

**Rui Miguel da Costa Pinto**

Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo, Brasil

rcostapinto@netcabo.pt

## **Gago Coutinho e os Trabalhos de Campo em São Tomé**

Procuraremos demonstrar a importância dos trabalhos realizados na delimitação de fronteiras coloniais e de geodesia em São Tomé e Príncipe e de como os seus resultados, fruto de uma intensa observação astronómica, conduziram à retificação da linha do equador. A Missão Geodésica de S. Tomé e Príncipe que se estendeu de Setembro de 1915 a Maio de 1918 teve como objetivo proceder ao levantamento de cartas, na escala 1/25.000, das ilhas de S. Tomé e Príncipe. A sua permanência na Ilha de S. Tomé possibilitou um melhor conhecimento da realidade nas roças adivinhando-se alguma perturbação junto dos seus proprietários por uma eventual alteração no traçado dos limites das mesmas. O trabalho de Gago Coutinho possibilitou a modificação e correção de alguns instrumentos de campo junto de fabricantes estrangeiros proporcionando, em futuros trabalhos de campo, maior precisão nos cálculos. O relatório entregue em 1919 e publicado em 1920 foi considerado o mais completo trabalho de geodesia produzido até então, com projeção internacional. O seu trabalho seria reconhecido anos mais tarde com a colocação de um marco comemorativo no ponto mais alto de São Tomé.

Palavras-chave: Gago Coutinho, fronteiras, São Tomé, geodesia

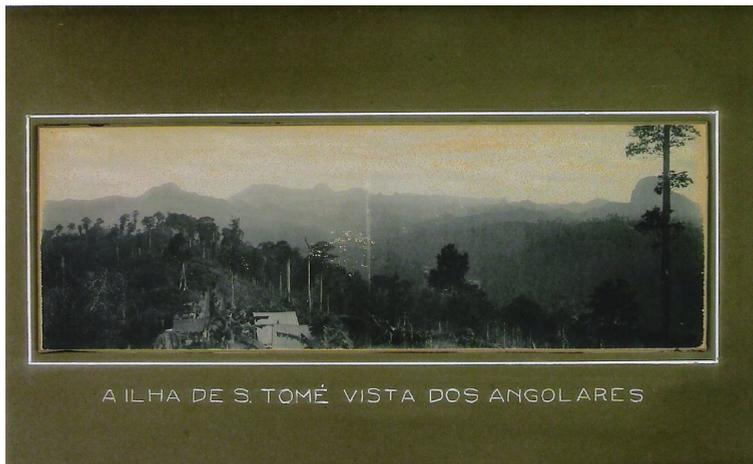
...subi aos altos de Timor e da Angónia como ao Pico de S. Tomé, ouvindo nas sua origem estalar as trovoadas, como ouvi ao longe troar a grande catarata de lelala, e trombetear os elefantes no banho, e rugir o leão satisfeito, depois de ceiar.<sup>1</sup>

Em 28 de Setembro de 1915 Carlos Viegas Gago Coutinho era indicado para chefe da Missão Geodésica de São Tomé com o aval do seu Governador José Dionísio Carneiro de Sousa e Faro para dirigir os trabalhos geodésicos e topográficos.<sup>2</sup> Nas suas próprias palavras, este último classifica-o “como um dos oficiais mais aptos para trabalhos da mesma natureza nas Colónias”. O convite viria a ser renovado pelo Governador Pedro do Amaral Botto Machado.

O objectivo era proceder ao levantamento duma carta de 1/25.000 das ilhas de S. Tomé e do Príncipe, contudo apenas se efectuou o levantamento da primeira.

A 14 de Junho de 1916 parte para o arquipélago sem o seu teodolito Troughton & Simms cuja entrega fora atrasada pela conjuntura da 1ª Guerra Mundial.

A recepção em São Tomé não foi tão má como à priori se pensara. Anteriormente muitos dos possuidores de roças tinham-se recusado a fornecer as plantas das mesmas com receio que fossem modificados os seus limites, sofrendo assim o conseqüente aumento de taxas. Com Coutinho tal não aconteceu, tendo este rapidamente se tornado amigo de muitos dos fazendeiros.



Para o trabalho era necessária a utilização de todos os instrumentos que haviam servido na demarcação da fronteira do Zambeze e na demarcação da fronteira do Barotze, nomeadamente os teodolitos, um equipamento de fios de invar, sextantes e projectores.

Exigente consigo próprio mas também com os outros, não ficou animado com o teodolito que encomendara à casa Salmoiraghi, detectando doze erros no fabrico do instrumento. O engenheiro da Salmoiraghi ficou perplexo pela minúcia a que chegara

<sup>1</sup> Adeus às Colónias In Coutinho, Gago, *A Náutica dos Descobrimentos*. Lisboa: Agência Geral do Ultramar, 1959. 2º vol, p.468-476.

<sup>2</sup> Provisório, até decisão do Senado acabaria por não tomar posse (31 Maio de 1915 a 6 Junho de 1915) Seria futuro Chefe do Estado-Maior Naval (1931-1932).

Gago Coutinho como era o caso dos erros nos parafusos micrométricos nunca antes detectados. Só no final de 1910 é que chegariam os respectivos aparelhos, agora modificados de acordo com as instruções apontadas por Gago Coutinho.<sup>3</sup>



**Figura 1** - Gago Coutinho observando na Ilha de S. Tomé com o teodolito Salmoiraghi fabricado especialmente para esta campanha geodésica.

Os trabalhos em São Tomé estenderam-se por dois grandes períodos: o primeiro de 14 Julho de 1916 a Março de 1917 e o segundo de Novembro de 1917 a Maio de 1918.

Edificou 56 marcos geodésicos, mediu duas bases com fios de invar<sup>4</sup>, “uma de mais de 3 km e outra de mais de 2 km, foram determinadas com erros prováveis de pouco mais de 0,5 mm e de pouco mais de 1 mm respectivamente. O erro provável da compensação da rede principal resultou inferior a 0,5” por direcção e o da rede secundária não excedeu 1”. No nivelamento, os erros prováveis das altitudes absolutas resultaram: inferior a 5 mm por km para as estações da rede principal e igual a 2 cm por km para as da rede secundária. As latitudes e os azimutes astronómicos foram sempre determinados com erro provável que só num caso excede, e muito pouco, 0,2”. Só as longitudes tiveram de ser deduzidas por operações topográficas a partir da longitude de um ponto da ilha, conhecida mediante determinação astronómica anterior com boa precisão.

Comparando as latitudes geodésicas com as astronómicas resultaram desvios da vertical que Gago Coutinho estudou cuidadosamente, acabando por atribuí-los à grande profundidade do Oceano na vizinhança imediata da ilha, e por assinalar a sua influência em operações puramente geodésicas que se façam sobre ela.<sup>5</sup>

A primeira torre para observações foi colocada no Morro Mukinki, um trabalho penoso, exigindo a colaboração do futuro secretário da missão, Manuel dos Santos

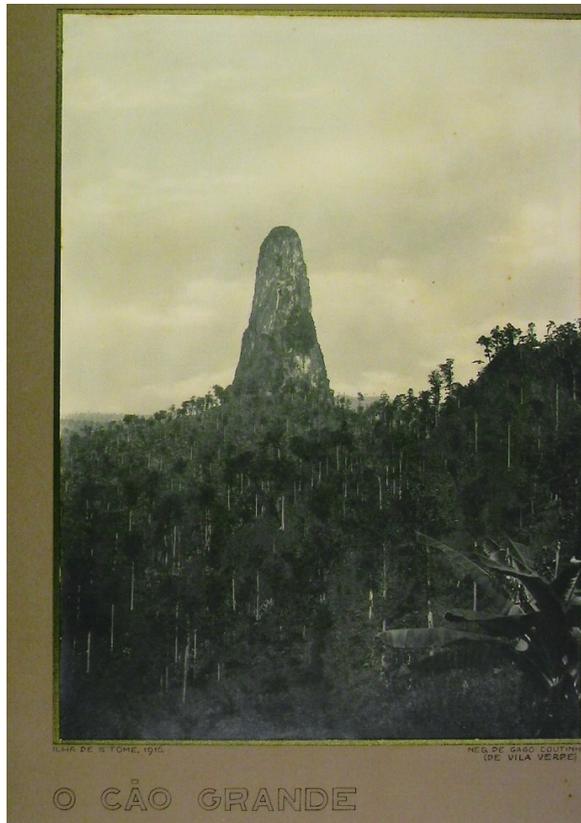
<sup>3</sup> *Gago Coutinho* [Em linha]. [Consult. 14 de Dezembro de 2008]. Disponível em: <http://gagocoutinho.site.vu>

<sup>4</sup> *liga de níquel e aço de muito baixo coeficiente de dilatação térmica (...)* Eram submetidos previamente a esforços e tratamentos especiais que quase garantiam a invariabilidade do seu comprimento. Os fios de invar permitiam precisões que facilmente ultrapassavam uma parte por milhão, garantindo pelo menos, a precisão de 1/300.000 no lado da figura de expansão que se integrava na rede. Antes de cada campanha os fios aferiam-se em Sèvres, no Bureau des Poids et Mesures, e mais tarde, no Instituto Geográfico e Cadastral (hoje Instituto Geográfico Português, IGP). In Santos, Paula Cristina - *As Missões Geodésicas na Comissão de Cartografia (1883-1936)* [Em linha]. 30 de Outubro de 2008 [Consult. 10 Janeiro 2012]. Disponível no Blogue História Lusófona <http://www2.iict.pt/?idc=102&idi=13774>

<sup>5</sup> Reis, Manuel dos, Cortesão, Armando - *Gago Coutinho Geógrafo*. Coimbra: Junta de Investigações do Ultramar, 1970. In *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa*. Tomo XIII (1969) pp. 116-117 -118.

Pereira. Erigiram um marco no pico Cantagalo a 850 metros de altitude e outro no monte do Mikondó.

A primeira missão ascendeu até ao Pico Kabumbe a 1400 m de altitude e de seguida ao Pico de São Tomé a 2024 m (de temperaturas muito baixas).<sup>6</sup>



Armando Cortesão que era então o responsável pelo levantamento topográfico da Roça Colónia Açoreana, mede uma reduzida base de 300 ou 400 m<sup>2</sup> à beira mar, e sobre ela define o esquema trigonométrico, o que motivou todos para o futuro levantamento de mais uma roça, pelo que o plano de trabalhos da ilha seria cumprido como era expectável.<sup>7</sup> Reconhecido do esforço de Armando Cortesão, recomenda-o a Álvaro Marta.

Mais tarde Gago Coutinho viria a ser indicado para vogal da Comissão de Cartografia, tendo-se tornado seu membro efectivo a partir de 24 de Junho de 1919.

Coutinho extenuado das febres que o perseguiam pede uma licença de seis meses para poder viajar pela Europa e adiantar os cálculos a efectuar. Chega a Lisboa em

<sup>6</sup> Coutinho, Gago Coutinho - *Diário particular de Gago Coutinho durante a missão geodésica à África Oriental. Estadia no Barotze* [Manuscrito]. 25 de Dezembro de 1913 a 6 de Junho de 1916. 102 fls. .Acessível na Biblioteca da Sociedade de Geografia de Lisboa. Lisboa. Portugal. Reservados 145 n.º 26 (12).

<sup>7</sup> Cortesão, Armando - *[Carta] 1916 Outubro 4 [a] Gago Coutinho* [Manuscrito]. 1916. Acessível na Biblioteca da Sociedade de Geografia de Lisboa. Lisboa. Portugal. Reservados. Documentos soltos s/n.

Janeiro de 1917 e entrega o relatório provisório dos trabalhos realizados.<sup>8</sup>

No relatório mostrava-se reconhecido pela ajuda prestada pelos directores do Observatório Astronómico da Tapada, da Escola Politécnica, do Conselho de Administração de Obras Públicas de S. Tomé e Príncipe e pelos proprietários das Roças de S. Tomé.

O seu coadjuvante Tenente Álvaro de Almeida Marta acabaria por adoecer e todo o trabalho previsto de medição de ângulos da triangulação, de posicionamento de estações secundárias complementares e de trabalho topográfico acabaria por ser entregue a um agrimensor.

Em 1917 dá-se o retorno de Gago Coutinho mais Álvaro Marta para a conclusão das observações geodésicas azimutais, zenitais e astronómicas que duraram cinco meses. Infelizmente este esforço veio a verificar-se infrutífero, pois numa noite em que se preparava para desembarcar em Água Izé (ao se arriar a baleeira) um erro fez tombar para a água as malas de Coutinho que continham todos os cálculos astronómico, tábuas de logaritmos, medições, livros, formulários até então efectuados. Gago Coutinho foi forçado a regressar a Portugal para refazer todo o trabalho de triangulação. Durante 12 meses prepara os quadros sucintos para o relatório final, que redige de seguida.<sup>9</sup>

A dureza do trabalho de campo, pela compacta nebulosidade e até pelas trovoadas que interferiam com as agulhas magnéticas, tornava todo o labor mais complicado.

Os autóctones que o acompanhavam na missão temendo os trovões fugiam largando o acampamento à procura de resguardo seguro.

Passou 14 meses em partidas sucessivas para o campo e dois anos em serviço de gabinete.

Durante a sua ausência deixou instruções precisas ao seu adjunto, relativas ao levantamento topográfico. (ver Anexo)

Apenas lamentava não se poder recorrer da radiocomunicação ou do cabo submarino, como era comum, de forma a alcançar os sinais directamente de Greenwich, e que terminados os ajustes obrigatórios tornava possível determinar a hora com a aproximação de alguns centésimos de segundo. Tal era indispensável para a determinação da longitude. Todavia foi compelido a confiar nas observações de longitude concluídas em 1889 por um oficial da marinha de guerra inglesa em junção com o observatório da Cidade do Cabo, apesar de não ser este o cenário ideal.

Os supracitados trabalhos de cálculo prolongaram-se de Junho de 1918 a Julho de 1919, ainda que Coutinho tivesse pedido a sua deposição do cargo em Dezembro de 1918 por acentuado cansaço.

Deixara um duplicado de todo o trabalho nas Obras Públicas receando algum ataque de submarinos alemães.<sup>10</sup>

Um relatório preparatório foi publicado em 1917 pelo Governo de S. Tomé e Príncipe e o relatório final foi entregue em 1919 e publicado em 1920 pelo Conselho

<sup>8</sup> Morel, Edmar - *Gago Coutinho e sua vida aventurosa*. Rio de Janeiro: A. Coelho Branco, 1941, p. 46.

<sup>9</sup> Reis, Manuel dos, Cortesão, Armando - *Op. Cit.* p. 117.

<sup>10</sup> *Gago Coutinho* [Em linha]. [Consult. 14 de Dezembro de 2008]. Disponível em: <http://gagocoutinho.site.vu>

de Administração dos Serviços de Obras Públicas da Província de S. Tomé e Príncipe, contendo 357 páginas. Considerando na altura o Presidente da Comissão de Cartografia e Secretário-Geral da Sociedade de Geografia de Lisboa, Ernesto de Vasconcelos, o melhor trabalho de geodesia produzido à época, sugeriu a sua divulgação pelas diversas instituições portuguesas e estrangeiras. Devido à diminuta superfície da ilha tratava-se de um excelente trabalho de triangulação, com medição de duas bases de precisão, e abundantes observações astronómicas obrigadas pela incorrecção da vertical na ilha.<sup>11</sup>

As cartas das Ilhas de S. Tomé e do Príncipe foram divulgadas em 1921 pela Comissão de Cartografia, nas escalas 1/50.000 e 1/30.000 (CSA, 1953).<sup>12</sup>

Mais tarde haveria de referir que a tarefa fora “facil por causa de picos característicos; difícil por causa da névoa falta de vento; chove muito. Tive que trabalhar durante as trovoadas, que me cahiram em cima; como nas trincheiras; o relampago e a seguir o tiro!”<sup>13</sup>

O presidente do Instituto de Ciências Peter Rafles declarou em Paris:

Não se compreendia que os portugueses os mais antigos colónos europeus na África, não tivessem uma carta perfeita da Ilha de São Tomé, mais da metade cultivada. O geógrafo Gago Coutinho, vem de preencher aquela lacuna, de maneira magistral.<sup>14</sup>

As sucessivas observações astronómicas evidenciaram o valor do desvio da vertical na ilha e determinaram que a passagem da linha do equador era realizada pelo Ilhéu das Rolas, e não entre este e São Tomé como até então se julgava.<sup>15</sup>



Na portaria de 16 de Junho de 1923 (data do aniversário da chegada ao Brasil), o Governo da Província de São Tomé ordenou que o Ilhéu das Rolas passasse a cognominar-se de Ilhéu de Gago Coutinho, e o canal entre ele e a Ilha de S. Tomé de Canal Sacadura Cabral.

<sup>11</sup> Coutinho, Gago - Notas Autobiográficas. *Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa*. Série 77, nº 4- 6 (Abril - Junho 1959) p.142.

<sup>12</sup> Cortesia da Eng<sup>a</sup> Paula Santos.

<sup>13</sup> Coutinho, Gago - *Algumas aplicações da astronomia na vida prática* [Manuscrito]. S/d. Acessível na Biblioteca da Sociedade de Geografia de Lisboa. Lisboa. Portugal. Reservados. Ms 1933-1956. Documento nº 11.

<sup>14</sup> Morel, Edmar - *Op. Cit.*. p.50.

<sup>15</sup> Amzalak, Moses Bensabat - Elogio Histórico do Almirante Gago Coutinho. *Boletim da Academia das Ciências de Lisboa*. 34 (1962), p.26.

Estava assim consagrada uma missão com o reconhecimento de todos e sobretudo marcando de forma permanente o seu trabalho científico.

Já em 1933 regressa à Ilha de São Tomé, mas agora como Presidente da Comissão de Cartografia, e é preiteado pelas personalidades da administração local, homens de negócio e possuidores de roças.

Para comemorar o evento ficou assente a construção de um pequeno monumento no Ilhéu das Rolas no ponto exacto que Gago Coutinho definira para a passagem da linha do Equador (e que classificaria de Equador Geodésico por ser o fruto de tantas observações astronómicas cumpridas em cerca de doze estações e ligadas entre si por uma rede de triangulações), testemunhando o esforço científico colectivo dos colonos de São Tomé.<sup>16</sup>

Contudo só a 26 de Julho de 1936 é que foi inaugurado o marco comemorativo no ponto mais alto, exactamente nas coordenadas estabelecidas por Gago Coutinho, ou seja, na latitude de 1,95” S<sup>17</sup>. No monumento pode ler-se a seguinte inscrição:

*Ao Almirante Gago Coutinho homenagem da Colónia de S. Tomé e Príncipe  
DOS TRABALHOS GEODÉSICOS E ASTRONÓMICOS REALIZADOS POR GAGO COUTINHO DE 1916 A 1918, EM S. TOMÉ, CONCLUIU-SE QUE O EQUADOR GEODÉSICO  
PASSA NESTE PONTO.*

Gago Coutinho tinha lavrado para o assentamento da primeira pedra um texto a que deu o título de “O Monumento do Ilhéu das Rolas”.<sup>18</sup>

O comandante Baeta Neves durante a sua Missão Geográfica a Cabo Verde escreve a Coutinho sobre os desvios da vertical no arquipélago, ao que este lhe pediu que reflectisse na “ influencia que o desvio vertical exerce no fecho dos triangulos. Eu em S. Tomé não pensei; e é talvez d’aqui que vem aquele triangulo que lá me fechou a 4”.<sup>19</sup>

Em 1920 a Sociedade de Geografia sugere a criação do curso de Engenheiro Geógrafo, o que se viria a materializar no ano seguinte.

Conclui Luís Crespo de Carvalho no seu *site*:

“E se a este levantamento ajuntarmos o Bloco Geodésico trabalhado pela MGAO teremos todo um conjunto singular que confere a Gago Coutinho o estatuto de notável Geodeta, quiçá o maior e o melhor Geodeta-Operacional da História Portuguesa Ultramarina. Indiscutivelmente!”<sup>20</sup>

Imediatamente a seguir à sua morte o deputado são-tomense Francisco José Vasques Tenreiro em Assembleia Nacional faria um elogio fúnebre à figura do Almirante

<sup>16</sup> Coutinho, Gago - *Relatório da Missão do Presidente da Comissão de Cartografia às Colónias em 1933, para o Ministro das Colónias, Armindo Monteiro*. 1933 Outubro, Lisboa [Manuscrito]. 1933. Autogr. Acessível no IICT. Lisboa. Portugal. AHU. Ministério das Colónias. Junta das Missões Geográficas e de Investigações Coloniais. 173-Q.

<sup>17</sup> “ outras medições feitas em 1935, com maiores recursos, acusaram a diferença de apenas 3 cm.” In Reis, Manuel dos, Cortesão, Armando - Gago Coutinho Geógrafo. *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa*. Coimbra: Junta de Investigações do Ultramar. Tomo XIII (1969), p.127.

<sup>18</sup> Coutinho, Gago – O Monumento ao Ilhéu das Rôlas. *No Equador Padrão de Gago Coutinho*. Edição da Comissão Executiva do Padrão de Gago Coutinho. S. Tomé – África Ocidental Portuguesa. Lisboa: Tipografia Pires & Ct, 1937. pp. 11-13.

<sup>19</sup> Comissão de Cartografia - Ministério das Colónias. Lisboa, 1928 Novembro 29.

<sup>20</sup> *Gago Coutinho* [Em linha]. [Consult. 14 de Dezembro de 2008]. Disponível em: <http://gagocoutinho.site.vu>

nos seguintes termos:

O homem que foi hoje a enterrar, despidido de qualquer ressaibo de vaidade, deixa no coração da gente de S. Tomé a mais grata recordação. Foi assim, com a despreocupação de quem tem preocupações elevadas, que arrostou com as florestas, se perdeu nas capoeiras mais intrincadas, subiu a todos os cones vulcânicos, espreitou crateras, olhou panoramas dos picos mais acerados da ilha de S. Tomé.

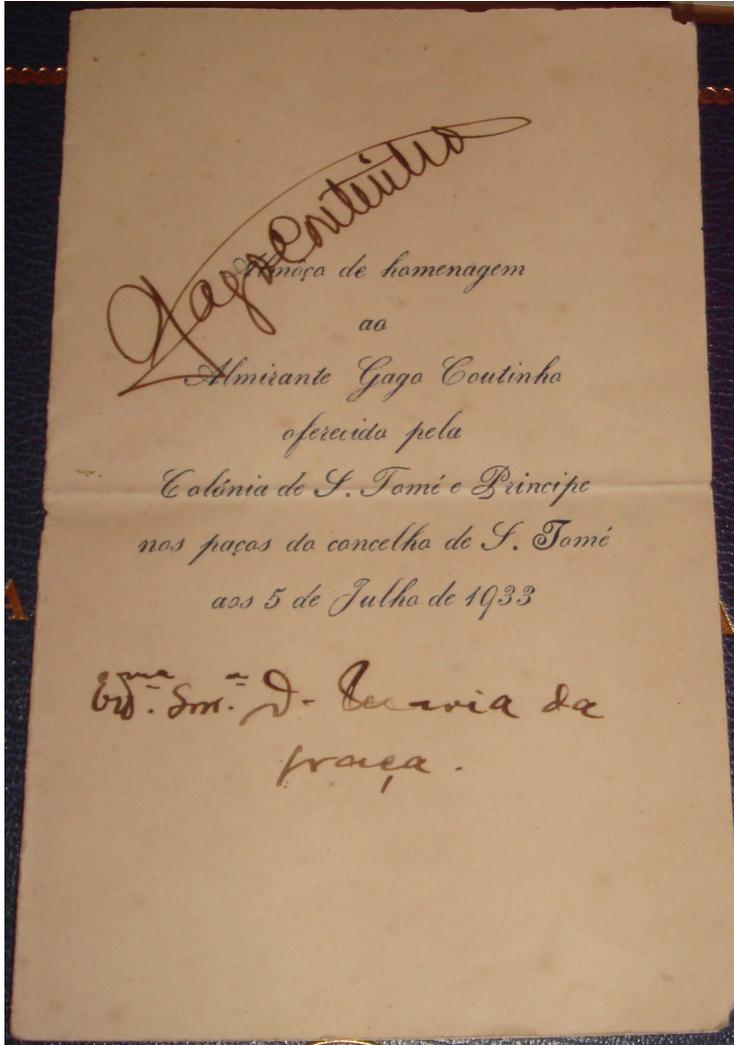


Figura 2 - Cortesia do Comandante Malhão Pereira

Eu, que ali nasci e as contingências da vida atiraram para matérias afins às cultivadas por Gago Coutinho, não encontrei naquela ilha, e nesta época do jeep e do avião, grota profunda ou pico alto onde não colhesse informação, de gente que de tudo se recorda, de que ali havia estado Gago Coutinho, a pé ou a cavalo. Percorrendo de lés a lés a ilha, Gago Coutinho conseguiu fixar em mapa, a que o tempo ainda não roubou valor, a fisionomia da ilha de S. Tomé; a exactidão com que

trabalhou e a existência providencial de um ilhéu permitiram-lhe trazer, nesses anos recuados, contribuição valiosa para a ciência, de grande repercussão no estrangeiro ; é quando no ilhéu das Rolas e através de cálculos minuciosos determina a passagem «exacta» do equador.

Ali está um marco, a meio de pequena ladeira que leva a formosa cratera, a atestar tão delicado trabalho; ali também, em tarde de gravaria, com o seu mapa desdobrado nos joelhos, tendo no horizonte a imensidão do Atlântico Sul, que tantas vezes cruzou, sentindo no rosto a candura do alísio, pensei em Gago Coutinho e na grandeza da sua alma - capaz de feitos de grande arrojo era também herói nas coisas aparentemente pequenas, mas de grande significado científico: um mapa que se desenha a rigor, uma determinação astronómica, um sextante que se adapta à navegação aérea, etc.

Perdura ainda na memória da gente de S. Tomé o homem afável, obcecado pelo trabalho, recto no tratamento, mas, sobretudo, a sua enorme simplicidade e a extrema amorabilidade pela natureza é o que mais acorda à lembrança. Para quem o conheceu, era como um português antigo, sobrevivência ou relíquia de um mundo desaparecido...

Morreu o último geógrafo das viagens de redescobrimto de sertões e desapareceu o navegador, o último dos Bartolomeus Dias! Morre tão modesto como grandiosa foi a sua vida. Receio até que com o desaparecimento de Gago Coutinho, símbolo de grandeza moral que os tempos vão conspurcando, se quebre o derradeiro liame que recordava à Nação que os homens são grandes quando são simples. Indo para o túmulo com o seu velho fato de caqui que o acompanhou nas peregrinações de «campo», Gago Coutinho ofereceu a todos, uma vez mais, essa nobre lição; que nestes tempos tão enroupados de pedantismo isto seja aviso salutar.

Para a gente de S. Tomé, que assim o conheceu vestido, é como se na hora final Gago Coutinho lhes acenasse um adeus que, embora distante, era o adeus de um amigo.

Acenemos nós agora, os de S. Tomé, um adeus de saudade ao «geógrafo africano».<sup>21</sup>



**Figura 3** - Cortesia do Comandante Malhão Pereira

<sup>21</sup> “Diário das Sessões da Assembleia Nacional”. Sessão n.º 74 (20 de Fevereiro de 1959) 211 – 216.

## Referências

Res 1 - 26 - 2 *Diário particular de Gago Coutinho durante a viagem a São Tomé, Angola e Moçambique* [Manuscrito]. 1 de Fevereiro a 31 de Dezembro de 1904. 102 fls.

Res 1 - 27 - 1 *Relatório de Gago Coutinho da missão geodésica a São Tomé e Príncipe* [Manuscrito]. 1916. 102 fls.

Res 1 - 28 - 1 *Diário particular de Gago Coutinho durante a missão geodésica a São Tomé e Príncipe* [Manuscrito]. 4 de Abril a 22 de Novembro de 1918. [O manuscrito contém a indicação de que a 4 de Abril se registou um naufrágio onde se perdeu o diário do período anterior]. 102 fls.

Res 1 - 28 - 2 *Diário particular de Gago Coutinho durante a missão geodésica a São Tomé e Príncipe* [Manuscrito]. 14 de Junho de 1916 a 12 de Junho de 1921. 102 fls.

Res 1 - 34 - 8 *Diário particular de Gago Coutinho. Missão geodésica a São Tomé e Príncipe e estadia no Brasil* [Manuscrito]. 18 de Junho de 1922 a 17 de Julho de 1926. 102 fls.

Res 1 - 34 - 18 *Diário particular de Gago Coutinho. Passagem pela Madeira, São Tomé e Moçambique* [Manuscrito]. 24 de Junho a 1 de Março de 1933. 102 fls.

GEODES (Centro de Geoinformação para o Desenvolvimento) - Instituto de Investigação Científica e Tropical. Lisboa. Portugal.

*Relatório da Missão geodésica de S. Tomé e Príncipe* [Manuscrito].

## Anexo

Instruções geraes que o adjunto da Missão geodésica de S. Tomé e príncipe ha de referir no levantamento topográfico durante a sua permanencia em trabalho em S. Tomé:

I – A triangulação terciária será combinada de modo a consolidar a polygonação principal, conforme julgar mais conveniente. D’ esta triangulação organizará um plano e relação de lados, angulos e coordenadas, incluindo altitudes e alturas de marcos e descrição dos lugares onde êles se encontram. Os angulos serão medidos a Trongliton, em dois giros a 90º, pelo menos, os vertices terciários serão ligados entre si sempre que isto não arraste demasiada demora no trabalho. Para o nivelamento d’estes vertices terciários recorrerá em geral a observações recíprocas, feitas a hora indiferente. A formula de separação??? a empregar será  $dh?? = K2 \cdot 2.830$ . Sobre estes marcos será construido um pilar, com tubo de ferro central, de 30x30x30 cm e com uma face orientada norte – sul verdadeiro.

II – A polygonação principal será medida a Trongliton, indo sempre fechar a um marco de triangulação. Os fechos em asimute serão calculados em mapas especiaes, onde se fará a conveniente compensação.

III - Depois de compensados os asimutes, esta polygonação principal será cuidadosamente desenhada na escala 1/10.000, em uma folha onde senão fará compensação alguma, de modo que fique aparente qual foi o erro de fecho. A compensação d'este erro far-se-á graficamente sobre a folha de desenho do detalhe; n'aquela folha figurarão os números das estacas, e haverá chamadas aos livros e folhas a que se referirem as diferentes polygonações.

IV - De acordo com as minhas instruções anteriores, esta folha deve ser desenhada para toda a polygonação principal que fôr aproveitada no desenho da carta já feito ou a fazer.

V - A polygonação secundária e o desenho do detalhe serão, em regra, feitos à bus-sola - chinetro??? (o que considero suficiente) e só em casos especiaes se recorrerá ao taqueómetro, muito mais moroso. Os livros d'esta polygonação serão escriturados de modo que possam ser tradusidos por pessoa diferente da que trabalhou no campo. Sobre estes livros ficará calculado o nivelamento, e a seguir far-se-á nos seus croquis de campo o desenho a lapis encarnado das curvas de nivel de 10 em 10 metros. Quando o terreno se preste poderá empregar a prancheta para o desenho do detalhe, mas se houver polygonação secundária feita sobre a prancheta, ele será sempre registado nos livros.

VI - D'estas polygonações secundárias organizar-se-ão folhas separadas com o desenho só do caminho percorrido, na escala 1/10.000, sem n'elas se fazer compensação alguma. Indicar-se-ão os livros d'onde foram contrahidas, as altitudes dos pontos extremos, os erros de fecho encontrados e a variação da agulha resultante. Estas polygonações secundárias serão passadas para a carta em desenho, fasendo-se na ocasião a compensação gráfica e a seguir o desenho de detalhe.

VII - A carta será desenhada na escala 1/10.000, sem se perder de vista que a carta final a publicar será na escala 1/25.000. As curvas no terreno cultivado ou facilmente acessivel serão de 10 em 10 metros, e no solo. De 50 em 50 metros. Representar-se-ão os caminhos de ferro, as estradas públicas e os caminhos de carro que forem percorridos.

VIII - Organisara em papel transparente, uma copia da carta, onde se indicará só a quadricula kilométrica, limites aproximados de roças, culturas, e nomes e detalhes que não convenha desenhar na carta em construção, para evitar confusão.

IX - Da carta far-se-á uma copia completa, a qual ficará em S. Tomé.

X - Os mapas da ploygonação principal serão remetidos para Lisbôa, ficando três copias em S. Tomé. Os desenhos de polygonação primaria e secundária serão tambem

enviados para Lisboa, mas só depois d'eles cá chegarem poderão ir para Lisbôa os livros originais, d'onde foram extrahidos. Esta precaução é muito importante.

XII - O pedreiro Pereira tem que transformar em marcos primários os marcos da Jou?? e mono-Peixe???; e tem a reforçar com o costumado anel de cimento armado (60 cm x60x30x10) os marcos principaes de cabras???, Sintra e Cantagalo P.A.. Estes trabalhos não são urgentes. O mesmo auxiliar deverá também ser mandado medir as alturas dos alvos dos marcos secundários de Monte-Castro, Sebastião. Isabel, Vila-Verde, Fraternidade e Cruseiro (este ultimo marco precisa reparação). Este trabalho de medição deve estar concluído até fim de Agosto.

XIII - À sua chegada a Lisbôa entregará um relatório minucioso (destinado a ser enviado à Dir. de Portos e Viação), em que mostrará como cumpriu estas instruções, como correu o trabalho, e quaes foram os processos empregados e os resultados colhidos desde que começou, em novembro passado, o levantamento topográfico.

XI - Caso retire antes de chegar outro oficial para o render, deixará o Henrique macedo encarregado do levantamento do detalhe, a completar falhas, ou a medir triangulação terciárias, conforme entender mais conveniente.

XIV - nos casos em que estas instruções forem omisas resolverá conforme o seu critério.

S. Tomé - 18 Maio 1918