

COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DA LINHA DA PREAMAR MÉDIA (LPM) DE 1831 PARA CARACTERIZAÇÃO DE TERRENOS DE MARINHA, UM ESTUDO DE CASO NA PRAIA DA BOA VIAGEM, SALVADOR-BA

Comparison of methods for determining Mean High Water Line (MHWL) of 1831 in order to characterizing marine lands.

Milena de Araújo Limoeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano

Núcleo de Agrimensura – Campus Uruçuca

Rua Dr. João Nascimento, s/n - Centro, Uruçuca - BA, 45680-000

milena.limoeiro@ifbaiano.edu.br

Artur Caldas Brandão

Universidade Federal da Bahia

Departamento de Engenharia de Transportes e Geodésia - Escola Politécnica

Rua Prof. Aristides Novis, 2 - Federação, Salvador - BA, 40210-630

acaldas@ufba.br

Resumo:

A Linha da Preamar Média (LPM) de 1831 ganhou importância jurídica ao ser citada no Decreto-Lei 9760/1946 como referência para a demarcação dos terrenos de marinha. A demarcação destes terrenos é de responsabilidade da Secretaria do Patrimônio da União (SPU), no entanto o procedimento realizado pelo órgão é corriqueiramente alvo de contestações no meio judicial. Em meio a este cenário Obéde Pereira de Lima propôs em 2002 uma metodologia científica para demarcação de terrenos de marinha em tese de doutorado do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. O método científico proposto por Lima (2002) para a determinação da LPM de 1831 combina a realização de regressão de marés com métodos de posicionamento tridimensional. Neste contexto, este trabalho destaca-se por ser pioneiro na aplicação de uma metodologia científica para demarcação de terrenos de marinha no estado da Bahia. Foi realizada uma comparação entre os resultados obtidos pela metodologia proposta por Lima (2002) e com a linha demarcada pela SPU na região da praia da Boa Viagem, Salvador-BA. Os resultados mostram que a LPM de 1831 demarcada pela SPU está afastada das linhas determinadas pela metodologia proposta por Lima (2002) em cerca de 15 m na direção do continente.

Palavras-chave: LPM de 1831, Linha da Preamar Média de 1831, Terrenos de marinha.

Abstract:

The Mean High Water Line (MHWL) of 1831 has become a legal important when it was mentioned on Decree-Law 9760/1946 as a reference to demarcating marine lands. The demarcation of these lands is a responsibility of Union Heritage Department (SPU), however the procedure that is performed by that department is routinely questioned at the judicial environment. In the midst of this Obéde Pereira de Lima has proposed in 2002 a scientific methodology for demarcating marine lands in his doctoral thesis at the Graduate Program in Civil Engineering from Federal University of Santa Catarina. The scientific method proposed by Lima (2002) for determining the MHWL of 1831 puts together regression tides and three-dimensional positioning methods. In

this context, this work stands out as a pioneer in using a scientific method for demarcating marine land in the state of Bahia. It was realized a comparison of the results obtained by using the method proposed by Lima (2002) and the line demarcated by SPU at Boa Viagem beach, Salvador-BA. The results showed that the LPM of 1831 demarcated by the SPU is around 15 meters away in the continent direction of the lines determined by the method proposed by Lima (2002).

Keywords: MHWL of 1831, Mean High Water Line of 1831, Marine Lands.

1. INTRODUÇÃO

Terrenos de marinha são bens da União definidos no Decreto-Lei 9760/1946 como sendo a faixa de terra medida em 33 m de largura na direção do continente a partir da posição da Linha da Preamar Média (LPM) de 1831. Portanto, o conceito e a demarcação de terrenos de marinha estão diretamente vinculados à localização geográfica desta LPM de 1831. Essa vinculação resulta numa problemática para a demarcação dos terrenos de marinha nos dias atuais, uma vez que essa é dependente da localização da LPM há cerca de dois séculos atrás.

O órgão responsável pela administração dos bens públicos que são patrimônios da união, dentre os quais se incluem os terrenos de marinha, é a Secretaria do Patrimônio da União (SPU). O procedimento atual utilizado pela SPU para demarcação dos terrenos de marinha está regulamentado na Instrução Normativa N. 2 e descrito na Orientação Normativa GEADE-002, ambas de 12 de março de 2001. Este procedimento, no entanto, não alterou os corriqueiros questionamentos sobre a demarcação de terrenos de marinha realizada pela SPU. E isso tem motivado a realização de estudos e análises sobre metodologias para determinação da localização da LPM de 1831 e, conseqüentemente, da faixa territorial enquadrada como terreno de marinha.

Dentre estes estudos realizados destaca-se a tese de doutorado de Lima (2002) que desenvolveu e aplicou uma metodologia com embasamento teórico e científico para a determinação geodésica da LPM de 1831 e conseqüente demarcação dos terrenos de marinha. A metodologia citada foi aplicada no estado de Santa Catarina, região Sul do país, onde o autor constatou que devido ao avanço do mar a faixa de terrenos de marinha estava totalmente encoberta pelas águas. Galdino (2012) aplicou esta metodologia com adaptações no litoral pernambucano e chegou às mesmas conclusões.

A existência de um sistema de cadastro com informações confiáveis referentes à ocupação do território é ferramenta básica para um trabalho eficiente de gestão territorial. Na concepção da Federação Internacional de Geômetras (FIG), um cadastro consiste num inventário público de dados metodicamente organizados, vinculados a parcelas territoriais, que são as unidades de referência espacial, baseado no levantamento de seus limites. Desta forma o estabelecimento de procedimentos metodológicos que garantam as premissas básicas de um sistema cadastral definidas pela FIG é de suma importância para dirimir os questionamentos relacionados às inconsistências espaciais decorrentes da demarcação dos terrenos de marinha.

Neste contexto, o objetivo principal deste trabalho foi comparar os resultados obtidos pela metodologia utilizada pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU) e pela metodologia científica utilizada por Lima (2002), de forma adaptada, para a localização espacial da Linha de Preamar Média (LPM) de 1831 na faixa da costa litorânea, localizada na praia de Boa

Viagem, no município de Salvador, estado da Bahia.

2. UMA CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE A PROBLEMÁTICA DA DEMARCAÇÃO DE TERRENOS DE MARINHA

No Brasil o Decreto-Lei nº 9.760, de 05 de setembro de 1946 inclui entre os bens da União os terrenos de marinha e seus acrescidos e, ainda, define como terrenos de marinha os terrenos em uma profundidade de 33 metros, medidos horizontalmente, para a parte da terra, da posição da linha da preamar média (LPM) de 1831. E define como terrenos acrescidos de marinha àqueles que forem formados para o lado do mar, rios ou lagoas, em seguimento aos terrenos de marinha. A Instrução Normativa nº2 de 12 de março de 2001 expedida pela SPU regulamenta a demarcação dos terrenos de marinha. De acordo com a instrução:

§ 1º A Linha de Preamar Média de 1831 - LPM será determinada pela SPU a partir de plantas e documentos de autenticidade irrecusável, relativos ao ano de 1831, ou, quando não obtidos, à época que do mesmo mais se aproxime, e de observações de marés.

§ 2º Na determinação da cota básica relativa à preamar média de 1831, deverão ser consideradas a média aritmética das máximas marés mensais (marés de sizígia) daquele ano, ou do que mais dele se aproximar, utilizando-se os dados da estação maregráfica mais próxima constante das tábuas de marés, publicadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação do Comando da Marinha (DHN).

Segundo Lima (2002) existem várias incoerências presentes nesta instrução normativa, sendo a citada no parágrafo 2º uma das mais equivocadas por ferir frontalmente o artigo 2º Decreto-Lei nº 9.760. Lima (2002) elucida que a preamar média, citada em lei, é diferente da média aritmética das máximas marés mensais, uma vez que preamares são fenômenos que ocorrem diariamente, enquanto preamares máximas ocorrem somente duas ou três vezes em um único e mesmo dia do mês.

No artigo 12 da referida instrução normativa é posto que “o Secretário do Patrimônio da União estabelecerá em Orientação Normativa os procedimentos que serão adotados no âmbito das Gerências Regionais de Patrimônio da União na demarcação dos terrenos de marinhas e marginais”. Tal orientação normativa, a Orientação Normativa GEADE-002, também do dia 12 de março de 2001, foi publicada com o objetivo de estabelecer os critérios para realização das demarcações dos terrenos de marinha pela SPU. No entanto, Lima (2002) ressalta ainda diversos trechos desta orientação normativa que apresentam equívocos, dentre estes:

a) Subitem 4.6.1.1 que afirma que: “terrenos de marinha são terrenos enxutos”.

b) Subitem 4.8.9 - “em locais onde, por ação da dinâmica das ondas, as águas atingirem nível superior ao da cota básica, adotar-se-á esse nível como quantificador da cota básica efetiva”.

c) Subitem 4.8.10 - “ação da dinâmica das ondas deve ser determinada por observações de preamares cuja amplitude mais se aproxime do valor da máxima maré mensal, excluindo-se a influência de outros fatores que não sejam os gravitacionais”.

d) Subitem 4.8.11 - “a constatação da existência de acrescidos naturais ou artificiais (aterros) ocorridos após 1831, toma-se como linha básica para a demarcação da LPM a linha que coincidir com o alcance das ondas na maior maré mensal atual, feita a abstração dos

referidos acrescidos”.

e) Subitem 4.8.12 - “na constatação da existência de avanço dos mares ocorrido após 1831, tomar-se-á como linha básica para a demarcação da LPM a linha que coincidir com o batente das ondas, abstraindo-se os referidos avanços”.

Para o subitem 4.6.1.1 Lima (2002) explica que mesmo que a linha de referência da preamar média de 1831 tivesse acompanhado a subida do nível médio do mar até os dias atuais, nas marés de sizíguas os terrenos de marinha teriam uma parte coberta pelas águas no mar durante as preamares. Para os demais subitens o autor utiliza a mesma explicação de que a linha de referência adotada não está sendo a da preamar média de 1831, conforme determinada na lei.

Esta visão é complementada por Niebuhr (2004) ao afirmar que embora ambas normativas supracitadas reconheçam que a determinação da LPM de 1831 seja pressuposto para a demarcação dos terrenos de marinha, o procedimento descrito por estas presta-se a apurar a linha da preamar-média de 1831 de modo presumido, sem exatidão e precisão científicas. Niebuhr (2004) ressalta que a normativa da SPU não prevê uma metodologia para realizar o cálculo da LPM de 1831, apenas da LPM atual ou de um período próximo, que são coisas bem diferentes. Para finalizar, o autor relembra que de acordo com a legislação brasileira os terrenos de marinha partem da LPM de 1831 e não da LPM de qualquer outra época.

Outra grande problemática com destaque nesse contexto refere-se a ocupação desordenada e irregular da zona litorânea. Zimmermann & Loch (2008) usaram ferramentas de sensoriamento remoto para realizar uma análise temporal sobre a ocupação humana nos terrenos de marinha. O estudo ressaltou a importância da necessidade técnica e cartográfica como amparo jurídico no processo de regularização fundiária no Brasil relativo aos terrenos de marinha.

3. METODOLOGIA PROPOSTA POR LIMA (2002)

No Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, Obéde Pereira de Lima apresentou tese de doutorado intitulada “Localização geodésica da linha da preamar média de 1831 – LPM/1831, com vistas à demarcação dos terrenos de marinha e seus acrescidos”. Neste trabalho o autor propôs uma metodologia científica para demonstrar a viabilidade da demarcação da LPM de 1831 na atualidade. Em síntese, a metodologia proposta por Lima (2002) é descrita pelos seguintes tópicos:

- a) Reconhecimento da área a ser levantada e levantamento da documentação gráfica e descritiva;
- b) Instalação e operação contínua da estação maregráfica durante um período mínimo de um ano comum para obtenção de dados amostrais de alturas horárias de maré e estabelecimento das referências de nível da estação maregráfica vinculadas à altura do zero da régua de marés e do marégrafo e vinculação das referências de nível da estação maregráfica com referência de nível da rede altimétrica do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB);

- c) Processamento dos dados amostrais de alturas horárias da maré, efetuando-se a análise harmônica das marés e a previsão dos valores das preamares ocorridas ao decorrer do ano de 1831, determinar a taxa de variação do nível médio do mar para a localidade com base em estudos com séries longas de observação das marés e com base nestes resultados determinar a cota básica da LPM de 1831 e referenciá-la ao *datum* vertical do SGB;
- d) Determinação das coordenadas de pontos geodésicos vinculados ao SGB de, no mínimo, dois pontos extremos, para amarração de controle do levantamento;
- e) Levantamento cadastral da localidade por técnicas topográficas ou aerofotogramétricas, com pontos geodésicos de apoio vinculados ao SGB;
- f) Estabelecimento de uma linha poligonal ao longo da linha de costa, referida à rede ao SGB, em toda a extensão das margens da localização da LPM/1831;
- g) Execução de medidas destinadas a caracterizar os perfis transversais das praias, para possibilitar a determinação dos seus respectivos declives, base para a projeção da distância dos pontos da LPM/1831, associada com a sua correspondente cota básica;
- h) Localização da LPM de 1831 a partir da poligonal da linha de costa.

O referido autor desenvolveu esta metodologia e aplicou na praia da Praia da Enseada, no município de São Francisco do Sul, Santa Catarina. O resultado deste trabalho evidenciou uma diferença da ordem de 100 metros na direção do continente na localização da LPM de 1831 pelos critérios estabelecidos pela SPU.

4. O ESTUDO DE CASO NA PRAIA DE BOA VIAGEM, SALVADOR, BAHIA

O local escolhido para a realização do estudo de caso foi uma faixa da costa litorânea localizada na praia da Boa Viagem, Salvador, Bahia. No entanto, para realizar esse estudo de caso foram feitas algumas adaptações da metodologia proposta por Lima (2002) para viabilizar a execução do método na região. Logo, o procedimento seguido para realizar esta determinação será descrito a seguir.

A previsão das marés para o ano de 1831 foi realizada pela Diretoria de Hidrografia da Marinha (DHN) com base nos dados de observação da estação maregráfica Capitania de Salvador, nº 40141, com referência o ano de 1988. Os dados da previsão foram colocados no software Excel, para calcular o valor da média das preamares de 1831 que foi de 2,14 m. Ressalta-se que este valor é em relação ao nível de redução do marégrafo da Capitania de Salvador, determinado pela DHN. A relação entre este valor e o *datum* altimétrico do SGB, determinado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1 – Relações altimétricas entre o nível de redução e o datum de Imbituba.

	DHN (m)	IBGE (m)
RN – 3610T	4,397	3,3416
RN – 3640A	3,265	2,2087
RN – 3630V	2,864	1,8088
LPM de 1831	2,14	1,09
NM (local)	1,2360	
Zero do SGB -		0,000
<i>Datum</i> de Imbituba		
Nível de redução	0,000	

Onde:

3630T, 3640A e 3630V: são referências de nível do IBGE;

LPM de 1831: média de todas as preamares previstas para o ano de 1831;

NM (local): média de todas as preamares e baixamares observadas no local;

Zero do SGB: valor da altitude ortométrica do *datum* de Imbituba,

Nível de redução: plano ao qual estão referenciados todos os elementos da estação maregráfica.

Caso não tivessem ocorrido variações do nível médio do mar desde 1831 até os dias atuais, o valor da cota básica da LPM de 1831 a ser utilizada para este trabalho seria de 1,09 m, conforme a Tabela 1. No entanto, como ocorre uma variação do nível médio do mar ao longo dos anos, foi necessário aplicar uma correção referente à taxa de variação do Nível Médio do Mar (NMM) a este valor determinado. Para a cidade de Salvador foi calculada uma tendência de variação do nível médio do mar igual a +2,7 mm por ano de acordo com Aubrey et al (1988) e de +1,6 mm por ano de acordo com Pirazolli (1986 apud LIMA, 2002).

Então foram determinadas duas Linhas do Preamar Médio. Uma em função da tendência de variação do NMM obtida por Aubrey et al (1988), sendo denominada de LPM 1831 (Aubrey et al). E outra em função da tendência de variação do NMM obtida por Pirazolli (1986 apud LIMA, 2002), denominada de LPM 1831 (Pirazolli). Constata-se que para ambos os autores houve uma elevação do NMM em Salvador desde 1831 até o ano no qual foram realizadas as observações maregráficas, ou seja, 1988. Isto significa que o NMM do mar em Salvador em 1831 estava abaixo do NMM em 1988, logo, este valor deve ser subtraído ao valor inicialmente determinado para cota básica de 1,09 m. Sendo assim, tem-se a determinação dos valores finais para a cota básica da LPM de 1831:

$$LPM \text{ de } 1831 \text{ (Aubrey et al)} = 1,09 \text{ m} - [+ 2,7 \text{ mm} \times (1988 - 1831)] = 0,67 \text{ m}$$

$$LPM \text{ de } 1831 \text{ (Pirazolli)} = 1,09 \text{ m} - [+ 1,6 \text{ mm} \times (1988 - 1831)] = 0,84 \text{ m}$$

Para realizar o levantamento planialtimétrico na região foram estabelecidos como

pontos de apoio planimétrico os pontos Base e Praia. As coordenadas geográficas dos pontos Base e Praia, foram determinadas no sistema SIRGAS2000 época 2000.4 por posicionamento por Global Navigation Satellite System (GNSS) no modo relativo estático. Foram utilizadas como base para o processamento as estações SAVO e SSA1 pertencentes à Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RMBC) (Tabela 2).

Tabela 2 – Coordenadas dos pontos de apoio e seus respectivos desvios padrões

Nome	Latitude	Longitude	Desvio padrão	
			N (m)	E (m)
Base	- 12°55'53,73795"	- 38°30'49,48382"	0,002	0,002
Praia	- 12°55'55,63622"	- 38°30'49,97079"	0,003	0,003

Como apoio altimétrico ao levantamento foi estabelecido a referência de nível RN01 que teve sua altitude ortométrica determinada a partir de nivelamento e contra-nivelamento a partir da estação de referência de nível 3643M pertencente a rede do IBGE. A diferença entre os desníveis encontrados para os diferentes sentidos foi de 0,002 m. A partir da RN01 foram determinadas, também por nivelamento geométrico, as altitudes dos pontos BASE e PRAIA (Tabela 3).

Tabela 3 – Altitudes ortométricas dos referenciais utilizados

Ponto	Altitude ortométrica (m)
3643 M	9,4897
RN01	4,0517
BASE	3,9962
PRAIA	3,0650

Para a caracterização do relevo da área de estudo foram determinadas as coordenadas planialtimétricas de 142 pontos, dentre os quais 64 pontos foram com o uso da estação total da marca Ruide modelo RTS-822RR5 pelo método polar e 78 pontos através do posicionamento por GNSS como receptores Promark100 no modo stop and go. O processamento das observáveis GNSS foram realizados no software Topcon Tools. Já os dados oriundos do levantamento por estação total foram processados com auxílio dos softwares Excel, Transgeolocal e Progrid.

Todas as coordenadas foram determinadas no sistema de referência SIRGAS 2000 e foi utilizado o sistema de projeção UTM, fuso 24S (meridiano central -39), sendo o valor Y referente à coordenada Norte, o valor X referente a coordenada Este e o valor Z referente a altitude ortométrica em relação ao *datum* de Imbituba. Para transformar os valores de altitude elipsoidal em altitude ortométrica foi utilizado o valor de ondulação geoidal do ponto Base, considerando que, devido à pequena extensão da área de estudo, estima-se que não há variações significativas no valor da ondulação do geóide.

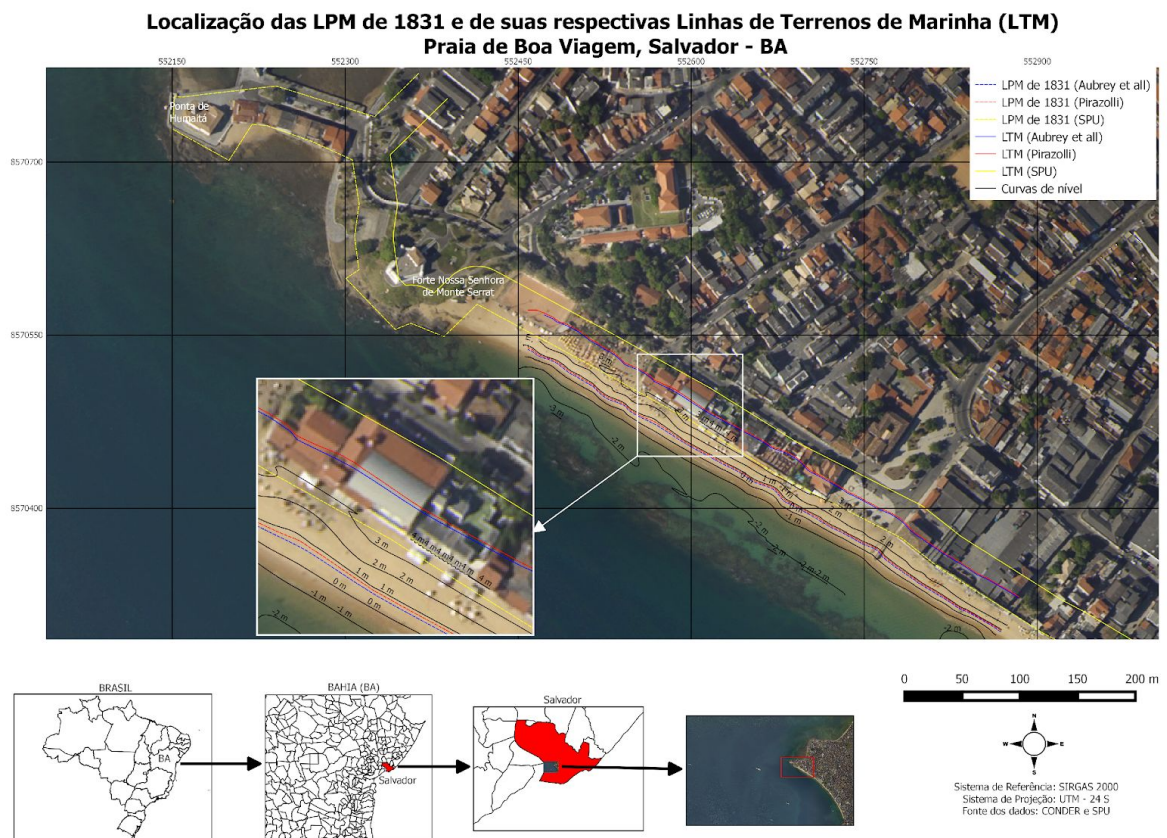
Com base nos dados provenientes do levantamento topográfico da área foi criada com

auxílio do software QGIS uma superfície interpolada com o valor Z, referente a altitude dos pontos. E, a partir desta superfície, foram extraídas as curvas de nível do terreno para identificar as curvas correspondentes aos valores das cotas básica da LPM de 1831 previamente determinadas.

A LPM de 1831 determinada pela metodologia da SPU a ser analisada neste trabalho foi fornecida pela Superintendência do Patrimônio da União no estado da Bahia (SPU-BA). A linha em questão corresponde a um trecho da denomina LPM 03 - Forte Santo Alberto à Ponta do Monte Serrat e sua demarcação foi realizada conforme descrito no processo SPU-BA de número 10580.015107/86-11. O memorial descritivo da linha determinada consta nas folhas 49 a 57 do processo previamente citado.

A LTM (Linha de Terreno de Marinha) foi demarcada com auxílio do software AutoCAD. Com uso da função offset foi criada uma nova linha com um afastamento de 33 metros em direção ao continente da LPM de 1831 a priori determinada.

As LPM de 1831 encontradas pela metodologia proposta por Lima (2002) e suas respectivas a LTM foram demarcadas sobre a ortofoto de 2010 cedida pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER), bem como a LPM de 1831 cedida pela SPU e sua respectiva LTM. Esta representação pode ser vista Figura 1 "Localização das LPM de 1831 e de suas respectivas Linhas de Terrenos de Marinha (LTM) - Praia de Boa Viagem, Salvador - BA" a seguir.



5. ANÁLISE DE PRECISÃO DA LOCALIZAÇÃO

Para o cálculo da precisão da localização da LPM de 1831 foi necessário fazer uma análise das diversas variáveis envolvidas na sua determinação, assim como a influência de suas incertezas no cálculo final da LPM de 1831, são estas:

- Incerteza na determinação da cota básica da LPM de 1831;
- Incerteza altimétrica dos pontos;
- Incerteza planimétrica dos pontos;

De acordo com Lima (2002) deve-se considerar um valor de incerteza de ± 10 cm na determinação do nível médio do mar do ano de 1831. Para o valor da incerteza altimétrica dos pontos, considerou-se a maior incerteza encontrada dentre os pontos cujas coordenadas foram determinadas por posicionamento por GNSS que foi de $\pm 3,7$ cm. O mesmo foi realizado para o valor da incerteza planimétrica dos pontos, sendo considerada igual a maior incerteza encontrada que foi de $\pm 1,8$ cm. Portanto, tem-se que a incerteza das variáveis verticais envolvidas na determinação da LPM de 1831 foi de $\pm 13,7$ cm e a incerteza das variáveis horizontais foi de $\pm 1,8$ cm (apêndice B).

Para mensurar a influência da incerteza vertical no posicionamento planimétrico da LPM de 1831 determinada de acordo com a tendência de variação do NMM realizada por Aubrey et al (1988) foi realizado uma análise de declividade da área em um entorno de 5 m da linha demarcada. Foi encontrado um valor médio para esta declividade igual a 14,52%. Por regra de três, tem-se:

$$\text{Incerteza horizontal (Aubrey et al)} = \frac{\pm 13,7 \text{ cm} \times 100}{14,52} \cong \pm 94,35 \text{ cm}$$

Logo, este valor de $\pm 13,7$ cm de incerteza vertical resulta em uma incerteza de aproximadamente $\pm 94,35$ cm no posicionamento planimétrico da LPM de 1831 (Aubrey et al). Ao somar o módulo deste valor ao módulo da incerteza das variáveis horizontais, tem-se uma incerteza total na determinação da LPM de 1831 (Aubrey et al) aproximadamente igual a $\pm 96,15$ cm ou $\pm 0,96$ m.

De maneira análoga foi determinada a incerteza posicional da LPM de 1831 determinada através da tendência de variação do NMM para Salvador encontrada por Pirazolli (1986 apud LIMA, 2002). Esta determinação também foi feita com base no valor de declividade média do terreno ao torno desta que é igual a 14,85%, logo:

$$\text{Incerteza horizontal (Pirazolli)} = \frac{\pm 13,7 \text{ cm} \times 100}{14,85} \cong \pm 92,26 \text{ cm}$$

Da mesma forma, ao somar o módulo deste valor ao módulo do valor de incerteza das variáveis horizontais, tem-se uma incerteza total na determinação de LPM de 1831 (Pirazolli) de aproximadamente $\pm 94,06$ cm ou $\pm 0,94$ m.

Considerando a média do valor da declividade média do terreno no entorno de 5 m de

ambas as linhas, é possível estimar o afastamento horizontal entre elas.

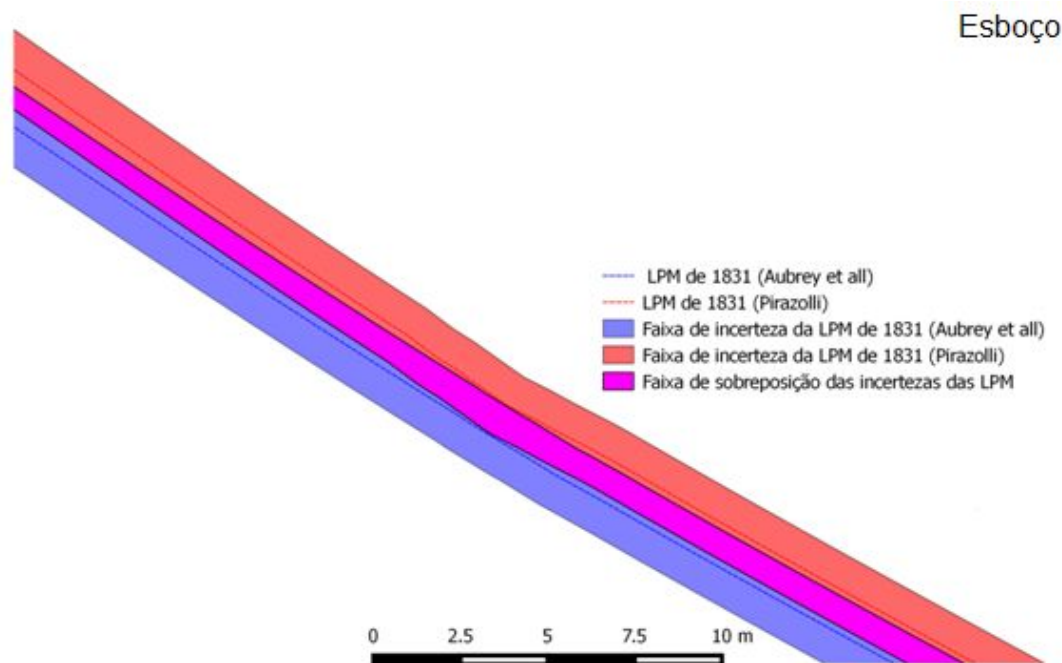
$$\text{Afastamento horizontal} = \frac{(0,84 \text{ m} - 0,67 \text{ m}) \times 100}{14,69} \cong 1,16 \text{ m}$$

Tem-se, portanto, que o afastamento médio entre ambas as linhas, LPM de 1831 (*Aubrey et al*) e LPM de 1831 (*Pirazolli*) ao longo da área de estudo varia em torno de 1,16 m.

6. ANÁLISES E COMPARAÇÕES

Com relação às LPM determinadas pela metodologia proposta por Lima (2002) é possível observar em função da análise de incerteza que há uma aderência entre elas. Uma vez que ao longo da determinação realizada ocorre a sobreposição entre as faixas de incerteza determinadas para ambas as linhas. Isto porque o afastamento entre estas linhas em nenhum momento é superior à soma do módulo das incertezas determinadas (ver Figura 2).

Figura 2 - Representação das LPM de 1831 e suas incertezas



Ao comparar as LPM determinadas pela metodologia estudada com a LPM determinada pela SPU, percebe-se que o afastamento entre estas é grande e superior a incerteza encontrada para as linhas determinadas neste trabalho. No entanto, a incerteza da linha determinada pela SPU não é informada pelo órgão e, portanto, este valor é desconhecido. O que se pode

verificar é que para que houvesse correlação entre elas, a incerteza da linha determinada pela SPU deveria ser tão alta que não deveria ser aceita para fins de cadastro territorial.

Percebe-se que a LPM fornecida pela SPU está muito próxima do limite de início das construções ou, em alguns trechos, após este limite. Este fator garante a definição presente no subitem 4.6.1.1 da Orientação Normativa GEADE-002 que afirma que “terrenos de marinha são terrenos enxutos”.

7. CONCLUSÕES

O objetivo principal do trabalho foi atingido, ou seja, foi possível comparar os resultados obtidos pela metodologia utilizada pela Superintendência do Patrimônio da União (SPU) e pela metodologia científica utilizada por Lima (2002) de forma adaptada para a localização espacial da Linha de Preamar Média (LPM) de 1831 na faixa da costa litorânea, localizada na praia de Boa Viagem, no município de Salvador - BA. Por consequência, também foi cumprido o objetivo específico que consistia em determinar a LPM de 1831 na área de estudo através da metodologia utilizada por Lima (2002) e fazer uma análise comparativa da localização espacial da LPM de 1831 encontrada pela metodologia estudada e da LPM demarcada pela SPU.

Os resultados obtidos demonstraram que a LPM de 1831 demarcada pela SPU está afastada das LPM determinadas pela metodologia proposta por Lima (2002) cerca de 15 m em direção ao continente. Este afastamento tem impacto direto na demarcação dos terrenos de marinha. Impacto este que, em função do seu sentido, pode beneficiar ou prejudicar o governo no que tange a arrecadação de taxas de ocupação, foros e laudêmios referentes à ocupação de terras pertencentes ao patrimônio da união.

Como não há conhecimento da incerteza posicional da LPM determinada pela SPU, nem da metodologia detalhada para realização da demarcação torna-se difícil a realização de qualquer conclusão mais detalhada que envolve o procedimento demarcatório realizado pela SPU. No entanto, como é conhecida a incerteza posicional das linhas encontradas pela metodologia proposta por Lima (2002) pode-se concluir que o afastamento entre estas e a linha demarcada pela SPU indica que há uma tendência de incoerência no resultado do procedimento demarcatório realizado pela SPU para a área de estudo.

Diferentemente dos trabalhos realizados por Lima (2002) no litoral de Santa Catarina e por Galdino (2012) no litoral do Recife, que concluíram que as faixas de terrenos de marinha nas áreas estudadas estavam totalmente inundadas, neste trabalho esta condição não pode ser verificada. Pois na área de estudo apenas parte da faixa de terrenos de marinha encontram-se em áreas constantemente ou periodicamente molhadas. Sendo que outra porção desta faixa de terrenos de marinha está territorialmente ocupada, sendo, portanto, caracterizadas como áreas secas. Vale ressaltar que as conclusões obtidas se restringem a área de estudo e estes resultados não são suficientes para identificar nenhuma tendência de comportamento para a LPM de 1831 ao longo de todo o litoral baiano.

Agradecimentos

À Diretoria de Hidrografia e Navegação, a Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia e Gerência Regional Superintendência do Patrimônio da União na Bahia pelos dados cedidos que viabilizaram a elaboração deste trabalho.

Referências Bibliográficas

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.133 – **Execução de Levantamentos Topográficos**. Rio de Janeiro, 1994.

AUBREY, D.G.; EMERY, K.O; UCHUP, E. **Changing coastal levels of South America and the Caribbean region from tide-gauge records**. *Tectonophysics*, 154, pp. 269-284. 1988.

AUBREY, D.G; EMERY, K.O. **Recent Global Sea Levels and Land Levels**. Climate and Sea Level Change: Observations, Projections and Implications Proceedings Climate Change Workshop Norwich, U.K. Cambridge University Press, pp. 45-5., 1993.

BRASIL, Leis, Decretos, Regulamentos, etc. **Decreto-Lei no 9.760, de 05 de setembro de 1946**. Dispõe sobre os bens imóveis da União, e dá outras providências. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decretolei/del9760.htm>. Acesso em: 08/06/2015.

BRASIL, Leis, Decretos, Regulamentos, etc./SPU - Secretaria do Patrimônio da União. **Instrução Normativa No 2, de 12 de março de 2001**. Brasília: Diário Oficial da União (DOU) de 12/03/01.

FRANCO, Alberto dos Santos. **Marés: Fundamentos, Análise e Previsão**. 2ª edição. Diretoria de Hidrografia e Navegação, Niterói, RJ, 2009.

GALDINO, Carlos Alberto Pessoa Mello; JARDIM, Alberto De Pontes; LIMA, Danilo Oliveira Rodrigues de. **Terrenos de marinha: da determinação geodésica à sentença**. Anais do VI SIMGEO, Recife - PE, 2012.

GALDINO, Carlos Alberto Pessoa Mello; GARNÉS, Silvio Jacks Dos Anjos; MENDONÇA, Francisco Jaime Bezerra. **Proposições metodológicas, definição e materialização da linha preamar média do ano de 1831 no litoral pernambucano**. Curitiba - PR, 2013.

GEMAEL, Camil. **Introdução ao ajustamento de observações**. Ed. UFPR, 1994.

LIMA, Obéde Pereida de. **Localização geodésica da linha da preamar média de 1831 – LPM/1831, com vistas à demarcação dos terrenos de marinha e seus acrescidos**.

Florianópolis: UFSC, 2002. Tese (Doutorado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFSC, Florianópolis, 2002.

MELO, Celso Antônio Bandeira de. **Os terrenos de Marinha aforados e o poder municipal**. Revista de Direito Administrativo. Rio de Janeiro, 1969. v. 95. 300-310p.

MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo GNSS: Descrição, fundamentos e aplicações**. 2ª ed. São Paulo: Editora Unesp, 2008.

SILVA, Irineu; SERGANTINE, Paulo Cesar Lima. **Topografia para engenharia: teoria e prática de geomática**. Editora Elsevier, 1ª ed, Rio de Janeiro, 2015.

ZIMMERMANN, Cláudio César; LOCH, Carlos. **Avaliação da ocupação irregular em terrenos de marinha, utilizando sensoriamento remoto**. Anais do VII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba - PR, 1992.