# APLICAÇÃO DO SISTEMA CARTOGRÁFICO ARGENTINO GAUSS-KRÜGER NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

**Nathan Senger** [1]

**Maria Eugenia Figueiredo Piegas** [2]

**Leonard Niero Da Silveira** [3]

**Resumo:**

O sistema de projeção de Gauss-Krüger, implantado pelo Instituto Geográfico Militar para realizar a confecção de todas as cartas topográficas nacionais, fraciona a Argentina (setor continental e Ilhas Malvinas) em 7 faixas meridianas numeradas de oeste a leste. O sistema "puro" tem fusos com amplitude de 3°, suas coordenadas tem origem no cruzamento do equador com o meridiano central do fuso onde as ordenas partem de 5.000.000,000 m e as abcissas partem de 200.000,000 m. O sistema cartográfico argentino também contempla e suas faixas 6 e 7, além do território paraguaio e parte do território Brasileiro (Região Sul).A cidade de Itaqui, Estado do Rio Grande do Sul, é abrangida pela faixa número 6, cujo meridiano central tem a longitude de 57º W. Neste trabalho, foi efetuado a comparação de uma distância entre dois pontos no Sistema de Gauss-Krüger e no sistema plano topográfico local para verificar a possibilidade do uso do sistema cartográfico argentino em regiões de fronteira , neste caso a fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul. A área de estudo está situada no campus da Unipampa na cidade de Itaqui, Estado do Rio Grande do Sul, entre as latitudes de 29º 09’ 14"S e 29° 09’ 42"S e entre as longitudes de 56° 33’11" W e 56° 33’ 20" W. Na área de estudo foram tomados dois pontos, P1 e P2, com coordenadas geodésicas elipsoidais (latitude e longitude) na qual foram transformadas em coordenadas nos sistemas plano topográfico local e Gauss-Krüger. Após os cálculos foram obtidos os seguintes resultados: Coordenadas no sistema Plano Topográfico Local: P1 (X: 150.000,000; Y: 250.000,000) e P2 (X: 150.115,943; Y: 250.797,125) e no sistema Gauss-Krüger: P1 ( X: 6.543.302,373; Y: 6.774.688,392) e P2 (6.543.421,331; Y: 6.775.485,078) e as distâncias no plano topográfico local e Gauss-Krüger, respectivamente: 805,5129 e 805,5183. Os resultados apontam que o sistema utilizado na Argentina se mostra viável em aplicações cartográficas na região da fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul ao compararmos com o Plano Topográfico Local, que é o sistema que melhor traduz os valores reais. Pode-se concluir que o sistema cartográfico argentino de Gauss-Krüger pode ser utilizado na cidade de Itaqui-RS pois é possível constatar uma diferança muito pequena quanto à distância linear entre o sistema argentino e o sistema plano topográfico local, que é usado na região de estudo.

**Palavras-chave:** Cartografia, comparação, faixas, coordenadas

**Modalidade de Participação:** Iniciação Científica

# APLICAÇÃO DO SISTEMA CARTOGRÁFICO ARGENTINO GAUSS-KRÜGER NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

[1] Aluno de graduação. nathansengerm@gmail.com. Autor principal

[2] Aluno de graduação. mariaeugeniafp95@gmail.com. Co-autor

[3] Docente. leonardsilveira@unipampa.edu.br. Orientador

# APLICAÇÃO DO SISTEMA CARTOGRÁFICO ARGENTINO GAUSS-KRÜGER NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema de projeção de Gauss-Krüger, implantado pelo Instituto Geográfico Militar para realizar a confecção de todas as cartas topográficas nacionais, fraciona a Argentina (setor continental e Ilhas Malvinas) em 7 faixas meridianas numeradas de oeste a leste. O sistema "puro" tem fusos com amplitude de 3°, suas coordenadas tem origem no cruzamento do equador com o meridiano central do fuso onde as ordenas partem de 5.000.000,000 m e as abcissas partem de 200.000,000 m. Baseia-se na projeção cilíndrica tranversa de Mercator, tendo como principal características a conformidade, ou seja, a predisposição de conservar os ângulos e pequenas áreas em detrimento da forma de grandes áreas em função de suas distâncias lineares (que só não irão sofrer distorções se a linha estiver no sentido Norte-Sul sobre o contato com a superfície do cílindro), o contato entre a superfície de referência e a superfície de projeção é tangente, o que implica que este sistema de projção cartográfica seja mais apropriado à áreas com maior extensão Norte-Sul e limitada extensão Leste-Oeste.

O sistema Gauss-Krüger em uso no território argentino foi modificado em sua origem das ordenadas, que é o polo sul ao invés do Equador do sistema "puro".

O sistema cartográfico argentino também contempla e suas faixas 6 e 7, além do território paraguaio e parte do território Brasileiro (Região Sul).

A cidade de Itaqui, Estado do Rio Grande do Sul, é abrangida pela faixa número 6, cujo meridiano central tem a longitude de 57º W.

Neste trabalho, foi efetuado a comparação de uma distância entre dois pontos no Sistema de Gauss-Krüger e no sistema plano topográfico local para verificar a possibilidade do uso do sistema cartográfico argentino em regiões de fronteira , neste caso a fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul.

## 2 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA GAUSS-KRÜGER

O sistema de Gauss-Krüger é um sistema flexível e pode ser ajustado para se adaptar a qualquer região. Na República Argentina foram estabelecidas sete faixas (fusos), cuja origem das ordenadas é o polo sul e das abcissas é o meridiano central de cada fuso, porém cada faixa possui um valor diferente para o meridiano central para não ter mais de um ponto com as mesmas coordenadas em território argentino.

Tabela 1-Fusos ou Faixas Gauss-Krüger para a Argentina

| Faixa | MC | Limite da Faixa | Ordenada Y |
|---|---|---|---|
| 1 | -72° | -73°30' ~ -70°30' | 1.500.000 |
| 2 | -69° | -70°30' ~ -67°30' | 2.500.000 |
| 3 | -66° | -67°30' ~ -64°30' | 3.500.000 |
| 4 | -63° | -64°30' ~ -61°30' | 4.500.000 |
| 5 | -60° | -61°30' ~ -58°30' | 5.500.000 |
| 6 | -57° | -58°30' ~ -55°30' | 6.500.000 |
| 7 | -54° | -55°30' ~ -52°30' | 7.500.000 |

Fonte: http://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/ProduccionCartografica/sistemas-de-proyeccion

Ao menos duas faixas (fusos) do sistema argentino estão sobre o território brasileiro e podem atender de forma tecnicamente viável a uma base cartográfica comum entre os dois

países, sendo as faixas 6 e 7 sobre parte do território brasileiro, conforme mostra a figura 1.

Figura 1- Sistema Gauss-Krüger para o território argentino.

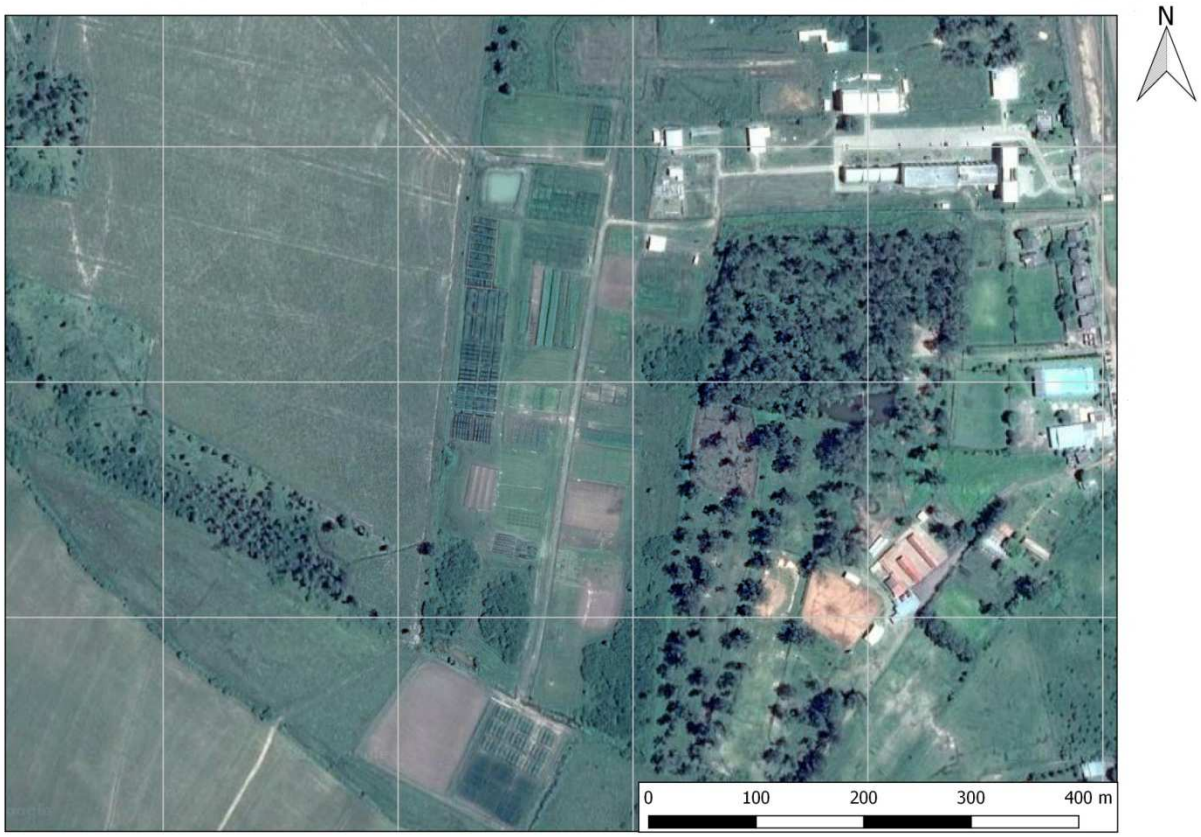



Fonte: http://www.cicyttp.org.ar/climatologiafca/docencia/apuntes/SIG_2009_Tema8.pdf/

## 3 METODOLOGIA

A área de estudo está situada no campus da Unipampa na cidade de Itaqui, Estado do Rio Grande do Sul, entre as latitudes de 29º 09’ 14”S e 29° 09’ 42”S e entre as longitudes de 56° 33’11” W e 56° 33’ 20” W conforme mostrado na figura 2.

Figura 2 - Área de estudo




Fonte Google Earth, 2018.

Na área de estudo foram tomados dois pontos, P1 e P2, com coordenadas geodésicas elipsoidais (latitude e longitude) na qual foram transformadas em coordenadas nos sistemas plano topográfico local e Gauss-Krüger.

As coordenadas dos pontos P1 e P2 no plano topográfico local são mostrados na tabela 2.

Tabela 2- Coordenadas no sistema plano topográfico local

| Ponto | X(m) | Y(m) |
|---|---|---|
| P1 | 150.000,000 | 250.000,000 |
| P2 | 150.115,943 | 250.797,125 |

Fonte do autor,2018.

Na tabela 3, são apresentadas as coordenadas no sistema de Gauss-Krüger, para a faixa 6.

| Ponto | X(m) | Y(m) |
|---|---|---|
| P1 | 6.543.302,373 | 6.774.688,392 |
| P2 | 6.543.421,331 | 6.775.485,078 |

Fonte do autor,2018

As distâncias nos dois sistemas, foram calculadas por meio da equação 1:

$$D = \sqrt{(X_2-X_1)^2+(Y_2-Y_1)^2} \qquad (1)$$

A tabela 4 mostra as distâncias nos sistemas Plano Topográfico Local (PTL) e Gauss-Krüger (GK).

Tabela 4 - Distâncias nos sistemas PTL e GK.

| Sistema Cartográfico | Distância (m) |
|---|---|
| Plano Topográfico Local | 805,5129 |
| Gauss-Krüger | 805,5183 |

Fonte do autor,2018

## 3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Os resultados obtidos por meio dos cálculos apontam que o sistema utilizado na Argentina se mostra viável em aplicações cartográficas na região da fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul ao compararmos com o Plano Topográfico Local, que é o sistema que melhor traduz os valores reais. Na tabela 4 pode-se observar uma diferença de aproximadamente 0,006 m nas distâncias entre os pontos P1 e P2 nos sistemas Gauss-Krüger e Plano Topográfico Local o que se mostra ser um resultado bastante satisfatório para aplicações em obras civis de interesse internacional.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que o sistema cartográfico argentino de Gauss-Krüger pode ser utilizado na cidade de Itaqui, fronteira oeste do Rio Grande do Sul, pois é possível constatar uma diferança muito pequena quanto à distância linear entre o sistema argentino e o sistema plano topográfico local, que é usado na região de estudo. Dessa forma, é possível afirmar que a confecção de bases cartográficas e aplicação do sistema de Gauss-Krüger é perfeitamente possível em território brasileiro na fronteira com a República Argentina.

## REFERÊNCIAS


INSTITUTO GEOGRÁICO NACIONAL. **Sistemas de proyección**. Disponível em <http://ign.gob.ar/NuestrasActividades/ProduccionCartografica/sistemas-de-proyeccion>. Acesso em 08/06/2018

MUZY, G. A, SILVEIRA, L.N, FEIJÓ,G. K, TRACHTA,M.R, VIANA, R. M. **Influência da deformação linear em mapeamento para gestão territorial e projetos em diferentes sistemas de projeção cartográfica em região de fronteira entre Brasil e Argentina** . In:13° Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial, 2018, Florianópolis. **Anais...** COBRAC: UFSC, 2018.

Rubén,B . **Sistema Gauss-Krüger.** Rio Negro Universidad Nacional, 2013.

SILVEIRA L.N. Transformação de coordenadas geodésicas elipsoidas em coordenadas planas Gauss-Krüger(Sistema Cartográfico Argentino) **A Mira**, Criciúma, v.183, p.38-39, 2018.

INSTITUTO GEOGRÁICO NACIONAL. **Sistemas de proyección**. Disponível em <http://ign.gob.ar/NuestrasActividades/ProduccionCartografica/sistemas-de-proyeccion>.