

## *Magni Amazoni Fluvii: o mapa do Conde de Pagan*

**Jorge Pimentel Cintra**

Escola Politécnica da USP e Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo

[jpcintra@usp.br](mailto:jpcintra@usp.br)

### **RESUMO**

Jaime Cortesão considera esta a mais notável de todas as cartas do Amazonas: com ela a cartografia científica desse rio, pois foi estabelecida uma rede de meridianos e paralelos para situá-la geograficamente e os acidentes geográficos estão bem representados. Esse mapa serviu de protótipo para muitos outros. Pagan serviu-se do Relato do Padre Acuña, que desceu o rio com Pedro Teixeira em 1639, determinou algumas latitudes e estimou distâncias em léguas. A esses dados, o cartógrafo francês acrescentou as longitudes, surgindo assim o desafio de identificar a metodologia utilizada, coisa que se realizou no presente trabalho. Para isso, foi estudado o Relato do Padre Acuña; foram extraídas as distâncias em léguas e a latitudes, e da leitura atenta das entrelinhas de Pagan pôde-se inferir o provável método utilizado: resolução de triângulos esféricos para determinar a diferença de longitudes; adoção de um meridiano de origem e de um ponto de referência na América (Quito); soma das parcelas para determinar a longitude dos pontos intermediários e a aplicação de um fator de correção. Para confirmar a hipótese, essa metodologia foi aplicada aos dados de Pagan, obtendo-se latitude e longitude de diversos pontos ao longo do rio, que são iguais aos de Pagan. Com a ajuda de um programa de cartografia digital e uma planilha eletrônica essas e outras coordenadas foram comparadas com os valores reais, determinando a precisão e os erros desse mapa, que tem muito mérito para a época em que foi feito.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mapa do Conde de Pagan; Magni Amazoni Fluvii; Cartografia da Amazônia; Cartografia Histórica; Cartografia Comparada; Fontes Cartográficas Primárias.

**ABSTRACT:** Jaime Cortesão considers this chart as the most remarkable of all about the Amazon: with it begins the scientific cartography of this river, since it establishes a network of meridians and parallels to locate it geographically. This map served as the prototype for many others. Pagan use the Report of Father Acuña, who descended the river with Pedro Teixeira in 1639 and determined some latitudes and estimated distance in leagues between consecutive locations. To these data, the French cartographer decided to add the longitudes and thus arises the challenge of identifying the methodology used in it, task that we make in this work. For this, we studied the Report of Father Acuña and extracted distances in leagues and latitudes and of the careful reading of the Relation of Pagan, we could infer the probable method: resolution of spherical triangles to determine the difference of longitude; adoption of a prime meridian and a point of reference in America; sum of the parcels to determine the longitude of the intermediate points and apply a correction factor. To confirm this hypothesis, this methodology was applied to the data of the Pagan, obtaining latitude and longitude of several points along the River, that agree with the ones of Pagan. By means of a digital mapping program and a spreadsheet these and others coordinates are compared with the real ones, determining the accuracy and errors of this map, which has great merit for the time it was done.

**KEYWORDS:** Map of the Count of Pagan; Magni Amazoni Fluvii; Cartography of Amazonia; Historical Cartography; Compared Cartography, Primary Cartographic Sources.

## I - INTRODUÇÃO

O presente trabalho analisa cartograficamente o mapa do Conde de Pagan (Figura 01), tendo em conta que é o primeiro mapa científico da bacia amazônica: possui coordenadas geográficas (latitude e longitude) e uma rede de meridianos e paralelos; adota uma projeção cartográfica e tem como meridiano de origem a ilha de São Miguel, nos Açores. Esse mapa merece ainda mais admiração lembrando que na época não havia métodos para determinar as longitudes com precisão, isto é, o método das ocultações dos satélites de Júpiter era impraticável, pois ainda não havia as tabelas de Cassini, e não se contava, muito menos, com os cronômetros. A elaboração desse mapa foi assim um desafio e a provável metodologia de sua construção é aqui analisada.

Uma cartela formada por uma guirlanda no canto inferior esquerdo apresenta o nome latino dado ao mapa: *Magni Amazoni fluvii in América meridionali nova delineatio*, ou seja Novo desenho do Grande Rio Amazonas na América meridional. Vem apenso à *Relation Historique et Géographique de la Grande Rivière des Amazones dans l'Amérique*, editada em Paris, em 1655. Essa obra está hoje disponível ao grande público na versão para o inglês, e pode ser lida com grande proveito; daqui em diante será citada simplesmente como Relato.

Jaime Cortesão (1965) tece grandes elogios a esse mapa: “Supomos ser esta a mais notável de todas as cartas, não apenas do Amazonas, mas do conjunto da bacia Amazônica, traçadas durante o século XVII (...) Utilizou a fundo as relações da viagem de Pedro Teixeira para traçar a sua carta” (p. 415); “aproveitando-se principalmente [da Relação] do Pe. Acuña, estabeleceu primeiro canevas de meridianos e paralelos para situar cientificamente o Amazonas (...) aproveitou ao máximo os dados geográficos fornecidos pelos descobridores” (p.415). Depois de dizer, com cautela “Supomos que a cartografia científica do Amazonas começa com a carta do Conde de Pagan”, conclui: “Esse notabilíssimo trabalho obedece já a um critério científico escrupulosíssimo e representa para a época um esforço que honra a geografia francesa” (p. 417).



Essa obra está dedicada ao Cardeal Mazarino, primeiro ministro de Luis XIV. Nas duas páginas dessa dedicatória encoraja-o a conquistar a Amazônia para a França, bastando para isso estabelecer 5 colônias, e aponta até a localização das mesmas: na Ilha do Sol (perto de Belém) para guarnecer a entrada; no Bósforo ou Estreito (Óbidos); na região dos Comanares (médio Amazonas), como sede do Império; perto nas montanhas Swana onde haveria uma mina de ouro e o último no Rio Marañon (na realidade, em algum ponto acima da foz do Napo), para guarnecer a fronteira no lado dos Andes. Na versão para o inglês, o tradutor William Hamilton, oferece a obra ao rei Charles II e também o anima à conquista e repete os 5 pontos estratégicos da conquista, exortando também a alianças com os povos indígenas. Enquanto isso, os portugueses ocupavam de fato a região.



Figura 02 – Retrato do Conde de Pagan conservado na coleção particular de seus descendentes

O Relato, de umas 150 páginas, em formato 12,7 x 18,7 cm, está dividido em 52 capítulos, com poucas páginas cada um (média de 3), para os parâmetros atuais. Pode ser lida de diversos ângulos e pontos de vista. Descreve as grandezas desse rio; o Reino das Amazonas; as civilizações indígenas, suas armas, costumes e religião; as fontes do rio; as diversas paragens e afluentes. Também dedica alguns capítulos às expedições históricas: Orellana, Pedro de Úrsua e Pedro Teixeira.

O ponto de vista que nos interessa mais de perto é o das coordenadas geográficas, às quais dedica o capítulo IX, além de duas notas técnicas colocadas ao final do livro, após o capítulo LII e de diversas coordenadas que vai listando ao longo dos diversos capítulos, de forma desordenada.

### III - BREVE DESCRIÇÃO E ANÁLISE PRELIMINAR

O mapa está graduado em latitude e longitude, possui rede de meridianos e paralelos, coisa na qual é pioneiro para a América. Sua projeção cartográfica é a Carta Plana Quadrada e não indica nele mesmo o meridiano de origem (no Relato indica que é a Ilha de São Miguel, nos Açores). Representa a bacia amazônica e parte da América do Sul e da Central, num retângulo que vai de 296º a 343º em longitude (49º) e de -26º a 11º em latitude (37º). Existem várias versões do Mapa, geometricamente equivalentes, mas com pequenas variantes: acréscimo de algumas localidades, variantes na toponímia.

Encontram-se vocábulos em diversas línguas. Em latim, além do título, os nomes próprios, *Mare Atlanticum*, *Maré pacificum*, *Brasília Regnum*, *Novae Granatae Regnum* (sic), *Desertum Acatamae* (sic), *Peruvia*, *Tucumanae*, *Amazonus*, *Sekebus*, *Bosphorus*; qualificativos ou acidentes geográficos: *Lacus*, *Insula*, *Mons*, *Magnus*, *Occidens*, *Oriens* e também a abreviatura fl ou flvi (de *fluvium*) após o nome dos rios. Alguma coisa em francês (*Trinité*, *Orange*, *Port*) ou inglês (*St. Thomas*) ou até português (Madera, sic). Mas a maioria dos nomes está em castelhano, alguns seguindo a grafia antiga (*Truxillo* em vez do atual *Trujilo*), ou são nomes indígenas aportuguesados ou acastelhanados; alguns estropiados (Luna por Lima; Paragnais por Paraguais), etc.

Os principais acidentes geográficos representados são as redes fluviais e as cidades (com simbologia diversificada). Ainda que apareçam algumas ilhas, representações pictóricas de montanhas e de florestas. Ao longo da costa há um sombreado.

Do ponto de vista cartográfico, representa o rio Amazonas como sendo a corrente de água pela qual havia descido Orellana e acabava de descer o Padre Acuña: de Quito a Pará (Belém); sendo que na realidade haviam descido na sequência o rio Coca (que nasce nas proximidades de Quito), o Napo e aí sim o Amazonas. Nessa concepção, o *Marañon* (que grafia *Maragnon*) fica sendo um afluente do Amazonas (Napo). A correção desse erro só virá com os mapas do Padre Fritz (1691, 1707). Uma simples análise visual mostra que a representação desse rio está bastante de acordo com a realidade e que a direção dos afluentes é bastante correta, a melhor até esse momento, com os da margem direita nascendo acertadamente nos Andes, a menos do Tapaysus (Tapajós), o Paranyba (Xingu) e os demais que deságuam próximos da foz. Alguns erros nos afluentes da margem esquerda referem-se a separar o Japurá do Caquetá (que formam uma única corrente de água) e colocar esse último como sendo um dos formadores ou o próprio rio Negro. Outras omissões são compreensíveis pois não é fácil definir o critério pelo qual um rio de certo porte deve aparecer ou não numa mapa nessa escala. Outro pequeno erro é colocar o rio de La Plata nascendo no lago Xaraiés (Pantanal) e sendo afluente do Paraná, ou seja, deveria grafar rio Paraguai.

#### IV - O MERIDIANO DE ORIGEM E O ERRO NO TRANSPORTE DA LONGITUDE

O primeiro dado fixado por Pagan são as coordenadas de Quito, na época uma Real Audiência, dependente de Lima, sede do Vice-Reino do Peru. Estabelece para longitude dessa cidade o valor de  $300^{\circ} 10'$  a partir do “primeiro e fixo meridiano” da Ilha de *Saint Michell* (São Miguel nos Açores) e para latitude o valor de  $16'$  (sul). A escolha desse meridiano justifica-se pelo fato dessa ilha ser ponto de passagem rotineiro das naus que vinham da Espanha para a América espanhola. A contagem das longitudes começava nesse ponto e se fazia por cálculos que envolviam as léguas percorridas em alto mar até os portos de destino na América, por exemplo, Porto Belo, Santa Marta ou melhor ainda Cartagena de Índias. Desse porto até Quito e demais localidades de interesse, o cálculo se fazia através de distâncias percorridas em terra, projetadas na direção leste-oeste (paralelos). Uma explicação sobre o cálculo das posições em alto mar pode ser encontrada, por exemplo, em Reis (1994).

A partir desses dados pode-se calcular o erro da longitude de Quito. Para isso, deve-se ter em conta que a Longitude dessa ilha com relação a Greenwich é  $\lambda_{SM} = 25^{\circ} 52'$ , aproximadamente. A esse valor deve-se somar a Longitude de Quito, com relação a São Miguel, só que em vez de usar os  $300^{\circ} 10'$ , contados para leste, utiliza-se  $59^{\circ} 50'$  contados para oeste (ou seja,  $360^{\circ} - 300^{\circ} 10'$ ). Disso resulta para Quito a longitude  $\lambda_Q = 85^{\circ} 42'$ , nas contas de Pagan, referidas a Greenwich. Sabe-se que o valor da real longitude é  $78^{\circ} 35'$ . Resulta, pois numa diferença de  $\Delta\lambda = 85^{\circ} 52' - 78^{\circ} 35' = 7^{\circ} 7'$ , ou seja,  $7^{\circ}$ . Esse erro, didaticamente, poderia ser calculado por outro caminho: comparar a diferença de longitude entre Quito e São Miguel, para Pagan, que é de  $59^{\circ} 50'$ , com essa diferença real:  $78^{\circ} 35' - 25^{\circ} 52' = 52^{\circ} 43'$ . A diferença das diferenças é o erro:  $59^{\circ} 50' - 52^{\circ} 43' = 7^{\circ} 7'$ . Em outras palavras, houve um erro no transporte da longitude e o Mapa de Pagan está deslocado com relação à sua origem de uma quantidade de  $7^{\circ}$ , sem que isso signifique necessariamente um erro na extensão do rio Amazonas: esse cálculo será feito mais adiante. Assim, esse deslocamento não será considerado na análise da precisão desse mapa, na região amazônica.

#### V - AS COORDENADAS DO MAPA E DO RELATO

A Tabela I sumariza as coordenadas que Pagan anota em seu Relato e as compara com as mesmas coordenadas extraídas do Mapa. São 31 locais (Coluna Local), alguns deles só com latitudes. Nessa coluna, as abreviaturas significam: fl – fuvium (rio); pv – povoação indígena; G – grande; il – ilha; es – estreito; fz – foz. O local Marañon é na realidade a foz do Napo no Amazonas. Um segundo nome em itálico significa diferença de grafia ou um segundo nome no Relato ou no Mapa.

Após extrair as coordenadas do Relato, registrou-se o Mapa e extraíram-se as coordenadas dos mesmos pontos para efeito de comparação e assim as duas últimas colunas apresentam as diferenças de

coordenadas: longitude ( $\lambda$ ) e latitude ( $\phi$ ). Em geral as diferenças são pequenas, mas alguns pontos fogem da média em alguma coordenada: Fonte do Marañon (0,27), Putumayo (0,38), Yetau (0,32), Yuruá (0,43); Negro (0,33); Tupinambás (0,49; 0,39), Urixamin (0,28), Ginipape (0,31); Zará (0,41); para citar somente os com erros maiores de 0,25. Esses valores, pela sua quantidade e magnitude, indicam um menor cuidado no momento da confecção do Mapa, que não concorda com o Relato. Isso se vê confirmado pelo alto valor do desvio padrão e a aleatoriedade dos erros pode ser notada pelo valor da média próximo de zero.

Tabela I : Coordenadas de alguns locais extraídas do Relato e do Mapa de Pagan.

	Coordenadas de Pagan	Do Relato		Do mapa		Diferenças	
	Local	$\lambda$	$\phi$	$\lambda$	$\phi$	$\Delta\lambda$	$\Delta\phi$
1	Cabo Norte	333,83	1,75	333,84	1,69	0,00	0,06
2	Pasto	301,50	1,00	301,30	1,11	0,20	-0,11
3	Popayan	303,67	2,50	303,64	2,54	0,02	-0,04
4	Divisão do Caquetá/Negro	318,00	1,00	318,03	1,23	-0,03	-0,23
5	Foz do Orenoco	321,33	9,00	321,36	9,09	-0,03	-0,09
6	Fonte do Marañon	302,50	-10,07	302,54	-10,34	-0,04	0,27
7	Fonte do Yuruá / <i>Amarumaya</i>	308,43	-13,50	309,46	-13,19		
8	Fonte do Madeira	313,00	-21,00	313,49	-20,84		-0,16
9	Montanhas de ouro (Suanes)	317,00	-2,00	317,02	-1,75	-0,02	-0,25
10	Quito	300,17	-0,27	300,35	-0,26	-0,18	-0,01
11	Nascente do Amazonas	300,60	-0,33	300,68	-0,29	-0,08	-0,05
12	Junta dos rios fl		-0,50		-0,47		-0,03
13	Aguarico fl		-0,10		-0,28		0,18
14	Curaray fl		-2,00		-2,03		0,03
15	Marañon (x Napo)	307,83	-4,00	308,03	-3,91	-0,19	-0,09
16	Lugar do Frio	312,92	-3,00				
17	Putumayo fl		-3,50		-3,12		-0,38
18	Yetau fl <i>Lyetau</i>		-3,50		-3,18		-0,32
19	Yuruá fl <i>Amarumayus</i>	315,83	-5,00	316,26	-4,86	-0,43	-0,14
20	Japurá fl		-3,00		-3,07		0,07
21	Povoação pv G	319,50	-4,00	319,42	-3,97	0,08	-0,03
22	Basururu		-4,50		-4,26		-0,24
23	Negro fl	322,33	-4,00	322,00	-3,78	0,33	-0,22
24	Madeira	324,00	-3,67	323,92	-3,40	0,08	-0,26
25	Tupinambás Pf	327,50	-3,00	327,01	-2,61	0,49	-0,39

26	Cunuris fl		-2,50		-2,45		-0,05
27	Urixamin es	328,83	-2,67	328,73	-2,39	0,10	-0,28
28	Ginipape fl	331,83	-2,00	331,72	-1,69	0,11	-0,31
29	Pará pv		-1,50		-1,68		0,18
30	Sol il		-1,25		-0,80		-0,45
31	Zarará fz		-0,58		-0,99		0,41
						média	0,02
						desvio	0,21
							0,20

## VI - O RELATO DO PE. ACUÑA E O CÁLCULO DE LONGITUDES

No Capítulo IX, Pagan indica que sua fonte foi o Relato do Pe. Acuña, o jesuíta que desceu a corrente fluvial de Quito a Belém do Pará fazendo extensas descrições e anotando as distâncias (em léguas) e as latitudes de alguns pontos. Mas indica que a esses dados “eu resolvi acrescentar as longitudes, que ajustei assim como foi possível a partir da confusão e incerteza; tudo isso por amor à Geografia”.

A pergunta que surge é: como foi que simplesmente resolveu acrescentar as longitudes? Como as calculou? Para responder a essas perguntas na presente pesquisa, a tarefa começou pela leitura do Relato do Pe. Acuña (1641) disponível em meio digital. Os dados desse Relato figuram na Tabela II.

Tabela II: Distâncias e Latitudes constantes do Relato do Pe. Acuña.

Dados e coordenadas extraídas do relato do Pe. Acuña				
n	De	Até	Léguas	Latitude
1	Belém	foz	40	
2	São Francisco de Quito	nascente	8	0,3
3	Estreito (Óbidos)	foz	370	2,7
4	Rio Negro	foz	600	
5	Quito	Potosi	600	
6	Nascente	Foz	1356	
7	Foz do Grande Caquetá (Negro)	Mar	600	4,0
8	Foz do Putumayo	Porto de Napo	330	2,5
9	Foz do Aguatico	Porto de Napo	90	0,0
10	Quito	nascente do Napo	18	
11	Archidona	Porto de Napo	4,5	
12	Porto de Napo	Coca / Amazonas/ Junta	25	
13	Quito	Ambato	18	
14	Porto de Napo	Foz do Riobamba (Ambato)	77	
15	Foz do Curaray	Napo (Porto)	150	2,0

16	Nascente do Marañon	<i>Foz no Amazonas</i>	300	4,0
17	Foz do Marañon	Porto de Napo	230	4,0
18	Junta dos rios	Anete	47	
19	Anete	Rio Aguarico	18	
20	Aguarico	Fim da P. dos Encabelhados	180	
21	Aguarico	R. dos Encabellados	20	
22	Encabellados	Curaray	40	2,0
23	Curaray	Marañon (Tumburagua)	80	
24	Marañon	Início da P. dos Águas (Om)	60	
25	Início da P dos Águas	Fim da mesma	200	
26	Início da P dos Águas	Lugar do frio	100	3,0
27	Estas povoações (fim?)	Putumaio (Uza = Içá)	16	3,5
28	Putumaio	Yetau (rio de Cuzco)	50	3,5
29	Yetau	Última povoação	14	
30	Fim da P dos Águas	rio de Cuzco, Yuruá	24	5,0
31	Yurua	Aldeia do ouro, início	28	
32	Aldeia do ouro	Fim da aldeia	80	
33	Yrupazi, com acesso ao Yapurá	nessa região + braços do Caquetá		
34	Aldeia do ouro	Boca do Japurá	14	2,5
35	Boca do Japurá	Tapi	4	
36	Boca do Japurá	fim da aldeia Curuziraris	80	
37	Tapi	Catuá	26	
38	Catuá	Araganatuba (N)	6	
39	Araganatuba	Outra boca do mesmo	16	
40	Outra boca	fim da aldeia Curuziraris	22	
41	Fim dos Curuziraris	Início da Província de Yorimane	2	
42	Início Província de Yorimane	Grande povoação	22	
43	Grande povoação	Fim da Província de Yorimane	10	
44	Fim da Província de Yorimane	Chuchiguara (rio dos gigantes)	2	
45	Chuchiguara (rio dos gigantes)	Basururu	30	
46	Basururu	Negro	30	4,0
47	Foz do Negro	Pará	600	
48	Foz do Negro	Madeira (Cayari)	44	
49	Foz do Madeira	Ilha dos Tupinambás	28	
50	Ilha dos Tupinambás	Fim dessa região	66	3,0
51	Fim dessa aldeia (última)	Rio Cunuris	36	2,5
52	Rio Cunuris	Urxamin (Orixaminus)	24	
53	Urxamin	Mar	360	
54	Urxamin	Rio dos Tapajosos	40	

55	Rio dos Tapajosos	Curupatuba (Iriquiriqui)	40	
56	Curupatuba	Rio Genipape	60	
57	Rio Genipape	Forte português (Desterro)	6	
58	Forte português (Desterro)	Curupá	36	
59	Genipape	Rio Paranaíba	10	
60	Rio Paranaíba	Pacaxá	80	
61	Pacaxá	Comuta / Tocantins	40	
62	Comuta / Tocantins	Pará	30	
63	Pará	Maranhão	130	
64	Pará	Ilha do Sol	14	
65	Ilha do Sol	Boca (Zarará / Cabo do Norte)	26	

Esses dados contêm incoerências, já que alguns totais fornecidos não conferem com a soma das parcelas, às vezes para mais, às vezes para menos. Outras vezes o texto dá margem a mais de uma interpretação ou simplesmente está ambíguo e difícil de entender. Talvez por isso justifique-se a expressão de Pagan “ajustei assim como foi possível a partir da confusão e incerteza”. Um exemplo disso: a distância n.25 (mais de 200 no original) deveria ser igual à soma das parciais de 26 a 29 (que é 180). Por outro caminho chega-se ao valor 204. Portanto um erro de 24 léguas. Pagan efetua a distribuição desse erro de 24 léguas em parcelas aumentando as parciais de 26 a 29.

O passo seguinte, para introduzir um pouco de ordem é listar as localidades de montante a juzante, sem repetir e indicar as distâncias de cada uma até a seguinte e também as distâncias acumuladas a partir da origem. O Pe. Acuña toma como origem a junta dos rios (Napo, Coca, Payamino), hoje cidade Francisco de Orellana, mas Pagan transfere esse início para a cidade de Quito, origem de suas longitudes. Imaginando suas contas, foi montada a Tabela III que compara os valores extraídos dos Relatos do Pe. Acuña, em nossa interpretação, e na do Conde de Pagan.

Tabela III: Tabela das léguas entre localidades consecutivas e acumuladas nos relatos de Acuña e Pagan.

N	Local	Nome atual	Acuña		Pagan		Dif $\Delta$
			léguas	soma	léguas	soma	
1	Quito		0	0	0	0	0
2	Nascente		8	8	8	8	0
3	Junta dos rios fl	Francisco de Orellana	52	60	52	60	0
4	Anete pv		47	107	47	107	0
5	Aguarico fl	Aguarico	18	125	18	125	0
6	Encabellados fl ; Pi	-	20	145	20	145	0
7	Curaray fl	Curaray	40	185	40	185	0

8	Marañon fl	Marañon	80	265	80	265	0
9	Encabellados Pf	<i>Encabelados</i>	40	305			
10	Omáguas Pi	<i>Omáguas</i>	20	325	60	325	0
11	Frio sit	Frio	100	425	119	444	-19
12	Putumayo fl (+24)	Putumaio+Içá	40	465	17	461	4
13	Yetau fl <i>Lyetau</i>	Jutaí (erro da Brit)	50	515	50	511	4
14	Omáguas Pf	<i>Omáguas</i>	14	529	14	525	4
15	Yuruá fl <i>Amarumayus</i>	Juruá	24	553	25	550	3
16	Curuziraris Pi Vila do Ouro	<i>Curuziraris?</i>	28	581	28	578	3
17	Japurá fl	Caquetá+Japurá	14	595	14	592	3
18	Tapi fl	Tefé	4	599	4	596	3
19	Catuá fl	Catuá / Coari	26	625	25	621	4
20	Araganatuba fl1	Carapanatuba	6	631	6	627	4
21	Araganatuba fl2	Copeá	16	647	16	643	4
22	Curuziraris Pf (+8)	<i>Curuziraris?</i>	22	669	22	665	4
23	Yorinames Pi rio cristalino	<i>Solimões</i>	2	671	2	667	4
24	Povoação pv G	-	22	693	23	690	3
25	Povoação pv F	-	30	723	32	722	1
26	Yorinames Pf	<i>Solimões</i>	10	733	10	732	1
27	Cuchiguara fl	Purus	2	735	2	734	1
28	Basururu fl	Manacapuru	32	767	32	766	1
29	Negro fl	Negro	30	797	30	796	1
30	Madeira fl	Madeira	44	841	44	840	1
31	Tupinambás Pi	<i>Tupinambás</i>	28	869	28	868	1
32	Tupinambás Pf	<i>Tupinambás</i>	66	935	62	930	5
33	Cunuris fl	Coruris / Uatumã / Nhamundá	36	971	30	960	11
34	Urixamin es	Óbidos / Trombetas	24	995	24	984	11
35	Tapajós fl	Tapajós	40	1035	40	1024	11
36	Curupatuba fl	Maicuru/Paituna / Curuá/Iriquiriri	42	1077	40	1064	13
37	Desterro Ft	Monte Alegre?	54	1131	54	1118	13
38	Ginipape fl	Paru	6	1137	6	1124	13
39	Paranaíba fl	Xingu	10	1147	10	1134	13
40	Curupá fl	Jari / Gurupá	20	1167	20	1154	13
41	Pacaxá fl	Pacajá	60	1227	20	1174	53
42	Tocantins fl & Comutá	Tocantins / Camutá	40	1267	40	1214	53
43	Pará pv	Belém do Pará	30	1297	30	1244	53
44	Sol il	Sol	14	1311	14	1258	53
45	Zarará fz	Sarará (pta Taipú)	26	1337	26	1284	53

Nessa Tabela, na coluna Nome atual, anota-se somente aqueles cuja variação é significativa com relação ao indicado por Acuña ou Pagan. As abreviaturas colocadas nessa coluna seguem as mesmas convenções da Tabela I, com os seguintes acréscimos: Pi – província-início, Pf – província-fim, F – Frio, Ft – forte. As léguas referem-se à distância entre o local dessa linha (N) e o local seguinte (N+1); soma refere-se ao valor dessa linha somado à anterior, isto é, o valor acumulado das distâncias a partir de Quito. A coluna das diferenças corresponde à diferença entre o valor calculado através do Relato de Pagan e o valor calculado a partir do Relato de Acuña. Como se pode ver, existe uma coincidência exata até o local n. 10, pequenas diferenças de interpretação que fazem a diferença flutuar de até 5 léguas até que no local 33 atinge 11 léguas, valor que se mantém aproximadamente até o local n. 40. A partir daí a diferença chega a 53 léguas e se mantém até a foz do Amazonas. Acontece que, afora aquelas diferenças atribuíveis a uma distribuição opcional dos erros de Acuña, Pagan, equivoca-se ao considerar 20 léguas e não 60 de Curupá ao Rio Pacajá (n. 41), por um erro de interpretação do Relato do Pe. Acuña. Vale dizer que 53 léguas correspondem a 2,5°, aproximadamente, e que esse erro de Pagan permite identificar se determinado mapa foi copiado do de Pagan ou não: funciona como um marcador genético que permite identificar a filiação a esse mapa pioneiro. No entanto, para efeito de análise, todos os cálculos na seqüência partem dos valores adotados por Pagan (coluna soma).

## VII - A METODOLOGIA UTILIZADA POR PAGAN

Dispondo das léguas da origem até cada ponto, fica ainda a questão de como Pagan acrescentou as longitudes. Uma pista para isso é a afirmação feita na primeira nota técnica ao final do livro: “... a doutrina do oitavo livro do meu *Geometricall Theorems*, impresso em 1654 ... as distâncias devem ser sempre tomadas sobre grandes círculos”. Isso significa que a terra foi considerada esférica e a distância em léguas entre uma localidade e a seguinte é tomada num círculo máximo. Isso permite montar imediatamente um triângulo esférico, como o da Figura 3, que desvenda a metodologia de Pagan.

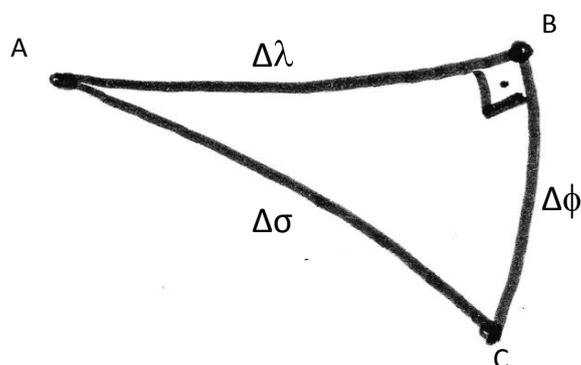


Figura 03 – Triângulo esférico que permite o cálculo da diferença de longitude entre dois pontos em que se conhece a diferença de latitude.

Nesse triângulo, o arco AB corresponde à diferença de longitudes ( $\Delta\lambda$ ), o arco AB à diferença de latitude ( $\Delta\phi$ ) e o arco AC ( $\Delta\sigma$ ) à distância entre os pontos AC, transformada em ângulo; sendo todos os arcos ao longo de círculos máximos e sendo reto o ângulo B. Nessas condições, pode-se aplicar a trigonometria esférica, sendo que as fórmulas se simplificam em função do ângulo B ser reto. A fórmula para o cálculo é a seguinte:

$$\cos \Delta\lambda = \cos (S/20) / \cos \Delta\phi \quad \text{fórmula (1)}$$

Onde:

$\Delta\lambda$  - diferença de longitude que se quer calcular

S - distância entre dois pontos consecutivos

$\Delta\phi$  - diferença de latitude entre os dois pontos

20 - é o número de léguas contidas em um grau, valor adotado por Pagan, com base na légua espanhola da época

Vale lembrar ainda que Acuña, e portanto Pagan, só fornece a latitude em alguns pontos, mas o valor pode ser interpolado para os intermediários.

Com isso em mente, montou-se a Tabela IV, que permite calcular latitudes e longitudes de todos os pontos identificados ao longo do rio Amazonas e que são os 45 da Tabela III.

Tabela IV: Latitudes e Longitudes seguindo o provável cálculo de Pagan.

	Local	□	léguas	soma	$\Delta\lambda$	$\lambda$	$\lambda_a$
1	Quito	0,27	0	0	0	300,17	300,17
2	Nascente	0,33	8	8	0,39	300,56	300,42
3	Junta dos rios fl	0,50	52	60	2,59	303,16	302,03
4	Anete pv	0,14	47	107	2,32	305,48	303,48
5	Aguarico fl	0,00	18	125	0,89	306,37	304,03
6	Encabellados fl ; Pi	0,67	20	145	0,75	307,12	304,50
7	Curaray fl	2,00	40	185	1,49	308,61	305,43
8	Marañon fl	4,00	80	265	3,46	312,07	307,58
9	Encabellados Pf	3,75				312,07	307,58
10	Omáguas Pi	3,63	60	325	2,98	315,05	309,44
11	Frio sit	3,00	119	444	5,92	320,97	313,13
12	Putumayo fl (+24)	<b>3,50</b>	17	461	0,69	321,65	313,55

13	Yetau fl Lyetau	3,50	50	511	2,50	324,15	315,11
14	Omáguas Pf	4,05	14	525	0,43	324,58	315,38
15	Yuruá fl Amarumayus	5,00	25	550	0,82	325,40	315,89
16	Curuziraris Pi Vila do Ouro	3,67	28	578	0,43	325,82	316,15
17	Japurá fl	<b>3,00</b>	14	592	0,21	326,04	316,29
18	Tapi fl	3,04	4	596	0,20	326,23	316,41
19	Catuá fl	3,31	25	621	1,22	327,46	317,17
20	Araganatuba fl1	3,37	6	627	0,29	327,75	317,35
21	Araganatuba fl2	3,53	16	643	0,78	328,53	317,84
22	Curuziraris Pf (+8)	3,76	22	665	1,08	329,61	318,51
23	Yorinames Pi rio cristalino	3,78	2	667	0,10	329,71	318,57
24	Povoação pv G	4,00	23	690	1,13	330,83	319,27
25	Povoação pv F	4,20	32	722	1,59	332,42	320,26
26	Yorinames Pf	4,27	10	732	0,50	332,92	320,57
27	Cuchiguara fl	4,28	2	734	0,10	333,02	320,63
28	Basururu fl	4,50	32	766	1,59	334,60	321,62
29	Negro fl	4,00	30	796	1,41	336,02	322,50
30	Madeira fl	3,67	44	840	2,17	338,19	323,86
31	Tupinambás Pi	3,48	28	868	1,39	339,58	324,72
32	Tupinambás Pf	3,00	62	930	3,06	342,64	326,63
33	Cunuris fl	2,50	30	960	1,41	344,06	327,51
34	Urixamin es	2,67	24	984	1,19	345,24	328,25
35	Tapajós fl	2,48	40	1024	1,99	347,23	329,49
36	Curupatuba fl	2,28	40	1064	1,99	349,22	330,73
37	Desterro Ft	2,03	54	1118	2,69	351,91	332,41
38	Ginipape fl	2,00	6	1124	0,30	352,21	332,59
39	Paranaíba fl	1,91	10	1134		352,21	332,59
40	Curupá fl	1,88	20	1154	1,00	353,21	333,21
41	Pacaxá fl	1,81	20	1174	1,00	354,21	333,84
42	Tocantins fl & Comutá	1,59	40	1214	1,99	356,20	335,07
43	Pará pv	1,50	30	1244	1,50	357,69	336,01
44	Sol il	1,25	14	1258	0,65	358,35	336,41
45	Zarará fz	0,58	26	1284	1,12	359,46	337,17
					<b>Soma</b>	59,29	
					<b>Ajuste</b>	37,00	
					<b>k =</b>	0,624	

Essa Tabela foi montada da seguinte maneira: Local são os 45 pontos da Tabela III;  $\phi$  é a latitude: 31 pontos são tomadas diretamente do Relato de Pagan (extraídos de Acuña) e os demais, pontos intermediários, são interpolados linearmente e de forma proporcional à distância; léguas e soma são os valores calculados na tabela III, para o Relato de Pagan;  $\Delta\lambda$  é a diferença de longitude calculada através da fórmula (1);  $\lambda$  é a longitude de cada ponto, somando com o  $\Delta\lambda$  anterior, a partir de Quito.

Antes de prosseguir a descrição da Tabela, um observador atento, comparando as latitudes fornecidas por Pagan notaria que ele diverge das anotadas por Acuña em dois pontos, que são os marcado em negrito nessa Tabela: nn. 12, Foz do Putumayo (3,5º) e o n. 17, Foz do Japurá (3º), que em Acuña estão na latitude 2,5º (n. 8 e 34) na Tabela II). Por que Pagan modificou esses dados? A resposta é que esses valores de Acuña são incompatíveis com o triângulo formado por essas localidades e as vizinhas: implicaria em  $\cos \Delta\lambda > 1$ , na fórmula (1), o que é uma solução matematicamente impossível. Ou, dito de outra maneira, isso acarretaria que o lado AC (oposto ao ângulo reto) no triângulo da Figura 3 seria menor que AB, o que não pode ocorrer. Assim se entende a modificação de Pagan, para corrigir uma incompatibilidade entre os dados de Acuña.

Continuando a explicação da Tabela IV, a soma das longitudes parciais resulta num valor total de 59,29º (soma no final da Tabela), que corresponderia à diferença de longitude entre Quito e Belém do Pará. Esse valor foi considerado por Pagan como muito grande, em função de um exagero da avaliação de Acuña a respeito das léguas percorridas, além do que essas léguas medidas pelo jesuíta certamente não foram pelo círculo máximo, com rumo constante, mas seguindo as curvas do rio e os desvios devido a ilhas na trajetória. Dessa forma, Pagan resolve aplicar uma redução. Para isso, tece algumas considerações sobre alguns cálculos de um mapa que estabelecia na época o valor de 58º 20' para a diferença de longitude entre Porto velho e o Cabo de Santo Agostinho (pontos extremos oeste e leste); enquanto espanhóis calculavam em 51º e portugueses 55º. Depois disso, estabelece que em função disso e outros cálculos seus, a distância em linha reta entre Quito e Sarará (ponta da Tijoca, próximo a Belém), seria 940 léguas ou 47º. Mas na prática adotou exatos 37º, como se pode calcular pelos valores extraídos do seu Mapa. Assim, a soma das longitudes que resultou em 59,29 foi ajustada para 37,00, o que significa uma redução de 0,624. Aplicando esse valor às parciais consegue-se calcular a última coluna ( $\lambda_a$ ) da Tabela IV. Essas longitudes podem ser comparadas com as extraídas do Mapa e a diferença entre os dois conjuntos é desprezível e explicável por um arredondamento. Fica assim explicada a provável metodologia empregada por Pagan para acrescentar as longitudes aos dados de Acuña e assim desenhar um Mapa a partir de um Relato, o de Acuña.

## VIII - ANÁLISE DOS ERROS NO MAPA DE PAGAN

A primeira comparação, na seqüência do que se está analisando, é comparar a extensão longitudinal da América do Sul. Pagan fala de 58º (Mapa da época), 55º (espanhóis) e 51º (portugueses), quando na realidade todos esses valores erram para mais, pois esse valor é algo em torno de 46º correspondendo à diferença entre a longitude de Porto velho (81º) e a do Cabo de Santo Agostinho (34,75º), tidos na época como pontos extremos. Os portugueses estavam mais próximos da realidade, mas mesmo assim cometiam um erro de 5º para mais.

Já quanto à extensão do Rio Amazonas, a comparação se faz entre os 37º adotados por Pagan, comparados com a diferença de longitude real entre Quito (78º35') e Sarará (ponta da Tijioça, 48º), que vale 30º 35', resultando num erro de 6º 25'.

A seguir foi feito um estudo pontual dos erros desse mapa, começando pela análise de pontos na América espanhola e nas Guianas, cujos resultados estão resumidos na Tabela V.

Tabela V: Erros do Mapa de Pagan em locais da América espanhola e das Guianas.

	Local	Mapa Pagan		Valor real		Diferenças			
		$\phi_p$	$\lambda_p$	$\phi$	$\lambda$	$\Delta\phi$	$\Delta\lambda_1$	$\Delta\lambda_2$	$\Delta\lambda_3$
1	Porto Velo	10,34	296,09	9,15	-82,11	1,19	18,20	-7,66	-2,26
2	Golfo de Urabá	6,12	302,31	7,88	-76,87	-1,76	19,18	-6,68	-1,27
3	Cartagena [de Índias]	10,55	304,21	10,44	-75,51	0,10	19,72	-6,14	-0,73
4	Foz do Madalena	10,96	305,41	10,65	-74,52	0,30	19,92	-5,94	-0,53
5	Santa Martha	10,66	306,48	11,24	-74,20	-0,58	20,68	-5,18	0,23
6	Coro	10,75	311,21	11,45	-69,71	-0,71	20,92	-4,94	0,47
7	Margarita (ilha)	10,75	317,71	10,96	-63,91	-0,21	21,61	-4,25	1,16
8	Paria (península)	10,30	318,81	10,69	-61,72	-0,40	20,53	-5,33	0,08
9	Trindade (ilha)	10,08	320,28	10,51	-61,09	-0,43	21,36	-4,50	0,91
10	Orenoco (foz)	9,09	321,36	8,90	-60,48	0,19	21,85	-4,01	1,39
11	Sekebus (foz)	7,22	323,74	7,00	-58,28	0,21	22,02	-3,84	1,57
12	Maruyana (foz)	5,11	328,84	5,70	-53,88	-0,59	22,71	-3,15	2,26
13	Cayena (foz + pv)	4,14	330,67	4,83	-52,24	-0,69	22,92	-2,94	2,46
14	Viapoco (foz)	3,52	331,86	4,52	-51,43	-1,01	23,29	-2,57	2,84
15	Cap del Nort	1,69	333,84	1,63	-49,94	0,06	23,78	-2,08	3,33
16	Mataren	0,96	333,47	0,88	-49,55	0,08	23,02	-2,84	2,57
17	Panamá	9,18	298,95	8,97	-79,56	0,22	18,51	-7,35	-1,94
18	Golfo de Buenaventura	3,17	302,30	3,82	-77,15	-0,65	19,45	-6,41	-1,01
19	Porto Viejo	-0,69	296,73	-1,05	-80,91	0,36	17,64	-8,22	-2,81
20	Capo Blanco	-3,85	297,40	-4,35	-81,26	0,50	18,66	-7,20	-1,79
21	Truxillo	-7,71	300,44	-8,06	-79,05	0,36	19,49	-6,37	-0,96
22	Lima	-12,06	301,89	-11,98	-76,95	-0,08	18,84	-7,02	-1,62
23	Valverde	-13,33	303,33	-13,33	-76,16	-0,01	19,49	-6,37	-0,97
24	Arequipa	-17,34	305,78	-16,39	-71,48	-0,95	17,26	-8,60	-3,19
25	Arica	-18,88	306,68	-18,52	-70,31	-0,35	16,98	-8,88	-3,47
26	Pamplona	6,97	309,38	7,39	-72,65	-0,42	22,03	-3,83	1,58
27	Truxillo	7,64	311,76	9,34	-70,45	-1,70	22,22	-3,64	1,76
28	Sta. Fé de Bogotá	3,68	307,34	4,59	-74,10	-0,92	21,43	-4,43	0,98
29	Popayan	2,54	303,64	2,43	-76,64	0,12	20,28	-5,58	-0,17
30	Pasto	1,11	301,30	1,18	-77,32	-0,07	18,62	-7,24	-1,83
31	S. Thomás	6,71	320,86	8,14	-63,46	-1,44	24,32	-1,54	3,86
32	S lago (de las Montañas)	-4,67	305,97	-4,40	-77,63	-0,27	23,60	-2,26	3,15

33	Bombom (lago)	-10,34	302,54	-10,46	-76,69	0,12	19,23	-6,63	-1,22	
36	Potosi	-21,47	311,87	-19,56	-65,76	-1,91	17,63	-8,23	-2,82	
38	Sta Cruz de la Sierra	-21,91	317,31	-17,78	-63,16	4,13	20,46	-5,40	0,01	
39	Cusco	-12,92	307,55	-13,54	-71,96	0,62	19,51	-6,35	-0,94	
40	Porto de Napo	-1,41	302,29	-0,78	-77,09	-0,64	19,39	-6,47	-1,07	
						<b>média</b>	-0,31	20,45	-5,41	0,00
						<b>desvio</b>	0,69	1,97	1,97	1,97

Há algumas esclarecimentos quanto aos seguintes locais: 1 é Porto Belo; 11 o rio Essequibo; 12 rio Maroni; 14 Oiapoque; 15 Cabo Norte; 31 Ciudad Bolivar; 33 as nascentes do Marañon / Amazonas. Alguns pontos da relação inicial foram eliminados em função de não se ter encontrado uma correspondência exata entre os locais. Resultou em 37 pontos para análise.

As colunas  $\phi_p$  e  $\lambda_p$  referem-se às latitudes e longitudes extraídas do Mapa de Pagan após o registro em um programa de cartografia digital, seguindo a metodologia indicada em Cintra (2009). Nos cálculos não se levou em consideração o ponto Santa Cruz de La Sierra em que há um erro grosseiro de  $4,13^\circ$  em latitude. As colunas  $\phi$  e  $\lambda$  correspondem às coordenadas reais tomadas de mapa atuais como, por exemplo, Britannica (1974) ou Hammond (1972). A coluna  $\Delta\phi$  é a diferença de latitude e as demais correspondem a diferentes análises, como se explica a seguir comentando e analisando os resultados, tendo em conta principalmente as últimas linhas (média e desvio padrão). A média da diferença de latitude mostra um erro sistemático de  $-0,31^\circ$ , natural nessas condições e um desvio padrão de  $0,69^\circ$  que corresponde à precisão da tecnologia na época, somada à imprecisão do desenho do mapa. A coluna  $\Delta\lambda_1$  corresponde à diferença de longitudes, calculada como se a origem das coordenadas fosse a mesma, ou seja mesmo meridiano de origem e, nesse caso, o valor da média ( $20,45^\circ$ ) corresponde ao valor da longitude do meridiano de origem do Mapa de Pagan, que é a ilha de São Miguel ( $25,86^\circ$ ), resultando num erro sistemático de  $-5,41^\circ$  (diferença). A segunda coluna,  $\Delta\lambda_2$ , efetua essa correção e calculando as longitudes de todos os pontos com relação a Greenwich, apresenta o erro em cada ponto; a média ( $-5,41^\circ$ ) reflete precisamente o erro sistemático existente. Já a terceira coluna,  $\Delta\lambda_3$ , elimina esse erro sistemático (média  $0^\circ$ ) e apresenta o erro final para análise. Como se pode ver, há uma variabilidade para mais e para menos em intervalo -2 a + 3, com algum ponto fora. Uma boa medida do que seria um erro médio é a precisão ou desvio padrão, em torno de  $2^\circ$ .

A seguir o mesmo procedimento foi feito para pontos ao longo do percurso do Padre Acuña, considerado como o curso total do Amazonas, resultando na Tabela VI.

Tabela VI: Erros do Mapa de Pagan em locais ao longo do Amazonas.

	Local	Mapa Pagan		Valor real		Diferenças				
		$\phi_p$	$\lambda_p$	$\phi$	$\lambda$	$\Delta\phi$	$\Delta\lambda_1$	$\Delta\lambda_2$	$\Delta\lambda_3$	
1	Quito	-0,26	300,35	-0,16	-78,53	-0,10	18,87	-6,99	-3,48	
2	Nascente	-0,29	300,68	-0,15	-78,14	-0,14	18,82	-7,04	-3,53	
3	Junta dos rios fl	-0,47	302,60	-0,41	-76,97	-0,06	19,57	-6,29	-2,79	
4	Anete pv	-0,33	303,92	-0,40	-76,08	0,07	20,00	-5,86	-2,35	
5	Aguarico fl	-0,28	305,31	-0,92	-75,18	0,65	20,49	-5,37	-1,87	
6	Encabellados fl ; Pi	-0,68	305,75	-1,73	-74,67	1,05	20,43	-5,43	-1,93	
7	Curaray fl	-2,03	306,40	-2,41	-74,05	0,38	20,44	-5,42	-1,91	
8	Marañon fl	-3,91	308,03	-3,37	-72,71	-0,54	20,74	-5,12	-1,62	
12	Putumayo fl (+24)	-3,12	311,28	-3,44	-68,68	0,32	19,96	-5,90	-2,40	
13	Yetau fl Lyetau	-3,18	312,56	-2,74	-66,97	-0,44	19,52	-6,34	-2,84	
15	Yuruá fl Amarumayus	-4,86	316,26	-2,51	-65,88	-2,35	22,14	-3,72	-0,22	
17	Japurá fl	-3,07	317,18	-3,15	-64,83	0,08	22,02	-3,84	-0,34	
18	Tapy fl	-3,32	317,82	-3,33	-64,71	0,01	22,53	-3,33	0,17	
19	Catuá fl	-3,54	318,43	-4,04	-63,16	0,50	21,58	-4,28	-0,77	
20	Araganatuba fl1	-3,42	318,59	-3,90	-62,83	0,48	21,42	-4,44	-0,94	
21	Araganatuba fl2	-3,57	319,19	-3,74	-62,32	0,17	21,51	-4,35	-0,84	
27	Cuchiguara fl	-4,51	321,46	-3,69	-61,51	-0,82	22,97	-2,89	0,62	
28	Basururu fl	-4,26	321,65	-3,31	-60,71	-0,95	22,36	-3,50	0,00	
29	Magnus Caquetá fl	-3,78	322,00	-3,14	-59,96	-0,65	21,96	-3,90	-0,40	
30	Madeira fl	-3,40	323,92	-3,37	-58,82	-0,04	22,73	-3,13	0,38	
31	Tupinambás Pi	-2,96	325,25	-3,33	-58,80	0,37	24,05	-1,81	1,70	
33	Cunuris fl	-2,45	327,36	-2,48	-57,63	0,02	24,99	-0,87	2,63	
34	Urixamin es	-2,39	328,73	-1,95	-55,59	-0,45	24,32	-1,54	1,97	
35	Tapaysus fl	-2,51	329,72	-2,43	-54,72	-0,08	24,44	-1,42	2,08	
36	Curupatuba fl	-2,16	330,86	-1,85	-53,63	-0,32	24,49	-1,37	2,14	
37	Desterro Ft	-1,75	331,38	-1,57	-52,80	-0,18	24,18	-1,68	1,82	
38	Ginipape fl	-1,69	331,72	-1,53	-52,64	-0,16	24,37	-1,49	2,01	
39	Paranaíba fl	-2,07	332,14	-1,54	-52,28	-0,52	24,42	-1,44	2,07	
40	Curupá fl	-1,50	332,27	-1,42	-51,67	-0,08	23,93	-1,93	1,58	
41	Pacaxá fl	-1,97	333,54	-1,84	-50,63	-0,13	24,17	-1,69	1,82	
42	Tocantins fl	-1,87	334,60	-1,75	-49,20	-0,12	23,80	-2,06	1,44	
43	Pará pv	-1,68	335,36	-1,50	-48,48	-0,18	23,84	-2,02	1,48	
44	Sol il	-0,80	336,00	-0,70	-48,05	-0,10	24,05	-1,81	1,69	
45	Zarará fz	-0,99	337,11	-0,61	-47,87	-0,38	24,98	-0,88	2,63	
						<b>média</b>	-0,07	22,36	-3,50	0,00
						<b>desvio</b>	0,42	1,93	1,93	1,93

Os esclarecimentos quanto aos locais são os seguintes: 2 é na realidade a nascente do rio Coca e não do Amazonas; 2, atualmente é a cidade Francisco de Orellana; 8 é na realidade a foz do Napo no Amazonas; 12 é o Putumaio / Içá; 13 é o Jutai; 18, o Tefé; 19, Coari; 27, Purus; 29, Negro; 34, Óbidos;

39, Xingu; 45, Sarará ou ponta da Tijioca. Também aqui alguns pontos da relação inicial foram eliminados em função de não se ter encontrado uma correspondência exata entre os locais. Resultou em 34 pontos.

O conteúdo das colunas é o mesmo da Tabela anterior e a análise (média e desvio padrão) mostra que não há erro sistemático em latitude ( $-0,07^{\circ}$ ) e a precisão ( $0,42^{\circ}$ ) é melhor que a da Tabela anterior; isso se explica em função de existirem diversas medições feitas pelo Padre Acuña ao longo do rio. A longitude calculada para o meridiano de São Miguel ( $22,36^{\circ}$ ) está mais próxima da realidade, com um erro sistemático de  $3,5^{\circ}$ . A precisão da longitude, cerca de  $2^{\circ}$ , é a mesma que a obtida para a Tabela anterior e nota-se um certo padrão do comportamento dos erros, que são negativos nas proximidades de Quito, vão decrescendo em valor absoluto, passam por zero e crescem até a foz do rio.

## IX - CONCLUSÃO

O erro (desvio padrão) de  $2^{\circ}$  em longitude é somente duas vezes pior que o valor de  $1^{\circ}$  obtido tanto pelo Padre Fritz em finais desse século como por La Condamine em meados do século seguinte. Mas Pagan foi pioneiro e não contava com nenhum método para medir longitudes, a não ser estimá-las através das léguas percorridas supondo-as situadas ao longo de um círculo máximo, em rumo constante e distância mínima, coisa que não ocorreu certamente, pois as embarcações acompanhavam o sinuoso curso do rio e não mantinha os rumos constantes. A avaliação das léguas percorridas por parte do Padre Acuña estava sujeita a apreciações subjetivas e médias empíricas de velocidades e distâncias; a aplicação de um fator de correção poderia dar bons resultados, desde que a extensão do rio em longitude fosse conhecida e isso não era em função de não se contar com coordenadas conhecidas nas duas extremidades (seria necessário observar eclipses) e assim, o fator que aplicou continha um erro de  $6^{\circ}$ . Em função de tudo isso, a precisão que alcançou, compatível com o que era possível na época, é mais do que satisfatória. Seu mérito está ainda em desenhar muito bem o sentido geral dos afluentes e delinear cientificamente um mapa a partir de um relato e, para isso desenvolver uma metodologia correta; metodologia que desvendamos no presente trabalho. Depois disso, muitos copiaram a metodologia, aplicando-a diretamente aos dados do Padre Acuña ou simplesmente copiaram o mapa de Pagan, melhorando um ou outro detalhe. Para desenhar algo melhor seriam necessárias novas e mais precisas medidas de coordenadas.

## X - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuña, Cristobal de *Nuevo descubrimiento del gran rio de las Amazonas*, Madrid, 1641. Disponível em <http://books.google.com>

Britannica Atlas, Enc. Britannica, Helen Hemingway Benton pub., Londres, 1974

Cintra, J. P. A *Cartografia digital como ferramenta para a Cartografia histórica*. In: III Simpósio Luso Brasileiro de Cartografia Histórica, 2009, Ouro Preto. Disponível em [http://www.ufmg.br/rededemuseus/crch/cintra\\_a\\_cartografia-digital-como-ferramenta-para-a-cartografia-historica.pdf](http://www.ufmg.br/rededemuseus/crch/cintra_a_cartografia-digital-como-ferramenta-para-a-cartografia-historica.pdf)

Cortesão, J. *História do Brasil nos velhos mapas*. Tomo 2. Ministério das Relações Exteriores, Instituto Rio Branco, Rio de Janeiro, 1965

Pagan, Blaise François, conde de *Relation Historique et Géographique de la Grande Rivière des Amazones dans l'Amérique*, Paris, 1656. Tradução inglesa : *An Historical & Geographical Description of the Contry & River of the Amazones in America*, por William Hamilton, Londres, 1660. Disponível em <http://eebo.chadwyck.com>

Reis, Estácio dos O problema da determinação da longitude no Tratado de Tordesilhas, *Revista MARE LIBERUM* n.º 8 - Dezembro 1994, disponível em <http://cvc.instituto-camoes.pt/ciencia/e25.html>

World Atlas, Hammond, New Jersey, 1972