

ESTUDO SOBRE AS PROJEÇÕES ORTOGONAIS PARA DELIMITAÇÃO DAS FRONTEIRAS ESTADUAIS MARÍTIMAS

DEIVID REIS VIANA^{1*}, ISABELLA DANTAS LIMA²,
ROGÉRIO RICARDO DA SILVA³; PIERRE MOURA⁴

¹ Eng. Agrimensor, 5º Centro de Geoinformação – 5º CGEO; Fone: (21) 2518-5177, deivid.viana@eb.mil.br

² Eng. Cartógrafo, 2º Centro de Geoinformação – 2º CGEO; Fone: (61) 34153880, isabella.lima@eb.mil.br

³ Eng. Cartógrafo, 5º Centro de Geoinformação – 5º CGEO; Fone: (21) 2518-5177, rogerio.ricardo@eb.mil.br

⁴ Eng. Cartógrafo, 5º Centro de Geoinformação – 5º CGEO; Fone: (21) 2518-5177, pierre.moura@eb.mil.br

Apresentado no 74º
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: Existem demandas interestaduais acerca da definição de limites marítimos uma vez que tais limites servem de parâmetro para divisão de compensações financeiras provenientes da exploração de recursos naturais. Este trabalho objetivou reproduzir o traçado das linhas geodésicas de projeção em relação à plataforma continental brasileira para fixação dos limites interestaduais dos Estados-membros costeiros. A metodologia baseou-se no Projeto Plataforma Continental (IBGE, 1986) e no Relatório Técnico do DGC 01 (IBGE, 1988) e foram utilizadas cartas náuticas e topográficas disponíveis a época. Utilizou-se ainda software ARCGIS para digitalização vetorial da costa brasileira a partir destes insumos bem como para traçar as bissetrizes a partir das projeções ortogonais. Os resultados demonstraram que a metodologia aplicada pelo IBGE necessita de regulamentação legal e ou critérios atualizados para que as demandas nacionais referentes aos limites marítimos e seus conseqüentes desdobramentos sejam sanadas, em virtude da existência de dúvidas quanto à aplicação de critério para definição de pontos apropriados.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologias, plataforma continental, limites interestaduais, pontos apropriados.

STUDY ON ORTHOGONAL PROJECTIONS FOR THE DELIMITATION OF MARITIME STATE BORDERS

ABSTRACT: There are interstate demands on the definition of maritime boundaries since these limits serve as a parameter for the division of financial compensation from the exploitation of natural resources. This work aimed to reproduce the layout of the geodetic projection lines in relation to the Brazilian continental shelf to establish the interstate boundaries of the coastal Member States. The methodology was based on the Continental Shelf Project (IBGE, 1986) and the DGC 01 Technical Report (IBGE, 1988) and nautical and topographic charts were used at the time. We also used ARCGIS software for vectorial digitization of the Brazilian coast from these inputs as well as to trace the bisectors from the orthogonal projections. The results showed that the methodology applied by the IBGE requires legal regulations and or updated criteria so that national demands regarding maritime boundaries and their consequent unfolding are remedied, due to the existence of doubts as to the application of criteria for the definition of appropriate points.

KEYWORDS: Geotechnologies, continental shelf, interstate boundaries, appropriate points.

INTRODUÇÃO

Existem demandas interestaduais acerca da definição de limites marítimos e em função de tais demandas, faz-se necessário um estudo acerca do assunto que envolve tanto Estados como Municípios. O estudo deu-se em toda a costa brasileira, desconsiderando, as fronteiras terrestres. O Brasil é o quinto maior país do mundo em extensão territorial, com 8.514.876 km². O país possui um

litoral com 7.367 km, banhado a leste pelo oceano Atlântico. O contorno da costa brasileira aumenta para 9.200 km se forem consideradas as saliências e reentrâncias do litoral (IBGE, 2010).

Os Limites internacionais Brasileiros são definidos através de Comissões eleitas entre os países interessados. Neste trabalho, far-se-á referência às delimitações marítimas internacionais, uma vez que os pontos de limites internacionais costeiros servem de referência para a delimitação da costa Brasileira, sendo importante ressaltar que as limitações internacionais de Plataforma Continental, se dão por linhas loxodrômicas.

Segundo Krukoski (2000), "a lateral marítima entre o Brasil e a Guiana Francesa é definida como uma linha loxodrômica que, partindo de um ponto estabelecido, segue o azimute de 41°, até o externo da plataforma continental". Nessa localização a plataforma continental se prolonga até a distância de 337 milhas náuticas. A delimitação da lateral marítima entre Brasil e Guiana Francesa, que seguiu o método loxodrômico, foi designado no Tratado assinado entre a França e o Brasil, em 1981. O ponto de partida ficou definido como a intersecção da fronteira na Baía do Oiapoque, fronteira estabelecida por ocasião da V Conferência da Comissão Mista, e da linha de fechamento dessa baía estabelecida durante a VI Conferência da mencionada Comissão Mista.

As negociações estabelecidas entre o Brasil e Uruguai definiram, em 10 de maio de 1969, numa declaração conjunta, que as respectivas jurisdições marítimas seriam delimitadas por uma linha perpendicular a direção geral da costa (BRAZIL- URUGUAY, 1993). A Comissão Mista de Limites e Caracterização da Fronteira Brasil - Uruguai, em ata da XXXVIII Conferência, realizada no dia 12 de outubro de 1971, na cidade do Rio de Janeiro, estabeleceu a barra do arroio Chuí, cujo leito é de instabilidade reconhecida desde a primeira Ata de Limites, de 15 de junho de 1853. O ponto de partida da lateral marítima definida pelas coordenadas de latitude trinta e três graus, quarenta e quatro minutos, trinta e seis segundos e quatrocentos e nove milésimos Sul (-33° 44' 36.409"), e de cinquenta e três graus, vinte e dois minutos, dez segundos e quatrocentos e dezesseis milésimos Oeste (-53° 22' 10.416") (Krukoski,2000).

As linhas de Baixa-Mar, previstas no Decreto 93.189, de 29 de agosto de 1986, são definidas a partir da observação das marés. Segundo Miguens (1996), maré é a oscilação vertical da superfície do mar ou outra grande massa d'água sobre a Terra, causada primariamente pelas diferenças na atração gravitacional da Lua e, em menor extensão, do Sol sobre os diversos pontos da Terra.

O Decreto 93.189/86, que normatiza a Lei 7.525/86, determina que "A Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, para traçar as linhas de projeção dos limites territoriais dos Estados, Territórios e Municípios confrontantes segundo a linha geodésica ortogonal à costa, tomará por base a linha da baixa-mar do litoral continental e insular brasileiro adotada como referência nas cartas náuticas. Para fins de compatibilização dos diversos sistemas de representação dos insumos utilizados, cartas náuticas e topográficas, foram utilizados parâmetros de transformação oficialmente divulgados pelo IBGE na "Resolução do Presidente do IBGE n° 1" (*apud* Fernandes *et al*) e na "Resolução do Presidente do IBGE n° 23" (*apud* Fernandes *et al*).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para melhor compreensão do estudo acerca deste trabalho, são apresentadas as legislações vigentes aplicáveis ao assunto:

Decreto n° 89.817, de 20 de junho de 1984 - estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional.

Lei n° 7.525, de 22 de julho de 1986 - que dispõe sobre a indenização a ser paga pela PETROBRAS e suas subsidiárias aos Estados e Municípios;

Decreto n° 1.530, de 22 de junho de 1995 - declara a entrada em vigor da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, concluída em Montego Bay, Jamaica, em 10 de dezembro de 1982;

Lei n° 9.478, de 6 de agosto de 1997 - dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências;

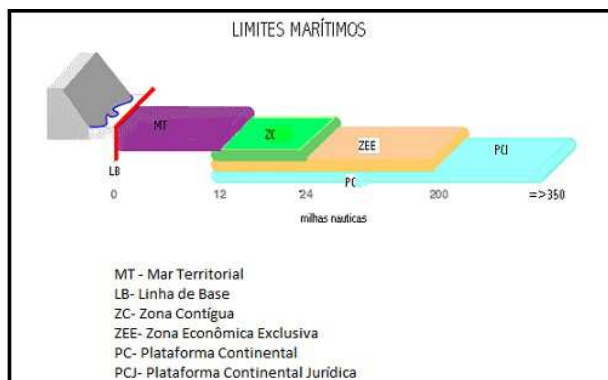
Decreto n° 2.705, de 3 de agosto de 1998 – define critérios para cálculo e cobrança das participações governamentais de que trata a Lei n° 9.478, de 6 de agosto de 1997, aplicáveis às atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural, e dá outras providências;

Decreto nº 8.400, de 4 de fevereiro de 2015 - estabelece os pontos apropriados para o traçado da Linha de Base do Brasil ao longo da costa brasileira continental e insular e dá outras providências.

Lei nº 8.617, de 4 de janeiro de 1993 - dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileiros, e dá outras providências.

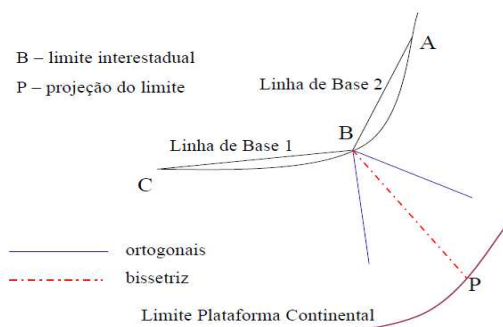
A figura 1 a seguir representa os limites marítimos definidos pela Lei nº 8.617.

Figura 1 –Ilustração dos Limites Marítimos. Fonte: Adaptado de AUSLIG, 2000 apud LIMA, 2001



Decreto nº 93.189, de 29 de agosto de 1986 - de acordo com os Art.4º e 5º, do Decreto nº 93.189, de 29 de agosto de 1986, os limites dos Estados e Territórios serão projetados segundo a linha geodésica ortogonal à costa, conforme figura 2.

Figura 2 - Processo de determinação das ortogonais. Fonte: MARCH, 2009, p. 15.



Enquanto, os limites dos Municípios confrontantes serão projetados segundo o paralelo, além da linha geodésica ortogonal à costa, mantendo-se as respectivas projeções no enquadramento das projeções dos Estados e dos Territórios.

Quanto aos insumos utilizados, procura-se manter os disponíveis à época sendo utilizadas as seguintes cartas Náuticas, fornecidas pela Marinha do Brasil: 110, 201, 400, 410, 500, 511, 600, 720, 800, 802, 803, 810, 900, 910, 1000, 1002, 1100, 1300, 1403, 1404, 1407, 1420, 1504, 1634, 1700, 1800, 1830, 1909, 2000 e 2200. Tais Cartas Náuticas são de escalas variáveis e encontram-se na mapoteca do Centro de Hidrografia da Marinha (CHM).

Foram utilizadas as seguintes cartas topográficas do IBGE e da DSG: SH-22-X-C-III-4, SG-22-X-D-V-4, SG-22-X-D-III-4, SF-23-Z-C-I-4, SF-24-V-C-III-3, SE-24-Y-B-II, SC-24-Z-D-I, SC-24-Z-B-VI-1, SC-25-V-A-V, SB-25-Y-C-VI, SB-25-Y-A, SB-24-X-B-IV, SA-24-Y-A-V, SA-24-Y-A-IV, NA-22-Z-C-II, SC-24, SA-22, SG-22, SA-24, SH-22, SF-23, SE-24, SA-23, SB-24, NA-22, SH-24, SG-23, SI-22, SA-SB-25, SC-25, SE-24, SD-24 e SF-24, bem como arquivos digitais do tipo "shapefiles" colhidos nas diligências. As cartas da DSG e IBGE encontram-se nas escalas 1:1 000 000, 1:250 000, 1:100 000 e 1: 50 000, conforme nomenclaturas apresentadas.

A partir do estudo da legislação apresentada, dos insumos e dos materiais teóricos, foram compatibilizados os diversos sistemas de representação dos insumos, executada a vetorização da Costa Brasileira utilizando o software ARCGIS e posteriormente aplicado o método de Generalização de

Douglas-Peucker, com tolerância de 100Km, que extrai das poligonais um determinado conjunto de pontos da linha de interesse no intuito de verificar a tendência do litoral e produzir os pontos ditos apropriados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

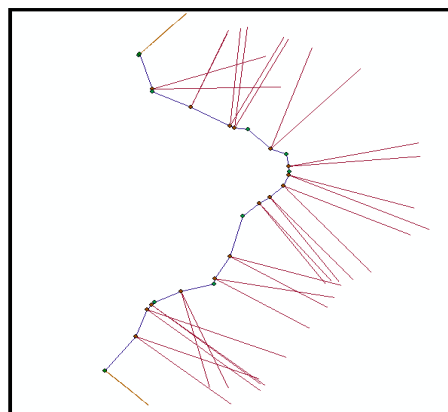
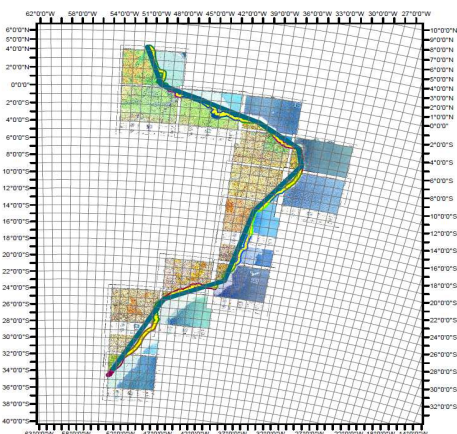
De posse dos pontos auxiliares e dos pontos de limites interestaduais e internacionais, foi gerada uma Linha de Base Reta ligando estes pontos. Com a Linha gerada, foram calculadas as perpendiculares a cada segmento de reta terminado em um limite interestadual.

Conforme figura 3 e 4, é possível verificar o resultado da digitalização e das linhas de base reta, limites estaduais e internacionais, os pontos auxiliares, bem como as projeções ortogonais.

Figura 3 – Representação com generalização da costa .

Figura 4: Ortogonais à costa. Fonte: autor, 2015.

Fonte: autor, 2015.



Os azimutes das bissetrizes dessas ortogonais foram medidos, com o auxílio do software GIS, e então foram traçadas as linhas geodésicas de limite marítimo. Os pontos apropriados foram comparados para fins de avaliação e estão materializados conforme tabela 1.

Tabela 1: Pontos apropriados ou auxiliares

ID	Pontos gerados		Pontos fornecidos pelo IBGE	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
A	0° 21' 3,65"	-50° 6' 26,59"	-2° 15' 0.00"	-44° 0' 0.00"
B	-2° 52' 55,56"	-39° 53' 30,54"	-2° 47' 4.00"	-40° 30' 0.00"
C	-5° 9' 27,24"	-35° 29' 1,75"	-5° 30' 25.00"	-35° 30' 0.00"
D	-7° 8' 25,65"	-34° 47' 21,98"	-12° 57' 16.00"	-38° 21' 20.00"
E	-13° 14' 59,48"	-38° 57' 10,60"	-22° 44' 49.00"	-41° 19' 21.00"
F	-22° 0' 0,36"	-40° 59' 9,29"	-24° 1' 45.00"	-45° 16' 44.00"
G	-24° 58' 23,69"	-47° 50' 35,66"	-28° 25' 20.00"	-48° 44' 23.00"

Existe uma diferença entre os pontos gerados e os pontos fornecidos pelo IBGE em função do desconhecimento do processo de generalização utilizado pelo IBGE à época de 1986, da utilização das linhas de base confeccionadas pela Marinha do Brasil para a regulamentação da Plataforma Continental Brasileira, inexistentes à época, possivelmente desconsideradas pelo IBGE, e a inexistência de definição precisa do termo “pontos apropriados”, para traçado da linha de base reta do Brasil ao longo da costa brasileira continental e insular.

A tabela 2, a seguir, apresenta os azimutes das linhas Geodésicas traçadas a partir da bissetriz das perpendiculares às Linhas de Base Reta que definiram a tendência do litoral brasileiro; bem como a diferença encontrada entre os produtos gerados e os valores fornecidos pelo IBGE, no Projeto Plataforma Continental (IBGE, 1986).

Tabela 2: Azimutes Geodésicos das Linhas Geodésicas Ortogonais

Limite	Azimutes apresentados pelo IBGE	Produto gerado	Δ IBGE - Produto gerado
AP/PA	225°23'22,62"	256° 45' 23.10"	31° 22' 0.48"
PA/MA	207°23'35,94"	200° 21' 33.92"	7° 2' 2.02"
MA/PI	205°04'06,73"	201° 30' 53.46"	3° 33' 13.27"
PI/CE	196°06'25,57"	189° 45' 28.82"	6° 20' 56.75"
CE/RN	206°32'59,19"	203° 27' 5.79"	3° 5' 53.40"
RN/PB	252°04'54,86"	251° 50' 9.63"	0° 14' 45.23"
PB/PE	272°53'59,63"	279° 38' 41.01"	6° 44' 41.38"
PE/AL	295°26'24,52"	295° 47' 30.38"	0° 21' 5.86"
AL/SE	311°14'59,82"	311° 27' 39.26"	0° 12' 39.44"
SE/BA	309°08'48,59"	313° 19' 12.66"	4° 10' 24.07"
BA/ES	287°47'48,55"	285° 45' 37.21"	2° 2' 11.34"
ES/RJ	296°32'49,78"	282° 58' 11.69"	13° 34' 38.09"
RJ/SP	327°29'07,07"	336° 20' 6.16"	8° 50' 59.09"
SP/PR	311°44'23,24"	306° 46' 0.73"	31° 22' 0.48"
PR/SC	298°17'51,53"	297° 31' 23.25"	7° 2' 2.02"
SC/RS	305°16'24,63"	299° 3' 28.69"	3° 33' 13.27"

CONCLUSÃO

Diante do exposto, com relação ao estudo a respeito das confrontações estaduais, verificou-se que a replicação das técnicas utilizadas para determinação dos limites interestaduais dos Estados-membros costeiros, faz-se necessária revisão uma vez que as técnicas implementadas em 1986 não dispunham de recursos tecnológicos como hoje e suas aplicações poderiam responder as demandas entre os Estados. É certo que para tal, seria necessária a implementação de uma metodologia específica por força de lei e a título de esclarecimento, existem projetos de lei tramitando como o PLC 4.359/01, PL 4.360/01, PLC 7.472/02, PLS 48/03, PL 3.547/08, Substitutivo 07/07/08 e PLS279/08.

O interesse específico do conhecimento do assunto está ligado diretamente a recepção de royalties em função da exploração dos recursos naturais e em se alterando a legislação sobre o assunto poder-se-ia alterar os percentuais para cada Estado e Municípios e ainda, beneficiar estados antes excluídos de tal divisão. Não foi possível o estudo da aplicação de cada projeto de lei uma vez que o objetivo proposto era reproduzir a metodologia aplicada atualmente. Faz-se necessário o debate científico para obtenção de critérios isonômicos e precisos.

AGRADECIMENTOS

Ao IBGE e a Marinha do Brasil pela cessão dos insumos utilizados.

REFERÊNCIAS

- IBGE. Resolução do Presidente nº 1. Disponível em: ftp://geofp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_25fev2005.pdf. Acesso em: 02/05/2017 as 16:40.16.
- Krukoski, Wilson (2000) apud JUNIOR, Laércio Furquim (2007). Disponível em: < www.teses.usp.br/.../dissertacao_laercio_furquim_junior.pdf>. Acesso em: 16/08/2015 as 15:05.01.
- Lima, Elias Pereira. Metodologia alternativa para distribuição dos royalties da produção de petróleo na plataforma continental brasileira. 2001. 135 f. Tese (Mestrado em Engenharia Cartográfica) - Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro. 2001.
- March, Rafael. Atuação do IBGE na questão dos Royalties do Petróleo. In: SEMINÁRIO-ROYALTES DO PETRÓLEO E GÁS NATURAL DO RIO DE JANEIRO, 2009.
- Marinha do Brasil. Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. Disponível em: < www.egn.mar.mil.br/arquivos/cursos/csup/CNUDM.pdf >. Acesso em: 16/08/2015 as 14:55.51.
- Miguens, Altineu Pires. Navegação: A Ciência e a Arte, Volume II – Navegação Astronômicas e Derrotas. 1999. Disponível em: <www.mar.mil.br/dhn/bhmn/publica_manualnav2.html>. Acesso em: 16/08/2015