

ASPECTOS DO NIVELAMENTO GEODÉSICO DE PRIMEIRA ORDEM DO CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA*

Engenheiro HONÓRIO BEZERRA
Chefe da Secção de Nivelamento

Atendendo ao honroso convite a mim feito pelo senhor general AURELIANO LUÍS DE FARIAS, diretor do SGE, aqui me encontro, diante de tão seletto auditório, na qualidade de responsável pelos trabalhos de altimetria de precisão da Divisão de Cartografia do CNG para transmitir-vos, em linhas gerais, o que tem sido e o que vem sendo realizado pela nossa Secção de Nivelamento.

Antes de mais nada desejo deixar aqui consignado o meu agradecimento muito sincero ao senhor general diretor do SGE pela honra e deferência que me foram concedidas ao ensejo de dirigir-vos a palavra.

Para a presente palestra tive a preocupação de selecionar pormenores que mais de perto pudessem dar idéia de como se vem desenvolvendo a nossa atividade. Assim é que não me preocupei unicamente com minúcias de ordem técnica — acredito que mais do agrado dos engenheiros militares geógrafos presentes, que constituem esse órgão técnico do nosso Exército — e, também, procurei descer a detalhes de ordem administrativa a fim de que, de posse de todos os elementos que constituem as vigas mestras da tarefa que vem sendo executada, uma análise com maior conhecimento de causa possa ser feita sobre esse empreendimento, cujo mérito cabe menos a quem vos fala do que àqueles que, diariamente, palmilham as estradas do nosso país e que são os verdadeiros realizadores do trabalho.

Ditas estas palavras iniciais às quais desejo acrescentar outras que traduzam as minhas desculpas por ser forçado, às vezes, no decurso desta despretensiosa palestra, a alinhar números e mais números, coisa aliás muito enfadonha, passemos à enumeração dos assuntos, principiando por:

A criação da Secção

Em março de 1944, com a medição da base de Goiânia no estado de Goiás, ponto de partida da medição do arco de meridiano de 49° WG, começou o Conselho Nacional de Geografia a sua atividade geodésica. Anteriormente, de fins de 1939 até 1944, empregávamos, os engenheiros do CNG, cujo número não chegou a ultrapassar uma dezena, nossa atividade na determinação das coordenadas geográficas das sedes municipais e de outros pontos de acentuada importância cartográfica.

Em novembro de 1944, com a transferência das nossas turmas de medição angular e de reconhecimento para a zona carbonífera do sul de Santa Catarina, deslocado ficou o nosso setor de trabalho ao longo do mesmo meridiano de 49° WG e assim continuamos apenas com as nossas atividades geodésicas limitadas tão somente ao campo planimétrico até outubro de 1945, início das atividades da Secção de Nivelamento.

O "datum" de Tôres, as observações maregráficas e o "datum" altimétrico brasileiro

Como providência inicial se fazia necessária a escolha do plano fundamental de referência que daria origem ao valor das altitudes.

Foi adotado como "datum" provisório o valor do nível médio do mar fornecido pelo marégrafo de Tôres (RS), instalado pela antiga Comissão da Carta Geral do Brasil e que esteve em funcionamento durante oito meses, em 1919-1920, e estava materializado pela referênciade nível IV localizada na base do farol, cujo valor é igual a 3,5811 metros.

Com os primeiros choques dados nos marégrafos de Laguna e Florianópolis, sentimos que o nosso plano básico deveria estar com a sua determinação provavelmente errada de um decímetro ou mesmo mais.

* Conferência realizada na Diretoria do Serviço Geográfico do Exército.

Em se tratando, porém, da adoção de um valor provisório, preferível seria aguardarmos o desenvolvimento da nossa rede de nivelamento, mesmo porque, para a finalidade do nosso trabalho, de natureza geodésica, eramos conhecedores que as observações maregráficas levadas a efeito em períodos limitados de um ano e, às vezes, menos — meses somente — não nos poderiam conduzir a valores, cuja aproximação chegasse à casa do centímetro, como estava a exigir o nivelamento de 1.^a ordem. Com a assinatura do convênio entre os governos americano e brasileiro e o início dos trabalhos de cooperação entre o IAGS e os órgãos técnicos cartográficos brasileiros, nova fase se iniciaria com a instalação de marégrafos, do tipo adotado no U. S. Coast & Geodetic Survey, ao longo da nossa costa, por parte do IAGS e com a manutenção, dos mesmos, feita pelo DNPRC, do nosso Ministério da Viação e Obras Públicas. A partir de 1948 foram instalados marégrafos nos portos de Imbituba (SC), Santa Cruz (RJ), Canavieiras (BA), Recife (PE), Fortaleza (CE), São Luís (MA) Belém e Salinas (PA), Salvador (BA).

Foram positivadas as nossas desconfiças iniciais quanto ao nosso plano fundamental provisório para origem do nível médio do mar. Os resultados maregráficos do quadro n.º I, nos indicam que os valores das nossas altitudes irão ser aumentados de, pelo menos, um decímetro. A prudência nos aconselha a não fazer alteração dos valores provisórios das nossas altitudes pelo grande trabalho que acarretará e mesmo porque a variação de ordem de um decímetro ou pouco mais em nada afetará a utilização das altitudes de pontos da rede de nivelamento em trabalhos de natureza cartográfica ou de engenharia em geral.

RESULTADOS MAREGRÁFICOS

RN do CNG (Partida)	Marégrafo	RN	Datum de Tôres (m)	Altitude fornecida por marégrafo (m)	Divergência datum- marégrafo (m)	Observado por
12 X	Tôres	IV	3,5811	3,5811	—	CCGB
1 B	Laguna	1	0,5447	0,7470	— 0,2023	DNPRC
4 X	Imbituba	1M	1,9608	2,0635	— 0,1027	DNPRC
S6 0	Florianópolis	s/n	1,9440	2,0820	— 0,1380	DNPRC
13 I	Pôrto Belo	1	1,8728	1,5300	+ 0,3428	DHN
13 U	Itajai	1	1,1115	1,0240	+ 0,0875	DNPRC
14 S	S. Fe. do Sul	s/n	2,4158	2,4490	— 0,0332	DNPRC
22 Y	Paranaguá	3	2,3602	2,3950	— 0,0348	DNPRC
RJ 1 A	Santa Cruz	5 IAGS	9,9309	10,1285	— 0,1976	IAGS
174 Q	Vitória	s/n	1,5189	1,3240	+ 0,1949	DNPRC
265 N	Canavieiras	1 IAGS	3,1210	3,2461	— 0,1251	IAGS
292 J	Salvador	FPB	8,6674	8,8272	— 0,1598	IAGS

OBSERVAÇÃO — Com exceção de CANAVIEIRAS E SALVADOR, os demais valores são ajustados.

Aguardamos um pouco mais para fazer tal alteração, de maneira definitiva, quando estivermos em condições de ultimar o ajustamento geral da rede de nivelamento do país para o estabelecimento do "datum" altimétrico brasileiro. Uma primeira indagação, é natural, surgirá na mente dos presentes. Esperaremos o período de 18 anos 2/3, ciclo da variação de tôdas as ordens no nível médio do mar para levar a efeito tal trabalho, pois, assim acontecendo ficarão devidamente consideradas tôdas as anomalias que venham a ocorrer ao longo da nossa carta?

Não. Pela variação anual dos valores obtidos para o nível médio do mar, conforme se poderá notar no quadro abaixo e que me foi fornecido pelo chefe da Tide & Saction do U.S. Coast & Geodetic Survey:

NÍVEL MÉDIO DO MAR

(Valores médios acumulados, dados em pés, acima do zero da régua)

ANO	Imbituba	Rio de Janeiro	Canavieiras	Salvador	Recife	Fortaleza
1948.....						
1949.....	7,42.					
1950.....	7,44.					
1951.....	7,43.	5,29.		4,27.	4,78.	5,95.
1952.....	7,45.	5,31.		4,27.	4,75.	5,98.
1953.....	7,44.	5,27.	4,70.	4,28.	4,72.	6,02.

verifica-se que a discrepância maior registrada é no marégrafo de Santa Cruz que atinge 42 centímetros, entre valores anuais isolados ou seja 21 centímetros para a média. No caso de Salvador temos 9 centímetros e 4,5 centímetros. Isto nos indica ser pequena a variação do nível médio ao longo da nossa costa e provavelmente isento, portanto, de grandes anomalias.

Pela nossa rede de nivelamento a discrepância é da ordem do decímetro, conforme se poderá observar no quadro dos resultados maregráficos.

Assim sendo, não haverá contra-indicação em que, logo após a conclusão das ligações nos marégrafos do nordeste brasileiro, seja feito o ajustamento definitivo da rede de nivelamento de 1.^a ordem de todo o país para o estabelecimento do "datum" altimétrico brasileiro, ocasião em que alteraremos para valores definitivos os atuais valores provisórios das altitudes de nossa rede de nivelamento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tôda a nossa rede de nivelamento de alta precisão obedece às especificações mais modernas para tal ordem de trabalhos podendo dar uma idéia, em síntese, do que afirmo, o extrato que se segue dos resultados dos erros de fechamento em mm/km do total de 65 circuitos já fechados até a data presente:

FECHAMENTO DE CIRCUITOS

Circuito	Comprimento (Km)	Fechamento (mm/km)	Circuito	Comprimento (Km)	Fechamento (mm/km)
1.º	165	+ 0,152	34.º	1 535	- 0,007
2.º	111	+ 0,021	35.º	658	+ 0,096
3.º	160	- 0,120	36.º	876	- 0,029
4.º	243	+ 0,100	** 37.º	708	+ 0,326
5.º	452	+ 0,063	38.º	854	- 0,024
6.º	366	+ 0,020	39.º	953	+ 0,041
7.º	386	- 0,006	40.º	973	- 0,035
8.º	711	- 0,206	41.º	1 013	- 0,114
* 9.º	258	+ 0,084	42.º	943	- 0,085
* 10.º	652	- 0,298	43.º	641	- 0,152
* 11.º	776	+ 0,079	44.º	661	+ 0,148
* 12.º	571	- 0,187	** 45.º	1 157	- 0,225
13.º	655	+ 0,031	46.º	1 161	- 0,145
14.º	983	+ 0,091	47.º	680	- 0,071
15.º	927	- 0,107	48.º	114	- 0,021
16.º	1 024	+ 0,039	49.º	495	+ 0,067
17.º	842	+ 0,086	50.º	561	- 0,049
18.º	855	- 0,126	51.º	366	+ 0,066
19.º	766	- 0,239	** 52.º	1 537	- 0,360
20.º	709	+ 0,023	54.º	445	+ 0,011
21.º	722	- 0,030	55.º	183	+ 0,086
22.º	1 094	- 0,077	56.º	285	- 0,149
23.º	897	- 0,066	57.º	226	- 0,305
24.º	795	- 0,077	58.º	467	+ 0,293
25.º	817	+ 0,068	60.º	463	+ 0,123
26.º	556	- 0,075	62.º	636	- 0,050
27.º	641	- 0,193	63.º	328	- 0,012
28.º	791	+ 0,084	64.º	373	- 0,055
29.º	1 183	- 0,051	65.º	373	+ 0,022
30.º	559	+ 0,084	67.º	223	+ 0,085
31.º	1 271	- 0,124	4.º RJ	761	- 0,003
32.º	721	- 0,033	5.º RJ	899	- 0,026
* 33.º	528	+ 0,206			

* Circuitos mistos CNG - IGGSP

** Circuitos mistos CNG - SACS.

Erro médio de fechamento para todos os circuitos = 0,100

Erro médio de fechamento dos circuitos do CNG = 0,084

Erro médio de fechamento dos circuitos mistos = 0,221

Nestes elementos estão incluídos trabalhos realizados pelo IGGSP e SACS, cujos valores nos foram fornecidos pelas duas citadas entidades.

Com a preocupação de documentar o que temos feito e de facilitar, a qualquer momento, a análise do nosso trabalho por parte de quem o deseje, cuidadoso registro é feito na Secção de tudo o que se relacione com o trabalho.

Tomando por base a turma de nivelamento, unidade de grupo que se compõe de 5 homens, cujas atribuições de trabalho são assim distribuídas:

2 operadores — anotadores que se revesam nas operações de nivelamento e contra-nivelamento.

2 porta-miras.

1 porta-umbrela.

Podemos apresentar o nosso rendimento de trabalho da maneira que se segue:

ATIVIDADES DA SECÇÃO DE NIVELAMENTO

Média por turma

ANO	Dias de trabalho por mês	Horas de operação por dia	PRODUÇÃO ANUAL			Produção média por dia (km)	ESTAÇÕES			Repetições %	Visada média (m)	Km percorridos em veículos por dia
			Aproveitada (km)	Repetida (km)	Total (Km)		Per dia	Por hora	Por km			
1947.....	12,6	5,6	383,47	28,25	411,72	2,13	82,4	14,7	30	6,9	32,92	53
1948.....	17,1	5,6	608,53	39,91	648,44	2,96	97,6	17,4	31	6,2	32,38	57
1949.....	17,1	4,6	579,17	30,70	609,87	2,80	66,3	14,3	22	5,8	44,10	60
1950.....	18,6	4,8	611,02	56,69	667,71	2,74	91,0	18,7	30	8,5	33,20	54
1951.....	18,5	4,5	666,67	28,54	695,21	3,01	86,0	19,0	28	4,1	36,80	57
1952.....	16,9	3,5	519,84	15,78	535,62	3,07	63,0	14,9	20	2,9	50,30	47
1953.....	17,4	4,8	586,84	20,50	607,34	3,08	82,0	17,8	26	3,4	38,96	63
1954*	17,8	4,8	597,29	23,22	620,51	3,15	75,9	16,0	23	3,9	42,69	63
1955.....	15,2	4,6	507,58	17,72	525,30	2,78	69,5	15,0	22	3,5	45,07	64
1956.....	17,8	4,1	672,85	17,67	690,52	3,16	62,9	15,5	19	2,6	54,01	65
1957**.....	18,0	3,8				2,83	61,4	16,4	22	1,6	47,08	71

* Nos trabalhos de 1954 deixaram de ser computados 51,70km de nivelamento realizados por uma turma de emergência.

** Até o mês de julho.

Aspctos de ordem geral

Dentro da orientação traçada pelo nosso diretor da Divisão de Cartografia, professor ALLYRIO HUGUNY DE MATTOS — cuja principal preocupação sempre foi trabalhar aproveitando o que estava feito, iniciamos a nossa caminhada pela fronteira do Rio Grande do Sul com a ligação feita em Tôres (RS) com o nivelamento da antiga Comissão da Carta Geral do Brasil, que tem como continuador de sua obra o Serviço Geográfico do Exército. Nos estados de Santa Catarina e Paraná o nosso nivelamento se limitou a um mínimo com o fechamento dos circuitos indispensáveis ao controle do nivelamento trigonométrico da nossa rede de triangulação e ao fornecimento de altitudes aos vértices das bases geodésicas da mesma rede. Possuindo o SGE um plano de nivelamento do sul do país, compreendendo os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, foi a nossa atividade intensificada a partir do estado de São Paulo onde, por cooperação com o IGGSP foi estabelecido um plano que abrangeu todo o estado e que foi executado pelas duas entidades.

Presentemente, o IGGSP já iniciou nova etapa, entrelaçando as linhas de 1.^a ordem com outras de ordem inferior, tornando cada vez mais densa a rede atual, proporcionando, assim, maior número de pontos de controle altimétrico aos trabalhos topográficos do estado.

Atendendo solicitação do IAGS, procedemos a ligação da rede altimétrica brasileira com as redes chileno-boliviana, através do estado de Mato Grosso, fazendo a união das mesmas na cidade de Corumbá (MT).

Do estado de Minas Gerais irradiamos a nossa atividade para os estados vizinhos, sendo de importância salientar:

1) a conexão com o nivelamento de precisão da SACS/SA, em Pirapora e cujo nivelamento está sendo devidamente aproveitado com a organização de circuitos mistos em todo o percurso do rio São Francisco, de Pirapora até a sua foz, no oceano Atlântico;

2) o fornecimento da altimetria de precisão para os trabalhos cartográficos da nova capital;

3) a determinação da altitude do ponto mais elevado do Brasil, o pico da Bandeira.

Partindo do RN 162 m, na estação de Manhumirim (MG), nivelamos 41 quilômetros, a fim de chegar ao referido pico, tendo passado por Presidente Soares e Caparaó Velho.

Possuindo o referido pico os valores abaixo, para as suas altitudes:

Por ÁLVARO DA SILVEIRA (1911)	2884 m
Por ADOLFO OLDEBRECHT	2870 m
Por ALLYRIO H. DE MATTOS (1941)	2890 m

encontrou a Secção de Nivelamento o valor de 2890,0251 m para o ponto culminante daquele pico. Convém esclarecer que baseamos o nosso cálculo na altitude ajustada da estação de Manhumirim, da Estrada de Ferro Leopoldina, cujo valor é quase um metro a mais do que o fornecido pela ferrovia.

Mesmo considerando que o nosso "datum" provisório que é Tôres nos fornece, presentemente, um valor que no ajustamento futuro para o estabelecimento do "datum" altimétrico brasileiro deverá ser alterado entre um ou dois decímetros para mais e, também, outras variações decorrentes do ajustamento geral, iremos ter um valor definitivo que oscilará na ordem de decímetros nas imediações do valor de 2 890 metros.

Tendo sempre a preocupação de incorporar ao patrimônio cartográfico nacional os elementos que pudessem estar ao nosso alcance, temos, sistematicamente, chegado às estradas de ferro, visando plataformas e trilhos. Assim é que tocamos em pontos mais ou menos numerosos das seguintes estradas:

Estrada de Ferro D. Teresa Cristina
 Estrada de Ferro Santa Catarina, Estrada de Ferro Paraná — Santa Catarina
 Cia. Paulista de Estradas de Ferro
 Cia. Ferroviária São Paulo — Goiás
 Estrada de Ferro Douradense
 Estrada de Ferro Sorocabana
 Estrada de Ferro Noroeste do Brasil
 Cia. Mojiana de Estradas de Ferro
 Estrada de Ferro Goiás
 Rêde Mineira de Viação
 Estrada de Ferro Leopoldina
 Estrada de Ferro Central do Brasil
 Estrada de Ferro Vitória a Minas
 Estrada de Ferro Bahia a Minas
 Estrada de Ferro Maricá
 Viação Férrea Federal Leste Brasileiro
 Estrada de Ferro Nazaré
 Estrada de Ferro Ilhéus
 Rêde Ferroviária do Nordeste

A este respeito tivemos ensejo de oferecer a nossa colaboração por ocasião da comemoração do 1.^o centenário das ferrovias brasileiras em um trabalho intitulado "A Altimetria nas Ferrovias Brasileiras", onde enumeramos os resultados obtidos e exprimimos a esperança de padronizar, no futuro, as altitudes das nossas ferrovias referidas a um "datum" único.

A fim de proporcionar os elementos informativos dos nossos trabalhos foram, até a data presente, franqueadas ao público as seguintes publicações:

Ajustamento Preliminar de Uma Rêde de Nivelamento, Ajustamento da Rêde de Nivelamento, Listas de Altitudes do Rio Grande do Sul e São Paulo, Lista de Altitudes de Santa Catarina, Lista de Altitudes do Paraná, Lista de Altitudes de São Paulo (II parte), Lista de Altitudes de Goiás, Lista de Altitudes de Minas Gerais (I parte), Lista de Altitudes do Estado do Rio de Janeiro e Lista de Altitudes do Espírito Santo.

Dando maiores detalhes poderemos expressar pelos números abaixo o:

RESUMO DAS ATIVIDADES DA SECÇÃO ATÉ 31 DE JULHO DE 1957

Quilômetros nivelados por estado

Rio Grande do Sul	33 km
Santa Catarina	1 376 "
Paraná	854 "
São Paulo	2 590 "
Mato Grosso	921 "
Goiás	1 235 "
Minas Gerais	10 859 "
Rio de Janeiro	1 248 "
Espírito Santo	1 244 "
Bahia	5 804 "
Sergipe	653 "
Alagoas	262 "
Pernambuco	1 154 "

REFERÊNCIAS DE NÍVEL ESTABELECIDAS

Foram estabelecidas 21 095 referências de nível de diversas naturezas. Entre estas, convém destacar as seguintes, nos estados acima:

Aeroportos	55				
Entrosamentos e cruzamentos rodoviários	489				
ESTAÇÕES	<table> <tbody> <tr> <td>Trilhos</td> <td>390</td> </tr> <tr> <td>Plataformas</td> <td>159</td> </tr> </tbody> </table>	Trilhos	390	Plataformas	159
		Trilhos	390		
Plataformas	159				
Igrejas	562				
Marcos de coordenadas geográficas	67				
Marégrafos	12				
Pontes	920				
Trilhos ferroviários em cruzamento com estradas de rodagem	237				
Vértices de triangulação	121				
Diversos	123				

PARTE TÉCNICO-ADMINISTRATIVA

Em outubro de 1945 iniciamos a nossa tarefa no setor da altimetria de precisão com os elementos seguintes:

a) O material emprestado:

- 1 Nível Zeiss A e 1 mira Zeiss, emprestados pela Escola Nacional de Engenharia;
- 1 Nível Americano e 1 par de miras, emprestados do U.S. Coast & Geodetic Survey;
- 1 Nível Zeiss III e 1 mira Zeiss, do DNPM.

b) A nossa inexperiência e do pessoal em trabalhos desta ordem.

c) Boa vontade, coragem de trabalhar e um otimismo contagiante — no sentido da realização das nossas tarefas — que sempre soube nos transmitir o nosso diretor.

Iniciada a tarefa nela tem permanecido desde o primeiro ano de serviço, até hoje, o chefe da Secção e mais oito companheiros. Pela SNI passaram, de outubro de 1945 até 31 de julho, 357 funcionários de tôdas as categorias, com a seguinte distribuição anual:

ANO	Novos	Total	ANO	Novos	Total
1946.....	—	33	1952.....	18	67
1947.....	17	43	1953.....	25	65
1948.....	22	48	1954.....	25	66
1949.....	38	66	1955.....	47	85
1950.....	36	81	1956.....	23	88
1951.....	41	90	1957*.....	29	90

* De 1/janeiro até 31/julho de 1957.

Presentemente, contamos com 55 funcionários o que nos indica que 302, por motivos vários, abandonaram a nossa lide. Sòmente permaneceram 16,0% do total.

Cérca, portanto, de 25 funcionários, anualmente, procuram melhores atividades, o que demonstra a rudeza da atividade geodésica.

Quanto à parte do material, podemos dizer que é muito precária a nossa situação.

A começar pelos veículos, que não têm sido substituídos e cujo recebimento pela Secção obedece a seguinte ordem:

1946	4	1949	2
1947	2	1950	3
1948	3	1957	1

Total de veículos em 12 anos; 15 veículos.

Dispondo de frota já muito velha e dada a precariedade das nossas estradas, não podemos ser otimistas. Para dar uma idéia, é oportuno citar um exemplo, para não ter que alinhavar tantos algarismos correspondentes aos 15 veículos da Secção. O caminhão Ford, placa 1-75-69-BA custou Cr\$ 40 000,00, por importação direta. A manutenção desse carro, em peças e reparos, sem incluir mão-de-obra na nossa oficina, está em Cr\$ 240 189,80, a partir da época em que chegou o carro na Secção até 31-7-57, sendo de notar que no primeiro semestre deste ano, a sua manutenção atingiu Cr\$ 15 927,20 ou seja quase a metade do custo do carro.

Não é muito promissora a situação quanto à parte do material técnico. Quatro níveis Wild que possuímos foram adquiridos em 1946 a 1948. As miras, por outro lado, não é dos melhores o seu estado, em virtude do tempo de uso.

O que temos custado aos cofres da nação, incluindo tôdas as despesas da Secção de Nivelamento pode, assim, ser resumido no

QUADRO RETROSPECTIVO DA SECÇÃO DE NIVELAMENTO REFERENTE AO PERÍODO DE OUTUBRO DE 1945 A JULHO DE 1957

ANO	DESPESAS		Quilômetros nivelados (km)	Preço do quilômetro nivelado (Cr\$)	Repetições (km)
	Pessoal e outras (Cr\$)	Amortização (Cr\$)			
1945.....	94 477,70	14 671,40	185,20	589,40	7,50
1946.....	604 220,50	51 739,40	882,87	743,00	26,72
1947.....	826 068,60	77 238,70	1 022,61	883,30	269,84
1948.....	1 049 419,90	119 904,10	1 825,61	640,50	119,73
1949.....	2 041 587,80	223 893,80	3 309,82	684,50	190,75
1950.....	2 423 581,00	237 141,60	3 666,14	725,80	340,84
1951.....	2 368 901,00	253 938,20	4 000,05	655,70	171,28
1952.....	2 205 969,00	190 727,30	2 391,28	1 002,30	72,59
1953.....	2 628 258,10	151 583,60	2 347,37	1 184,20	82,02
1954.....	2 620 997,80	78 459,50	2 440,85	1 105,90	103,08
1955.....	4 444 605,90	75 176,90	2 030,33	2 226,10	70,87
1956.....	7 506 965,60	52 212,80	2 691,38	2 808,30	70,69
1957*.....	4 715 724,40	85 928,40	1 423,10	3 374,10	22,45
TOTAIS.....	33 529 877,30	1 612 578,70	28 216,61	—	1 548,36

* Até 31 de julho.

Ao finalizar esta modesta palestra creio que poderemos afirmar que o nosso país muito tem evoluído nos últimos anos no domínio cartográfico e em particular no setor da altimetria de precisão, no qual compartilho, com os presentes e com outros tantos técnicos que, infelizmente, aqui não se encontram, da responsabilidade na execução de tão grandioso empreendimento.

Conforta-nos poder afirmar que dentro de poucos anos mais teremos estabelecido o nosso "datum" altimétrico brasileiro dispondo de uma rede de nivelamento com um total de cerca de 50 000 quilômetros nivelados, espalhados por 18 dos nossos estados, compreendendo as atividades de tôdas as organizações. Por outro lado, já poderemos afirmar que no mais estamos na época das altitudes arbitrárias, dos RN de cotas redondas dos nossos topógrafos.

Estamos tranqüilos e confiantes no futuro. Graças a Deus a nossa tarefa, por ser pacífica não exigiu *sangue*, nem tão pouco, *lágrimas* porque a tristeza ainda, não se apoderou de nós e apenas temos deixado muito *suor* por onde se tem estendido a nossa caminhada.