

A PRECISÃO E A LONGITUDE DE ORIGEM DO MAPA *BRASILIA QUA PARTE PARET BELGIS*, DE GEORG MARCGRAVE

The Precision and the Meridian of Origin of the Map *Brasilia qua parte paret Belgis*, from Georg Marcgrave

Levy Pereira¹
Jorge Pimentel Cintra²

¹Universidade de Brasília
Laboratório de História Social (colaborador)
pereiralevy@yahoo.com

²Universidade de São Paulo
Escola Politécnica
jpcintra@usp.br

RESUMO

Depois de descrever brevemente o mapa mural *Brasilia qua parte paret Belgis*, de Georg Marcgrave, determina-se e discute-se seu meridiano de origem e sua precisão cartográfica. Para isso foram coletadas, através de um programa de cartografia digital, a longitude e a latitude de 21 pontos, tanto nesse mapa como em um mapa atual. A transferência desses dados para uma planilha eletrônica permitiu uma série de análises estatísticas para determinar o meridiano de origem (Ilhas Canárias e muito possivelmente a Ilha do Ferro) e a precisão dessas coordenadas, da ordem de 0,15°, ou seja, uns 9 minutos de arco, o que representa um novo paradigma em termos de qualidade, frente a tudo o que havia sido produzido no Brasil até então. Isso comprova que não se trata de uma cópia da cartografia coeva; o que não ocorre nem mesmo com os topônimos pois essa mapa apresenta cerca de 900 topônimos completamente inéditos. A análise procurou provocar um diálogo entre as informações do mapa e as dos textos complementares de Margrave, a *Historiæ Rerum Natvralivm Brasiliæ* e *Tractatvs Topographicus*. Comprovou-se que a qualidade cartográfica equipara-se, em sua ordem, aos primores das gravuras de Frans Post que o ornamentam.

Palavras-chave: Margrave, Cartografia Histórica, Cartografia do Brasil Holandês, Precisão Cartográfica, Meridiano de Origem.

ABSTRACT

The Georg Marcgrave *Brasilia qua parte paret Belgis* wall map is briefly described and its meridian of origin and its cartographic precision are determined and discussed. Using a cartographic digital program, the longitude and the latitude of 21 points, both from this map and from a modern one were collected. The data pairs are statistically analyzed in a spreadsheet in order to determine the origin meridian (Canary Islands, most probably the *Ferro* Island) and the coordinates precision, of the order of magnitude of 0.15°, or 9 arc minutes, which establishes a new and unprecedented Brazilian mapping quality paradigm. This result proofs that it isn't a copy of portuguese contemporary maps, corroborated by its toponymy with more than 900 absolutely inedit place names. The analysis involved a dialog between the information contained in the present map and those of Marcgrave *Historiæ Rerum Natvralivm Brasiliæ* and *Tractatvs Topographicus* complementary texts. This paper offers evidence that the present map cartographic quality is, in its order, equivalent to its nice Frans Post vignettes artistic reputation.

Key-words: Marcgrave, Historic Cartography, Dutch Brazil Cartography, Cartographic Precision, Origin Meridian.

1. INTRODUÇÃO

O governo neerlandês do Brasil Holandês produziu vários conjuntos de mapas hidrográficos e terrestres do território ocupado, destacando-se, como o mais preciso, detalhado e completo entre eles, o mapa *Brasilia Qua Parte Paret Belgis*, de Georg Marcgrave, publicado em 1647, sob os auspícios do Conde Maurício de Nassau.

Esse mapa - vide Figura 1 - é ricamente adornado com vinhetas de Frans Post, com figuras realistas e de fino gosto artístico de plantas, animais, indígenas, utensílios, engenhos, plantações, atividades econômicas, cenas de batalhas e do cotidiano, e armas e brasões brasileiros e neerlandeses. E esse aspecto artístico e estético até agora tem sido muito explorado nas suas apreciações acadêmicas e na literatura.

No presente estudo, abordam-se parâmetros que demonstram sua qualidade também técnica, tais como a comprovação de seu meridiano de origem de longitudes, correlacionando-o às informações de outra obra de Marcgrave, a *Historiae Rerum Naturalium Brasiliae*, republicadas no *Tractatus Topographicus & Meteorologicus Brasiliae cum Eclipsi Solari*, e a precisão da longitude e latitude na demarcação das feições geográficas.



Fig. 1 - O mapa mural *Brasilia Qua Parte Paret Belgis*, de Georg Marcgrave (Mapa #38, Klenke Atlas, British Library).

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MAPA

Como o próprio nome indica, trata-se de uma representação do Brasil Holandês naquela parte em que se representa o território sob domínio batavo (Belgis).

Trata-se de um mapa mural de grandes dimensões, 163,7x102,0 cm (ou 148,8 cm incluindo o texto descrevendo o Brasil no Mapa nº 38 do Atlas Klenke), e na escala aproximada de 1:2.600.000 (nas edições brasileiras) que abrange a costa do Brasil desde o rio Ceará Mirim (Rio Grande do Norte) ao Vaza Barris (Sergipe), aproximadamente. Apresenta a peculiaridade de ter o norte voltado para a margem direita, caracterizando também o formato paisagem, coisa que se repetiu na grande maioria dos mapas de origem holandesa e alemã.

Uma cartela em latim inserida no mapa fornece alguns dados básicos, cuja tradução pode ser a seguinte: "O Conde João Maurício de Nassau, Governador por um octênio da Terra e do Mar do Brasil, [além] de todas anteriores, fez um novíssimo e muito preciso mapa do Brasil Holandês; com especial cuidado, fê-lo delinear, no ano do Senhor de 1644; na volta à Holanda os fez gravar, ficando concluído no ano de 1646".

Geograficamente contém os distritos (prefeituras) em que se dividia o Brasil Holandês: Sergipe (com Itabaiana), Pernambuco, Itamaracá, Paraíba e Rio Grande (ou Potengi). A cartela fornece também informações sobre a construção do mesmo: "Construído e delineado de acordo com as suas observações e medições próprias, fundamentadas em longas e demoradas viagens, por George Marcgrave, Germano, no ano de Cristo de 1643".

Na lateral do mapa estão colocadas graduações de latitude e longitude, em graus e escrúpulos (minutos), sendo a divisão mínima de 10 minutos. O meridiano de origem vem declarado nessa cartela: "colocamos a longitude dos

locais, em graus e minutos, contados a partir das Ilhas Afortunadas (*Insulae Fortunatae*). Ora, esse é um referencial clássico, as Ilhas Canárias, já empregadas como origem por Ptolomeu em seu célebre mapa do ecúmeno, do século II depois de Cristo. E sua importância deriva desse arquipélago ser ponto de descanso e reabastecimento de naus que demandavam a América do Sul e as Índias desde o século XV. Nos tempos modernos, esse arquipélago foi fixado como origem dos mapas a partir de um decreto de Luis XIII, de 1634, que estabeleceu a Ilha do Ferro (a mais ocidental delas) como referência obrigatória para os mapas franceses.

Para a escala, estabelece a légua, com o comprimento que resulta do módulo de 19 léguas por um grau no Círculo Máximo (Equador). Os extremos do mapa em latitude são: $-5^{\circ} 28'$ ao norte e $-11^{\circ} 47'$ ao sul; e em longitude: $340^{\circ} 50'$ a leste e $336^{\circ} 49'$ a oeste, com relação ao ponto de origem, as Ilhas Canárias. Medições sobre o mapa mostram que a dimensão de um grau em latitude é igual à dimensão de um grau em longitude e que meridianos e paralelos cruzam-se em ângulo reto, permitindo afirmar que o mapa encontra-se na projeção denominada Carta Plana Quadrada.

Ao longo da costa, o mapa nomeia centenas de lugares e também outro tanto no interior, geralmente ao longo de rios; em resumo, nele constam 1.088 topônimos. Com certo destaque aparecem o Rio São Francisco e o Rio Araçagi, afluente do Rio Mamanguape, na Paraíba, mostrando o máximo da exploração sistemática do interior feita pelos neerlandeses. No Oceano Atlântico numerosas rosas dos ventos assemelham-no aos antigos portulanos. Várias vinhetas proporcionam muitos dados complementares, incluindo as informações cartográficas acima apresentadas, que hoje chamaríamos de metadados. Extensa nota, em latim, francês e neerlandês, baseada em textos de João de Laet, colocada no rodapé ou nas laterais, descreve a fauna, a flora, o clima, os habitantes e o território e a história do país. É, além disso, uma obra de arte, pela composição, pelos adereços, pelas cores, num estilo que se aproxima do barroco. Muitas cenas do Brasil Holandês distribuem-se no interior do continente: são gravuras do merecidamente famoso Frans Post, cuja análise foi explorada por muitos trabalhos. Vale dizer que existem diversas versões desse mapa, mantendo a mesma essência cartográfica e variando os detalhes na decoração. Na Figura 2 apresentam-se algumas dessas vinhetas.



Fig. 2 - Algumas das vinhetas de Frans Post (de cima para baixo): cenas do cotidiano indígena, o engenho de farinha, o engenho de açúcar, e animais brasileiros (detalhes do Mapa #38, Klenke Atlas, British Library).

Numa das vinhetas (Figura 3), com o título *Maritima Brasiliæ Universæ* (Toda a orla marítima do Brasil), encontra-se representado um grande trecho da costa brasileira, do Ceará até a Baía de São Francisco, ou Baía Babingtona, em Santa Catarina, e nele constam mais 184 topônimos e o traçado de caminhos interligando o Ceará a Salvador, na Bahia.

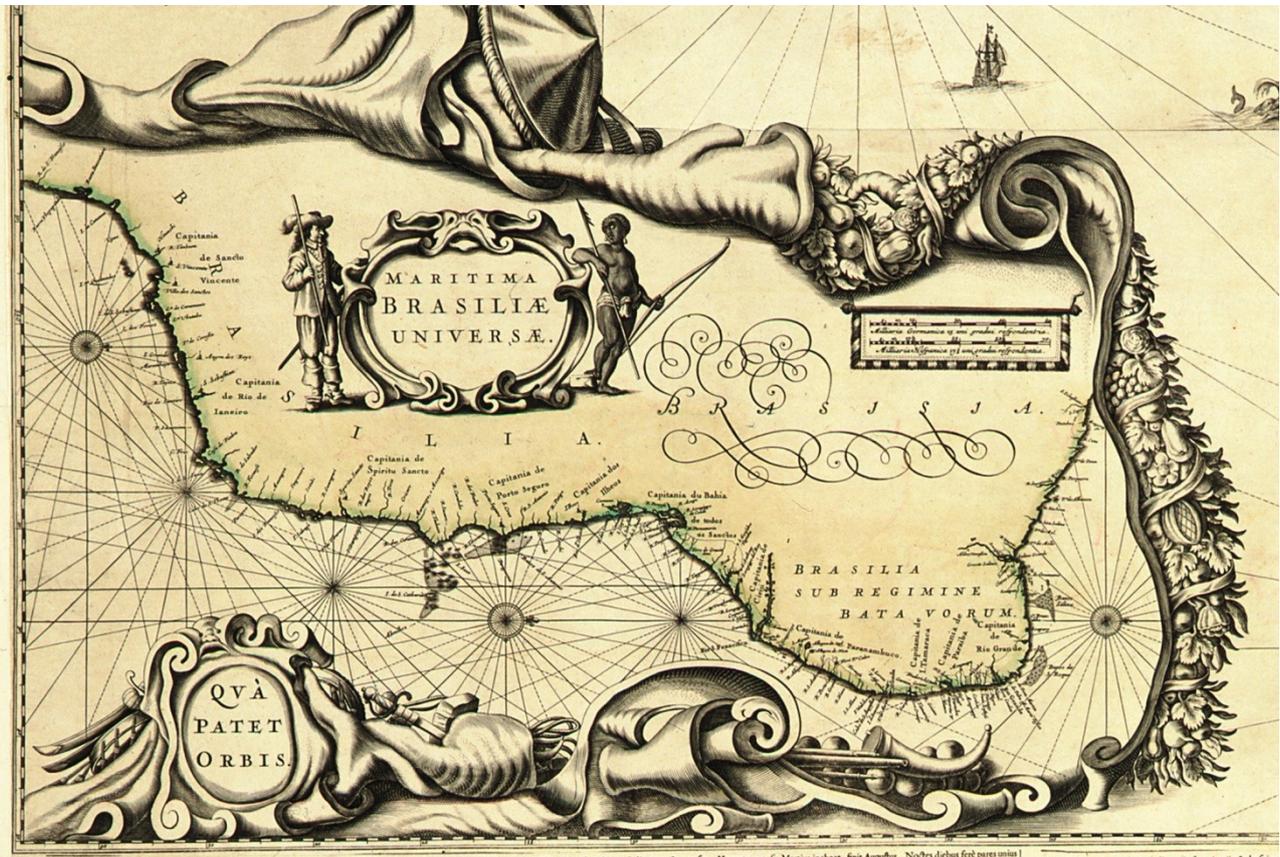


Fig. 3 - Mapa *Maritima Brasiliæ Universæ*, que situa o Brasil Português e o Brasil Holandês - nas suas laterais, pode-se ver as escalas de latitude e longitude do *Brasilia Qua Parte Paret Belgis* (detalhe do Mapa #38, Klenke Atlas, British Library).

Cada característica ou ângulo dessa rica peça cartográfica pode ser explorado e vem complementar as análises existentes. O aspecto artístico, com sobradas razões, é o que mais salta à vista. Mas deve-se ter em conta que, além de tudo, é uma obra técnica pioneira e de primeira grandeza: por ser um dos primeiros mapas da América que fornece graduação em longitude; e, como se mostrará, é tão preciso que estabelece um novo patamar de qualidade e, por isso, foi aproveitado por mapas portugueses. Jaime Cortesão aventa a hipótese de que esse mapa teria copiado mapas portugueses. Como se procurará mostrar, os dados cartográficos desse mapa (latitude e longitude) são totalmente originais, por ter contado com medições (rumos e distâncias) e observações astronômicas de Marcgrave para estabelecer latitudes e longitudes (estas por observações de eclipses).

O foco é pois o estudo do meridiano de origem e a precisão das coordenadas, trabalho no qual se estabelece um diálogo entre os resultados obtidos e as informações presentes no *Historiæ Rerum Naturalium Brasiliæ*, de Georg Marcgrave, publicado em 1648, cujo texto, acrescido dos dados do eclipse solar de 1640, publicado no *Rerum per Octennium* de Gaspar Barléu, em 1647, foi republicado no *Tractatus Topographicus & Meteorologicus Brasiliæ cum Eclipsi Solari*, no livro *Indiæ Utriusque re Naturali et Medica* de Guilherme Piso, em 1658.

3. CÁLCULOS PARA A DETERMINAÇÃO DO MERIDIANO DE ORIGEM E DA PRECISÃO

Tendo em conta certas dificuldades para interpretar o texto do *Tractatus*, em que há alguns dados contraditórios sobre a longitude de algumas localidades, e a origem dessa coordenada no Mapa de Marcgrave, optou-se por uma metodologia centrada no próprio mapa para depois, à luz dos resultados, interpretar esse texto.

Seguindo a metodologia proposta por (CINTRA, 2012), o mapa foi georreferenciado pelas coordenadas dos 4 cantos, utilizando a projeção Carta Plana Quadrada e assim foi possível extrair as coordenadas geográficas de diversos pontos, para os cálculos subsequentes. Escolheram-se fundamentalmente pontos na costa, para avaliar esse perfil, presente em muitos mapas. A Tabela 1 resume o estudo efetuado.

TABELA 1 - CÁLCULO DO MERIDIANO DE ORIGEM E DA PRECISÃO DO MAPA DE MARCGRAVE.

n	Local	Brasilia		Mapa atual			Diferenças	
		λ_m	ϕ_m	λ	ϕ	λ_{ori}	$\Delta\lambda$	$\Delta\phi$
1	Caeteel Keulen/Forte dos Reis Magos-Natal-RN	340,21	-5,66	-35,18	-5,79	-15,39	-0,12	0,13
2	Tareirĩ/antiga barra do Rio Trairi-RN	340,26	-5,98	-35,09	-6,18	-15,35	-0,07	0,20
3	Curemataĩ/Barra do Cunhaú-RN	340,30	-6,26	-35,03	-6,32	-15,33	-0,05	0,06
4	Tebĩracajutiba ou Baya de treição/Baia da Traição-PB	340,37	-6,67	-34,95	-6,78	-15,32	-0,05	0,11
5	F. Marguerita/Forte de Santa Catarina-Cabedelo-PB	340,47	-7,04	-34,83	-6,97	-15,29	-0,01	-0,07
6	Frederica/João Pessoa-PB	340,40	-7,17	-34,85	-6,96	-15,25	0,03	-0,21
7	Cabo blanco/Cabo Branco-PB	340,52	-7,20	-34,78	-7,14	-15,31	-0,03	-0,06
8	Abiaĩ/barra do Abiaĩ-Pitimbu-PB	340,52	-7,45	-34,82	-7,48	-15,34	-0,06	0,03
9	Goiana/Goiana-PE	340,51	-7,54	-34,82	-7,55	-15,33	-0,05	0,01
10	N S. d Conceicao/Vila Velha, Ilha de Itamaracá-PE.	340,48	-7,84	-34,85	-7,80	-15,34	-0,06	-0,04
11	Olinda-PE	340,50	-8,08	-34,86	-8,02	-15,36	-0,08	-0,06
12	Çidade Mauritia, v. Mauritis Stadt/Ilha de Antônio Vaz-Recife-PE	340,50	-8,10	-34,87	-8,08	-15,37	-0,09	-0,02
13	Cabo d S. Agoĩzinho/Cabo de Santo Agostinho-PE	340,41	-8,43	-34,94	-8,34	-15,35	-0,07	-0,09
14	Mombucába/Tamandaré-PE	340,34	-8,58	-35,10	-8,75	-15,44	-0,16	0,17
15	Mongaguaba/barra do rio Manguaba-Porto Calvo-AL	340,07	-9,06	-35,29	-9,17	-15,36	-0,08	0,11
16	Guaraĩgũaçũ ou R. d S. Ant. Grande/barra do rio Santo Antonio Grande-AL	339,69	-9,46	-35,50	-9,41	-15,19	0,08	-0,05
17	Barra das Lagoas/Maceió-AL	339,32	-9,78	-35,78	-9,71	-15,10	0,18	-0,07
18	Cururuĩ/barra do rio Coruripe-AL	338,82	-10,30	-36,16	-10,18	-14,98	0,30	-0,12
19	Parapĩtinga ou Rio de S.Francisco/barra do Rio São Francisco-AL-SE	338,45	-10,72	-36,40	-10,50	-14,86	0,42	-0,21
20	Çirĩjĩ/barra do Rio Sergipe-Aracajũ-SE	337,95	-11,11	-37,36	-10,97	-15,31	-0,03	-0,14
21	Potĩĩpeba ou Rio de Vasarbarries/barra do Rio Vaza Barris-SE	337,50	-11,68	-37,14	-11,15	-14,64	0,64	-0,54
				H1	média	-15,25	0,00	-0,04
					desvio	0,20	0,14	0,16
				H2	média	-15,28	0,00	-0,02
					desvio	0,14	0,14	0,12

Nessa tabela, indica-se o número e o nome de cada localidade (obedecendo a grafia do mapa e colocando a seguir o nome atual) em que foram coletadas as coordenadas geográficas. As duas primeiras colunas numéricas referem-se aos valores de longitude e latitude (λ_m , ϕ_m) extraídos do mapa em questão, e as duas seguintes, às coordenadas (λ , ϕ) dos mesmos pontos extraídas de um mapa atual (Google Earth, referenciados a Greenwich). A coluna seguinte (λ_{ori}) indica o valor calculado da longitude do meridiano de origem com relação a Greenwich, coisa que é feita através da equação (1).

$$\lambda_{ori} = (360^\circ - \lambda_m) + \lambda_g + \varepsilon \quad (1)$$

Onde:

λ_{ori} - longitude do meridiano de origem, com relação a Greenwich;

$(360^\circ - \lambda_m)$ - longitude do ponto no mapa, contada de oeste para leste;

λ_g - longitude do mesmo ponto, com origem em Greenwich e contada para oeste;

ε - erro na determinação do meridiano de origem, que num primeiro momento pode-se supor igual a zero, para ser analisado posteriormente.

Caso os pontos fossem suficientemente precisos (ε próximo de zero), bastaria um deles para definir o meridiano de origem. O fato de se tomar a média de 21 pontos ajuda a estabelecer esse valor com maior segurança, como se comenta mais adiante.

As duas últimas colunas correspondem à diferença entre as coordenadas do mapa (com as longitudes ajustadas para Greenwich) e as coordenadas atuais. A média indica a existência de um erro sistemático (devido ao meridiano de origem não ser Greenwich), e o desvio-padrão indica a precisão das medições.

Analisando os resultados finais, observa-se que a média de λ_{ori} é $-15,25^\circ$, na condição H1 (hipótese 1, sem eliminar nenhum resultado), e $-15,28^\circ$, na condição H2 (hipótese 2, eliminando o valor obtido na foz do Vaza Barris, que apresenta um desvio ($0,64^\circ$) muito acima da média dos erros ($0,14^\circ$), podendo ser considerado um erro grosseiro, do ponto de vista estatístico. A média pode ser considerada um erro sistemático, como se houvesse um erro devido a não se tomar Greenwich como meridiano de referência; a correção a ser feita é o valor da média, que corresponde precisamente à longitude do meridiano de origem com relação a Greenwich.

Em latitude o erro sistemático é bastante pequeno ($-0,04^\circ$ em H1 e $-0,02^\circ$ em H2), e pode ser explicado simplesmente pelo erro que se comete ao extrair as coordenadas do mapa.

Pode-se, de imediato, avaliar a qualidade desse mapa através do desvio-padrão em longitude e latitude, $0,14^\circ$ e $0,12^\circ$, respectivamente, precisão que não se vê em nenhum mapa anterior e que só seria alcançada pelos mapas de Diogo Soares, um dos padres matemáticos, 80 anos depois e só ultrapassada nos finais do século XIX. Só isso já coloca esse mapa num lugar de destaque.

CORTESÃO (1965, p. 17-26) avança a hipótese de Marcgrave ter copiado ou se inspirado em mapas portugueses para compor essa peça cartográfica; ainda que oscile também quanto à possibilidade de João Teixeira Albemaz, em seu Atlas de 1666, ter copiado Marcgrave. No entanto, essa precisão superior a qualquer mapa da época, prova que o cartógrafo alemão não copia; pelo contrário, foi elaborado autonomamente, por método mais precisos. Por outro lado, a cartografia portuguesa do século XVII mapeou quase que exclusivamente a costa e alguns rios, entre eles o São Francisco, e, à exceção deste, inserindo pouquíssimas feições cartográficas no interior, e mesmo assim, a título de informações qualitativas, com precisão precária. Todos os entes geográficos dos mapas portugueses e franceses estão delineados no *Brasilia qua parte paret Belgis*, mas, além disso há cerca de 900 novos topônimos, inéditos até então (PEREIRA, 2012).

Quanto à toponímia, diga-se de passagem, que Marcgrave aproveita, como qualquer autor, os nomes presentes em mapas anteriores, espelhos da denominação a eles dada pela população local, predominantemente na língua tupi, e muitas vezes com enriquecimento de denominações bilíngues, portuguesa-tupi, neerlandesa-tupi e portuguesa-neerlandesa. A diferença, especialmente nos topônimos tupis, fica por conta da sua redação, com acentuação especial e rigor, dentro do possível, às normas da Gramática do padre. José de Anchieta, conforme o texto no próprio mapa explícita: "Indicamos os nomes próprios das coisas na verdadeira ortografia da língua brasílica (indígena), rejeitando a que costuma ser escrita e pronunciada mutiladamente por pessoas totalmente ignorantes desse idioma".

4. DISCUSSÃO PRELIMINAR SOBRE O MERIDIANO DE ORIGEM

Para saber o ponto de origem das longitudes, através da média de λ_{ori} , basta entrar em um mapa atual e verificar o local ou acidente geográfico que se encontra nessa longitude ($-15,28^\circ$). Encontram-se aí as Ilhas Canárias, em latim as *Insulae Fortunatae*, informação contida no cartucho principal, como apontado anteriormente.

Tendo em conta que se trata de um arquipélago com certa extensão em longitude, fica a pergunta: por qual ilha passava esse meridiano de Marcgrave? Para essa análise montou-se a tabela 2.

TABELA 2 - POSSÍVEIS LOCALIZAÇÕES DO MERIDIANO DE ORIGEM NO ARQUIPÉLAGO DAS CANÁRIAS.

Local	Longitude	ε
Ilha do Ferro - ponta ocidental	-18,20	-2,92
Teide - vulcão, Ilha de Tenerife	-16,58	-1,30
Santa Cruz de Tenerife, - cidade, Ilha de Tenerife	-16,22	-0,94
Las Palmas de Gran Canária - cidade	-15,42	-0,14
Ilha Lazarote - ponta oriental	-13,27	2,01
Marcgrave - origem média	-15,28	-

Nessa tabela indica-se alguns pontos possíveis de serem escolhidos para o meridiano de origem para o mapa de Marcgrave. A coluna longitude indica o valor referido a Greenwich; a coluna ϵ corresponde ao erro sistemático resultante para cada escolha.

Assim, a ponta mais ocidental da ilha do Ferro poderia ter sido escolhida, pensando em um possível influência francesa, e o erro associado seria $-2,92^\circ$; essa opção justificava-se na época em função da praticidade: para obter longitudes mediam-se léguas percorridas a partir de certa ilha que deveria estar na rota dos navios e quanto mais próximo da América melhor, pois assim ficava minimizado o trecho a medir. E adotava-se para essa ilha um certo valor de longitude que não precisava ser remedido em cada viagem; os franceses determinaram e adotaram para a ponta ocidental dessa ilha o valor de exatos 20° a oeste de Paris, quando na realidade é $20,53^\circ$. Esse erro, de $0,53^\circ$ reflete-se em todos os mapas franceses, e situa a ilha do Ferro a $17,67^\circ$ com relação a Greenwich. Nesses cálculos leva-se ter em conta que Paris está a $2,33^\circ$ a leste de Greenwich. O erro de Margrave no transporte também seria diminuído de $0,53^\circ$, situando-se na casa de $2,39^\circ$.

Mas, as outras hipóteses não podem ser descartadas. WHITEHEAD e BOESEMAN (1989, pg. 159) indicam Tenerife, e, no caso da opção por Santa Cruz ou Las Palmas, os erros seriam $-0,94^\circ$ e $-0,14^\circ$, respectivamente; ou ainda, descontando o $0,53^\circ$ presente nas contas francesas, seriam $-0,41^\circ$ e $+0,39^\circ$. Essas últimas hipóteses são mais condizentes com os cuidados e precisão do mapa de Marcgrave.

5. O MERIDIANO DE ORIGEM NO *HISTORIÆ RERVM NATVRALIVM BRASILÆ (TRACTATVS)*

Depois de examinar somente as informações explícitas e implícitas nesse mapa, passa-se ao exame de outras informações complementares contidas nas cartelas do Mapa e no *Tractatvs*.

Em primeiro lugar, pode-se examinar a informação do cartucho principal, já mencionado: "e estabelecendo para Uranoburgo na Dinamarca a longitude de 36.⁴⁵ [36 graus e 45 minutos], com relação ao qual [meridiano de Uranoburgo], para todos os locais, tanto no Oriente como no Ocidente no Brasil, se pode obter facilmente a diferença de longitude".

A referência a Uranoburgo era obrigatória. Em 1643, ainda não existiam os observatórios de Greenwich (1675), nem o de Paris (1666). Assim, para o cálculo preciso da longitude só se podia contar com as previsões astronômicas feitas nesse observatório onde trabalharam Tycho Brahe e Kepler. Para obter as diferenças horárias entre Uranoburgo e Recife ou entre Uranoburgo e o Forte Ceulen (na foz do Potengi, Natal) era preciso contar com tabelas de previsão dos eclipses solares e lunares, que no caso, poderiam ser as Tabelas Rudolfinas, elaboradas por Kepler em 1625/1627, ou as Tabelas de Lorentz Eichstadt, que Marcgrave ajudara a compor (MORAES, 1984).

Na época não se dispunha nem de cronômetros nem de relógios precisos (que seriam desenvolvidos por Harrison em 1735 e Huyghens em 1673), nem mesmo das tabelas das ocultações dos satélites de Júpiter, que seriam elaboradas por Cassini em 1668, e aperfeiçoadas por ele em 1690. Marcgrave contava com um quadrante que podia apreciar o minuto de arco na medição dos ângulos verticais, um telescópio para observar os astros e um pêndulo, para contar oscilações e determinar o instante de ocorrência dos fenômenos. Assim, munido desses instrumentos, valeu-se de 5 eclipses: um eclipse da Lua observada no forte Ceulen (ou dos Reis Magos, Natal), a 14/04/1642; uma do sol (a 13/11/1640) e as demais da Lua na ilha de Antonio Vaz (Çitade Mauritia, v. Mauritis Stadt/Recife). Em resumo, pôde calcular a longitude em dois locais, mas em Antonio Vaz teve condições de comparar as medições entre si, descartar alguma e tirar uma média das demais.

Teoricamente, na elaboração de seu mapa, poderia usar a longitude dos dois locais, mas um possível erro em Natal introduziria erros em toda a região daí até Recife, o que não ocorre, como se pode ver na Tabela 1, nos pontos de 1 a 12. Assim, ele deve ter adotado uma longitude e uma latitude médias para Recife, e a partir daí ter calculado ou transportado (no jargão técnico) as coordenadas para todos os outros locais do mapa. Isso se fazia avaliando as distâncias em linha reta e o azimute verdadeiro entre duas localidades: uma em que se conhecem as coordenadas e outra em que se quer determiná-las. Através dos azimutes projeta-se a distância nas direções norte-sul e leste-oeste, que por sua vez são convertidas em diferenças de latitude e longitude, respectivamente. Uma confirmação disso encontra-se nas considerações sobre a medição de distância que se fazem no mesmo cartucho que se vem analisando: "As distâncias em linha reta entre dois locais, em léguas e as suas frações [estatuímos a correspondência dessas léguas a um dezenove avos de um grau no Círculo máximo], devem com certeza ser aqui utilizadas. Para obter as distâncias dos trajetos, indicamos por meio de pontinhos as curvas dos caminhos entre dois lugares quaisquer, e por meio desta particular mensuração se evidenciará a extensão do trajeto".

O uso exclusivo da longitude de Recife está de certa maneira confirmado pelo fato de sua longitude ter sido a única indicada expressamente no *Tractatvs* e em (MARCGRAVE, 1648), p. 260, como sendo $340,50^\circ$, valor que coincide com aquele extraído do mapa (Tabela 1, n. 12).

Nesse ponto surge uma interessante questão: as longitudes estavam inicialmente referidas ao observatório para o qual se dispunham das efemérides previstas (dia e hora dos eclipses), Uranoburgo; para referir o mapa a um meridiano nas ilhas Canárias foi necessário fazer algumas transformações. Marcgrave, para esses cálculos serviu-se de dados espanhóis que traziam as diferenças de longitudes entre pares de localidades. Para compreender o que foi feito, pode-se partir do trecho do *Tractatvs*, acima citado, que traz as seguintes informações:

- a) A diferença de longitude entre Lima (capital do vice-reino do Peru) e Toledo (antiga capital da Espanha, antes de Madri) é 82° ;
 b) A diferença entre Toledo e Uranoburgo é $19^\circ 05'$;
 c) A diferença entre a Cidade Maurícia (Recife) e Lima é de $44^\circ 50'$;
 d) A longitude de Lima é $295^\circ 40'$, sem menção ao meridiano de origem, mas, como se verá, é Canárias;
 e) A longitude da Cidade Maurícia é $340,5^\circ$ ($340^\circ 30'$), em relação a Uranoburgo.

Da informação d) decorre que a diferença de longitude entre Lima e o meridiano de origem é $64^\circ 20'$, de ($360^\circ - 295^\circ 40'$); é uma questão do sentido de contagem.

Da mesma forma, o dado indicado em e) corresponde a $19^\circ 30'$, de ($360^\circ - 340^\circ 30'$), só que aí há um erro ao mencionar a origem: não é com relação a Uranoburgo, mas Canárias (a origem de longitudes no mapa). Isso se constata sabendo que a diferença Lima-Canárias, $64^\circ 20'$, de ($360^\circ - 295^\circ 40'$), deve ser igual à soma de Lima-Recife ($44^\circ 50'$), fornecida no item c) mais Recife-Canárias ($19^\circ 30'$), fornecida no item e). Esse erro já tinha sido apontado, utilizando outro caminho, por PEREIRA (2013, pg. 9).

O cálculo dessas relações e de outros elementos que interessam podem ser visualizados através do gráfico da Figura 4 e dos cálculos a seguir.

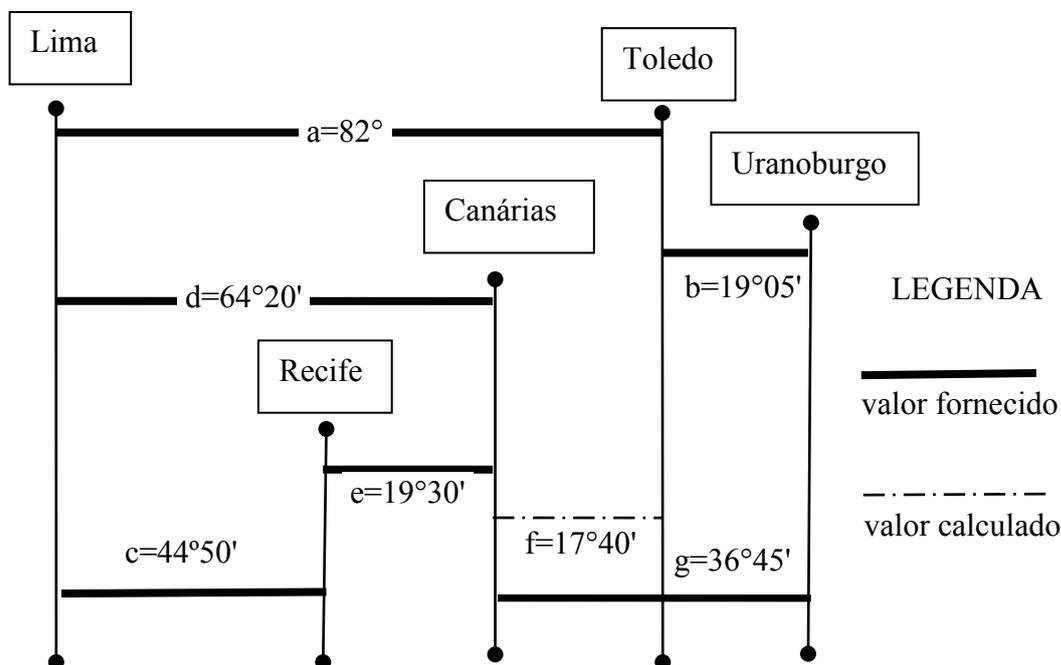


Fig. 4 - Relação entre a longitude dos diversos locais mencionados no *Tractatvs* e no mapa mural *Brasilia Qua Parte Paret Belgis*.

- 1) Canárias-Toledo: $f = a - d = 82^\circ - 64^\circ 20' = 17^\circ 40'$
- 2) Canárias-Uranoburgo: $g = f + b = 17^\circ 40' + 19^\circ 05' = 36^\circ 45'$

Com esse esquema e cálculos pode-se confirmar mais uma vez que o valor da dimensão **d** ($64^\circ 20'$), não pode ser Lima-Uranoburgo, pois pelos valores de **a** e **b** fornecidos resultaria em $101^\circ 05'$, e assim só pode ser Lima-Canárias. Por outro lado, nesse esquema, a diferença calculada Canárias-Uranoburgo resulta exatamente no valor informado no *Brasilia Qua Parte Paret Belgis* para as *Insulae Fortunatae* (Canarias): "estabelecendo para Uranoburgo na Dinamarca a longitude de $36.45''$ ".

Esses cálculos confirmam o raciocínio e as contas de Margrave e de seu editor, João de Laet, no *Historiæ Rerum Naturalium Brasiliæ* (e *Tractatvs*), ressalvada a informação das longitudes de Lima e da Cidade Maurícia, possivelmente decorrente de dificuldades com a decodificação das anotações de Marcgrave. No entanto, os valores diferem das medidas atuais, como se procura mostrar a seguir. A Tabela 3 apresenta a longitude de todos os locais mencionados nos cálculos. Com esses dados calcula-se a Tabela 4.

TABELA 3 - LONGITUDE ATUAL DOS LOCAIS ENVOLVIDOS, COM REFERÊNCIA A URANOBURGO E GREENWICH

N	Local	Meridiano de origem	
		Uranoburgo	Greenwich
1	Uranoburgo	0,00	12,70
2	Greenwich	-12,70	0,00
3	Toledo	-16,72	-4,02
4	Canárias (Marcgrave)	-28,07	-15,37
5	Tenerife	-28,95	-16,25
6	Ferro	-30,86	-18,16
7	Recife	-47,57	-34,87
8	Lima	-89,73	-77,03

Nessa tabela adotou-se para as ilhas Canárias o valor resultante da média de λ_{ori} para o mapa em estudo (-15,37°).

TABELA 4 - COMPARAÇÃO DAS DIFERENÇAS DE LONGITUDE: VALORES ATUAIS X MARCGRAVE

Pares de locais	Atual	Marcgrave	Erro
a) Lima-Toledo	73,01	82,00	8,99
b) Toledo Uranoburgo	16,72	19,08	2,36
c) Lima-Canárias	61,66	64,33	2,67
d) Recife-Canárias	19,50	19,50	0,00
e) Canárias-Toledo	11,35	17,67	6,32
f) Canárias-Uranoburgo	28,07	36,75	8,68
g) Lima-Uranoburgo	89,73	101,08	11,35

Nessa tabela, a coluna **Atual** é a diferença de longitudes num mapa atual; a coluna **Marcgrave** refere-se às mesmas diferenças apontadas nos textos desse autor conforme o esquema da Figura 4. Os valores do item **d** equivalem a situar o meridiano de origem a 19,50° a leste de Recife, que não cai em nenhuma ilha, mas dentro do arquipélago. A coluna **Erro** corresponde à diferença entre as duas colunas anteriores. E, pela hipótese feita sobre o meridiano, esse erro é zero no item **d**.

Como Recife está situado na longitude -34,87° referida a Greenwich, Tabela 3, n.7, isso leva a que o meridiano de origem, também com relação a Greenwich, esteja na longitude -15,37° (resultado da conta -34,87° + 19,50°). Esse valor de -15,37°, como dito, não corresponde a nenhum ponto especial nesse arquipélago, mas é um valor médio, saído dos cálculos. Se soubéssemos a ilha escolhida por Margrave poderíamos calcular o erro, que seria um dos valores da Tabela 2; por exemplo, caso fosse a Ilha do Ferro (longitude -18,16°), esse erro não seria nulo, mas -2,92°; ou -2,39°, se descontássemos o erro de 0,53° presente na determinação da longitude Ferro-Paris.

6. DELISLE E OS DADOS DE MARGRAVE

Atualmente não dispomos de alguns dados fundamentais de Marcgrave, que são os referentes às observações de longitude de Recife, e que permitiriam saber ou calcular a diferença de longitude entre Recife e Uranoburgo, que é o dado direto e que evitaria todas as contas intermediárias, sujeitas a erros e interpretações. Mas, há informações sobre o trajeto dos dados desse cientista alemão: os originais estiveram em Cadix e passaram pelas mãos de D. Antonio de Ulloa, astrônomo espanhol que trabalhou na medição do arco de meridiano no Peru (MORAES, 1984) e o último rastro é que Delisle teve acesso aos mesmos e com eles fez o cálculo da longitude de Recife. Com efeito, em sua *Dissertação*, que promoveu a reforma da cartografia mundial, (DELISLE, 1720) informa que "Marcgrave usou 2 eclipses em Recife (datas) e estabeleceu para Recife a longitude de 343 graus e 40 minutos, a oeste de Paris". Embora Delisle seja um renomado cientista, com uma obra cartográfica admirável, essa frase não deixa de conter imprecisões. Essa longitude não se refere a Paris (levaria a erro superior a 23°), mas sim à Ilha do Ferro, e nesse caso pode-se calcular a longitude de Recife com relação a Greenwich, somando a longitude de Recife nesse referencial (-16,23° = 343,67° - 360°) com a longitude do Ferro (-18,16°), resultando em -34,39°, muito próximo do valor real -34,87°; ou seja, com um erro de

0,48°, ou simplificando, menor que 0,5°. Ou seja, parece que, por distração, Delisle trocou a referência padrão dos mapas, de Ilhas Afortunadas por Paris. Cortesão, em suas análises fala de um erro de cerca de 40 minutos, o que está bem próximo da realidade e corresponde bem à qualidade astronômica e cartográfica dos dados de Marcgrave, por tudo o que ficou apresentado. Não há dúvida que essa primeira medição de longitude nas Américas foi feita com cuidado e precisão.

7. CONCLUSÕES

No presente trabalho foi determinado, e longamente discutido, o meridiano de origem do mapa *Brasilia qua parte paret Belgis*, de Georg Marcgrave. A localização do mesmo nas Ilhas Canárias está fora de dúvida, sendo a Ilha do Ferro a hipótese mais provável. Foram discutidas e solucionadas alguns questões quanto à forma como essa longitude foi estabelecida, corrigindo-se algum equívoco quanto a essa origem e a forma como foi calculada. Estabeleceu-se, também, um diálogo de correlação entre o mapa e as obras *Historiæ Rerum Natvralivm Brasiliæ* e *Tractatvs Topographicus*, do próprio Marcgrave.

Foi calculada a precisão das coordenadas (longitude e latitude), podendo-se afirmar que não há mapa português até esse momento que se iguale a ele, e teríamos que esperar pelos mapas do jesuíta Diogo Soares para encontrar um que se equipare em qualidade cartográfica. Por essa precisão inigualável pode-se também descartar a hipótese, colocada por Jaime Cortesão, de que seja uma cópia de mapas portugueses. Como todo bom mapa, coincide com a cartografia portuguesa, apresentando todos os topônimos desta e também da cartografia francesa, mas contém, além disso, cerca de 1.800 entes geográficos inéditos, além de uma rede de caminhos ausente na cartografia anterior.

As discussões permitiram também avançar algumas hipóteses sobre como os dados foram levantados e calculados e como o mapa foi desenhado. E, mais do que isso, vem confirmar a boa impressão qualitativa do Barão do Rio Branco, na citação endossada por (TAUNAY, 1942), p. XXXIV: «Tinha RIO BRANCO na mais alta conta o saber geográfico e a proficiência cartográfica de MARCGRAVE. Assim em suas *Efemérides Brasileiras* (31 de julho) observa: "Os preciosos documentos geográficos, vulgarmente chamados de BARLAEUS são devidos a George Marcgraff e não passam de fragmentos incompletos de uma magnífica carta, hoje raríssima, ornada de cartuchos, brasões, troféus e paisagens (...) Comenta o insigne PARANHOS: "Triste é dizê-lo: ainda hoje quem quer estudar a zona marítima desde o Rio Grande do Norte até Sergipe, encontra no mapa do ilustre MARCGRAFF valiosas indicações geográficas, que de balde procuraria nas cartas brasileiras mesmo as mais recentes, todas levantadas em muito menor escala".».

Assim, a excelência técnica imposta pela meticulosidade de Marcgrave, nas observações de campo e na elaboração do mapa equivale à renomada qualidade artística das gravuras de Frans Post, fazendo jus a ser considerado o melhor mapa histórico do Brasil em sua área de abrangência, até o primeiro quartel do século XVIII, pelo menos.

BIBLIOGRAFIA

BARLÉU, Gaspar. **História dos feitos recentemente praticados durante oito anos no Brasil...** Tradução e anotações de Cláudio Brandão, Ministério da Educação, Rio de Janeiro, Brasil, MCMXL. Versão em português, edição brasileira de 1940 acima referenciada, disponível em http://www.brasiliana.usp.br/bbd/bitstream/handle/1918/03973800/039738_COMPLETO.pdf. Edição original de 1647, em latim, disponível em http://www.brasiliana.usp.br/bbd/bitstream/handle/1918/00246000/002460_COMPLETO.pdf, acesso em 10/9/2013.

CINTRA, Jorge Pimentel. Digital. Cartography and Historical Maps: techniques, applications and peculiarities. **Revista Brasileira de Cartografia**. Rio de Janeiro. Volume 64, n. 6 - 2012. p. 901- 918. Disponível em <http://www.lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/view/578>, acesso em 10/9/2013.

CORTESÃO, J. **História do Brasil nos velhos mapas**. Tomo 2. Ministério das Relações Exteriores, Instituto Rio Branco, Rio de Janeiro, 1965. Pode-se consultar também a nova edição: Imprensa Nacional Casa da Moeda, 2009.

DELISLE, G. **Determination géographique de la situation et de l'étendue des différentes parties de la Terre**. In: ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES. *Histoire de l'Academie Royale des Sciences*. Paris: 1720. p.365-684. Disponível em <http://books.google.com>, acesso em 10/9/2013.

MARCGRAVE, Jorge. **Tractatvs Topographicus & Meteorologicus Brasiliæ cum Eclipsi Solari**. In Pisonis, Gulielme. **De indiae utriusque re naturali et medica libri quatuordecim**. Ludovicum et Danielem Elzevirios, Amstelædami, A°. c1o Io c LVIII (1658). Disponível em <http://bibdigital.rjb.csic.es/ing/Libro.php?Libro=4830>, acesso em 10/9/2013.

MARCGRAVE, Jorge. **História natural do Brasil**. Tradução da edição original, de 1648, pelo Mons. Dr. José Procópio de Magalhães, Museu Paulista, São Paulo, SP, Brasil, 1942.

MORAES, Abrahão de. **A Astronomia no Brasil**: Universidade de São Paulo, Instituto Astronômico e Geofísico – 1984.

PEREIRA, Levy. **A nota técnica do mapa Brasília qua parte paret Belgis** - Transcrição, tradução e comentários. In BiblioAtlas - Biblioteca de Referências do Atlas Digital da América Lusa - 2013. Disponível em http://lhs.unb.br/wiki_files/NotaTecnica.pdf, acesso em 10/9/2013.

PEREIRA, Levy. **Inventário de entes georreferenciados do mapa Brasília Qua Parte Paret Belgis de Georg Marcgrave**. In BiblioAtlas - Biblioteca de Referências do Atlas Digital da América Lusa - 2012. Disponível em http://lhs.unb.br/biblioatlas/Invent%C3%A1rio_de_entes_georreferenciados_do_mapa_Brasília_Qua_Parte_Paret_Belgis_de_Georg_Marcgrave, acesso em 10/9/2013.

TAUNAY, Affonso de Escragnolle. **Jorge Marcgrave de Liebstad (1610-1644) - Escorço biográfico**. In: MARCGRAVE, Jorge. **História natural do Brasil**. Tradução do Mons. Dr. José Procópio de Magalhães, Museu Paulista, São Paulo, SP, Brasil, 1942, Comentários, p. I-XXXVI.

WHITEHEAD, Peter James Palmer; BOESEMAN, M.: **Um Retrato do Brasil Holandês do Século XVII**. Tradução de Edmond Jorge, Livraria Kosmos Editora, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1989. ISBN 85-7096-007-7.