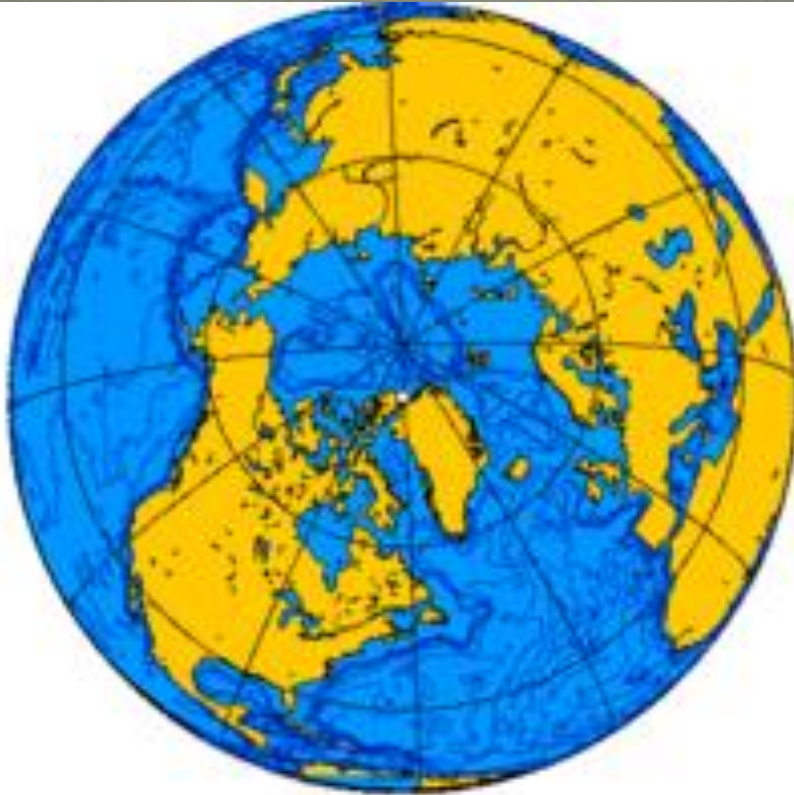
A projeção de Werner é uma projeção pseudocônica de áreas iguais, às vezes denominada de Stab-Werner ou projeção Stabius-Werner. Igualmente a outras projeções em forma de coração, é classificada como cordiformes. Stabius-Werner refere-se a dois autores: Johannes Werner (1466-1528), um pároco de Nuremberg, refinou essa projeção que haviam sido desenvolvida, anteriormente, por Johannes Stabius (Stab), de Viena, por volta do ano de 1500.



Projeção de Eckert I e II

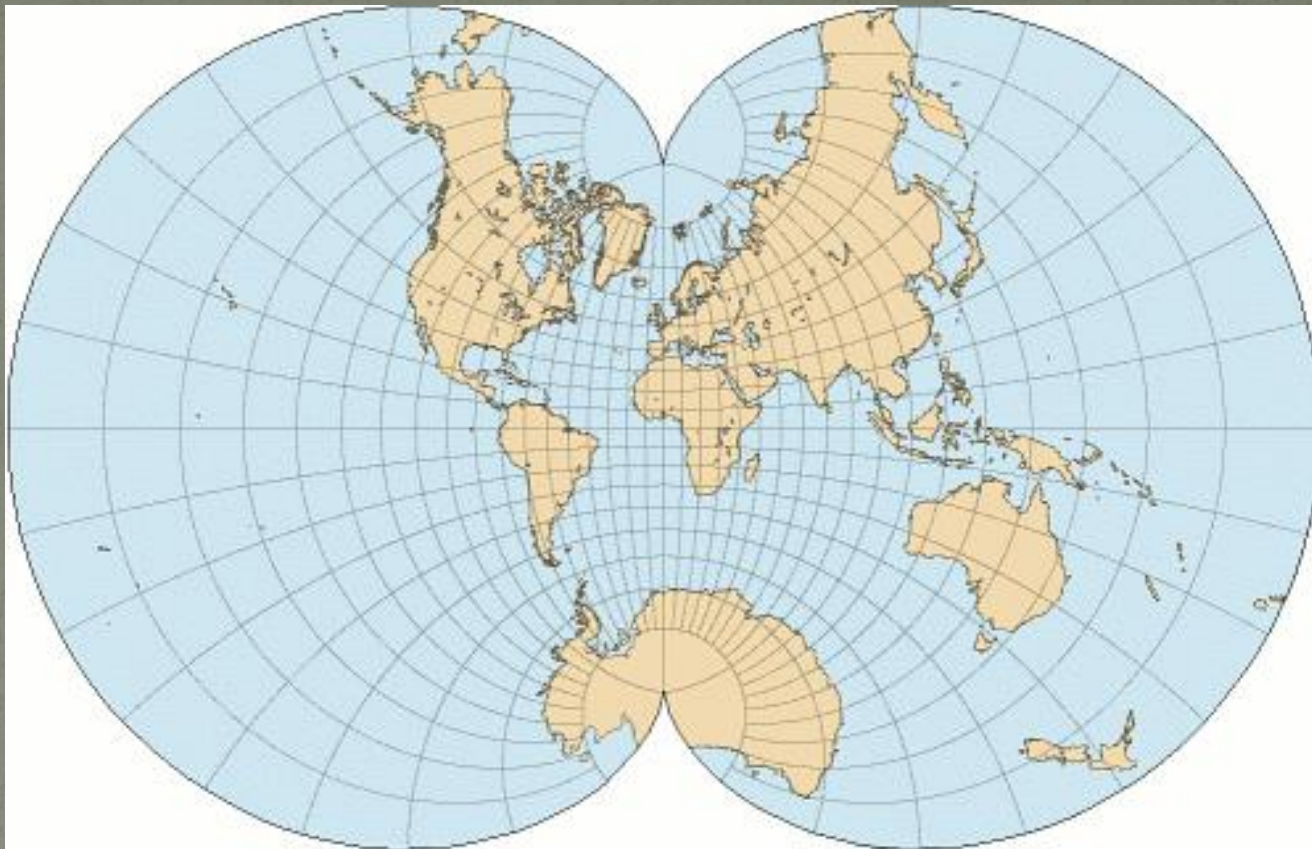
Série de seis projeções para mapa-múndi, duas das quais têm polos representados por linhas retas, as quais são a metade do comprimento do equador. As quatro outras são pseudo-cilíndricas, com os paralelos retilíneos e os meridianos curvos.





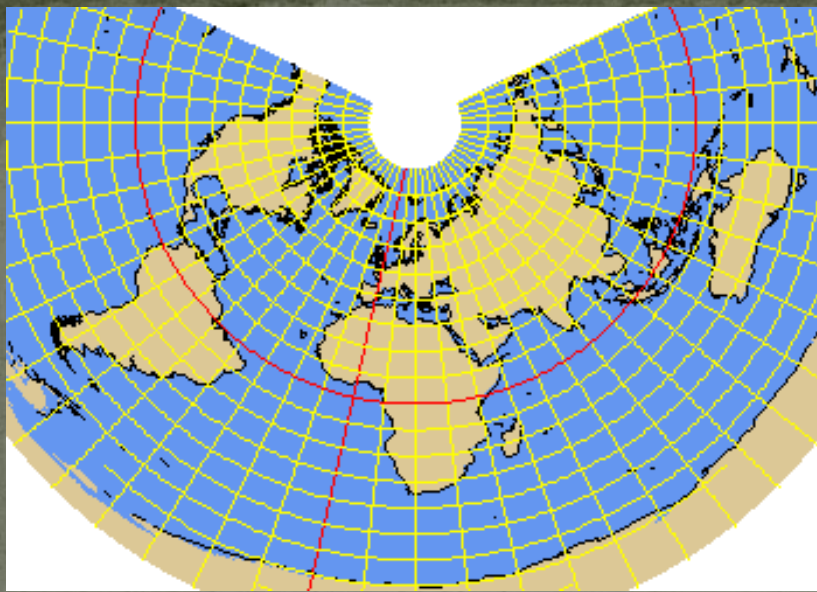
Projeção Ortográfica

Projeção azimutal perspectiva, em que as linhas de projeção oriundas de um ponto no infinito são perpendiculares a um plano tangente. Esta projeção é usada em astronomia náutica para a conversão recíproca de coordenadas equatoriais celestes nos sistemas horizontais.

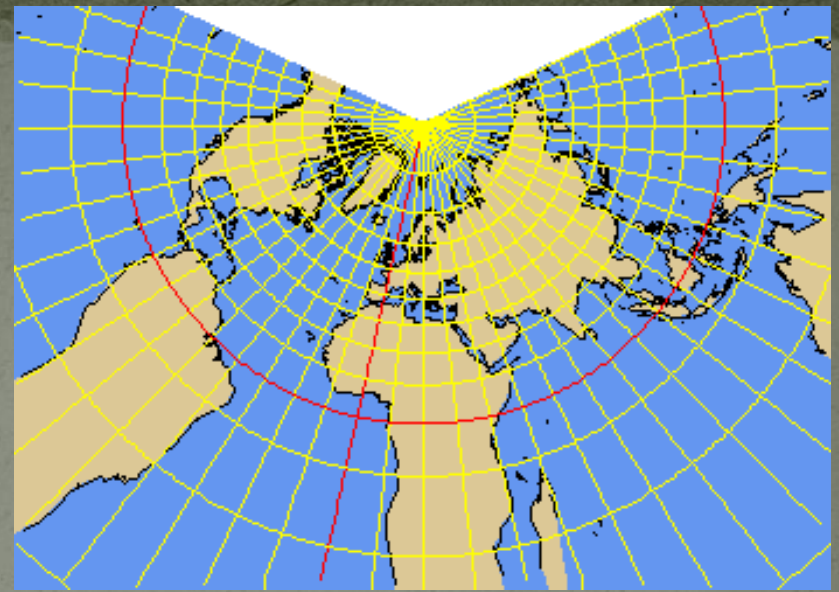


Projeção de Eisenlohr

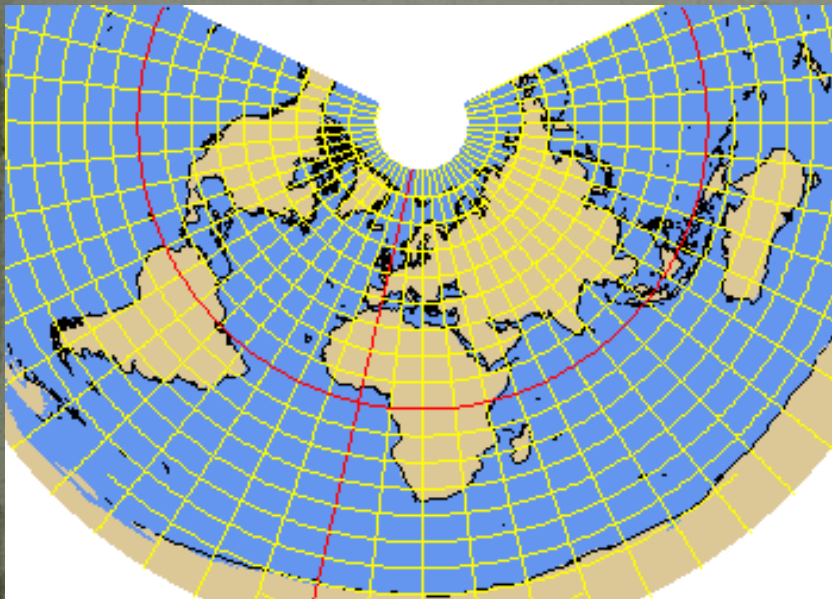
Projeção conforme na qual os paralelos e os meridianos são curvas transcendentais.



Projeção de Murdoch 1



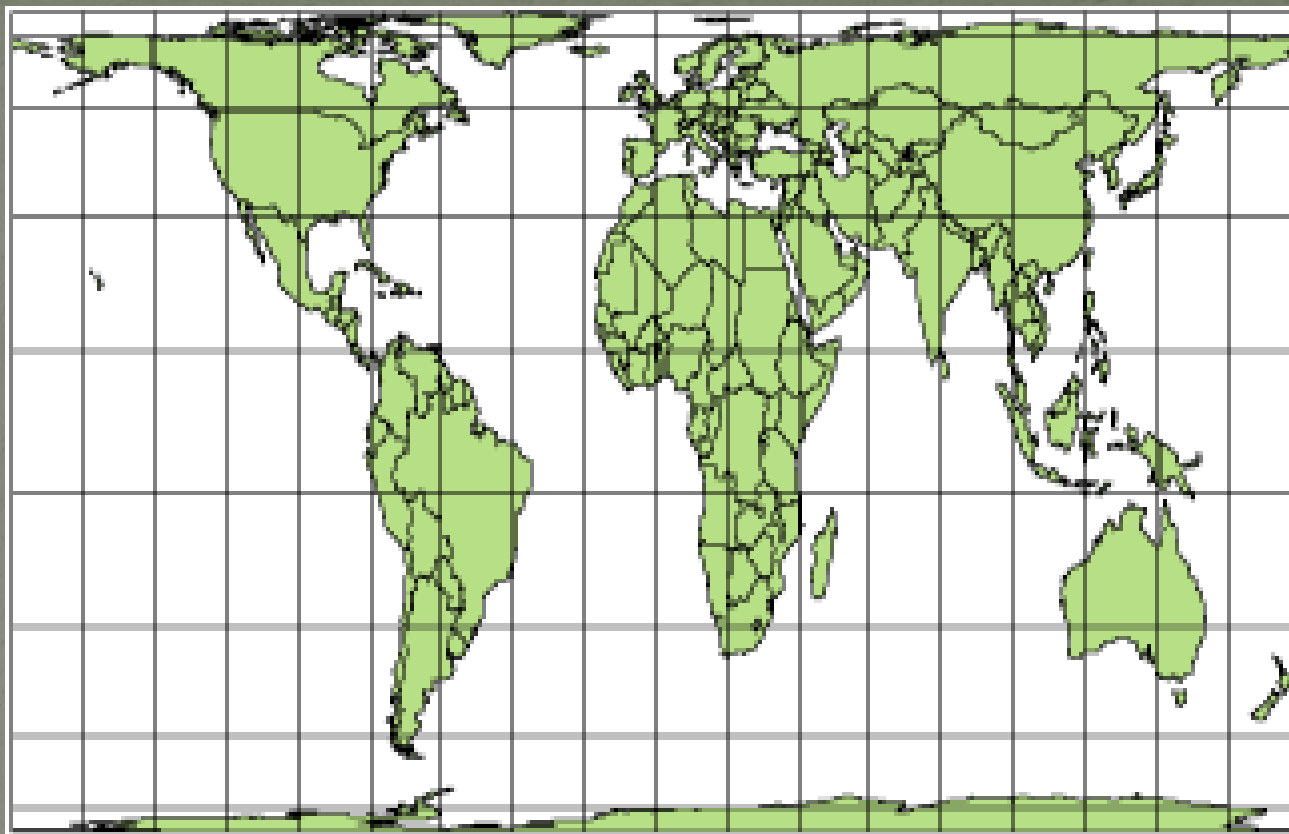
Projeção de Murdoch 2



Projeção de Murdoch 3

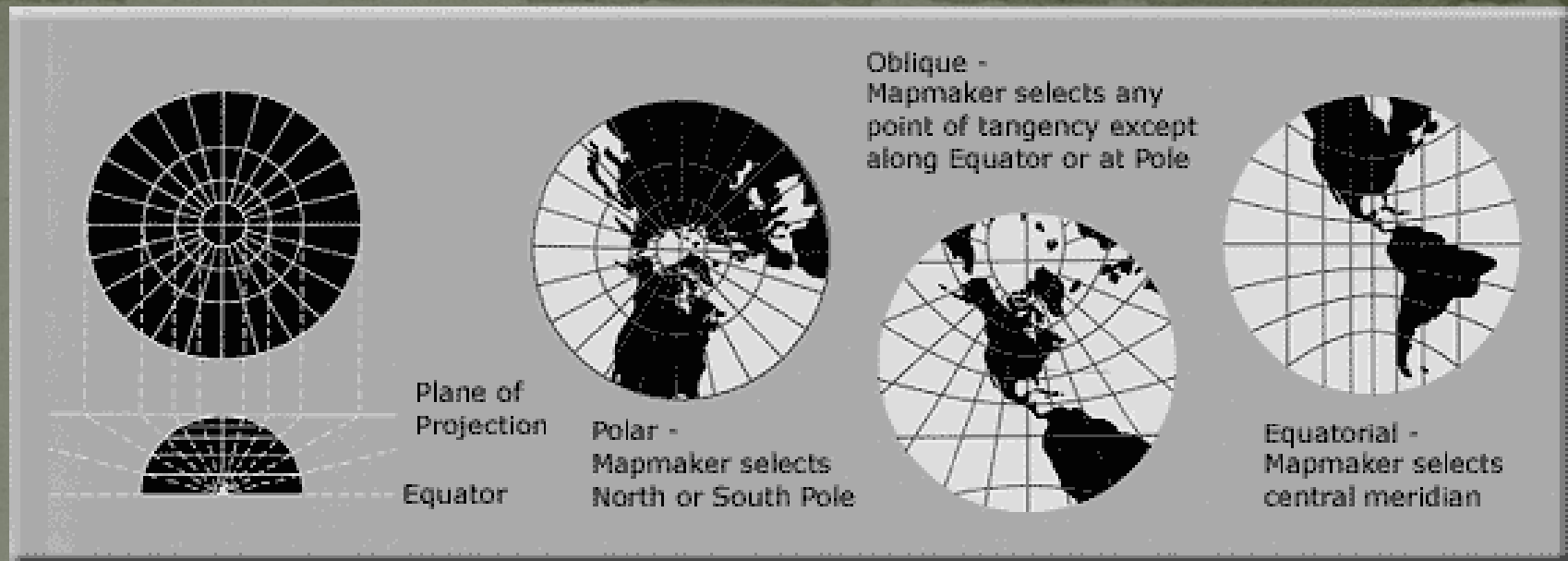
Projeção de Murdoch

1. Projeção cônica equivalente em que os erros de escala são idênticos ao da projeção de erro mínimo absoluto.
2. Projeção cônica perspectiva
3. Projeção cônica aproximada equidistante, com área total verdadeira e possuindo erros médios de escala que são iguais ao das projeções de erro mínimo absoluto.



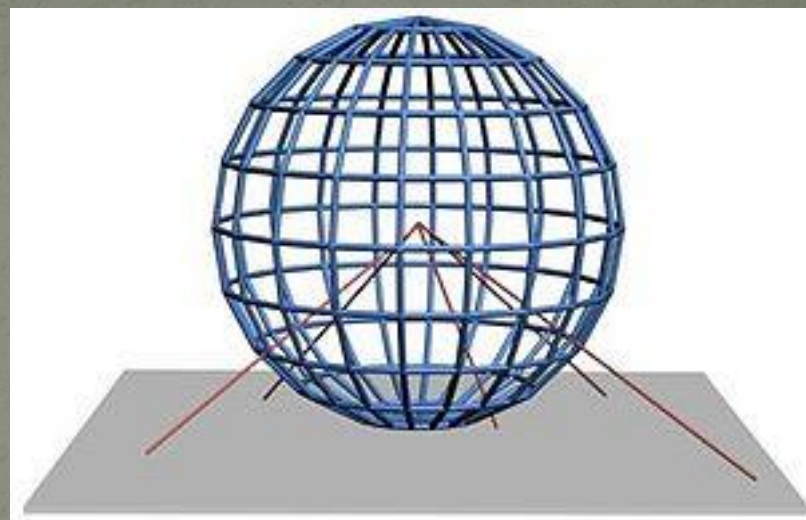
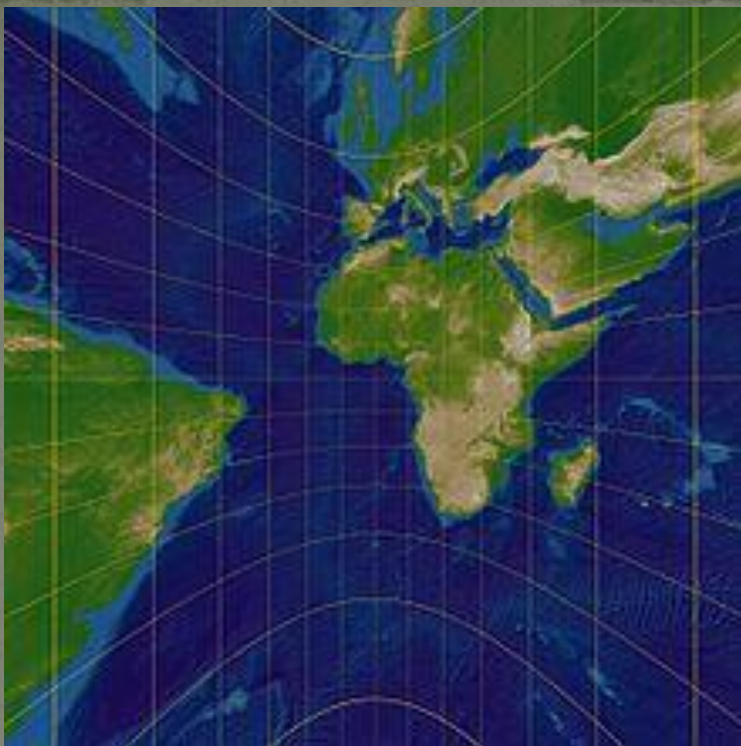
Projeção de Gall-Peters

Tipo de projeção cilíndrica em que o cilindro intercepta a esfera ao longo dos paralelos 45° N e 45° S, sendo os pontos projetados estereograficamente. Foi concebida em 1885 pelo cartógrafo James Gall e retomada em 1952 pelo historiador Arno Peters, que imaginou que ela seria mais propícia para os países subdesenvolvidos, pois corrige a distorção que existe na projeção de Mercator.



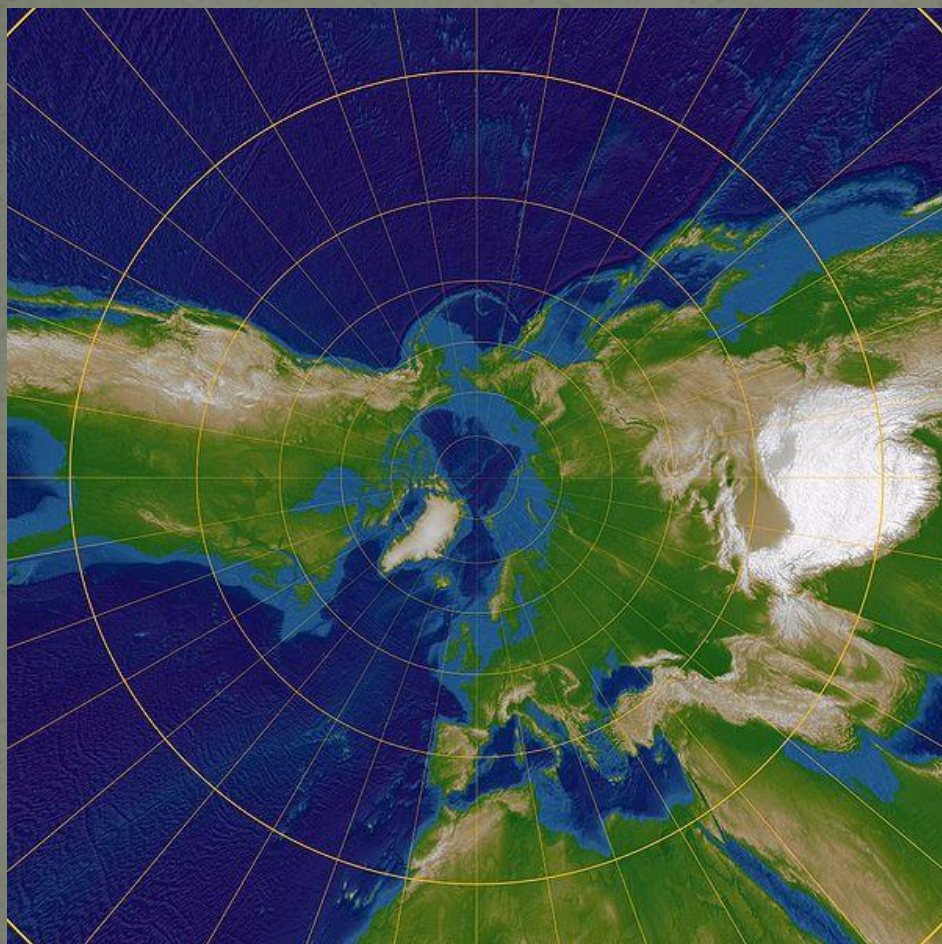
Projeção Gnomônica

Projeção usada junto com a Mercator por alguns navegadores para encontrar o caminho mais curto entre dois pontos. Utilizada em trabalhos de sísmica, pois as ondas sísmicas tendem a viajar juntamente a grandes círculos. Qualquer linha reta traçada sobre o mapa está em um grande círculo, mas as direções são verdadeiras apenas no ponto central da projeção. A escala aumenta muito rapidamente para longe do ponto central. Distorções nas formas e áreas com o aumento da distância do ponto central. O mapa é a perspectiva (a partir do centro da Terra sobre um plano tangente), mas não a área, conforme ou equidistante. Considerada a mais antiga projeção. Atribuída a Thales, o pai da geometria abstrata, que viveu no século 6 a.C. Ponto de projeção é o centro de um globo.



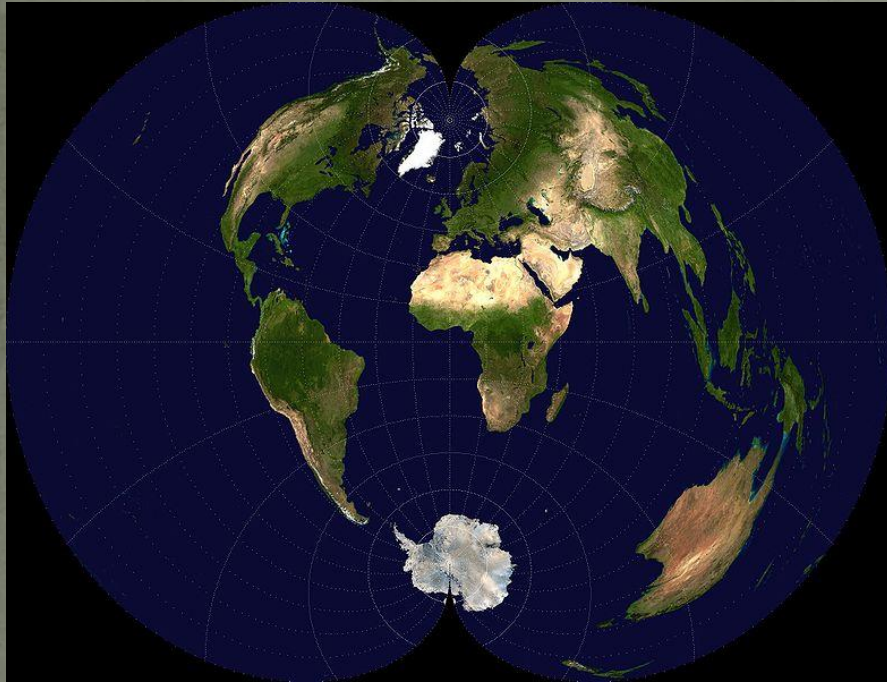
Projeção Gnomônica

A projeção gnomônica utiliza como superfície de projeção um plano tangente à superfície da Terra, no qual os pontos são projetados geometricamente, a partir do centro da Terra. Esta é, provavelmente, a mais antiga das projeções, acreditando-se que foi desenvolvida por Thales de Mileto, cerca de 600 a.C. A projeção gnomônica apresenta todos os tipos de deformações. Esta não é equidistante; a escala só se mantém exata no ponto de tangência, variando à medida que se afasta desse ponto. Além disso, a projeção não é conforme nem equivalente. As distorções são tão grandes que as formas, as distâncias e as áreas são muito mal representadas, exceto nas proximidades do ponto de tangência.



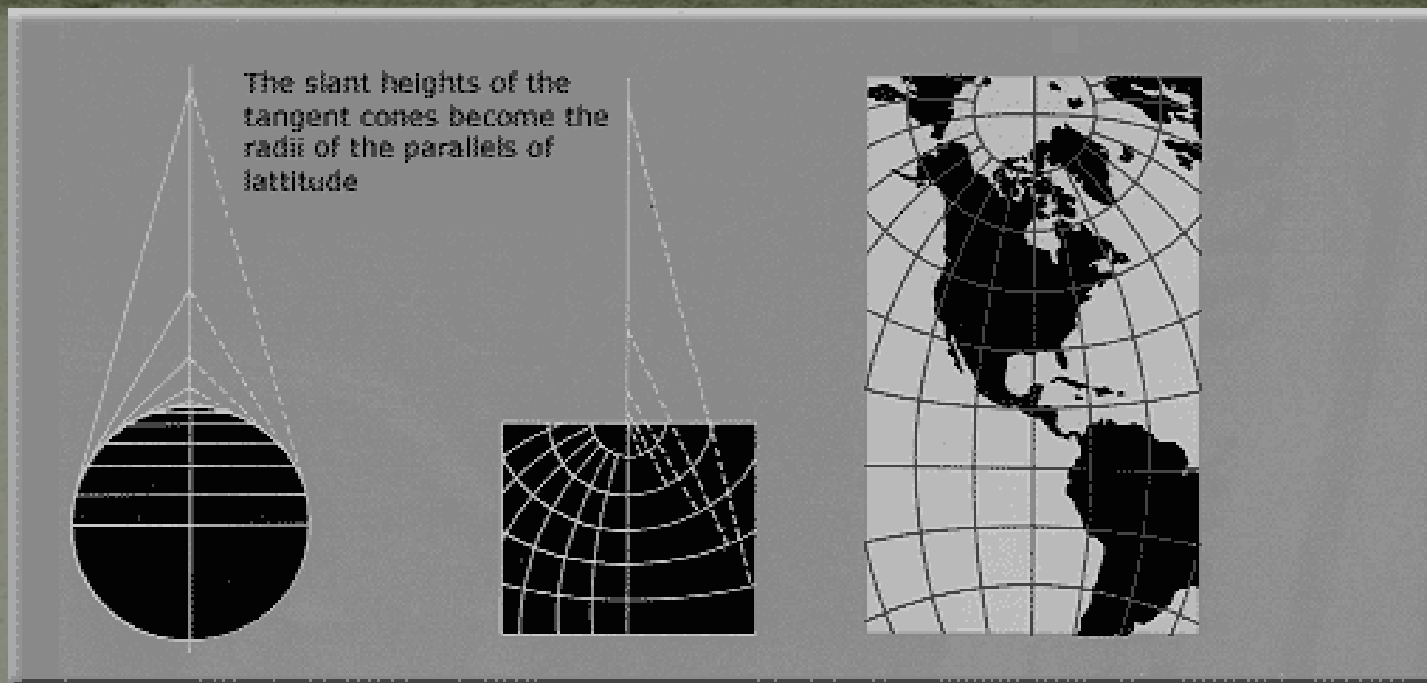
Projeção Gnomônica Polar

A projeção gnomônica exibe todos os grandes círculos como linhas retas. Assim, o caminho mais curto entre dois pontos na realidade corresponde ao que consta no mapa. Isto é conseguido pela projeção, em relação ao centro da Terra (perpendicular à superfície), e a superfície da mesma sobre um plano tangente. A menor distorção ocorre no ponto de tangência. Menos da metade da esfera pode ser projetada em um mapa finito.



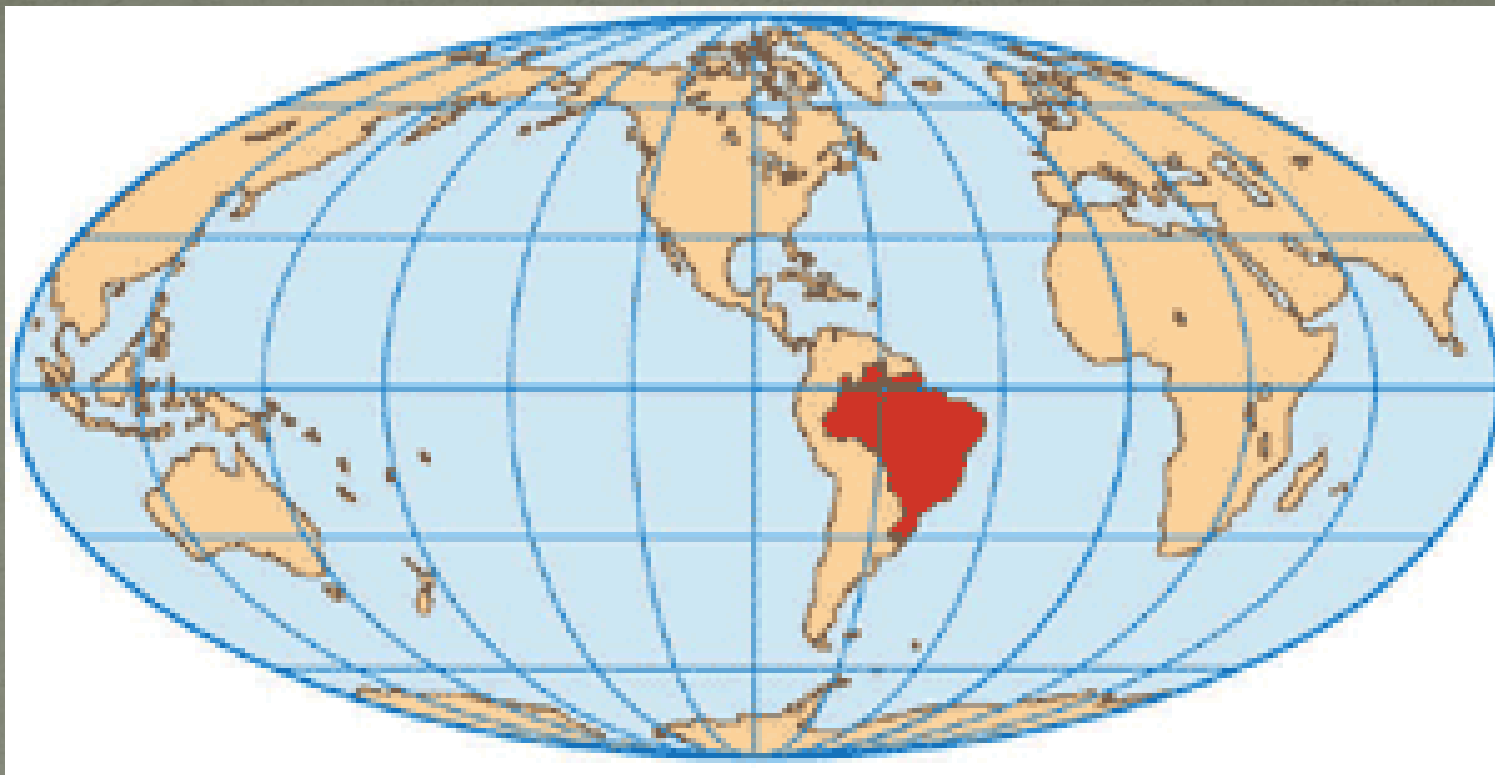
Projeção Policônica

Policônica pode se referir tanto a uma classe de projeções de mapa ou uma projeção específica conhecida como a menos ambígua, policônica americana. Policônica como uma classe refere-se a essas projeções, cujo paralelos são arcos concêntricos não-circulares, com exceção de uma reta, a do equador, os centros desses círculos se encontram ao longo de um eixo central. Esta descrição aplica-se a projeções no aspecto equatorial. Como uma projeção específica, a policônica é conceituada como "superfície" um cone tangente à Terra em todos os paralelos, em vez de um cone único, como em uma projeção cônica normal. Cada paralelo é um arco circular de escala verdadeira. A escala também é verdadeira sobre o meridiano central da projeção.



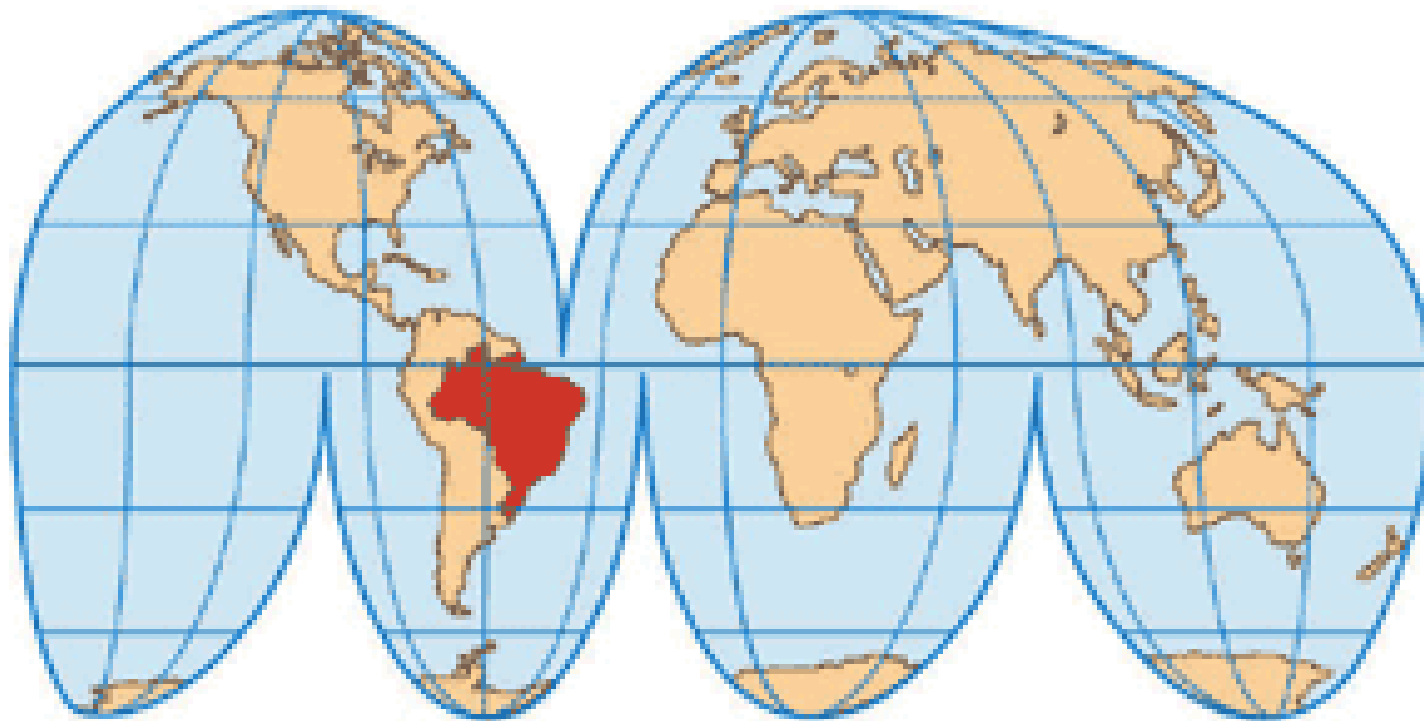
Projeção Policônica

Usada quase que exclusivamente para o mapeamento em larga escala dos Estados Unidos até a década 50. Mais adequada para áreas com uma orientação norte-sul. Direções são verdadeiras somente ao longo meridiano central. As distâncias são verdadeiras apenas ao longo de cada paralelo e ao longo meridiano central. Formas e áreas verdadeiras somente ao longo meridiano central. A distorção aumenta com o aumento da distância do meridiano central. Não é conforme, perspectiva ou área equivalente. Aparentemente se originou em 1820 por Hassler. Conic-Matematicamente, baseado num número infinito de cones tangentes a um número infinito de paralelas.



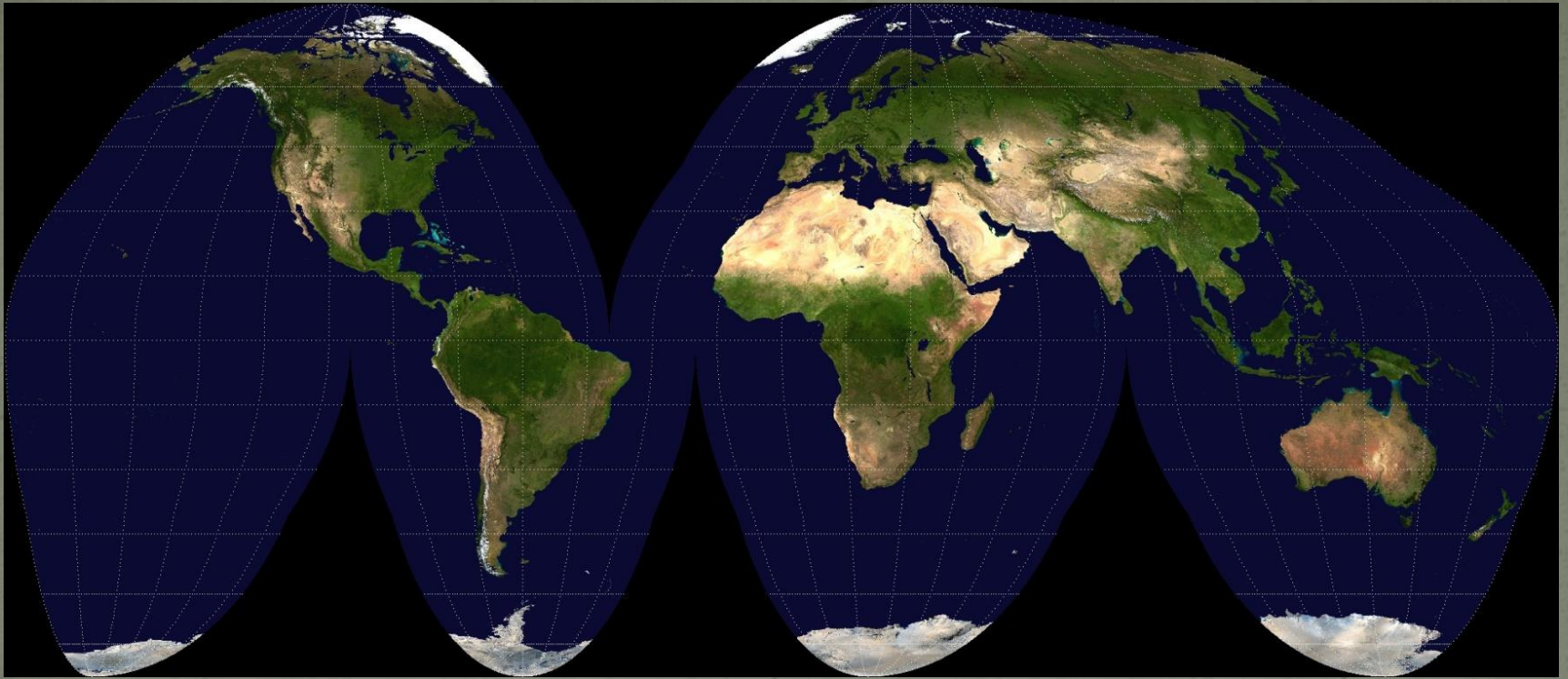
Projeção de Mollweide

Nesta projeção os paralelos são linhas retas e os meridianos linhas curvas. Sua área é proporcional à da esfera terrestre, tendo a forma elíptica. As zonas centrais apresentam grande exatidão, tanto em área como em configuração, mas as extremidades apresentam grandes distorções.



Projeção de Goode, que modifica a de Moolweide

É uma projeção descontínua, pois tenta eliminar várias áreas oceânicas. Goode coloca os meridianos centrais da projeção correspondendo aos meridianos quase centrais dos continentes para lograr maior exatidão.



Projeção Homolosine de Goode

A projeção Homolosine de Goode (ou projeção Homolosine interrompida de Goode) é interrompida, pseudocilíndrica, de igual área e projeção de composição usada para mapas do mundo. Sua propriedade de igual área a torna útil para a representação de dados raster. A projeção foi desenvolvida em 1923 por John Paul Goode para fornecer uma alternativa eficaz para retratar as relações globais de área no mapa de Mercator. A projeção Goode Homolosine tem variações para a apresentação de massas de terra do mundo e dos oceanos.



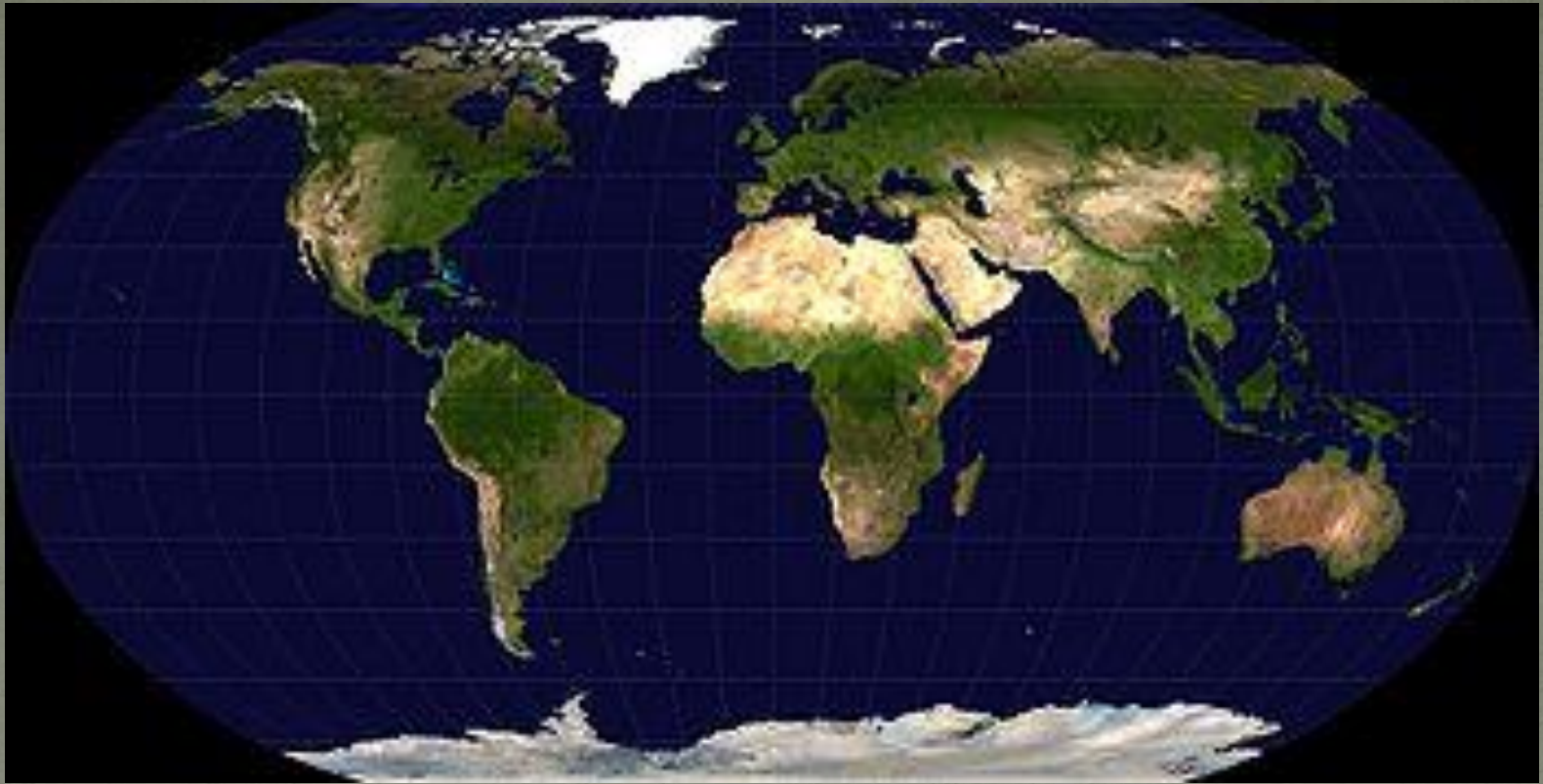
Projeção de Holzel

Projeção equivalente, seu contorno elipsoidal faz referência à forma aproximada da Terra que tem um ligeiro achatamento nos pólos.



Projeção de Aitoff

Projeção oriunda da modificação da projeção Azimutal. Foi proposta em 1889, ela é uma projeção equidistante azimutal. Tem como ponto de referência a linha equatorial e o Meridiano central.



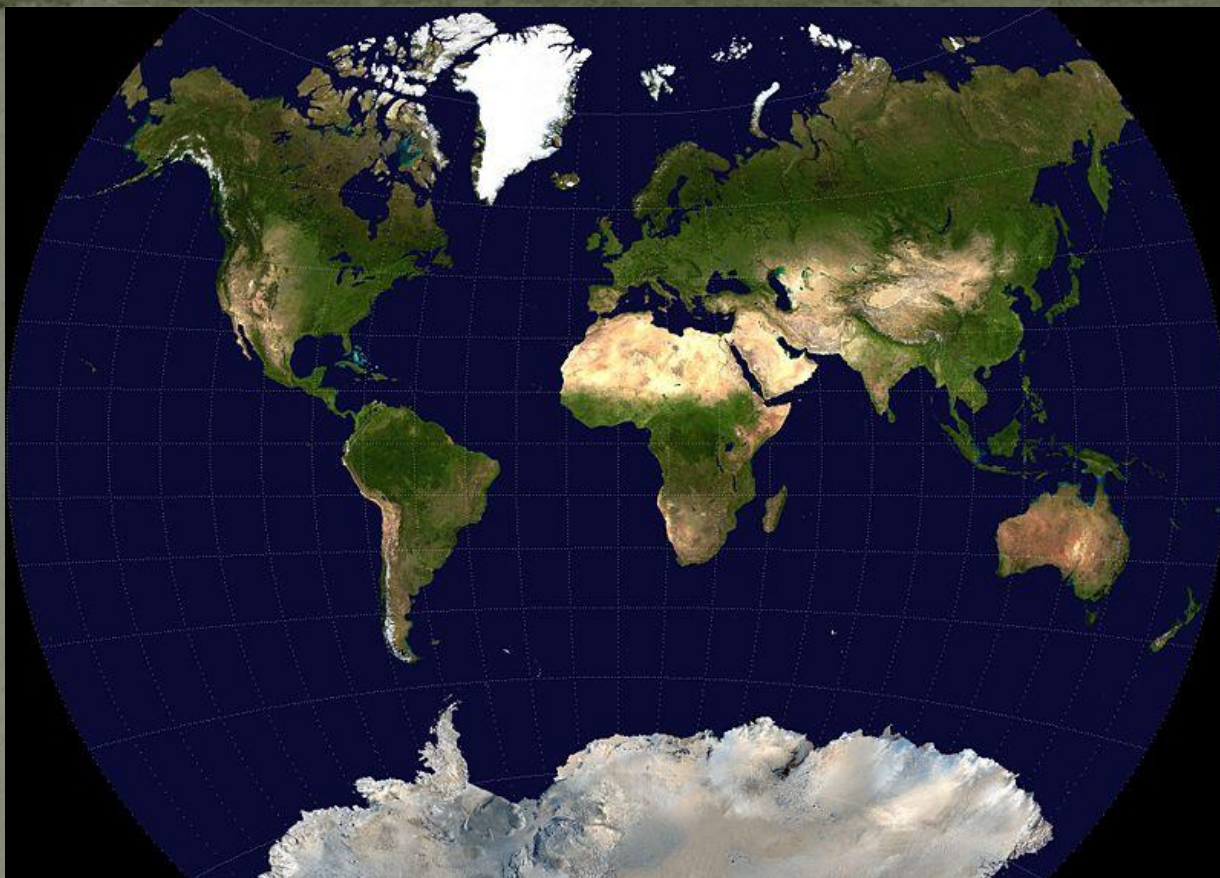
Projeção de Robinson

Esta é uma projeção não conforme e não equivalente desenvolvida por Arthur H. Robinson em 1961. É baseada em coordenadas e não em formulação matemática e foi concebida para minimizar as distorções angulares e de áreas. A projeção de Robinson foi criada para melhorar as características de projeções existentes como a de Mercator. É uma combinação das situações positivas de várias outras projeções resultando em distorção mínima da maioria das massas de terra do globo.



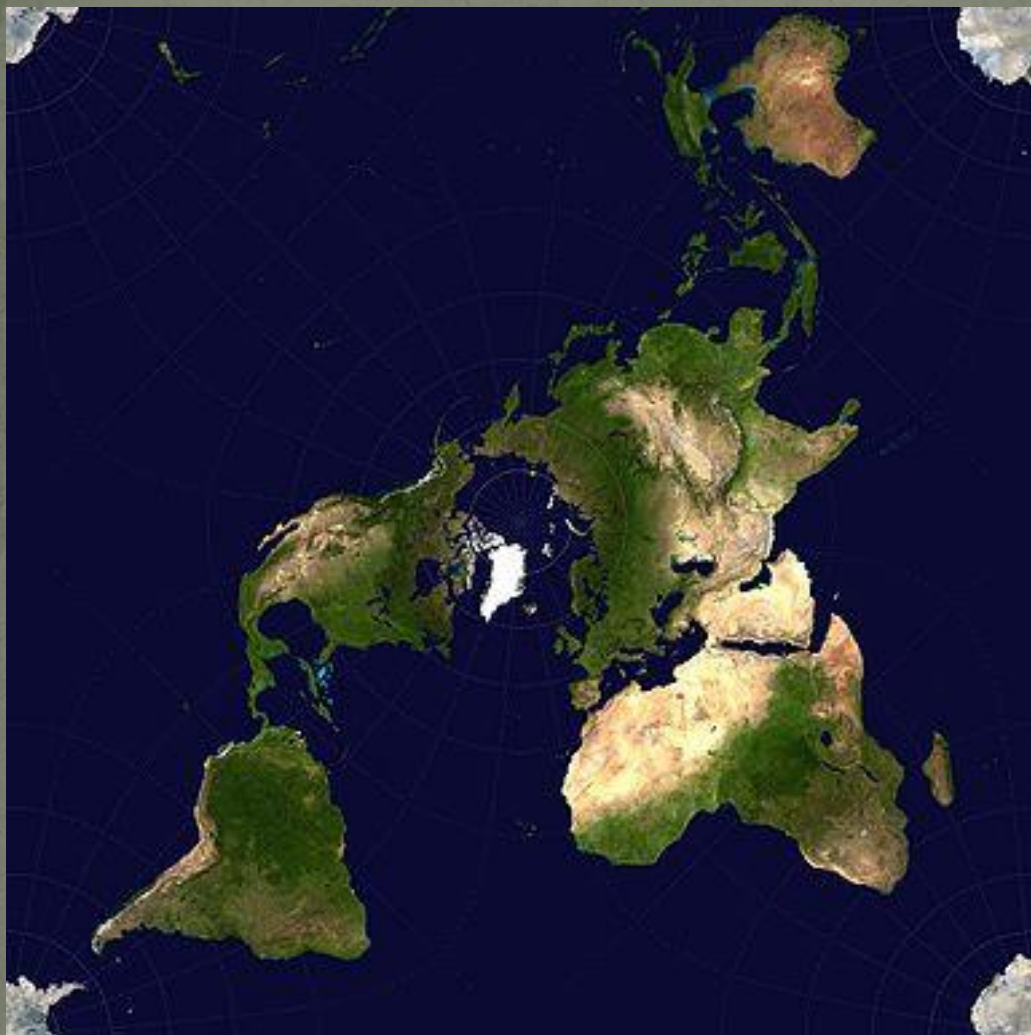
Projeção Sinusoidal

A projeção sinusoidal é uma projeção pseudocilindrica de igual área, às vezes chamada de Sanson-de-Flamsteed ou a projeção de Mercator de igual área.



Projeção van der Grinten

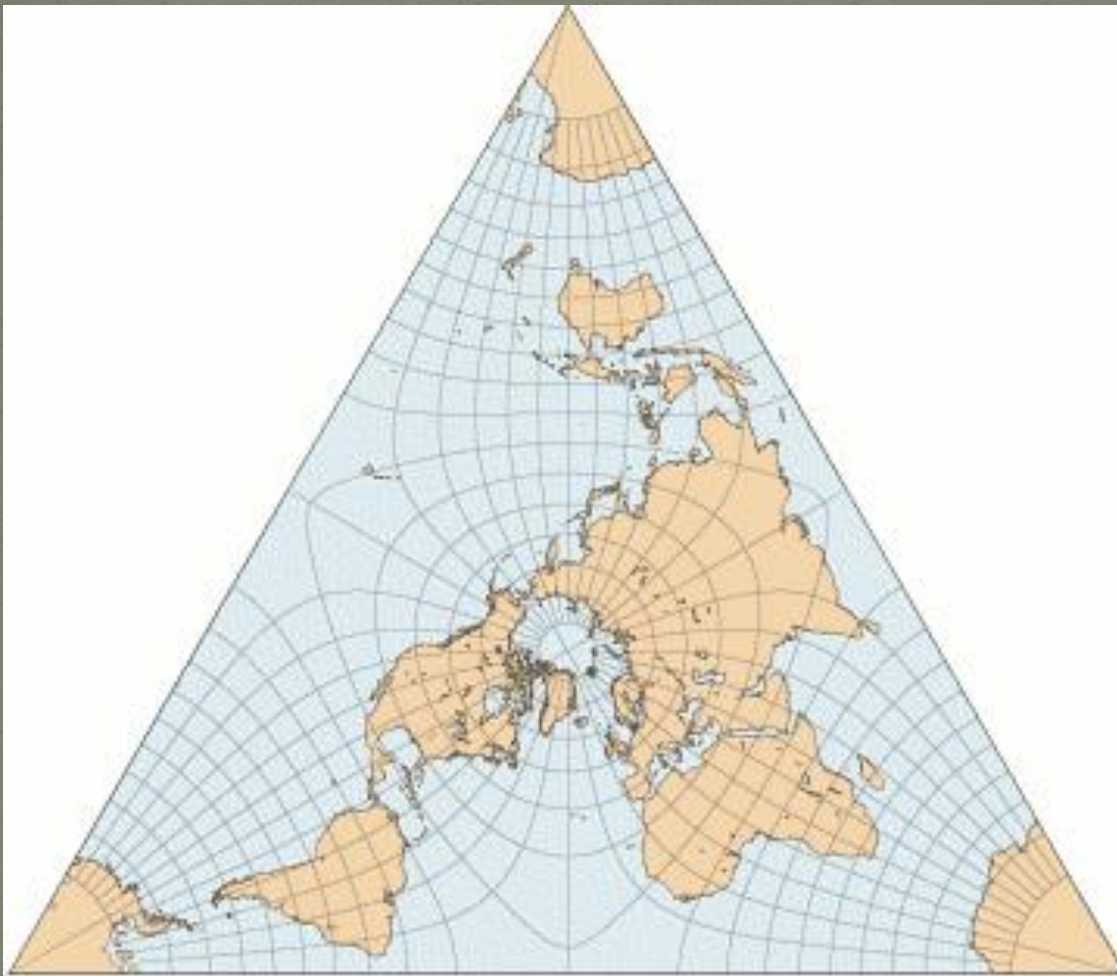
A projeção van der Grinten não é nem de áreas iguais ou conformes. Ela projeta toda a Terra em um círculo, embora as regiões polares estejam sujeitas a distorções extremas. Esta projeção foi a primeira das quatro propostas por Alphons J. van der Grinten em 1904 e, diferentemente da maioria das projeções, é uma construção geométrica arbitrária. Ela ficou famoso quando a National Geographic Society adotou como seu mapa de referência do mundo de 1922 até 1988.



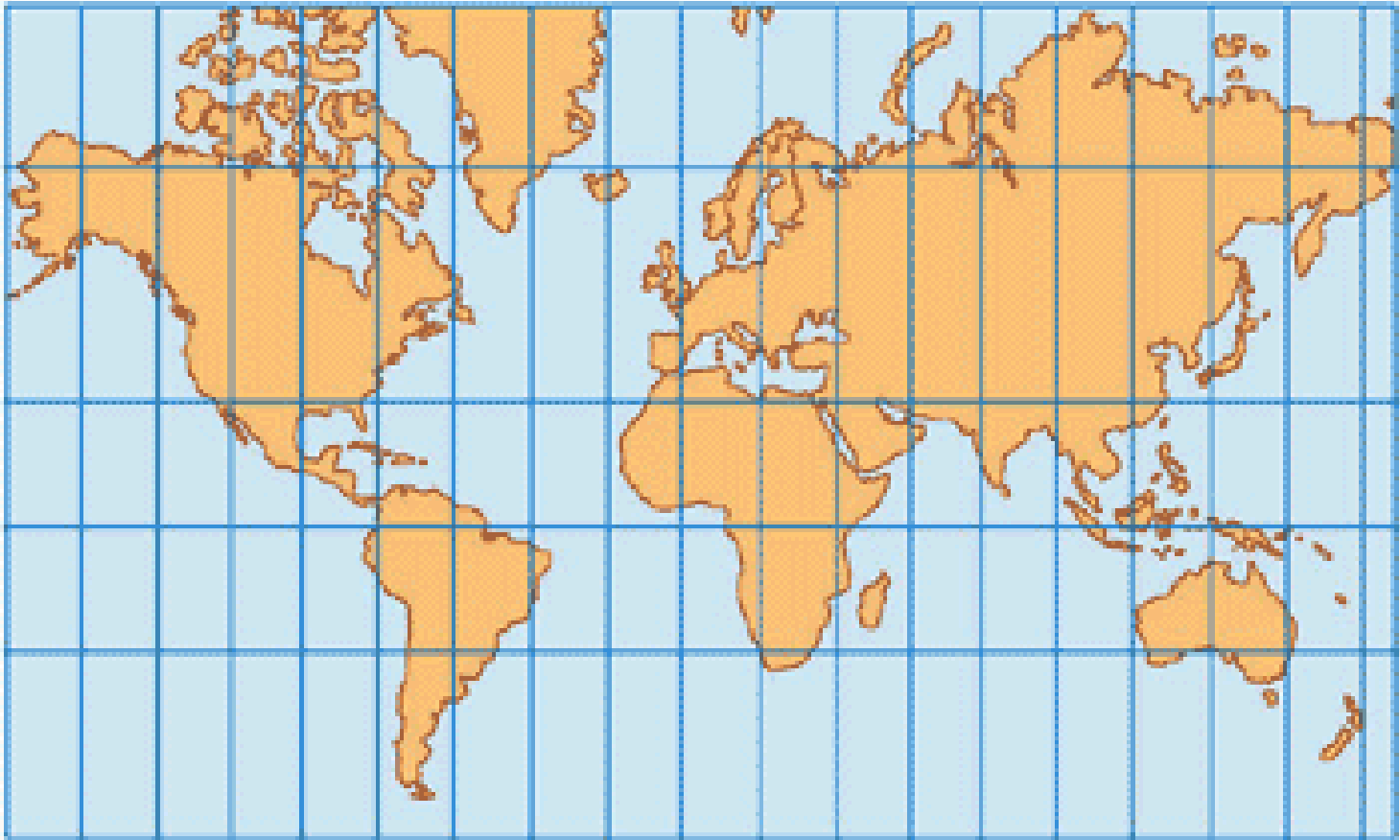
Projeção de Peirce Quincuncial

A projeção de Peirce quincuncial é uma projeção conforme (à exceção de quatro pontos em que sua conformidade é falha) que apresenta a superfície como um quadrado. Foi desenvolvida por Charles Sanders Peirce em 1879.

A projeção quincuncial de Peirce é formada pela transformação da projeção estereográfica com um polo no infinito, por meio de uma função elíptica.



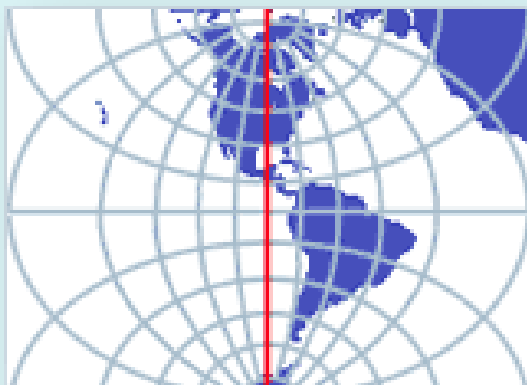
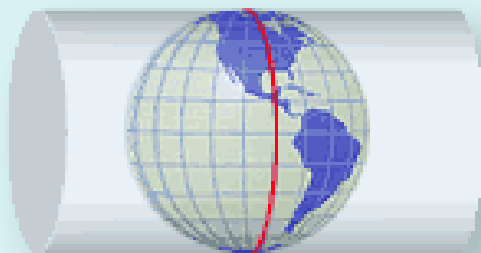
Projeção Poliédrica:
Projeção cartográfica incomum que utilizam o tetraedro como base de projeção.



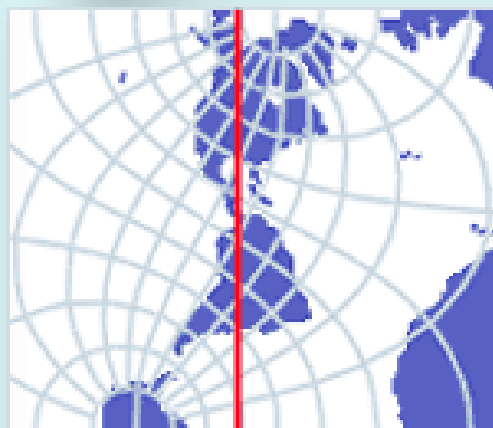
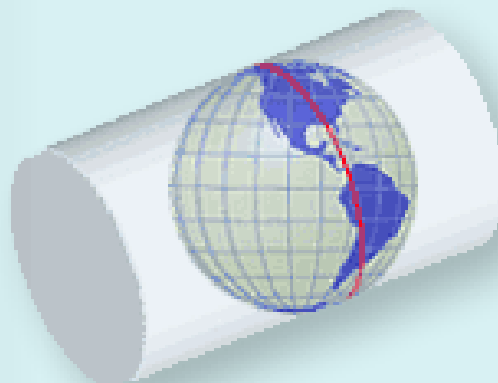
Projeção de Mercator

Nesta projeção os meridianos e os paralelos são linhas retas que se cortam em ângulos retos. Corresponde a um tipo cilíndrico pouco modificado. Nela as regiões de altas latitudes aparecem muito exageradas.

Transverse Mercator

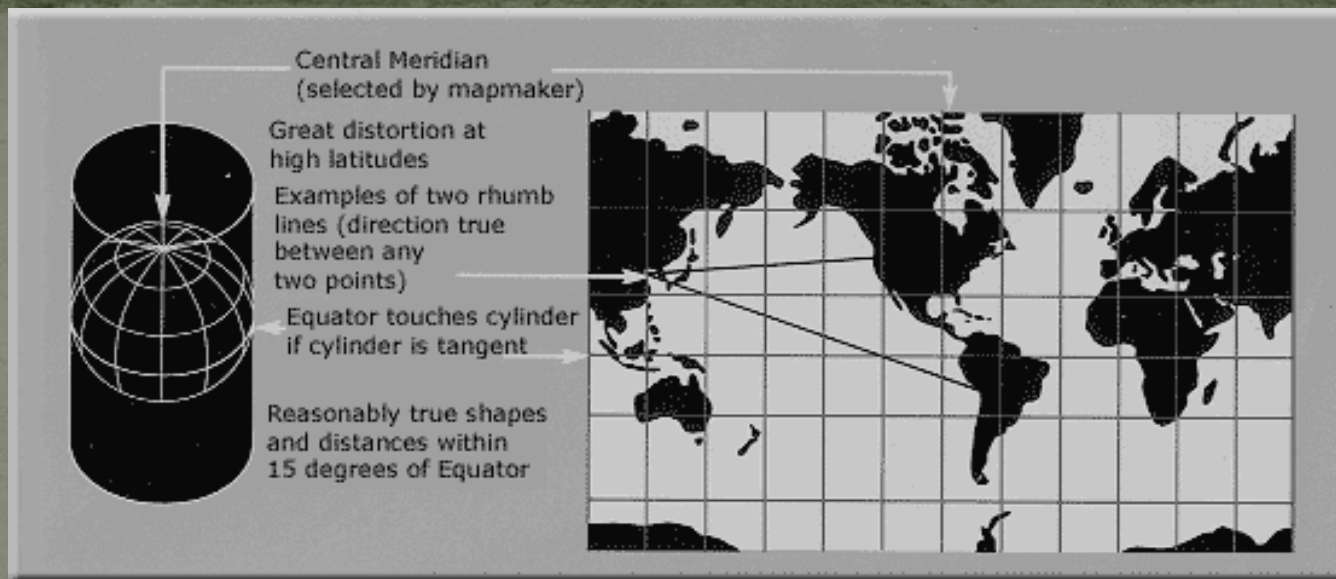


Oblique Mercator



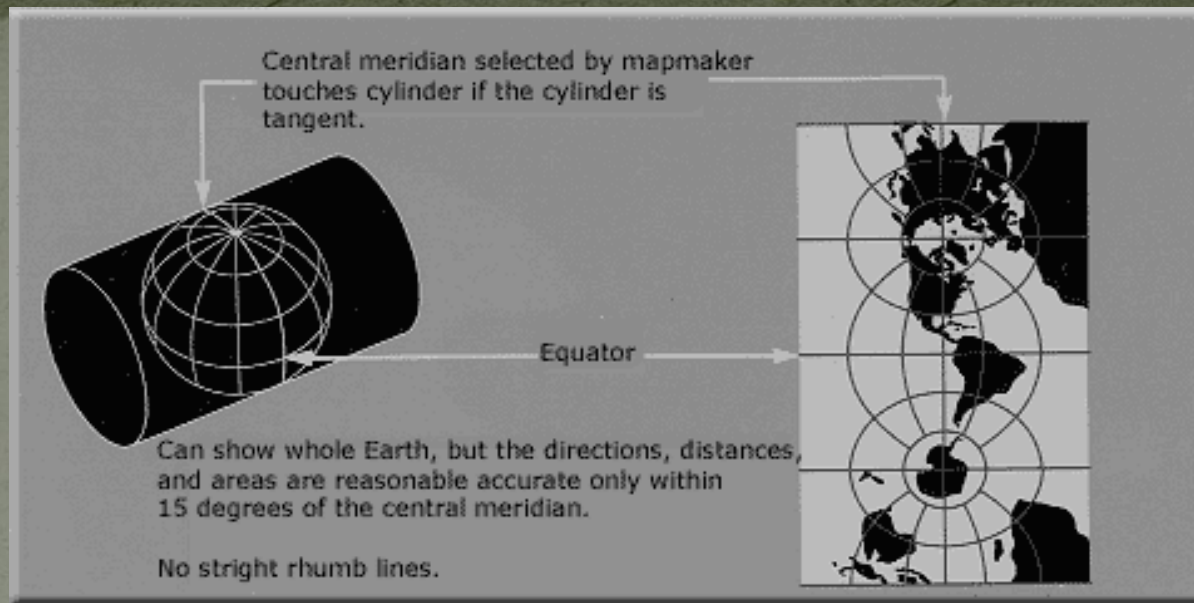
Projeção de Mercator

A projeção de Mercator tem origem a partir de um cilindro tangente ao equador. A projeção de Mercator Transversa é obtida utilizando-se um cilindro que é tangente a um meridiano selecionado. A Projeção Oblíqua de Mercator é obtida utilizando-se um cilindro que é tangente ao longo de um grande círculo com exceção do equador ou de um meridiano.



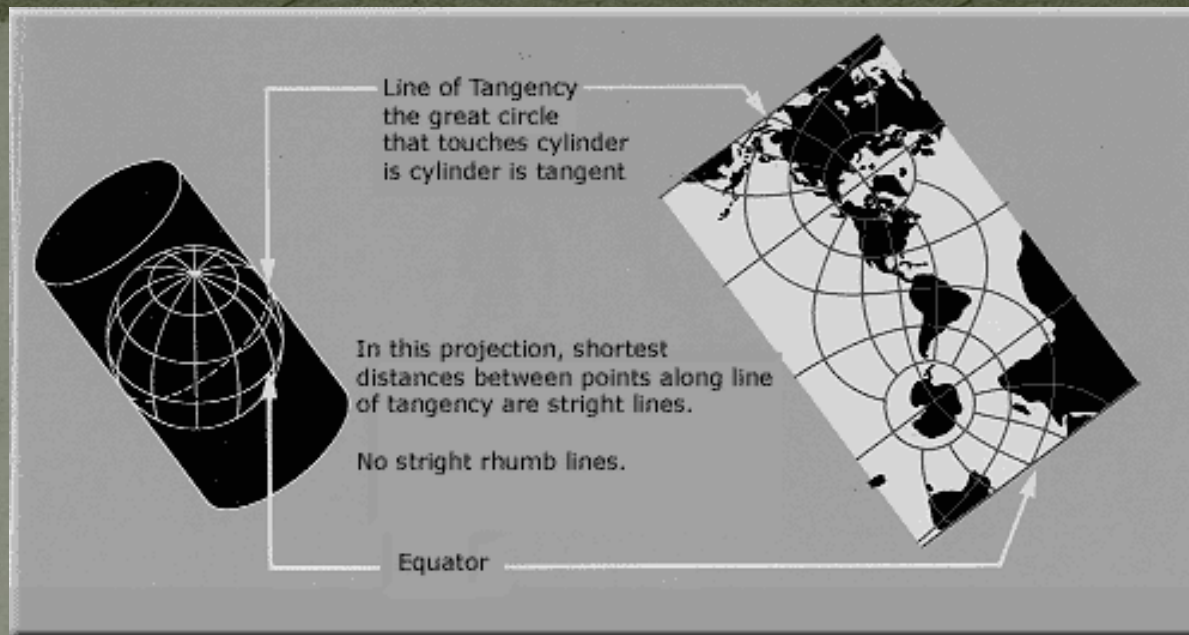
Projeção Mercator

Utilizada para a navegação ou mapas de regiões equatoriais. Qualquer linha reta no mapa é uma linha de rumo (linha de direção constante). Direções ao longo de uma linha de rumo são verdadeiras entre quaisquer dois pontos no mapa, mas uma linha de rumo, geralmente não é a distância mais curta entre dois pontos. As distâncias são verdadeiras somente ao longo do Equador, escalas especiais podem ser usados para medir distâncias ao longo de outros paralelos. Áreas e formas de grandes superfícies apresentam-se distorcidas. A distorção aumenta a medida que nos afastarmos do Equador e é extrema nas regiões polares. O Equador e outros paralelos são linhas retas (o espaçamento aumenta em direção aos polos) e formam com os meridianos (linhas retas equidistantes) ângulos retos. Os polos não são mostrados na projeção. Apresentada por Mercator em 1569.



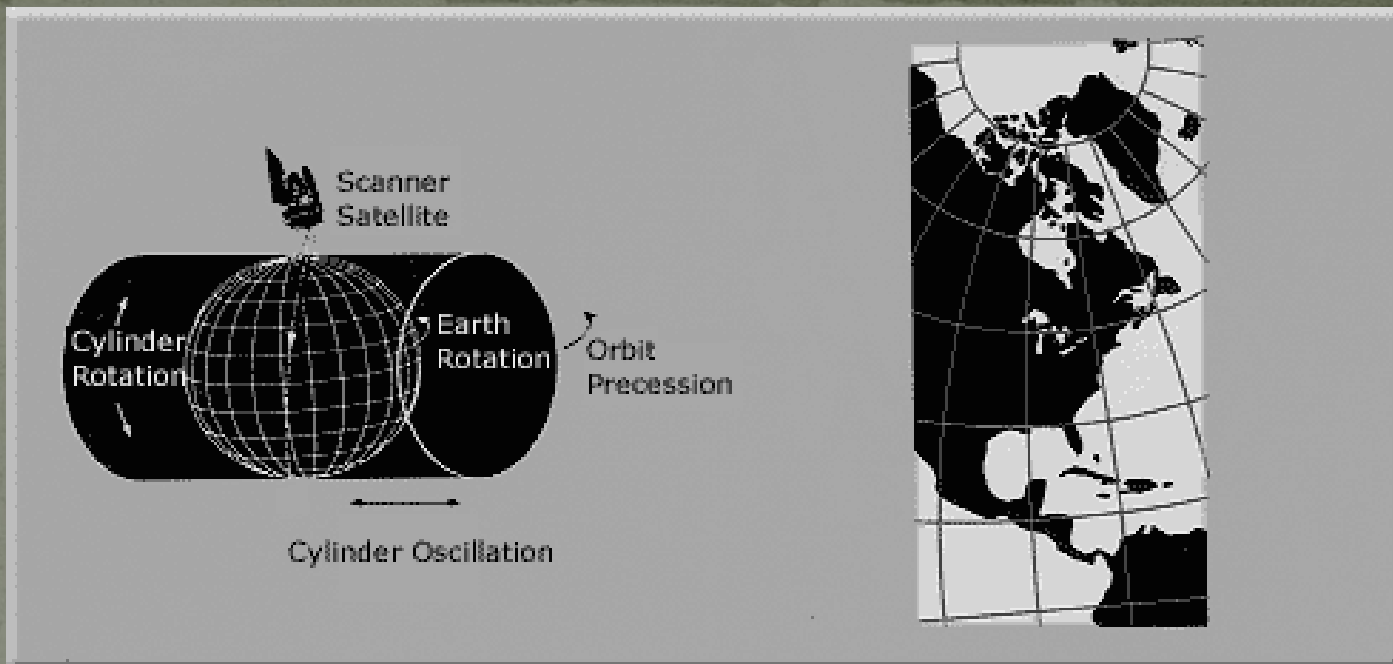
Projeção Transversa de Mercator

É usado para o mapeamento de grandes áreas que apresentam extensão maior na direção norte-sul. As distâncias são verdadeiras somente ao longo do meridiano central, ou então ao longo de duas linhas paralelas a ele, mas todas as distâncias, direções, formas e áreas são razoavelmente precisas no intervalo de 15° do meridiano central. Distorções de distâncias, direções e tamanho das áreas aumentam rapidamente fora da faixa de 15° . Como o mapa é conforme, formas e ângulos dentro de qualquer pequena área são essencialmente verdadeiros. Aumenta o espaçamento da graticula com o afastamento do meridiano central. O Equador é uma reta. Outros paralelos são curvas complexas côncavas quanto mais próximo do polo. O Meridiano central, e cada meridiano a 90° a partir deste são retas. Outros meridianos são curvas complexas côncava em direção meridiano central. Apresentado por Lambert em 1772.



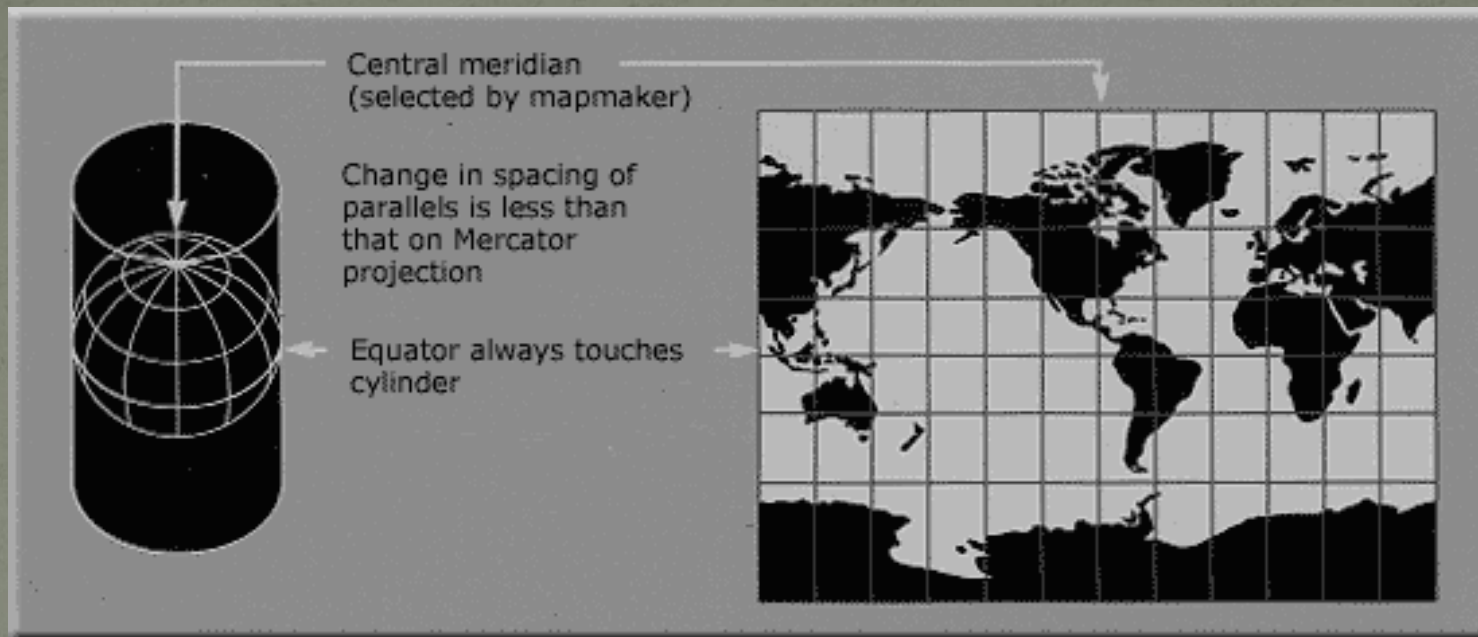
Projeção Oblíqua de Mercator

Usada para mostrar as regiões ao longo de um grande círculo, com exceção do Equador, ou de um meridiano, ou seja, tem a sua extensão geral oblíqua ao equador. Este tipo de mapa pode ser feito para mostrar como uma linha reta é a distância mais curta entre dois pontos pré-selecionados ao longo do círculo escolhido. As distâncias são verdadeiras somente ao longo do grande círculo (a linha de tangência da projeção), ou ao longo de duas linhas paralelas a ela. Distâncias, direções, áreas e formas são bastante precisas dentro de 15° do grande círculo. O mapa é conforme, mas não perspectivo, igual ou equidistante. Linhas de rumo são curvas. Aumenta o espaçamento da quadrícula com o aumento da distância do grande círculo, mas a conformidade é mantida. Ambos os polos podem ser mostrados. Projeção desenvolvida por Rosenmund 1900-1950, Laborde, Hotine et al.



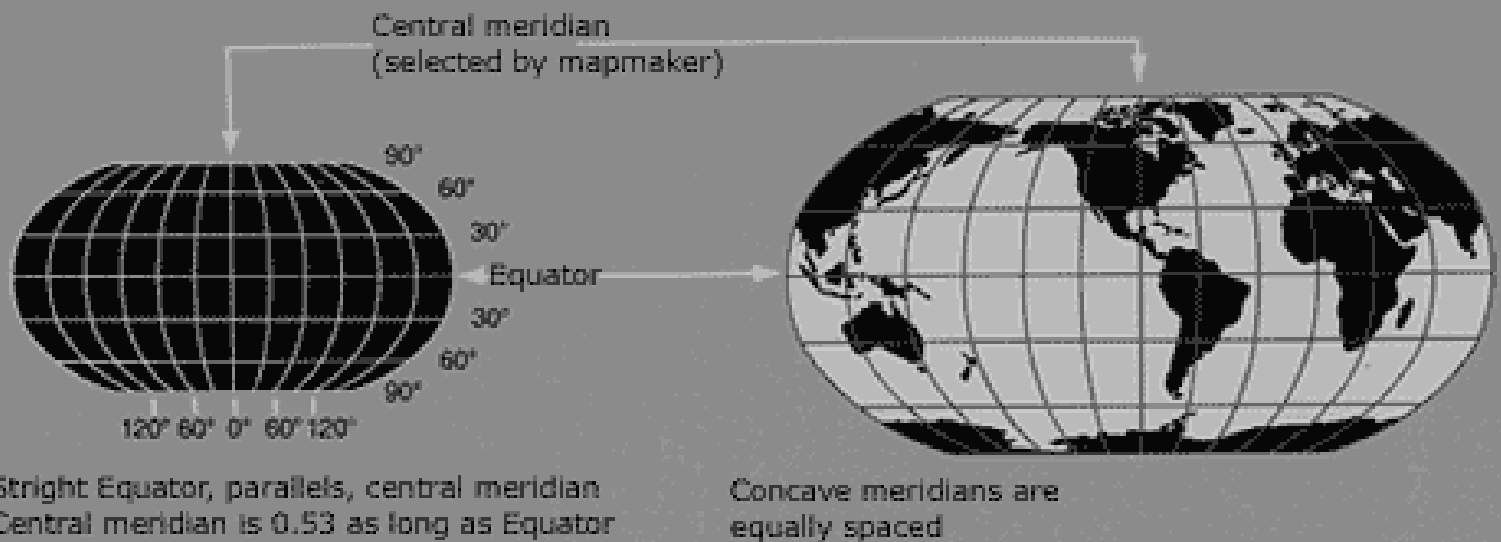
Projeção Espacial Oblíqua de Mercator

Esta nova projeção conforme foi desenvolvido pelo USGS para uso em imagens Landsat, devido não apresentar nenhuma distorção ao longo do groundtrack curvo sob o satélite. Essa projeção é necessária para o mapeamento contínuo de imagens de satélite, mas é útil apenas para uma faixa relativamente estreita ao longo da groundtrack. Mapas Espaciais Oblíquo de Mercator mostram o groundtrack de um satélite como uma linha curva que está continuamente na escala real como em órbita contínua. A extensão do mapa é definida pela órbita do satélite. O mapa é basicamente conforme, especialmente na região de digitalização do satélite. Desenvolvido em 1973-1979 por Colvocoresses A.P., Snyder J.P. e Junkins J.L.



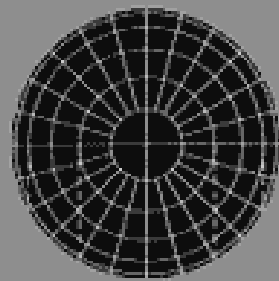
Projeção Cilíndrica de Miller

Usada para representar o mundo inteiro em uma moldura retangular. Assemelha-se com a projeção de Mercator, mas não é útil para a navegação. Mostra os polos como linhas retas. Evita alguns dos exageros da escala de Mercator, mas não preserva nem as formas nem as áreas sem distorções. Os rumos e as distâncias são verdadeiros apenas ao longo do equador. Distorções de distâncias, áreas e formas são extremas nas altas latitudes. O mapa não apresenta áreas iguais, equidistantes, conforme ou perspectiva. Apresentada por O. de M. Miller, em 1942.



Projeção de Robinson

Usa coordenadas tabeladas ao invés de fórmulas matemáticas para representar o mundo. Melhor equilíbrio de forma e tamanho das áreas das altas latitudes do que nas projeções de Mercator, Van der Grinten, ou Mollweide. A União Soviética, Canadá, Groenlândia em verdadeiro tamanho. Direções reais ao longo de todos os paralelos e do meridiano central. Distâncias constantes ao longo do Equador e outros paralelos, mas as escalas variam. Verdadeira escala ao longo de 38° N e S, constante ao longo de qualquer paralelo dado, mesmo ao longo do N e S paralelos à mesma distância. Não conforme, igual área, equidistante e perspectiva. Apresentada por Arthur H. Robinson em 1963. Pseudocilíndrica ("direito constante") de projeção.



Polar -
Mapmaker selects
North or South Pole

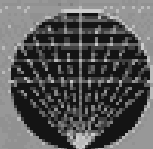
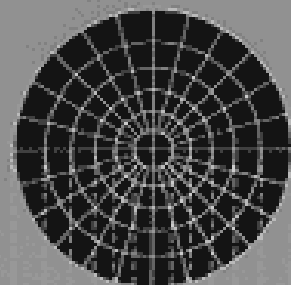
Oblique -
Mapmaker selects any
point of tangency except
along the Equator or
Pole



Equatorial -
Mapmaker selects
central meridian

Projeção Ortográfica

Usado para vista em perspectiva da Terra. A Terra aparece como seria em uma fotografia do espaço profundo. Direções são verdadeiras apenas no ponto central da projeção. A escala diminui em todas as linhas que irradiam a partir do ponto central da projeção. Qualquer reta que passa pelo ponto central é um grande círculo. As áreas e as formas são distorcidas pela perspectiva; aumenta a distorção da distância a partir do ponto central. O mapa é a perspectiva da área, mas não conforme ou igual. No aspecto polar, as distâncias são verdadeiras ao longo do equador e todos os outros paralelos. A projeção ortográfica era conhecida pelos egípcios e gregos há 2.000 anos. Ponto de projeção está no infinito.



Plane of
Projection

Equator

Point of Projection



Polar -
Mapmaker selects
North or South Pole



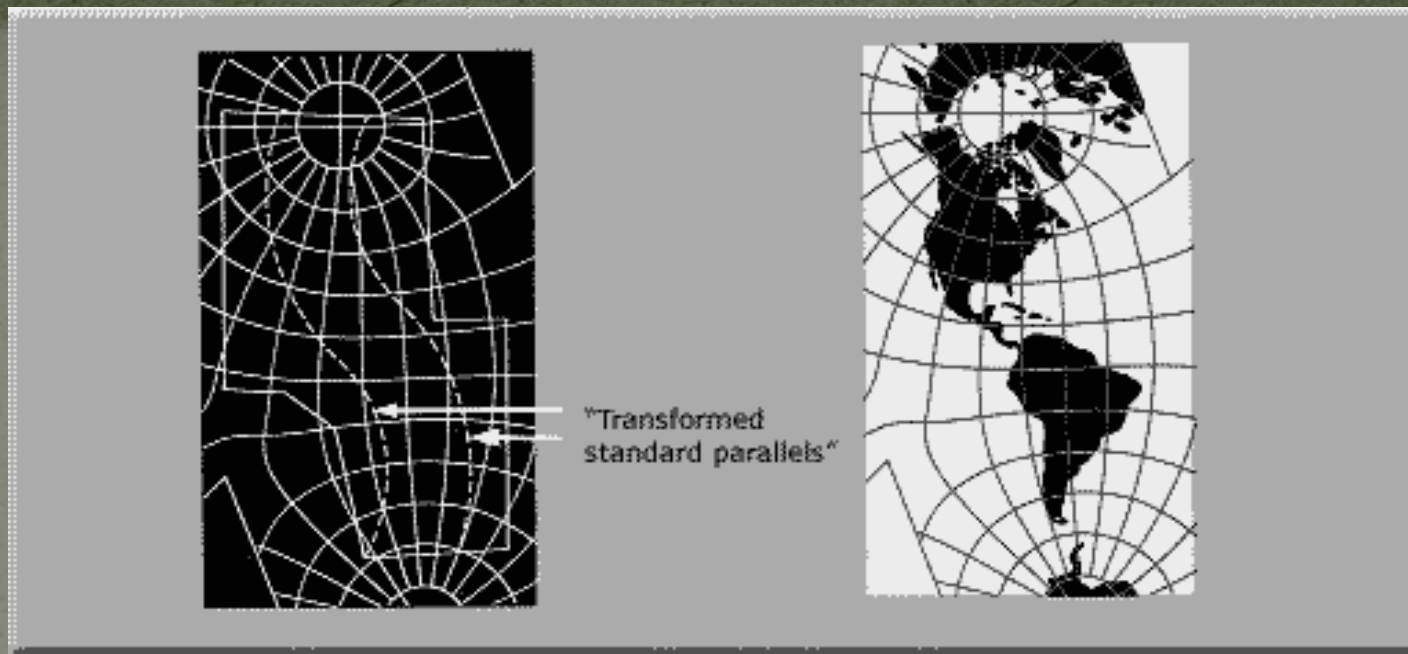
Oblique -
Mapmaker selects any point
of tangency except
along the Equator
or at Pole



Equatorial -
Mapmaker selects
central meridian

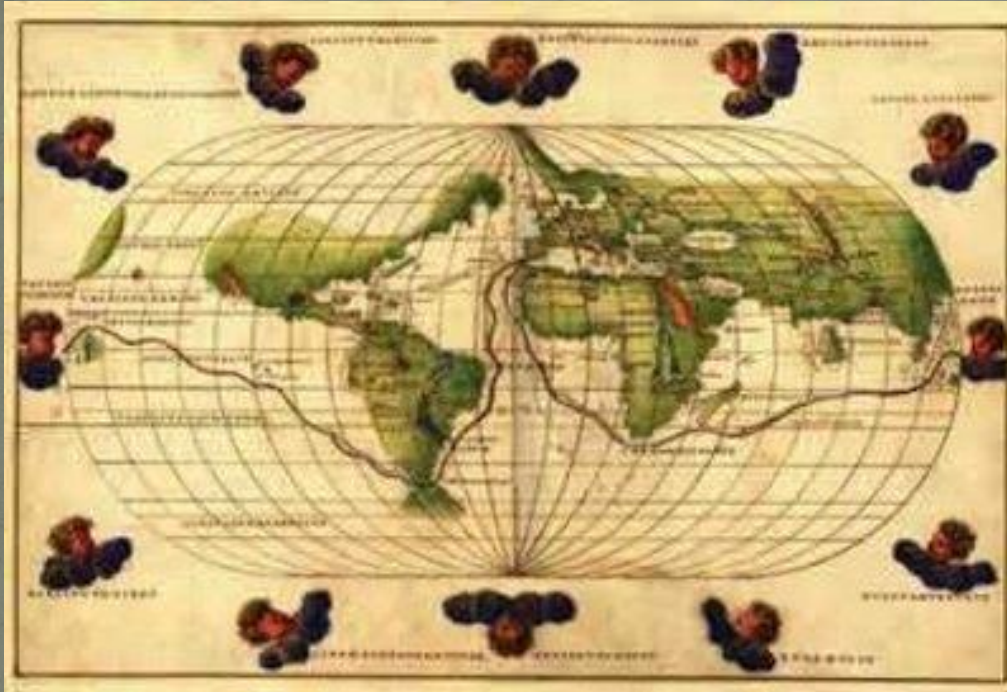
Projeção Estereográfica

Pode ser usado para mapear grandes áreas de dimensões continentais de forma semelhante, em todas as direções. Usada em geofísica para resolver problemas de geometria esférica. Aspecto Polar usado para mapas topográficos e cartas de navegação em latitudes acima de 80° . Direções verdadeiras apenas no ponto central da projeção. A escala aumenta com o afastamento do ponto central. Qualquer reta que passa pelo ponto central é um grande círculo. Distorção de áreas e formas são grandes com o aumento da distância do ponto central. O mapa é conforme e perspectiva, mas não de igual área ou equidistante. Data do século 2 a.C. Atribuída a Hiparco. Azimutal-Geometricamente projetada sobre um plano. Ponto de projeção na superfície do globo em frente ao ponto de tangência.

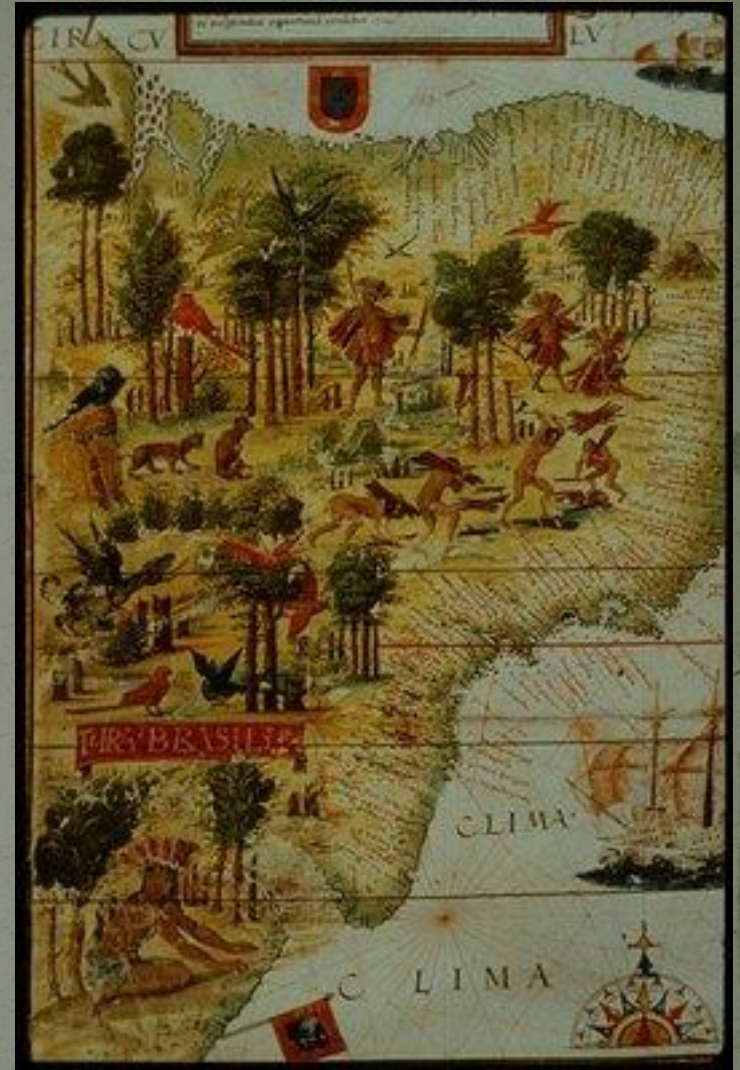


Projeção Cônica Conforme Bipolar Oblíqua

Esta projeção é usada para mostrar um ou ambos os continentes americanos. A escala é verdadeira ao longo de duas linhas (paralelos standard) que não se encontram ao longo de qualquer meridiano ou paralelo. A escala é comprimida entre essas linhas e expandida para além delas. A escala é geralmente boa, mas o erro é de até 10% na borda da projeção. Mantém a propriedade das conformidades exceto por um pequeno desvio onde as duas projeções cônicas aderirem. Mapa da área é conforme, mas não igual, equidistante, ou perspectiva. Apresentado por O.M. Miller e W.A. Briesemeister em 1941. Cônica-matemáticamente baseada em dois cones cujos vértices estão a 104° entre si e são obliquamente secante.



Mapamundi, Battista Agnese, Veneza, 1540



Brasil, Miller Atlas, 1519



Mapa do Brasil de 1556, mostrando cenas da vida indígena.

Este mapa está orientado com o Norte no lado direito do mapa e o Sul do lado esquerdo.