



Observatório Nacional

185 anos

Protagonista do desenvolvimento
científico-tecnológico do Brasil

Protagonist of the Brazilian
scientific-technological development

Observatório Nacional

185 anos

Protagonista do desenvolvimento
científico-tecnológico do Brasil

Protagonist of the Brazilian
scientific-technological development





PAVILHÃO
DE LUIZ CRULS

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Dilma Vana Rousseff

MINISTRO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Marco Antônio Raupp

SECRETÁRIO EXECUTIVO DO MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Luiz Antônio Rodrigues Elias

SUBSECRETÁRIO DE COORDENAÇÃO DAS UNIDADES DE PESQUISA-MCTI

Arquimedes Diógenes Ciloni

OBSERVATÓRIO NACIONAL

DIRETOR

Sergio Luiz Fontes

CONCEPÇÃO, PESQUISA E TEXTO

Teresinha de Jesus Alvarenga Rodrigues-ON

PROJETO GRÁFICO

Claudia Portela-GROP Design

REVISÃO DE TEXTOS EM PORTUGUÊS

Alba Livia Tallon Bozi-ON

VERSÃO EM INGLÊS

Daniel Willmer

FOTOGRAFIA

Joelson Costa Moreira-ON

TRATAMENTO DE IMAGENS

José Caldas

Claudia Portela

Humberto Souza

IMPRESSÃO

MCE Gráfica e Editora

REALIZAÇÃO

Observatório Nacional

R696 Rodrigues, Teresinha de Jesus Alvarenga.
Observatório Nacional 185 anos: protagonista do desenvolvimento científico-tecnológico do Brasil.-Rio de Janeiro: ON, 2012.
180p. il.

ISBN:

1. Observatório Nacional-História. 2.Ciência e tecnologia-Brasil. 3. Astronomia-Brasil. 4.Geofísica-Brasil. 5.Metrologia em tempo e frequência-Brasil.6. História da Ciência-Brasil. I. Título.

CDU 520.1(81)



Observatório Nacional
Rua General José Cristino, 77 - São Cristóvão
Rio de Janeiro, RJ - Brasil CEP: 20921-400
www.on.br

Observatório Nacional

185 anos

Protagonista do desenvolvimento
científico-tecnológico do Brasil

Protagonist of the Brazilian
scientific-technological development

Teresinha de Jesus Alvarenga Rodrigues

Rio de Janeiro, 2012



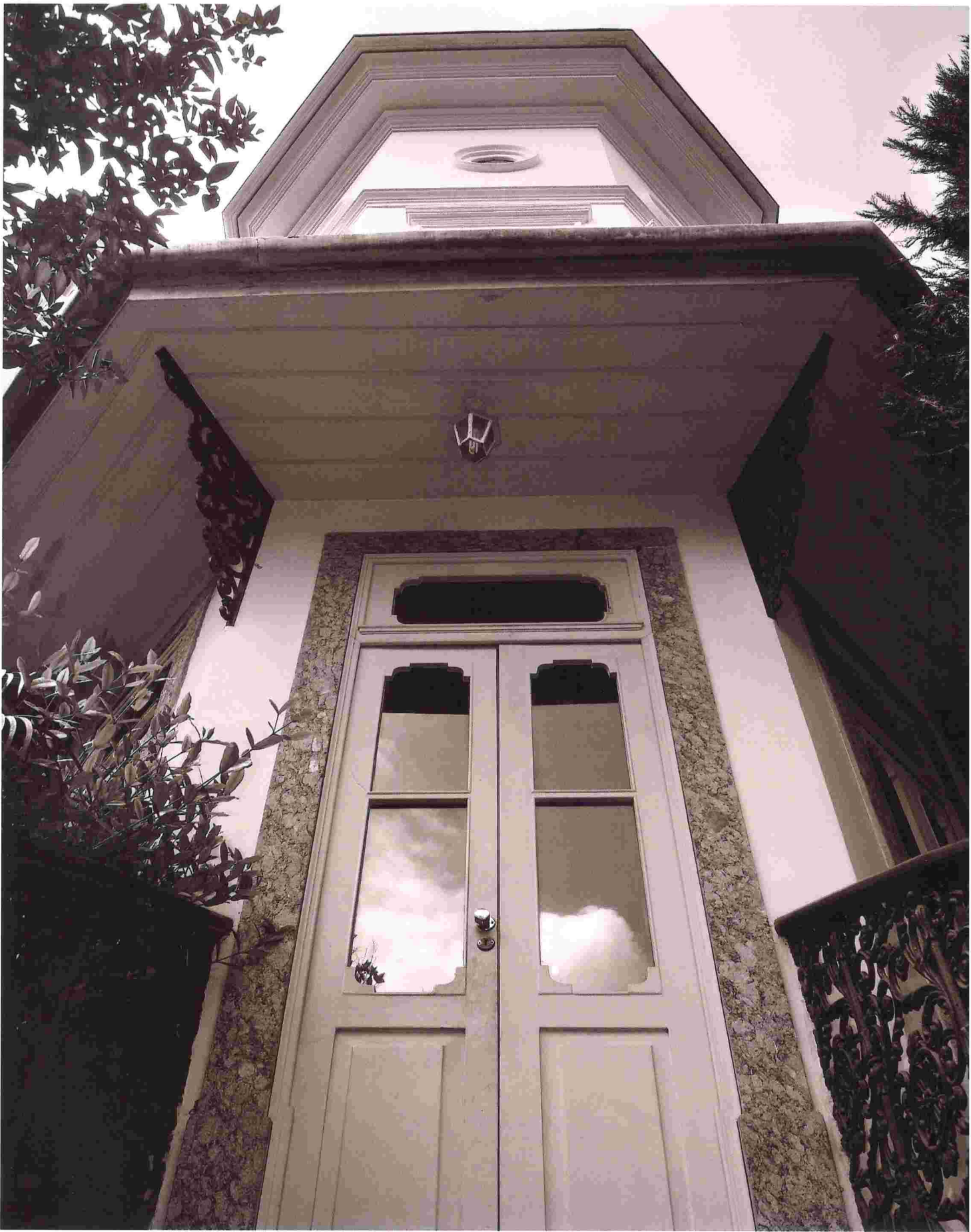
apresentação

Sergio Luiz Fontes
Diretor

Em 2012 comemoramos os 185 anos do Observatório Nacional, instituição fundada cinco anos após a independência do Brasil com a missão de realizar as observações astronômicas e meteorológicas necessárias à determinação da hora, demarcação de posições geográficas e conhecimento do clima da jovem nação. Ao longo desse período, tanto o país quanto as áreas de astronomia, geofísica e metrologia em tempo e frequência vivenciaram transformações significativas. No bojo dessas mudanças se fez, e continua sendo feita, a história do Observatório Nacional.

Uma história que coleciona muitas conquistas e também alguns insucessos, que possui marcos de perseverança, ousadia e inovação, mas também momentos de fragilidade institucional frente às incertezas político-administrativas de determinadas épocas. Se hoje parece não existir dúvidas sobre a importância da ciência para o desenvolvimento social do país, isso se deve ao trabalho persistente das instituições científicas – entre as quais o nosso Observatório é pioneiro – que atravessaram os diversos regimes políticos e governos da história do Brasil. Fazer parte dessa história é nosso orgulho.

Celebramos os 185 anos do ON com o lançamento deste livro. Nossa pretensão é registrar a trajetória do ON no cenário científico-tecnológico, a partir do olhar de quem hoje se dedica à instituição. Nós, profissionais atuantes no Observatório Nacional, marcamos presença nesse caminho com nossos projetos e trabalho cotidiano, nosso entusiasmo pela ciência e nossa dedicação à formação de novos profissionais. Assim, temos a certeza de que nossas atividades terão sequência com os próximos que, igualmente, serão protagonistas de transformações científicas, institucionais e sociais do país. Nossa história persiste porque é continuamente construída, preservada e contada. Que venham outros olhares!



presentation

Sergio Luiz Fontes
Director

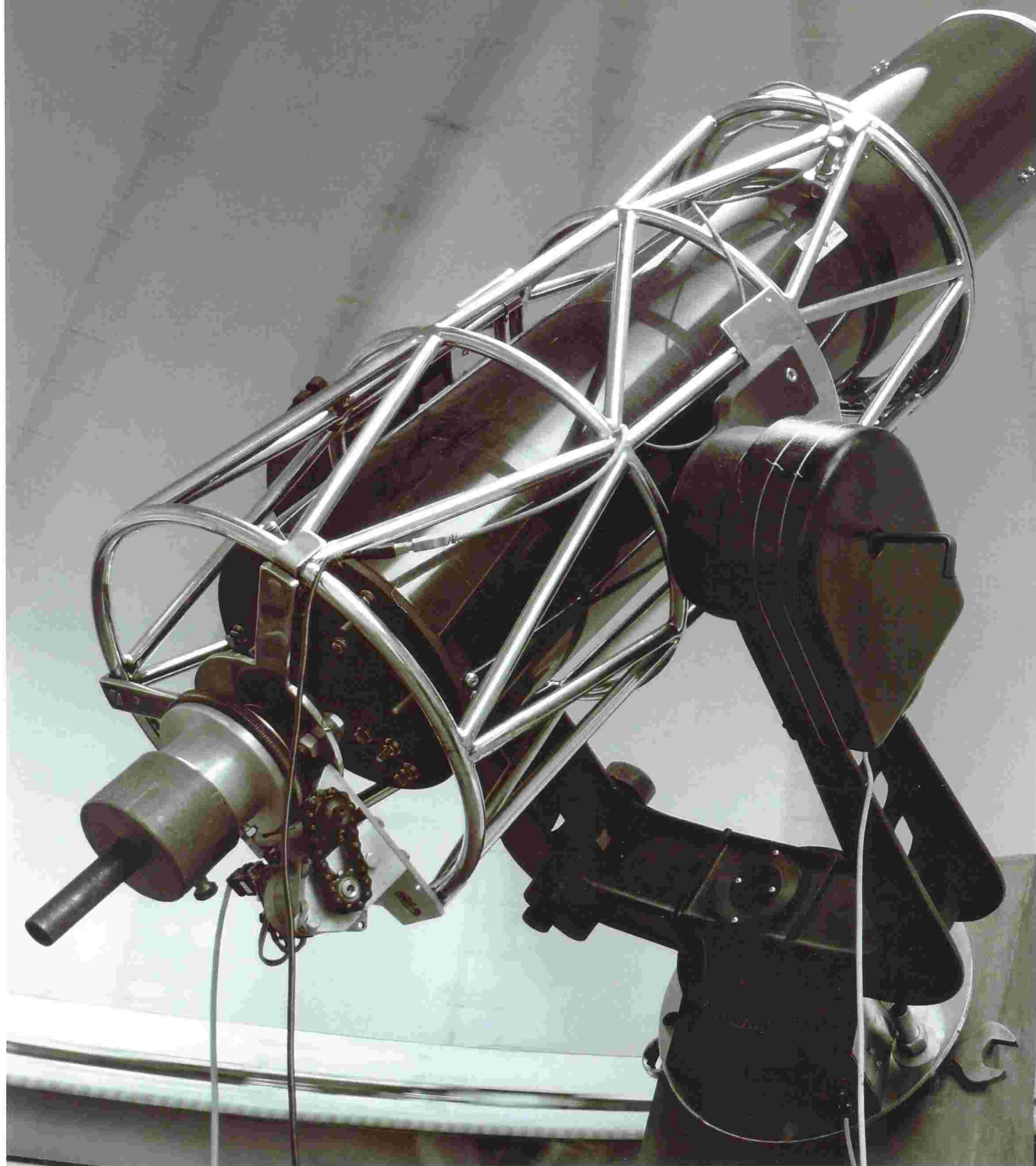
In 2012 we celebrated the 185th anniversary of the Observatório Nacional–ON, an institution founded five years after the independence of Brazil with the mission of carrying out astronomical and meteorological observations required to determine the time, demarcation of geographical locations and knowledge of this young nation's climate. Throughout this period, both the country and the areas of astronomy, geophysics and metrology in time and frequency experienced significant transformations. Amid these changes are made, and continues to be made, the history of the Observatório Nacional.

A history that brings together many achievements and some failures, which features landmarks of perseverance, boldness and innovation, but also moments of fragility caused by the political-administrative uncertainties of some epochs. If today it seems there is no doubt about the importance of science to the social development of the country, this is due to the persistent work of scientific institutions – among them our Institute is a pioneer - who crossed the various political regimes and governments in Brazil's history. Being part of this history is our pride.

We celebrate the 185 years of ON with the release of this book. Our aim is to record the trajectory of ON in the scientific-technological frame, with eyes of whom today is dedicated to the institution. We, professionals working at the Observatório Nacional, we mark our presence with projects and daily work, our enthusiasm for science and our dedication to training new professionals. Thus, we are sure that our actions will result in the next that also will be protagonists of scientific, institutional and social transformations of our country. Our history persists because it is continually built, preserved and passed on. New looks are welcome!

Heliómetro desenvolvido no Observatório Nacional.

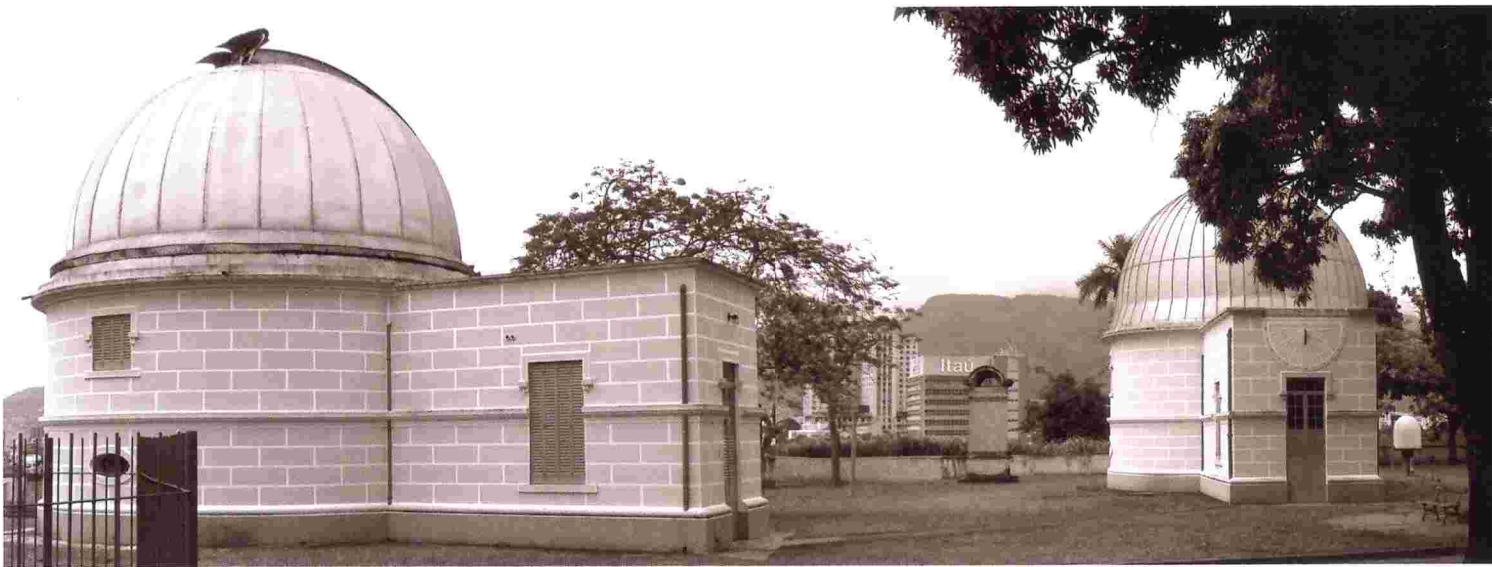
Heliometer conceived at the Observatório Nacional.



Sumário

Summary

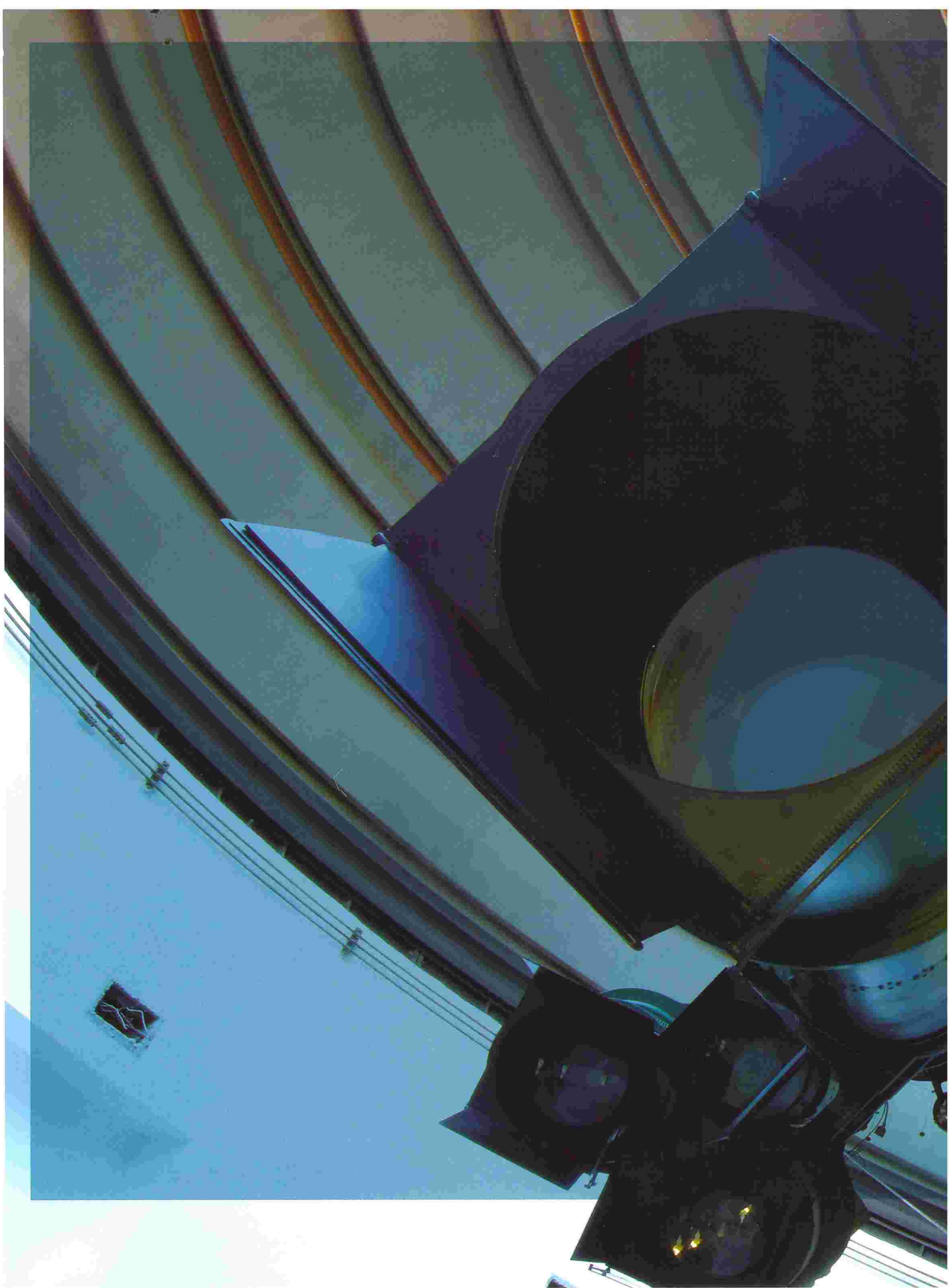
No compasso de seu tempo In pace with time	15
Observatório Nacional: referência da astronomia no Brasil Observatório Nacional: astronomy reference in Brazil	23
Geofísica: pioneirismo e abrangência nacional Geophysics: pioneering and nationwide presence	69
Da pêndula ao césio, do balão da hora ao sincronismo eletrônico: metrologia em tempo e frequência no Brasil From the pendulum to cesium, from the time ball to electronic synchronism: time and frequency metrology in Brazil	97
Marcos institucionais do Observatório Nacional Institutional landmarks of the Observatório Nacional	125
Biblioteca: memória científica do Observatório Nacional Library: scientific memory of the Observatório Nacional	149
Observatório Nacional: protagonista do desenvolvimento científico-tecnológico do Brasil Observatório Nacional: protagonist of the Brazilian scientific-technological development	169



Este livro é uma homenagem a todos que,
em todas as épocas, dedicaram seu trabalho
ao Observatório Nacional.

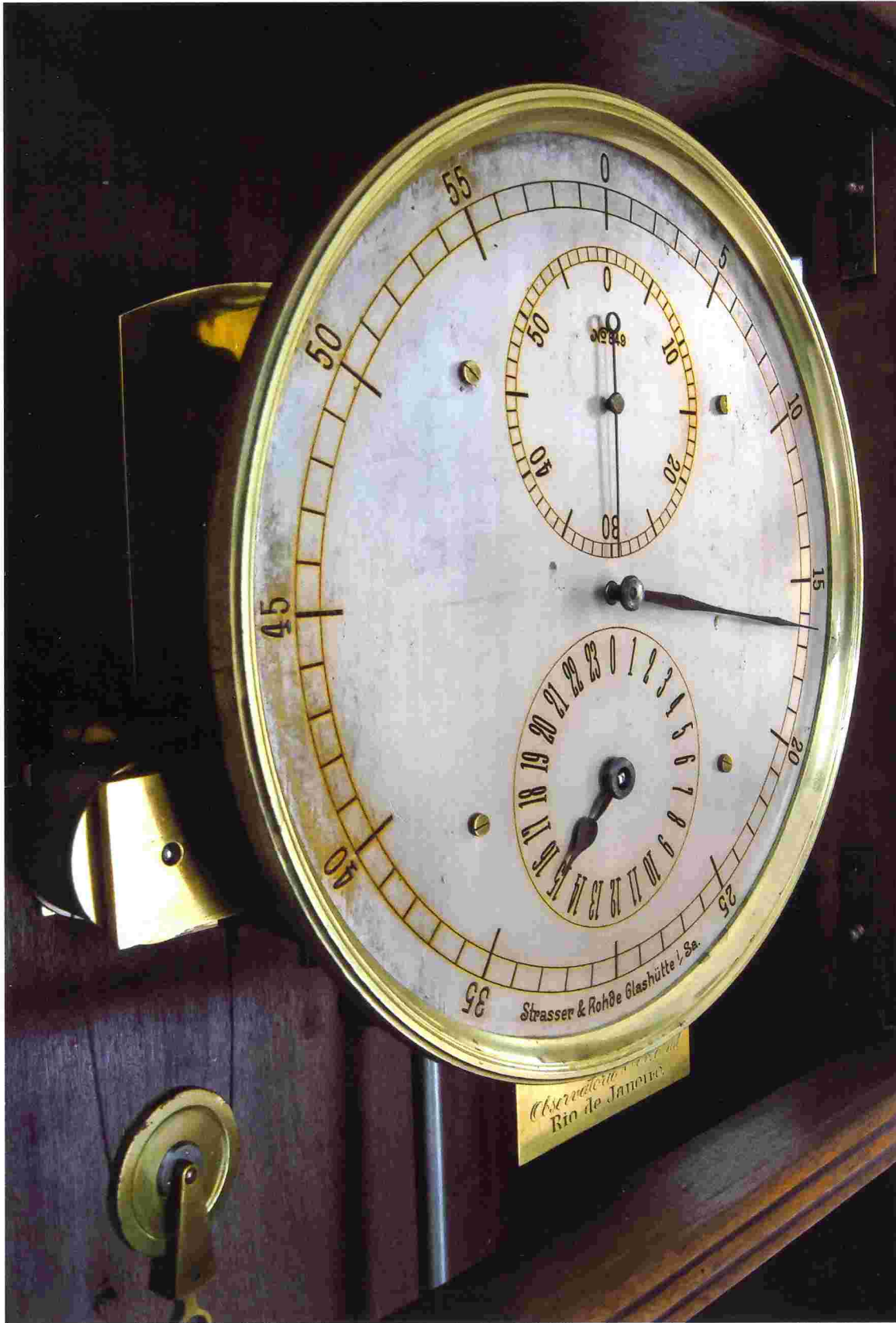
*This book is a tribute to all of those who,
at all times, dedicated their work
to the Observatório Nacional.*







No compasso de seu tempo
In pace with time



Detalhe da pêndula instalada na cúpula de Luneta 46.

Clock installed in the 46-cm refractor pavillion.

A trajetória de uma instituição é reveladora de muitos aspectos do desenvolvimento social de um país. A trajetória de uma instituição científica, além do mais, oferece um rico painel da evolução científico-tecnológica de seu tempo e da relação entre ciência e Estado.

Uma instituição científica quase fundadora do Estado brasileiro certamente é um personagem privilegiado da formação dos espaços da ciência no país. Assim é o Observatório Nacional que, ao longo de 185 anos, tomou parte nos processos que tiveram lugar no Brasil na construção de seu desenvolvimento.

Criado em 15 de outubro de 1827, cinco anos após a independência, o Observatório Nacional guarda as marcas do processo de desenvolvimento institucional do país, registradas, muitas vezes de maneira penosa, nas sucessivas reformas organizacionais e na instabilidade orçamentária de diversos períodos. A evolução político-administrativa da jovem nação foi lenta e essa imaturidade teve reflexos sobre as instituições criadas nos primeiros anos, que algumas vezes não saíram do papel ou, então, vieram a amargar longos períodos até a plena instalação e funcionamento. Assim ocorreu com o Observatório Astronômico que, não obstante a vinculação inicial às Academias Militar e da Marinha, somente teve o primeiro regimento definido quase 20 anos mais tarde, em 1846.

De outro lado, como instituição científica, o Observatório viveu suas primeiras décadas durante a efervescência do século XIX, quando se consolidava no mundo o uso de novas fontes de energia – eletricidade e petróleo – em substituição ao vapor e de grandes inovações como a telefonia e a telegrafia sem fios.

The course of an institution reveals many aspects of the social development of a country. The course of a scientific institution, moreover, offers a rich scientific-technological panel of its time and of the relation between science and the State.

A scientific institution almost founder of the Brazilian State certainly is a privileged character of the formation of the spaces for science in the country. Such is the Observatório Nacional that, along 185 years, has taken part in the processes that have had place in Brazil in the construction of its development.

Created in October 15, 1827, five years after Brazil's independence, the Observatório Nacional preserves the marks of the process of institutional development in the country, recorded, many times painfully, in organizational reforms and in the financial instability of various periods. The political-administrative evolution of the young nation was slow and its administrative immaturity had reflexes on the institutions created during the early years, that sometimes never left the draft board or, withstood long periods until their full installation and operation. This is what happened to the Astronomic Observatory that, despite the initial link to the Military and Naval Academies, had its first statute defined only nearly 20 years after, in 1846.

On the other hand, as a scientific institution, the Observatory lived its first decades during the XIX century effervescency, when the use of new forms of energy – electricity and petroleum – were consolidated in the world in substitution to steam power and of great innovations such as telephony and wireless telegraphy.

Novos horizontes foram abertos pela onda de descobertas científicas e por técnicas como a fotografia e a espectroscopia. A forma como ocorreu a recepção desses desenvolvimentos no Brasil e as implicações dos novos arranjos de produção do conhecimento foram registradas nos instrumentos adquiridos pelo ON, nos projetos implantados, nas cooperações iniciadas, nos livros adquiridos e nos serviços realizados.

As descobertas nas áreas de astronomia e geofísica do período provocaram transformações nas instituições científicas do mundo inteiro. Particularmente, os observatórios nacionais sentiram intensamente o dilema próprio de sua constituição, entre a pesquisa pura que acenava com grandes desafios e a prestação de serviços exigida pelo progresso da nação.

Protagonista de seu tempo, o ON partilhou as dificuldades comuns aos demais observatórios nacionais e às instituições científicas de países não desenvolvidos, onde a ciência não existia como projeto de governo. Como instituição pública, acompanhou a lenta constituição dos campos científicos no Brasil, prosseguindo tenazmente na formação de seu corpo técnico-científico e de seus objetos de pesquisa.

No compasso de seu tempo, o Observatório Nacional somou-se às demais instituições de sua época, tais como Museu Nacional, Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, Escola Politécnica e Instituto de Manguinhos, no movimento de afirmação da ciência como agente de desenvolvimento do país. Henrique Morize, então diretor do ON, foi um dos principais responsáveis por essa articulação, que redundou na criação da Sociedade Brasileira de Ciências, em 1916. Foi ainda o primeiro presidente dessa associação que mais tarde seria denominada Academia Brasileira de Ciências, cargo que ocupou até 1929.

New horizons were opened by the wave of scientific discoveries and by techniques such as photography and spectroscopy. The way the reception of these developments occurred in Brazil and the implications of the new arrangements of knowledge production were recorded in the instruments acquired by ON, in the implemented projects, in the co-operations initiated, in the books purchased and in the services performed.

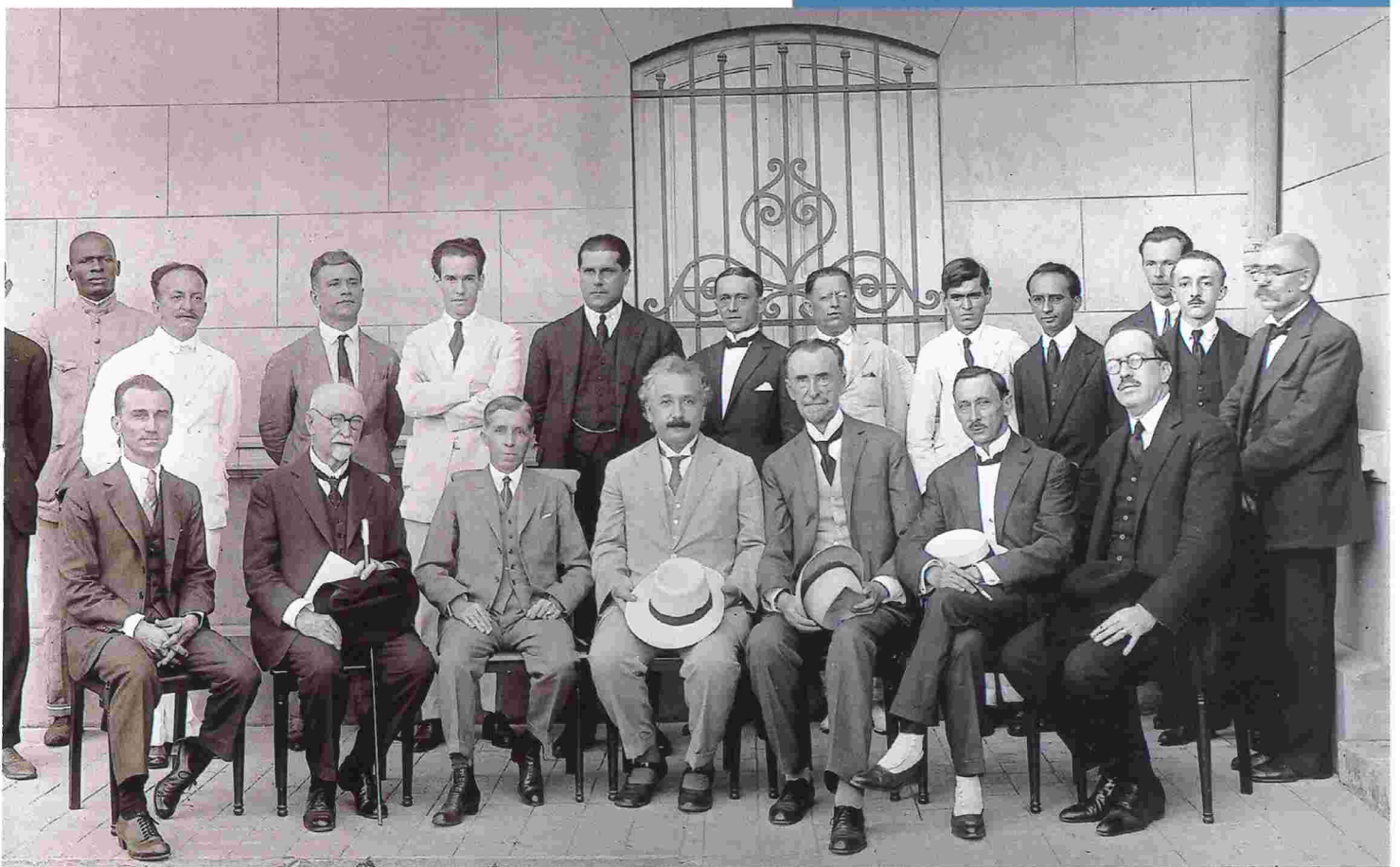
The discoveries in the astronomy and geophysics areas generated transformations in scientific institutions worldwide. Particularly, the national observatories felt intensively the dilemma characteristic of their own constitution, between pure research that pointed to great challenges and the provision of services demanded by the nation's development.

Protagonist of its time, the Observatório Nacional shared the common difficulties of the other observatories and to the scientific institutions of underdeveloped countries, where science did not exist as a governmental project. As a public institution, it followed the slow constitution of the scientific fields in Brazil, proceeding in the training of its technical-scientific body, and of its research objects.

In pace with its time, the Observatório Nacional Observatory joined-in with other institutions, such as the Museu Nacional (National Museum), the Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (Brazilian Historical and Geographical Institute), the Escola Politécnica (Polytechnic Scholl) and the Instituto de Manguinhos (Manguinhos Institute), in the movement of affirmation of science as an agent of development of the country. Henrique Morize, then ON's director, was one of the main articulators of this movement, which resulted in the creation of the Academia Brasileira de Ciências (Brazilian Academy of Sciences) in 1916. He was also its first president, a position he held until 1929.

Visita de Albert Einstein ao Observatório Nacional, em maio de 1925. Oportunidade em que visitou outras instituições científicas no Rio de Janeiro. Na foto, Henrique Morize aparece sentado, à direita de Einstein.

Albert Einstein's visit to the Observatório Nacional in May 1925. In the photo, Henrique Morize appears seated to the right of Einstein.



Com 185 anos de existência, o Observatório Nacional é também personagem do crescimento urbano do Rio de Janeiro. A cidade industrializou-se e expandiu seus limites, com efeitos que chegaram à atividade científica. Da localização precária no Morro do Castelo ao bairro São Cristóvão, os espaços ocupados pelo Observatório revelam muito da vida da cidade, seus valores e sua relação com a ciência. A importância tipológica do espaço de um observatório astronômico mereceu o tombamento do campus de São Cristóvão pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional–IPHAN na década de 1980.

With 185 years of existence, ON is also personage of Rio de Janeiro's urban growth. The city industrialized and expanded its boundaries, with effects that reached the scientific activity. From a precarious location in the Morro do Castelo (Castelo Hill) to the district of São Cristóvão, spaces occupied by the Observatory reveal much of the city life, its values and its relation with science. The typological significance of the space occupied by an astronomic observatory resulted that the São Cristóvão campus be preserved as heritage, by the Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional–IPHAN (Historic and Artistic National Heritage Institute) in the 1980's.

Vista a partir do Morro do Castelo nos anos 1920: o Palácio Monroe, que seria demolido em 1976, e a florescente atividade industrial. Observações astronômicas comprometidas pelo crescimento urbano.

View as seen from the Morro do Castelo in the 1920's: Monroe Palace, that would be demolished in 1976, and the flourishing industrial activity. Astronomical observations impaired by the urban growth.





Década de 2010. Pavilhões astronômicos no campus de São Cristóvão.

2010's. Astronomic pavilions in the São Cristóvão campus.

A despeito das dificuldades próprias das instituições científicas no Brasil, o Observatório Nacional não deixou de acompanhar a evolução científico-tecnológica de suas áreas de atuação. Ao longo de 185 anos, linhas de pesquisa foram constantemente ampliadas, instrumentos foram modernizados e a instituição consolidou sua identidade científica.

Neste livro comemorativo são destacados alguns marcos dessa trajetória. Naturalmente, muitos fatos, linhas de pesquisa e trabalhos importantes não puderam ser citados e ilustrados neste texto, o que, porém, não significa a existência de qualquer critério excludente.

A história do Observatório Nacional atravessa quase que integralmente a história do Brasil independente. Uma jornada tão rica de acontecimentos quanto a do próprio país. Uma trajetória registrada no seu acervo de instrumentos, edificações e documentos, que permite múltiplos e renovados olhares. História que continua sendo produzida pela instituição na atividade cotidiana, por seus servidores, alunos e colaboradores; a cada novo projeto, nova publicação científica ou serviço prestado à sociedade.

Despite the difficulties inherent to scientific institutions in Brazil, the Observatório Nacional did not fail to follow the evolution of its scientific-technological fields. Over the course 185 years, the research lines were constantly expanded, instruments were modernized and the institution consolidated its scientific identity.

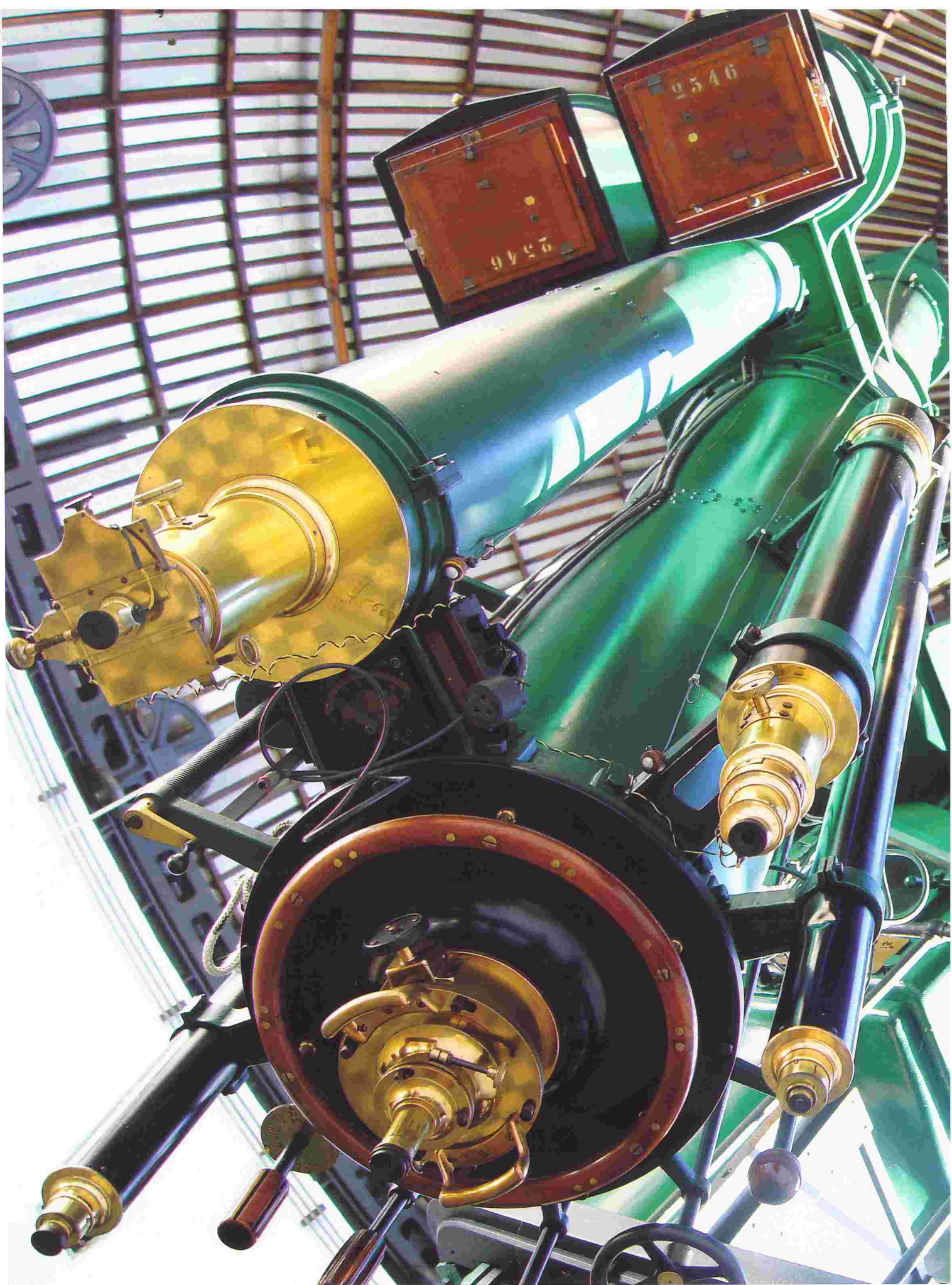
In this commemorative book some milestones of this trajectory are highlighted. Naturally, many facts, lines of research, and important works could not be mentioned and illustrated in this book, although this does not mean there was any excluding criteria.

The history of the Observatório Nacional crosses almost entirely the history of independent Brazil. A journey as rich in events as the country itself. A trajectory registered in its collection of instruments, buildings, and documents, that allows multiple and renovated views. History that continues being produced by the institution in its daily activity, by its staff, students and collaborators; in all new project, a new scientific publication or service rendered to society.



Observatório Nacional:
referência da astronomia no Brasil

Observatório Nacional: astronomy reference in Brazil



Observatórios são instituições de caráter originário na história das sociedades. Os observatórios nacionais, por sua vez, são espelhos das preocupações dos governos de sua época em institucionalizar o conhecimento do mundo natural. Dedicados a um conjunto amplo de ciências da natureza, sempre ocuparam a posição de principais centros científicos e refletiram o interesse das nações em demonstrar uma posição de prestígio através do cultivo de um ideal superior de cultura.

Os observatórios nacionais estão entre as primeiras instituições criadas em países colonizados no novo mundo, expressando objetivos comuns de dedicação à ciência e atendimento a serviços fundamentais de determinação da hora, de posições geográficas e do clima.

Observatories are originative character institutions in the history of societies. The national observatories, on their turn, are mirrors of the governmental concerns in institutionalizing knowledge of the natural world. Dedicated to a wide range of natural sciences, they have always occupied the main scientific centers and reflected the interests of nations to demonstrate a prestigious place through cultivating a superior ideal of culture.

National observatories are among the first institutions created in colonized countries of the new world, expressing common objectives of dedication to science, knowledge of the new environment and fulfillment of fundamental services of time determination, geographic position and climate.

OBSERVATÓRIO NACIONAL	FUNDAÇÃO
Paris, França	1667
Greenwich, Inglaterra	1675
São Petersburgo, Rússia	1725
Bogotá, Colômbia	1803
Cidade do Cabo, África do Sul	1820
Rio de Janeiro, Brasil	1827
Observatório Naval, Washington	1830
Pulkovo, Rússia	1839
Santiago, Chile	1852
Cidade do México	1863
Córdoba, Argentina	1870
La Plata, Argentina	1883

Ano de fundação de alguns observatórios nacionais, com destaque para os de países da América Latina no século XIX.

Foundation year of some national observatories, with emphasis to Latin American countries in the XIX century.

Detalhe da Luneta 46.

Detail of the 46-cm refractor.

1922 Junho 30 Espetrol 40
Placa 5, foco 18 exp 20 d-10
Placa Xtrame Wellington



Fotografia da superfície lunar
realizada na fase de testes
da Luneta 46, em 1922.

*Photograph of the lunar surface
taken during the testing phase
of 46-cm refractor in 1922.*

A partir da segunda metade do século XIX, a ciência, e particularmente a astronomia, experimentou fortes mudanças de paradigma determinadas pela evolução tecnológica. O advento da astrofísica, conjugando grandes telescópios refletores e as possibilidades oferecidas pela fotografia e a espectroscopia, instituiu não somente um novo conjunto de conhecimentos, mas também uma nova forma de produção científica, cujo centro foi transferido, nessa época, da Europa para os Estados Unidos.

Sustentados por descobertas científicas notáveis, entraram em curso projetos de astronomia voltados para a produção e o processamento de grande volume de dados observacionais. Excluídos da rota traçada pelos grupos hegemônicos de pesquisa, muitos observatórios nacionais na primeira metade do século XX limitaram-se quase estritamente ao trabalho permitido por seus instrumentos. Como em um círculo vicioso, o isolamento da comunidade científica internacional justificava a limitação instrumental e a baixa capacitação do quadro de pessoal que, por sua vez, restringia a participação em projetos de cooperação internacional.

Ainda assim, os observatórios nacionais buscaram acompanhar os desenvolvimentos de sua época, envidando esforços por vezes heroicos para superar dificuldades estruturais próprias da administração pública de seus países.

No Brasil, somente com as transformações que tiveram lugar a partir da década de 1950, resultante do processo de industrialização e urbanização, consolidação das universidades e criação dos cursos dedicados à ciência, foram reunidos os requisitos necessários à formação de uma comunidade científica e ao estabelecimento da astronomia moderna.

O desenvolvimento da astronomia no Brasil, em toda sua história, mantém forte referência com o Observatório Nacional. Aqui foi criado o pioneiro espaço institucional para essa ciência, foram nucleados os primeiros grupos e projetos de pesquisa e formada uma grande parte dos astrônomos brasileiros.

From the second half of the XIX century, science, and particularly astronomy, experienced strong changes of paradigms determined by the technological evolution. The advent of astrophysics, in conjunction with large reflecting telescopes and the possibilities offered by photography and spectroscopy, originated not only a new set of knowledge, but also a new mode of scientific production, whose center was transferred from Europe to the United States.

Sustained by remarkable scientific discoveries, became prevalent astronomic projects focused on the production and processing of large volume of observational data. Excluded from the route traced by the hegemonic research groups, many national observatories were almost strictly limited to work allowed by their instruments in the first half of the XX century. As in a vicious circle, the isolation from the international community justified the instrumental limitation and the low qualification of researchers, which, in turn, restricted the participation in international cooperation projects.

Nevertheless, the national observatories tried to follow the developments of their time, making sometimes heroic efforts to overcome inherent public administration and structural difficulties in their countries.

In Brazil, only with the transformations that occurred from the 1950's on, consequence of the country's industrialization and urbanization processes, consolidation of universities and the creation of courses dedicated to science, the necessary conditions required for the formation of a scientific community and the establishment of modern astronomy were gathered.

The development of astronomy in Brazil, throughout its history, has strong reference to the Observatório Nacional. The pioneering institutional space for astronomy was created here, the first groups and research projects of interest to the whole scientific community were nucleated here and a great part of Brazilian astronomers was formed.

ON
SPECTRUM
ANALYSIS
ROSCOE



a539:535.33
R793s
4ed. ex. 3

MACMILLAN & CO

ON
SPECTRUM
ANALYSIS
ROSCOE



a539:535.33
R793s
4ed. ex. 3

MACMILLAN & CO

WAVELENGTH TABLES—Twyman

a539:535.33
975w

H. KAYSER
Handbuch
der
Spectroscopie

II. BAND

a539:535.33
K23h
v. 2

S. HIRZEL, LEIPZIG

H. KAYSER
Handbuch
der
Spectroscopie

III. BAND

a539:535.33
K23h
v. 3

S. HIRZEL, LEIPZIG

H. KAYSER
Handbuch
der
Spectroscopie

IV. BAND

a539:535.33
K23h
v. 4

S. HIRZEL, LEIPZIG

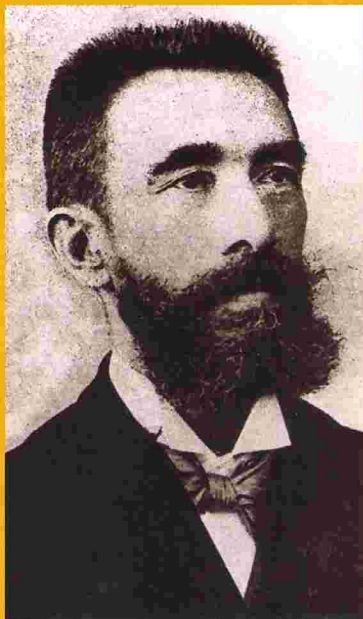
Livros adquiridos pelo Observatório Nacional:
esforço em acompanhar os desenvolvimentos
científicos de sua época.

*Books acquired by the Observatório Nacional:
effort to keep pace with scientific developments
of its time.*

Entre os anos 1875 e 1900, o Observatório alcançou alguma projeção nos meios científicos europeus, com as frequentes publicações, principalmente dos astrônomos Emmanuel Liais e Luiz Cruls, nos *Comptes Rendus* da Academia de Ciências de Paris. A mesma Academia, em 1882, concedeu o Prêmio Vals a Luiz Cruls, pelo conjunto de sua obra sobre cometas.

Between the years 1875 and 1900, the Observatory reached some projection in European scientific centers, with the frequent publications, mainly of astronomers Emmanuel Liais and Luiz Cruls, in Comptes Rendus of the Paris Academy of Sciences. The same Academy, in 1882, gave the Vals Award to Luiz Cruls, for his entire body work on comets.

Luiz Ferdinando Cruls

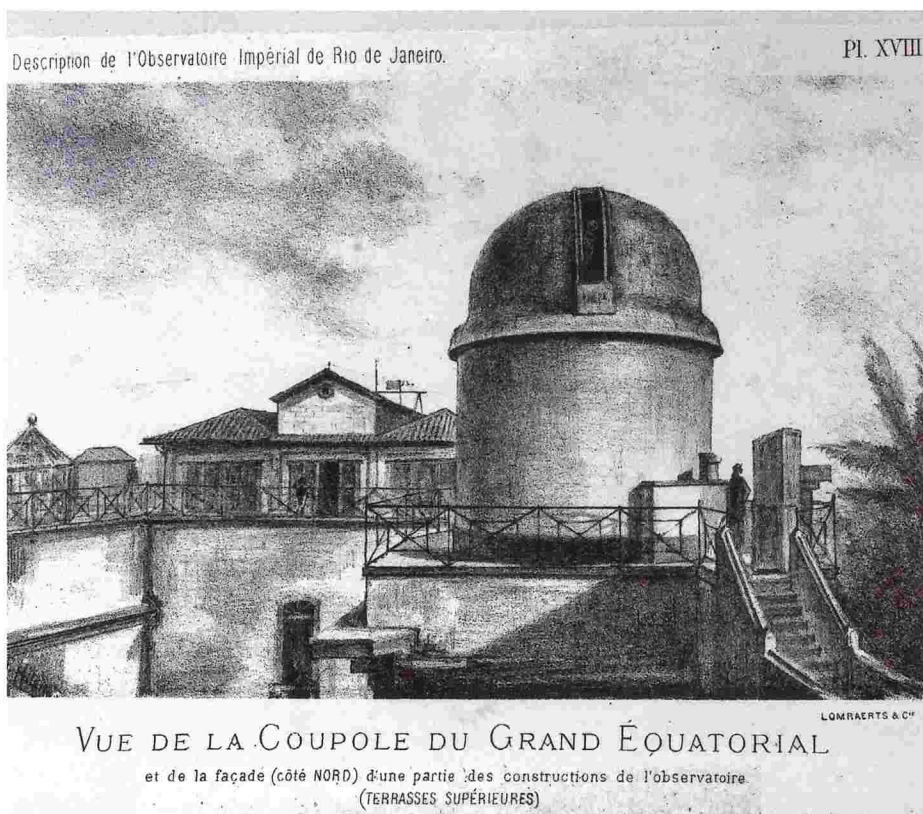
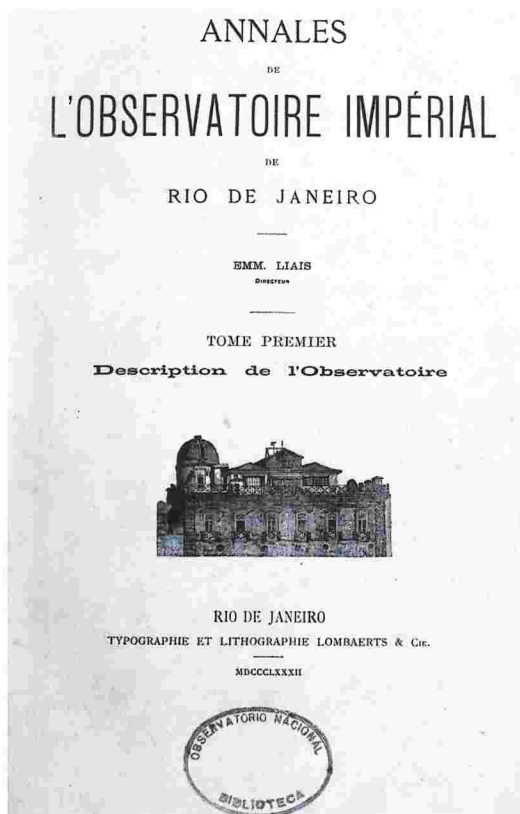


Nascido na Bélgica (Diest, 1848), Louis Ferdinand Cruls graduou-se em engenharia e iniciou a carreira militar ainda em sua terra natal. Chegou ao Brasil em 1874, engajou-se na Comissão da Carta Geral do Império e logo ingressou no Observatório, então dirigido por Emmanuel Liais, em 1876. Destacou-se por seus resultados de pesquisa em astronomia, muitos dos quais publicados na Academia de Ciências de Paris, numa época em que a atividade científica no Brasil não possuía qualquer notabilidade. Dirigiu o Observatório por 27 anos (1881–1908), incluindo a transição entre os governos imperial e republicano, deixando sua marca de persistência e crença no futuro da instituição. Faleceu em 1909, em Paris, onde buscava recuperar-se das sucessivas crises da malária que contraiu quando chefiou os trabalhos da Comissão de Limites entre Brasil e Bolívia.

Born in Belgium (Diest, 1848), Louis Ferdinand Cruls graduated in engineering and began his military career in his country. He arrived to Brazil in 1874, joined the General Commission of Brazilian Empire Map and soon entered the Observatory, then headed by Emmanuel Liais, in 1876. He stood out by the results of his astronomic researches, many of which published by the Paris Academy of Sciences, at a time the scientific activity in Brazil had no notability. He directed the Observatory for 27 years (1881–1908), including the transition between the imperial and republican governments, leaving his mark of persistence and belief in the future of the institution. He died in 1909, in Paris, where he sought to recover from the successive crises of malaria which he contracted when leading the works of the Commission on the Limits between Brazil and Bolivia.

Os telescópios do Observatório Nacional

The Observatório Nacional telescopes



Os telescópios são instrumentos símbolo da astronomia. A busca por melhores equipamentos não só aumenta o poder de observação dos astros, como também possibilita a um observatório uma posição de protagonismo no cenário científico. A instalação de grandes telescópios no Brasil, em diversas épocas, foi limitada por vários fatores, alguns deles comuns a outros campos científicos e culturais, tais como orçamentos instáveis e dificuldades para manter um quadro apropriado de recursos humanos. Além disso, mesmo no século XIX, o Rio de Janeiro, assim como a maior parte do território nacional, não se apresentava como sítio adequado para a instalação de instrumentos de grande porte, que justificam o seu alto investimento com o aproveitamento de um grande número de noites de observação.

Telescopes are the symbol instruments of astronomy. The pursuit for better instruments not only increases the power of observation, as enables to an observatory a position of prominence in the scientific scenario. The installation of large telescopes in Brazil, at various times was limited by several factors, some of them common to other scientific and cultural fields, such as unstable budgets and difficulties to maintain an appropriate framework of human resources. Besides, Rio de Janeiro, even in the XIX century, as most part of the Brazilian territory, did not present itself as an adequate place for the installation of large instruments, which justify their high investment with a high number of nights of observation.

Instalada no Morro do Castelo, a cúpula da Grande Equatorial abrigava a luneta de 25 cm de abertura e 4,30 m de distância focal, com ótica dos afamados irmãos Henry, do Observatório de Paris. Possuía micrômetro para medidas de estrelas duplas, uma área de pesquisa que teve grande desenvolvimento no século XIX.

Installed in the Morro do Castelo, Rio de Janeiro downtown, the Great Equatorial dome housed a 25-cm refractor with a focal length of 4.30 m, with optics of the famous Henry Brothers, of the Paris Observatory. It had a micrometer to measure double stars, a research area that was greatly developed in the XIX century.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Band 186.

Nr. 4443.

3.

Observations de la comète de Halley 1909 c.

La comète Halley a été observée ici, pour la première fois, le 4 Janvier dernier. Les observations ont été impossibles pendant le mois de Février, à cause du mauvais temps persistant, et pendant celui de Mars, en raison de la proximité de la conjonction. Les déterminations ont repris le 13 Avril.

Observations de la comète de Halley
faites à l'Equatorial de 240 mm de l'Observatoire de Rio de Janeiro.

1910	T. m. Rio	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Cp.	Obs.	α app.	$\log p \cdot d$	δ app.	$\log p \cdot d$	Red. ad l. app.	*
Janv. 4	9 ^h 6 ^m 35 ^s	+2 ^m 53 ^s 64	+15' 5 ^o 9	7,7	D	2 ^h 6 ^m 11 ^s 57	9.424	+11° 0' 48 ^o 7	0.672n	-0 ^o 52 -1 ^o 5	1
6	8 57 35	+1 40.02	+ 8 30.2	9,9	D	1 59 48.79	9.441	+10 43.34.7	0.667n	-0.57 -1.7	2
10	9 39 15	-1 17.66	+ 0 42.8	10,10	D	1 47 53.98	9.607	+10 11 30.7	0.635n	-0.67 -2.3	3
27	8 35 12	+1 26.51	+ 6 27.2	6,6	D	1 10 25.01	9.664	+ 8 36 14.1	0.604n	-1.09 -4.9	4
Avril 13	17 40 48	-1 29.07	- 7 16.5	8,8	D	23 56 22.59	9.716n	+ 7 51 43.5	0.569n	-1.28 -9.1	5
14	17 49 59	-2 23.04	- 8 14.0	3,3	D	23 55 29.54	9.706n	+ 7 50 46.1	0.577n	-1.26 -9.0	5
15	17 35 44	-3 11.41	- 9 24.9	6,6	D	23 54 41.19	9.713n	+ 7 49 35.2	0.572n	-1.24 -9.0	5
17	17 35 15	-4 38.17	-11 10.9	4,4	D	23 53 14.46	9.707n	+ 7 47 49.4	0.576n	-1.21 -8.8	5
21	17 22 37	-0 1.17	+ 3 26.7	13,13	D	23 50 59.25	9.703n	+ 7 46 39.1	0.579n	-1.11 -8.7	6
Mai 8	17 4 36.6	+2 26.88	+12 31.5	12,12	D	0 14 33.76	9.682n	+ 9 57 5.1	0.605n	-0.83 -6.7	7
9	16 31 50.4	+3 56.31	- 5 30.0	3,3	D	0 20 11.97	9.713n	+10 23 4.7	0.585n	-0.83 -6.7	8
13	17 16 54.5	-0 49.67	- 8 6.8	10,10	D	1 1 0.81	9.701n	+13 16 3.0	0.613n	-0.94 -5.4	9
15	17 37 12.0	-1 2.29	-11 23.6	6,6	D	1 42 59.10	9.718n	+15 44 19.9	0.611n	-1.07 -4.4	10
21	6 56 4.0	-0 35.45	- 0 15.1	9,9	M	6 30 13.41	9.710	+16 52 5.1	0.628n	-0.53 +5.2	11
25	7 5 59.4	-0 5.78	-15 29.3	8,8	D	8 48 21.15	9.516	+ 7 51 35.8	0.629n	-0.22 +1.2	12
25	7 21 16.9	+0 6.19	-16 35.3	5,5	D	8 48 33.12	9.552	+ 7 50 29.8	0.624n	-0.22 +1.2	12
26	8 20 39.4	-0 13.14	-18 35.5	15,15	D	9 5 46.28	9.634	+ 6 24 36.8	0.595n	-0.14 +0.5	13
29	8 11 49.1	-2 15.29	- 7 44.4	10,10	D	9 37 42.24	9.584	+ 3 38 11.4	0.575n	+0.01 -0.9	14
30	7 42 36.5	-2 53.24	+ 8 37.9	11,11	D	9 44 40.82	9.513	+ 3 1 0.8	0.573n	0.00 -1.3	15
Juin 4	7 37 9.8	+0 21.94	+13 59.9	6,6	D	10 7 47.31	9.490	+ 0 56 38.4	0.545n	+0.09 -2.2	16
4	8 5 35.9	-1 1.79	+ 3 12.0	5,5	D	10 7 51.24	9.558	+ 0 56 13.0	0.544n	+0.10 -2.1	17
5	8 36 8.3	+2 9.64	-13 50.2	6,6	M	10 11 2.66	9.616	+ 0 39 10.8	0.539n	+0.09 -2.1	17

Les observations ont été faites par M. Domingos Costa, Assistant, à l'exception de celles du 21 Mai et du 5 Juin, qui ont été faites par moi-même.

Positions moyennes des étoiles de comparaison.

*	α 1910.0	δ 1910.0	Autorité	*	α 1910.0	δ 1910.0	Autorité
1	2 ^h 3 ^m 18 ^s 45	+10° 45' 44 ^o 3	AG Lpz I 631	10	1 ^h 44 ^m 2 ^s 46	+15° 55' 47 ^o 9	AG Berl A 521
2	1 58 9.34	+10 35 6.2	" 610	11	6 30 49.39	+16 52 15.0	" 2259
3	1 49 12.31	+10 10 50.2	AG Lpz II 722	12	8 48 27.15	+ 8 7 3.9	AG Lpz II 4859
4	1 8 59.59	+ 8 29 51.8	" 431	13	9 5 59.56	+ 6 43 11.8	" 4992
5	23 57 53.84	+ 7 59 9.1	" 11861	14	9 39 57.52	+ 3 45 56.7	AG Alb 3861
6	23 51 1.53	+ 7 43 21.1	" 11818	15	9 47 34.06	+ 2 52 24.2	" 3893
7	0 12 7.71	+ 9 44 40.3	" 61	16	10 7 25.28	+ 0 42 40.7	AG Nic 3016
8	0 16 16.49	+10 28 41.4	AG Lpz I 87	17	10 8 52.93	+ 0 53 3.1	" 3020
9	1 1 51.42	+13 24 15.2	" 294				

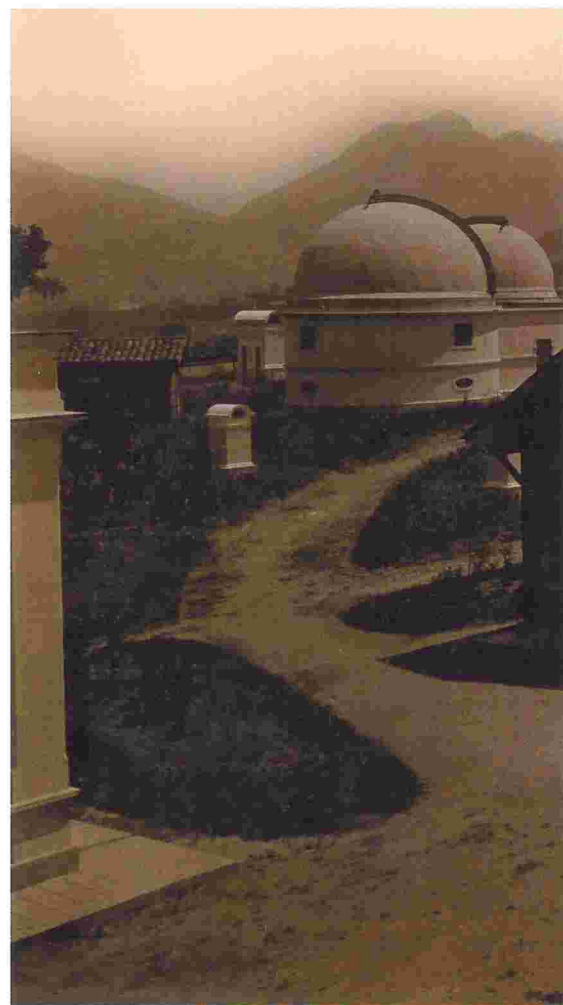
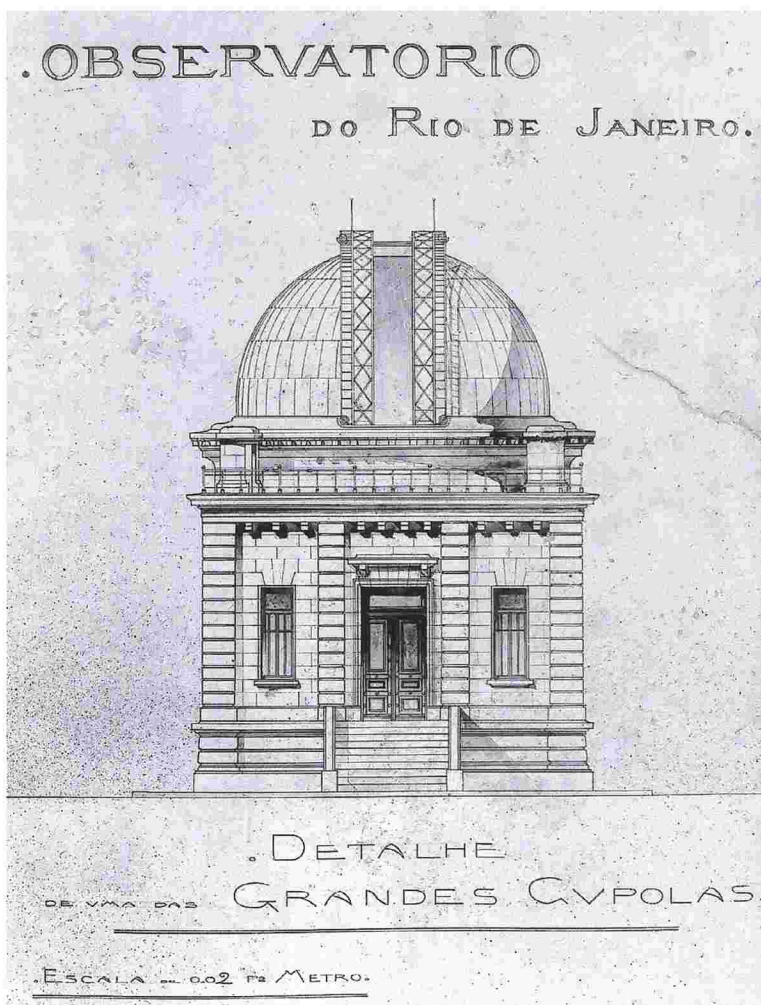
John G. Wolbach Library, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics • Provided by the NASA Astrophysics Data System

Página anterior:
Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, publicado em francês. O Tomo I, editado em 1882, trazia uma descrição ilustrada das instalações e instrumentos. Os telescópios eram o carro-chefe da divulgação institucional.

Previous page:
Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, published in French. Volume I, edited in 1882, presented an illustrated description of installations and instruments. The telescopes were the flagships of institutional promotion.

Na Grande Equatorial foi realizada a maioria das observações do período em que o Observatório esteve no Morro do Castelo, como as do cometa Halley, em 1909, pelo astrônomo Domingos Costa.

Most of the observations of this period, such as the Halley comet in 1909, by astronomer Domingos Costa, were made with the Great Equatorial.

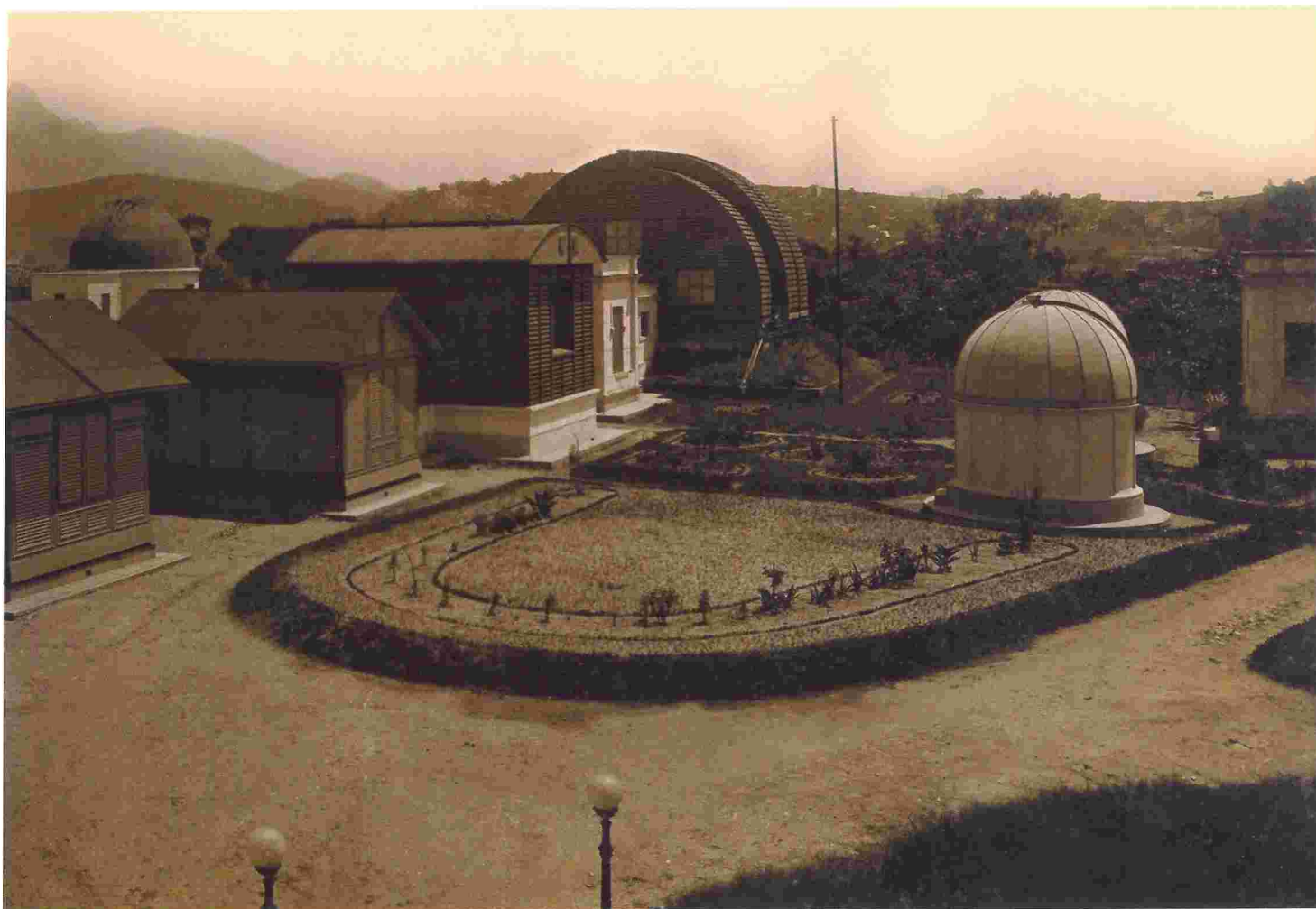


A falta de espaço no Morro do Castelo impedia a instalação de instrumentos de maior porte, como o telescópio fotográfico do projeto internacional *Carte du Ciel*. Na construção do novo campus em São Cristóvão, iniciada em 1913, os pavilhões dos instrumentos receberam prioridade, ainda que algumas plantas tenham sido simplificadas. No período entre 1913 e 1922, a insuficiência de recursos e a eclosão da Primeira Guerra determinaram grandes dificuldades para a execução das obras e o recebimento de instrumentos e cúpulas encomendados na Europa.

A instalação dos telescópios no novo campus e o início das observações ocorreram alguns meses antes da transferência da administração do Observatório, que foi concluída, finalmente, em fevereiro de 1921.

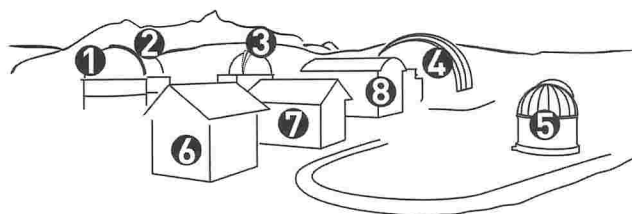
*The insufficient space at Morro do Castelo obstructed the installation of large instruments, such as the photographic telescope of the *Carte du Ciel* international project. So, in the construction of the new campus in São Cristóvão – RJ, initiated in 1913, the instrument pavilions received priority, even though some plants were simplified. In the period from 1913 to 1922, lack of resources, and the outbreak of the World War I led to great difficulties in the works and receiving instruments and domes ordered in Europe.*

The installation of the telescopes in the new campus and the beginning of observations occurred a few months before the Observatory's administration was transferred, which finally happened in February 1921.



Esquerda:
 Detalhe da fachada em projeto original de uma cúpula.

Left:
Detail of facade of the original design of a dome.



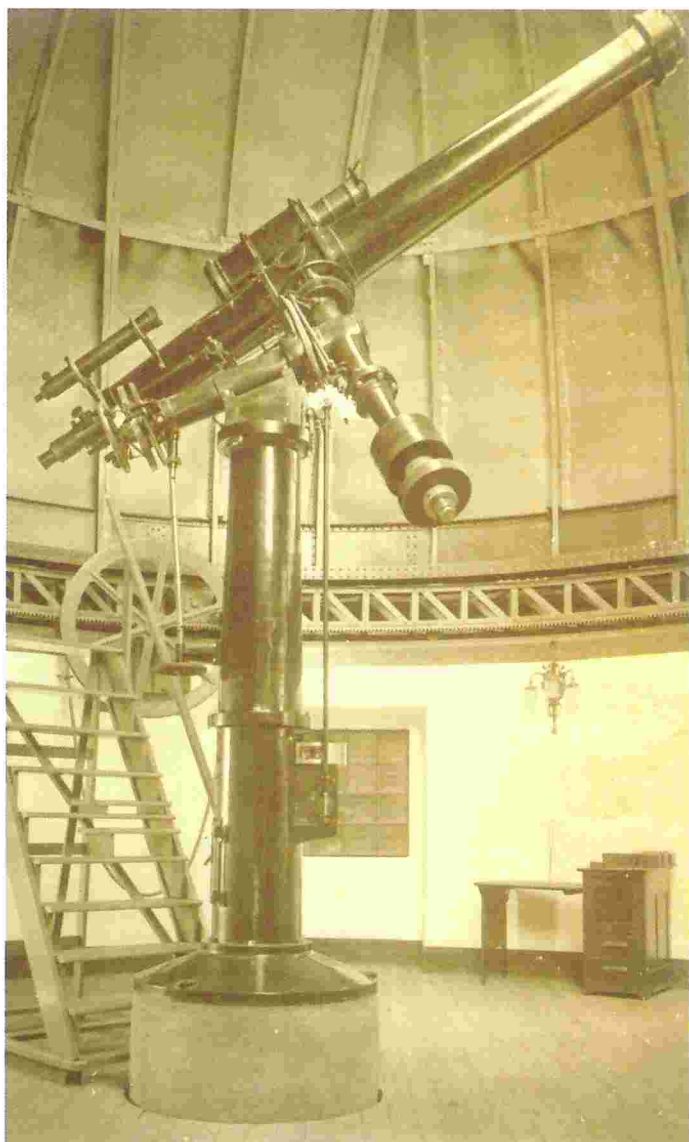
Acima:
 Principais instrumentos de astronomia instalados no campus de São Cristóvão:

Above:
Main telescopes installed in the São Cristóvão campus:

- ① Equatorial Heyde (abertura: 21 cm) | *21-cm Heyde refractor*
- ② Equatorial Cooke (abertura: 32 cm) | *32-cm Cooke&Sons refractor*
- ③ Equatorial Cooke (abertura: 46 cm) | *46-cm Cooke&Sons refractor*
- ④ Círculo meridiano Gautier (abertura: 20 cm) | *20-cm Gautier meridian circle*
- ⑤ Foteliógrafo Zeiss (abertura: 10 cm) | *10-cm Zeiss photoheliograph*
- ⑥ Luneta zenital Talcott (abertura: 11 cm) | *11-cm Heyde zenith telescope*
- ⑦ Luneta meridiana Heyde (abertura: 6 cm) | *6-cm Heyde transit telescope*
- ⑧ Luneta meridiana Bamberg (abertura: 8 cm) | *8-cm Bamberg transit telescope*

Luneta 21

Refractor



Luneta 21.
Refractor 21.

Pavilhão da Luneta 21.
Pavilion of the Refractor 21.

As observações astronômicas eram principalmente realizadas nos três telescópios refratores de montagem equatorial, usualmente referidos como Luneta 21, Luneta 32 e Luneta 46, respectivamente.

A Luneta 21, assim chamada por uma aproximação do diâmetro de sua lente objetiva (precisamente 8 polegadas, igual a 20,32 cm), foi adquirida em 1910, quando o Observatório ainda se encontrava no Morro do Castelo.

Durante quase 60 anos, essa luneta, com recursos de fotografia, foi utilizada para observação de diversos cometas, planetas, estrelas variáveis, ocultações de estrelas e medidas micrométricas de estrelas duplas.

The works in astronomy were mainly accomplished with the three equatorial mount refractor telescopes, usually referred to as Refractor 21, Refractor 32 and Refractor 46, respectively.

Refractor 21, so called for an approximation of its objective lens diameter (precisely 8 inches, equal to 20,32 cm), was acquired in 1910, when the Observatory was still at Morro do Castelo.

For almost 60 years this telescope, with photography resources, was used for the observation of several comets, planets, variable stars, occultation of stars and for micrometric measures of visual double stars.

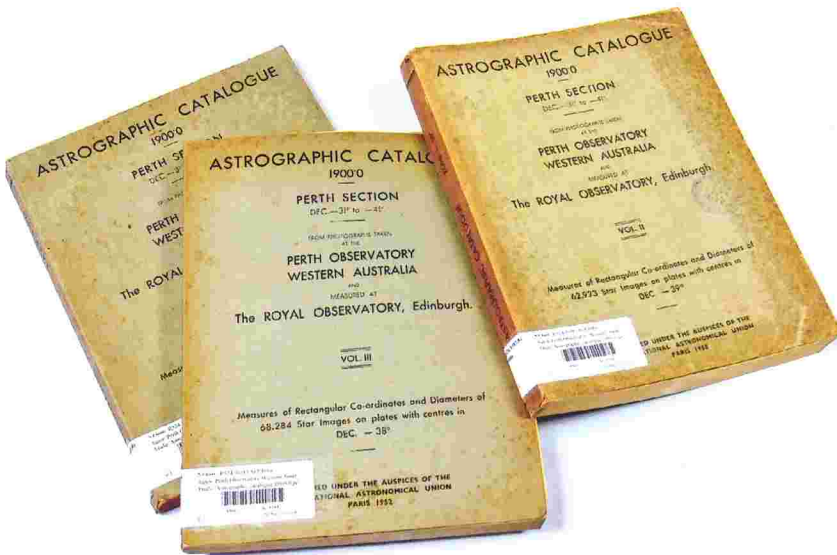


O pavilhão da Luneta 21 estava inicialmente destinado à fotoequatorial Carta do Céu, que não chegou a ser montada. O relatório do Ministério da Agricultura, ao qual o ON estava subordinado, registrou a “instalação, às pressas, da equatorial de 20 cm, com que se trabalhava no Castelo, na cúpula destinada à Carta do Céu. Julgou-se necessária dada a insistência da Rainha da Bélgica em visitar o novo observatório. A visita não se concretizou, mas a luneta foi colocada em condições de funcionamento”.

Os reis da Bélgica, Alberto e Elizabeth, visitaram o Brasil em setembro de 1920.

The Refractor 21 pavilion was initially projected for the photoequatorial Carte du Ciel, and that was never mounted. The Ministry of Agriculture report, to which ON was subordinate, registered the “hasty installation of the 20cm equatorial, with which they worked at Morro do Castelo, in the dome intended for the Carte du Ciel. It was judged necessary due to the insistence of the Belgium Queen in visiting the new observatory. The visit was not accomplished, but the telescope was set in operating conditions”.

The kings of Belgium, Albert and Elizabeth, visited Brazil in September 1920.



Acima:
Telescópio Gautier do Observatorio
Astronómico Nacional, Chile.
O Brasil adotou modelo idêntico.

Above:
*Gautier telescope of the Observatorio
Astronómico Nacional, Chile.
Brazil adopted an identical model.*

Ao lado:
Catálogo astrográfico da faixa
de céu destinada ao Brasil.

At the side:
*Astrographic catalogue of the
sky zone intended for Brazil.*

A luneta Carta do Céu havia sido encomendada em 1887, por ocasião do 1º Congresso Astrofotográfico, organizado pelo Observatório de Paris, para execução de um extenso programa de mapeamento fotográfico do céu. Adquirida com recursos facilitados pelo Imperador Pedro II, a luneta foi recebida em 1890 e mantida encaixotada no Morro do Castelo, aguardando a transferência do Observatório para local mais adequado à sua montagem.

O projeto *Carte du Ciel*, como foi chamado, reuniu 18 observatórios do mundo inteiro em torno da tarefa de construir um catálogo (estrelas até a magnitude 11) e uma grande carta fotográfica do céu (estrelas até a magnitude 14). Os telescópios, com especificações padronizadas, foram construídos pelos tradicionais fabricantes Gautier (França) e Grubb (Reino Unido).

Era um programa audacioso, que dependia do atendimento a diversos fatores de ordem técnica (como por exemplo, a importação, manuseio e conservação de placas fotográficas) e de pessoal, em número e capacitação, para dar conta do volumoso trabalho de redução de dados. Em maior ou menor grau, todos os observatórios participantes tiveram problemas na condução do projeto, considerado de vanguarda para o seu tempo.

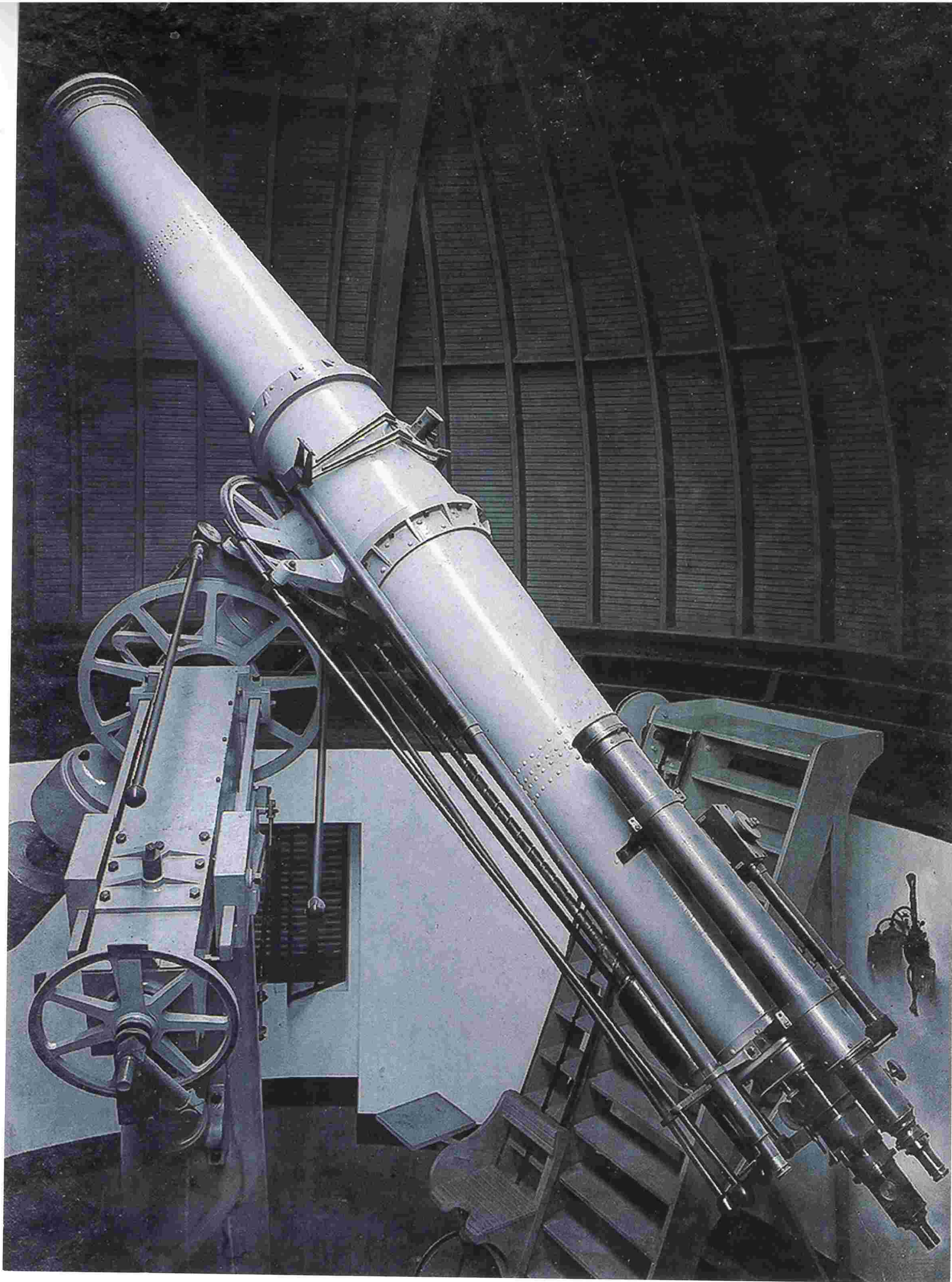
O céu foi dividido em várias faixas de declinação entre os observatórios participantes. Ao Observatório do Rio de Janeiro coube a faixa de declinações -32 a -40 graus. Porém, sem ter sido iniciada aqui, a parte brasileira do catálogo foi fotografada pelo Observatório de Perth (Austrália), que contou com a colaboração do Observatório de Edimburgo nas medidas das placas fotográficas.

The Carte du Ciel telescope had been ordered in 1887, by occasion of the 1st Astrophotographic Congress, organized by the Paris Observatory, to accomplish an extensive program of photographic mapping of the sky. Acquired with funds facilitated by Emperor Pedro II, the telescope was received in 1890 and maintained boxed at Morro do Castelo, awaiting for the Observatory's transfer to a more adequate place for its mounting.

The project Carte du Ciel assembled 18 observatories around the world with the task of constructing a catalogue (stars up to magnitude 11) and a large photographic map of the sky (stars up to magnitude 14). The telescopes, with standardized specifications, were constructed by the traditional Gautier (France) and Grubb (UK) builders.

It was an audacious program that depended on attending to various factors of technical order (as for example, the importation, manipulation and conservation of photographic plates) and personnel in number and training to handle the massive data reduction work. To a greater or lesser degree, all participants had problems throughout the project, considered cutting-edge for its time.

The sky was divided in declination zones among the participant observatories. Observatory of Rio de Janeiro was assigned to photograph the area between -32 and -40 degrees declination. However, not having been set off, the Brazilian part of the catalogue was photographed by the Perth Observatory (Australia), which counted with collaboration of the Edinburgh Observatory (UK) in the measurement of the photographic plates.



A Luneta 32 e imagens de Saturno realizadas em 1963.

Refractor 32 and Saturn images produced in 1963.

Luneta 32

Refractor

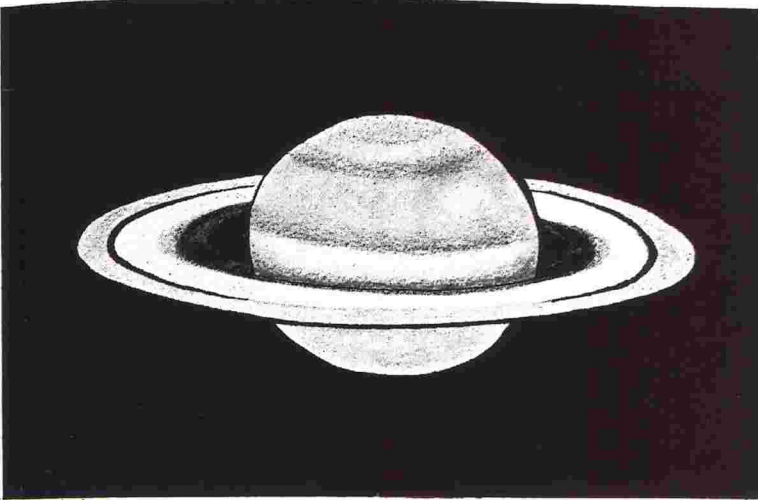


FIG. 6

1963. Maio, 06^h 06^m 00^s TU

Visibilidade: Boa.

Instr.: 32 cm. Refrator Cooke. Aum. 300×

Obs.: Paulo Mourilhe Silva

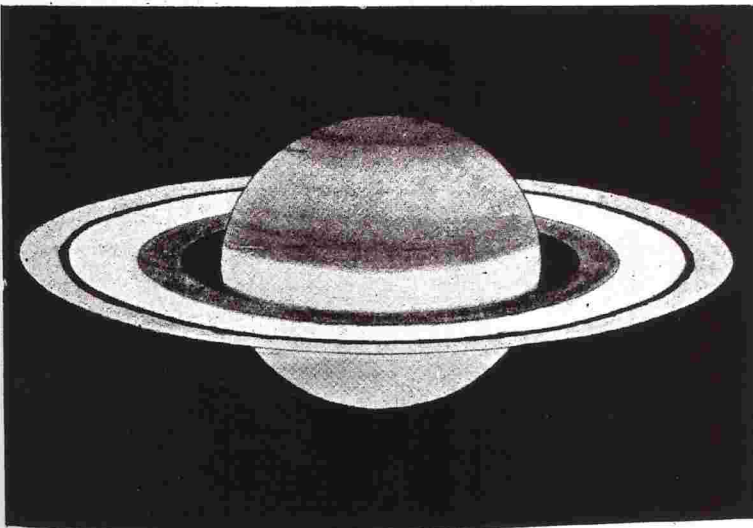


FIG. 7

1963. Agosto, 23^h 00^m 30^s TU

Visibilidade: Boa.

Instr.: 46 cm. Refrator Cooke. Aum. 340×

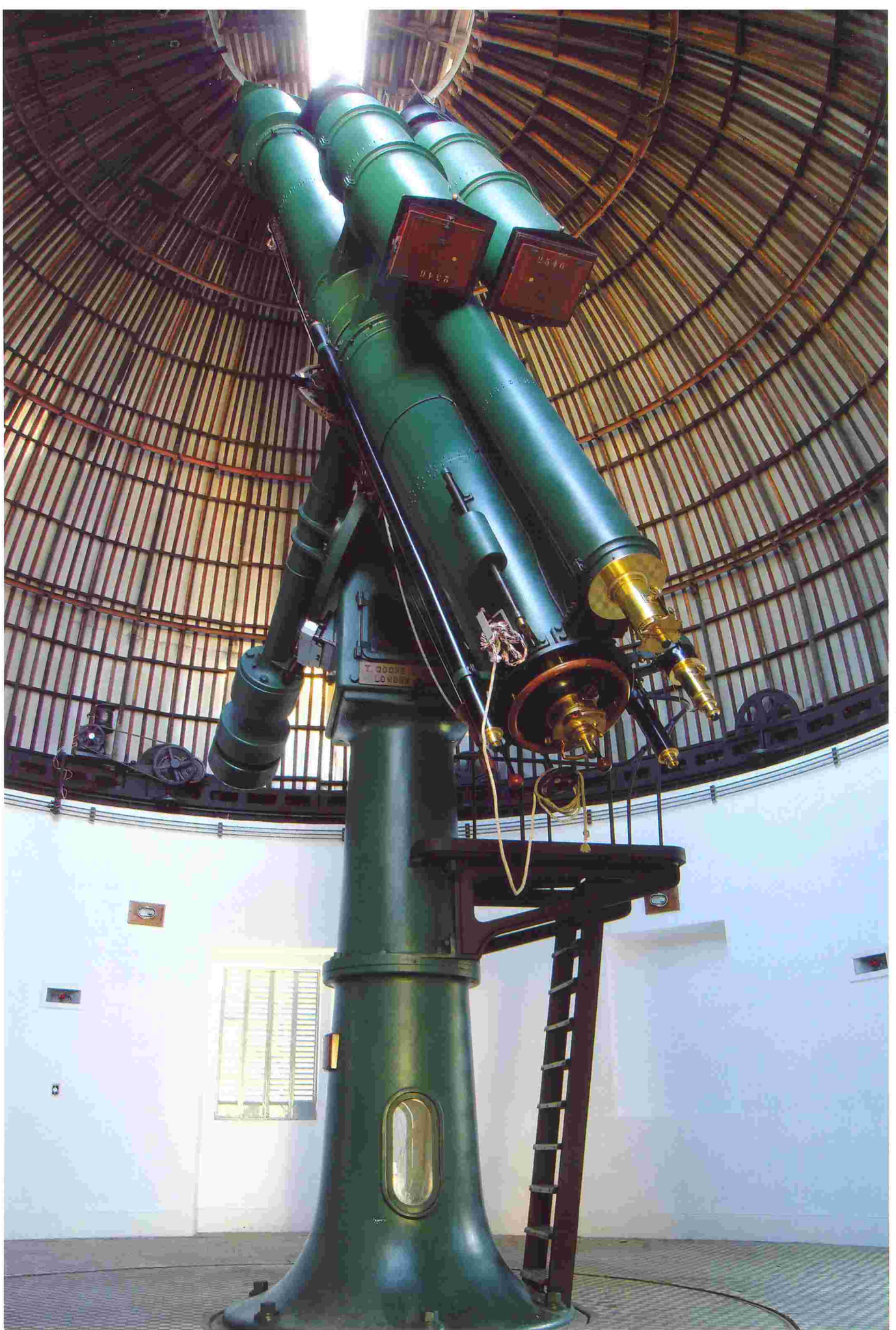
Obs.: José Júlio Dias Nogueira

A luneta com lente objetiva de 32 cm foi encomendada em 1889 ao fabricante inglês Cooke & Sons e recebida em 1895, ainda no Morro do Castelo. Porém, só foi montada no novo campus.

Foi empregada nas observações do Serviço Astronômico do Observatório Nacional, em conjunto com os demais telescópios, até os anos 1970. Destacam-se observações de estrelas variáveis, ocultações de estrelas pela Lua, observações de superfícies planetárias e de trânsitos planetários sobre o disco solar.

The refractor 32 was ordered in 1889 to the English manufacturer Cooke & Sons and was received in 1885, still at Morro do Castelo. However, it was only assembled in the new campus.

It was employed in observations of the Astronomic Service of the Observatório Nacional, together with the other telescopes, until the 1970's. Major works were observations of variable stars, stellar occultations by the moon, observation of planetary surfaces, and of the planetary transits of the Sun.



Luneta 46

Refractor

A chamada Luneta 46 é o maior telescópio refrator do Brasil. Com 6,5 m de distância focal, é dotada de três lunetas. A principal possui lente objetiva de 45,72 cm de diâmetro; a segunda, com objetiva de 24 cm, é a luneta guia das duas câmaras astrofotográficas Taylor, de 25 cm de diâmetro e 1,75 m de distância focal; a terceira, a luneta procuradora, tem objetiva de 10 cm de diâmetro.

Encomendada em 1911, a Luneta 46 é símbolo de uma época. Tanto para o Observatório Nacional que, projetando a mudança para um novo sítio, vislumbrava a oportunidade de ampliar seus trabalhos com um refrator de maior porte, como também para a indústria de instrumentos.

Nessa época, os fabricantes tradicionais enfrentavam a mudança de paradigma nas observações astronômicas. No início do século XX, telescópios refletores, mais adaptados ao propósito da pesquisa astrofísica, tornavam-se hegemônicos, determinando o fim da era dos refratores de grande porte. O maior deles, instalado no Observatório Yerkes da Universidade de Chicago, em 1895, tem lente objetiva de 1,0 metro de diâmetro.

It is the largest refractor telescope in Brazil. It has 6,5 meters of focal length and is equipped with three lunettes. The main one has an objective lens of 45,72 cm diameter; the second, with an objective of 24 cm, is the guide lunette of the two Taylor astrophotographic cameras, with 25 cm diameter and 1,75m of focal length; the third is the finder, with an objective of 10 cm diameter.

Commissioned in 1911, the Refractor 46 is a symbol of an era. Not only for the Observatório Nacional which, projecting moving to a new site, discerned the opportunity of expanding its work with a refractor of larger size, but also for the instrument industry.

At the time, the traditional manufacturers faced the shift of paradigm in astronomical observations. At the beginning of the XX century, reflector telescopes, more adapted to the needs of astrophysics research, became hegemonic, determining the end of the era of large refractors. The largest of which, installed at Chicago Yerkes Observatory, in 1895, has an objective lens of 1,0 meter diameter.

A Luneta 46 e detalhe de suas lentes objetivas.

The Refractor 46 and detail of its objective lenses.



the other setting may be inaccessible. The cross-head should not be too short, otherwise in some positions the eye end will foul the supporting pillar and cut short an observation by necessitating change of face in the middle of it.

Fig. 24 shows a good example of modern construction, an 18-inch visual telescope for the observatory of Rio de Janeiro, by T.

will account for a certain amount of just preference for the refractor. A third consideration is less reasonable but is probably present. Difficult as the optical problem of making the object glass of a telescope is, in comparison with the mechanical problem of mounting it, the most expensive part of a telescope arises in building its dome, mount, and clockwork. A

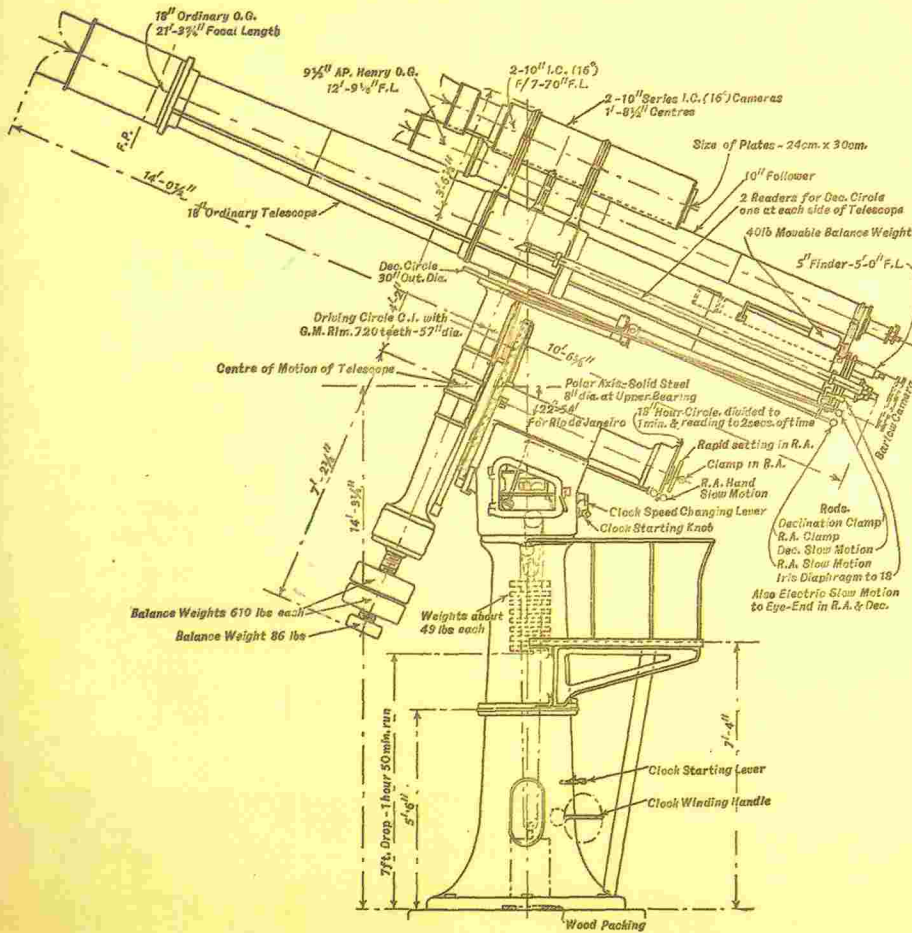


FIG. 24.—Rio, 18\"/>

Cooke & Sons. Beside the great telescope are two cameras, each of 70 inches focal length and furnished with 10-inch Cooke lenses. For the use of these cameras a 10-inch follower is provided, or the great telescope itself could serve as a visual guider.

Consideration of these designs will show that the refractor permits a more symmetrical, compact, and stronger mounting than the reflector, the tube being closed at both ends. Its optical condition is also not liable to variation. Both these are very important considerations, and

mirror is very much easier and cheaper to make than an object glass of the same power, and when so much is spent upon accessories there is perhaps some inclination to complete them with the more costly optical provision. Generally, one would say that a reflector deserves to have an even greater proportion of use in large optical work than it gets at present.

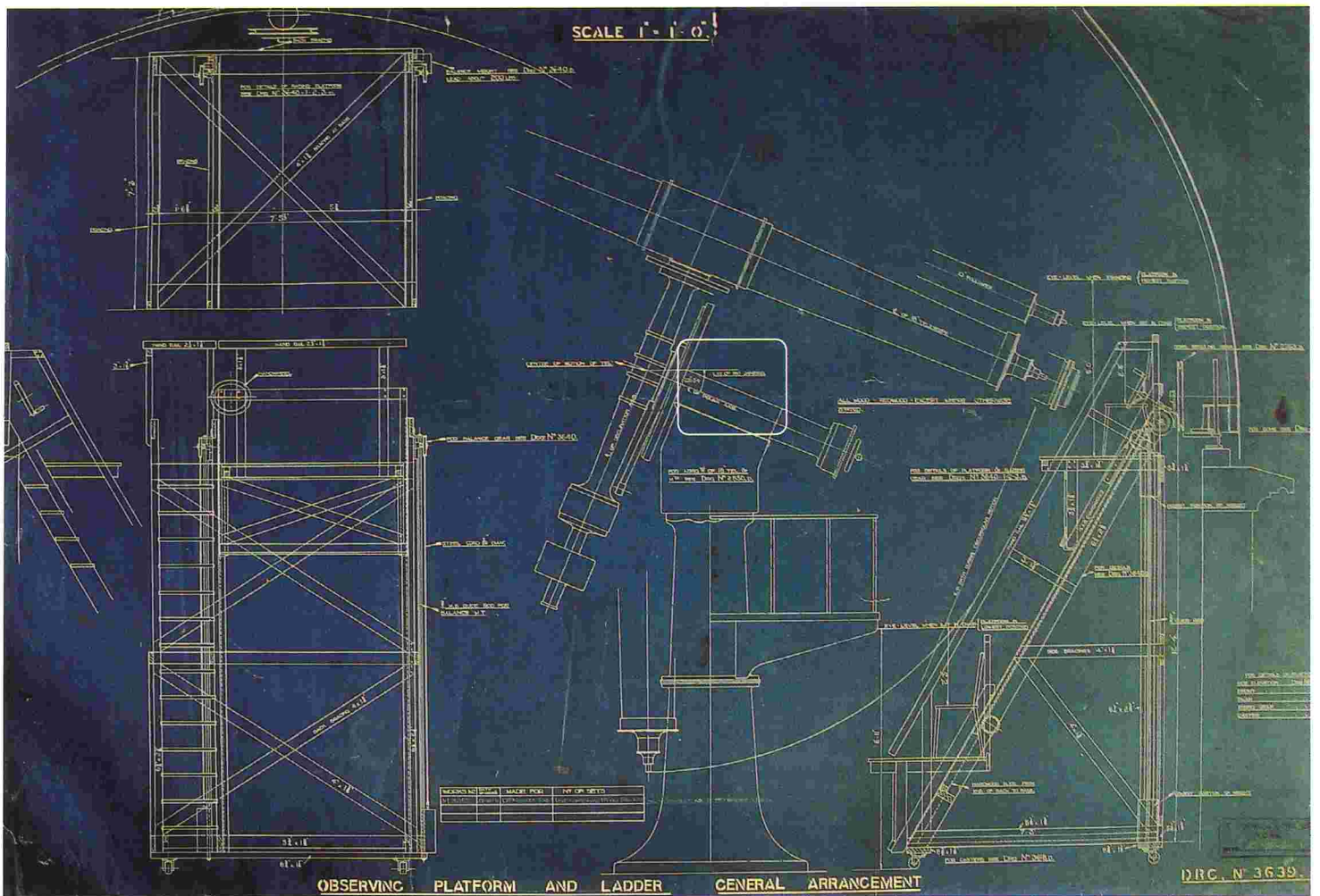
§ (16) THE COELOSTAT.—In place of following the daily rotation with the telescope, there is an alternative of keeping the telescope fixed and reflecting the rays into it. This is

Representativo de sua época, o projeto ilustrou o verbete "The Telescope" do *Dictionary of Applied Physics*, de Richard Glazebrook, editado em 1923.

Exemplary of its time, the project illustrated the entry "The Telescope" of Glazebrook's Dictionary of Applied Physics, edited in 1923.

À direita: Na planta, o detalhamento da montagem do instrumento, da cúpula e da plataforma de observação. No destaque, a indicação da latitude do novo campus (-22° 54') para a montagem equatorial do telescópio.

Right: In the plant, the detailing of the instrument assembly, the dome and the observation deck. Highlighted, the indication of the new campus' latitude (-22° 54') for the equatorial mount of the telescope.



Um dos principais alvos da Luneta 46 foi a observação micrométrica de estrelas duplas, um projeto de cooperação com o Observatório de Johannesburgo (África do Sul), que Domingos Costa conduziu entre os anos 1924 e 1934.

O uso da Luneta 46 nessa linha de pesquisa ainda perdurou até a década de 1960. Atualmente, adaptada a uma moderna câmera CCD para aquisição de imagens, a Luneta 46 é utilizada nos programas de divulgação científica do ON.

One of the main goals of the Refractor 46 was the micrometric observation of double stars, a cooperation project with Johannesburg Observatory (South Africa), which Domingos Costa conducted between the years 1924 and 1934.

The use of Refractor 46 in this research line persisted until the 1960's. Nowadays, adapted to a modern CCD camera for the acquisition of images, Refractor 46 is used in ON's scientific outreach programs.

Foto tomada na cidade de Sobral (CE), reunindo as equipes brasileira e inglesa que observaram o eclipse solar de 1919. Domingos Costa é o 9º, da esquerda para a direita. Também aparecem: Teophilo H. Lee (2º), Henrique Morize (4º), Charles Davidson (5º), Andrew Crommelin (6º) e Lélío Gama (10º).

Photo taken at the city of Sobral (Ceará–Brazil), showing the Brazilian and English teams that observed the solar eclipse in 1919. Domingos Costa is the 9th, from left to right. Also appear: Teophilo H. Lee (2º), Henrique Morize (4º), Charles Davidson (5º), Andrew Crommelin (6º) and Lélío Gama (10º).



Domingos Fernandes Costa

Domingos Fernandes Costa (1882–1956) foi mestre e inspirador das gerações de astrônomos que ingressaram no Observatório durante as quase seis décadas que dedicou à instituição. Na publicação *O Observatório Nacional 1951–1957*, Lélío Gama destacou:

“O falecimento do astrônomo Domingos Costa em 1956 atingiu a vida científica do Observatório em todos os seus aspectos, afetando, sobretudo, o ritmo de trabalho do serviço equatorial, de que foi o criador e dirigente”.

Domingos Fernandes Costa (1882–1956) was master and inspirer of generations of astronomers who entered the Observatory during the nearly six decades he devoted to the institution.

*In the publication *Observatório Nacional 1951–1957*, Lélío Gama highlighted:*

“The death of astronomer Domingos Costa in 1956 struck the Observatory’s scientific life in all its aspects, affecting, mainly the work rate of the equatorial service, created and directed by him.”

A busca do telescópio de montanha

The search for the mountain telescope

No Observatório Nacional, o interesse em acompanhar os correntes desenvolvimentos em astrofísica remonta à administração de Luiz Cruls (1881–1908). Em artigo publicado na *Revista do Observatório*, lançada em 1886, o diretor escreveu sobre as limitações dos telescópios instalados no Morro do Castelo:

“A cúpula, de 6m de diâmetro, foi edificada para uma equatorial cuja distância focal era apenas 2,20m; hoje, porém, que se acha substituída por outra maior, de distância focal de 4,30m, quase o dobro da primeira. Isso dificulta algumas observações e impossibilita outras, como as de espectroscopia, por meio do grande espectroscópio que possuímos atualmente”. (CRULS, 1882, n. 9, p. 129)

Na continuidade do artigo, sobre a necessidade de transferência de local do Observatório, Cruls definiu as condições que o novo edifício deveria atender, citando especificamente o espaço para a instalação das equatoriais: “uma para observações de cometas, nebulosas, estrelas duplas e variáveis, eclipses de satélites de Júpiter, ocultações, etc, e outra, de dimensões menores, reservada exclusivamente para as pesquisas sobre a astrofísica, como a espectroscopia, a fotometria e a fotografia”. (CRULS, 1882, n. 11, p. 161)

No entanto, a partir do início do século XX, a astrofísica tomaria um caminho de rápido progresso que poucos observatórios nacionais puderam acompanhar com a velocidade desejada. Os massivos investimentos em instrumentação e recursos humanos realizados pelos principais observatórios no mundo, culminando com as grandes descobertas em Monte Wilson (EUA) a partir dos anos 1910, aprofundaram a distância científica entre esses observatórios e aqueles que ainda lutavam com dificuldades estruturais para a sua manutenção básica.

At the Observatório Nacional, interest in following the current developments in astrophysics goes back to Luiz Cruls' administration (1881 to 1908), who in the first issue of the Revista do Observatório (Observatory Magazine), launched in 1882, wrote about the limitations of telescopes mounted at Morro do Castelo:

“The 6 m diameter dome, was constructed for an equatorial whose focal distance was of only 2.2 m; today, substituted by another larger one, with focal distance of 4.3 m, almost the double of the first. This complicates some observations and forbids others, such as spectroscopy, with the large spectroscope we currently possess”. (CRULS, 1882, n. 9, p. 129)

In the same article on the need to transfer the Observatory's site, Cruls defined the conditions the new building should meet, citing specifically space to install the telescopes: “one for observation of comets, nebulas, double and variable stars, Jupiter satellite eclipses, occultations, etc, and another, of smaller dimensions, reserved exclusively for astrophysics' researches, such as spectroscopy, photometry and photography”. (CRULS, 1882, n. 11, p. 161)

However, from the beginning of the XX century, astrophysics would experience rapid developments, which few national observatories could meet with the desired speed. The massive investments in human resources and instrumentation carried out by the main observatories of the world, culminating with the great discoveries of Mount Wilson (USA) from the 1910's, deepened the scientific gap between these observatories and those still struggling with structural difficulties for their basic maintenance.

Apesar do interesse no tema, e mesmo do esforço pessoal de Domingos Costa em elaborar e defender uma proposta de observatório de montanha ainda nos anos 1930, as condições institucionais para a realização desse projeto só foram viabilizadas a partir da década de 1950, com a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico–CNPq e demais mecanismos de apoio a projetos científicos.

Durante a década de 1960, o Observatório Nacional buscou as parcerias necessárias para instalação do Observatório Astrofísico Brasileiro. Muniz Barreto e Abrahão de Moraes (então diretor do Instituto Astronômico e Geofísico–IAG/USP) lançaram as bases do grupo de trabalho que, com a colaboração de uma equipe de astrônomos franceses, vinda ao Brasil com auxílio do CNPq, detalhou as ações para a instalação do observatório e de um programa de formação de astrofísicos.

A escolha de sítio, realizada entre 1965 e 1972 e conduzida por uma comissão formada na comunidade astronômica brasileira, envolveu a avaliação de 15 locais na região entre 20 e 30 graus de latitude Sul, resultando na opção pelo Pico dos Dias, de 1.864 m de altitude, no município de Brazópolis (MG).

O Observatório do Pico dos Dias–OPD, gerenciado pelo Laboratório Nacional de Astrofísica–LNA desde 1985, é ainda hoje um importante instrumento científico para a astronomia do Observatório Nacional, contribuindo para o desenvolvimento de diversos projetos e para a formação de mestres e doutores nos cursos de pós-graduação.

Despite the interest in the theme, and even the personal effort of Domingos Costa in elaborating a proposal of a mountain observatory still in the 1930's, institutional conditions to the fulfillment of this project were only met in the 1950's, with the creation of the National Council for Scientific and Technological Development–CNPq and further mechanisms to support scientific projects.

During the 1960's, the Observatório Nacional sought the required partnerships for installing the Brazilian Astrophysics Observatory. Muniz Barreto and Abrahão de Moraes (then head of the Astronomic and Geophysics Institute–IAG/USP) laid the basis of the work group, in collaboration of a team of French astronomers, that had come to Brazil with help of CNPq, detailed actions for the installation of the observatory and a training program for astrophysics.

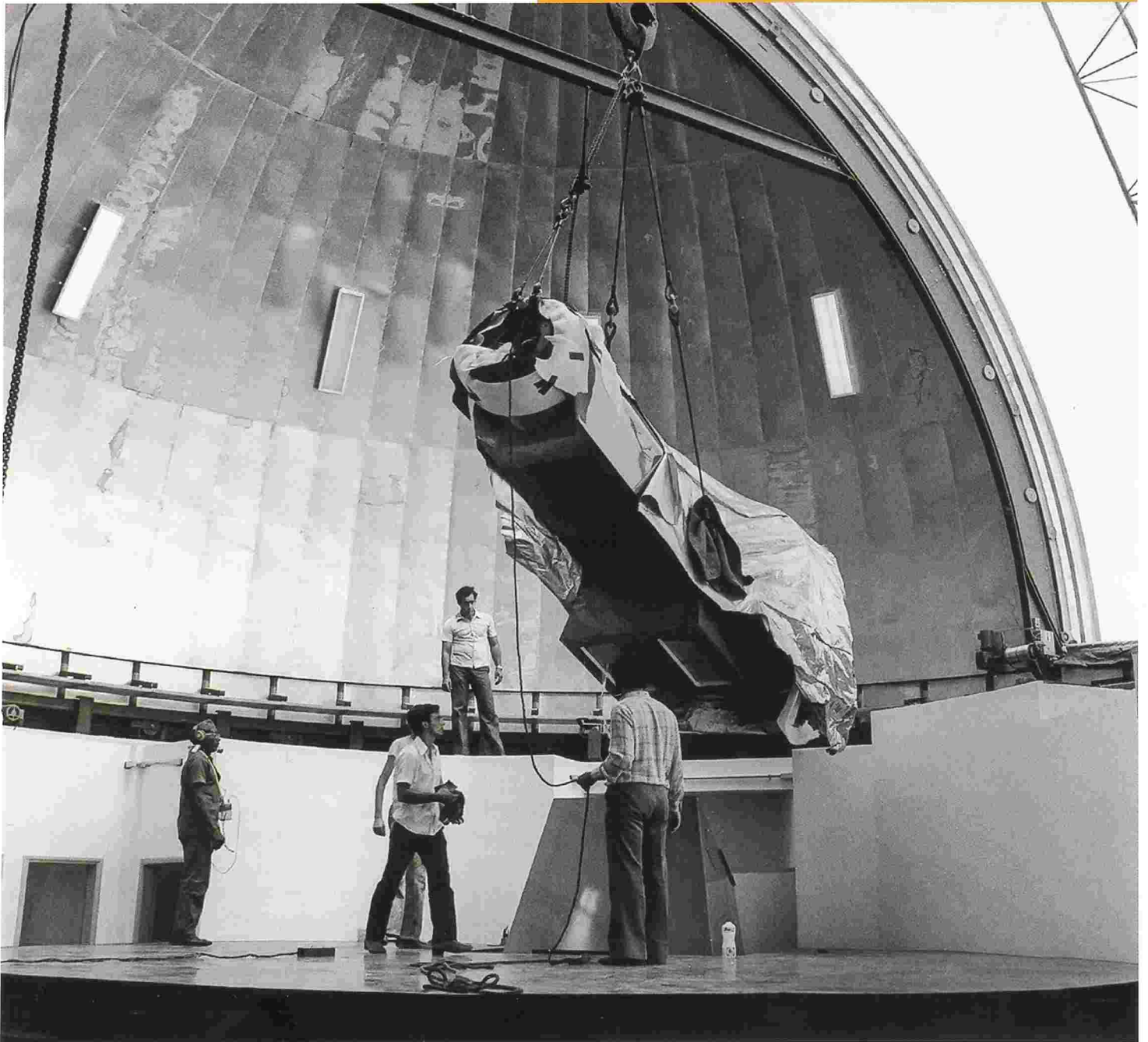
The choice of site, conducted between 1965 and 1972 by a commission formed in the Brazilian astronomic community, involved the evaluation of 15 sites in the region between -20 and -30 degrees latitude, resulting in the choice of Pico dos Dias, at 1,864 m high, in Brazópolis (MG–Brazil).

The Pico dos Dias Observatory–OPD, managed by the Laboratório Nacional de Astrofísica–LNA (National Astrophysics Laboratory) since 1985, today is still an important scientific tool for the Observatório Nacional astronomy, contributing to the development of various research projects and the training of masters and doctors in postgraduate courses.



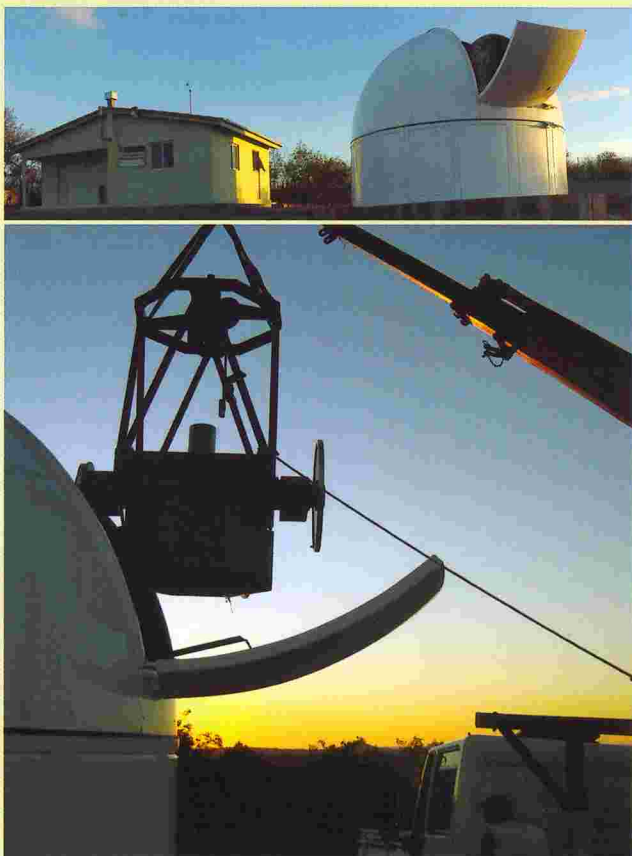
O telescópio refletor de espelho principal com 1,60 m de diâmetro, de fabricação Perkin-Elmer, teve a primeira luz em 22 de abril de 1980 e nucleou a criação do Laboratório Nacional de Astrofísica–LNA, em 1985.

The reflecting telescope with a 1.60 m primary mirror, manufactured by Perkin-Elmer, had its first light on April 22, 1980 and nucleated the creation of the Laboratório Nacional de Astrofísica–LNA (National Astrophysics Laboratory) in 1985.



Projeto IMPACTON

Um telescópio dedicado ao estudo de pequenos corpos do Sistema Solar



O ON instalou o Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica, na cidade de Itacuruba (PE), dedicado à pesquisa de asteroides e cometas em órbitas próximas da Terra.

O telescópio ótico, com espelho principal de 1,0 metro e equipado com programas para operação robótica e remota, teve a primeira luz em março de 2011.

IMPACTON Project

A telescope dedicated to the study of small bodies in the Solar System

ON installed the Sertão de Itaparica Astronomic Observatory, in Itacuruba (PE–Brazil), dedicated to the research of asteroids and comets in near-Earth orbits.

The 1-meter aperture telescope, equipped with robotic and remote operation programs, had its first light in March 2011.

Telescópios consorciados

Telescope consortium

Com o avanço tecnológico que propiciou equipamentos mais sensíveis, e igualmente mais caros, consolidou-se a tendência de colaborações internacionais para a operação de grandes telescópios. Na década de 1990, o Brasil aderiu aos consórcios Gemini e SOAR para acesso à instrumentação de última geração em sítios privilegiados. Os astrônomos do Observatório Nacional, junto com a comunidade científica brasileira, partilham do tempo desses e de outros grandes telescópios por meio de projetos submetidos à análise de mérito.

With technological advances that led to more sensitive equipment, and also more expensive, consolidated the trend of international collaborations for the operation of large telescopes. In the 1990's, Brazil joined the Gemini and SOAR consortia for access to state of art instrumentation in privileged sites. Astronomers from the Observatório Nacional, together with the Brazilian scientific community, share the time of these and other large telescopes by means of projects submitted to analysis of merit.

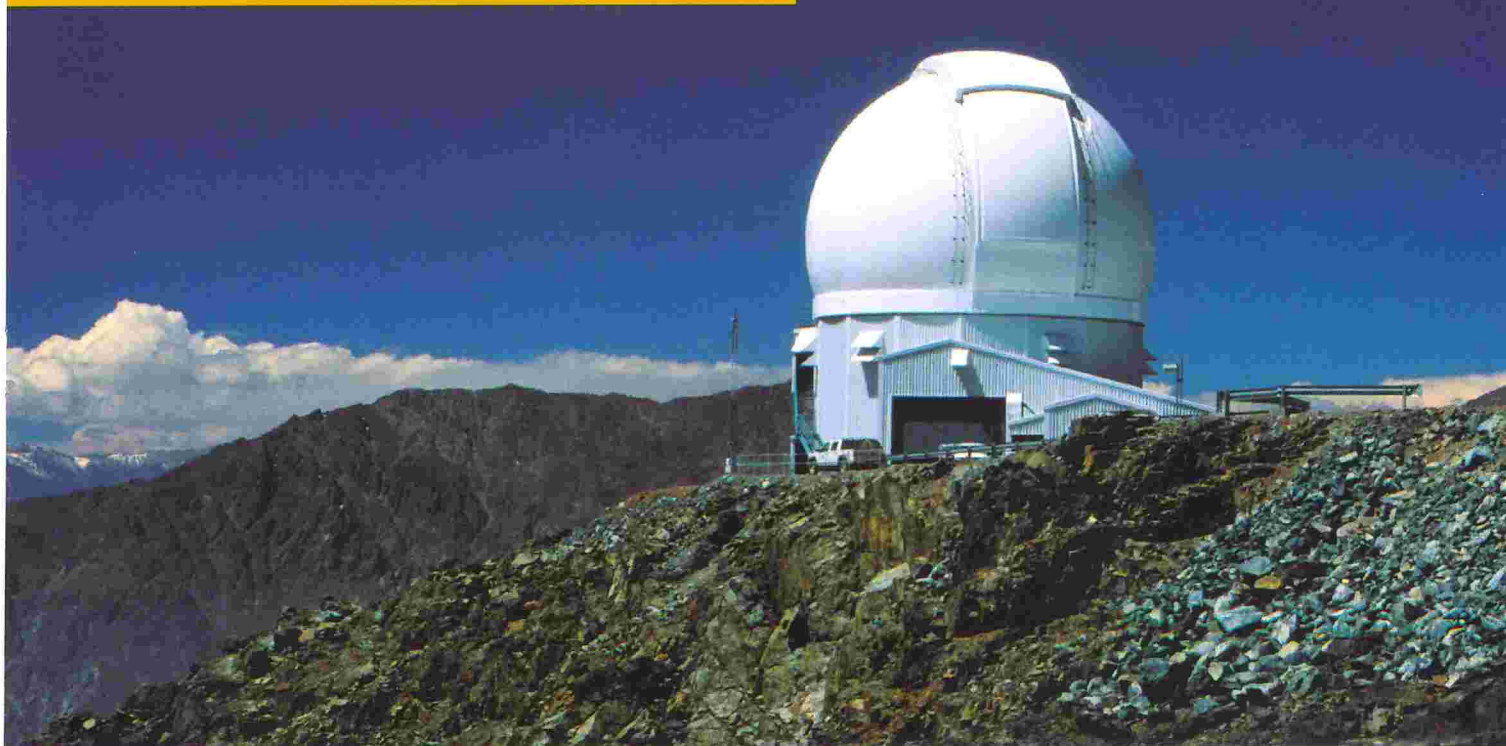
O telescópio SOAR (SOuthern Astrophysical Research Telescope) com abertura de 4,2 metros, foi financiado por um consórcio reunindo o Brasil (representado pelo MCTI), o National Optical Astronomy Observatory–NOAO, a Universidade da Carolina do Norte–UNC e a Universidade Estadual de Michigan–MSU. A parceria, formalizada em 1996, é gerenciada pelo LNA e iniciou a coleta de dados científicos em 2004. Desde então, o Observatório Nacional tem sido um dos principais usuários.

The SOAR telescope (SOuthern Astrophysical Research Telescope) with an aperture of 4.2 meters, was financed by a consortium congregating Brazil (represented by Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação–MCTI), National Optical Astronomy Observatory–NOAO, University of North Carolina–UNC and Michigan State University–MSU. The partnership which started in 1996, is managed by LNA and started collecting scientific data in 2004. Since then, the Observatório Nacional has been one of the main users.

Telescópio SOAR, situado próximo ao Gemini Sul, a 2.700 m de altitude, em Cerro Pachón, nos Andes Chilenos.

Situated at 2,700 m altitude, at Cerro Pachón, in the Chilean Andes, close to South Gemini.

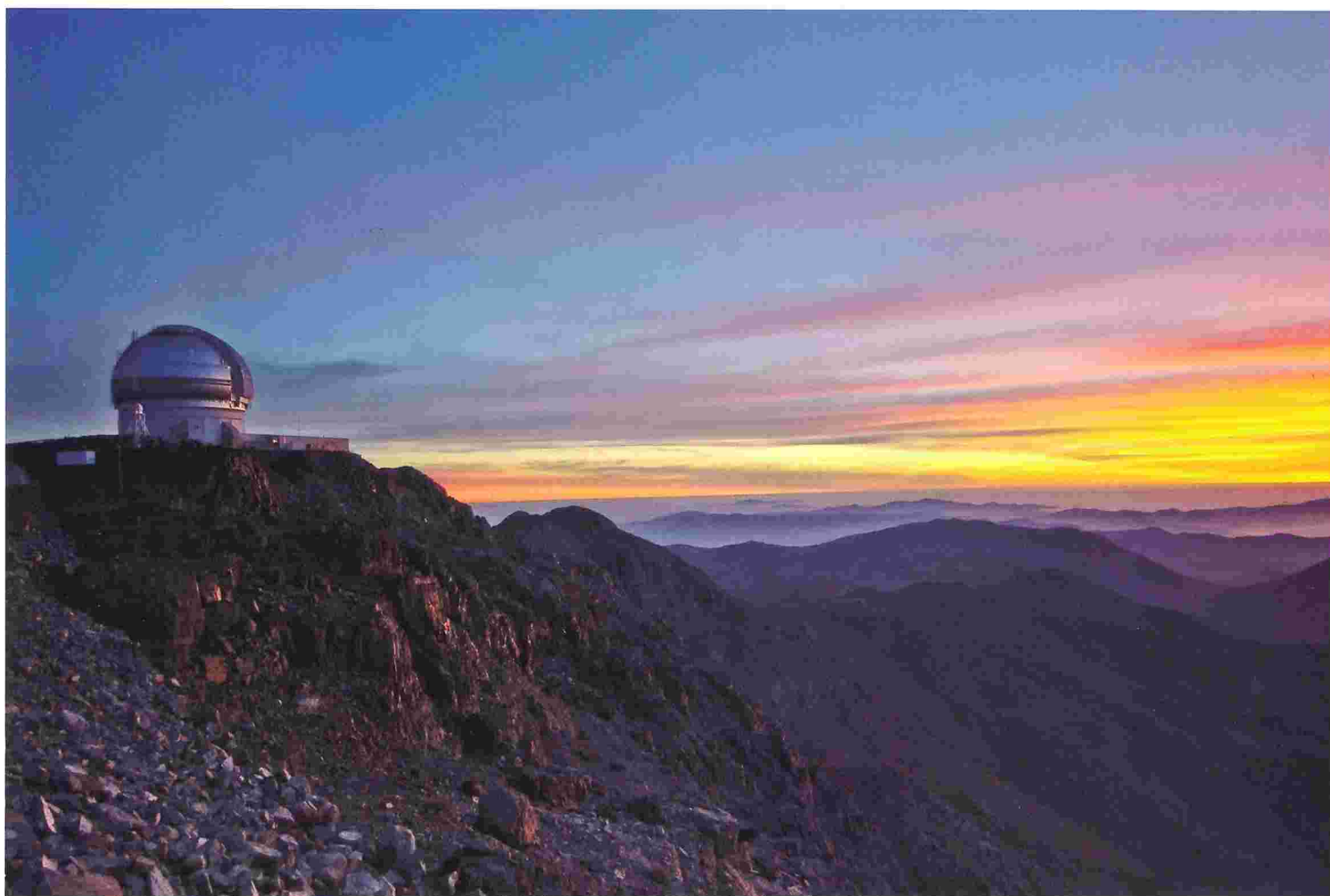
Foto: Cortesia SOAR
Photos: SOAR courtesy



GEMINI

O consórcio Gemini conta com dois telescópios de 8,1 m de abertura: o primeiro (Gemini Norte) localizado no Havaí e o segundo (Gemini Sul) no Chile. A adesão do Brasil à parceria com outros seis países (Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Chile, Austrália e Argentina) garante à comunidade brasileira o tempo de telescópio proporcional ao apoio financeiro ao projeto.

The Gemini consortium has two 8.19-metre telescopes: the first (North Gemini) located in Havaí and the second (South Gemini) in Chile. Brazil's accession to the partnership with six other countries (USA, UK, Canada, Chile, Australia and Argentina) warrants to the Brazilian community telescope time proportional to the financial support.



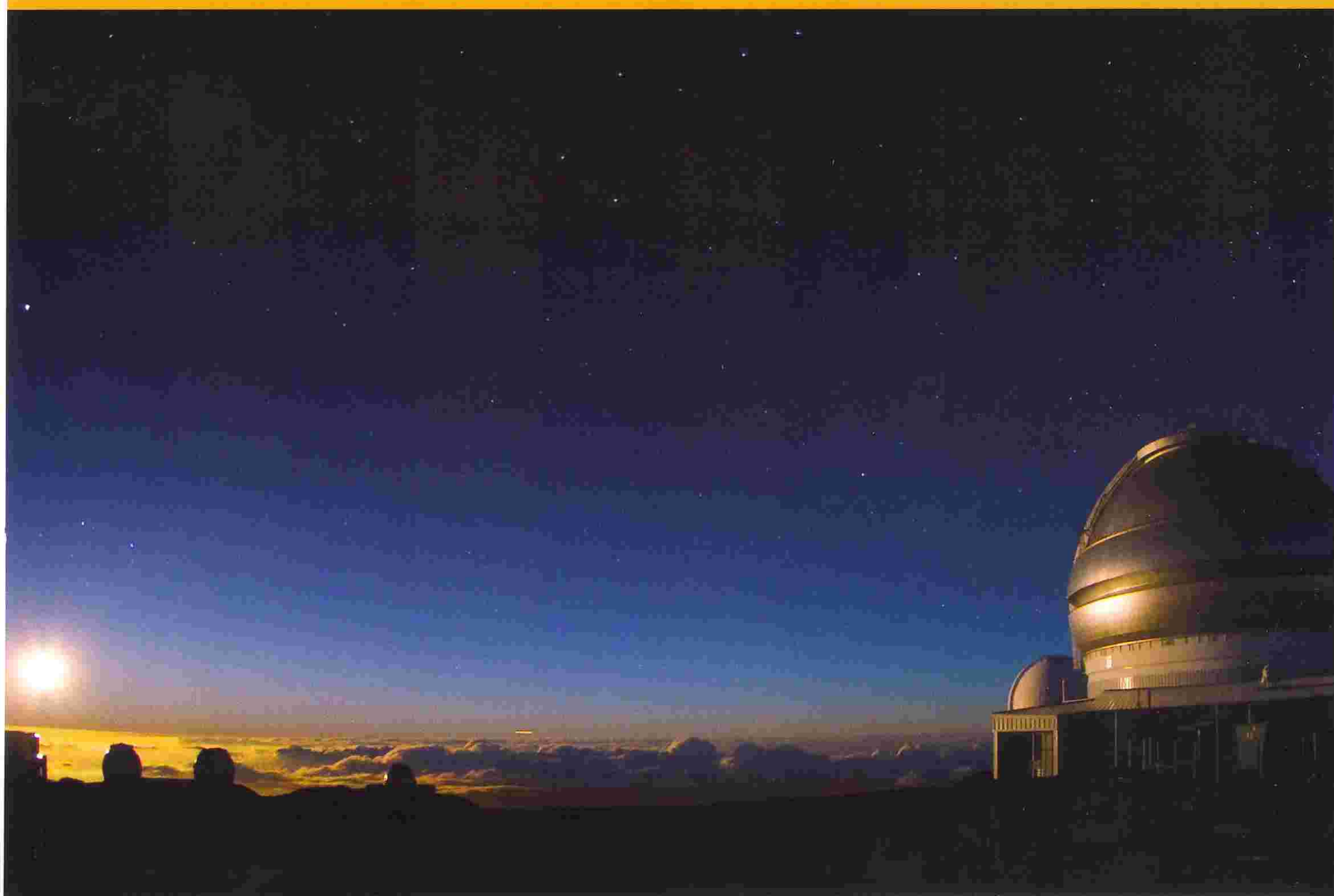
Esquerda:
Gemini Sul, Chile. Localizado no Cerro Pachón,
na parte sul do deserto de Atacama,
a 2.720 m de altitude.

*Left:
South Gemini, Chile. Located at the Cerro Pachón,
in the south part of the Atacama desert,
at 2,720 m altitude.*

Abaixo:
Gemini Norte, Havaí (EUA). Localizado a 4.220 m
de altitude, sobre o vulcão adormecido Mauna Kea.

*Below
North Gemini, Hawai (EUA). Located at 4,220 m
altitude, over the dormant volcano Mauna Kea.*

Fotos: Cortesia Gemini Observatory/AURA
Photos: Gemini Observatory/AURA courtesy



Registrando objetos celestes: a evolução do desenho ao CCD

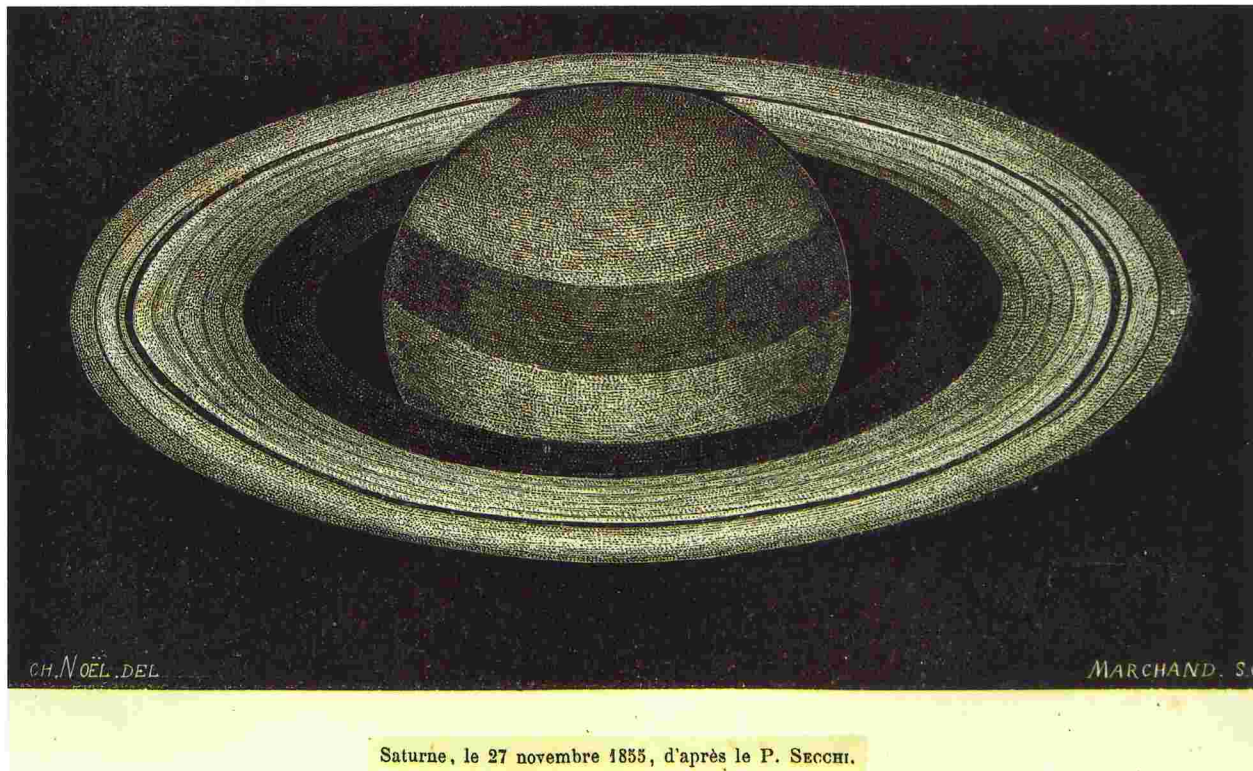
Registering celestial objects: the evolution from drawing to CCD camera

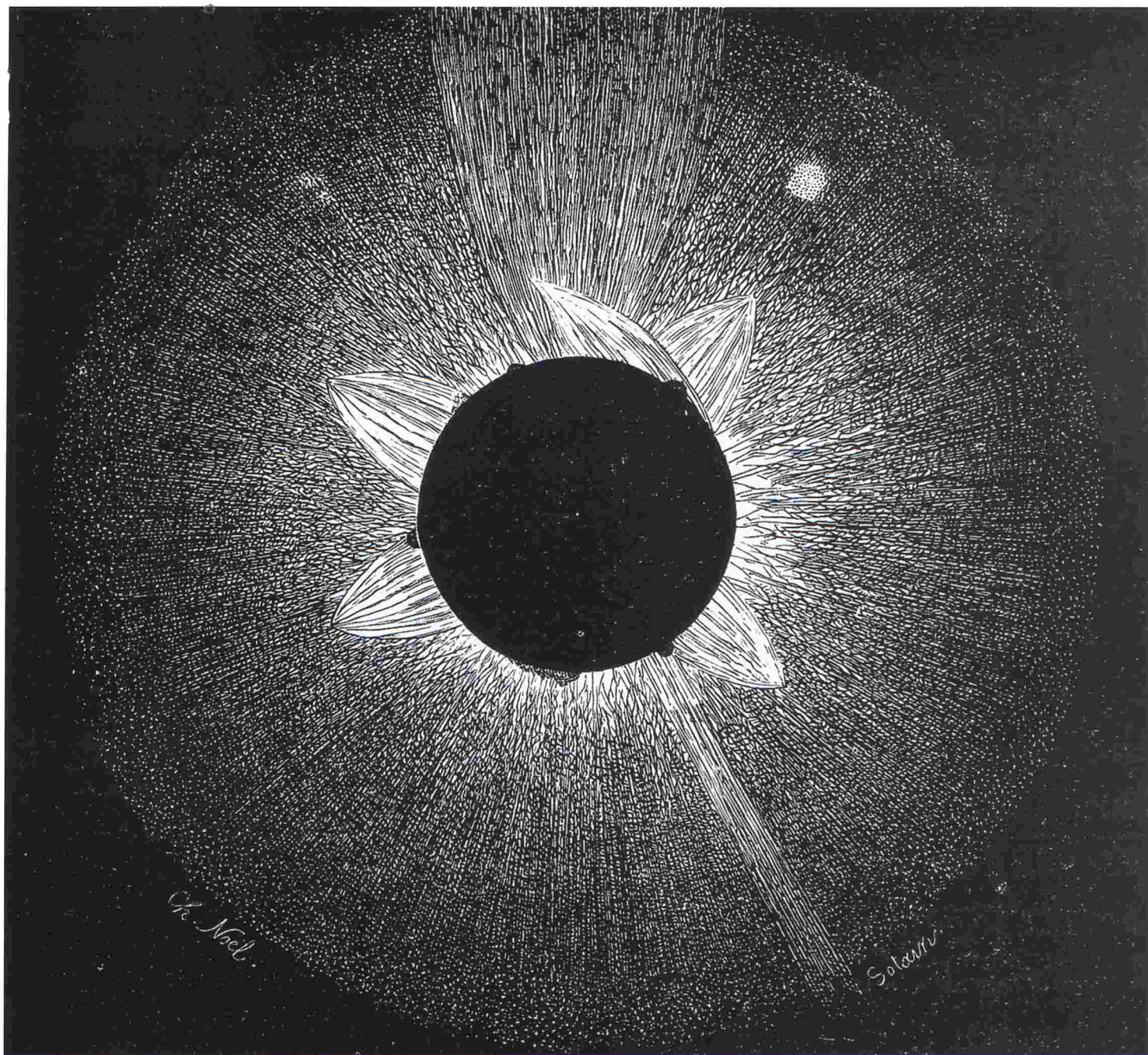
O uso da fotografia propiciou um salto, igualmente qualitativo e quantitativo, no processo de obtenção de dados astronômicos. Particularmente para o desenvolvimento da astrofísica, a fotografia foi fundamental para superar os limites de acurácia da espectroscopia visual, pois as placas fotográficas possuem sensibilidade superior à do olho humano.

A partir dos anos 1970, a invenção do CCD (abreviatura de *charge-coupled device*) propiciou outro salto para a astronomia. Constituído por uma matriz de pixels, que registra a quantidade de luz recebida e a transforma em corrente elétrica por efeito fotoelétrico, o CCD permite converter sinais luminosos extremamente fracos em sinais digitais que podem ser reunidos e arquivados em computadores para análise posterior.

The use of photography allowed a leap, both qualitative and quantitative in the process of obtaining astronomical data. Particularly for the development of astrophysics, photography was fundamental to overcome limits of accuracy of visual spectroscopy, since the photographic plates have greater sensibility than the human eye.

From the 1970s, the invention of CCD (abbreviation of charge-coupled device), allowed another leap for astronomy. Consisting of a matrix of pixels, that records the amount of light it receives and transforms it into electrical current by the photoelectric effect, CCD can convert extremely weak light signals into digital signals that can be gathered and stored in computers for further analysis.





Esquerda:
Planeta Saturno. Ilustração da publicação *L'Espace Céleste*, de Emmanuel Liais, dos anos 1880.

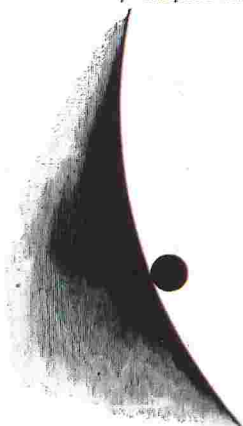
Left:
Planet Saturn. Illustration of *L'Espace Céleste*, published by Emmanuel Liais in the 1880s.

Acima:
Desenho do eclipse solar de 7 de setembro de 1858, observado em Paranaguá (PR) por equipe organizada pelo Observatório. Emmanuel Liais, então astrônomo do Observatório de Paris que havia chegado ao Brasil para acompanhar o evento, publicou os resultados de suas observações nos *Comptes Rendus* da Academia de Ciências de Paris (1858) e na obra *L'Espace Céleste*, quando já dirigia o Observatório do Rio de Janeiro.

Above:
Drawing of the July 7, 1858 solar eclipse, observed at Paranaguá (PR–Brazil) by a team organized by the Brazilian Observatory. Emmanuel Liais, then astronomer at the Paris Observatory who had come to Brazil to follow the event, published the results of his observations in the Comptes Rendus of the Paris Academy of Sciences (1858) and in the book L'Espace Céleste, of 1881, when he headed the Observatory of Rio de Janeiro.

Não era mais de esperar que pudessemos observar a última fase de tão interessante phenomeno, por isso que, justamente, ella devia dar-se á hora em que raras vezes o sol se mostrava á descoberto.

Julgavamos todos os nossos esforços perdidos, e o desanimo já nos havia invadido, quando, de repente, as grossas e denegridas massas aquosas que pareciam querer acompanhar o sol em seu declínio, se destacaram, e elle foi visto com todo o esplendor de sua luz.



Terceiro contacto

1ª hora..... 4 h. 52 m. 45 s.
2ª hora..... 4 h. 52 m. 48 s.

A saída do planeta se fez tambem nas mesmas condições atmosphericas, de maneira que o 2º contacto foi observado, com uma aproximação de 1 s. intervalo de tempo em que se operou uma pequena duvida na desappareição de Venus, e a forma circular do disco solar

Foi n'estas condições que observei o 3º contacto que se me apresentou sem phenomeno algum estranho, sendo a coincidência dos discos dos dous astros perfeitamente geometrica.

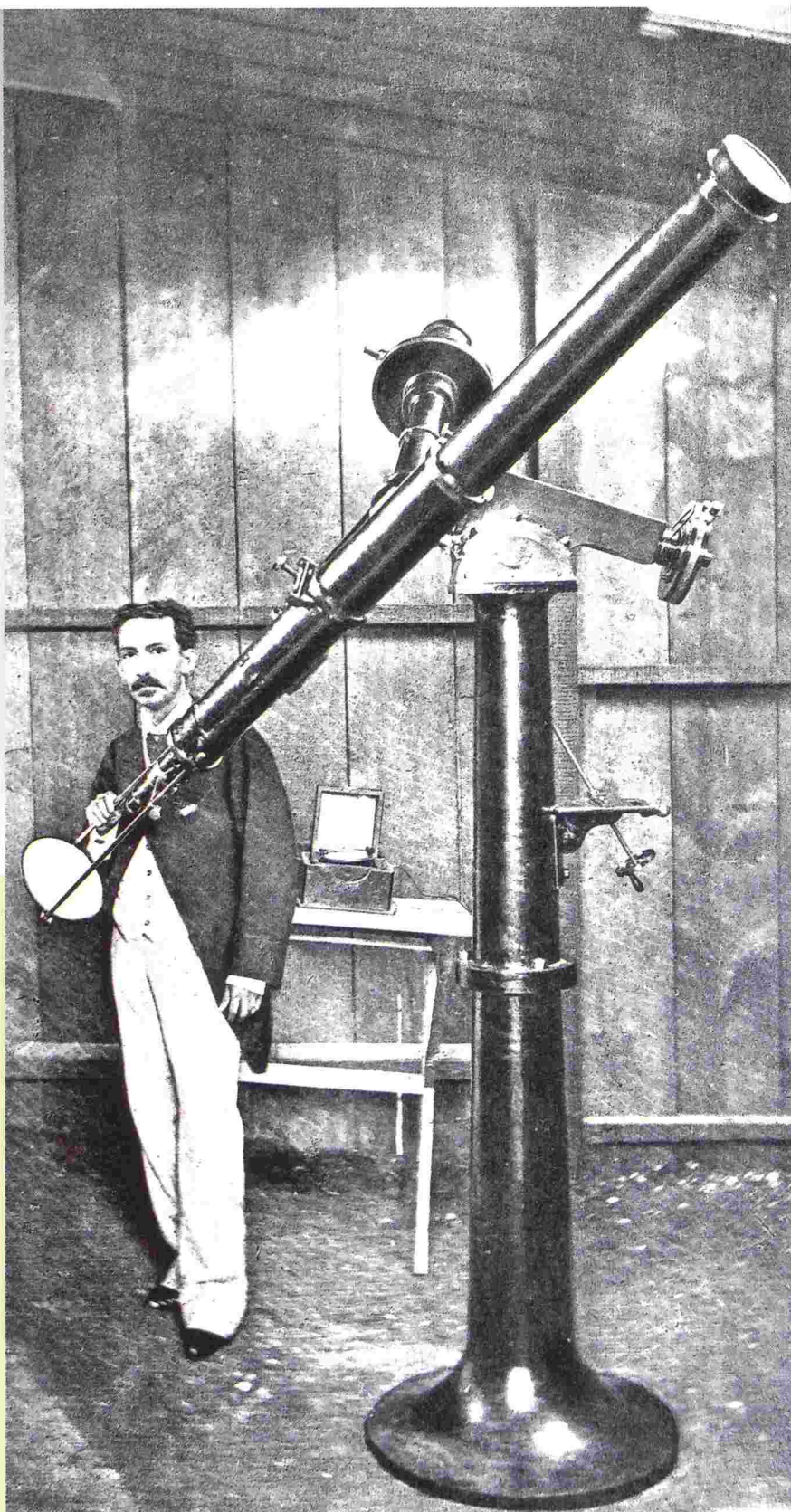
A primeira hora é aquella em que percebo que o filete luminoso ia desaparecer — e a segunda é justamente o momento em que os dous bórdos se tocaram sendo esta a hora do 3º contacto, o qual se acha representado na figura; guardando o planeta as dimensões com que foi visto no céo.

Quarto contacto

1ª hora..... 5 h. 20 m. 20 s.
2ª hora..... 5 h. 20 m. 23 s.

Durante o percurso do planeta Venus nos momentos em que foi visivel, apesar da opacidade da sua imagem não ser perfeitamente uniforme, o contorno do seu disco se mostrou sempre perfeito e sem interrupção, e não percebi phenomeno de outra ordem que me revelasse a existencia de atmosphera, nem de satellites.

A. INDIO.



Registro da passagem de Vênus de 1882, realizado pelo calculador Artur Indio do Brasil. Observações feitas pela equipe baseada em Saint Tomas (Antilhas) com a luneta de 0,105 m de abertura e 1,80 m de distância focal.

Annales de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, Tome III, 1887.

Record of the transit of Venus over the solar disk, in December 6, 1882, conducted by the computer Artur Indio do Brasil. The observations were made with a 0.105-m refractor with 1.80 m focal length by the team based in Saint Tomas (Antilles). Annales de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, Tome III, 1887.

A passagem de Vênus sobre o disco solar em 1882 mereceu publicação especial do Observatório, com destaque para os cálculos da paralaxe solar por método desenvolvido por Emmanuel Liais quando diretor do Observatório. Nessa época, a medida da paralaxe solar era utilizada para a determinação da distância Terra-Sol.

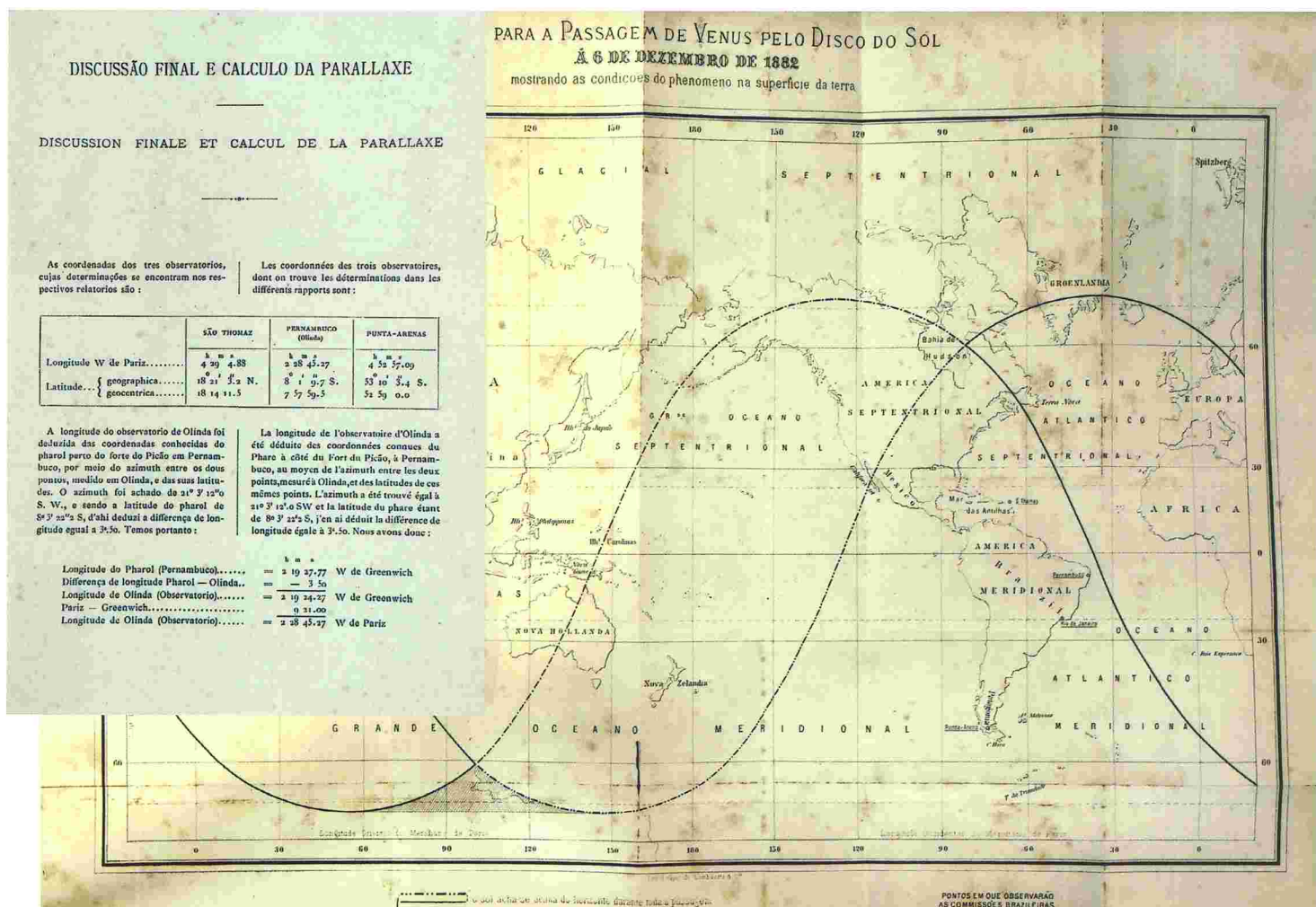
O Observatório organizou três equipes para observação do fenômeno, que se instalaram em Olinda (PE), Saint Tomas (Antilhas) e Punta Arenas (Chile). Luiz Cruls, então diretor, dirigiu-se a Punta Arenas.

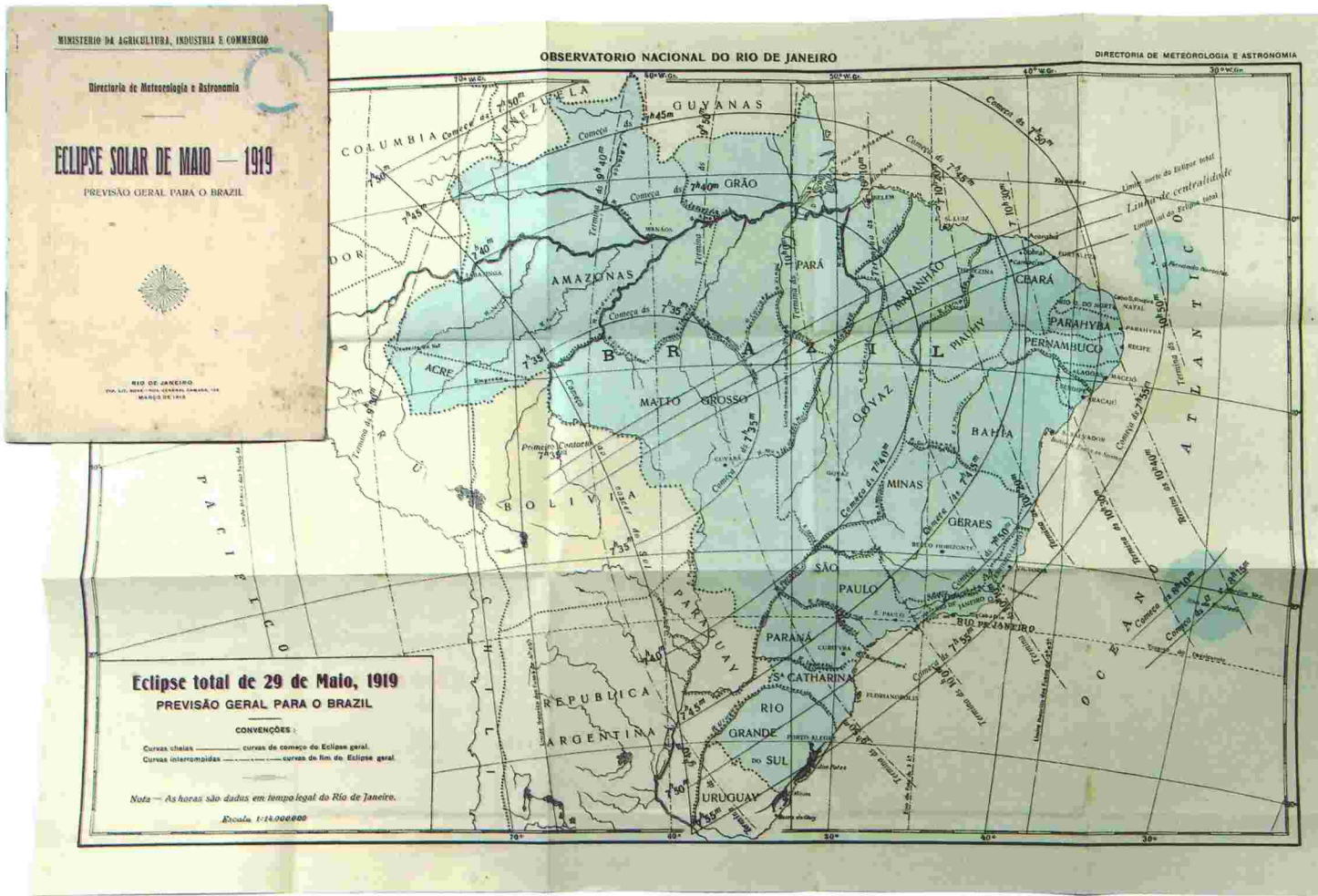
Alguns anos depois, Cruls foi homenageado com a atribuição de seu nome a um grupo de ilhas descobertas (65°11'S e 64°32'O) pela expedição belga à Antártida entre os anos 1897 e 1899.

The transit of Venus over the solar disk in 1882 deserved a special publication by the Observatory, highlighting the solar parallax calculus with a method developed by Emmanuel Liais. The solar parallax measurement was at that time used to determine the Earth-Sun distance.

The Observatory organized three teams to observe the phenomena, which were installed in Olinda (PE-Brazil), Saint Tomas (Antilles) and in Punta Arenas (Chile). Luiz Cruls, then director, went to Punta Arenas.

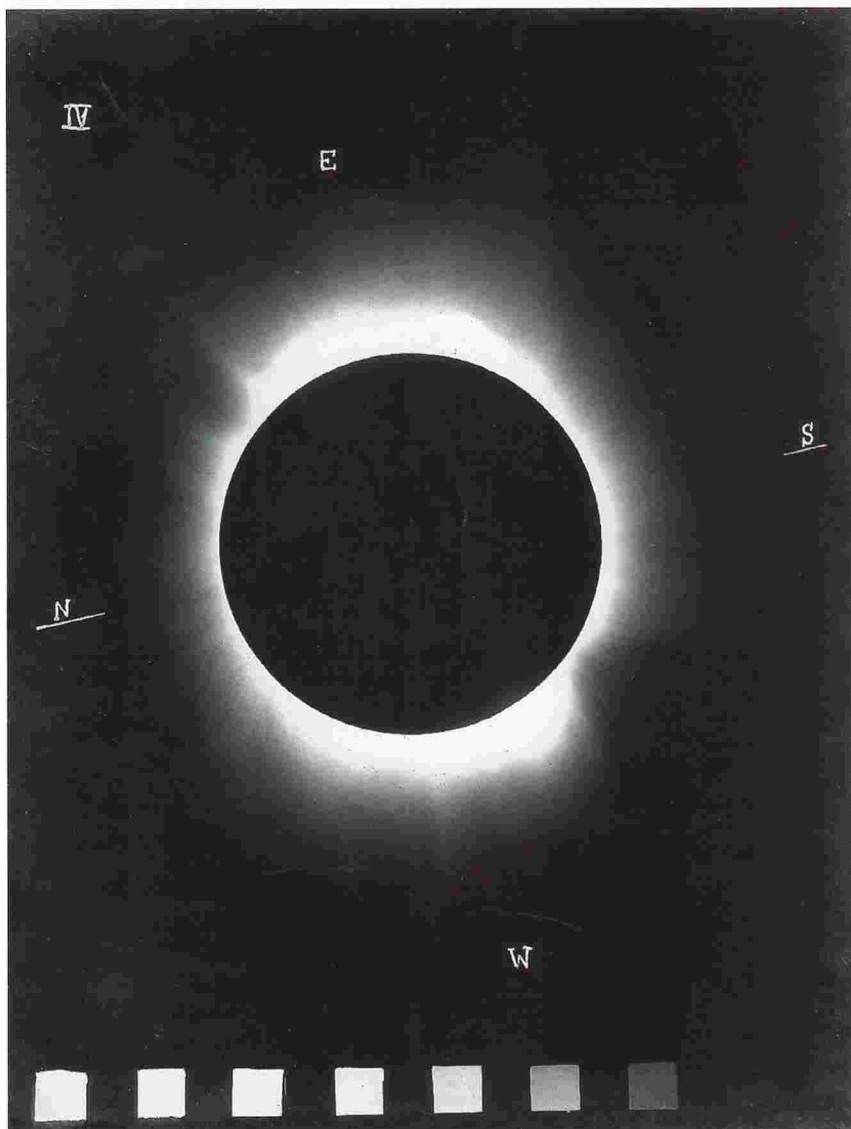
A few years after, Cruls was honored by having his name given to a group of islands discovered (65°11'S e 64°32'O) by the Belgian expedition to Antarctica between the years 1897 and 1899.





Já na era da fotografia, o eclipse ocorrido em 29 de maio de 1919 foi observado e fotografado pela equipe do Observatório Nacional em Sobral (CE). Henrique Morize, então diretor, realizou estudo prévio sobre as condições do eclipse no Brasil e providenciou a infraestrutura para a recepção de equipes estrangeiras. Nessa oportunidade, os resultados das observações da expedição inglesa organizada pela Royal Society viriam a comprovar os cálculos de Albert Einstein, publicados quatro anos antes, na sua teoria da Relatividade Geral. Segundo a sua previsão, a luz de uma estrela sofreria desvio ao passar próxima ao Sol.

Already in the photography era, the May 29, 1919 solar eclipse was observed and photographed in Sobral (CE—Brazil) by the Observatório Nacional team. Henrique Morize, then director, conducted a previous study on the conditions of the eclipse in Brazil and provided the infrastructure for receiving the foreign teams. In this occasion, the results of the observations of the English team organized by the Royal Society would prove Albert Einstein's calculus, published four years before, in his General Theory of Relativity. According to his prevision, the light of a star would be deviated when passing the sun.



Esquerda:
 Estudo de previsão de ocorrência do eclipse solar de 1919, realizado pelo ON e amplamente divulgado.

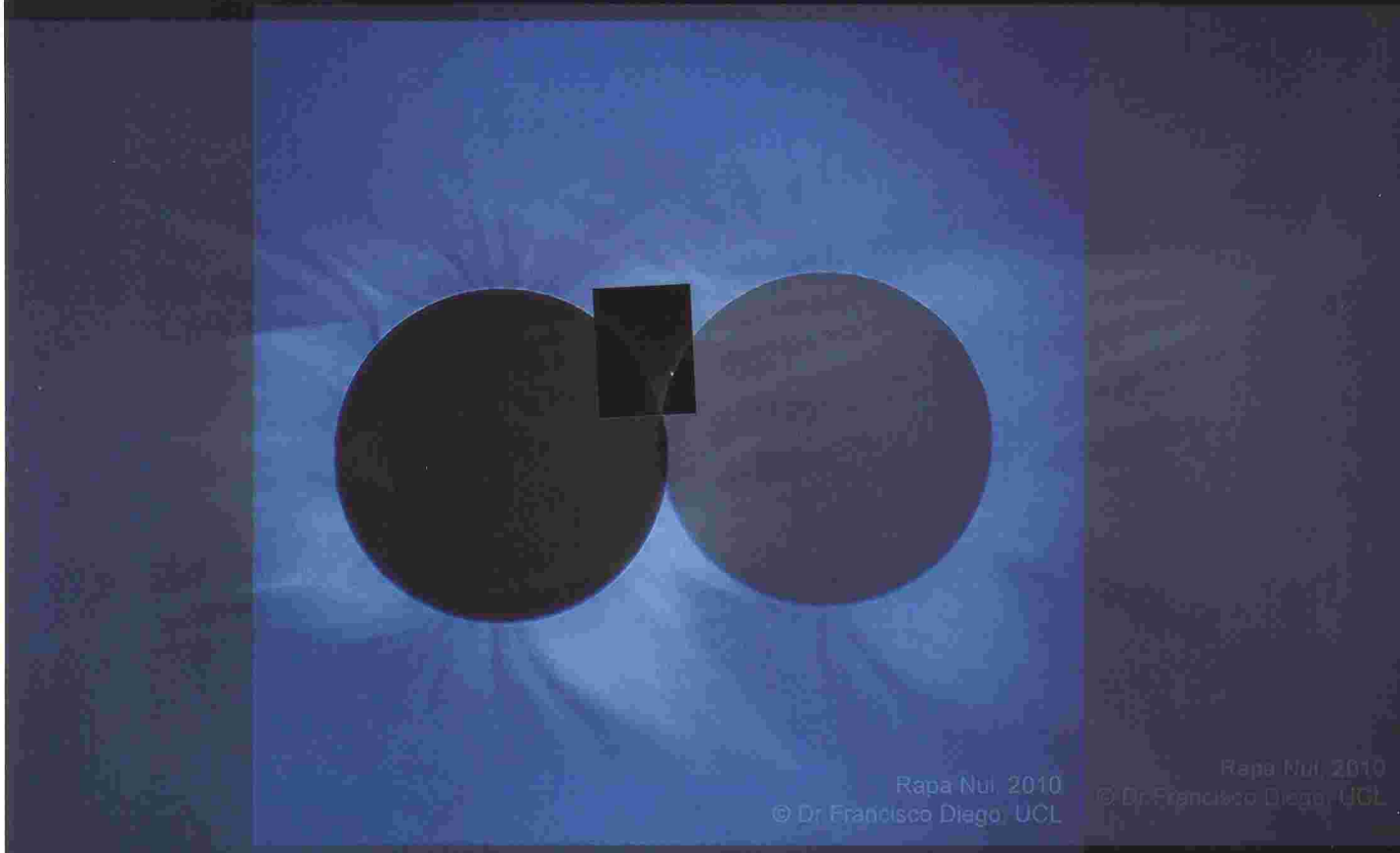
Left:
Study predicting the occurrence of the 1919 eclipse, conducted by ON and published by the international astronomical community.

Acima:
 Negativos em placas fotográficas de vidro do eclipse solar de novembro de 1966.

Above:
Negatives of the November 1966 eclipse on glass photographic plates.

Abaixo:
 Foto realizada durante o eclipse solar de 29 de maio de 1919, em Sobral (CE), por Henrique Morize. Foram tomadas 13 fotografias com negativos em placas de vidro.

Below:
Photo taken during the May 29, 1919 solar eclipse, in Sobral (CE-Brazil) by Henrique Morize.

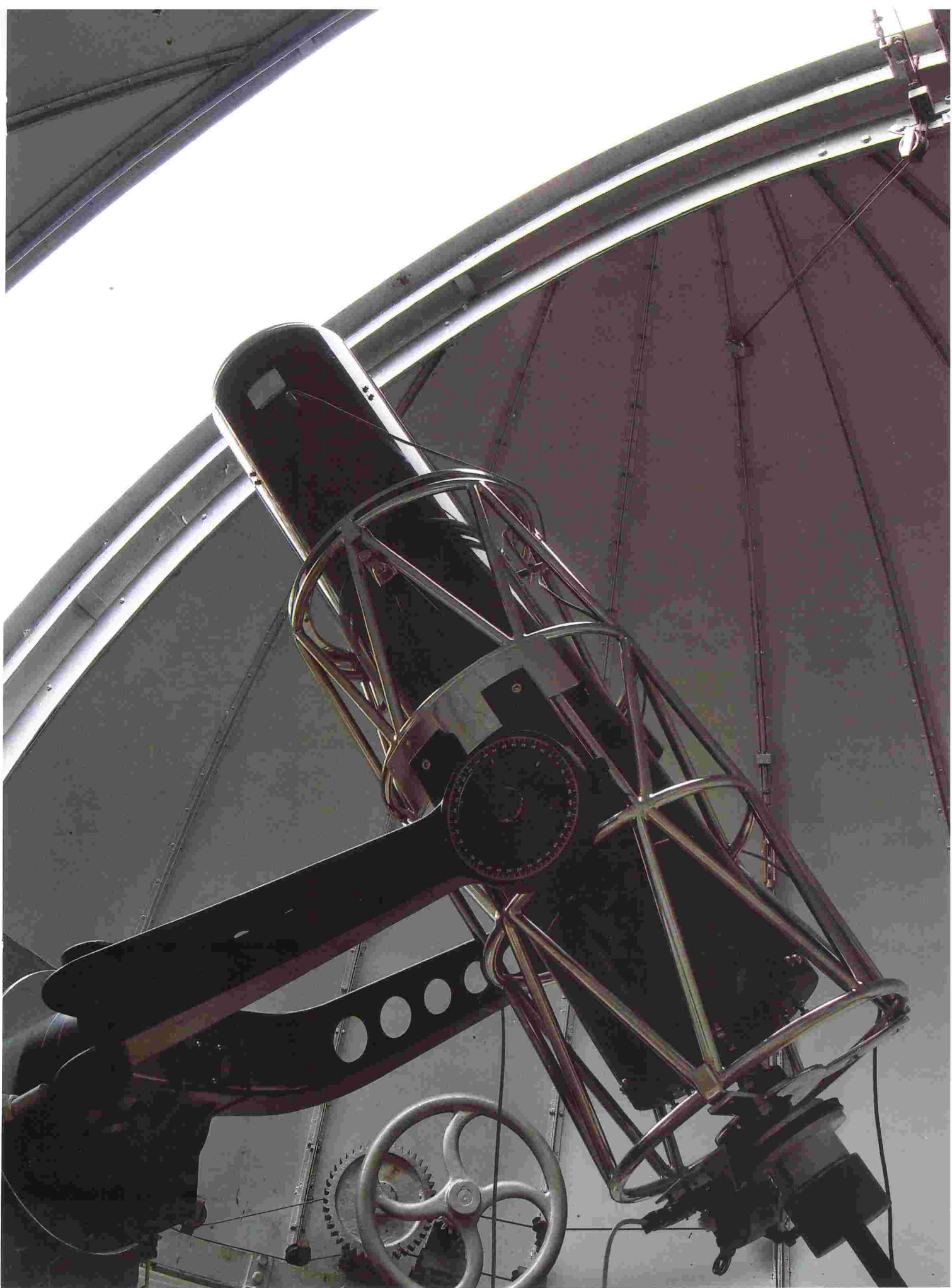


Acima
Eclipse de 11 de julho de 2010, registrado na Ilha de Páscoa, Chile. No detalhe, a imagem digital tomada com CCD em heliômetro desenvolvido pelo ON e montada sobre foto da coroa solar obtida por Francisco Diego (University College London–UCL).

*Above:
Solar Eclipse of July 11, 2010, on Easter Island, Chile. In the detail, the digital image taken with CCD attached to the heliometer developed by ON, mounted on photo of the sun's corona, obtained by Francisco Diego (University College London–UCL).*

Direita:
Heliômetro instalado em sua cúpula, no Observatório Nacional.

*Right:
Heliometer installed at Observatório Nacional.*



O desafio do processamento de dados astronômicos

The challenge of processing astronomical data

A redução dos dados observacionais é uma etapa crucial para a pesquisa em astronomia. Na época anterior aos computadores, era uma tarefa que exigia bastante tempo do processo de obtenção de dados astronômicos.

Os principais observatórios do mundo possuíam equipes de cálculo que foram ampliadas e especializadas, como verdadeiras linhas de produção, na medida em que os telescópios aumentavam a capacidade de coleta de dados. Nos observatórios de países não desenvolvidos persistiam as dificuldades comuns para equacionar a questão, como os impedimentos para contratação de pessoal.

Luiz Muniz Barreto chegou ao ON, em 1945, como “calculador tarefeiro”, e contou que ganhava por tarefa:

“Para o cálculo do nascer e do ocaso do Sol ganhava-se uma certa quantia, para o cálculo análogo para a Lua, outra quantia. Para calcular a posição de planetas, como é o caso de Mercúrio, ganhava-se mais, para Saturno ou Urano que são mais lentos, o preço era menor.” (MUNIZ BARRETO, 1991, p.136)

The reduction of observational data is a crucial step for research in astronomy. In the days before computers, it was a task that demanded much time in the process of obtaining astronomical data.

The main observatories in the world had calculus teams which were enlarged and specialized, as if on production lines, as more potent telescopes increased the capacity of data collecting. In the observatories of underdeveloped countries common difficulties to address the issue persisted, such as impediments to hiring people.

Luiz Muniz Barreto narrated that when he joined ON, in 1945, as “piecemaker calculator”, he earned by task:

“For calculating the sunrise and sundown one earned a certain amount, for the analogous calculus of the moon, another amount. To calculate the positions of planets, such as Mercury, one would earn more, for Saturn or Uranus that are slower, the price was lower.” (MUNIZ BARRETO, 1991, p.136)

À direita:

Registro de observações meridianas, realizadas entre 1881 e 1882, para a construção de um catálogo de estrelas até nona grandeza em região próxima ao zênite. Foram observadas 623 estrelas com luneta meridiana e círculo mural. As tabelas de observações e redução dos dados e o catálogo resultante foram publicados nos *Annales de L’Observatoire Impérial de Rio de Janeiro*, Tomo II.

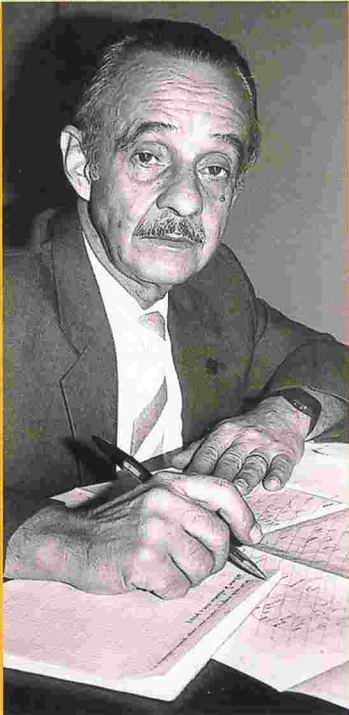
Right:

Register of meridian observations, carried out between 1881 and 1882, for the construction of a catalogue of stars up to the ninth magnitude in region close to the zenith. 623 stars were observed with a transit telescope and a mural circle. The observation tables and the reduction of data and the resulting catalogue were published in the *Annales de L’Observatoire Impérial of Rio de Janeiro*, Tome II.

DE RIO DE JANEIRO

Observations faites à la lunette méridienne en 1881 par J. O. LA CAZZA

N. d'ordre	Date du mois	Designation de l'étoile	Fils					Régl. au fil rouge	PENDULE	Ascension apparente observée
			I	II	III	IV	V			
1	8 Dec.	Labande 5315								
2		Stone 1371								
3		Stone 1472								
4		Stone 705								
5		Labande 412								
6		Stone 1053								
7		Labande 5423								
8		Stone 141								
9		Labande 5315								
10		Stone 1472								
11		Stone 705								
12		Labande 412								
13		Stone 1053								
14		Labande 5423								
15		Stone 141								
16		Labande 5315								
17		Stone 1472								
18		Stone 705								
19		Labande 412								
20		Stone 1053								
21		Labande 5423								
22		Stone 141								
23		Labande 5315								
24		Stone 1472								
25		Stone 705								
26		Labande 412								
27		Stone 1053								
28		Labande 5423								
29		Stone 141								
30		Labande 5315								



Luiz Muniz Barreto

Luiz Muniz Barreto (1925–2006), com formação em engenharia civil e elétrica e doutoramento em física, aplicou-se a diversos objetos de pesquisa no Observatório Nacional, entre astronomia e geofísica. Com dedicação de 61 anos à instituição, foi diretor em dois períodos: 1968 a 1979 e 1982 a 1985.

Luiz Muniz Barreto (1925–2006), a civil and electrical engineer and Doctor in Science in physics, applied to various objects of research at the Observatório Nacional of astronomy and geophysics. He dedicated 61 years to the institution and he was director for two periods: 1968 to 1979 and from 1982 to 1985.

Atualmente, os grandes telescópios e seus programas de levantamentos do céu produzem uma elevada quantidade de dados que são processados em alta velocidade. Tão rapidamente quanto foi estabelecida a era dos computadores para os cálculos astronômicos, aumenta a necessidade de armazenamento de dados em escala superior a terabytes de dados. Um novo desafio para o qual o ON vem se preparando por meio de projetos de cooperação envolvendo instituições nacionais e internacionais.

Currently, the large telescopes and their programs of survey of the sky produce a high amount of data that are processed at high speed. As fast as the era of computers was established for the astronomical calculus, the need for storage increases in a scale superior to terabytes of data. A new challenge to which ON has been preparing by means of cooperation projects involving national and international institutions.

Lélio Itapuambyra Gama



Lélio Itapuambyra Gama (1892–1981) ingressou no ON em 1917 como calculador e permaneceu até a aposentadoria compulsória, em 1967. Foi chefe da Divisão de Serviços Meridianos (1946–1951) e diretor da instituição no período de 1951 a 1967. Reconhecido como astrônomo, matemático e geofísico, foi docente da Escola Politécnica e da Faculdade Nacional de Filosofia, membro do Conselho Deliberativo do CNPq, de 1951 a 1975, e o primeiro diretor do Instituto de Matemática Pura e Aplicada–IMPA.

Lélio Itapuambyra Gama (1892–1981) joined ON in 1917 as calculator and stayed until mandatory retirement, in 1967. He was head of the Meridian Services Division (1946–1951) and director in the period from 1951 to 1967.

Recognized as astronomer, mathematician and geophysicist, was a professor at the Escola Politécnica (Polytechnic School) and of the Escola Nacional de Filosofia (National School of Philosophy), member of Board of CNPq, from 1951 to 1975, and the first director of the Instituto de Matemática Pura e Aplicada–IMPA (Institute for Pure and Applied Mathematics).

Colaboração internacional

International collaboration

Em todas as épocas, a palavra-chave do desenvolvimento da astronomia no ON tem sido a inserção internacional. Inaugurada por Emmanuel Liais, mereceu esforços incansáveis dos diretores que o seguiram, ainda que até a década de 1950 o país não dispusesse de condições institucionais favoráveis à atividade científica.

Os programas de cooperação internacional foram sendo ampliados ao longo das últimas décadas, refletindo a própria dinâmica do desenvolvimento científico e tecnológico do país e a progressiva inserção da agenda de trabalho do ON nas linhas de pesquisa na fronteira do conhecimento.

Ainda na década de 1980, em cooperação com o Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, pesquisadores do ON produziram o Southern Sky Redshift Survey—SSRS, o primeiro mapeamento extenso de galáxias no hemisfério Sul além do superaglomerado local. Esses dados, juntamente com o equivalente produzido no hemisfério Norte, mostraram pela primeira vez a geometria da distribuição de galáxias no Universo.

At all times, the key word for the development of astronomy at ON has been the international insertion. Inaugurated by Emmanuel Liais, it deserved tireless efforts from the directors that followed him, even though until the 1950's the country lacked institutional conditions for the development of scientific activities.

The international cooperation programs have been expanded along the last decades, reflecting the dynamics of the scientific and technological development of the country and the progressive integration of the working agenda of the ON lines of research at the frontiers of knowledge.

Still in the 1980's, cooperating with the Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, ON researchers produced the Southern Sky Redshift Survey—SSRS, the first extensive galaxy mapping of the southern hemisphere beyond the local cluster. These data, together with the equivalent produced in the Northern hemisphere, showed for the first time the geometry of the distribution of galaxies in the universe.



Primeira Assembleia Geral da União Astronômica Internacional—IAU, realizada em 1922, em Roma. Presença de Henrique Morize, então diretor do ON.

The First General Assembly of the International Astronomical Union—IAU, held in 1922 in Rome. Attendance of Henrique Morize, then head of ON.

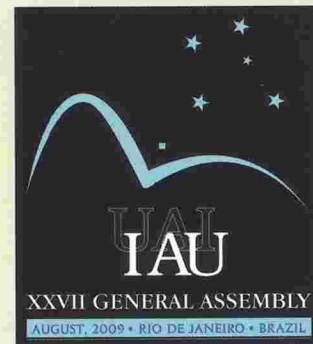


Nos períodos 1996–2001 e 2007–2010 foram realizados acordos com o European Southern Observatory–ESO para uso de telescópios localizados no Chile, o que ampliou a capacidade de obtenção de dados observacionais da área de astronomia do ON e a cooperação com a comunidade científica internacional.

Atualmente, os grupos de pesquisa do ON integram importantes colaborações internacionais e vêm obtendo resultados de destaque em publicações científicas, construção de infraestrutura de pesquisa e liderança de projetos na comunidade astronômica. Pesquisadores do ON integram os corpos editoriais dos principais periódicos científicos e comissões temáticas da União Astronômica Internacional.

In the periods of 1996–2001 and 2007–2010 agreements were made with the European Southern Observatory–ESO for the use of telescopes located in Chile, which expanded the capacity to obtain observational data in the astronomy area of ON, and cooperation with international research groups.

Currently, ON's research groups are part of important international collaborations e have been obtaining outstanding results in scientific publications, construction of research infrastructure and leadership in projects of the astronomic community. Researchers of ON are part of editorial boards of major journals and thematic committees of the International Astronomic Union.



XXVII Assembleia Geral da IAU, realizada em 2009, no Rio de Janeiro. O Observatório Nacional preparou a proposta de candidatura e coordenou o comitê de organização do evento, sediado pela primeira vez no Brasil.

XXVII General Assembly of the IAU, accomplished in Rio de Janeiro in 2009. The Observatório Nacional applied its candidateship and coordinated the organization committee of the event accomplished in Brazil for the first time.



Grupo de galáxias HCG87 localizado a cerca de 400 milhões de anos luz de distância.

Foto: Cortesia Gemini Observatory/AURA

Hickson Compact Group—HGC87 located about 400 million light-years away.

Photo: Gemini Observatory/AURA Courtesy

O Observatório Nacional vem contribuindo para o desenvolvimento da astronomia no Brasil por meio da pesquisa básica continuada e formação de recursos humanos nos diversos temas dessa ciência. Um dos grandes desafios atuais é o estudo da expansão acelerada do universo e a identificação da chamada energia escura. O ON coordena dois projetos dedicados ao tema, centrados não somente na cooperação científica, mas igualmente, no desenvolvimento de infraestrutura física de observação, gerenciamento e processamento de dados provenientes de grandes levantamentos internacionais.

Criado para dar suporte à participação brasileira nos projetos internacionais *Dark Energy Survey* (DES) e *Sloan Digital Sky Survey III* (SDSS-III), estrutura as suas ações em um laboratório interinstitucional de dados astronômicos. Nele, são criadas ferramentas para tratar, analisar, armazenar e tornar públicos os dados e produtos científicos desses importantes mapeamentos do céu, que viabilizam estudos em diversas áreas da astronomia, como natureza da energia escura, evolução das galáxias e sistemas planetários extrassolares.

Representa o ON na colaboração internacional Brasil-Espanha para desenvolvimento do *Javalambre Physics of the Accelerating Universe Astrophysical Survey* (J-PAS), dedicado ao estudo da expansão acelerada do universo. As ações envolvem o gerenciamento e a construção de câmeras para dois telescópios robóticos no Pico del Buitre (Espanha). O design inovador das câmeras e do sistema de filtros permitirá, a partir de 2013, a produção de dados em uma quantidade sem precedentes, de interesse de todas as áreas de atuação da astronomia brasileira.

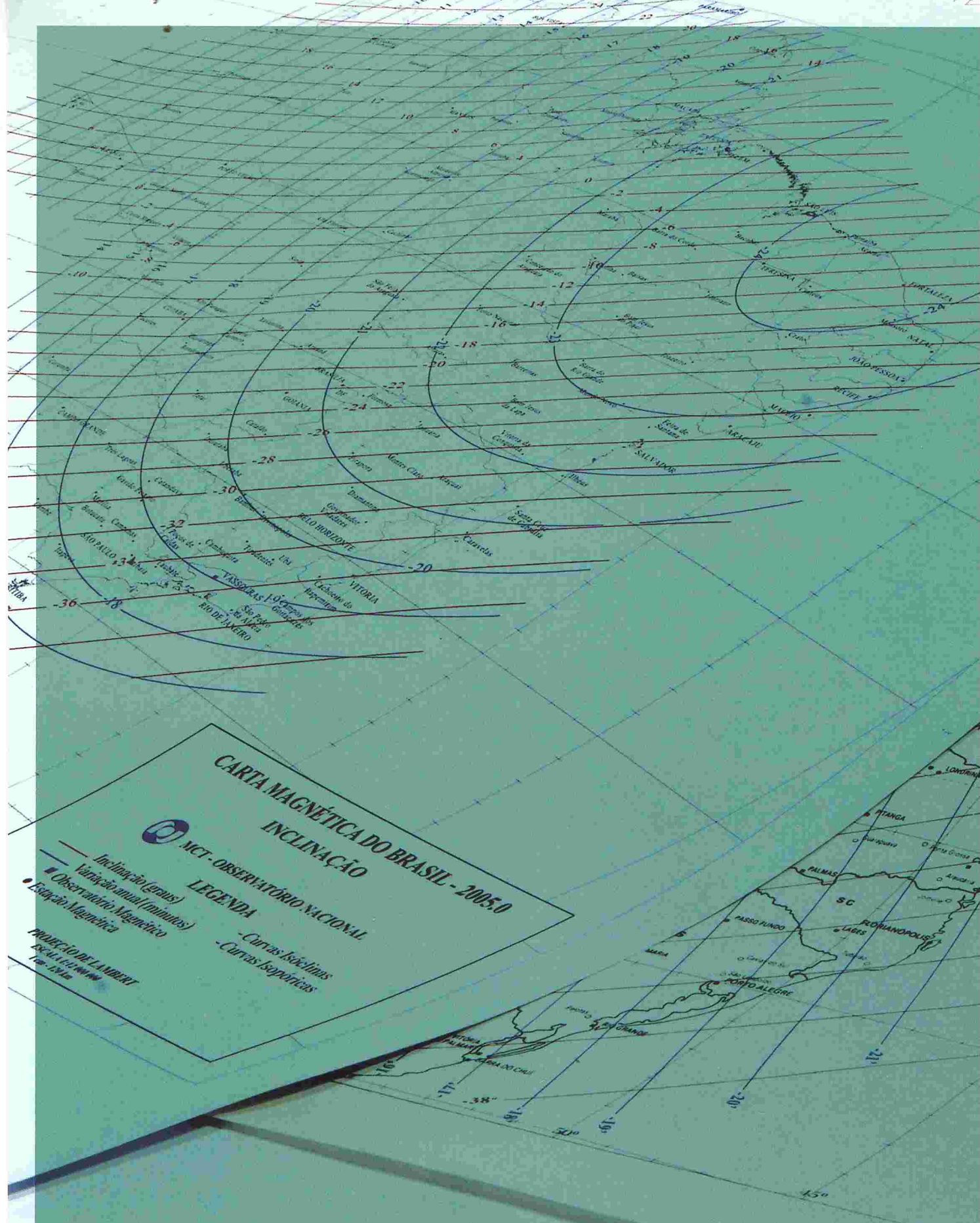
The Observatório Nacional has been contributing to the development of astronomy in Brazil with the continuous basic research and training of human resources in the various themes of this science. One of the great challenges of astronomy today is the study of the accelerated expansion of the universe and the identification of the so called dark energy. The ON coordinates two projects dedicated to the theme, centered not only in the scientific cooperation, but equally, in the development of the physical infrastructure of observation, management and processing data proceeding from large international surveys.

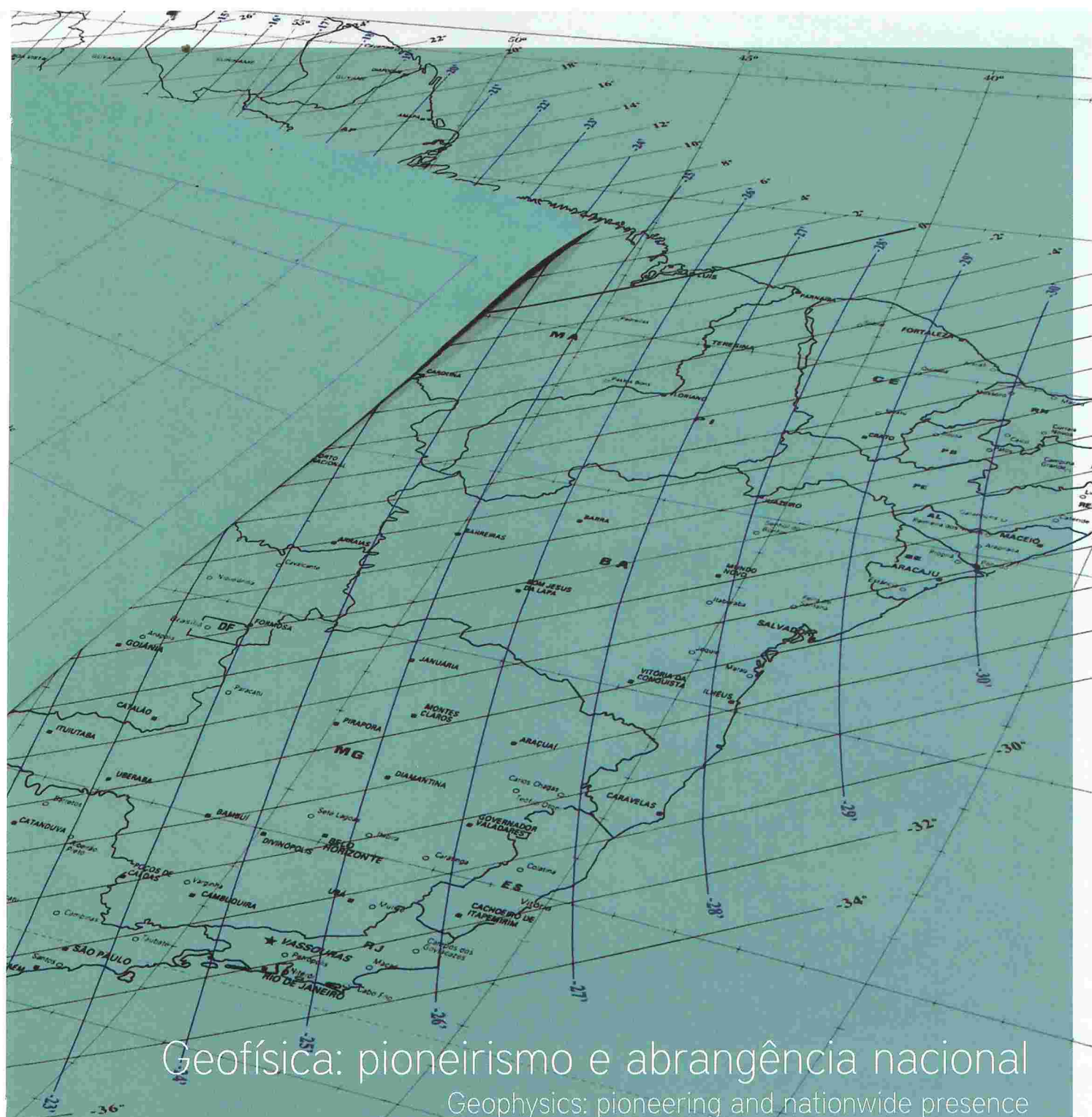
Projeto ASTROSOFT ASTROSOFT Project

*Created to give support to the Brazilian participation in the **Dark Energy Survey** (DES) e **Sloan Digital Sky Survey III** (SDSS-III) international projects, organizes its actions in an astronomic inter-institutional data laboratory. In it, tools to deal with, analyze, store and publicize data and scientific products of these important sky mappings, which enable studies in various areas of Astronomy, such as the nature of the dark energy, the evolution of galaxies and extra-solar planetary systems.*

Projeto PAU-BRASIL PAU-BRASIL Project

*Represents the ON in the Brazil-Spain international collaboration for the development of the **Javalambre Physics of the Accelerating Universe Astrophysical Survey** (J-PAS), dedicated to the study of the accelerated expansion of the universe. The actions involve the management and the construction of cameras for two robotic telescopes at Pico del Buitre, Spain, that given the unprecedented use of multi-filters with fixed width, producing data in an unprecedented quantity, interesting to all areas of operation of the Brazilian astronomy.*





Geofísica: pioneirismo e abrangência nacional
 Geophysics: pioneering and nationwide presence

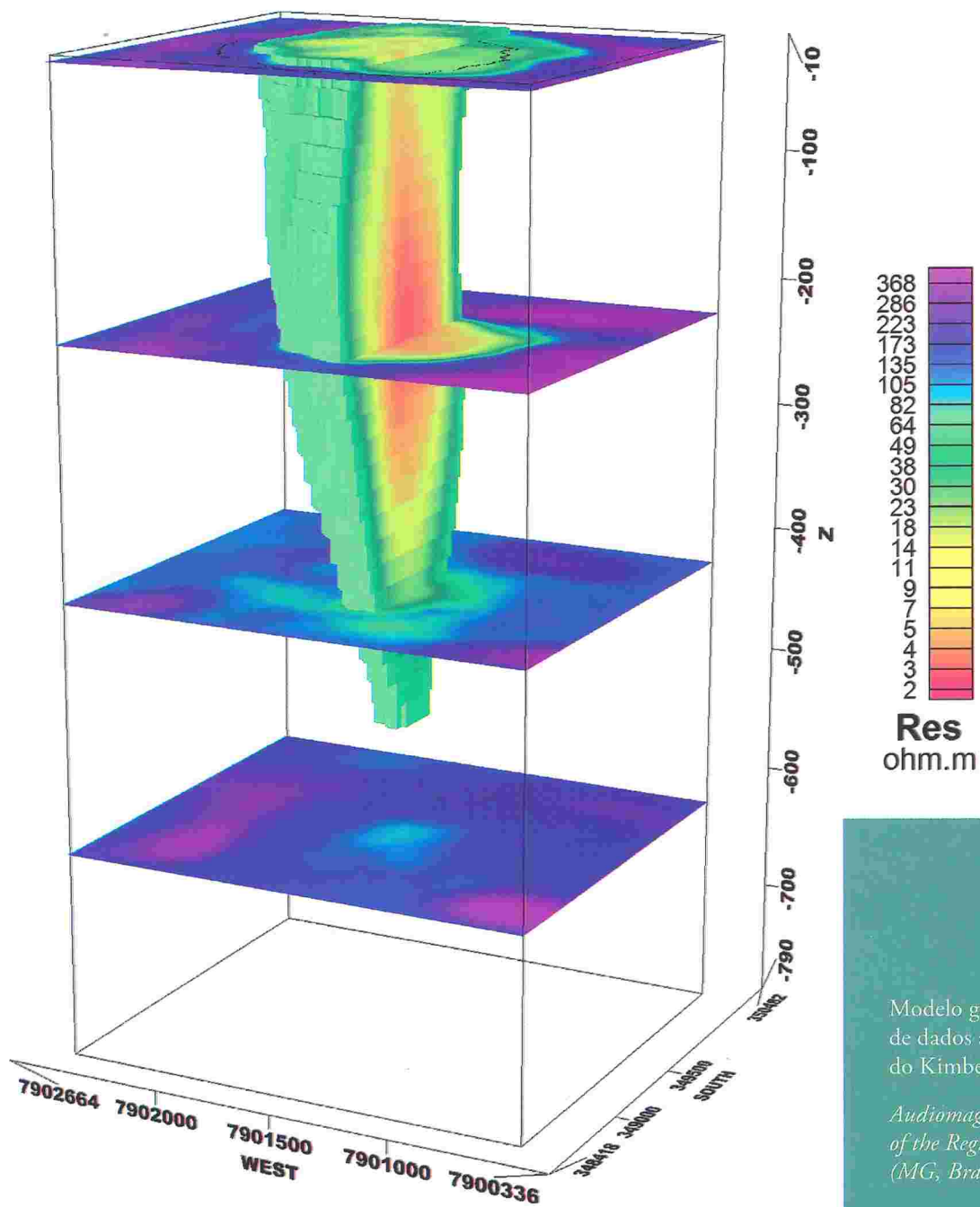
MAPA MAGNÉTICO DO BRASIL - 1990,0
 ELEMENTO: INCLINAÇÃO
 CNPq - OBSERVATÓRIO NACIONAL

- LEGENDA**
- Inclinação (graus) - Curvas Isoclínicas
 - Varição anual (minutos) - Curvas Isopónticas
 - ★ Observatório magnético
 - Estação magnética
 - Cidade

PROJEÇÃO POLICÔNICA
 ESCALA 1:10 000 000
 1 cm = 100 km



O Observatório Nacional agradece a comunicação
 CEP 20921-9



Modelo geofísico tridimensional de dados audiomagnetotelúricos do Kimberlito Régis (MG).

Audiomagnetotelluric 3D imaging of the Régis kimberlite pipe (MG, Brazil).

A atuação do Observatório Nacional na área de geofísica abrange todo o Brasil e compreende a geração de conhecimentos e dados primários em geomagnetismo, gravimetria, sismologia, geoeletricidade e geotermia. Os resultados contribuem tanto para os estudos básicos de composição, estrutura e dinâmica da Terra, quanto para aplicações em prospecção de recursos minerais, em geotecnia e na avaliação de impactos ambientais.

O desenvolvimento da geofísica no país está fortemente associado à atuação do ON. Desde sua criação, diversos grupos de trabalho foram nucleados com a finalidade de levantamento geográfico do território e reconhecimento das potencialidades dos recursos nacionais. Era a instituição que concentrava instrumentação e profissionais com liderança e conhecimento adequados à vasta gama de levantamentos realizados. Os resultados se constituíram em estudos pioneiros das grandezas físicas no território brasileiro.

A partir do início do século XX, a especialização da ciência geofísica seguiu o ritmo da evolução científico-tecnológica e o Observatório Nacional acompanhou essa trajetória com a criação de núcleos de pesquisa pioneiros dedicados ao magnetismo terrestre, à gravidade e à sismologia. São importantes registros científicos, fundamentais para o estabelecimento de séries históricas do estudo da física do globo e, em particular, do território brasileiro.

The involvement of ON in the geophysics area covers all national territory and comprises the generation of knowledge and primary data in geomagnetism, gravimetry, seismology, geoelectricity and geothermic. The results contribute to basic studies of composition, structure and dynamics of the Earth, as well as applications for prospecting of mineral resources, geotechnical studies and environmental impact assessment.

The development of geophysics in Brazil is strongly associated to the Observatório Nacional. Since its beginning, various commissions were nucleated at the Observatory for surveying the geographic territory and recognition of the potential of national resources. It was the institution that concentrated instrumentation and professionals with leadership and knowledge suitable to the wide range of surveys. The results framed in pioneering studies of the physical quantities of the Brazilian territory.

From the beginning of the XX century, the geophysics science specialized at the rhythm of the scientific-technological evolution and the Observatório Nacional followed this track creating pioneer research groups dedicated to the terrestrial magnetism, gravity and seismology. They are important scientific registers, fundamental for establishing historical series of the study of the world, and in particular, of the Brazilian territory.

Rede de estações sismológicas (em vermelho)
implantada pelo ON, com apoio da Petrobras,
na região de maior densidade demográfica do país.

*Seismic stations network (highlighted in red)
implanted by ON, with the support of Petrobras,
in Brazilian most densely populated region.*

RIB

ALF

CAM

DUB

VAS

MAN

SLP

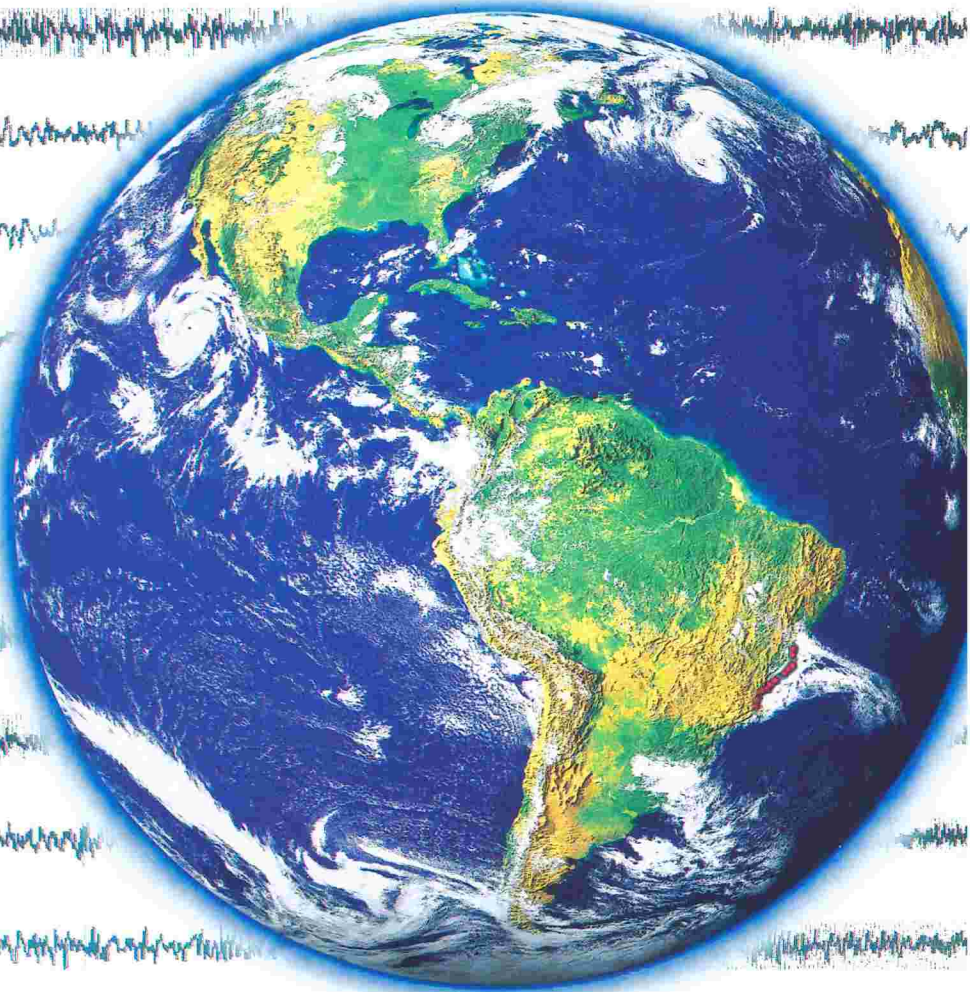
PET

JAC

TIJ

MAJ

TER



Presença no território nacional

Presence in the Brazilian territory

A presença do Observatório Nacional no território brasileiro ampliou-se principalmente a partir do período republicano, com a intensificação da demanda por determinações de coordenadas das cidades brasileiras para a expansão da rede ferroviária e demarcação de limites. Eram trabalhos geralmente concentrados em comissões e que abrangiam coleta de dados em campos científicos correlatos. Resultaram, na maioria das vezes, nos primeiros levantamentos ambientais e medidas de declinação magnética, altitude, latitude e longitude dessas localidades.

Ainda no período imperial, vale lembrar a comissão criada no âmbito do Ministério da Guerra que, em 1858, autorizou o engajamento de Emmanuel Liais, então astrônomo do Observatório de Paris, na coordenação dos trabalhos de reconhecimento geodésico e hidrográfico da costa do Brasil. Devido ao alto custo e complexidade da empreitada, o projeto foi adiado em sua abrangência maior. Mas, ainda assim, o governo imperial encarregou Liais da determinação da posição geográfica da cidade de Recife, além de estudar as condições hidráulicas dos portos de Recife e Tamandaré.

Nessa mesma oportunidade de visita ao Brasil, Liais havia participado da observação do eclipse solar total, em Paranaguá (PR), integrando a comissão organizada pelo Observatório. Pouco depois, em 1870, seria convidado a dirigir o então Imperial Observatório do Rio de Janeiro, na época ligado a Escola Central, e iniciaria a reforma que deu outra identidade à instituição.

The presence of the Observatório Nacional in the Brazilian territory has expanded mainly since the republican period, by intensifying the measurements of coordinates of Brazilian cities for expansion of the railway network and demarcation of boundaries. These were concentrated in commissions and comprised data collection in related science fields. The results constituted the first environmental surveys and measures of magnetic declination, altitude, latitude and longitude of these locations.

Still at the imperial period, it should be mentioned that the commission created in the ambit of the Ministry of War in 1858 authorized Emmanuel Liais, then astronomer of the Paris Observatory, to engage in the coordination of the work of geodesic and hydrographic reconnaissance of the Brazilian coast. Because of the high costs and complexity of the work, the project was delayed in its wider scope. However, the imperial government delegated Liais to determine the geographic position of the city of Recife, besides studying the hydraulic conditions of the Recife and Tamandaré ports.

On this same occasion, visiting Brazil, Liais engaged in the observation of the total eclipse of the sun, in Paranaguá (PR), integrating the commission organized by the Observatory. Shortly after, in 1870, he would be invited to head the Rio de Janeiro Imperial Observatory, then connected to the Escola Central (Central School), and would introduce a reform that gave the institution another identity.

Além dos relatórios técnicos apresentados ao Ministério da Guerra, em 1858, Emmanuel Liáis apresentou impressões desse trabalho na obra *L'Espace Celeste*, de 1870.

*Besides the technical reports presented to the Ministry of War in 1858, Emmanuel Liáis presented some impressions of this work in the book *L'Espace Celeste*, 1870.*

Vista do "Porto de Pernambuco", por Emmanuel Liáis.

View of the "Pernambuco Port", by Emmanuel Liáis.



EMM. LIAIS
ANCIEN ASTRONOME ET DIRECTEUR ADJOINT A L'OBSERVATOIRE DE PARIS
DIRECTEUR ACTUEL DE L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL AU BRÉSIL

L'ESPACE CÉLESTE

OU
DESCRIPTION DE L'UNIVERS

ACCOMPAGNÉE
DE Récits de VOYAGES ENTREPRIS POUR EN COMPLÉTER L'ÉTUDE

Dessins de YAN' D'ARGENT

DEUXIÈME ÉDITION

AUGMENTÉE PAR L'AUTEUR, ENRICHIE DE NOUVELLES GRAVURES SUR ACIER
Et avec reproduction de la planche de la première édition par BARBIET



PARIS

GARNIER FRÈRES, LIBRAIRES-ÉDITEURS
6, RUE DES SAINTS-PÈRES, 6

1854

NOVA CAPITAL DA UNIÃO

RELATORIO PARCIAL

APRESENTADO

Ao Exm. Sr. Dr. ANTONIO OLYNTHO DOS SANTOS PIRES, Digníssimo
Ministro da Indústria, Viação e Obras Públicas

POR

L. CRULS

Chefe da Comissão

RIO DE JANEIRO

Typo-lit. Carlos Schmidt. — successor de H. Lombréris. — Assembléa, 75

1892

Os trabalhos de campo para demarcação de localidades e as expedições científicas de maior fôlego geralmente envolviam a participação de outros órgãos públicos, como o Exército e a Repartição Geral dos Telégrafos, mas eram fortemente dependentes da infraestrutura do Observatório. A contínua cessão de equipamentos e funcionários desfalcava enormemente a instituição, com prejuízo ao trabalho científico e à rotina do Observatório, o que merecia constantes protestos por parte dos diretores.

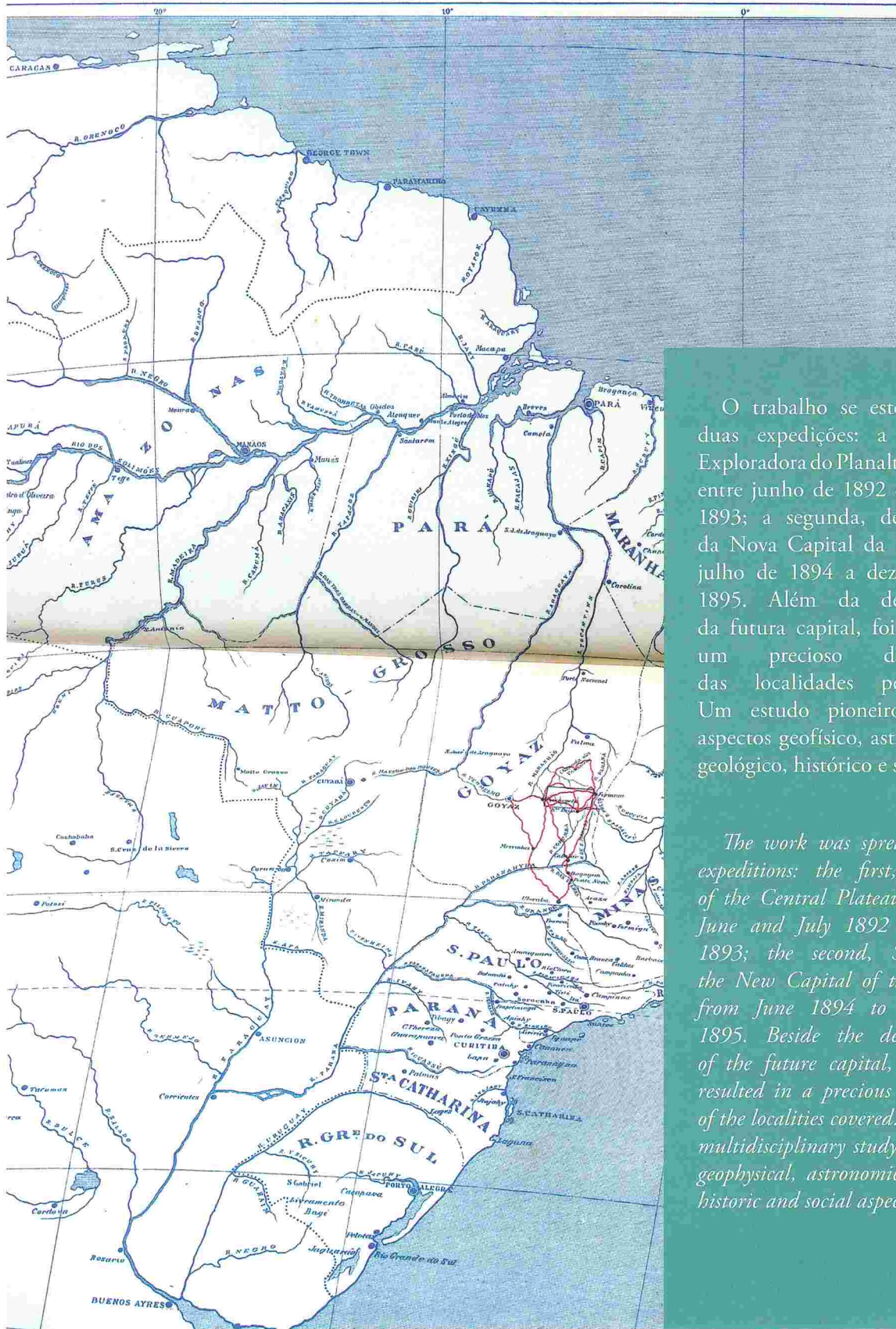
E foi o próprio Luiz Cruls, então diretor, a receber a chefia da Comissão Exploradora que partiria em busca da demarcação do Planalto Central do Brasil. Criada em 17 de maio de 1892, no âmbito do Ministério da Indústria, Viação e Obras Públicas, tinha o objetivo de explorar e demarcar a área onde, em observância ao disposto na Constituição Federal, deveria instalar-se a futura capital do país. O Observatório ainda cedeu para os trabalhos da Comissão mais cinco funcionários: dois astrônomos, o encarregado dos estudos de micrografia e dois mecânicos, além de colocar à disposição os servidores necessários aos trabalhos de escritório.

The fieldworks to demarcate locations and the scientific expeditions of greater importance generally involved the participation of other government agencies, such as the Army and the General Bureau of Telegraphs, but were strongly dependent of the Observatory's infrastructure. The continual transfer of equipment and personnel greatly embezzled the institution, with loss of the Observatory's scientific work and routine, which caused constant protests from the directors.

And it was Luiz Cruls, then head of the Observatory, who directed the Exploratory Commission that would go in the search of the demarcation of the Central Plateau of Brazil. Created on May 17, 1892, in the ambit of the Ministry of Industry, Transport and Public Work, it had the objective of exploring and demarcating the area where, in observance to the disposed in the Federal Constitution, should be installed the future capital of Brazil. The Observatory also handed over another five employees for the Commission works: two astronomers, the official for micrographic studies and two mechanics, besides making available the necessary employees needed for the office work.

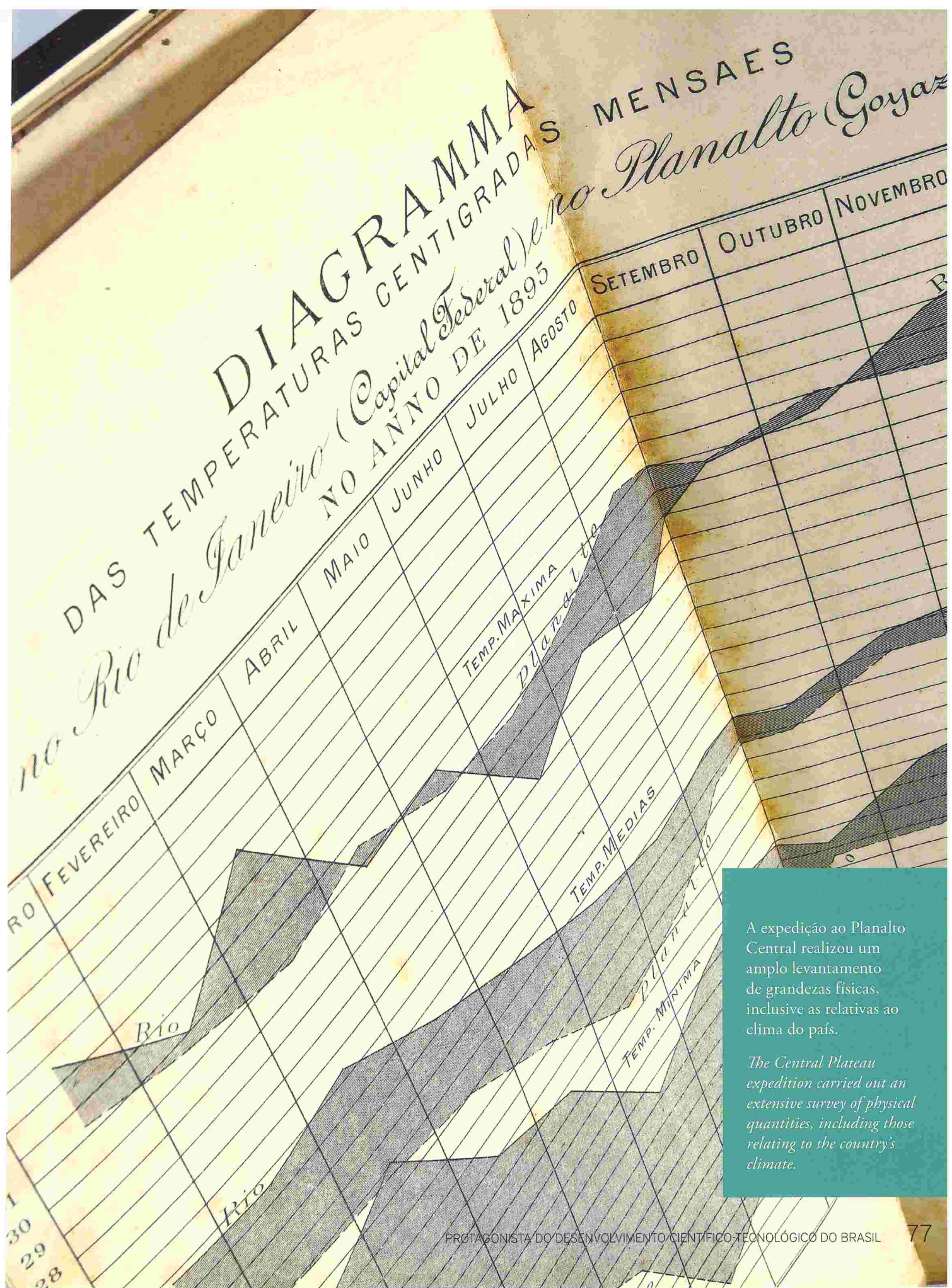
MAPPA DO BRAZIL

MOSTRANDO A POSIÇÃO DO DISTRICTO FEDERAL DEMARCAO
assim como os principaes caminhamentos levantados pela Comissão



O trabalho se estendeu em duas expedições: a primeira, Exploradora do Planalto Central, entre junho de 1892 e maio de 1893; a segunda, de Estudos da Nova Capital da União, de julho de 1894 a dezembro de 1895. Além da demarcação da futura capital, foi realizado um precioso diagnóstico das localidades percorridas. Um estudo pioneiro sob os aspectos geofísico, astronômico, geológico, histórico e social.

The work was spread in two expeditions: the first, Explorer of the Central Plateau, between June and July 1892 and May 1893; the second, Studies of the New Capital of the Union, from June 1894 to December 1895. Beside the demarcation of the future capital, the work resulted in a precious diagnostic of the localities covered. A pioneer multidisciplinary study including geophysical, astronomic, geologic, historic and social aspects.



A expedição ao Planalto Central realizou um amplo levantamento de grandezas físicas, inclusive as relativas ao clima do país.

The Central Plateau expedition carried out an extensive survey of physical quantities, including those relating to the country's climate.

O Observatório consolidava assim o seu papel de depositário de dados sobre o território brasileiro, que foi ampliado com a implantação da rede nacional de estações meteorológicas. A partir de 1909, quando passou à subordinação do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, investiu grande parte de seu orçamento na instalação de estações meteorológicas e na padronização dos procedimentos de trabalho. Ao final de 1916 havia um total de 222 estações distribuídas no país, sendo mais da metade delas mantidas diretamente pelo Observatório.

Henrique Morize envolveu-se particularmente com o estudo do clima e com a viabilização dessas estações, buscando, inclusive, aproveitar a infraestrutura montada para associar a observação dos fenômenos magnéticos às séries de levantamentos climáticos. Com esse propósito, em 1912, reorganizou a Seção de Meteorologia e Física do Globo do Observatório em três setores: um dedicado às observações meteorológicas locais, redução e registro; outro encarregado da coleta e análise das observações realizadas no território nacional para confecção de mapas e arquivo de documentos, e o terceiro, dedicado à coordenação geral e ao estudo da geodinâmica.

Em maio de 1921, porém, durante o processo de transferência para o novo campus, uma reforma ministerial desdobrou a Diretoria de Meteorologia e Astronomia em duas instituições: Diretoria de Meteorologia e Observatório Nacional. Na sequência, o novo regimento do ON, aprovado no mesmo ano, excluiu a atribuição de estudos do clima.

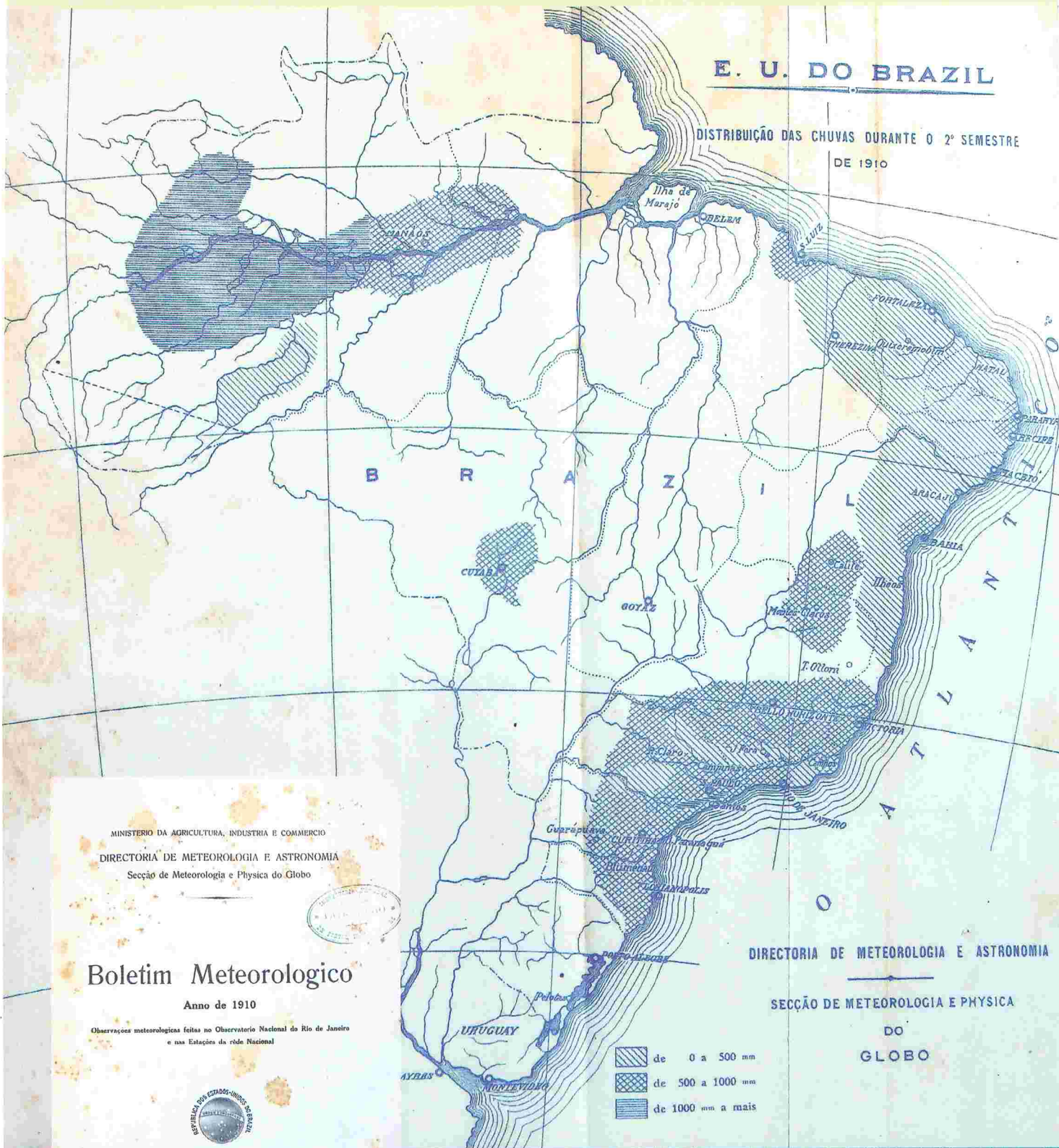
The Observatory therefore consolidated its role of depositary of data on the Brazilian territory, which was enlarged with the implementation of the national weather stations network. From 1909 onwards, when it became subordinate to the Ministry of Agriculture, Industry and Commerce, the Observatory invested a large part of its budget in the installation of the weather stations in the country and in the standardization of work procedures. At the end of 1919 there were a total of 222 stations distributed throughout the country, more than half being maintained directly by the Observatory.

Henrique Morize particularly engaged himself with the study of the climate and the viability of these stations in the territory, seeking even to seize the set up infrastructure to associate the observation of magnetic phenomena to the series of climate surveys. With this purpose, in 1912, he reorganized the Meteorology and Physics of the Globe Session in three parts: one dedicated to local meteorological observations, reduction and register; another commissioned for the collection and analyzes of the observations accomplished in the territory for the confection of maps and archive of documents, and a third dedicated to the general coordination and the geodynamic study.

In May 1921, however, during the transfer process to the new campus, a new ministerial reform divided the Department of Meteorology and Astronomy in two institutions: Department of Meteorology and Observatório Nacional. As a result, the new ON statute, approved the same year, excluded the attribution of climatic studies.

E. U. DO BRAZIL

DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS DURANTE O 2º SEMESTRE DE 1910



MINISTERIO DA AGRICULTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO
DIRECTORIA DE METEOROLOGIA E ASTRONOMIA
Secção de Meteorologia e Physica do Globo

Boletim Meteorologico

Anno de 1910

Observações meteorológicas feitas no Observatorio Nacional do Rio de Janeiro e nas Estações da rede Nacional



SEBASTIEN LAFITTE
L'ÉDITION D'ART
GAUTHIER
20, RUE DE CASIMIR, DIJONNAISES
PARIS, 45, RUE DE L'ÉCOLE

DIRECTORIA DE METEOROLOGIA E ASTRONOMIA
SECÇÃO DE METEOROLOGIA E PHYSICA
DO GLOBO

- de 0 a 500 mm
- de 500 a 1000 mm
- de 1000 mm a mais

Estudo do clima do território brasileiro; atribuição original do Observatório Nacional.

Climatic studies in the Brazilian territory; attribution of the Observatório Nacional.

Redes geofísicas do território nacional

Geophysical networks nationwide

Os levantamentos geofísicos do território brasileiro, realizados de forma pioneira pelo Observatório Nacional, resultaram na implantação de redes de referência do campo magnético terrestre, em 1915, com a criação do Observatório Magnético de Vassouras, e do campo de gravidade terrestre, a partir de 1955. A implantação dessas redes significou a ampliação do conhecimento das dimensões do território brasileiro para além de suas coordenadas geográficas.

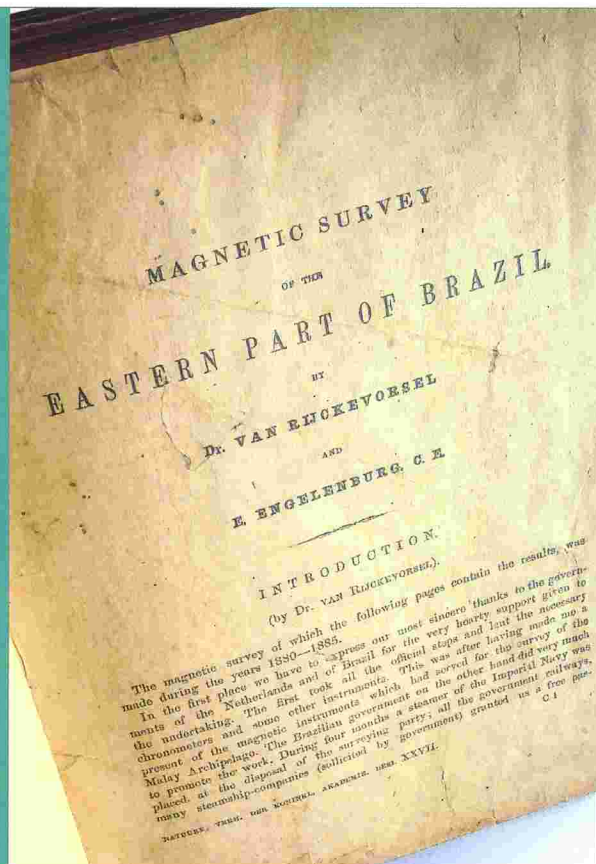
O Observatório Nacional refez o percurso de Van Rieckevorsehn, com o objetivo de rever as determinações magnéticas e completar seu levantamento geográfico, usando agora melhores condições técnicas.

The geophysical surveys of the Brazilian territory, accomplished in a pioneer way by the Observatório Nacional resulted in the implementation of reference networks of the Earth's magnetic field in 1915, with the creation of the Vassouras Magnetic Observatory, and of the Earth's gravity field, in 1955. The implantation of the networks signified the broadening of knowledge of the dimensions of the Brazilian territory beyond its geographic coordinates.

The Observatório Nacional remade Van Rieckevorsehn's course, in order to review the magnetic determinations and complete his geographic survey, using better techniques.

As primeiras medidas sistemáticas de campo magnético no Brasil são creditadas ao holandês Van Rieckevorsehn que, no período 1880–1885, realizou um levantamento dessa grandeza na região leste do Brasil.

The first systematic magnetic fields measurements in Brazil are credited to the Dutchman Van Rieckevorsehn who, in the period 1880–1885, accomplished a survey of this physical quantity in the eastern region of Brazil.

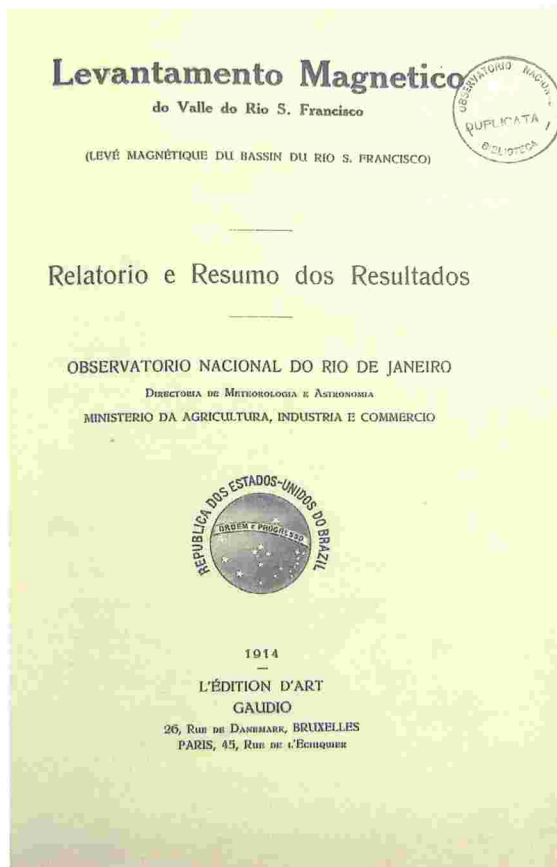


O relatório *Levantamento Magnético do Valle do Rio São Francisco*, apresentado por Domingos Costa, contribuiu de forma ímpar para a geografia do interior dos estados de Minas Gerais e Bahia.

The Valle do Rio São Francisco Magnetic Survey report, presented by Domingos Costa, contributed in a unique way to the geography of the countryside of the states of Minas Gerais and Bahia.

Realizado sob a chefia de Domingos Costa, entre outubro de 1910 e setembro de 1911, o trabalho abrangeu uma extensão linear de 2.490 Km.

Accomplished under the direction of Domingos Costa, between October 1910 and September 1911, the work covered a linear extension of 2,490 Km.



A pesquisa geofísica de forma integrada era frequentemente destacada na documentação do ON, como no relatório de Henrique Morize por ocasião do primeiro centenário da instituição, em 1927:

“A marcha dos fenômenos magnéticos depende mais das observações diretas, que repetidas a intervalo suficiente, fornecem a variação desses elementos (...) É esta uma das razões por que devem ser multiplicadas as observações com frequência, pois é da lei do magnetismo terrestre que qualquer de seus elementos, declinação, inclinação e componente direto de intensidade, ou seus equivalentes, dependem um dos outros, de tal maneira que a declinação se pode em alguns casos deduzir deles e de outros elementos que complicam às vezes suas manifestações, como por exemplo, é o caso das variações da chamada constante solar e os fenômenos de eletricidade terrestre. Por isso o Observatório, além de colecionar desde o tempo do Dr. Cruls as antigas observações, vem calculando as fórmulas que podem dar o valor da declinação na função do elemento tempo. Diversas fórmulas foram assim obtidas pelo Dr. Cruls, e depois por H. Morize, sendo que ultimamente o Dr. Alix Lemos obteve para os anos recentes uma equação que dá o valor da declinação com grande exatidão.” (MORIZE, 1987, p.156)

Com o fim de implementar um programa de observações contínuas, em 1913 foi iniciada a instalação do Observatório Magnético de Vassouras. Com estrutura para a realização de observações absolutas e registro contínuo, passou a colaborar com o esforço internacional de estudo do tema. Seus resultados contribuíram para a primeira representação mundial do campo geomagnético elaborada pela Carnegie Institution of Washington, na década de 1940, como ainda continuam subsidiando inúmeros estudos baseados no monitoramento contínuo das variações do campo. São exemplos a contribuição aos modelos do campo geomagnético elaborados e publicados regularmente, como o *International Geomagnetic Reference Field-IGRF*, e às análises que fundamentam o conhecimento do clima espacial e a estimativa da condutividade elétrica do interior da Terra, entre outros.

The geophysical research in an integrated manner was often highlighted in the ON documentation, as in the report prepared by Henrique Morize on the occasion of the institution's first centenary in 1927:

“The headway of magnetic phenomena depends more on direct observations, if repeated at adequate intervals, supply the variations of these elements. (...) This is one of the reasons why the observations should be multiplied frequently, as it's the law of the earth's magnetism that any of its elements, declination, inclination and component of direct intensity, or their equivalents, depend of each other, in such a way that declination may in some cases be deduced from these and other elements, which sometimes cause effects on their manifestations, such as is the case of the so-called solar constant variations and terrestrial phenomena of electricity. For this reason the Observatory in addition to collecting the ancient observations since Dr. Cruls' time, has been calculating the formulae which can give the value of declination in the function of the time element. Various formulae were obtained by Dr. Cruls, and later by H. Morize, and lately Dr. Alix Lemos achieved for the recent years an equation that gives declination value with great accuracy.” (MORIZE, 1987, p.156)

*In order to implement a continual observation program, the installation of the Vassouras Magnetic Observatory was initiated in 1913. With structure for absolute observations and to continuous record, it began collaborating with the international effort to study the issue. The results contributed to the first world representation of the magnetic field elaborated by the Carnegie Institution of Washington, in the 1940's, and still continue to subsidize innumerable studies based on the continuous monitoring of variations of Earth's magnetic field. Are examples, the contribution to subsequent Earth magnetic field models published regularly, such as the *International Geomagnetic Reference Field-IGRF*, and the analysis that substantiated knowledge of the space weather and the estimate of the electrical conductivity of earth's interior, among others.*

Observatório Magnético
de Vassouras, em funcionamento
contínuo desde 1915.

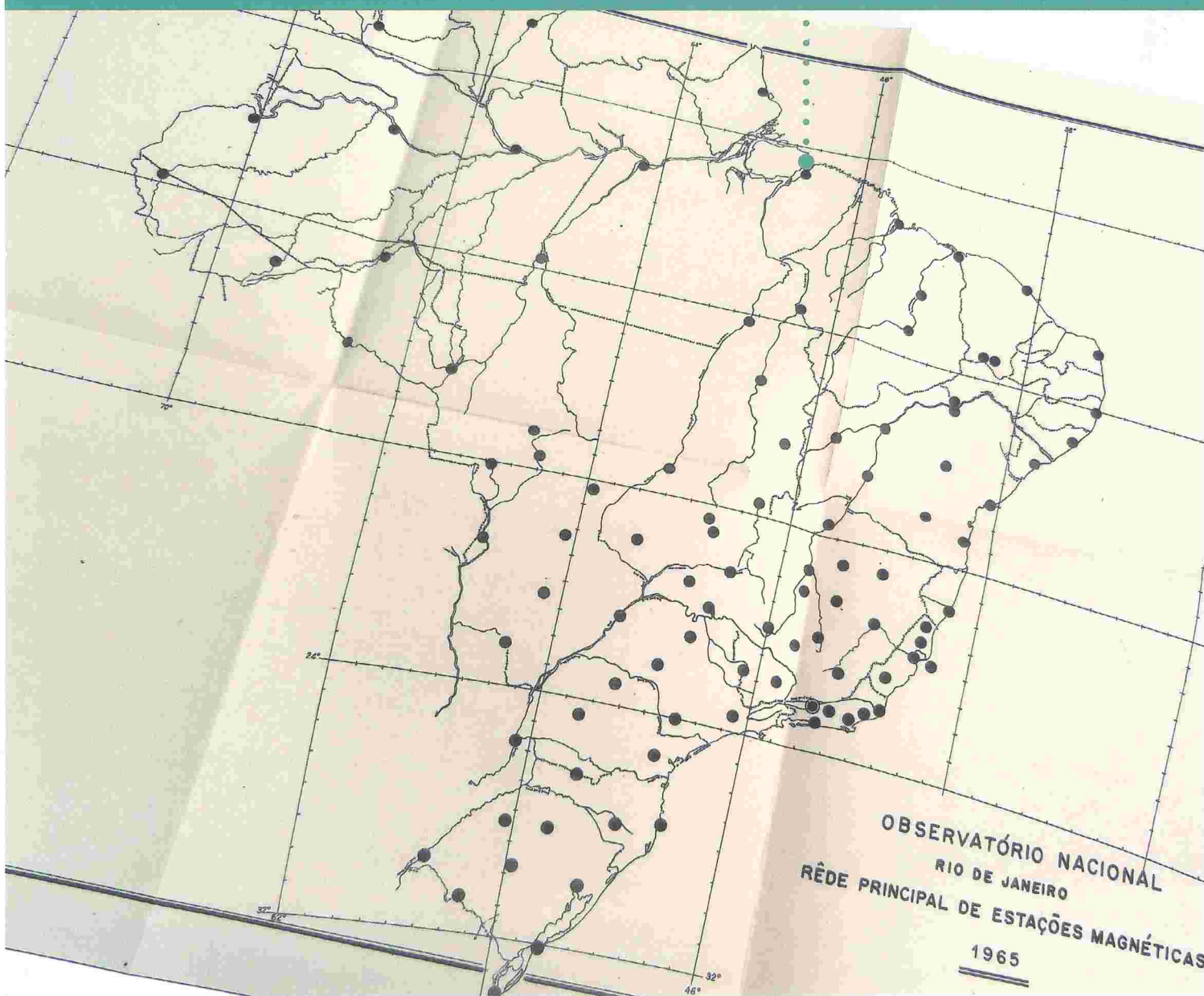
*Observatório Magnético de Vassouras
(Vassouras Magnetic Observatory),
in continuous operation since 1915.*



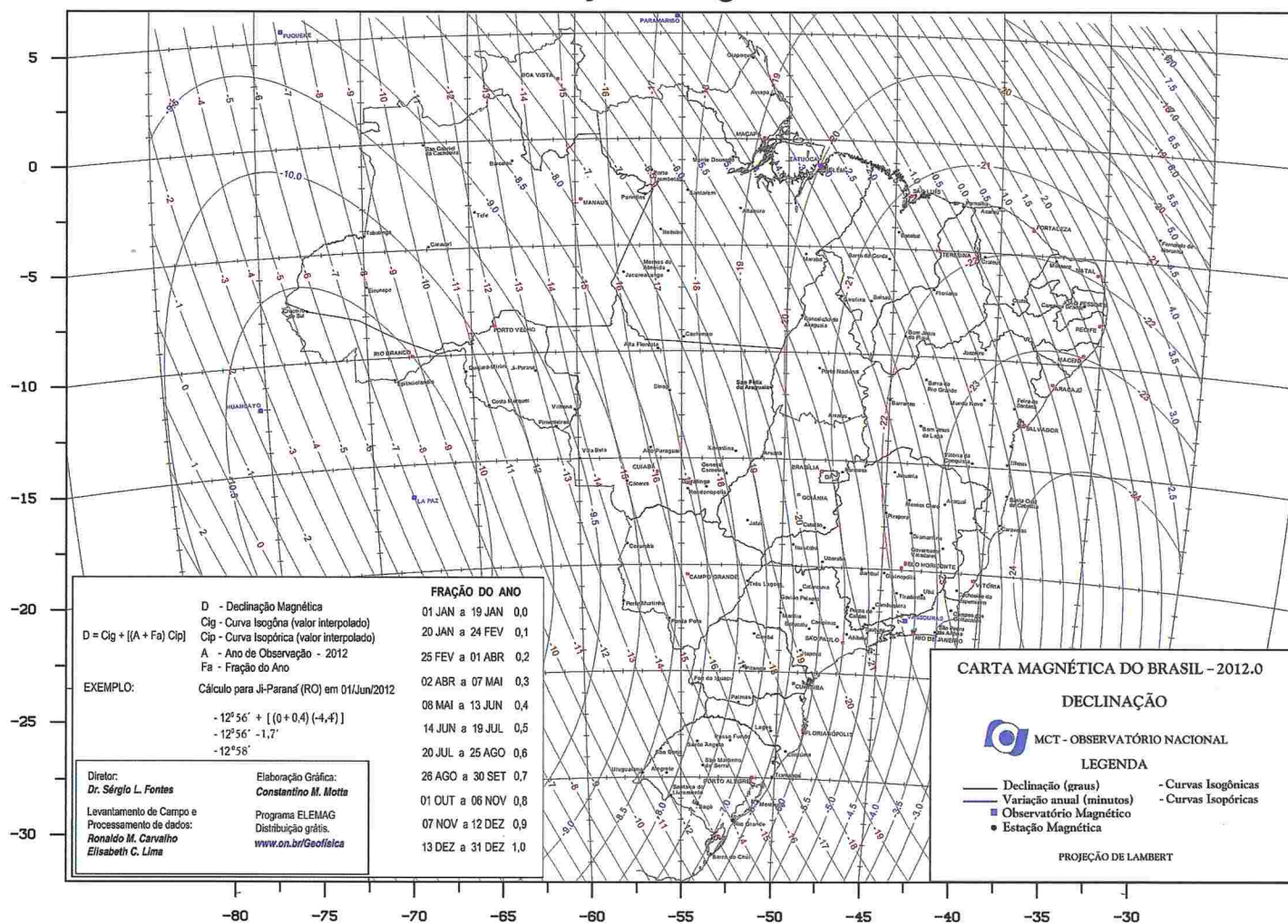


Localização do Observatório Magnético de Tatuoca, na Ilha de mesmo nome, no Pará. Em atividade contínua e contando com permanente atualização tecnológica, o OMT realiza medidas absolutas e medidas da variação diária do campo magnético terrestre.

Location of the Tatuoca Magnetic Observatory, on the isle of the name, in Pará, Brazil. In continuous activity, the OMT performs absolute measures and daily variation measures of Earth's magnetic field. In 2007 modern electronic magnetometers were installed.



Declinação Magnética 2012.0



O Observatório Magnético de Tatuoca teve origem em 1933, na oportunidade do Segundo Ano Polar Internacional. A estação, que havia sido fechada após esse evento, foi reaberta em 1957, por ocasião do Ano Geofísico Internacional (julho 1957 – dezembro 1958). Com a aquisição de um variógrafo de última geração, o ON contribuiu com o estudo da variação diária do campo magnético, particularmente importante na região próxima ao equador terrestre.

O trabalho dos Observatórios Magnéticos de Vassouras e Tatuoca é complementado com a rede de estações de campo implantadas no território nacional. A cada cinco anos, cada uma das estações é “reocupada” gerando novas medidas do campo magnético local que irão compor a Carta Magnética Brasileira.

The Observatório Magnético de Tatuoca – OMT (Tatouca Magnetic Observatory) was originated in 1933, when the Second International Polar Year was held. Closed after the event the station was reopened in 1957, by occasion of the International Geophysical Year (July 1957 to December 1958). With the acquisition of a next-generation of variographs ON contributed to the study of the daily variation of the magnetic field, particularly important in the region close to Earth’s equator.

The function of the Magnetic Observatories of Vassouras and Tatuoca is complemented by the network of field stations implanted in the territory. Every five years, each of the stations is “reoccupied”, new local magnetic field measurements are made to compose the Brazilian Magnetic Map.

A Rede Geomagnética abrange todas as regiões do país. Muitas das quase 300 estações estão, ainda hoje, localizadas em locais ermos, o que, de alguma forma, reedita o caráter das antigas comissões organizadas pelo Observatório, de levantamento de dados de interesse de diversos campos científicos.

A base de dados acumulada com o trabalho do ON, aliada à constante atualização dos equipamentos, vem possibilitando a ampliação das linhas de pesquisa em geomagnetismo. Desde 2007, o projeto Rede Brasileira de Observatórios Magnéticos–REBOM, em resposta à crescente demanda por dados nessa área, vem ampliando o número de observatórios magnéticos no país e instalando estações itinerantes em locais de interesse científico no território brasileiro. O eletrojato equatorial e a anomalia magnética do Atlântico Sul são duas feições importantes do campo magnético terrestre que têm no Brasil uma localização privilegiada para estudá-las. Um exemplo de demanda tecnológica atual do geomagnetismo está relacionada com seu uso na estabilização e no controle navegacional de satélites de comunicação e de monitoramentos diversos.

The Geomagnetic Network includes all regions of the country. Many of the almost 300 stations are, until today, located in retired places, which somehow, re-edits the character of the ancient commissions, of surveying data of interest of various scientific fields, organized by the Observatory.

The accumulated data base with the ON's work, allied to the constant updating of equipments, has made possible the amplification of research lines in geomagnetism. Since 2007, the REBOM project—Rede Brasileira de Observatórios Magnéticos (Brazilian Magnetic Observatory Network), answering demands for data in this area, has been enlarging the number of magnetic observatories in the country and installing itinerant stations in places of scientific interest in the territory. The equatorial electrojet and the South Atlantic magnetic anomaly are two important features of the earth's magnetic field that have Brazil as prime location for their study. An example of current technological demands of geomagnetism is related to its use in stabilization and navigational control of communication satellites and other monitoring.



Implantação de uma estação geomagnética de longo período em Itacuruba, no sertão pernambucano, junto ao observatório astronômico do projeto IMPACTON, do Observatório Nacional.

Implementation of a long period geomagnetic station in Itacuruba, in the Pernambuco semi-arid region, together with the astronomical observatory of the Observatório Nacional's IMPACTON project.

Outra área de estudo tradicional do ON é a do campo da gravidade terrestre no Brasil. Assim como o geomagnetismo, trata-se de uma questão científica que envolve uma abordagem global e da qual o Brasil não pode se excluir devido a sua grande extensão territorial.

Ainda que as medidas gravimétricas tenham sido uma constante no trabalho geofísico do Observatório Nacional, o levantamento gravimétrico do território brasileiro, de forma sistemática, só foi inaugurado em 1955. Com o auxílio do CNPq, foram adquiridos os equipamentos que permitiram a rápida expansão da rede, inclusive com ligações às redes de países vizinhos.

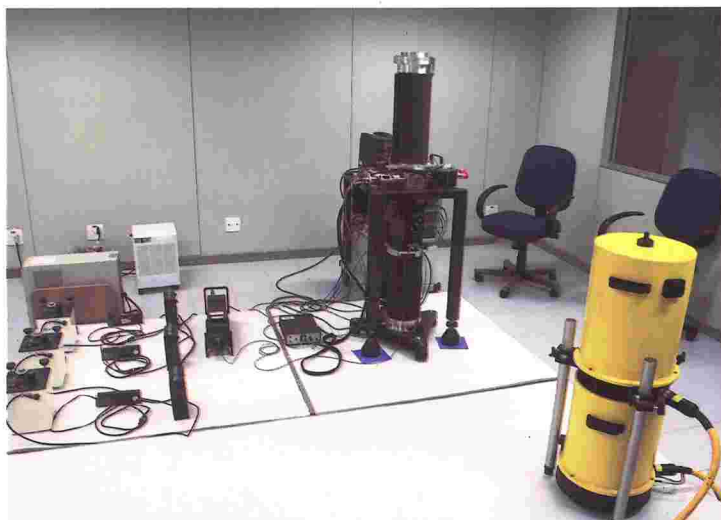
Another traditional area of studies of ON is the Earth gravity field in Brazil. As with geomagnetism, it is a scientific issue whose approach should involve scientific institutions worldwide and of which Brazil cannot excluded itself due to its large territorial extension.

Even though the gravimetric measurements have been a constant in the Observatório Nacional's geophysics work, the systematic gravimetric survey of the territory, was only initiated in 1955. With the assistance of CNPq the equipment that allowed the network's rapid expansion was purchased, including liaison to the networks of neighboring countries.



Acompanhando a evolução tecnológica e as demandas de diversos setores, principalmente indústrias de mineração e de petróleo, além da comunidade científica e laboratórios metrológicos, em 1978 o ON iniciou a implantação da Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira–RGFB. Como rede de âmbito nacional, a RGFB reúne, em 2012, um conjunto de 631 estações gravimétricas de alta precisão referidas ao gravímetro absoluto instalado em Vassouras (RJ).

Following the technological development and the demands of various sectors, mainly mining and oil industries, besides the scientific community and metrological laboratories, in 1978 the ON initiated the implementation of the Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira–RGFB (Brazilian Fundamental Gravimetric Network). As a national network, RGFB adjoins in 2012, a set of 631 high precision gravimetric stations connected to the absolute gravity meter installed in Vassouras (RJ).

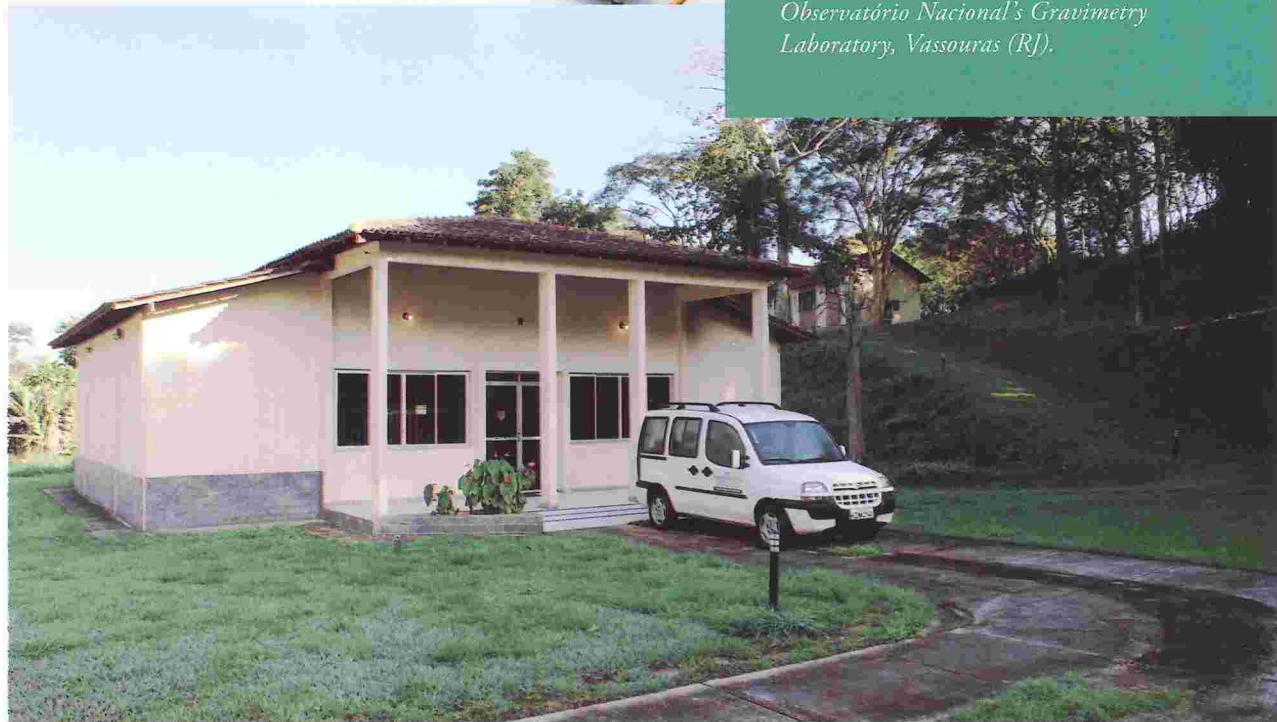


Gravímetros relativos à esquerda e gravímetros absolutos ao fundo e à direita, posicionados sobre pilares no Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional.

Relative gravity meters at the left and absolute gravity meters at the back and right, positioned upon pillars of the Observatório Nacional's Gravimetry Laboratory.

Abaixo:
Instalações do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional, Vassouras (RJ).

*Above:
Observatório Nacional's Gravimetry Laboratory, Vassouras (RJ).*



Sismologia no Brasil

Seismology in Brazil

O primeiro sismógrafo do Observatório Nacional, um pêndulo tríptico do tipo Rebeur-Ehlert, teria chegado ao Morro do Castelo em 1892. Durante o ano de 1900, um serviço regular de medidas sismológicas já se encontrava em funcionamento, a cargo do astrônomo auxiliar Henrique Morize.

Os primeiros pêndulos foram substituídos, pouco depois, pelo sismógrafo Bosch-Omori (modelo de Estrasburgo), de 100 Kg, oferecido pelo Observatório de Tóquio, que buscava estabelecer uma rede de cooperação no tema, considerando particularmente a posição antípoda da cidade do Rio de Janeiro.

No 3º Congresso Científico Latino-Americano, realizado no Rio de Janeiro em agosto de 1905, Henrique Morize apresentou um conjunto de resultados no trabalho “Desvios da Vertical e Movimentos Sísmicos no Rio de Janeiro”. Foram comparados resultados de observações com o uso dos pêndulos Ehlert e Bosch-Omari. Dada a instalação precária do Observatório, no Morro do Castelo em processo de desmonte, ao final do texto Morize não deixou de ressaltar que:

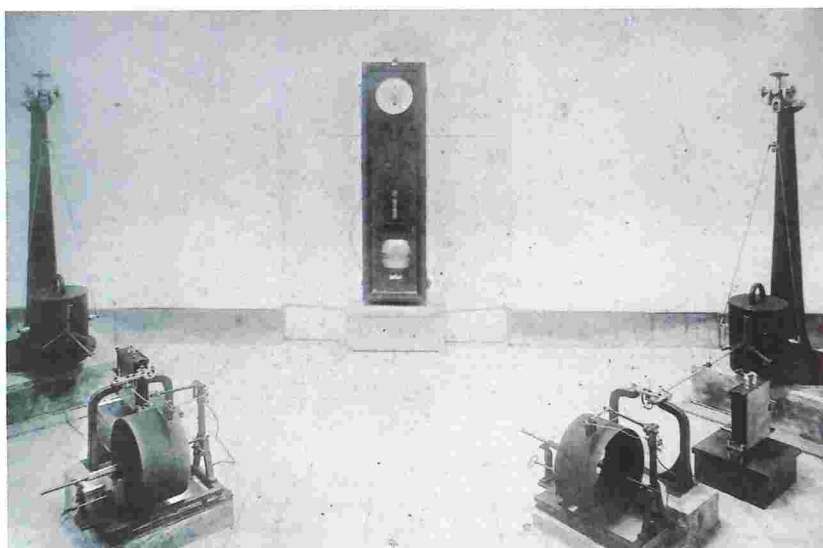
“Os choques registrados, quer pelo aspecto, quer pela tensidade, não se podem confundir com abalos que poderiam ter sido causados pelas explosões de dinamite exigidas pelas atuais demolições da fralda SW do morro do Castelo.”

The first Observatório Nacional seismograph, a triple pendulum-type Rebeur-Ehlert, would have landed at Morro do Castelo in 1892. During the year 1900, a regular seismological measurement service was already functioning, with the auxiliary astronomer Henrique Morize in charge.

The first pendulums were replaced soon after by the 100 Kg seismograph Bosch-Omori (Strasbourg model), offered by the Tokyo Observatory that tried to establish a cooperation network of the theme, considering the antipode position of the city of Rio de Janeiro.

During the 3rd Latin-American Scientific Congress held in Rio de Janeiro in August 1905, Henrique Morize presented an ensemble of results in the paper “Deviations of the Vertical and Seismic Movements in Rio de Janeiro”. Results of observations using the pendulums Ehlert & Bosch-Omari were presented and compared. Given the precarious installation of the Observatory, with Morro do Castelo being dismantled, at the end of the text Morize pointed out that:

“The shocks registered, or by the aspect, or by the intensity, cannot be confused to shocks that could be caused by dynamite explosions demanded by the demolition of the south-west flap of the Hill.”



Sismógrafo Bosch-Omori
Bosch-Omori Seismograph

Abaixo:
Resultados apresentados no
3º Congresso Científico
Latino-Americano, em 1905.

Below:
Results presented in 1905
on 3rd Latin-American
Scientific Congress.

Fig. 3

FRAGMENTO DE UMA TEMPESTADE DE TREMORES

observada no Rio de Janeiro, durante os dias 10 e 11 de Agosto de 1900

Pendulo triplice de Ehlert

Pendulo SE



Pendulo NS



Pendulo SW



m. n.º

1 h. am

2 h.

3 h.

1107 NACIONAL

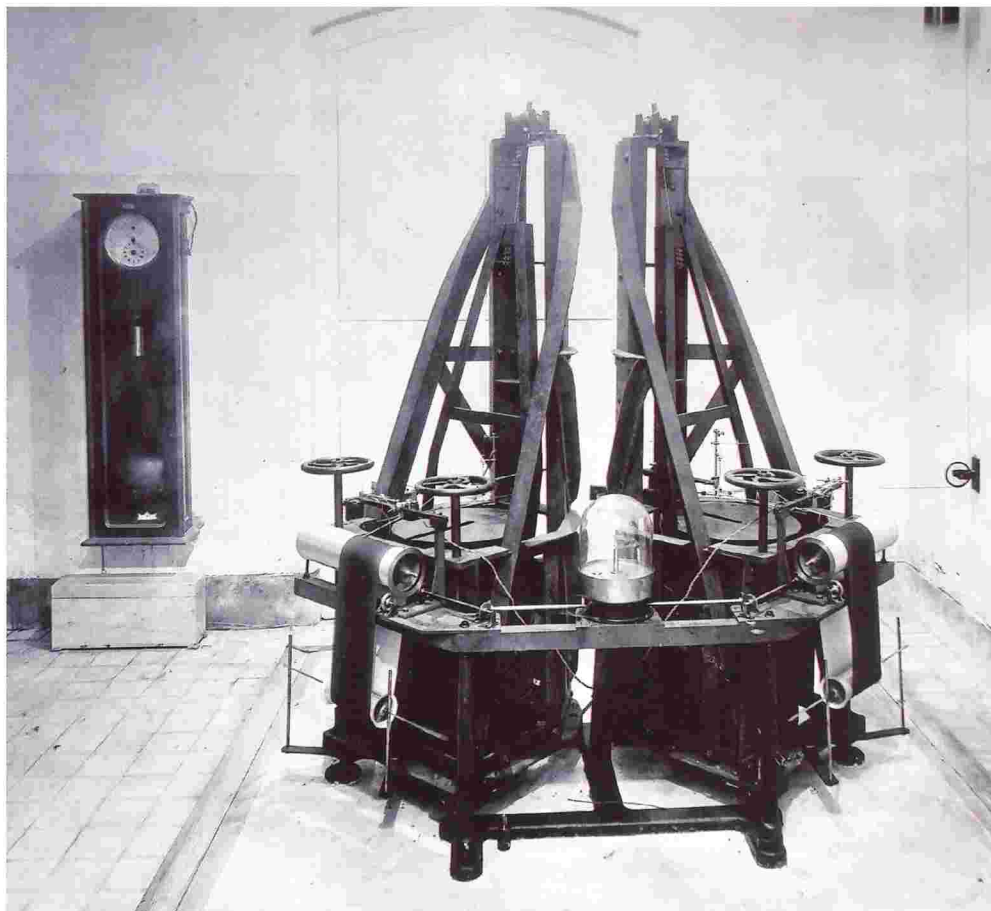
DESVIOS DA VERTICAL
E
MOVIMENTOS SISMICOS NO RIO DE JANEIRO

Memoria apresentada ao 3º Congresso Científico
Latino-Americano

PELO
DR. HENRIQUE MORIZE

- Sismógrafo Maicka, de 420 Kg, adquiridos ainda no Morro do Castelo.

Maicka Seismographs, 420 Kg, acquired when still at Morro do Castelo.



Alix Correa Lemos



Alix Correa Lemos (1877–1957) foi responsável pela área de sismologia do ON, tendo introduzido diversas inovações nos instrumentos. Fez parte do grupo de cientistas que criou a Sociedade Brasileira de Ciências (atual ABC), em 3 de maio de 1916, e ocupou interinamente a diretoria do ON entre 1929 e 1930.

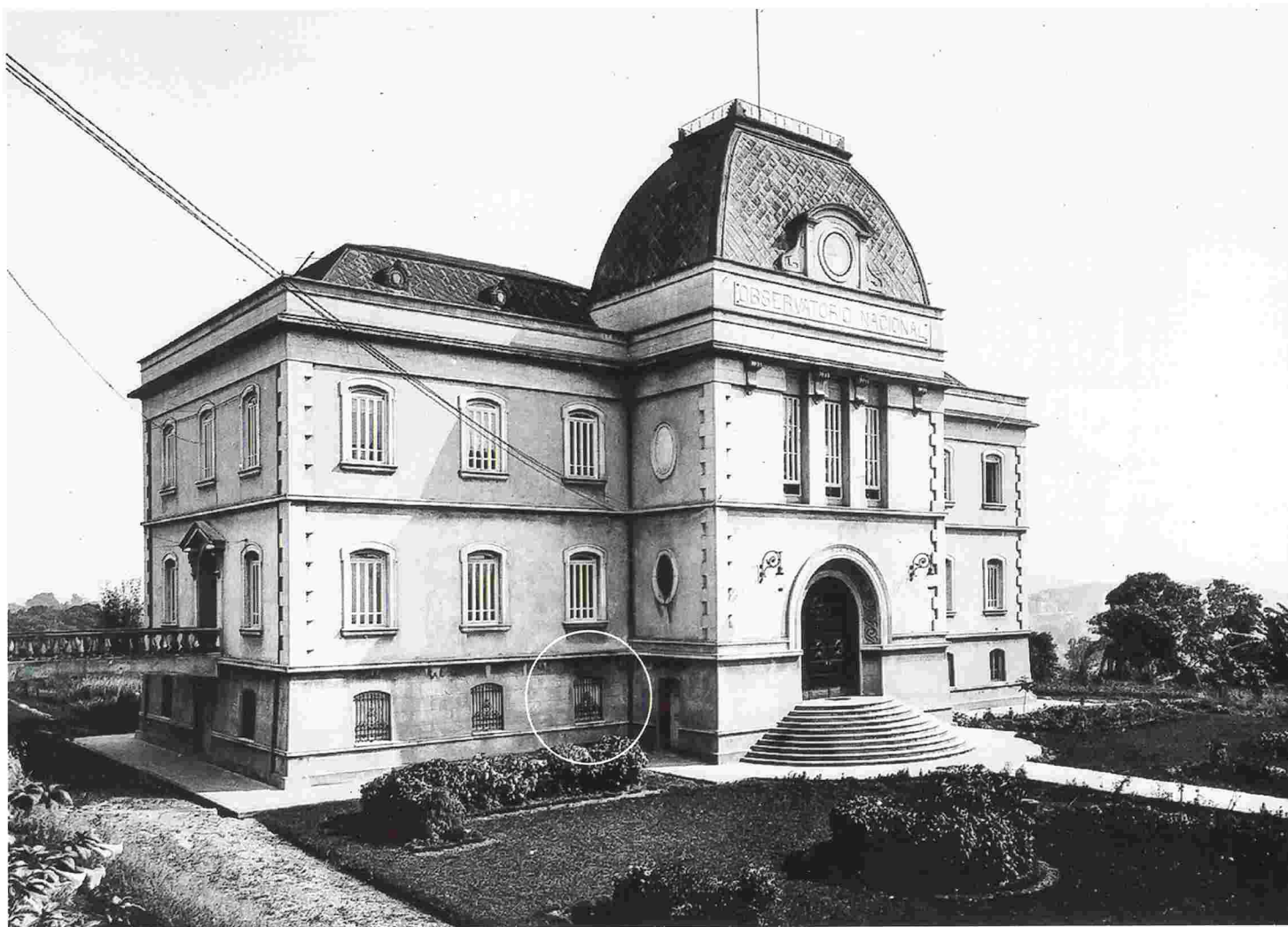
Além da sismologia, dedicou-se particularmente ao estudo das marés, com trabalhos publicados sobre a teoria dinâmica e o método harmônico de análise e previsão de marés. Com o Tide Predictor, instrumento desenvolvido por Lord Kelvin na Inglaterra e adquirido em 1911, o Observatório Nacional realizava a previsão sistemática dos níveis de maré para os principais portos do Brasil.

Alix Correa Lemos (1877–1957) was responsible for ON's seismology area, having introduced various innovations to the instruments. He was part of a group of scientists that created the Brazilian Society of Sciences (presently Brazilian Academy of Sciences – Academia Brasileira de Ciências - ABC) on May 3, 1916, and served as interim director of ON between 1929 and 1930.

In addition to seismology, he devoted himself especially to the study of the tides, with papers published on the dynamic theory and the harmonic method of analysis and forecast of tides. With the Tide Predictor, instrument developed by Lord Kelvin in England and purchased in 1911, the Observatório Nacional performed the regular forecast of the ocean tides for the main Brazilian ports.

Em 1922 os sismógrafos Milne Shaw, mais leves e dotados de registro fotográfico, foram instalados no primeiro andar do novo prédio sede do ON, sobre pilares plantados na rocha.

In 1922 the Milne Shaw seismographs, lighter and with photographic record, were installed on the first floor of the new ON building, on pillars planted in the rock.





Os sismógrafos Milne Shaw e o local de instalação no novo edifício do ON.

Milne Shaw seismographs installed at the new building.

Os instrumentos Milne Shaw funcionaram continuamente até o final dos anos 1950, quando foram substituídos pelos sismógrafos Sprengnether, de registro galvanométrico. Na mesma época, como parte da colaboração ao Ano Geofísico Internacional, foram instalados no ON quatro sismógrafos de longo período em parceria com o Observatório de Lamont, Universidade de Columbia (EUA).

Atualmente, o Laboratório de Sismologia do Observatório Nacional (código internacional RDJ), ainda instalado em seu local original, conta com equipamentos sismográficos de banda larga e sistema de aquisição de dados digitais. Os dados são disponíveis a grupos de pesquisa e aos interessados em geral.

The Milne Shaw instruments worked continuously until the end of 1950's, when they were replaced by Sprengnether seismographers, with galvanometric record. At this time, as part of the collaboration to the International Geophysical Year, four long period seismographs were installed at ON in a partnership with Lamont Observatory, Columbia University (EUA).

Presently, the Observatório Nacional Seismology Laboratory (international code RDJ), still installed in its original place, has broadband seismographic equipment and digital data acquisition system. Data is available to research groups and general public.

Ampliando as dimensões de conhecimento do território brasileiro

Amplifying the dimensions of knowledge of the Brazilian territory

O Observatório Nacional investe no conceito de estudo de grandezas geofísicas integradas, conjugando a pesquisa básica em geofísica com a geração de dados de importância fundamental para a tomada de decisão em projetos de infraestrutura para o desenvolvimento do país.

Na área de geotermia, o trabalho de compilação sistemática dos dados geotermiais no país permitiu, de forma pioneira, em 1996, a elaboração dos mapas de fluxo geotérmico no Brasil e continua com a avaliação de energia geotérmica em cada região do país.

Na área de petróleo e gás, o ON aplica métodos geofísicos diversos, desenvolve softwares para inversão de dados geofísicos e realiza interpretação integrada no estudo das bacias sedimentares brasileiras. Trabalho que recebeu especial suporte com a implantação do Pool de Equipamentos Geofísicos–PEGBR, por iniciativa da Rede Temática de Estudos Geotectônicos coordenada pela Petrobras.

The Observatório Nacional invests in the concept of studying geophysical quantities on an integrated framework, combining basic research to generate data crucial for decision making in infrastructure projects aiming the development of the country.

In the geothermy area, systematic compilation work of geothermal data in the country, allowed, in a pioneer way in 1996, the elaboration of geothermal flow maps in Brazil, continually updated since and continues with the evaluation of geothermal energy in each of the regions of the country.

In the area of oil and gas, ON applies various geophysical methods, develops software for the inversion of geophysical data and performs integrated interpretation in the study of Brazilian sedimentary basins. Research activities that received special support with the implementation of the Pool de Equipamentos Geofísicos–PEGBR (Geophysical Equipment Pool), by initiative of the Geotectonic Thematic Studies Network coordinated by Petrobras.

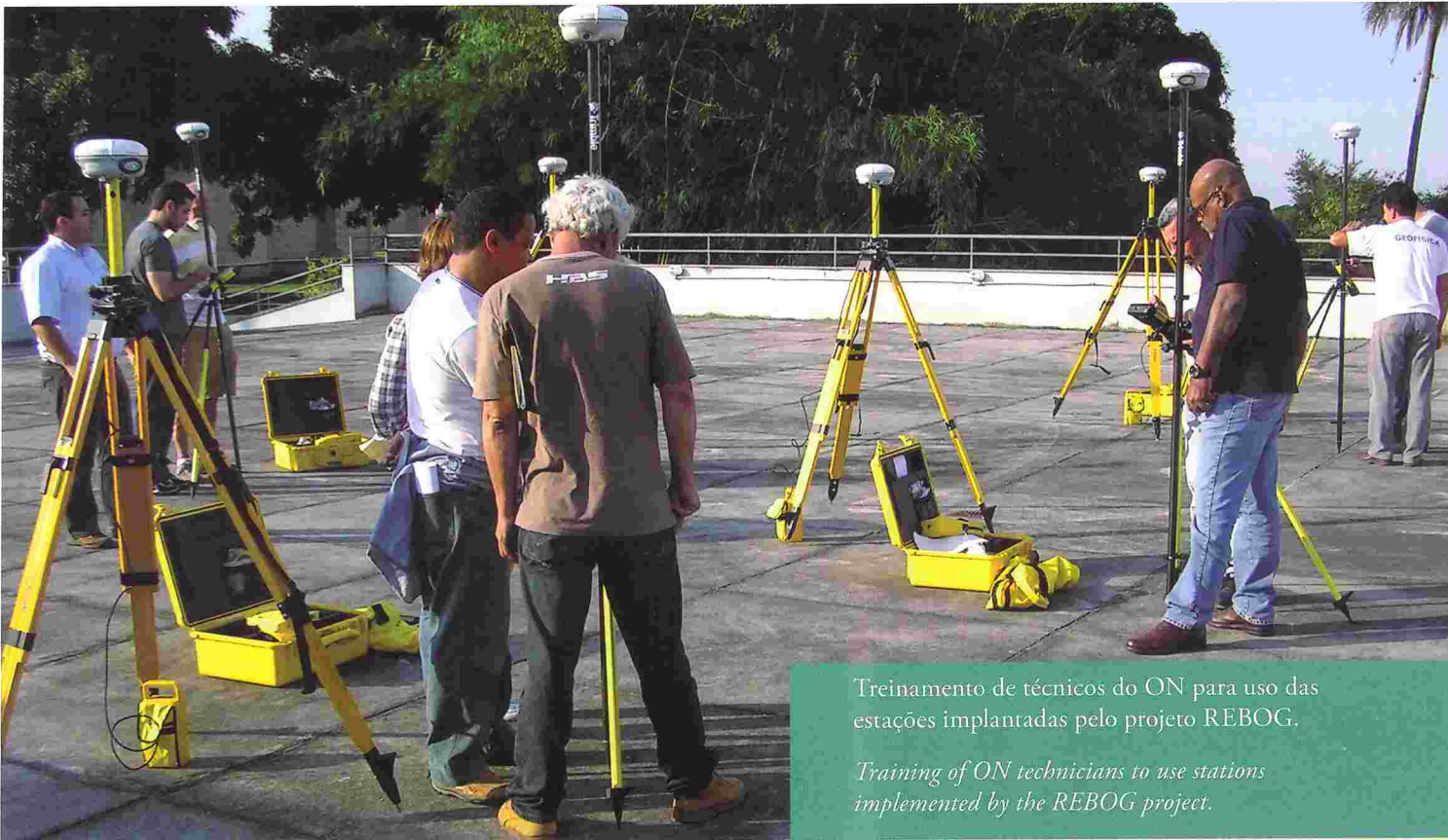


Instalado no ON, o PEGBR reúne instrumental para sismologia, gravimetria, magnetometria e geoeletricidade. Instrumentos de campo disponíveis para as instituições científicas associadas.

Installed at the ON, the PEGBR comprises instrumental for seismologic, gravimetric, magnetic and geo-electric studies available to associated Brazilian research groups. Field instruments for knowledge of the national territory.

Projeto REBOG – Rede Brasileira de Observatórios e Padrões Geofísicos

REBOG Project – Brazilian Network of Observatories and Geophysical Standards

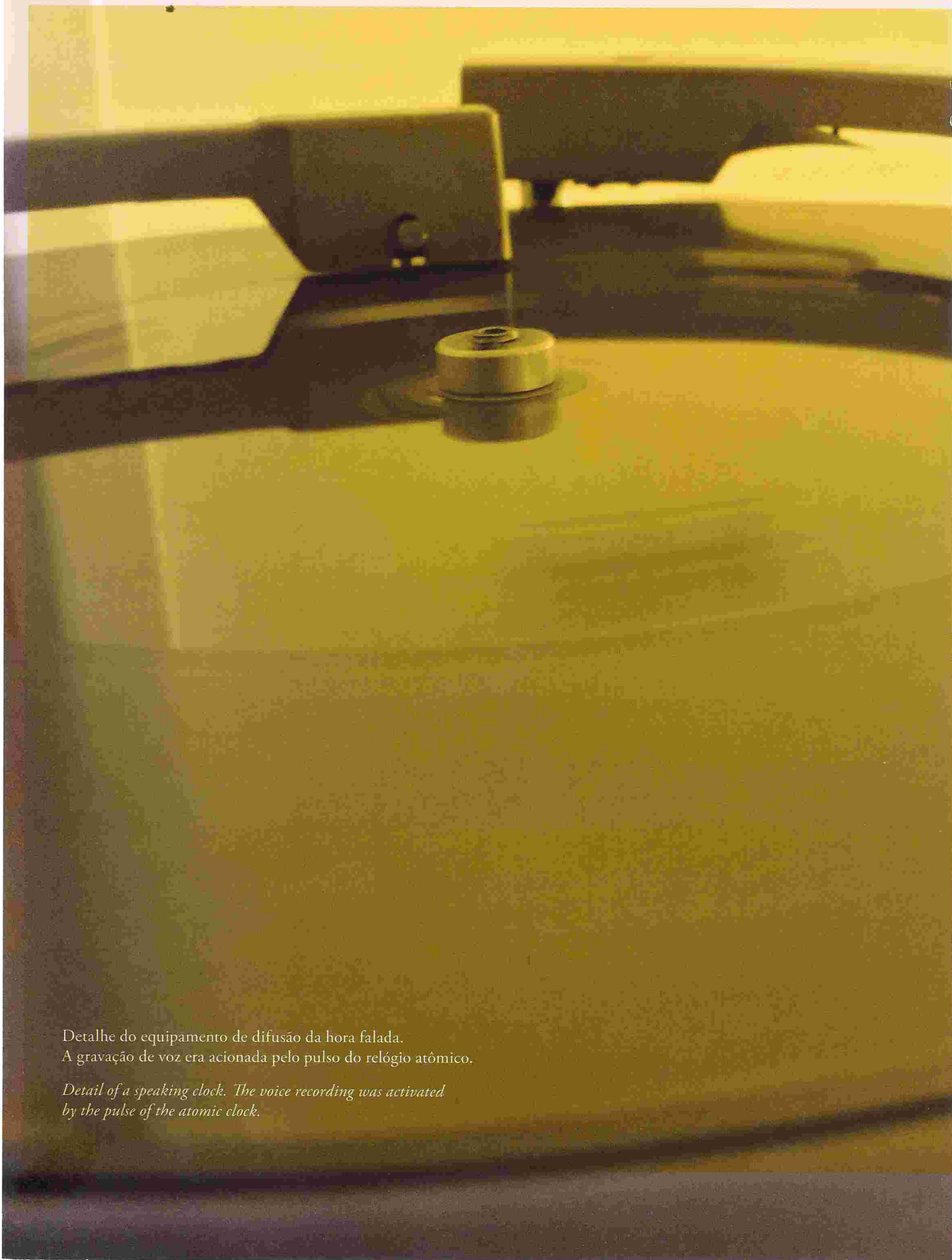


Treinamento de técnicos do ON para uso das estações implantadas pelo projeto REBOG.

Training of ON technicians to use stations implemented by the REBOG project.

Proposta inovadora de revisão das estruturas físicas e operacionais dos laboratórios de geomagnetismo, gravimetria e sismologia do Observatório Nacional, visando dinamizar as atividades de coleta, processamento, gestão e disseminação dos dados. Reunidos em rede, os laboratórios e projetos interagem mais efetivamente com seus congêneres nacionais e internacionais e com as demandas do setor produtivo, além de contribuir de maneira integrada para o conhecimento, ainda deficiente, da subsuperfície da Terra no território brasileiro.

Innovative proposal for revision of the physical and operational structures of Observatório Nacional geomagnetism, gravimetry and seismology laboratories. Integrated in a network, the laboratories and projects interact more effectively with their peers nationally and internationally and with the demands of the productive sector, besides contributing in an integrated manner for the knowledge, still deficient, of the Earth's subsurface under the Brazilian territory.



Detalhe do equipamento de difusão da hora falada.
A gravação de voz era acionada pelo pulso do relógio atômico.

*Detail of a speaking clock. The voice recording was activated
by the pulse of the atomic clock.*



Da pêndula ao césio,
do balão da hora ao sincronismo eletrônico:
metrologia em tempo e frequência no Brasil

From the pendulum to cesium, from the time ball to electronic
synchronism: time and frequency metrology in Brazil

A padronização da hora tornou-se necessária quando as cidades e regiões cresceram e aumentaram a comunicação entre si. Uma primeira iniciativa de padronização ocorreu na Europa, em conferência realizada em Roma, em 1833. A Terra foi dividida em faixas de horário dentro das 24 horas do dia, resultando para cada faixa de 15 graus uma hora diferente. No ano seguinte, em outubro de 1884, a Conferência de Washington adotou o meridiano de Greenwich como referência, que, no entanto, não foi imediatamente seguido por muitos países, incluindo o Brasil.

A conferência, com o objetivo de fixar um meridiano de referência, foi convocada pelo Governo dos Estados Unidos. Participaram 25 nações, sendo a maioria representada por diretores dos respectivos observatórios astronômicos nacionais. O Brasil se alinhou à posição francesa, a favor da adoção de um meridiano neutro, que não passasse nem na Europa nem na América. Luiz Cruls, diretor do Observatório do Rio de Janeiro e representante do Brasil, atuou como secretário da conferência, junto com os delegados da França e da Grã-Bretanha.

The standardization of time became necessary when cities and regions grew and increased the communication between each other. A first initiative of standardization occurred in Europe, in a conference in Rome in 1833. The Earth was divided in time tracks within the 24 hours of the day, resulting in a different hour for each 15 degrees track. In the following years, in October 1884, the Washington Conference adopted the Greenwich meridian as reference, which, was not immediately followed by many countries, including Brazil.

The conference, with the aim of securing a reference meridian, was convened by the United States Government. Twenty five governments participated, the majority represented by directors of their national astronomic observatories. Brazil aligned with the French position, in favor of adopting a neutral meridian, which did not cross Europe or America. Luiz Cruls, head of the Rio de Janeiro Observatory and Brazil's representative, acted as conference secretary, together with the delegates from France and Great-Britain.

RELATORIO

APRESENTADO

À S. Ex. o Sr. Conselheiro Ministro do Imperio, sobre os resultados da visita feita
a alguns dos principaes observatorios da Europa e dos Estados-Unidos

PELO DIRECTOR DO IMPERIAL OBSERVATORIO

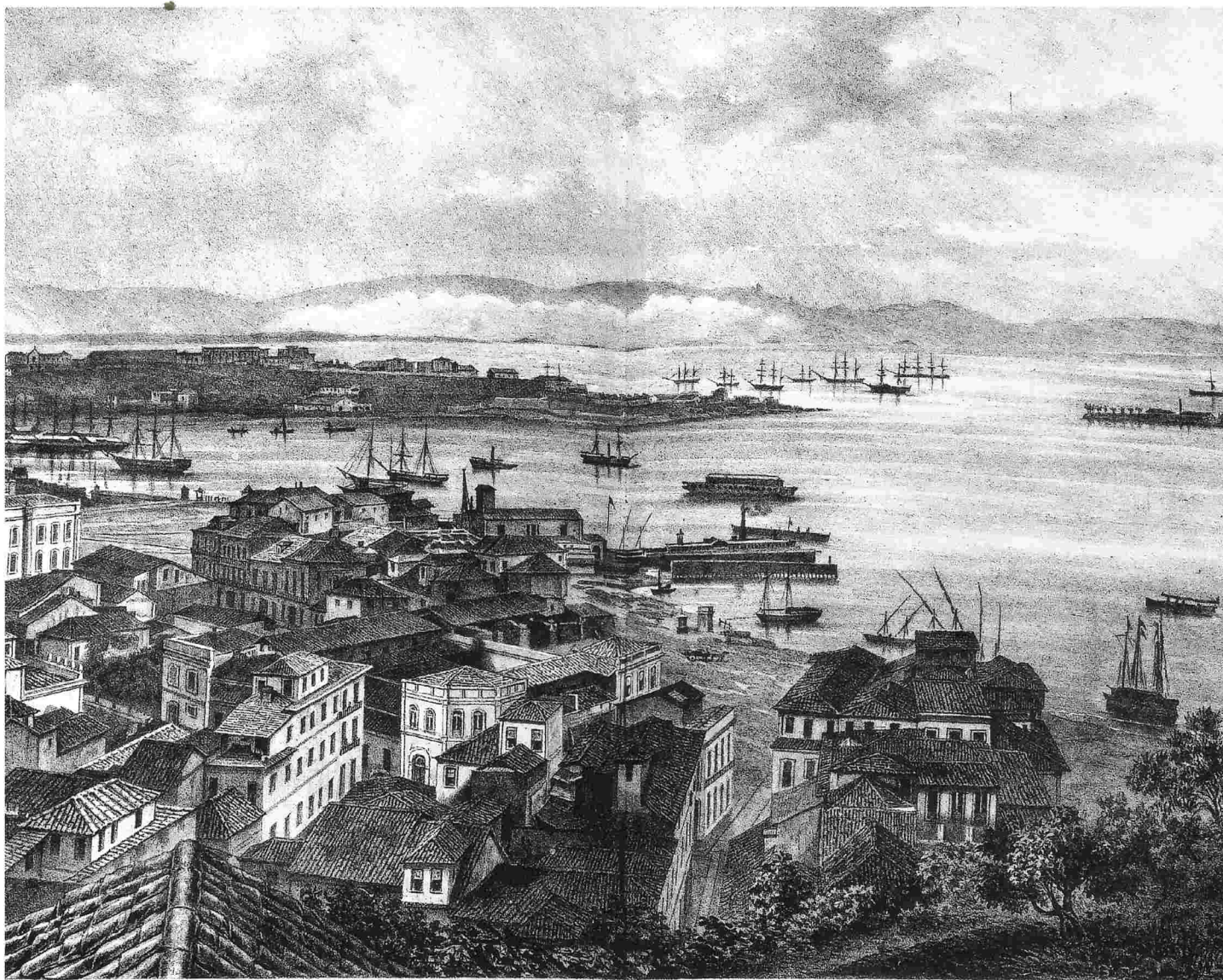
L. CRULS



RIO DE JANEIRO
IMPREENSA NACIONAL
1885

A oportunidade da viagem a Washington foi aproveitada por Cruls para um programa de visitas aos principais observatórios nos Estados Unidos e Europa, sobre as quais apresentou relatório pormenorizado sobre aspectos técnicos, científicos e de organização institucional.

Cruls took advantage of the travel opportunity in a program to visit the main observatories in the United States and Europe, of which he presented a detailed report on technical, scientific and institutional organization aspects.



LA CHAÎNE DES ORGUES VUE DE L'OBSERVATOIRE

(horizon NORD)

Vista do Porto do Rio de Janeiro a partir do Observatório. Ao fundo, a Serra dos Órgãos. Ilustração dos *Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro* (1882).

*View of the Port of Rio de Janeiro, as seen from the Observatory. In the background the Organs Range (Serra dos Órgãos). Illustration from the *Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro* (1882).*

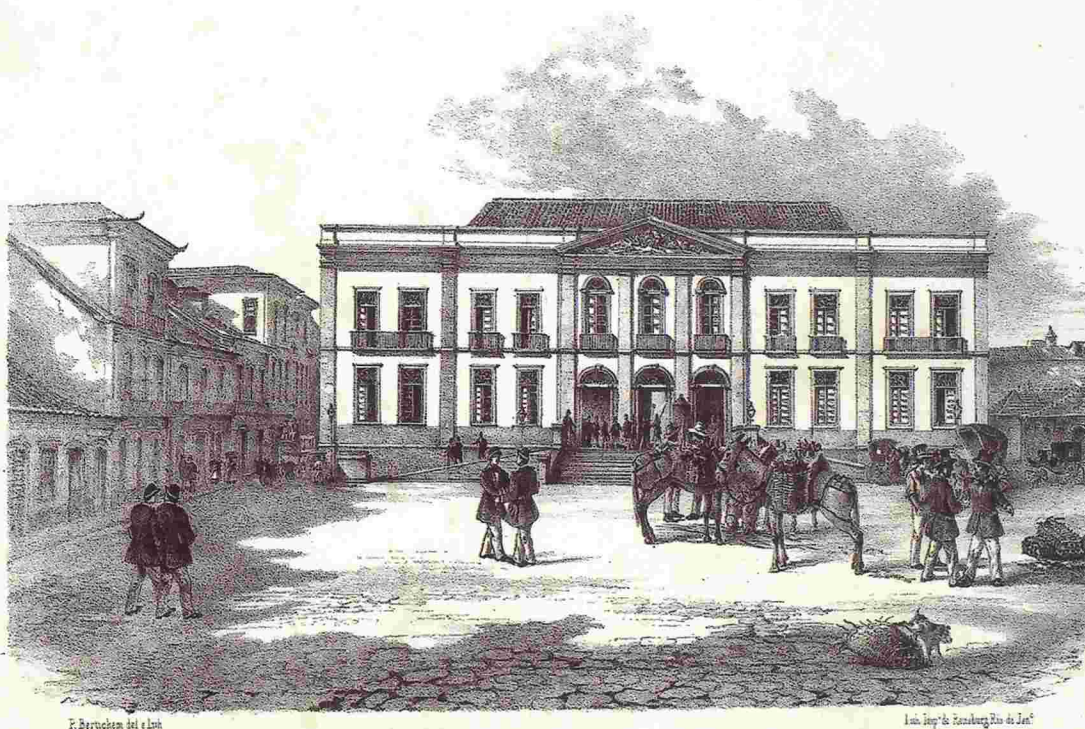
No Brasil, a necessidade de formalização de um horário civil já era sentida no período após a Independência, em 1822, com o aumento do fluxo de embarcações no Porto do Rio de Janeiro, que demandavam o conhecimento da hora (a longitude do lugar) como elemento essencial para a navegação. A hora local precisava ser determinada e comunicada ao Porto e às repartições públicas. A criação do Observatório Nacional, em 1827, teve esta com umas de suas das principais motivações.

In Brazil, the necessity of formalizing a civil time was felt in the period after the independence in 1822, with the increase of the flow of vessels at the Port of Rio de Janeiro which demanded the knowledge of time (the longitude of the place) as an essential element for navigation. The local time needed to be determined and communicated to the Port and to the government departments. The creation of the Observatório Nacional, in 1827, had this as one of its main motivations.

Escola Militar no Largo de São Francisco,
Rio de Janeiro, em gravura de Bertichem (1856).

*Escola Militar (Military School) at Largo de São
Francisco, Rio de Janeiro, in portrait by Bertichem (1956).*

RIO DE JANEIRO



ESCOLA MILITAR

No entanto, a Hora Legal Brasileira somente seria regulamentada em 1913, no Decreto nº 10.546, que ainda atribuiu ao Observatório Nacional a responsabilidade por sua geração, conservação e disseminação para todo o país.

Inicialmente ligado à Escola Militar, o Observatório, segundo o Regulamento de 1846, dividia suas atribuições com a formação dos alunos na prática das observações astronômicas. A mudança para o Morro do Castelo, por volta de 1850, embora em instalações improvisadas, proporcionou o espaço para a formalização de um Serviço Meridiano e a implantação de um sistema de disseminação do sinal horário.

However, the Brazilian Legal Time—HLB would only be regulated in 1913, in the same Decree nº 10,546 that ascribed to the Observatório Nacional the responsibility for its generation, conservation and dissemination in the entire country.

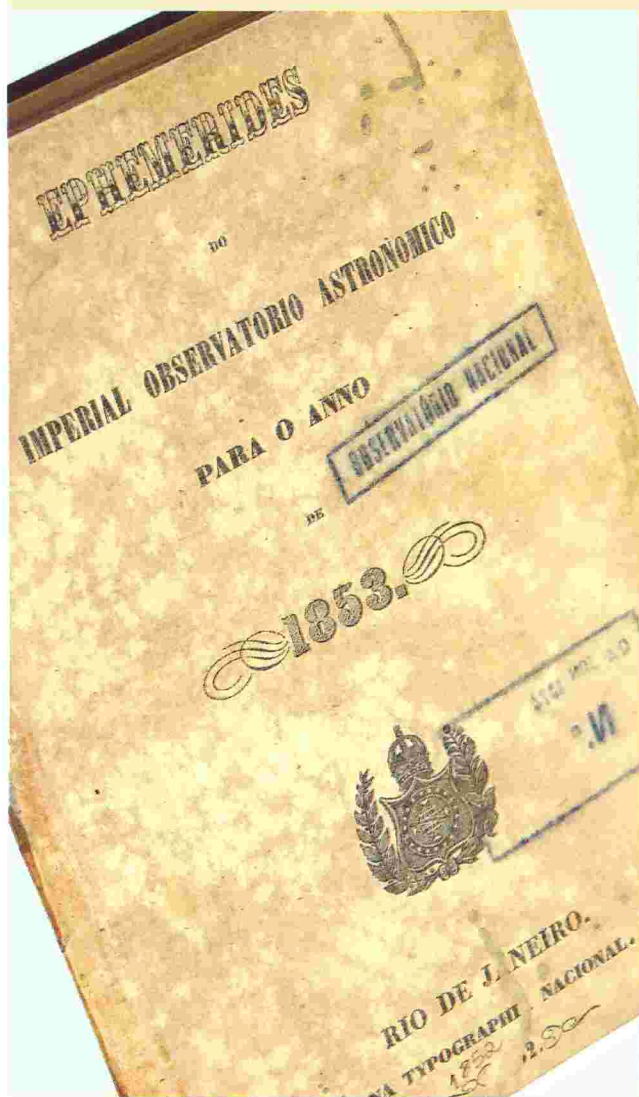
Initially connected to the Military School, the Observatory, according to the Regulation of 1846, divided its attributions with the training of students in the practice of astronomical observations. The transference to Morro do Castelo, around 1850, although in makeshift installations, provided room to formalize a Meridian Service and installation of a dissemination system of the time signal.

De forma comum a todos os observatórios nacionais, o funcionamento do serviço de determinação e de disseminação da hora, assim como a regulagem dos cronômetros dos navios e repartições públicas, era descrito detalhadamente na publicação anual da instituição.

Os cálculos da primeira edição das *Ephemerides do Imperial Observatório Astronômico*, realizados em 1852, tinham como base as tradicionais publicações *The Nautical Almanac* (Inglaterra) e *Connaissance des Temps* (França).

As common to all other national observatories, the operation of the service of determination and of dissemination of time, as well as the adjustment of vessel chronometers and governmental offices, was described in details by the annual publication of the institution.

The calculations of the first edition of the Ephemerides of the Imperial Observatory of Rio de Janeiro, carried out in 1852, had as its base the traditional publications The Nautical Almanac (England) and Connaissance des Temps (France).



Ephemerides do Imperial Observatório Astronômico para o ano de 1853: o primeiro número do Anuário que, desde então, vem sendo publicado ininterruptamente. O próprio diretor, Antônio Manuel de Melo, se encarregou da regulagem dos cronômetros da Marinha Imperial e dos navios que se encontravam no Porto do Rio de Janeiro.

Ephemerides of the Imperial Observatory for the year 1853: the first number of the Yearbook that, since then, has been published uninterruptedly. The director himself, Antônio Manuel de Melo, was in charge of the regulation of chronometers of the Imperial Navy and of vessels which were in the Port of Rio de Janeiro.

Acima à direita:

Em 1882, os *Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro*, publicação em francês preparada por Emmmanuel Liais, ainda mostravam um exíguo quadro de pessoal no Observatório. Entre os funcionários, o encarregado do Serviço do Sinal da Hora e dos Cronômetros.

Above right

In 1882, the Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, a publication in French prepared by Emmmanuel Liais, still showed an exiguous staff at the observatory. Among the officials, the responsible for the Time Signal Service and Chronometers.

ANNALES DE L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL

RIO DE JANEIRO

EMM. LIAIS
DIRECTEUR

TOME PREMIER
Description de l'Observatoire



RIO DE JANEIRO
TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE LOMBERTS & Co.
MDCCLXXXII

Personnel

L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE RIO DE JANEIRO

EMM. LIAIS, DIRECTEUR.

I. CRUZ, PREMIER ASTRONOME.

J. DE OLIVEIRA LACAILLE, DEUXIÈME ASTRONOME.

J. E. ROBOCANAGHI, TROISIÈME ASTRONOME.

JOÃO CARLOS DE SOUZA JACQUES, ASTRONOME CHARGÉ DU SERVICE DE SIGNAL DE L'ÉTAT ET DES GÉNÉRALITÉS.

NUNO ALVES DUARTE SILVA, ÉLÈVE-ASTRONOME.

NICOLAU DE S. QUEIROZ, ÉLÈVE-ASTRONOME.

JOSÉ NICOLAU DA CUNHA LOUZADA, ÉLÈVE-ASTRONOME.

JOÃO E. DE LIMA, AÉRIEN.

FRANCISCO MOREIRA DE ASSIS, OBSERVATEUR DE NAVIGÉON.

LUIZ FERREIRA DE SANT'ANNA, PORTIER.

Abaixo:
Relatório do Serviço
de Regulagem dos
Cronômetros, de 1882.

Below:
1882 Report
of the Chronometer
Adjustment Service.

ANNALES DE L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL

Serviço chronométrico do mez de Março de 1882.

CHRONOMETROS	Datas		Est. absoluto	M. D.	Temp.
	Março	h m s			
Chronometro: (T. N.) 2061, de Dent do brigue-barca Itamaraci.	5,0234	- 0 5 7 124	+ 15 54	24 0	24 0
	15,0227	- 0 2 26 207	+ 14 54	25 0	25 0
	25,0223	- 0 0 15 439	+ 14 25	26 0	26 0
Chronometro: (T. M.) 2229, de Barraud do brigue-barca Itamaraci.	5,0240	+ 1 41 33 426	+ 6 04	26 5	26 5
	15,0234	+ 1 48 29 693	+ 6 02	27 0	27 0
	25,0232	+ 1 44 9 209	+ 6 06	28 0	28 0
Chronometro: (T. M.) 1959, de Phillips do brigue-escuna Tonelero.	5,0247	- 0 1 27 572	+ 0 02	28 5	28 5
	15,0240	- 0 1 20 077	+ 0 06	29 0	29 0
	25,0233	- 0 1 15 199	+ 0 27	30 0	30 0
Chronometro: (T. M.) 3554, de Ch. Frodsham do transporte nacional Purús. (Sahio no dia 8)	5,0250	+ 1 51 28 746	+ 5 16	28 5	28 5
	15,0247	+ 1 48 29 693	+ 6 02	27 0	27 0
	25,0232	+ 1 44 9 209	+ 6 06	28 0	28 0
Chronometro: (T. M.) 3413, de Ch. Frodsham do transporte nacional Madeira.	5,0260	- 4 26 30 572	- 2 65	28 5	28 5
	15,0247	- 4 26 35 808	- 2 52	29 0	29 0
	25,0243	- 4 27 28 190	- 3 28	30 0	30 0
Chronometro: (T. M.) 4265, de John Poole da canhoneira Parnahyba.	15,0254	- 0 0 35 308	- 1 09	28 5	28 5
	25,0252	- 0 0 31 199	- 1 28	29 0	29 0
	25,0258	+ 0 11 33 310	+ 2 70	30 0	30 0
Chronometro: (T. M.) 2524, de Dent da corveta Bahiana.	25,0258	+ 0 11 33 310	+ 2 70	30 0	30 0
	25,0265	+ 0 3 43 810	- 0 11	29 0	29 0
	25,0265	+ 0 3 43 810	- 0 11	29 0	29 0
Chronometro: (T. M.) 4317, de John Poole da corveta Bahiana. (Foi ao relajeiro)	25,0265	+ 0 3 43 810	- 0 11	29 0	29 0
	25,0265	+ 0 3 43 810	- 0 11	29 0	29 0
	25,0265	+ 0 3 43 810	- 0 11	29 0	29 0
Mez de Abril.					
CHRONOMETROS	Datas		Est. absoluto	M. D.	Temp.
Abril	h m s				
Chronometro: (T. S.) 2784, de Dent da Repartição Hydrographica.	4,8768	- 1 14 8 976	- 1 47	24 0	24 0
	14,8765	- 1 13 1 099	- 5 12	25 0	25 0
	24,8739	- 1 15 56 614	- 5 18	26 0	26 0

ANNALES DE L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL

DE RIO DE JANEIRO

[x7]

Serviço chronométrico do mez de Abril de 1882.

CHRONOMETROS	Datas		Est. absoluto	M. D.	Temp.
	Abril	h m s			
Chronometro: (T. M.) 2096, de Dent do Almaxarifado da Marinha.	4,8380	- 0 0 53 344	- 0 250	24 0	24 0
	14,8402	- 0 1 4 360	- 0 014	25 0	25 0
	24,8402	- 0 1 5 850	- 0 010	21 3	21 3
Chronometro: (T. M.) 3525, de Charles Frodsham do Almaxarifado da Marinha.	4,8396	- 0 11 26 594	- 5 712	24 0	24 0
	14,8409	- 0 12 26 660	- 6 014	25 0	25 0
	24,8409	- 0 13 25 850	- 6 009	21 3	21 3
Chronometro: (T. M.) 3057, de Dent da corveta Guanabara.	4,8410	- 0 47 32 593	- 4 312	24 0	24 0
	14,8416	- 0 48 16 360	- 4 580	25 0	25 0
	24,8416	- 0 49 0 973	- 5 021	21 3	21 3
Chronometro: (T. M.) 314, de Leroy do monitor Solimões.	4,8403	- 0 37 41 843	- 6 625	24 0	24 0
	14,8423	- 0 38 45 800	- 6 280	25 0	25 0
	24,8423	- 0 39 53 850	- 7 459	21 3	21 3
Chronometro: (T. M.) 3554, de Ch. Frodsham do transp. nacional Purús.	4,8417	+ 1 48 54 957	+ 5 150	24 0	24 0
	14,8430	+ 1 48 3 200	+ 5 413	25 0	25 0
	24,8430	+ 1 47 12 275	+ 4 871	21 3	21 3
Chronometro: (T. M.) 409, de Leroy do monitor Solimões.	4,8424	- 0 0 26 593	- 0 250	24 0	24 0
	14,8437	- 0 0 28 950	- 0 296	25 0	25 0
	24,8437	- 0 0 24 975	+ 0 304	21 3	21 3
Chronometro: (T. M.) 2524, de Dent da corveta Bahiana.	4,8424	+ 0 11 56 907	+ 1 875	24 0	24 0
	14,8444	+ 0 12 20 900	+ 2 420	25 0	25 0
	24,8444	+ 0 12 39 150	+ 0 742	21 3	21 3
Chronometro: (T. M.) 4267, de John Poole da corveta Guanabara.	4,8424	- 1 36 30 103	- 7 400	24 0	24 0
	14,8430	- 1 37 46 050	- 7 379	25 0	25 0
	24,8430	- 1 39 3 850	- 8 134	21 3	21 3
Chronometro: (T. M.) 1953, de Phillips da corveta Bahiana.	4,8427	+ 0 3 37 407	- 0 875	24 0	24 0
	14,8437	+ 0 3 31 200	- 0 740	25 0	25 0
	24,8437	+ 0 3 25 400	- 0 885	21 3	21 3
Chronometro: (T. M.) 839, de Breguet do Almaxarifado da Marinha.	5,0014	+ 1 0 30 947	- 1 633	26 0	26 0
	15,0014	+ 1 0 38 580	- 0 137	25 3	25 3
	25,0014	+ 1 0 34 350	- 0 423	22 0	22 0
Chronometro: (T. M.) 243, de Vissière do monitor Javary.	5,0021	- 5 21 10 553	- 5 283	26 0	26 0
	15,0021	- 5 22 10 021	- 6 037	25 3	25 3
	25,0021	- 5 23 11 450	- 6 053	22 0	22 0
Chronometro: (T. M.) 1922, de Barraud da corveta Nicheroy.	5,0028	- 1 44 13 053	+ 2 666	26 0	26 0
	15,0028	- 1 43 41 521	+ 3 153	25 3	25 3
	25,0028	- 1 43 22 500	+ 1 902	22 0	22 0

Difusão da Hora para a sociedade

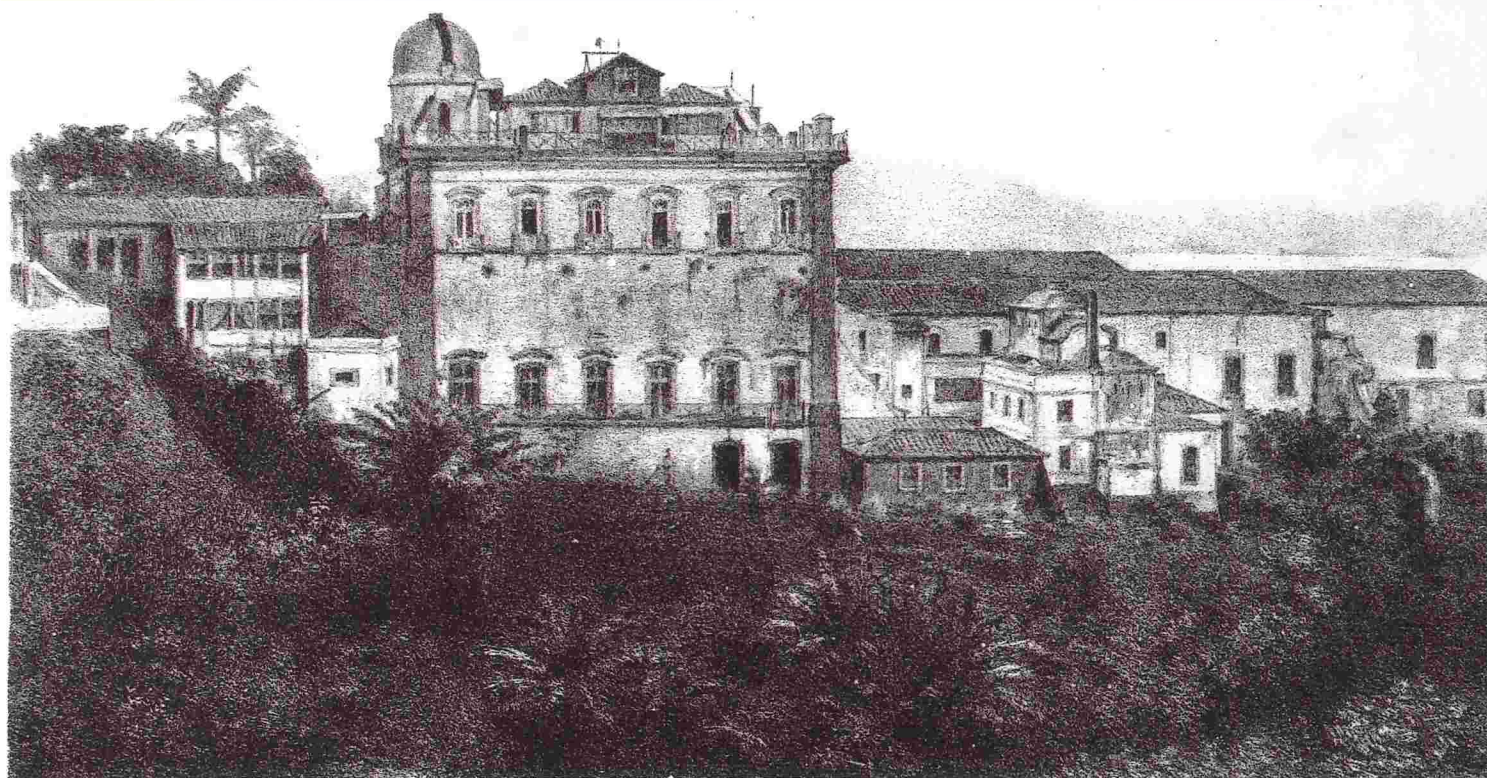
Time dissemination to society

Inicialmente, a sinalização da hora oficial era feita às oito da manhã. Em 1871, sob a direção interina do Visconde de Prados, o Observatório alterou o sinal da hora para o instante do meio-dia médio, a exemplo do que era feito em quase todos os observatórios do mundo.

Conforme informado nos *Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro*, de 1882, cinco minutos antes do meio-dia, um balão inflado era elevado a 80 cm de altura no mastro colocado no topo do edifício; na hora exata, no momento em que terminava o seu curso, o balão era esvaziado.

Initially, the signaling of the official time was performed at eight o'clock a.m. In 1871, under the interim direction of the Visconde (Viscount) de Prados, the Observatory altered the time signal to the mid-day mean, as was done in almost all observatories around the world.

As reported in the Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, in 1882, five minutes before mid-day, an inflated balloon was raised to 80cm of height on the mast set at the top of the building; at the exact time, in the instant it ended its course, the balloon was deflated.



D'après une Photographie

LOMBAERTS

VUE DE L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE RIO DE JANEIRO
FACADE DU CÔTÉ DU SUD

O sinal era também transmitido eletricamente para a Repartição dos Telégrafos, encarregada da distribuição da hora, e para diversas relojoarias comerciais da cidade. Uma delas, Ao Grande Mágico, na Rua do Ouvidor, retransmitia o sinal por meio de seu próprio balão vermelho içado ao meio-dia.

A disseminação da hora para outras cidades e regiões ocorreria paulatinamente, à medida que se ampliava a rede de telégrafos. E seria padronizada a partir de 1913, após o estabelecimento da Hora Legal Brasileira, por adesão ao Tempo Médio de Greenwich—GMT, e a divisão do território nacional em quatro fusos horários.

The mid-day sign was also transmitted electrically to the Bureau of Telegraphs, in charge of the dissemination of time, and to several watchmaking businesses in town. One of them, “Ao Grande Mágico”, on Ouvidor Street, retransmitted the signal by means of its own red balloon hoisted at mid-day.

The dissemination of time to other cities and regions would occur gradually, as the telegraph enlarged its network. It would be standardized in 1913, after the establishment of the Brazilian Legal Time, by adherence to Greenwich Mean Time—GMT, and the division of the country into four time zones.

Observatório instalado no Morro do Castelo, de onde era disseminado o sinal horário.

Observatory installed at Morro do Castelo, from where the time signal was disseminated.

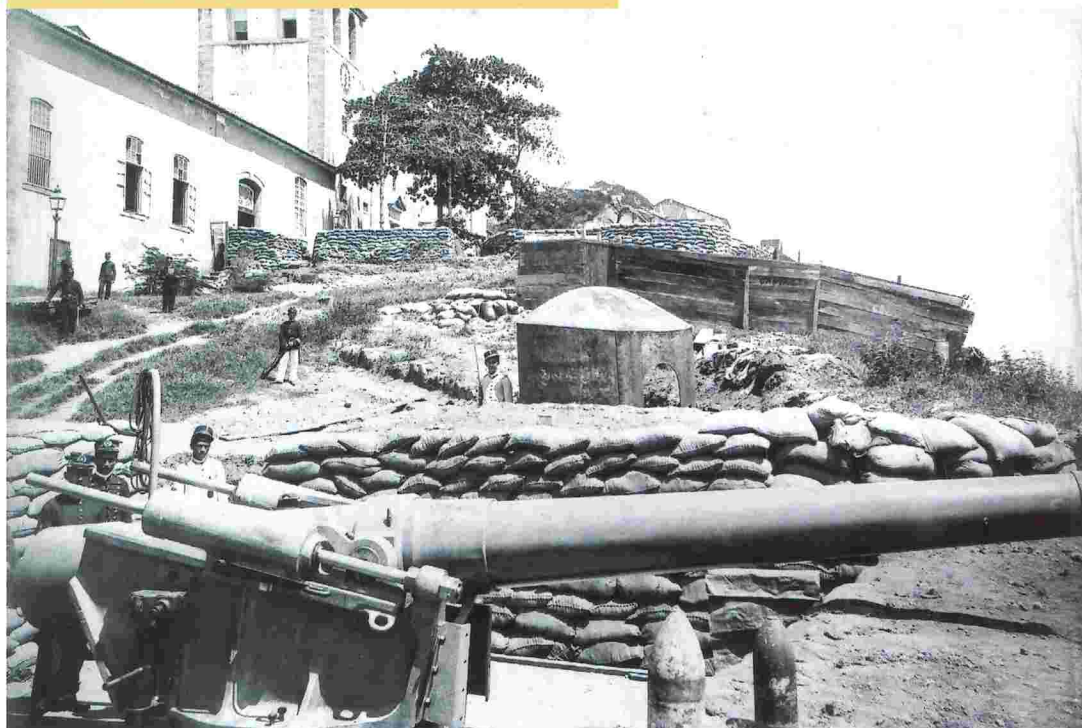
A sinalização *time-ball* era comum entre os observatórios nacionais no mundo inteiro, geralmente seguindo o modelo da *Flamsteed House* (ao lado), Observatório de Greenwich. O sistema, inaugurado em 1833 e ainda em funcionamento, foi um dos primeiros disseminadores públicos da hora.

The Time-ball signaling was common among national observatories around the world, generally following the Flamsteed House model, Greenwich Observatory (right). The system, inaugurated in 1833 and still in operation, is one of the world’s earliest public time signals.



Ocupação militar do Morro do Castelo durante a Revolta da Armada.

Military occupation of Morro do Castelo during revolt of the Armada.



Durante a Revolta da Armada (1893–1894), movimento político liderado por setores da Marinha brasileira em oposição ao governo de Floriano Peixoto, parte das instalações do Observatório no Morro do Castelo foi ocupada pelas tropas legalistas. Henrique Morize, astrônomo do Observatório durante esse período, relata o episódio no livro comemorativo do centenário do ON, em 1927, destacando o esforço de continuidade do trabalho:

“O morro do Castelo foi transformado em praça de guerra, tendo sido proibida a entrada, no Observatório, a todas as pessoas estranhas, a não ser o Diretor, o Cap. mecânico Chartier e o astrônomo Henrique Morize.

Diversas partes do edifício receberam depósito de munições, e estavam sob a guarda de militares, enquanto que a plataforma exterior ao norte recebia para a defesa do alto da colina uma bateria de 3 peças de artilharia. Naturalmente, tal defesa atraía os tiros dos adversários, mas poucos estragos sérios daí provieram ao Observatório.

Durante todo o tempo da campanha naval, o serviço da hora, com o sinal do meio-dia, dados no alto da torre de ferro do Nordeste, continuou ativo como em tempo normal, e foi efetuado pelo astrônomo Morize, que manteve o serviço até que havendo-se retirado os revoltosos, em 13 de março (de 1894), o serviço normal recomeçou, mantido pelos funcionários habituais.” (MORIZE, 1987, p.125)

During the Revolt of the Armada (1893–1894), a political movement led by sectors of the Brazilian Navy in opposition to (the Brazilian President) Floriano Peixoto, part of the Observatory premises at Morro do Castelo was occupied by the legalistic troops. Henrique Morize, astronomer of the Observatory during this time, reports the episode in the ON commemorative centenarian book in 1927, highlighting the efforts of continuity of the work:

“The Morro do Castelo was transformed in a battlefield, entry having been forbidden to all except the Director, the Cap. mechanic Chartier and the astronomer Henrique Morize.

Various parts of the building received ammunition depot, and were under military guard, while the north external platform received 3 pieces of artillery for the defense of the top of the hill. Naturally, such defense attracted the firing from opponents, but little serious damage resulted to the Observatory.

During the entire time of the naval campaign, the time service, with the mid-day sign, given from the height of the Northeast iron tower, continued active as in ordinary times, and was done by the astronomer Morize, who maintained the service until the insurgents retreated, in March 13 (1894), and normal service then was resumed, maintained by the usual staff.” (MORIZE, 1987, p.125)

— Recebemos a seguinte circular do diretor do Observatório Nacional:

“Estando completamente gasto o velho balão do meio-dia, e havendo dificuldade em obter outro aparelho semelhante, será, de 1 de janeiro de 1920 em diante, substituído por um sistema de 24 lâmpadas elétricas, presas à gávea da torre de ferro do balão, e tendo a intensidade luminosa de 4.800 velas.

Os sinais luminosos da hora são destinados especialmente às embarcações que, não possuindo instalações de t. s. f., estão privadas de receber os sinais radiotelegráficos internacionais, desde 1 de junho de 1918, emitidos igualmente duas vezes em 24 horas, terminando a primeira série às 11 horas e a segunda às 21, e poderão também ser utilizados pelos particulares, especialmente pelos relojoeiros, nas mesmas condições que os do antigo balão. A primeira série desses sinais terminará ao meio dia do tempo legal, e a segunda às 21 horas, e serão emitidas pela seguinte maneira:

Ao minuto 53 (da série da manhã ou da noite), as lâmpadas serão acesas até o minuto 56, ficando apagadas até 57; recomearão a brilhar a 57, novamente se apagando de 58 a 59, e ficarão acesas de 59 a 60, momento da extinção definitiva, indicando, de manhã 11 horas e 21 horas à noite.

Com o fim de habituar o público ao novo sistema, continuará a ser simultaneamente dado o sinal do meio-dia pelo balão ou *time-ball*, até o dia 31 do corrente, cessando dali por diante o uso deste, e ficando exclusivamente as lâmpadas.

O brilho destas à noite é considerável, e os sinais serão vistos a grandes distâncias. A sua visibilidade será naturalmente muito menor ao meio-dia; contudo, o alcance a que poderão ser observadas será pelo menos igual a distância da qual atualmente se divulga o velho balão, conforme mostraram experiências ultimamente realizadas.”

— *The following circular was received from the director of the Observatório Nacional:*

“Being the old mid-day balloon completely worn, and due to the difficulty in obtaining a similar apparatus, it will be, from January 1st, 1920 onwards, replaced by a 24 electric light bulb system, attached to the balloon’s iron tower round top, and having the light intensity of 4,800 candles.

The time light signals are intended specially to vessels that, not having wireless telegraphy, are deprived from receiving international radiotelegraphic signals, since June 1st, 1918, emitted twice in 24 hours, the first series finishing at 11 o’clock and the second at 21:00, and can be used specially by watchmakers, in the same way as the old balloon. The first series of these signals will end at legal mid-day time, and the second at 21 hours, and will be issued as followed :

At minute 53 (of the morning or at night), the lights will be turned on until minute 56, staying turned off until 57; they will shine until 58, turning off again from 58 to 59, and will be on from 59 to 60, when they will be extinguished definitively, indicating 11 o’clock in the morning and 21 hours at night.

In order to accustom the public to the new service, the balloon mid-day signal or the time-ball will continue to be given until the 31 next, ceasing henceforth this use, remaining only the light bulbs.

Their brightness at night is considerable, and the signal will be seen from large distances. Its visibility will naturally be much lesser at mid-day; however, the reach from which they may be observed will be at least equal to the distance that presently discloses the old balloon, as the experiences performed recently showed.”

A aposentadoria do balão da hora não passou despercebida ao escritor Lima Barreto. Em crônica publicada em 20 de dezembro de 1919 na *Revista Careta*, periódico de caráter humorístico editado semanalmente no Rio de Janeiro, com o título de “O Saldo”, o escritor destacou o golpe à tradição:

“No meado da semana passada, os povos destes brasis foram surpreendidos com a notícia de golpes de morte desfechados em duas tradições veneráveis: uma, da nação, e a outra, da cidade. Refiro-me ao anúncio de que para o ano que vem, o orçamento havia de fechar-se com saldo avultado e do aviso do observatório do Castelo de que o venerável “balão do meio dia” ia ser suprimido e substituído por lâmpadas elétricas de tal força que a sua luz seria capaz de bater a do Sol a pino e brilhar mais do que a do astro-rei. O balão, segundo dizem, tem oitenta anos de existência.”

The retirement of the time balloon did not go unnoticed by Lima Barreto. In a chronicle published on December 20, 1919 in Careta Magazine, a humorous periodic published weekly in Rio de Janeiro, with the title “The Balance” (O Saldo), the writer stressed the blow on tradition:

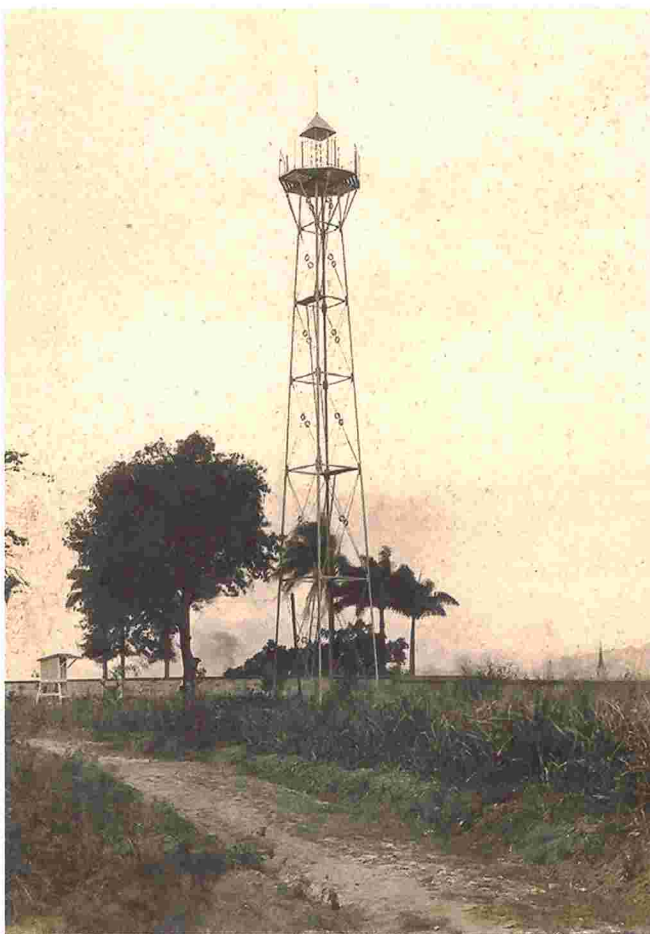
“Mid last week, the people of these brazils were surprised with the news of deathly blows to two venerable traditions: one, of the nation, the other, of the city. I refer to the announcement that for the coming year, the budget was to close with a bulky balance and of the warning from Castelo observatory that the venerable “mid-day balloon” would be suppressed and substituted by electric light bulbs so strong that their light would be capable to beat that from the mid-day Sun and shine more than the king star. The balloon, they say, is eighty years of old.”

Na aquarela, a localização da entrada do Observatório, à direita da igreja de Santo Inácio, no Morro do Castelo. Ao fundo, a torre de sinalização da hora.

In watercolor, the location of the entrance of the Observatory, at the right of Saint Ignatius church, at Morro do Castelo. In the background, the time signal tower.







A torre de sinalização da hora foi uma das primeiras estruturas do Observatório montadas no campus de São Cristóvão. Contando agora com 20 metros de altura, destinava-se a receber instrumentos de operação ao ar livre, principalmente os de meteorologia.

Em maio de 1921, porém, a Diretoria de Meteorologia e Astronomia, denominação do Observatório desde 1909, foi desmembrada para a formação de duas instituições: Diretoria de Meteorologia e Observatório Nacional. A torre perdeu o uso meteorológico no novo campus, mas como ponto proeminente continuou abrigando, até os dias de hoje, antenas de transmissão e para-raios.

The time signal tower was one of the first Observatory structures assembled at the São Cristóvão campus. Now 20 meters high, it was designed to receive outdoor operational instruments, especially those of meteorology.

In May 1921, however, a ministerial reform creates a new Department of Meteorology outside the framework of the Observatório Nacional. The tower lost its meteorological use at the new campus, but as a stand out point continued to shelter, until the present, transmission antennas and lightning rods.

A torre,
no mesmo local,
em São Cristóvão,
nas décadas de 1920
e 2010.

*The tower, at the
same place, in São
Cristóvão, in the
decades of 1920
and 2010.*

Sala de Transmissão
da Hora, em São
Cristóvão.

*Time Signal broadcast
room, in São
Cristóvão.*



Em 1920 os instrumentos meridianos e cronógrafos do Serviço da Hora foram instalados em São Cristóvão, assim como uma linha telegráfica direta com o Morro do Castelo, onde ainda permaneciam as demais atividades do Observatório. Dessa forma, o sinal luminoso da hora continuou a ser transmitido até a completa transferência da instituição para o novo local.

Em agosto de 1927 foi inaugurada uma estação emissora de ondas curtas, de 34,4 m e 500W de potência, permitindo a difusão da hora legal da capital às mais distantes localidades do País.

Os equipamentos eletrônicos para conservação e transmissão da hora foram instalados em 1953. Também nessa época, a Rádio Relógio Federal obteve autorização para difundir, em ondas longas e curtas, a hora gerada no Observatório Nacional.

In 1920 the meridian instruments and chronographers of the Time Service were installed in São Cristóvão, as a direct telegraph line to Morro do Castelo, where the other Observatory activities continued to be. This way, the time light signal continued to be transmitted until the complete transfer of the institution to the new campus.

In August 1927, a 34.4 meter and 500W power shortwave radio station was inaugurated, allowing the diffusion of the legal time to the most remote locations of the country.

The electronic equipment for conservation and transmission of time were installed in 1953. Also from this period, the Rádio Relógio Federal (Federal Clock Radio) obtained authorization to transmit, on long and short waves, the time generated at the Observatório Nacional.

Geração da Hora

Time generation

No Observatório Nacional, até o início da década de 1960, a hora era determinada pela passagem, pelo meridiano local, de estrelas previamente catalogadas. O instante fornecido por uma pêndula, e depois pelo relógio de quartzo, era associado às medidas de ascensão reta de 10 a 20 estrelas observadas por noite e convertido na hora média local.

As observações eram realizadas em lunetas meridianas instaladas em pavilhões apropriados ao movimento do instrumento, limitado ao plano do meridiano local, que se estende na direção norte/sul. No mesmo pavilhão estava instalado um cronógrafo, que reproduzia o sinal do segundo transmitido pela pêndula da Sala da Hora.

Enquanto as observações meridianas foram empregadas para determinação da hora, os procedimentos pouco mudaram. Emmanuel Liais, Henrique Morize e Lélío Gama, em três épocas distintas, deixaram notas semelhantes sobre a utilização das fórmulas de redução. Em relação à atualização das coordenadas de catálogo e aos procedimentos para as correções instrumentais houve apenas refinamentos no uso e no cálculo das expressões analíticas do problema. A redução de uma noite de observação de 12 estrelas gerava tipicamente um resultado de erro médio dos relógios de 0,005 segundo.

Acima:

Luneta Heyde, trazida do Morro do Castelo e instalada em São Cristóvão.

Above:

Heyde transit telescope, brought from Morro do Castelo.

Abaixo:

Luneta Askania, que substituiu a Heyde na década de 1950. De montagem mais moderna, passou a utilizar o sinal do primeiro relógio de quartzo, adquirido na mesma época.

Below:

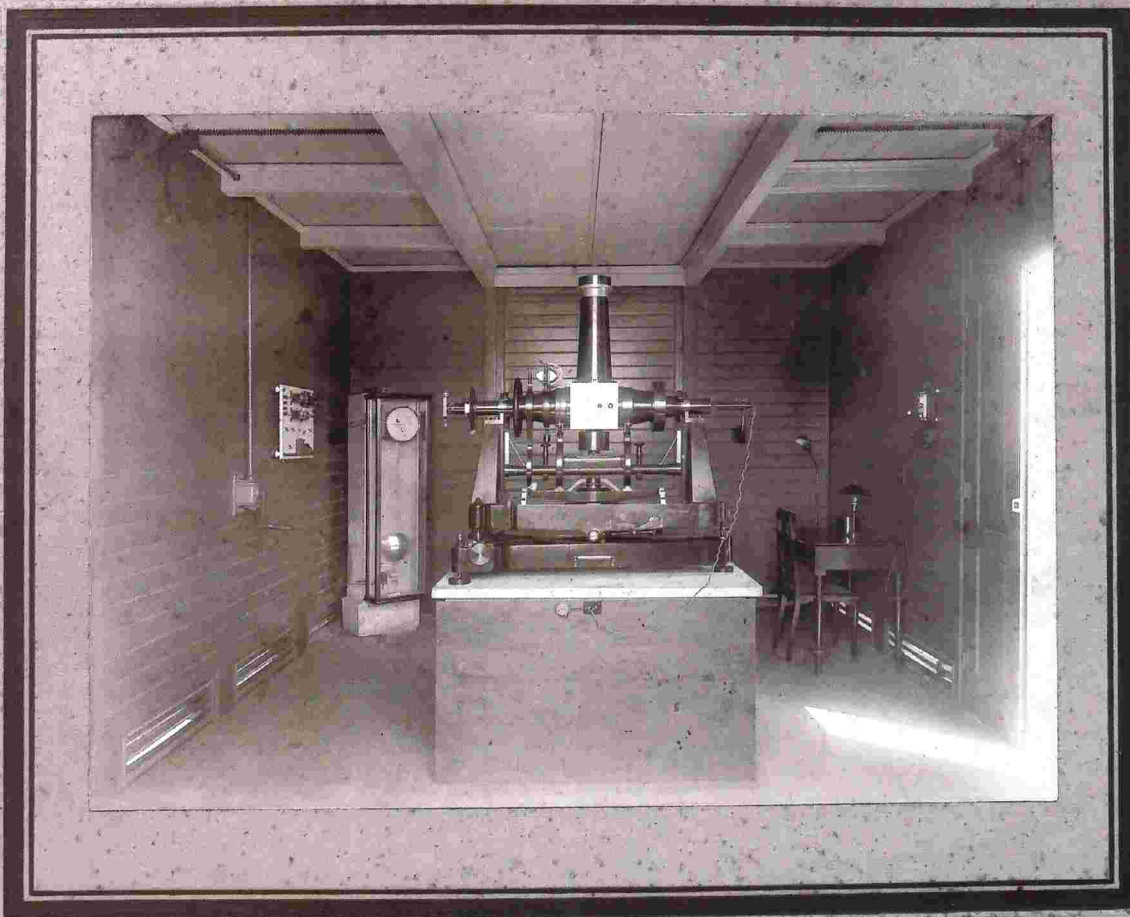
Askania transit telescope, which replaced the Heyde in the 1950's. With a more modern mounting, it began using the signal of the first quartz clock, acquired at the same time.

At the Observatório Nacional, until the beginning of the 1960's, time was generated by the transit of stars previously catalogued across the local meridian. The instant provided by a pendulum clock, and later by the quartz clock, was associated to the measurements of right ascension of 10 to 20 stars observed per night and converted to the local mean time.

The observations were carried out with transit telescopes sheltered in pavilions appropriate to the movement of the instrument, limited to the local meridian plan, which extends in the north/south direction. In the same pavilion there was a chronographer installed, which reproduced the signal of the second transmitted by the pendulum of the Clock House.

While meridian observations were used for determining the time, procedures changed little. Emmanuel Liais, Henrique Morize and Lélío Gama, in three different periods, left similar notes on the usage of reduction formulas. In relation to the updating of catalogue coordinates and to the procedures for the instrumental corrections there were only refinements in the use and calculus of the analytical expressions of the problem. The reduction of a night of observation of 12 stars typically generated a clock error mean of 0.005 second.

Observatório Nacional.



Luneta meridiana Seyde do serviço da hora.



Até o advento do relógio de quartzo, o sinal horário era gerado e transmitido por pêndulas instaladas em ambiente protegido, no porão do prédio da Sala da Hora. Nessa época, a marcha das pêndulas era também corrigida pelos sinais horários recebidos, via radiotelegrafia, dos Observatórios de Paris, Greenwich e Washington.

Until the advent of the quartz clock, the time signal was generated and transmitted by pendulums installed in a protected environment, in the basement of the Clock House building. At that time, the march of pendulums was also corrected by the time signals received, via radiotelegraphy, from the Observatories of Paris, Greenwich and Washington.



À esquerda:

Pêndulas tipo Riefler. Operavam em câmeras de vácuo e permitiam a saída elétrica de sinais para um cronógrafo, que fazia o registro simultâneo dos pulsos de segundo da pêndula e dos instantes de observação.

Left:

Pendulum clock type Riefler. They operated in vacuum chambers and allowed the electrical signals output to a chronographer, which made the simultaneous recording of the pendulum's second pulses and of the instants of observation.

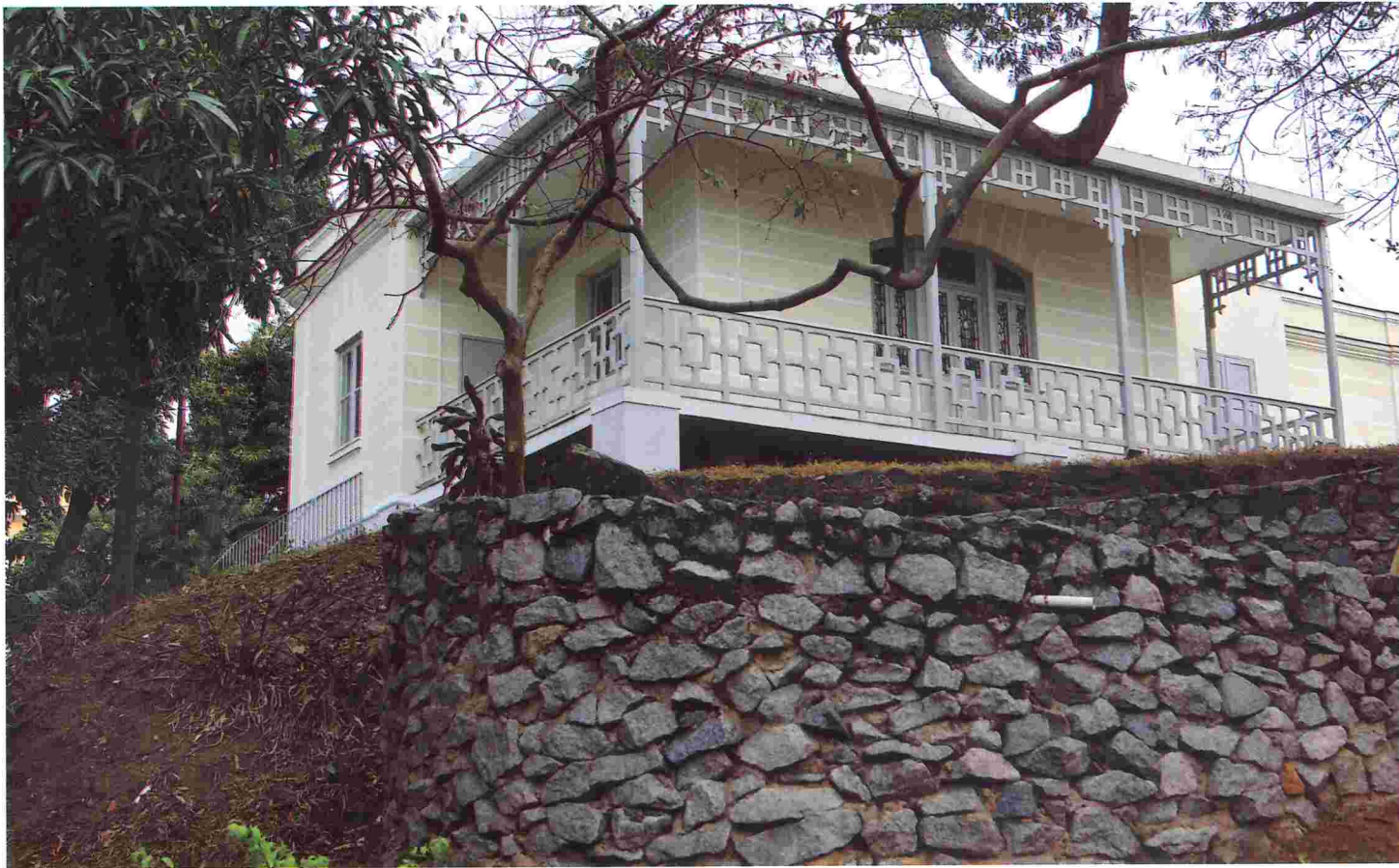
À direita:

Em 1929 o ON adquiriu pêndulas de modelo Shortt, seguindo a tendência dos principais observatórios astronômicos. A regularidade do relógio era obtida pelo funcionamento combinado de dois pêndulos, um mestre e outro escravo.

Right:

In 1929, ON acquired model Shortt pendulum clocks, following the tendency of the main astronomic observatories. The regularity of the clock was obtained by the combined functioning of two pendulums, one master and one servant.





Construída a expensas de Luiz da Rocha Miranda, diretor interino no período 1892–1894, a nova Sala da Hora em São Cristóvão foi uma homenagem desse funcionário, já aposentado, a Luiz Cruls.

O prédio foi inaugurado em 15 de junho de 1917, quando também foram iniciados os testes para a transmissão radiotelegráfica da hora segundo a convenção internacional assinada pelo Brasil.

Hoje, restaurado, o prédio abriga a Divisão de Atividades Educacionais do ON.

A partir da década de 1960, os relógios atômicos se impuseram como padrão de frequência. Na 13ª Conferência Geral de Pesos e Medidas (Paris, 1967), o segundo foi definido como a “duração de 9.192.631.770 períodos da radiação correspondente à transição entre os dois níveis hiperfinos do estado fundamental do átomo de césio 133”.

Built at the expenses of Luiz da Rocha Miranda, interim director during the period 1892–1894, the new Clock House in São Cristóvão was a tribute from this official, now retired, to Luiz Cruls.

The building was inaugurated on June 15, 1917, when also began the tests for the radiotelegraphic transmission of time according to the international convention signed by Brazil.

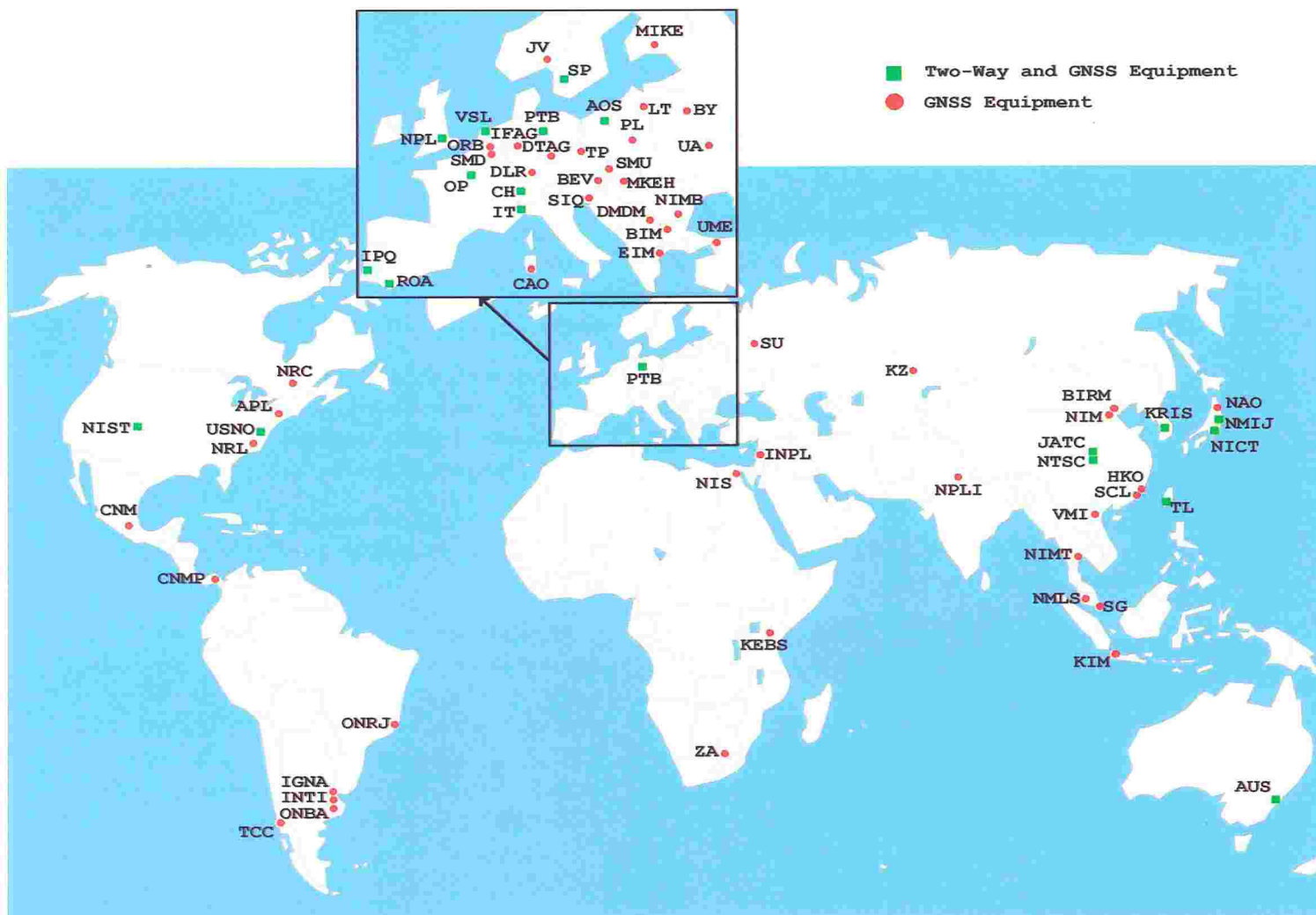
Today, restored, the building houses the Divisão de Atividades Educacionais (Division of Educational Activities).

From the 1960's, the atomic clocks have been imposed as frequency pattern. During the 13th General Conference on Weights and Measures (Paris, 1967), the second was defined as the “duration of 9,192,631,770 periods of radiation corresponding to the transition between two hyperfine levels of the ground state of the cesium 133 atom”.

Primeiro relógio atômico de césio do Brasil. Padrão de césio 133 de fabricação Hewlett Packard.

Brazil's first cesium atomic clock. Standard cesium 133 manufactured by Hewlett Packard.





Distribuição geográfica dos laboratórios que contribuem com o TAI e o tipo de equipamento para transferência de tempo operado em 2010. O ON é identificado como o ponto ONRJ. (Cortesia BIPM)

Geographical distribution of the laboratories that contribute to TAI and time transfer equipment as of April 2012. ON is identified as ONRJ time link. (BIPM Courtesy)

Logo a seguir, em 1969, foi criada a escala de Tempo Atômico Internacional–TAI, calculada pelo Bureau International des Poids et Mesures–BIPM (França) reunindo informações de relógios atômicos localizados em observatórios e institutos de metrologia ao redor do mundo.

Soon after in 1969, the International Atomic Time–TAI scale was created, calculated by the Bureau International des Poids et Mesures–BIPM (France), combining information from atomic clocks located at observatories and metrology institutes around the world.

Atualmente, a Hora Legal Brasileira–HLB é gerada a partir de um conjunto de sete padrões atômicos de feixe de césio e dois padrões atômicos de *maser* de hidrogênio.

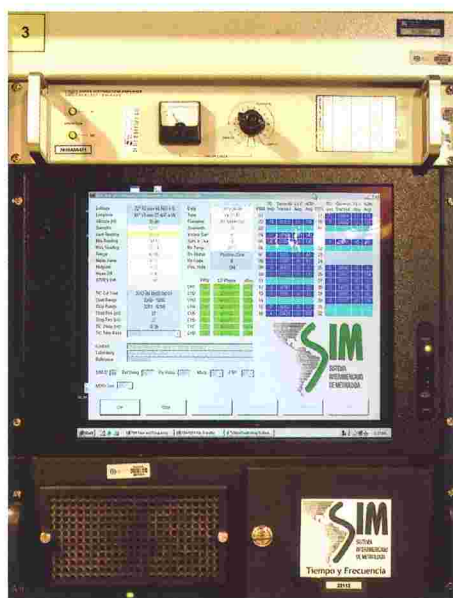
A HLB é intercomparada em tempo real através do Sistema Interamericano de Metrologia–SIM com diversos países das Américas. A rastreabilidade dos padrões nacionais de tempo e frequência e da Hora Legal Brasileira é estabelecida com o Bureau Internacional de Pesos e Medidas–BIPM através da recepção de sinais por meio de sistemas de posicionamento geográfico por satélite.

Por designação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia–INMETRO, desde 1983 o Serviço da Hora do Observatório Nacional desempenha a função de Laboratório Primário, mantendo sob sua guarda os padrões nacionais de tempo e frequência, que são a base da Rastreabilidade Metrológica Brasileira.

Currently, the Brazilian Legal Time–HLB is generated from a set of seven patterns of atomic beams of cesium and two patterns of atomic maser of hydrogen.

The HLB is inter-compared in real time through the Inter-American Metrology System–SIM with others international time references in the Americas. The traceability of the national time and frequency patterns and of the Brazilian Legal Time is established with the BIPM through the reception of signals by means of systems of geographic positioning by satellite.

By designation of the Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia–INMETRO (National Institute of Metrology, Quality and Technology), since 1993 the Divisão do Serviço da Hora–DSHO (Time Service Division) of the Observatório Nacional performs the function of Primary Laboratory, keeping under its guard the national time and frequency patterns, that are the base of Brazilian Metrological Traceability.



Abaixo:

A Divisão do Serviço da Hora inaugurou novas instalações em 2004. O prédio recebeu o nome de Carlos Lacombe, em homenagem ao engenheiro que chefiou o Serviço no período 1963 a 1977 e participou, junto com Henrique Morize e Roquete Pinto, da criação da primeira rádio do Brasil, a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro.

Below:

The new building of the Time Service Division—DSHO, inaugurated on 2004, was named “Carlos Lacombe” in honor of the engineer who headed the Service in the period 1963 to 1977. He participated of the creation of the first radio in Brazil, the Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, together with Henrique Morize and Roquete Pinto.

Ao lado:

Sala de equipamentos da geração e disseminação da Hora Legal Brasileira.

Right

The equipment room of the generation and dissemination of the Brazilian Legal Time.





Ao longo de sua existência, acompanhando a evolução científica e tecnológica – das pêndulas aos relógios atômicos, do balão da hora ao sincronismo eletrônico –, o Observatório Nacional mantém o compromisso de prestação de serviços à sociedade: calibrações em tempo e frequência, difusão de sinais horários e sincronismo.

Através da Rede de Sincronismo à Hora Legal Brasileira–ReSinc/HLB, o ON oferece o sincronismo de tempo certificado, rastreado aos padrões nacionais e ao BIPM, a órgãos públicos, empresas e demais usuários que necessitem de exatidão de 5 milissegundos.

Por sua vez, a Rede de Carimbo de Tempo Certificado–ReTemp/HLB oferece o serviço de carimbo de documentos em formato digital com a Hora Legal Brasileira. Para tal, são mantidas raízes de tempo em ambientes seguros nas instituições credenciadas, todas tendo como referência padrões de césio rastreados aos padrões nacionais mantidos na Divisão do Serviço da Hora do ON–DSHO.

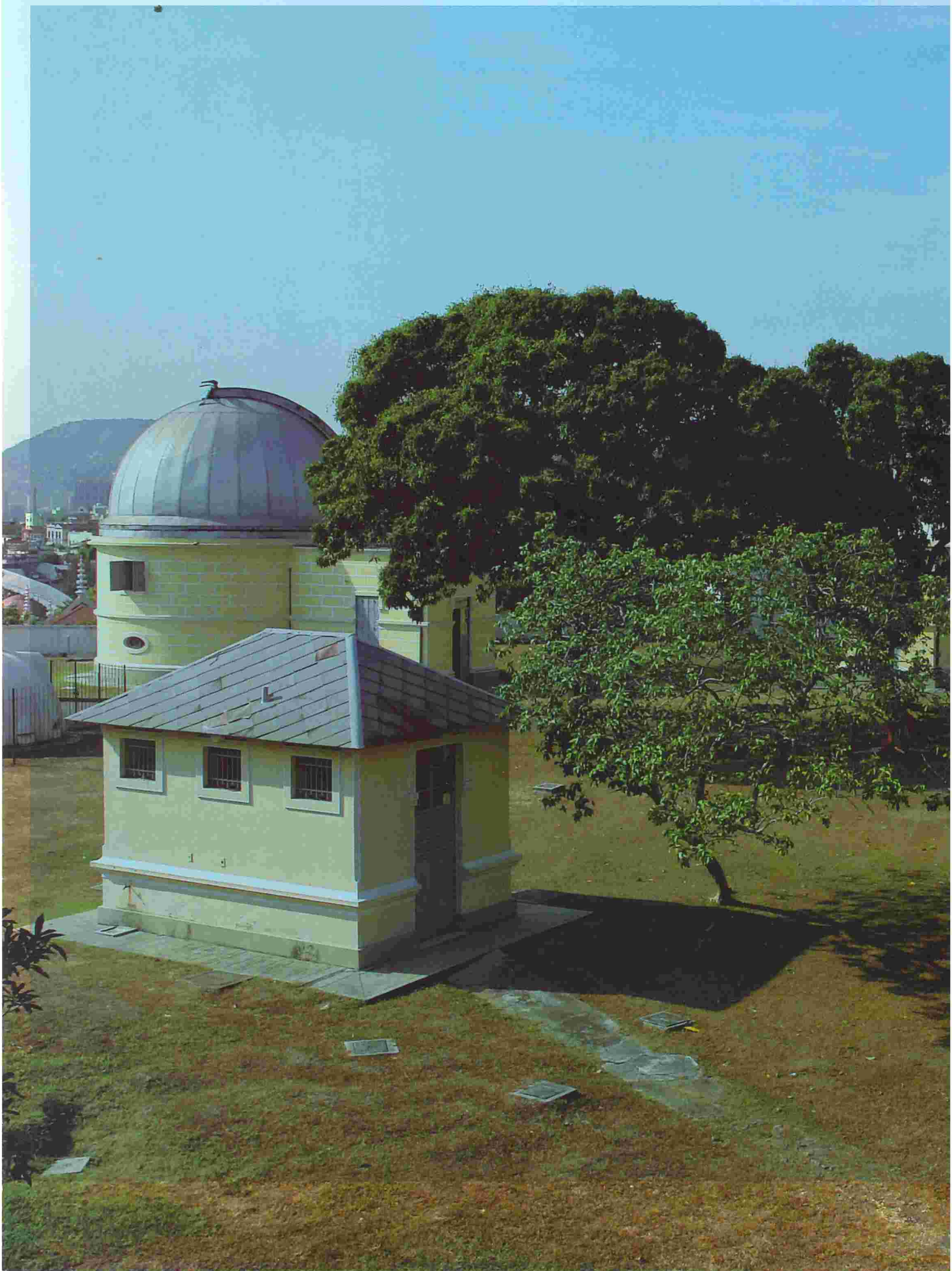
Para acompanhar os avanços científico-tecnológicos na área de metrologia em tempo e frequência, o ON investe em pesquisas que visam: (i) aumentar a precisão e a confiabilidade Escala de Tempo Atômico desenvolvida na DSHO; (ii) aperfeiçoar a rastreabilidade nacional e internacional das grandezas tempo e frequência, e (iii) desenvolver instrumentação para automação de medidas e sincronização remota.

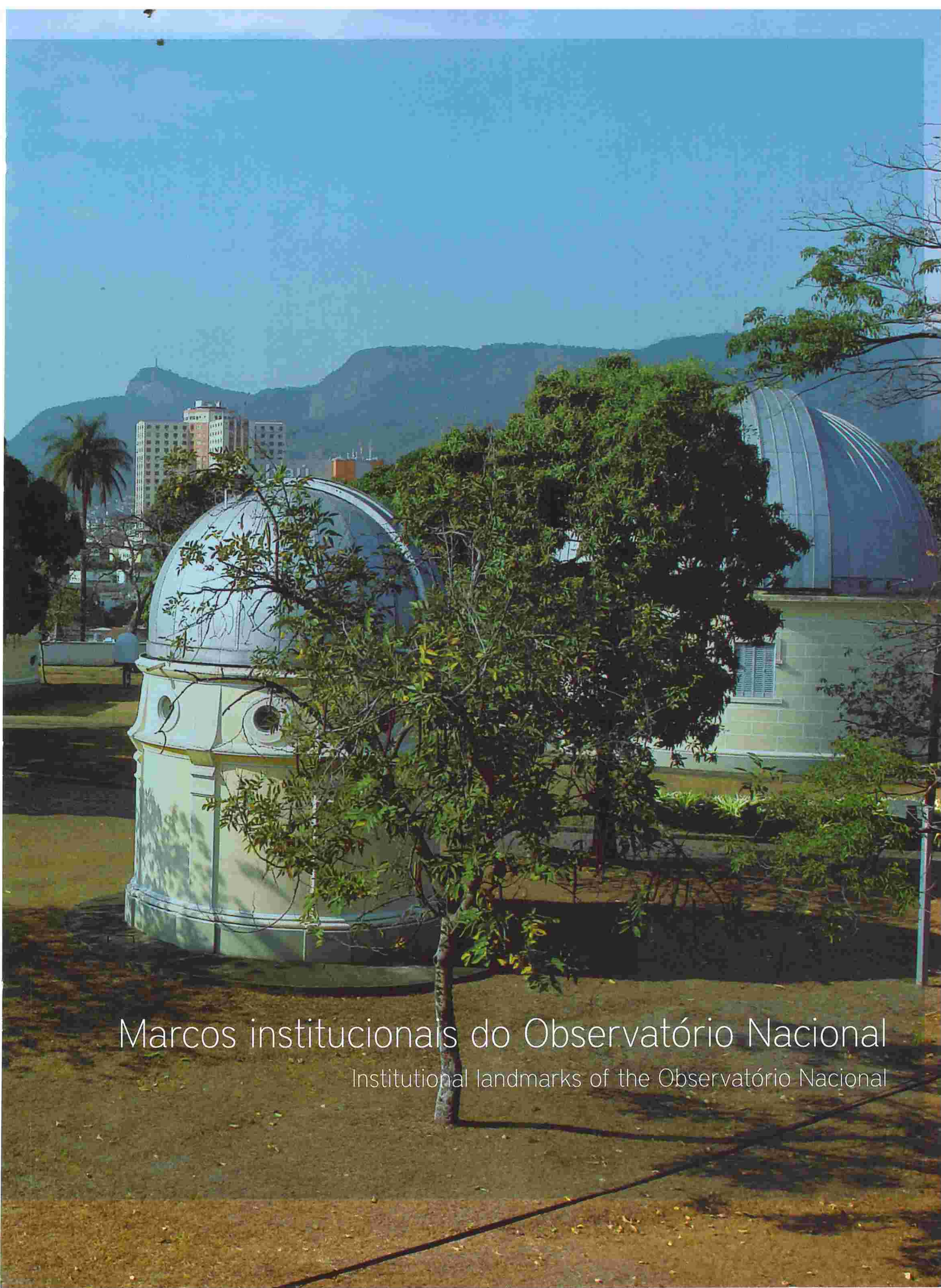
Throughout its existence, following the scientific and technologic evolution – from the pendulum clocks to the atomic clocks, from the time-ball to electronic synchronization – the Observatório Nacional maintains the commitment to provide services to society: time and frequency calibration, diffusion of the Brazilian Legal Time and synchronism.

Through the Synchronism Network to the Brazilian Legal Time–ReSinc/HLB, ON offers certified time synchronism, traceable to national patterns and to BIPM, to public agencies, businesses and other users that require a 5 millisecond accuracy.

On its turn, the Certified Time Stamp Network–ReTemp/HLB, offers a service of stamping documents in digital format with the Brazilian Legal Time. To this end, roots of time are maintained in safe environments in accredited institutions, all having as reference cesium patterns traced to the national patterns maintained at ON's Division of Time Service–DSHO.

Following the scientific-technological evolution in the area of metrology of time and frequency, ON invests in research that aim at: (i) increasing precision and reliability of the Atomic Time Scale developed at DSHO, (ii) improve the national and international traceability of the physical quantities time and frequency and (iii) develop instrumentation for the automation of measurement and remote synchronization.





Marcos institucionais do Observatório Nacional
Institutional landmarks of the Observatório Nacional



Lançamento da
pedra fundamental
do novo campus
do Observatório
Nacional.

*Cornerstone laying
of the new campus
of the Observatório
Nacional on
September 28, 1913.*

O Observatório Nacional experimentou diversas vinculações ministeriais ao longo dos governos e regimes da história brasileira, consoantes com a evolução político-administrativa do país.

The Observatório Nacional experienced several ministerial linkages over the governments and regimes of Brazilian history, in agreement with the political-administrative evolution of the country.

SUBORDINAÇÃO ADMINISTRATIVA Administrative subordination	PERÍODO Period	DIRETORES Directors
Ministério do Império	15/10/1827 a 1844	Sem nomeação / No appointment
Ministério da Guerra	1845 a 03/07/1877	Eugênio Soulier de Souve (1845 a 1850) Antonio Manuel de Melo (1850 a 1865) Antonio Curvelo D'Avila (1865 a 1870) Emmanuel Liais (1870 a 1881)
Ministério do Império	04/07/1877 a 30/05/1890	Emmanuel Liais (1870 a 1881) Luiz Ferdinando Cruls (1881 a 1908)
Ministério da Guerra	31/05/1890 a 31/12/1896	Luiz Ferdinando Cruls (1881 a 1908)
Ministério das Indústrias, Viação e Obras Públicas	01/01/1897 a 11/10/1909	Luiz Ferdinando Cruls (1881 a 1908) Luiz da Rocha Miranda, interino (1892 a 1894) Henrique Carlos Morize (1908 a 1929)
Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio	12/10/1909 a 03/12/1930	Henrique Carlos Morize (1908 a 1929) Alix Correa Lemos, interino (1929) Sebastião Sodré da Gama (1929 a 1951)
Ministério da Educação e Saúde Pública	11/04/1931 a 24/07/1953	Sebastião Sodré da Gama (1930 a 1951) Domingos Fernandes da Costa, interino (1951) Lélio Itapuambyra Gama (1951 a 1961)
Ministério da Educação e Cultura	25/07/1953 a 22/06/1976	Lélio Itapuambyra Gama (1951 a 1961 e 1962 a 1967) Luiz Muniz Barreto (1968 a 1979)
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq	23/06/1976 a 17/08/2000	Luiz Muniz Barreto (1968 a 1979) José Antonio de Freitas Pacheco (1979 a 1981) Licio da Silva (1981 a 1982) Luiz Muniz Barreto (1982 a 1985) Jean Marie Flexor, interino (1985 a 1986) Jacques Abulafia Danon (1986 a 1989) Ramiro de Porto Alegre Muniz, interino (1985 a 1986) Sayd José Codina Landaberry (1990 a 1998) Sylvio Ferraz Mello (1999 a 2001)
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	18/08/2000 em diante	Sylvio Ferraz Mello (1999 a 2001) Waldimir Pirró e Longo (2001 a 2003) Sergio Luiz Fontes, interino (2003 a 2005) Sergio Luiz Fontes (2005 a 2009 e 2009 a atual)

Vocação para o ensino: da Escola Militar aos cursos de pós-graduação

Vocation for education: from Military School to postgraduate courses

Em 1844, o Relatório do Ministério da Guerra, ao qual a Escola Militar estava subordinada, não se mostrava animador em relação aos resultados auferidos na formação de seus alunos. Com vistas a melhorar a qualidade do ensino, foram determinadas algumas providências, entre elas:

1) ativar o funcionamento do Observatório Astronômico fundado em 1827;

2) nomear Eugenio Soulier de Sauve, lente substituto da Escola, como encarregado do Observatório, e

3) comprometer a edificação de um prédio adequado, a compra de instrumentos e a elaboração de um regulamento para os trabalhos do Observatório.

Não obstante o provimento de um instrumental mínimo e de alguma regularidade das atividades, incluindo, a partir de 1852, a edição do Anuário – chamado então de *Ephemérides do Imperial Observatório do Rio de Janeiro* – o Observatório seguia com dificuldades materiais, inclusive no que diz respeito à própria instrução das disciplinas de astronomia e geodésia. O quadro de pessoal era então composto por oficiais e engenheiros oriundos da Escola Militar e, a partir de 1865, da Escola Central, à qual o Observatório foi anexado após a reforma que dividiu a Escola Militar.

No bojo das diversas reformas do período, que incluíram o questionamento, durante a Guerra do Paraguai (1864–1870), a respeito da instrução devida a oficiais de artilharia e de engenharia militar, quis o Imperador Pedro II, em 1870, nomear Emmanuel Liais para direção do Observatório. Ocorreria nesse momento a definição de um novo rumo na trajetória da instituição, registrada no Relatório do Ministério da Guerra (1871, p. 43):

In 1844, the Report of the Ministry of War, to which the Military School was subordinate, was not encouraging toward the results obtained in the training of its students. With a view to improving the quality of education, some measures were determined, among them:

1) activate the operation of the Astronomic Observatory founded in 1827;

2) nominate Eugenio Soulier de Sauve, substitute full professor, as responsible for the practice at the Observatory, and

3) commit the construction of an adequate building, the purchase of instruments and drafting of regulations for the work of the Observatory.

*Despite the provision of a minimal instrumental and of some regularity of activities, including, from 1852 on, the edition of the Yearbook, then called *Ephemérides of the Imperial Observatory of Rio de Janeiro* – the Observatory continued with material difficulties, including the instruction of the disciplines of astronomy and geodesy. The staff was composed then by officers and engineers coming from the Military School and, from 1865, on from the Central School, to which the Observatory was annexed after the reform that divided the Military School.*

Amid the various reforms of the period, that included the questioning, during the war with Paraguay (1864–1870), about the instruction of artillery and military engineering officers, Emperor Pedro II decided, in 1870, to nominate Emmanuel Liais to head the Observatory. At this moment a definition of a new course for the institution would occur, registered in the Report of the Ministry of War (1871, p. 43):

“Tomou o governo uma medida de não pequena importância: a separação do Observatório Astronômico da Escola Central, tirando-o de toda a dependência”.

Nessa época, o Observatório Astronômico constituía-se em uma opção de formação para oficiais do exército. Francisco Antônio de Almeida Junior e Julião de Oliveira Lacaille, aparentemente foram contemplados com as primeiras bolsas de estudo para astronomia concedidas pelo governo brasileiro, em 1871. Receberam do Ministério da Guerra, segundo o relatório daquele ano, “a quantia mensal de 150\$000 [150 mil réis] durante três anos, e com passagens, a fim de estudarem na Europa a ciência astronômica, recebendo instruções do distinto Dr. Liais, enquanto não regressar ele ao Brasil”.

“The government has taken a measure of no small importance: the separation of the Astronomical Observatory from the Central School, freeing it from all links”.

At the time, army officers could make an option of being trained at the Astronomical Observatory. Two army officers, Francisco Antônio de Almeida Junior and Julião de Oliveira Lacaille, were contemplated with the first astronomy scholarships granted by the Brazilian government in 1871. They received from the Ministry of War, according to that year's report “a monthly stipend of 150\$000 (150,000 reis) during three years, with passages included, in order to study astronomical sciences in Europe, and being instructed by Dr. Liais, while he doesn't return to Brazil”.

Emmanuel Liais



Emmanuel Liáis nasceu na França (Cherbourg, 15/2/1826) e notabilizou-se por seu interesse em diversos campos científicos. Era astrônomo do Observatório de Paris quando, em 1858, veio ao Brasil para observação do eclipse de 7 de setembro, em Paranaguá (PR). Iniciava, assim, uma série de trabalhos a serviço do Império que redundaria em reconhecimento e convite, por parte do Imperador Pedro II, para assumir a direção do Observatório Astronômico. Por 11 anos, a despeito de constantes afastamentos, procurou manter a inserção da instituição na cena científica da época, particularmente através de publicações na Academia de Ciências de Paris. Ao deixar a direção do Observatório, em 1881, retornou à sua cidade onde seguiu a carreira política e permaneceu até a morte, em 1900.

Emmanuel Liáis was born in France (Cherbourg, February 15, 1826) was famous for his interest in various scientific fields. He was astronomer of the Observatory of Paris when in 1858, he came to Brazil to observe the eclipse of September 7th, in Paranaguá (PR). He initiated, then, a series of works at the service of the Empire that would result in recognition and an invitation by Emperor Pedro II, to assume the direction of the Observatory. For 11 years, despite constant absences, he tried to maintain the institution's insertion in the scientific scene of the time, particularly through publications at the Paris Academy of Sciences. When he left the head of the Observatory in 1881, returned to his hometown where he started a political career and where he stayed until his death, in 1900.

Mais tarde, efetivado no Observatório, Lacaille chefiaria a equipe que se dirigiu a Olinda, em 1882, para observação da passagem de Vênus, e participaria da primeira Missão Cruls ao Planalto Central, em 1892. Por sua vez, Almeida Júnior, enquanto esteve na Europa, participou da expedição francesa para observação da passagem de Vênus de 1874.

Na reorganização institucional após a Proclamação da República, ocorreu a iniciativa de se atribuir novamente ao Observatório a atividade de ensino, no contexto de criação de um serviço cartográfico subordinado à instituição. Com isso, um novo regimento criou o cargo de astrônomo instrutor, ao tempo em que definia o Observatório como “um estabelecimento científico e de instrução técnica superior”, conforme Decreto nº 451 A, de 31/05/1890. No entanto, não tendo o serviço cartográfico saído do papel, o cargo de astrônomo instrutor foi suprimido a seguir, em decreto de 1895.

As idas e vindas da atividade de ensino no Observatório não foram fortuitas. Na realidade, estavam inseridas em um quadro de ausência de estrutura de ensino superior no Brasil. A universidade teve formação tardia, iniciada em 1920, com a reunião de cursos superiores já existentes, e consolidada em 1937 com a criação da Universidade do Brasil. Somente a partir da década de 1950 foram formalizados os primeiros cursos de ciência *stricto sensu* e, de forma igualmente tardia, os cursos de pós-graduação. Embora o doutoramento fosse prática no ensino superior no Brasil, mediante apresentação de uma tese, a efetiva implantação da pós-graduação só viria a ocorrer a partir da criação de instituições como o CNPq (1951), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–CAPES (1951) e agências de fomento estaduais.

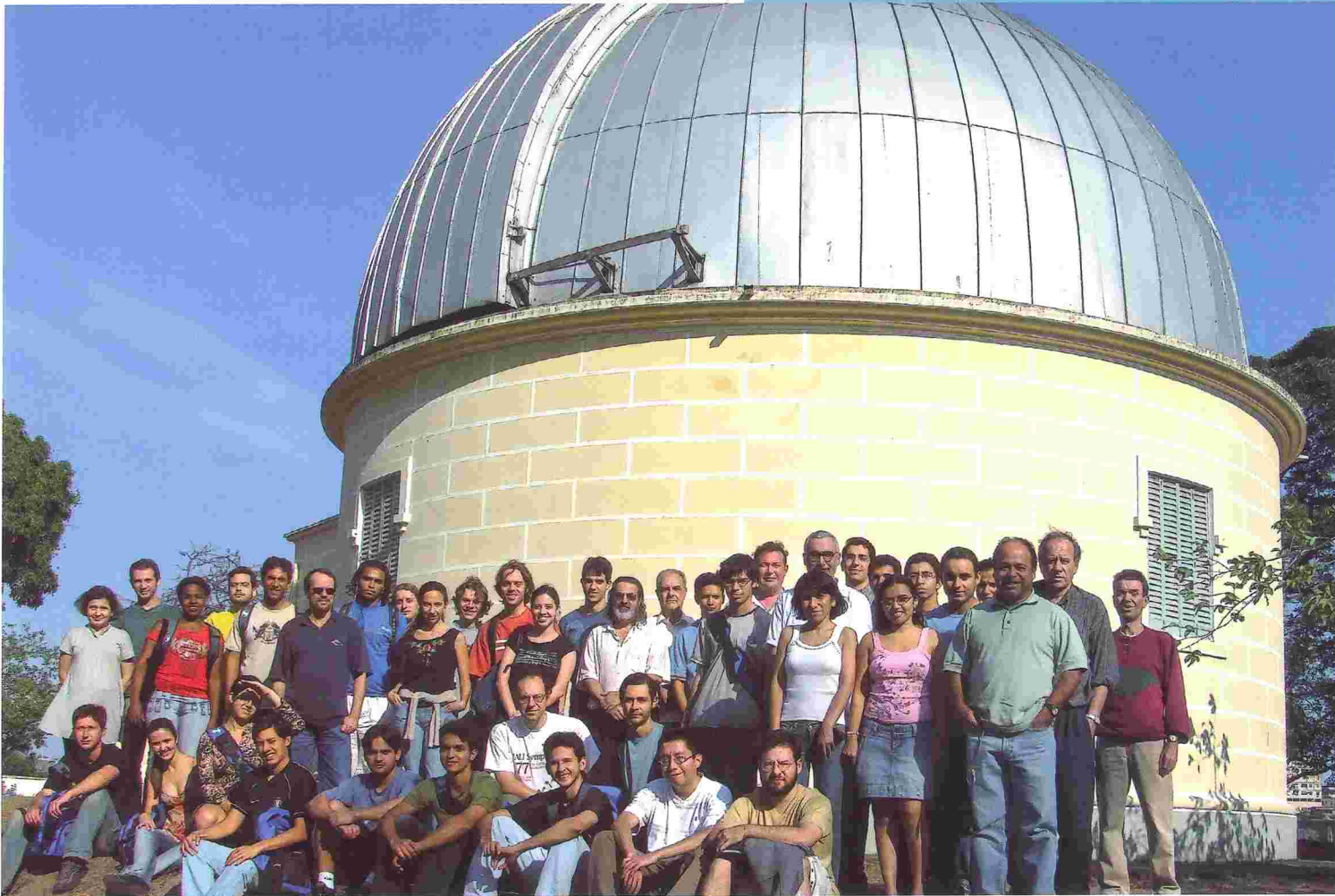
Later, after being contracted by the Observatory, Lacaille would head the team in Olinda (PE) in 1882, that would observe the transit of Venus and later joined the first Cruls Mission to the Central Plateau in 1892. Almeida Júnior, while in Europe, was part of the French expedition to observe the transit of Venus in 1874.

In the reorganization after the Proclamation of the Republic, the Observatory was once again assigned to provide teaching, in order to create a cartography service within the institution. The new regulations created the position of “astronomer instructor”, at the same time that the Observatory was defined, according to the May 31, 1890 decree as a “scientific and high-level technical instruction establishment”. However, since the cartography service did not come into being, the instructor astronomer position was suppressed soon after, in 1895.

The ups and downs of the teaching activity at the Observatory did not occur in isolation. Rather, they reflect the absence of a higher education structure in Brazil. The creation of Universities had a late start in 1920, with the unification of existing college courses, and was consolidated in 1937 with the creation of the Universidade do Brasil (University of Brazil). Only from the 1950’s the first strictu sensu science courses were formalized, and equally late, the graduate courses. Although obtaining a doctorate degree was not a new practice in Brazilian higher education, upon the presentation of a thesis, the effective implementation of structured graduate courses in Brazil would only occur after the creation of institutions such as CNPq (1951), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–CAPES (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel), 1951, and state agencies.

Participantes do XII Ciclo de Cursos Especiais da Pós-Graduação (2007). Cursos avançados em astronomia e astrofísica, iniciados em 1996, ministrados por expoentes dos mais atuais temas de pesquisa.

Participants of the XII Ciclo de Cursos Especiais—CCE (Cycle of Special Courses) in 2007. Advanced school in astronomy and astrophysics, open to the scientific community, offered yearly since 1996 by Graduate Program in Astronomy.



O Programa de Pós-Graduação do Observatório Nacional obteve o primeiro credenciamento do Conselho Federal de Educação em 1973. A consolidação dos cursos ocorreria a partir da década de 1980, quando um grupo de radioastronomia ligado à Universidade Mackenzie, de São Paulo, transferiu-se para o Rio de Janeiro. As primeiras teses nas áreas de astronomia e geofísica foram defendidas, respectivamente, em 1981 e 1987.

The graduate program of the Observatório Nacional obtained its first accreditation in 1973. The consolidation of the courses would occur from the 1980's, when a group of radio-astronomers from Mackenzie University, São Paulo (SP), moved up to Rio de Janeiro. The first thesis in the areas of astronomy and geophysics were defended, respectively, in 1981 and 1987.

Definição da missão do Observatório Nacional

Definition of the mission of the Observatório Nacional

O decreto de criação do Observatório Nacional não poderia ser mais vago:

“Que se crie no lugar que se julgar mais apropriado um Observatório Astronômico dirigido sob a inspeção do Ministério do Império, pelos regulamentos que oferecerem de acordo os Lentes das Academias Militar, e da Marinha com o Corpo de Engenheiros.”

Logo após a criação do Observatório, uma comissão, composta por lentes da Academia dos Guardas-Marinha, do Corpo de Engenheiros e da Academia Militar se encarregou do primeiro planejamento institucional, organizado em torno de seis questões (MORIZE, 1987, p.42):

1º) Qual deve ser o local do Observatório?

2º) Qual o plano do edifício, tendo-se em vista os trabalhos puramente astronômicos?

3º) Qual a distribuição dos trabalhos deste estabelecimento?

4º) Que empregados convém haver no estabelecimento, e qual a maneira de se dirigirem no exercício de suas funções?

5º) Qual o número e espécie de instrumentos?

6º) Qual o orçamento das despesas necessárias para a construção do edifício, compra de instrumentos e mais utensílios do estabelecimento?

O relatório, concluído em 17 de abril de 1828, foi objeto de divergências. Particularmente, quanto à missão da instituição, os representantes da Imperial Academia Militar consideraram que os trabalhos do Observatório deveriam ser distribuídos entre observações astronômicas e meteorológicas diárias, a redação de um Anuário com os dados necessários nos usos da navegação e geodésia e “uma breve exposição do sistema do mundo e da física geral do nosso globo”. Adicionalmente,

The Observatório Nacional foundation decree could not have been more vague:

“An Astronomic Observatory should be set up in the most appropriate place directed under the inspection of the Ministry of the Empire, by the regulations provided according to the Professors of the Military and Navy Academies together with the Corps of Engineers.”

Soon after the creation of the Observatory, a committee of Professors from de Academy of Marine-Guards, Corps of Engineers and of the Military Academy, was encharged of the first institutional planning, organized around six points (MORIZE, 1987, p.42):

1st) Where should the Observatory be located?

2nd) What should be the building’s design, bearing in mind its purely astronomical work?

3rd) What is the distribution of work of this establishment?

4th) What employees will be convenient to have in the establishment, and how should they approach the exercise of their functions?

5th) How many and what kind of instruments?

6th) What is the budget necessary to construct the building, purchase instruments and other requirements for the establishment?

The report concluded on April 17, 1828, was object of disagreements. Particularly with regard to the mission of the Observatory, the representatives of Imperial Military Academy felt that the Observatory’s work should be distributed between astronomical and meteorological observations performed daily, the preparation of a Yearbook with necessary data in the uses of navigation and geodesy and “a brief exposition of the world system and of the general physics of our globe”. Aside these, the

os astrônomos deveriam se ocupar de quaisquer outros trabalhos designados pelo governo em prol da utilidade pública.

Por sua vez, o representante da Academia de Marinha, considerando as parcas condições materiais e institucionais no Rio de Janeiro para especulações científicas, julgou o Observatório “dever destinar-se em particular a um curso prático de Astronomia, que devem seguir os discípulos de qualquer Academia no mesmo ano em que estudarem Astronomia e Navegação”.

Os pareceres encerravam formas distintas de perceber a instituição e, igualmente, estavam distantes da visão de futuro de uma instituição científica.

Coube, finalmente, ao Decreto nº 457, de 22 de julho de 1846, aprovar o primeiro Regimento para o Imperial Observatório do Rio de Janeiro, definindo como seus fins “fazer todas as observações astronômicas e meteorológicas úteis às ciências em geral”, a publicação de um Anuário Astronômico e a formação dos alunos da Escola Militar e da Academia de Marinha.

A menção ao trabalho científico só viria a ocorrer após o início da administração de Emmanuel Liais. De fato, a partir de 1876, o *Almanak Laemmert*, importante publicação da Corte do Rio de Janeiro, passou a informar a seus leitores que o Imperial Observatório Astronômico

“tem por fim contribuir para o progresso da ciência, por meio de todas as observações astronômicas e físicas que podem concorrer para este resultado; particularmente ocupa-se da determinação e revisão das constantes fundamentais da astronomia, e dos catálogos do céu austral.”

astronomers should occupy themselves of any other assigned by the government in favor public interest.

In turn, the representative of the Navy Academy considering the few conditions, both material and institutional, in Rio de Janeiro for speculation scientific, judged that the Observatory “seems intended in particular to a practical course of Astronomy, which should be followed by the disciples of any Academy the same year they study Astronomy and Navigation”.

The opinions showed distinctive ways of perceiving the institution and, equally, were far from the vision of future of an scientific institution.

It was, finally, the Decree nº 457, of July 22, 1846, that approved the first rules for the Observatory, defining as its purposes to “do all the astronomical and meteorological observations useful to all sciences”, the publication of an Astronomical Yearbook and the training of students of the Military School and Navy Academy.

The mention to scientific work would only occur after the beginning of Emmanuel Liais’ administration. In fact, from 1876 on, the Almanak Laemmert, important publication of the Court of Rio de Janeiro, began to inform its readers that the Imperial Astronomical Observatory

“aims to contribute to the progress of science, by means of all physical and astronomical observations that may lead to this result; it particularly deals with determination and revision of the fundamental constants of astronomy, and of the austral sky catalogues.”



Regulamentos do Observatório Nacional em diferentes épocas.

Statutes of the Observatório Nacional at different times.

As mudanças ocorridas a partir da década de 1950, com a criação do CNPq e de outros órgãos reguladores e de fomento, possibilitaram que a atividade científica ampliasse o seu espaço nos organogramas das repartições públicas. Porém, ainda sem a profissionalização de seus pesquisadores e com pequena tradição de suas linhas de pesquisa, o ON não apresentava especificidades que o distinguisse. Nas palavras de Lélío Gama, em 1977:

“A Astronomia não tinha um lugar próprio; não era incluída em nenhum lugar, porque era impossível defini-la em termos de serviço público. Durante sessenta anos o Observatório pulou de galho em galho, sem identificar a característica com que se pudesse incluí-lo no esquema de atividades públicas.” (SCHWARTZMAN, 2001, p. 102)

The changes occurred from the 1950's, favored by the performance of CNPq and other regulatory and sponsoring agency, has enabled that scientific activity enlarge its space in the organization charts of public offices. However, still without the formalization of the scientific career and with little tradition in its lines of research, ON did not present specificities that distinguished it. In Lélío Gama's words, in 1977:

“Astronomy did not have its own place; was not included anywhere, because it was impossible to define it in terms of public service. During sixty years the Observatory switched from side to side, without identifying the characteristic with which you could include it in the layout of public activities.” (SCHWARTZMAN, 2001, p. 102)

No quadro de imaturidade institucional do país, também a evolução da carreira científica foi lenta e contingenciada pela crônica exiguidade de oportunidades para fixação de pessoal técnico-científico no serviço público. A carreira de pesquisa no Observatório Nacional somente seria implantada em consonância com o processo mais geral ocorrido no país, a partir da criação de cursos de pós-graduação e de programas de financiamento a pesquisas. Atualmente, o corpo de funcionários do ON integra a Carreira de Ciência e Tecnologia do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação—MCTI.

Within the framework of the country's institutional immaturity, the scientific career's evolution was slow and restricted by the chronic scarcity of opportunities to fixate technical and scientific personnel in the public service. The career of researcher at the Observatório Nacional would only be implemented in line with the more general process of affirmation occurred in the country, from the creation of postgraduation courses and of research financing programs. Presently, the staff of ON integrates the Career in Science and Technology of the Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação—MCTI (Ministry of Science, Technology and Innovation).

Prova de concurso de ingresso de Lelio Gama no cargo de assistente do Observatório Nacional, em 1921.

Lélio Gama's entry exam for the position of assistant of the Observatório Nacional in 1921.

Candidato

Lélio Stapuanbyra Gama
Porra thomica

*Retornou-se ao Brasil de Londres
para estudar de Geometria*

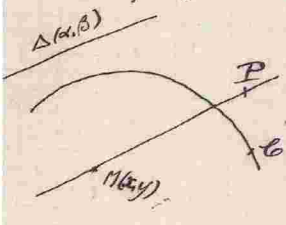
Lélio Stapuanbyra Gama. *1/6/1921*

1ª Questão. (B1)

Consideremos a eq. geral das conicas sob a forma

$$f(x,y) = \varphi(x,y) + 2\alpha x + 2\beta y + \gamma = 0$$

onde $\varphi(x,y)$ representa a forma quadrada

$$\varphi(x,y) = Ax^2 + 2Bxy + Cy^2$$


Consideremos no plano o ponto M de coord. x, y e traçamos por esse ponto uma recta parallela a' direcção Δ de parametros directores α, β . Se p é a distancia ao ponto M do ponto corrente P , as coord. de P serão

$$x + \alpha p, y + \beta p.$$

O ponto P pertencera' a' conica C se se tiver

$$f(x + \alpha p, y + \beta p) = 0$$

ou pela formula de Taylor (e applicando uma propriedade conhecida em Geometria Analitica)

$$f(x,y) + p[\alpha f'_x + \beta f'_y] + p^2 \varphi(\alpha, \beta) = 0 \quad (1)$$

Excluamos o caso em que a direcção Δ é' asymptotica isto é', supponhamos que

$$\varphi(\alpha, \beta) \neq 0.$$

A eq. (1) mostra que o ponto $M(x,y)$ pertencera' a' um diametro se se tiver:

Finalmente, o campus de um observatório nacional

Finally the campus
of a national observatory

Os primeiros cem anos de história do Observatório Nacional foram marcados pela busca por instalações adequadas para o seu trabalho. Nos espaços improvisados que ocupou, quer na Escola Militar, quer no prédio dos jesuítas no Morro do Castelo, o Observatório se ressentiu de instalar instrumentos que, em muitas ocasiões, permaneceram intocados em suas caixas. O crescente estado de abandono do velho edifício era motivo de reiterados registros nos relatórios institucionais, como no de 1908 (p. 463), quando o Observatório encontrava-se subordinado ao Ministério da Indústria, Viação e Obras Públicas:

“Pouco será dado, porém, esperar do Observatório Astronômico, enquanto não for convenientemente instalado em edifício apropriado e mais amplo, e dotado de pessoal técnico habilitado e em número suficiente.

O atual edifício é constituído por parte das alas laterais de uma igreja incompleta e arruinada. O andar térreo apresenta a anomalia de achar-se parcialmente em poder da Santa Casa de Misericórdia. O espaço restante é insuficiente, especialmente tendo em vista que somente na crista das paredes mestras podem ser instalados instrumentos astronômicos. Além disso, a crescente iluminação da Avenida Beira-Mar, situada em grande parte no meridiano local, bastante prejudica as observações.”

Planta de distribuição dos instrumentos
no exíguo terraço do Observatório.

*Distribution of instruments in the exiguous
terrace of the Observatory.*

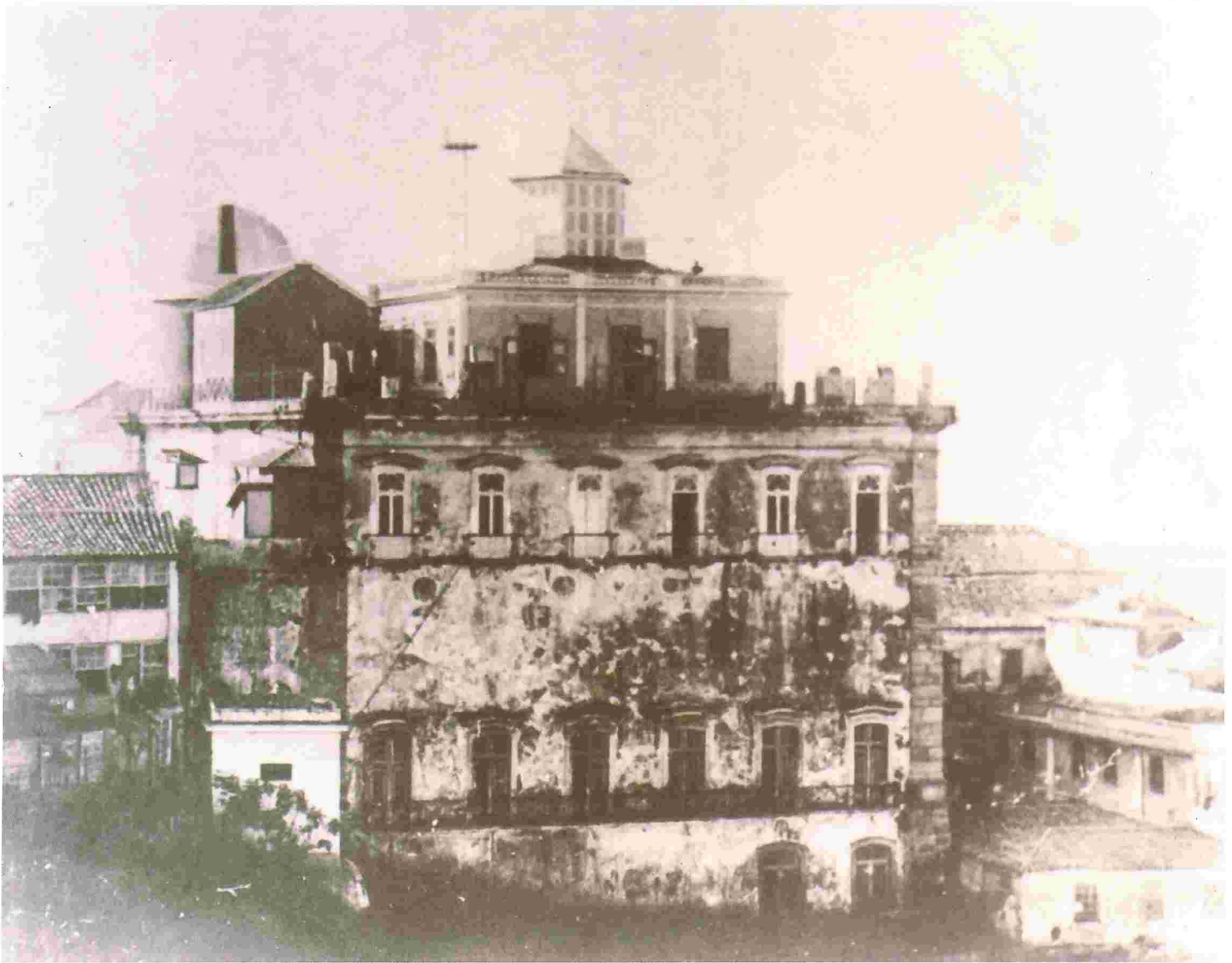
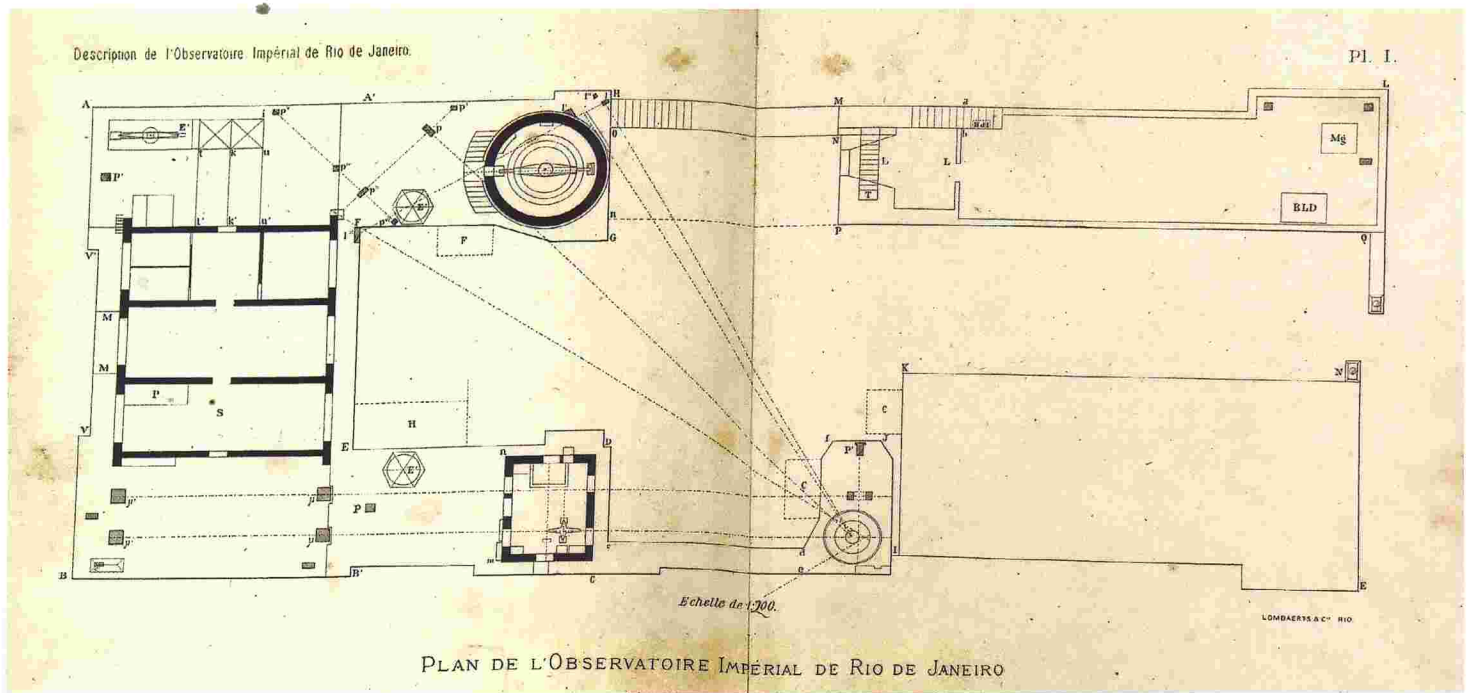
Instalações do Observatório
no Morro do Castelo: provisoriedade
que durou 70 anos.

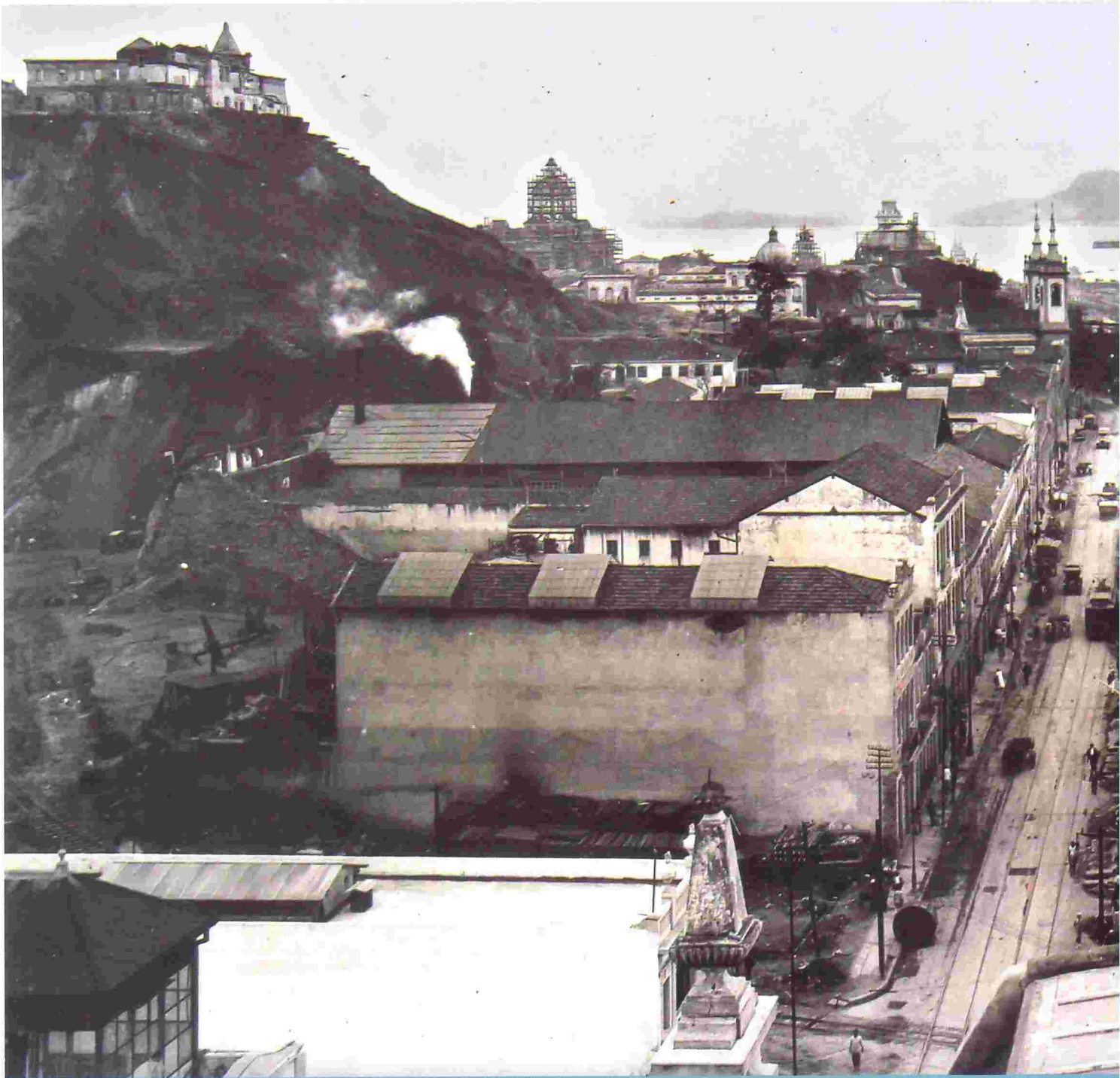
*Observatory installations at Morro do
Castelo: temporality that lasted 70 years.*

The first hundred years of history of the Observatório Nacional were marked by the quest of adequate installations for its work. In the improvised spaces it occupied, either at the Military School, or at the old Jesuit building at Morro do Castelo, the Observatory resented installing instruments that, in many occasions, were kept untouched in their boxes. The growing state of abandon of the old building was cause of repeated registers in institutional reports, such as in 1908 (p. 463), when the Observatory was subordinate to the Ministry of Industry, Transportation and Public Works:

“Little can be expected from the Astronomic Observatory, while it is not conveniently installed in appropriate and ample building, and provided with qualified technical staff and sufficient in number.

The present building is constituted of part of the lateral wings of an incomplete and ruined church. The ground floor presents the aberrance to be partially in the hands of the Santa Casa da Misericórdia (Holy House of Mercy). The remaining space is insufficient; especially taking into account that only in the crest of the main walls can astronomical instruments be installed. Besides, the growing lighting of the Beira Mar Avenue, located largely over the local meridian, impairs observations greatly.”





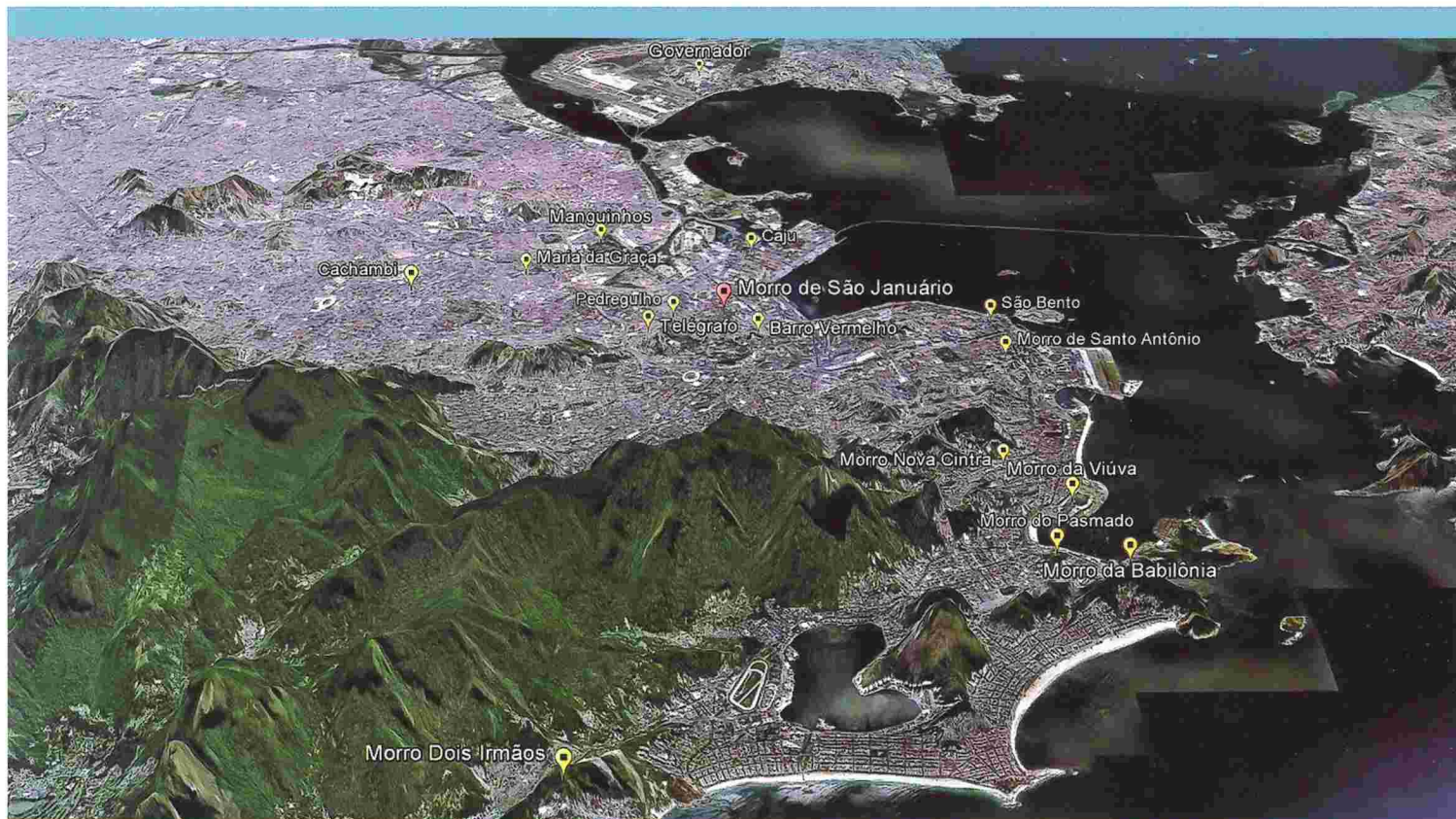


Morro do Castelo em processo de demolição.
No alto, à esquerda, as instalações do Observatório, junto à igreja.

*Morro do Castelo almost entirely demolished.
At top, to the left, the installations of the Observatory, next to the church.*

Finalmente, no final de 1910 foram autorizados a pesquisa de sítio e os recursos para a transferência do Observatório ao seu local definitivo. Em processo coordenado pelo Clube de Engenharia, do qual Henrique Morize era membro, foram consideradas trinta localidades na cidade do Rio de Janeiro, em dez critérios de análise. A escolha recaiu sobre o Morro de São Januário, em São Cristóvão, que alcançou 43 pontos entre os 50 possíveis na matriz de avaliação.

Finally, at the end of 1910 the research of sites and resources to transfer the Observatory to its definite location were authorized. In a process coordinated by the Clube de Engenharia (Engineering Club), of which Henrique Morize was member, thirty locations were considered in Rio de Janeiro, in ten criteria analysis. The São Januário Hill, in São Cristóvão, was the chosen site after it reached 43 points in 50 possible of the evaluation matrix.



Mapa da cidade do Rio de Janeiro com a localização de alguns dos 30 morros cogitados para o novo campus.

Map of the city of Rio de Janeiro with the location of some of the 30 hills thought of for the new campus.

Direita:

Vista do Morro de São Januário, a partir do Colégio Pedro II, em 1909.

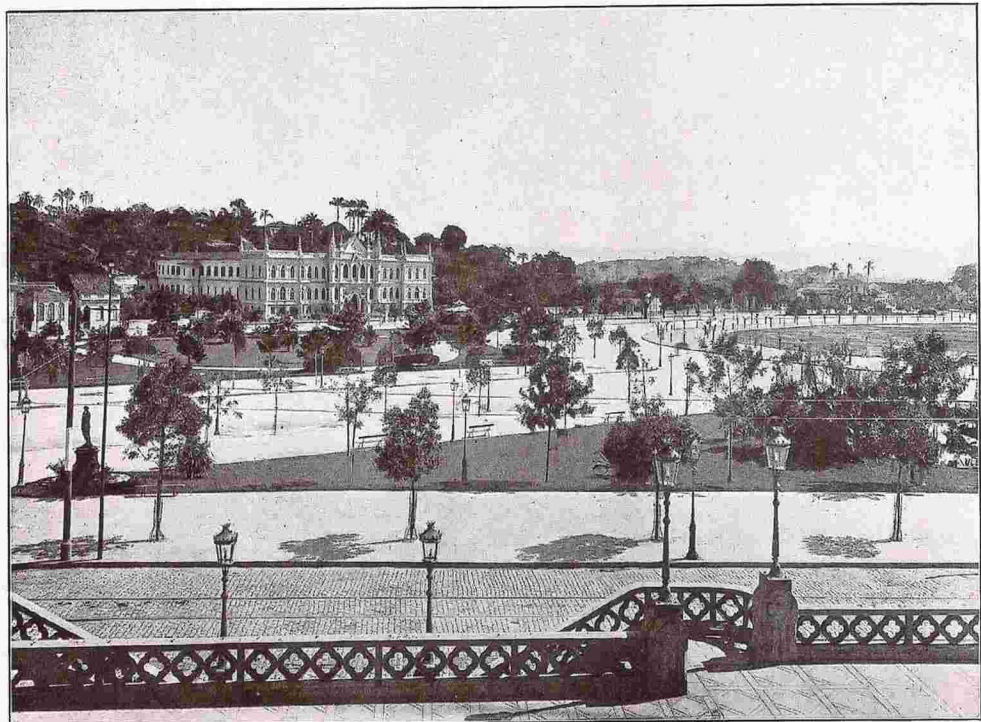
Aspecto do campo de São Cristóvão em 1909.

Right:

View from the São Januário Hill,

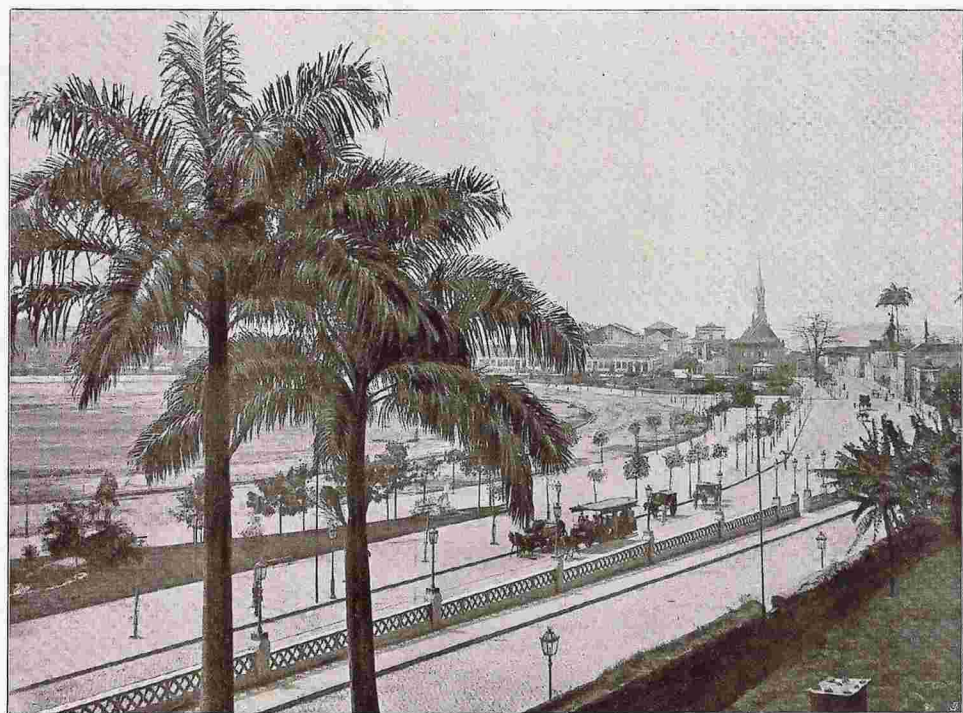
from the Colégio Pedro II (Pedro II Scholl) in 1909.

Aspect of the Campo de São Cristóvão in 1909.



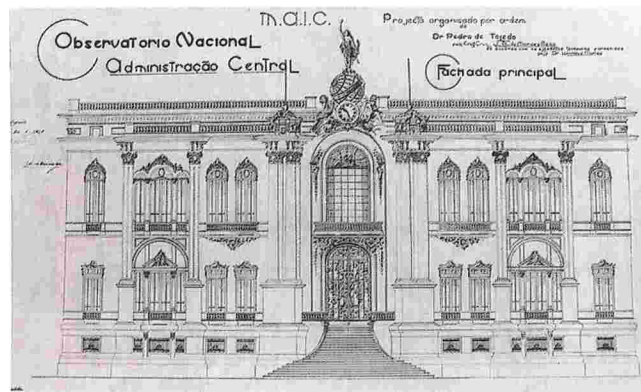
Aspecto do Campo de S. Christovão

Vue du Campo de S. Christovão



Aspecto do Campo de S. Christovão, visto do Internato—Vue du Campo de S. Christovão, prise de l'Internat
(Lado do mar) (Côté de la mer)





A partir de 1911, quando foi adquirido o terreno em São Cristóvão, seguiu-se um período de dificuldades políticas e financeiras no país, além da eclosão da Primeira Grande Guerra, que determinou interrupções nas obras, adaptações de projetos e improvisações. A transferência para a nova sede ocorreu na medida em que os prédios ficavam prontos: primeiro, os instrumentos e, por último, a administração. Em 6 de fevereiro de 1921, Henrique Morize anunciou a conclusão da mudança para o novo endereço.

From 1911 on, when the land in São Cristóvão was acquired, followed a period of political and financial difficulties in the country, besides the eruption of World War I, which determined interruptions in works, project adaptations and improvisations. The transference to the new headquarters occurred as the buildings got ready, first the instruments, and after, the administration. On February 6th, 1921, Henrique Morize announced the completion of the moving to the new address.

Edifício da administração: planta adequada a um menor preço e urgência de construção. Atualmente abriga o Museu de Astronomia e Ciências Afins.

Administration building: plant adequate to a lower price and urgency of construction. Presently it houses the Museu de Astronomia e Ciências Afins—MAST (Museum of Astronomy and Related Sciences).

Acima:

O primeiro projeto do edifício sede do ON, que buscava aproveitar os materiais do palácio construído pelo Brasil para a Exposição de Turim, Itália, em 1911.

Above:

The first project of the seat building of the ON tried to use the material from the Brazilian palace at the Universal Exposition of Turin, Italy in 1911.

Pavilhão Henrique Morize.
Antiga residência do diretor e atual administração
do Observatório Nacional.

*Henrique Morize building. Old residence house
of the director and present administration
of the Observatório Nacional.*

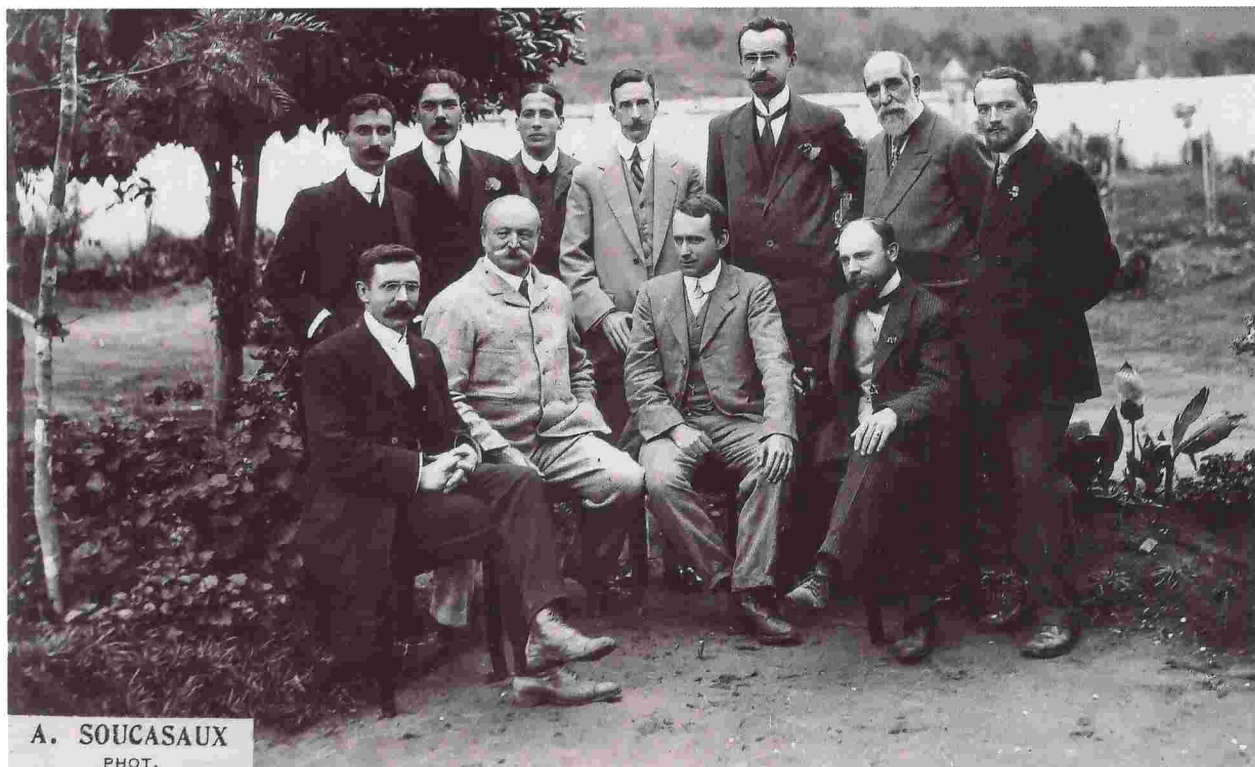


A casa do diretor, fundamental nos observatórios astronômicos da época, por carência de orçamento e de tempo, não foi construída conforme previsto no projeto. Comprada de uma propriedade vizinha, serviu de residência a Henrique Morize e sua família.

The director's house, fundamental in the astronomical observatories of the time, for lack of budget and time, was not constructed as previewed in the project. Purchased from neighboring property, served as residence to Henrique Morize and his family.

Equipe formada por ingleses e brasileiros para observação do eclipse solar de 1912, em Passa Quatro (MG). Henrique Morize (em pé) é o 5º da esquerda para a direita. Arthur Eddington, astrônomo britânico, é o 2º, sentado, da esquerda para a direita.

Team formed, with English and Brazilians, for the observation of the 1912 solar eclipse, in Passa Quatro (MG). Henrique Morize (standing) is the 5th from left to right. Arthur Eddington, British astronomer, is the 2nd, seated, from left to right.

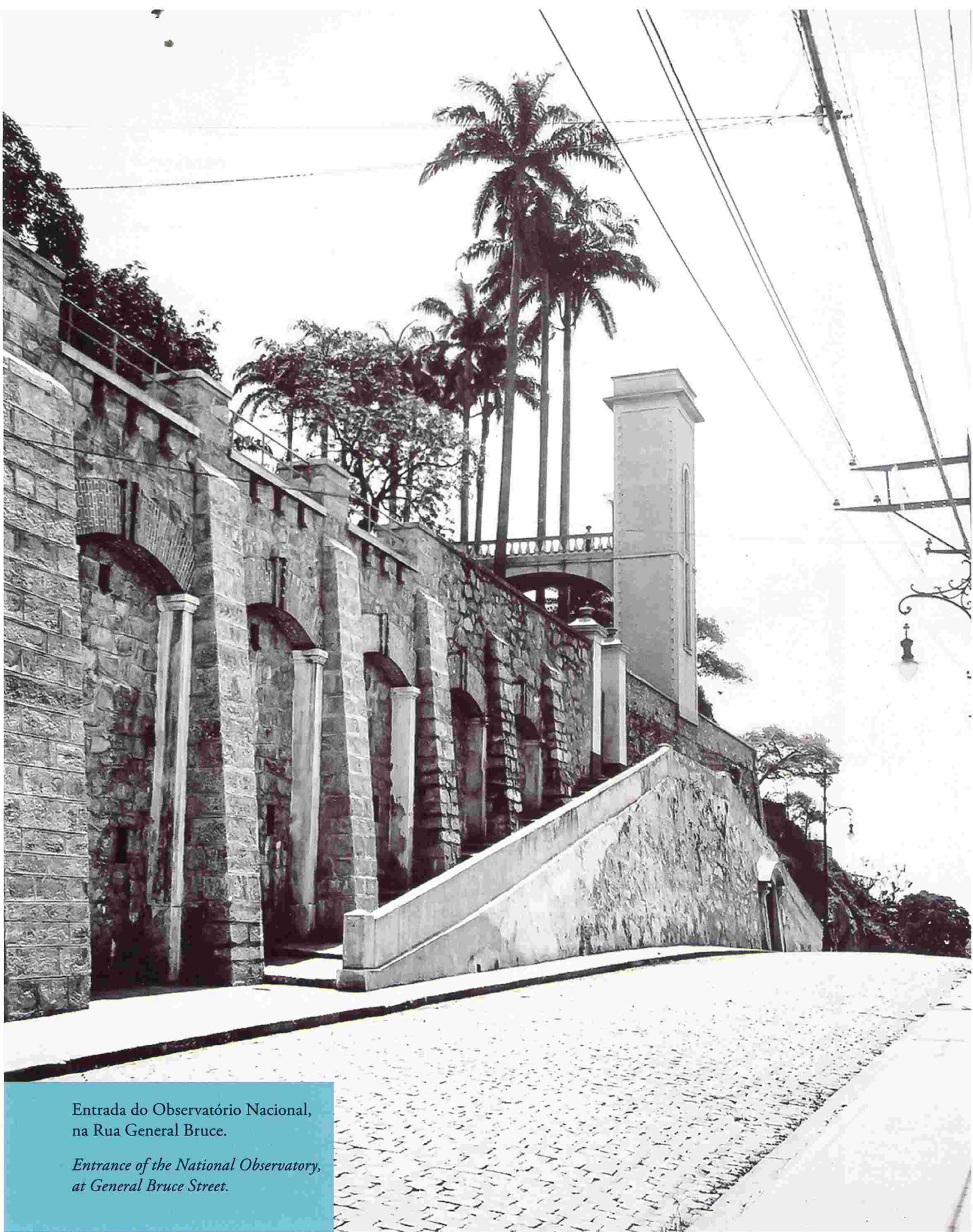


Henrique Carlos Morize

Nascido na França (Beaune, em 31/12/1860), Henry Charles Morize chegou ao Brasil em 1875, vindo a naturalizar-se em 1884. Nesse mesmo ano ingressou no Observatório como aluno-astrônomo, quando ainda concluía seu curso na Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Efetivado em 1885, dedicou os anos seguintes ao Observatório, deixando registrada a sua presença na trajetória científica e administrativa da instituição. Referência científica de seu tempo, fundou a Sociedade Brasileira de Ciências, da qual foi o primeiro presidente, e a Radio Sociedade do Brasil. Como catedrático da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, destacou-se como patrono da física experimental.

Faleceu em sua residência, no Observatório Nacional, em 19 de março de 1930.

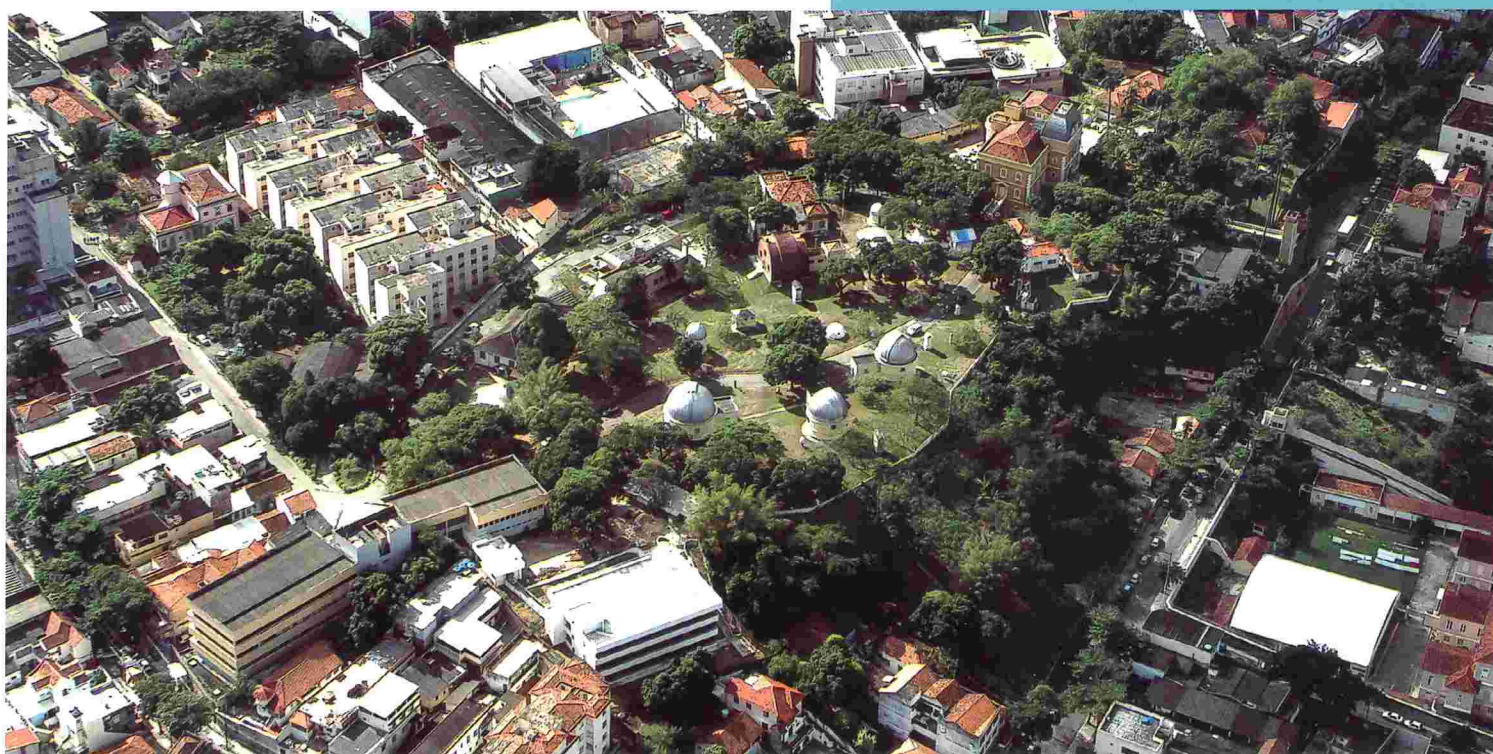
Born in France (Beaune, on December 31, 1860), Henry Charles Morize arrived in Brazil in 1875, and was naturalized in 1884. In this same year entered the Observatory as student-astronomer, when he was still completing his course at the Polytechnic School of Rio de Janeiro. Effectuated in 1885, he dedicated the following years to the Observatory, leaving his mark in the scientific and administrative track of the institution. Scientific reference of his time, founded the Brazilian Society of Sciences, of which he was the first president, and the Radio Sociedade do Brasil. As a professor of the Polytechnic School of Rio de Janeiro, stood out as the patron of experimental physics. Died at his residence, at the Observatório Nacional Observatory, on March 19, 1930.



Entrada do Observatório Nacional,
na Rua General Bruce.

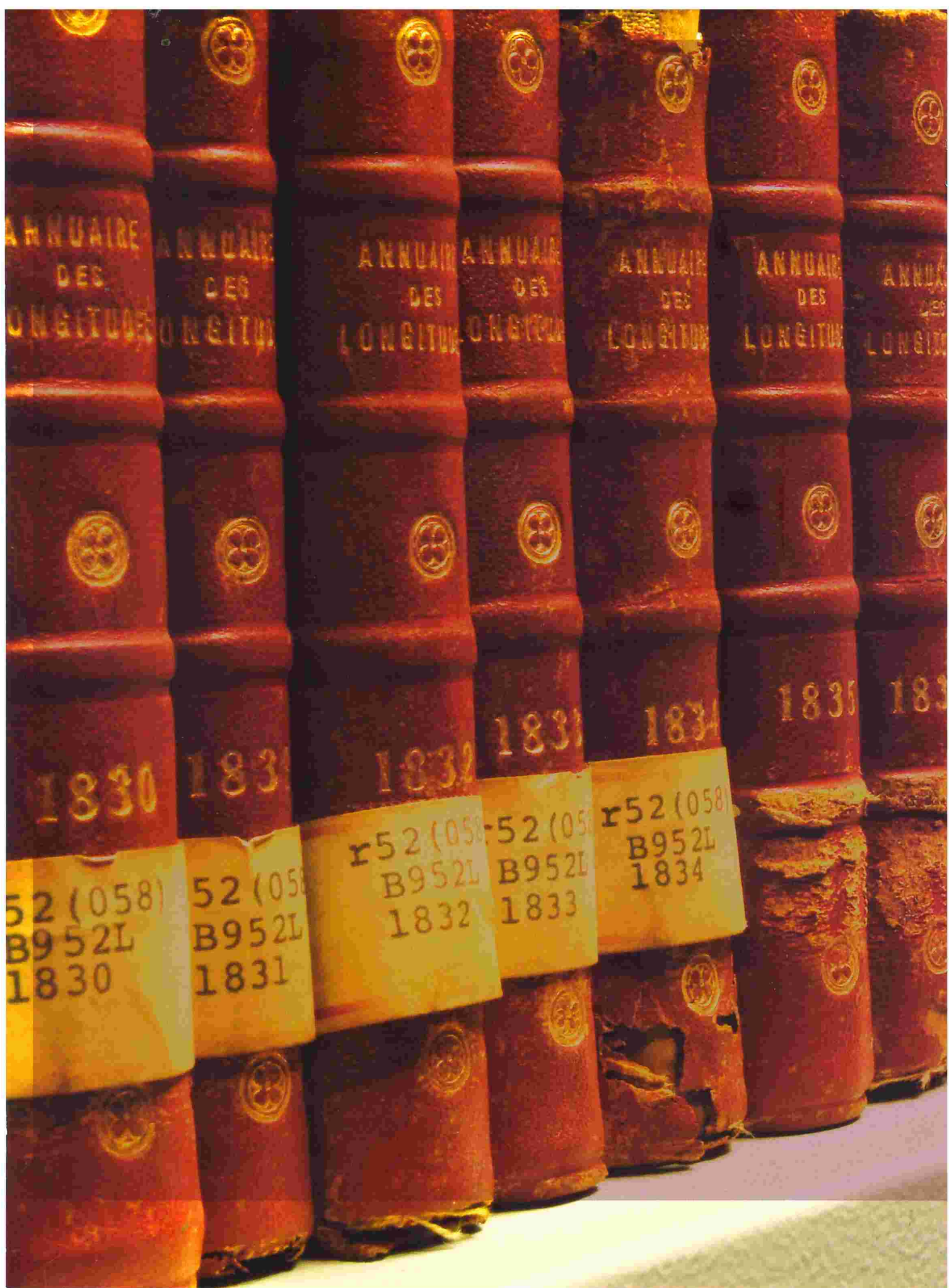
*Entrance of the National Observatory,
at General Bruce Street.*

Vista aérea do campus do Observatório Nacional.
Aerial view of the Observatório Nacional campus.



Com quase um século de permanência no morro de São Januário, em São Cristóvão, a instituição preserva as suas raízes com a manutenção das características do campus de um observatório astronômico, patrimônio científico nacional e da cidade do Rio de Janeiro. A expansão de novas construções do ON segue atualmente o plano diretor de ocupação do campus, que desde 1985 é compartilhado com o Museu de Astronomia e Ciências Afins.

With almost a century at the São Januário Hill, in São Cristóvão, the institution preserves its roots maintaining the characteristics of an astronomical observation campus, a national scientific heritage and of the city of Rio de Janeiro. The expansion of ON's new constructions follows the master plan of campus occupation, which since 1985 is shared with the Museu de Astronomia e Ciências Afins.



ANNUAIRE
DES
LONGITUDES

ANNUAIRE
DES
LONGITUDES

ANNUAIRE
DES
LONGITUDES

ANNUAIRE
DES
LONGITUDES

ANNUAIRE
DES
LONGITUDES

ANNUAIRE
DES
LONGITUDES

ANNUAIRE
DES
LONGITUDES

1830

1831

1832

1833

1834

1835

1836

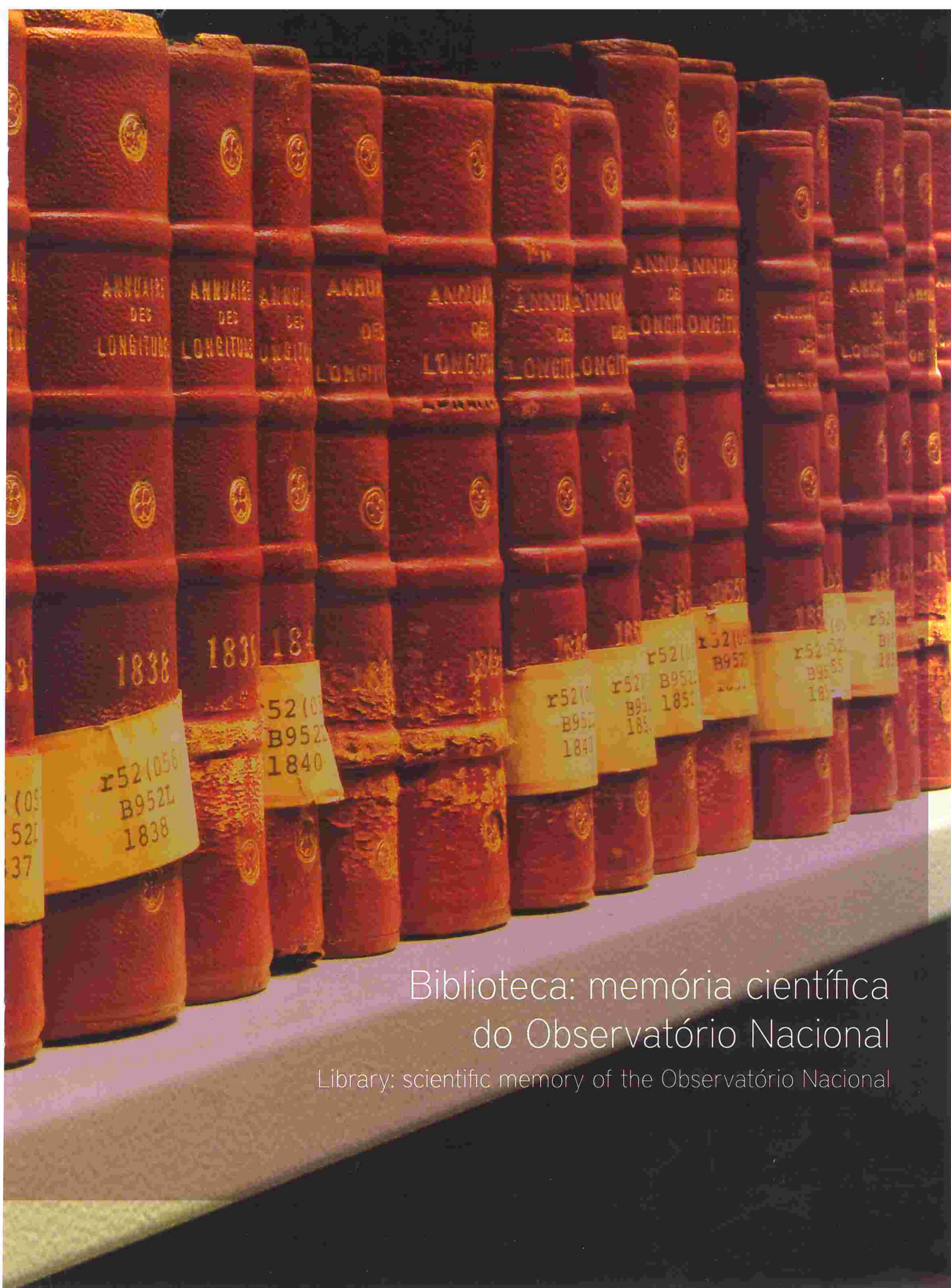
52 (058)
B952L
1830

52 (058)
B952L
1831

r52 (058)
B952L
1832

52 (058)
B952L
1833

r52 (058)
B952L
1834



Biblioteca: memória científica
do Observatório Nacional

Library: scientific memory of the Observatório Nacional

A biblioteca de uma instituição científica é um dos seus mais fiéis retratos. Em suas estantes é possível não somente identificar as áreas de interesse científico, como também as marcas do processo de desenvolvimento das mesmas. É também um registro dos ciclos institucionais, de momentos de prosperidade e de contenção orçamentária, de intercâmbio institucional, de produção interna e de interesse pela evolução científica e tecnológica acontecida no mundo.

A biblioteca do Observatório Nacional tem origem na própria organização institucional, quando as primeiras atividades estavam associadas à Escola Militar.

A biblioteca acompanhou a transferência do Observatório para o Morro do Castelo, para o edifício inacabado anteriormente ocupado pelos jesuítas. Nas instalações improvisadas, muitos livros e documentos sofreram com as más condições do local, o que, no início da administração de Emmanuel Liais, fez por merecer atenção especial do diretor interino, o Visconde de Prados, no ano de 1872, registrada no Relatório do Ministério da Guerra:

“Fizemos reencadernar as obras que nos pareceram em condições de prestarem serviço, e temos forcejado por manter as publicações anuais completas.”

Apesar do enriquecimento contínuo do acervo, o cargo de bibliotecário só foi instituído no Regulamento de 1890, na mesma ocasião em que o Observatório foi transferido do extinto Ministério do Império para o Ministério da Guerra. Ainda que coubesse ao ocupante desse cargo acumular as atribuições de bibliotecário e secretário da instituição, tratava-se de um avanço em relação à situação anterior, quando o controle da biblioteca estava entregue a um calculador. Foi uma conquista do diretor Luiz Cruls que, buscando a atenção adequada ao acervo, chegou mesmo a propor ao Ministério do Império que alunos astrônomos fossem incumbidos do serviço mediante uma gratificação adicional.

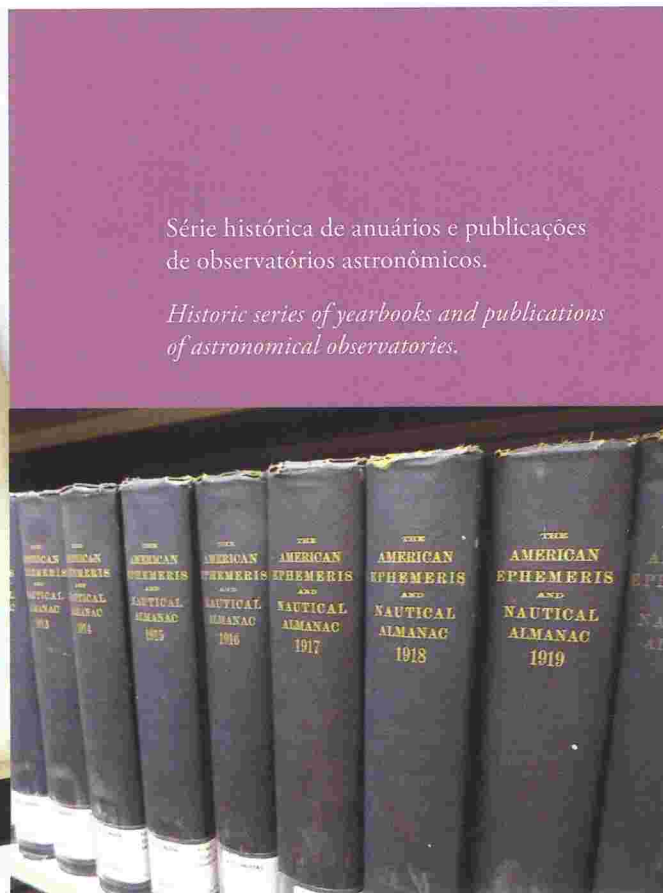
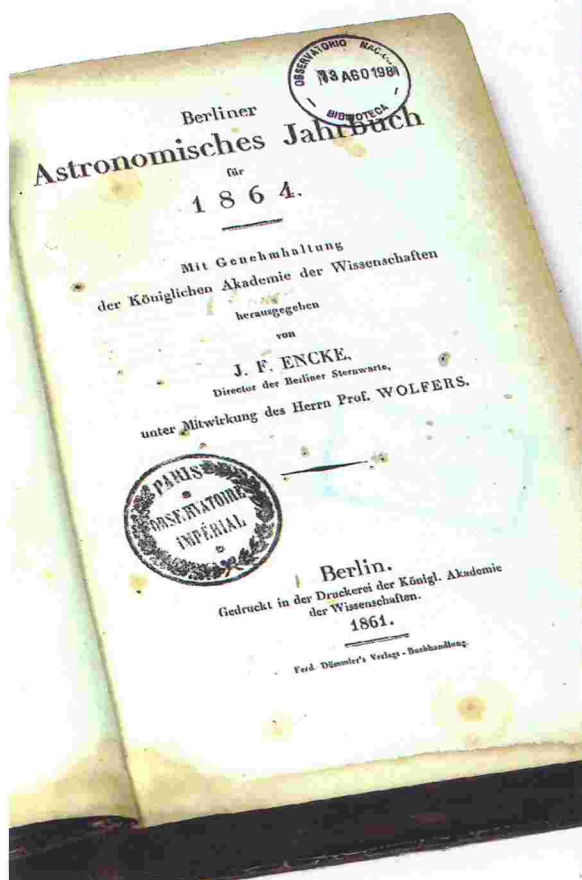
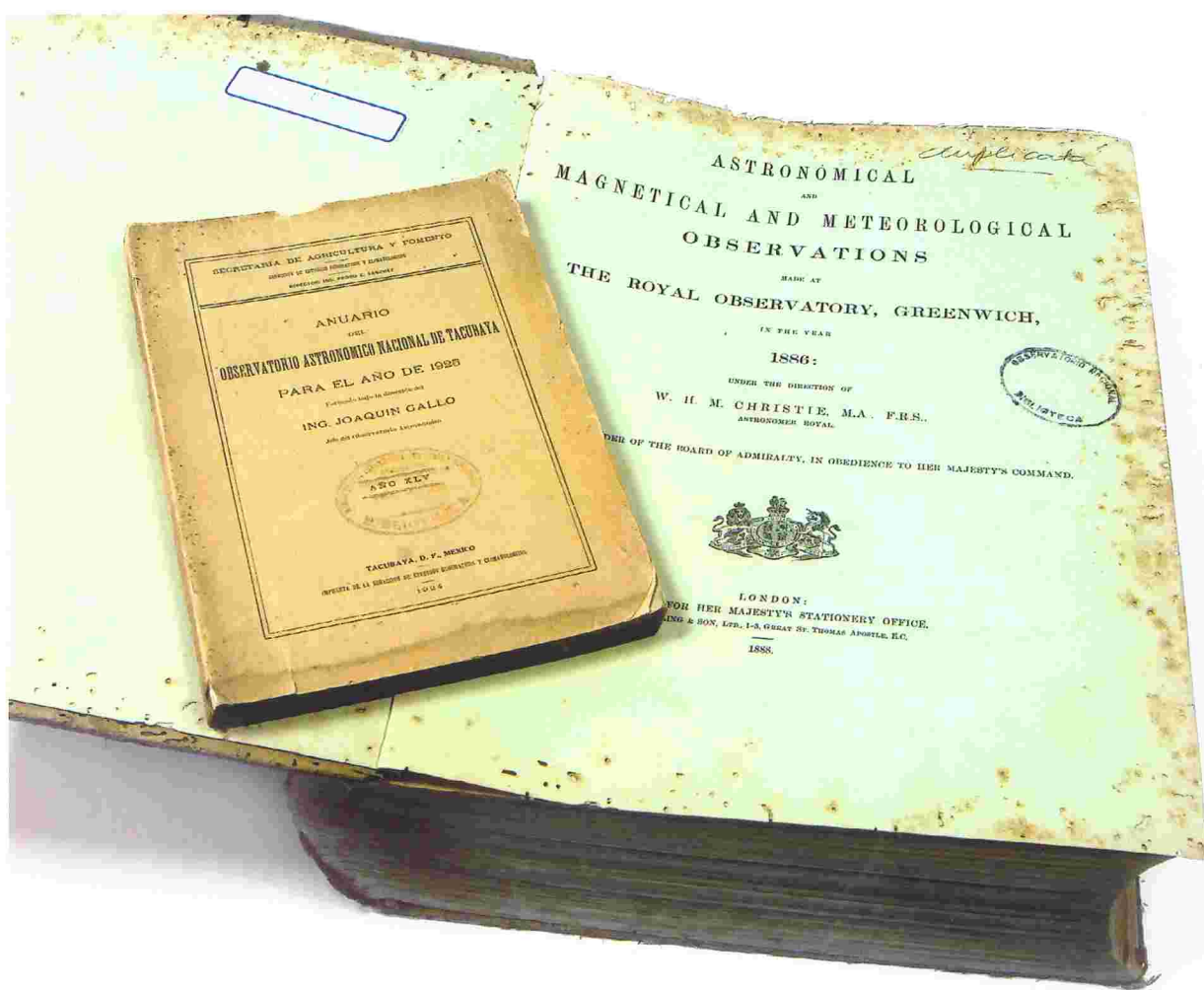
The library of an institution is one of its most faithful portraits. In its bookcases it is possible not only to identify the areas of scientific interest, but also the imprints of its development process. It is also a register of the institutional cycles, of moments of prosperity and of budgetary restraint, of institution exchange, of internal production and of interest in the scientific and technological evolution produced in the world.

The Observatório Nacional library comes from its own the institutional constitution, when the first activities were associated to the Military School.

The library followed the Observatory's transfer to Morro do Castelo, to the unfinished building occupied before by the Jesuits. In the improvised installations, many books and documents suffered from bad local conditions, that, at the beginning of Emmanuel Liais' administration, called special attention from the interim director Visconde Prados, in 1872, as registered in the Report of the Ministry of War:

“The books that seemed in condition of use were bound in new covers, and we have made an effort to maintain the yearly publications complete.”

Despite the continuous enrichment of the collection, the post of Librarian was only instituted in the 1890 Rules, at the same occasion that the Observatory was transferred from the extinguished Ministry of the Empire to the Ministry of War. Even if the person in charge had to accumulate the tasks of librarian and secretary of the institution, it was an advance in relation to the previous situation, when the control of the library was handled by an employee calculator. It was a conquest of director Luiz Cruls who, seeking the proper attention to the library, even proposed to the Ministry of the Empire that astronomy students be put in charge with an additional bonus.



Série histórica de anuários e publicações de observatórios astronômicos.

Historic series of yearbooks and publications of astronomical observatories.

Além das aquisições, a biblioteca mantinha constante troca de anuários, catálogos e publicações com outros observatórios e instituições científicas no mundo.

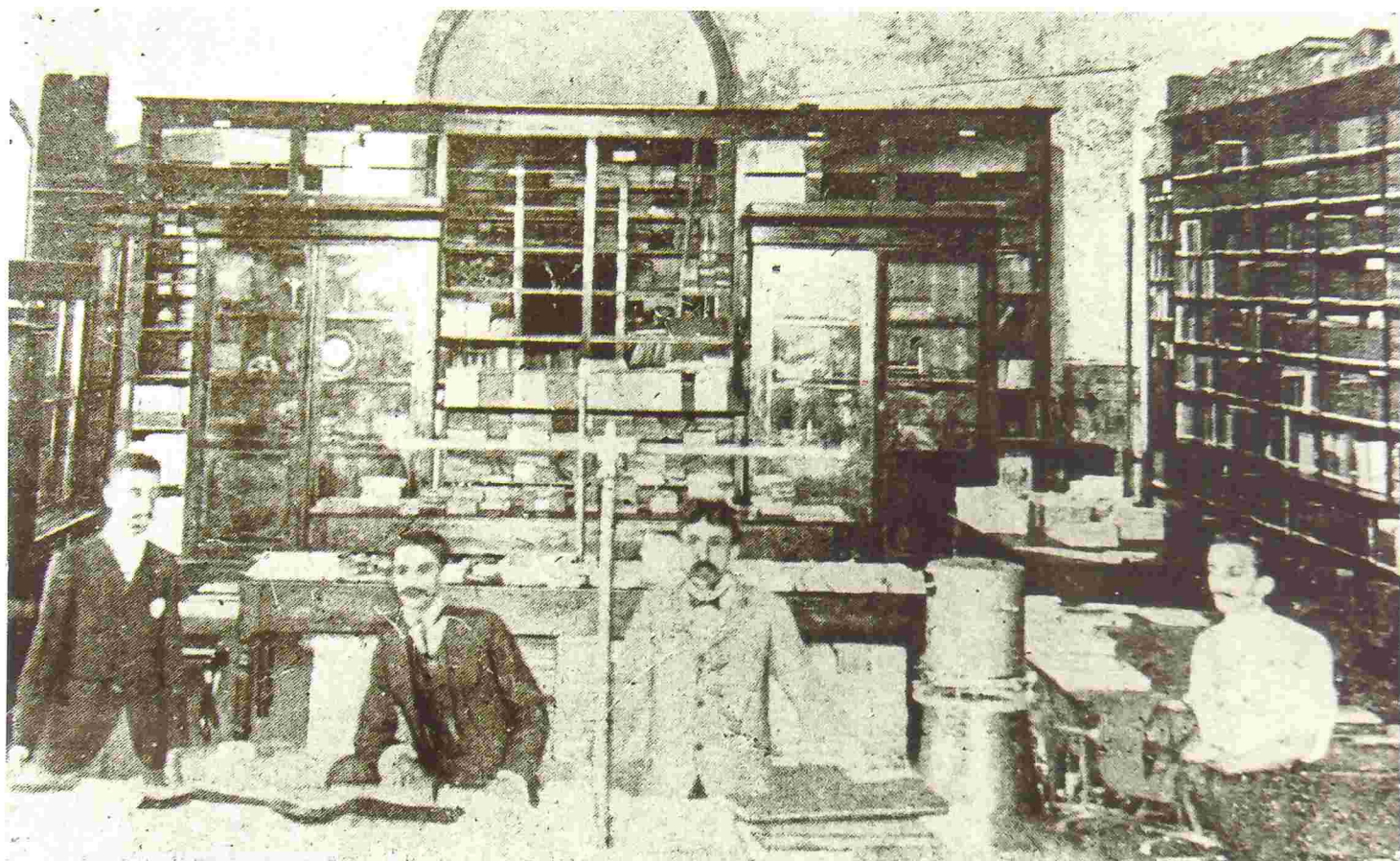
Em 1900, a biblioteca contava com 8 mil volumes, o que levou o diretor, mesmo sem sucesso, a solicitar a criação de um cargo de ajudante de bibliotecário.

Porém, na contramão do crescimento da coleção, a situação do prédio do Observatório no Castelo se agravava. Com as obras do novo campus ainda inconclusas, o então diretor Henrique Morize decidiu transferir emergencialmente o seu acervo para um prédio alugado na Rua General José Cristino, em São Cristóvão, próximo à nova sede em construção.

Besides the acquisitions, the library maintained constant exchange of Yearbooks, catalogues and publications from other observatories and scientific institutions around the world.

In 1900, the library had 8,000 volumes, which made the director, even unsuccessfully, to demand the creation of an assistant librarian post.

However, while the library increased, the state of the Observatory building at Morro do Castelo deteriorated. While the construction of the new campus was still under way, the director Henrique Morize decided to transfer the collection to a rented building on General José Cristino Street, in São Cristóvão, close to the new headquarters being built.



Com a transferência definitiva do Observatório para São Cristóvão, a biblioteca passou a ocupar um espaço privilegiado no prédio sede, próprio de seu papel em uma instituição científica.

Nesse local, permaneceu por 60 anos, até a transferência, nos fins da década de 1980, para o atual prédio Emmanuel Liais, no mesmo campus, que concentra a atividade de pesquisa do ON.

With the definitive transfer of the Observatory to São Cristóvão, the library occupied a privileged space in the headquarters building, as proper of its role in a scientific institution.

The library stayed in this building for 60 years, until the transfer, at the end of the 1980's, to the present Emmanuel Liais building, in the same campus, which concentrates ON research activities.





Nome do funcionario:

N.º do Grupo	N.º da Obra	AUTOR	TITULO DA OBRA	Data da sah
		✓ Ström	Tabela d. Copernicus	16/8/3
		✓ Service Geographique 2 l'Année	" " "	" " "
		✓ University Observatory, Oslo	Publicações n.º 10	29/8/3
		✓ Observations d. Paris	Catalogo, Tomo II	2/3/36
		Royal Society	Proceedings, N. A. 780	31/10/3
		✓ Radcliffe ✓	Catalogue of Prop. Motions	11/12/3
		Royal Society	Proceedings, Nos. 898, 900, 901.	15/7/3
		Encyclopedie des Sc. math.	Fonctions d. Variables reelles	25/8/3
		Royal Society	Proceedings N.º 905	1/9/3
		" "	" " N.º 904 [Vers. I e II]	2/10/3
		✓ Habron	Theory of functions of real variable	14/1/3
		Royal Society	N.º 917 e 920	23/4/3
		American Journal of Math.	Vol. I, N.º 1	22/7/3
		Arthur Cayley	Synthetic geometry	25/7/3
		Astronomische Nachrichten	N.º 3541 (1 folh)	15/12/2
		✓ Newcomb	Spherical Astronomy	15/12/28
		✓ Boss	Catalogo	9/4/2
		Oppolzer	Determination des Orbits	12/2/2
		✓ Porro	Precession des eq.	12/2/3
		✓ Levi-Civita	Mecanica Razional Vol.	10/4/32
		✓ Dudley Observatory	San Luis Catalogue	15/9/30
		✓ Cape Obs.	Catalogues, Second e First	14/2/3
		Astronomical Papers	Vol. X. Part. I	23/8/37
		Whittaker	The Calculus of Observations	11/7/34
		✓ Cape Observatory	Catalogos: 1840, 60, 90 e 2 de 1900	24/8/32
		✓ Koniglichen Sternw.	Heft 8	24/8/37
		Cecchini	Il problema dell. V. della Catena	18/6/29
		Levi-Civita	The absolute Differential Calc.	26/7/38
		Porto and Louché Leu	Calculus Integral	18/9/37

ASSIGNATURA DO PORTADOR	Data da restituição	RECIBO	OBSERVAÇÕES
Relatório			Para o Serviço de Latitudes
Relatório			" " " "
Relatório			" " " "
Relatório			Para o Serviço de Latitudes
Relatório	27/7/38		Para o Serviço de Latitudes
Relatório	16/8/38		Para o Serviço de Latitudes
Relatório	16/8/38		
Relatório	19/11/63	Praca	
Relatório	16/8/38		
Relatório	Restituído		
Relatório	9/5/64	Praca	
Relatório	16/8/38		
Relatório			Para o Serviço de Latitudes
Relatório			" " " "
Relatório			" " " "
Relatório			" " " "
Relatório			
Relatório	3/11/63	Praca	
Relatório	4/1/39		
Relatório			Para o Serviço de Latitudes
Relatório			
Relatório	4/1/39		
Relatório			
Relatório			
Relatório			
Relatório	27/8/38		
Relatório	14/1/41		
Relatório			

Livro de registro de empréstimos da biblioteca.
Register book of library loans.

A biblioteca do Observatório Nacional progrediu não só como depositária do acervo obrigatório de textos técnico-científicos, mas também da produção de seus profissionais e das aspirações de seu tempo. Como referência em uma época de pouco acesso à informação científica, é lembrada por Francisco Mendes de Oliveira Castro (1902–1993), um dos fundadores do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas–CBPF, em depoimento ao Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência–CLE/Unicamp, em 17 de maio de 1988:

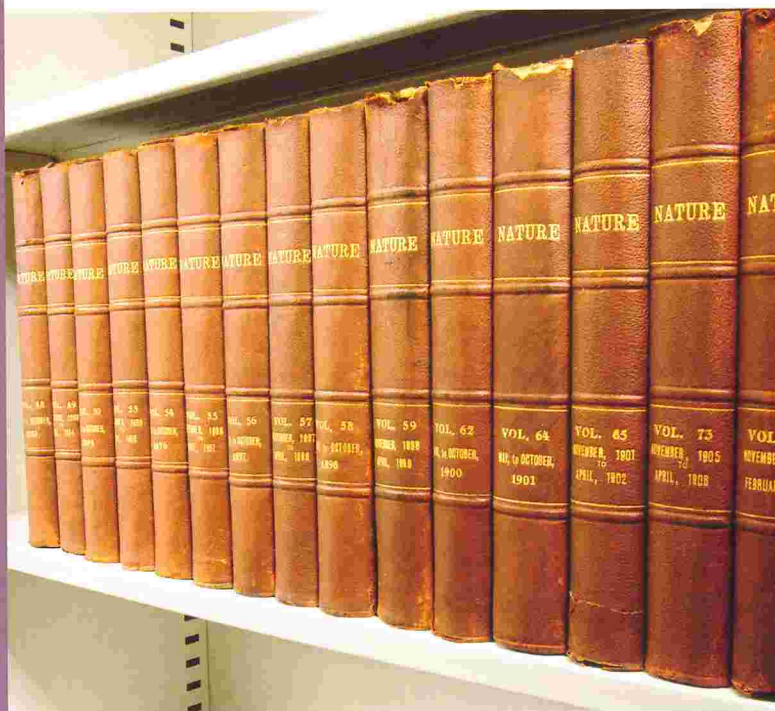
The Observatório Nacional's library developed not only as the depositary of the collection of mandatory technical-scientific texts, but also of the production of its professionals and of the aspirations of its time. As a reference in a time of little access to scientific information, ON's library is remembered by Francisco Mendes de Oliveira Castro (1902–1993), one of the founders of the Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas–CBPF (Brazilian Center of Physical Research), in a testimonial to CLE/Unicamp (Center of Logic and Epistemology/Campinas University-SP), on May 17, 1988:

“O Observatório Nacional eu frequentei muito. Pra você ver a dificuldade que a gente tinha, naquele tempo, de fazer alguma coisa, somente o Observatório Nacional e o Instituto Oswaldo Cruz é que tinham revistas de física e matemática. No Instituto Oswaldo Cruz eu fui muitas vezes para consultar o *Annalen der Physik*, porque só tinha lá. E no *Annalen der Physik* é que estavam os trabalhos mais importantes do Einstein. (...) Eu ia todas as noites no Observatório Nacional, além do prazer de conversar com o Lélío eu ia fuçar aquelas revistas. Tinha o *Rendiconti dei Lincei* que, por sinal, não temos mais hoje, coisas assim mais antigas”.

*“To the Observatório Nacional, I went often. For you to see the difficulties we had, in that time, to do something, only the Observatório Nacional and the Oswaldo Cruz Institute had journals of physics and mathematics. To the Oswaldo Cruz Institute I went many times to consult the *Annalen der Physik*, the only place that had it. And in the *Annalen der Physik* was where you could find Einstein's most important works. (...) I used to go to the Observatório Nacional every night, besides the pleasure of chatting with Lélío I used to nose those journals. There was *Rendiconti dei Lincei* which, by the way, we don't have any longer, older stuff like these.”*

Série histórica de periódicos científicos pioneiros: *Astronomische Nachrichten*, *Astrophysical Journal*, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, *Nature*, entre outros.

Historical series of pioneering scientific periodics: Astronomische Nachrichten, Astrophysical Journal, Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Nature, among others.



STRONOMISCHE NACHRICHTEN

begründet von
H. C. Schumacher.

Unter Mitwirkung des Vorstandes der Astronomischen Gesellschaft

herausgegeben von
Professor Dr. A. Krueger
Direktor der Sternwarte in Kiel.

Hundert und vierter Band.
Mit 3 Steindrucktafeln.

Kiel 1883.
Druck von C. F. Mohr (P. Peters).



104

THE ASTRONOMICAL JOURNAL.

VOL. VII. BOSTON, 1886 NOVEMBER 2. NO. 1.

PREAMBLE TO THE SEVENTH VOLUME.

The publication of the *Astronomical Journal* was discontinued in 1867, with great reluctance, yet with undoubting hope that the suspension had been only temporary, but brief. In August, 1869, the arrangements for its reestablishment had been fully matured, when they were interrupted by circumstances known to all astronomers. The delays, thus occasioned, have been unexpectedly long, but, after the lapse of twenty-five years, all impediments seem to be at last removed, and no reason is apparent why the resumption may not be regarded as permanent. The plan is to continue the *Journal* in the same spirit as of old, and under essentially the same conditions. The chief of these are, that its object will be the advancement rather than the diffusion of astronomical knowledge, and that, while aiming at the promotion of harmony and cooperation among astronomers, which it may express, or of the accuracy of its statements, it will thus be understood that the publication of an article implies no indorsement of the cordiality, and the inspiring offers of cooperation, with which the preliminary announcement of the *Astronomical Journal* has been received, call for an expression of grateful acknowledgment and the kindly assurances of approbation and welcome, which have come in abundance, from both sides of the Atlantic, afford not only new incentives, but grounds for confident reliance upon the successful issue of its desired ends. The volume will consist, as before, of twenty-four numbers, with a table of contents and alphabetical index. The numbers will appear at irregular intervals, and it is hoped that a volume will be completed as a year. The price of subscription will be \$5.00 in advance. The names of any agents, who are desired, will be announced hereafter; and in the meanwhile subscriptions may be sent to the

Mass., October, 1886.

B. A. GOULD.

RIGHT-VARIATIONS OF SAWYER'S VARIABLE IN VULPECULA.

$20^{\circ} 45' 10'' - 27^{\circ} 42' 3''$, (1855.0)

By S. C. CHANDLER, JR.

The following investigation on the right-variability of this object, whose period probably be *T. Vulpeculae*, was discovered by Mr. SAWYER in October, 1855. From my observations of November and December of last year I found a period of $4^{\circ}.4368 = 4^{\circ} 10' 29''.0$. This value, communicated

MONTHLY NOTICES
OF THE
ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY,
CONTAINING
PAPERS,
ABSTRACTS OF PAPERS,
AND
REPORTS OF THE PROCEEDINGS
OF
THE SOCIETY,
FROM NOVEMBER 1857, TO JULY 1858.

VOL. XVII

LONDON:
PRINTED BY
GEORGE BARCLAY, CASTLE STREET, LEICESTER SQUARE,
1858.

THE ASTROPHYSICAL JOURNAL

AN INTERNATIONAL REVIEW OF SPECTROSCOPY
AND ASTRONOMICAL PHYSICS

VOLUME VIII OCTOBER 1898 NUMBER 3

THE MILLS SPECTROGRAPH OF THE LICK OBSERVATORY.

By W. W. CAMPBELL.

It has long been planned that the great light-gathering power of the 36-inch refractor should be utilized for the spectroscopic determination of stellar velocities in the line of sight. Professor Keeler secured measures of the velocities of a Bootis, a Tauri, and a Orionis by visual methods in 1890-91 in connection with his observations of nebulae, and a few other measures were made in 1891 by Dr. Crew and myself. The difficult character of the observations soon became forcibly evident. Even with the powerful telescope at command, it was clear that the number of stellar spectra suitable for accurate visual measurement was very small. The questionable value of previous measures secured with small telescopes was of itself sufficient warning not to expect much from the visual method. The signal success obtained at Harvard College Observatory by the photographic processes of recording spectra, and later the remarkable advance in accuracy of velocity determinations resulting from the employment of the photographic method at Potsdam, strongly discouraged further attempts to carry on the work visually.

The original star spectroscope of the Lick Observatory, though admirable for visual work, was not adapted to photo-

123

TERRESTRIAL MAGNETISM AND ATMOSPHERIC ELECTRICITY

AN INTERNATIONAL QUARTERLY JOURNAL

Conducted by

L. A. BAUER,

Consult and Geodetic Survey, Washington, D. C.

With the Assistance of

M. PESCHENHAGEN Potsdam	A. SCHUSTER Manchester
TH. MOURRAUX Paris St. Maurice	J. ELSTER and H. GRITTL Wolfsbittel
G. W. LITTLERHALLS Washington	A. MCADIE San Francisco

Foreign Councilors

A. W. RUCKER England	F. MASCART France
W. VON BEZOLD Germany	M. RYKATCHEW Russia
T. C. MINDENHALL Worcester	C. A. SCHOTT Washington

VOLUME IV

MARCH-DECEMBER, 1899

PUBLISHED BY
THE JOHNS HOPKINS PRESS,
BALTIMORE, MARYLAND.

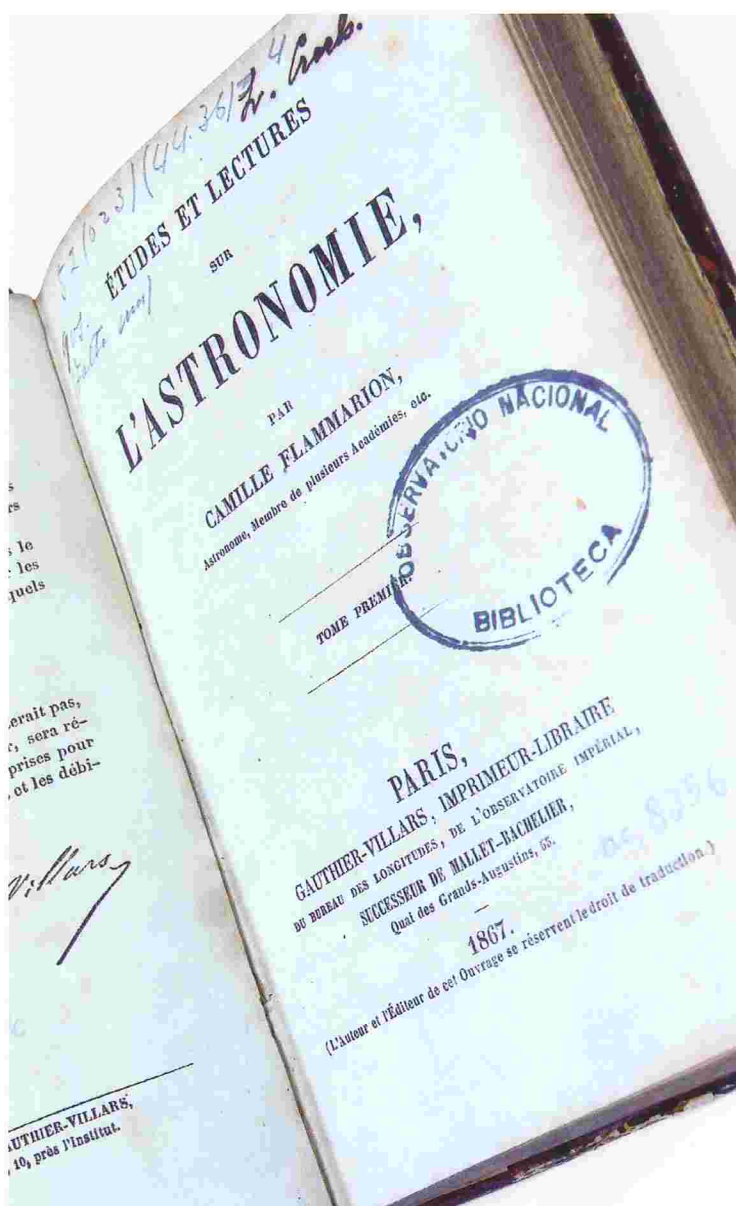


A sessão de obras raras da biblioteca do ON abriga atualmente cerca de 3 mil volumes, incluindo as coleções doadas por Domingos Costa e Luiz Muniz Barreto.

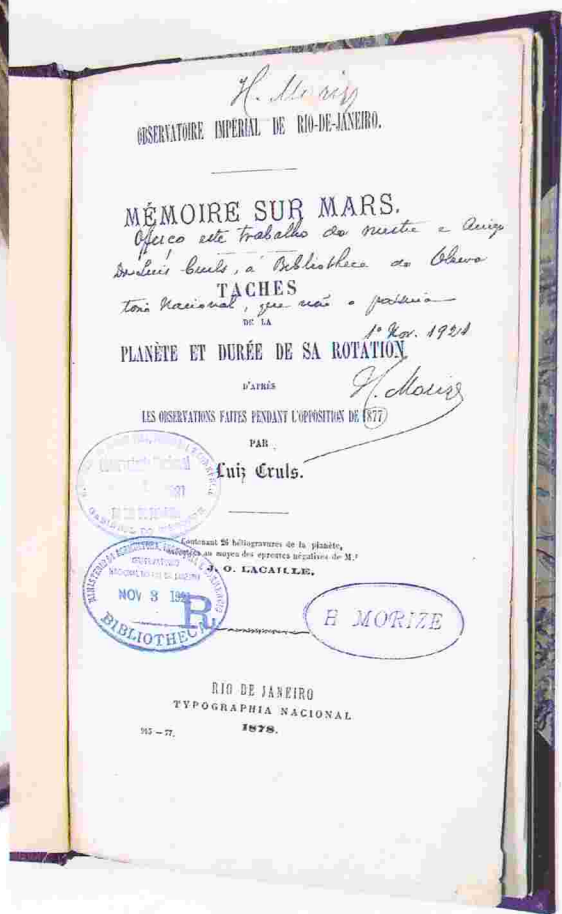
O acervo iconográfico reúne aproximadamente 600 fotografias e 500 negativos em vidro, muitos deles de observações astronômicas. A biblioteca guarda ainda importantes documentos relativos a relatórios de trabalhos de campo, como os da Comissão de Demarcação do Planalto Central do Brasil.

ON's library session of rare works carries about three thousand volumes, including those donated by Domingos Costa and Luiz Muniz Barreto.

The iconographic collection has about 600 photographs and 500 glass negatives, many of which of astronomical observations. The library keeps important documents relative to reports of field work, such as those of the Demarcation of the Central Plateau of Brazil Commission.



Obras raras preservadas.
Rare books preserved.



LEÇONS

ÉLÉMENTAIRES

D'ASTRONOMIE

GÉOMÉTRIQUE ET PHYSIQUE:

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE, de l'Académie Royale
des Sciences, de celles de Petersbourg, de Berlin & de
Stockholm; des Sociétés Royales de Londres
& de Gottingue, de l'Institut de Bologne;
Professeur de Mathématiques
au Collège Mazarin.

Nouvelle Edition, revue, corrigée & augmentée.



O. N.

Costa

P.
Lierre

Levêque, 1766.

A PARIS,
Chez H. L. GUERIN & L. F. DELATOUR;
rue S. Jacques, à S. Thomas d'Aquin.

M. DCC, LXI.

Avec Approbation & Privilège du Roi.



Delambre
Histoire de
l'Astronomie
Moderne

ORS2109
D336b

ORS2109
D727b

ORS2109
D870

ORS2109
D870

ORS2109
G72b

ORS2109
H43b

ORS2109
H43b

ORS2109
L33b

ORS2109
L33b

ORS2109
L47b

ORS2109
L47b

ORS2109
L47b

ORS2109
L47b

ORS2109
L47b

ORS2109
L47b

ORS2109
L47b

ORS2109
L47b

ORS2109
L47b

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

ORS2108
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

ORS
Z15c

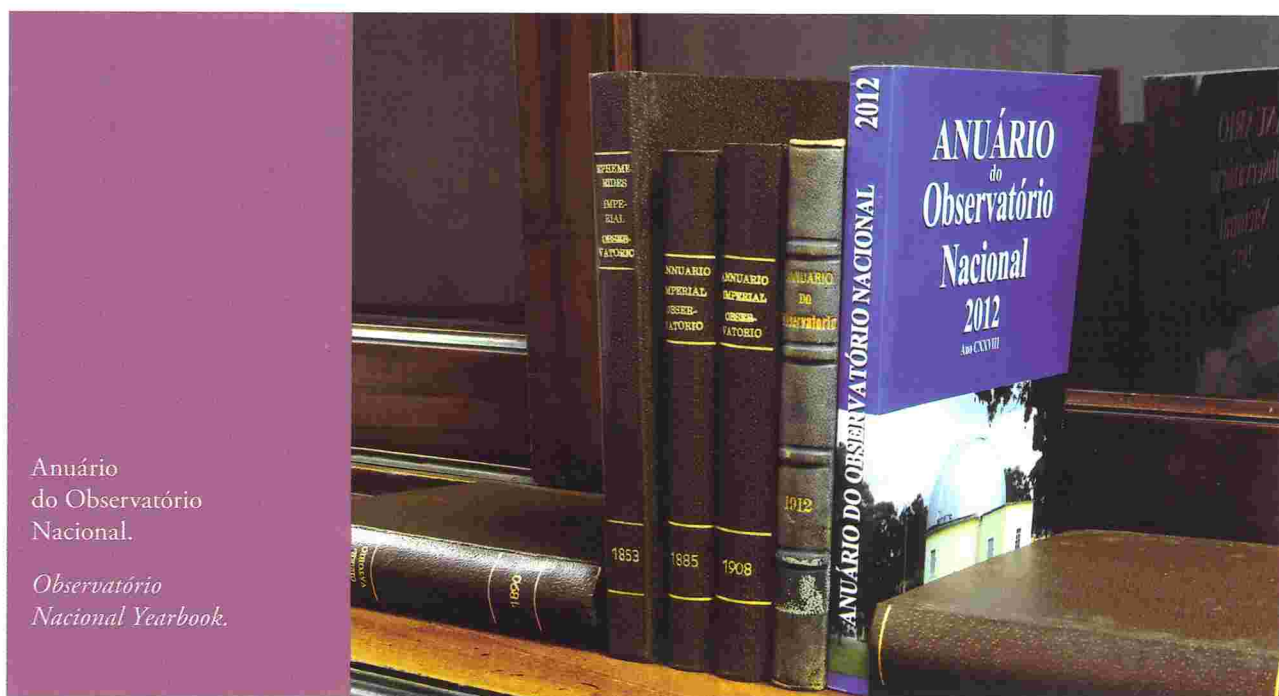
ORS
Z15c

O *Anuário do Observatório Nacional* é uma publicação contínua desde 1853. Inicialmente denominado *Ephemerides do Imperial Observatório Astronômico do Rio de Janeiro* (1853–1871), foi também *Annuario do Imperial Observatório do Rio de Janeiro* até 1889, *Annuario do Observatório do Rio de Janeiro* (1890–1910), *Annuario do Observatório Nacional* (1911–1976), *Efemérides Astronômicas do Observatório Nacional* (1977–1999) e, finalmente, *Anuário do Observatório Nacional* a partir do ano 2000.

Em toda a série histórica são encontradas informações sobre o calendário anual, hora legal, posições de estrelas e de astros do Sistema Solar e fenômenos astronômicos. Seu valor, como uma das mais antigas publicações científicas do Brasil, é renovado a cada ano pela contínua procura por parte de profissionais de áreas correlatas e do público em geral.

The Anuário do Observatório Nacional (National Observatory Yearbook) is a continuous publication since 1853. Initially named Ephemerides do Imperial Observatório Astronômico do Rio de Janeiro (1853–1871), it was also Annuario do Imperial Observatório do Rio de Janeiro until 1889, Annuario do Observatório do Rio de Janeiro (1890–1910), Annuario do Observatório Nacional (1911–1976), Efemérides Astronômicas do Observatório Nacional (1977–1999) and finally, Anuário do Observatório Nacional from 2000.

In all the historical series, one can find information on the yearly calendar, legal time, positions of stars and planets of the Solar System and astronomic phenomena can be found. Its value, as one of the oldest scientific publications in Brazil, is renovated each year by the continual demand from professionals in related fields and general public.

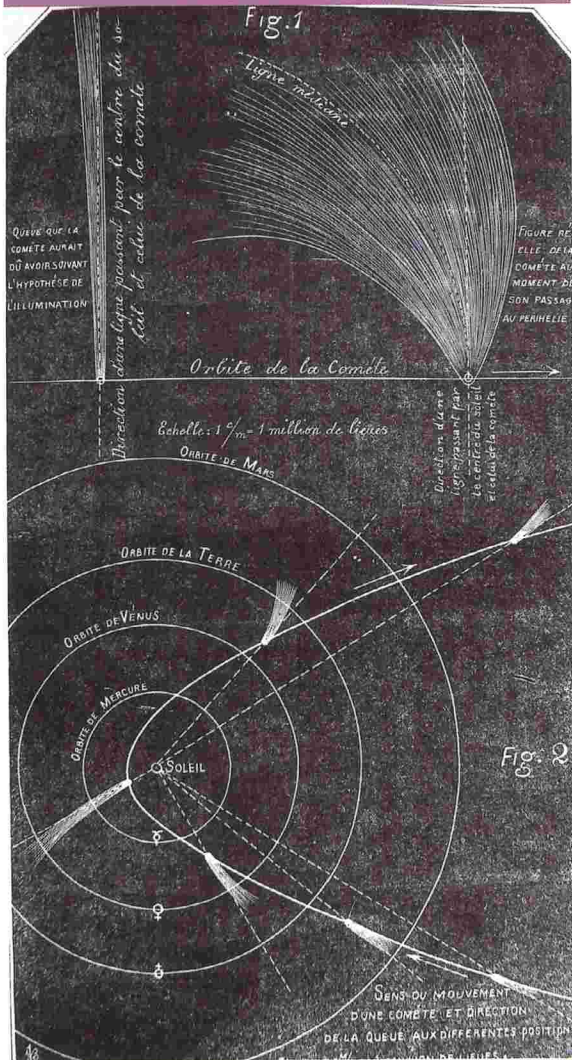


Anuário
do Observatório
Nacional.

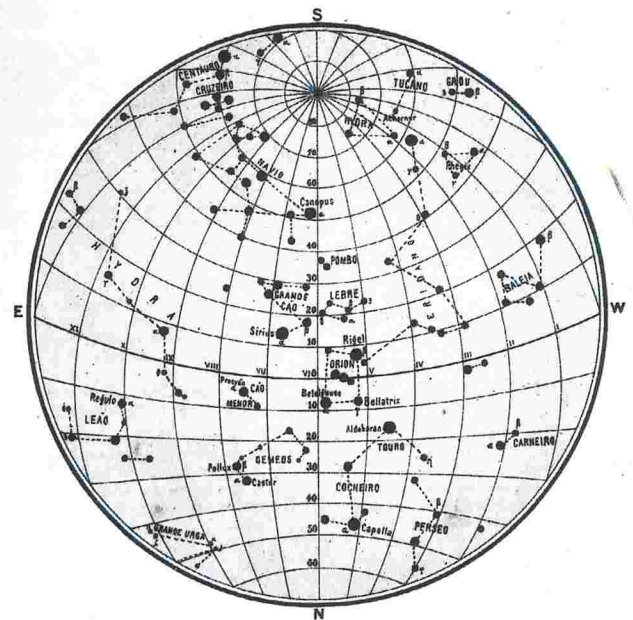
*Observatório
National Yearbook.*

Órbita de cometas e aspecto do céu do mês: alguns dos temas da *Revista do Observatório* para o público em geral.

Orbit of comets and sky aspect of the month: themes of the Observatory Magazine for the general public.



ASPECTO DO CEU ÀS 8¼ DA NOITE DE 15 DE FEV. DE 1886.



Tempo sideral = 6 horas.

A figura representa a projecção sobre o plano do horizonte do Rio de Janeiro das principais constelações delineadas pelas estrelas de 1^a até 3 1/2 grandeza. Acham-se traçados os círculos horários distantes de 15 graus ou 1 hora e os paralelos de 10 graus. Por meio desta figura será fácil qualquer pessoa fixar a posição na abobada celeste de um planeta, estrella, cometa, etc., quer referindo-o a alguma estrella vizinha, quer pelas suas coordenadas.

A Revista do Observatório, publicada mensalmente entre 1886 e 1891, foi um dos primeiros veículos de divulgação científica no Brasil. Nas suas páginas, um conjunto de temas de interesse geral, incluindo as novidades técnico-científicas da época.

The Revista do Observatório (Observatory Magazine), published monthly between 1886 and 1891, was one of the first vehicles for scientific dissemination in Brazil. Its pages contained a set of topics of general interest, including technical-scientific innovations of the time.

REVISTA
DO
OBSERVATORIO

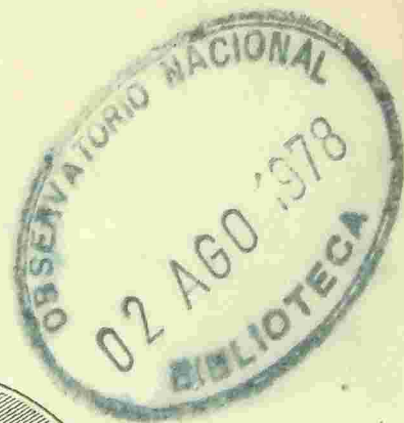
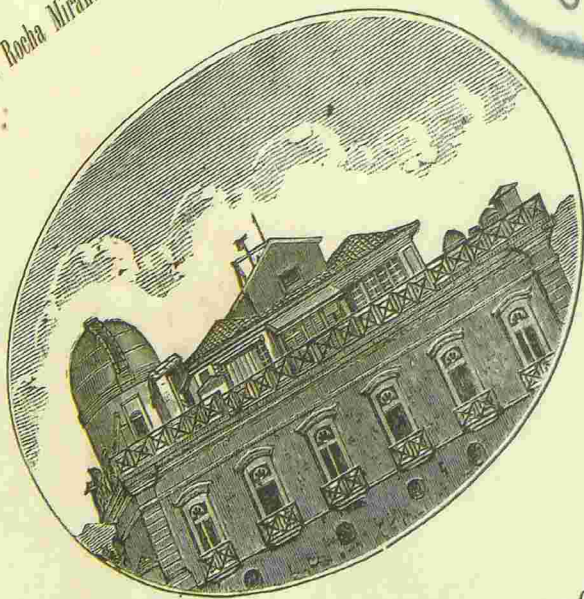
PUBLICAÇÃO MENSAL
DO

IMPERIAL OBSERVATORIO DO RIO DE JANEIRO

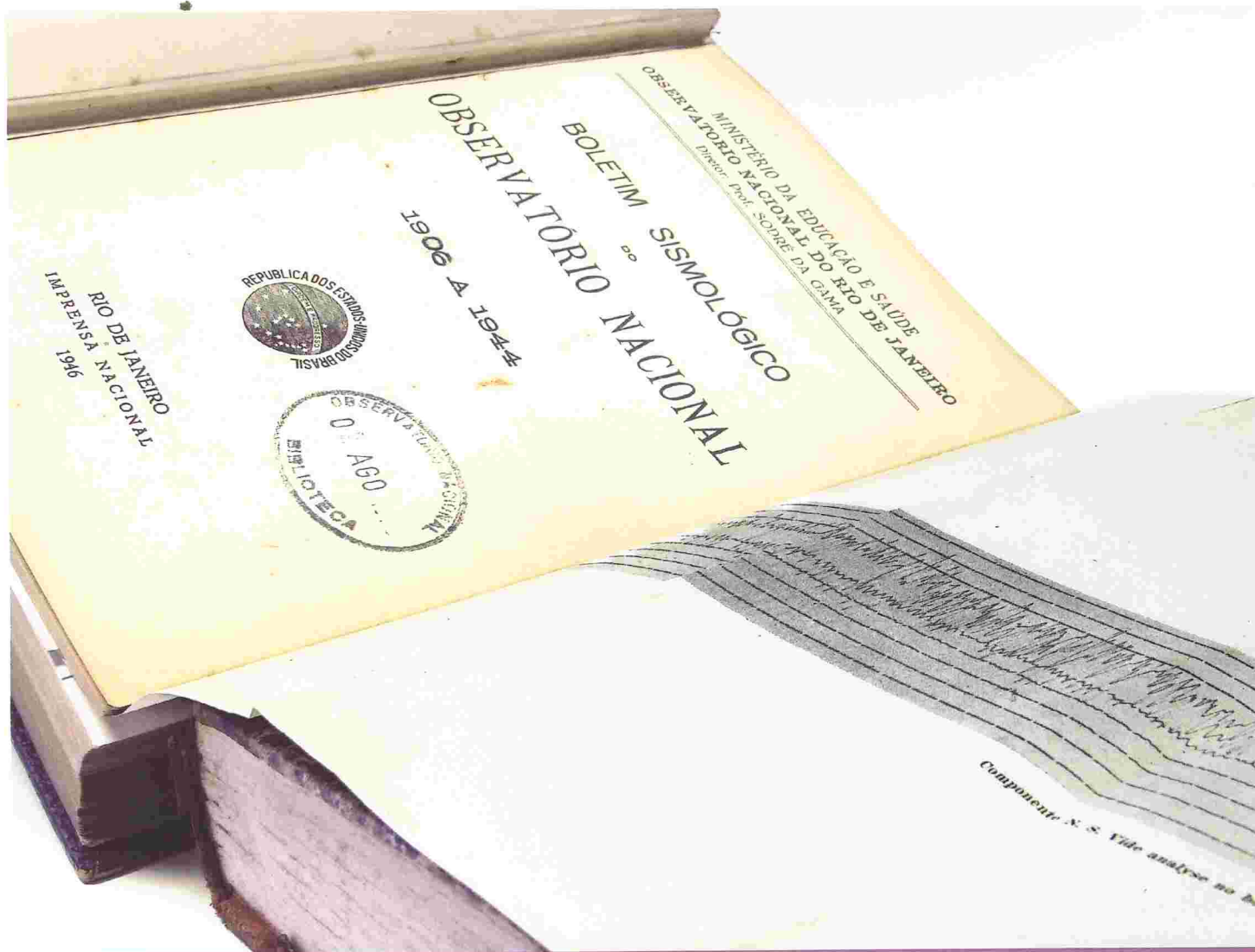
ANNO I—1886

COMISSÃO DE REDACÇÃO

L. Gons—L. da Rocha Miranda—Henrique Morize—J. E. de Lima

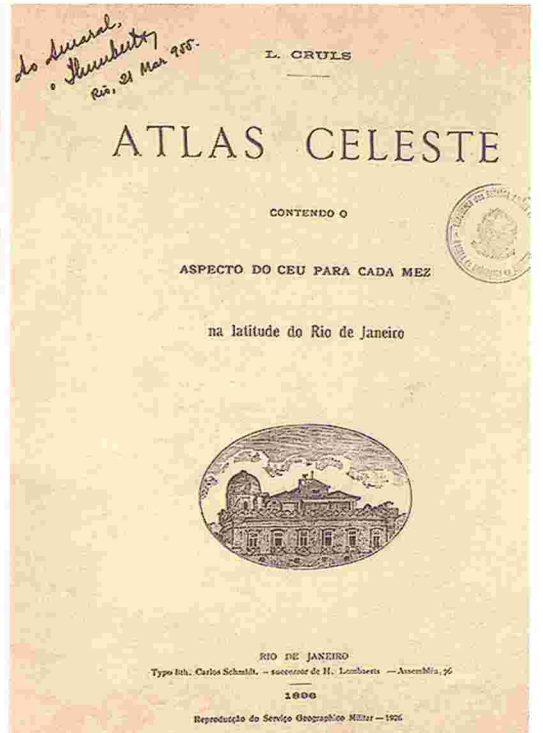
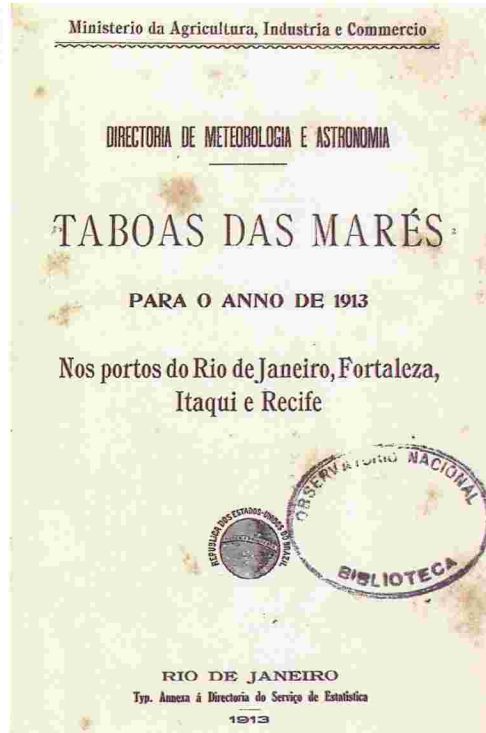
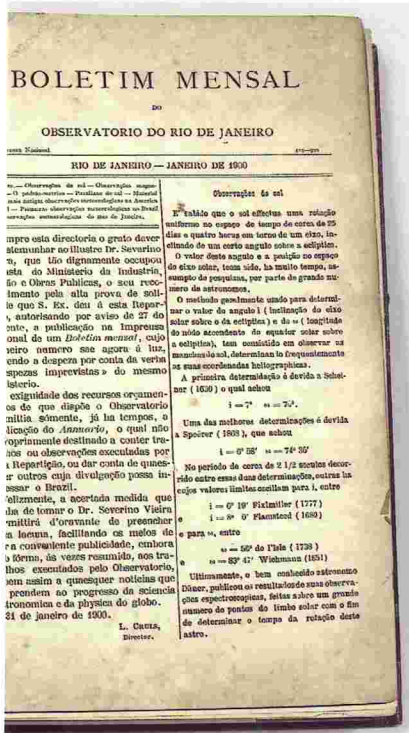
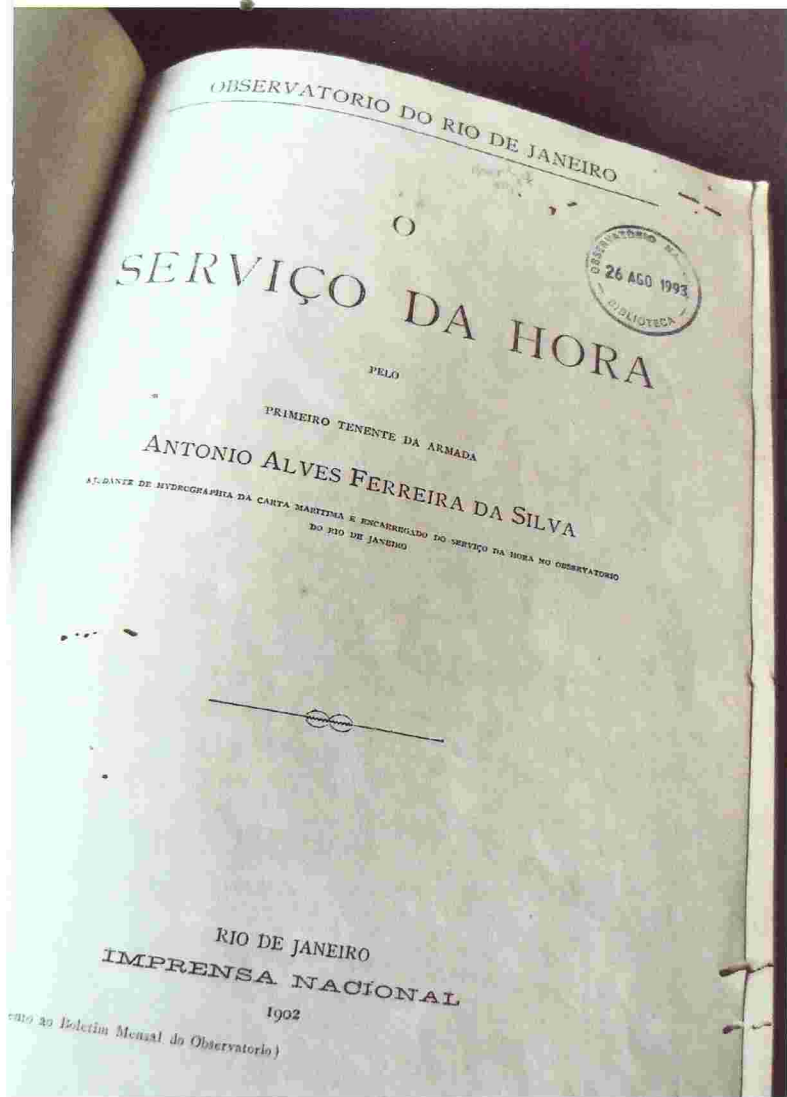


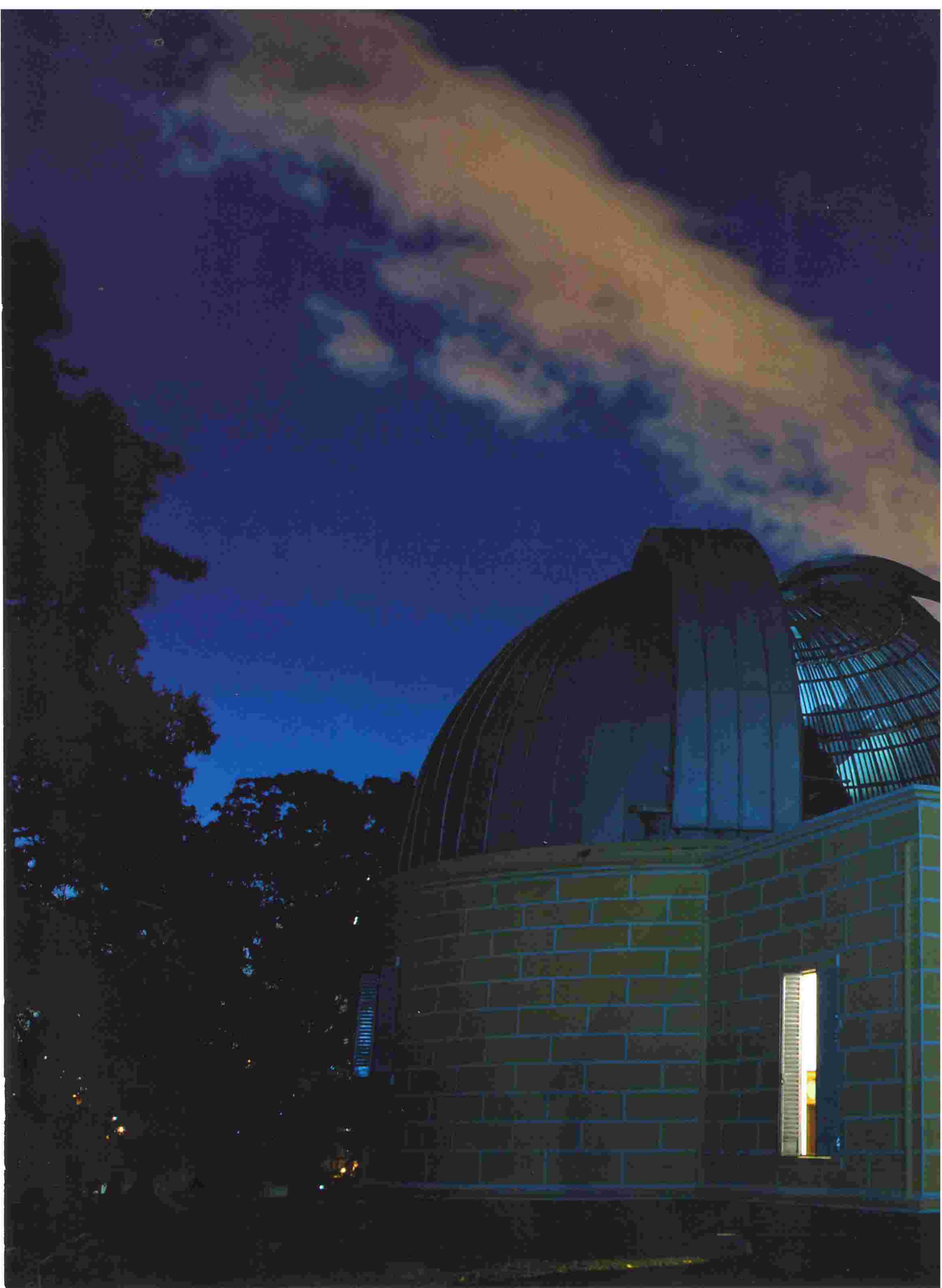
RIO DE JANEIRO
IMPRESA A VAPOR DE LOMBAERTS & COMP.
Impressores do Imperial Observatorio
—
1886




A biblioteca cumpre o importante papel de depositária da produção técnico-científica do Observatório Nacional. Boletins dos serviços, relatórios institucionais, mapas e séries de publicações científicas diversas e de divulgação traçam um retrato significativo da evolução das áreas de astronomia, geofísica, meteorologia e tempo e frequência no Brasil. São, ademais, importantes registros da ciência que se buscava produzir no país e das demandas sociais que a instituição atendia em cada época.

The library complies with the important role of depositary of the technical-scientific production of the Observatório Nacional. Service bulletins, institutional reports, maps and series of various scientific publications and disclosure, trace a signifying portrait of the evolution of the areas of astronomy, geophysics, meteorology and time and frequency in Brazil. They are, moreover, important registers of the science that was sought to be produced in the country and of the social demands the institution attended to in each time.





A nighttime photograph of a building with a lit doorway and trees in the background. The sky is dark blue with some light clouds. The building is on the left, and the trees are on the right. The doorway is illuminated from within, casting a warm glow. The trees are silhouetted against the dark sky. The overall scene is quiet and atmospheric.

Observatório Nacional: protagonista do desenvolvimento científico-tecnológico do Brasil

Observatório Nacional: protagonist of the Brazilian
scientific-technological development

A atividade científica institucionalizada é ainda muito recente no Brasil. Da criação dos primeiros institutos de pesquisa, ainda na época do Império, à moderna organização do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, não se passaram dois séculos. A formação da comunidade científica no Brasil, igualmente, é um evento novo, cujo alcance da maturidade é ainda extremamente dependente da capacidade do país de formar e fixar novas gerações de pesquisadores.

O Observatório Nacional faz parte desse processo, com uma trajetória que se confunde com a própria história da ciência no Brasil. Nela, como um espelho, podem ser verificados os reflexos do lento caminho de afirmação da ciência como vetor de desenvolvimento e bem-estar social.

O ON sofreu com o equívoco histórico, fruto dessa tardia compreensão do papel da ciência, de que pesquisa básica, ensino e serviços tecnológicos não poderiam coexistir em um mesmo projeto institucional. Pelo mesmo motivo, pagou o preço do pioneirismo em suas áreas de atuação, muitas vezes adiando a implantação de programas de pesquisa ou amargando a descontinuidade de muitos projetos por absoluta falta de condições estruturais.

Institutionalized scientific activity is still very recent in Brazil. It has been less than two centuries since the creation of the first research institutes, during the Imperial Era, to the modern organization of the National System of Science, Technology and Innovation. The formation of the scientific community in Brazil is likewise a new event, whose range of maturity is still extremely dependant of the country's capacity to form and fixate new generations of researchers.

The Observatório Nacional is part of this process, with a history that is intertwined with the history of science in Brazil. In it, as in a mirror, the reflexes of the slow path of affirmation of science as the vector of development and social well-being can be seen.

The ON suffered from this historical mistake, fruit of a belated understanding of the role of science, that basic research, education and technological services could not coexist in a same institution project. For the same reason, ON has paid the price of pioneering in its areas of action, many times postponing the implantation of research programs or suffering the discontinuity of many projects for absolute lack of structural conditions in the country.

Na trajetória do ON estão registrados os efeitos dos ciclos políticos e econômicos, nacionais e internacionais, que marcaram e ainda influenciam o processo de conquista da autonomia científico-tecnológica do Brasil. Subordinado sucessivamente a diferentes governos e visões políticas de Ciência & Tecnologia, o ON muitas vezes alterou prioridades e, em alguns momentos, abriu mão de seu patrimônio histórico e material para atendimento de demandas da esfera político-administrativa.

Acompanhando a evolução de suas áreas de atuação – astronomia, geofísica e metrologia em tempo e frequência – o ON buscou continuamente diminuir a distância entre a ciência produzida na instituição e a fronteira do conhecimento, desafiando contingências materiais e as próprias limitações de seu corpo técnico-científico.

São esses distintivos próprios do avanço científico-tecnológico do país, e que, certamente, não se esgotam no marco de 185 anos.

O Observatório Nacional alcança esse período de existência reafirmando seu compromisso original com a pesquisa básica, com a prestação de relevantes serviços de integração nacional e com a formação de recursos humanos. Como protagonista, em todas as fases, do esforço de inovação e desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil, igualmente conserva a perspectiva de futuro.

In ON's track are registered the effects of the political and economical cycles, national and international, that have marked and still influence the process of conquest of Brazil's scientific-technological autonomy. Successively subordinated to different governments and political visions of Science and Technology, the ON many times had its priorities changed, in some cases, gave up its historical and material patrimony to meet the demands of the political administrative sphere.

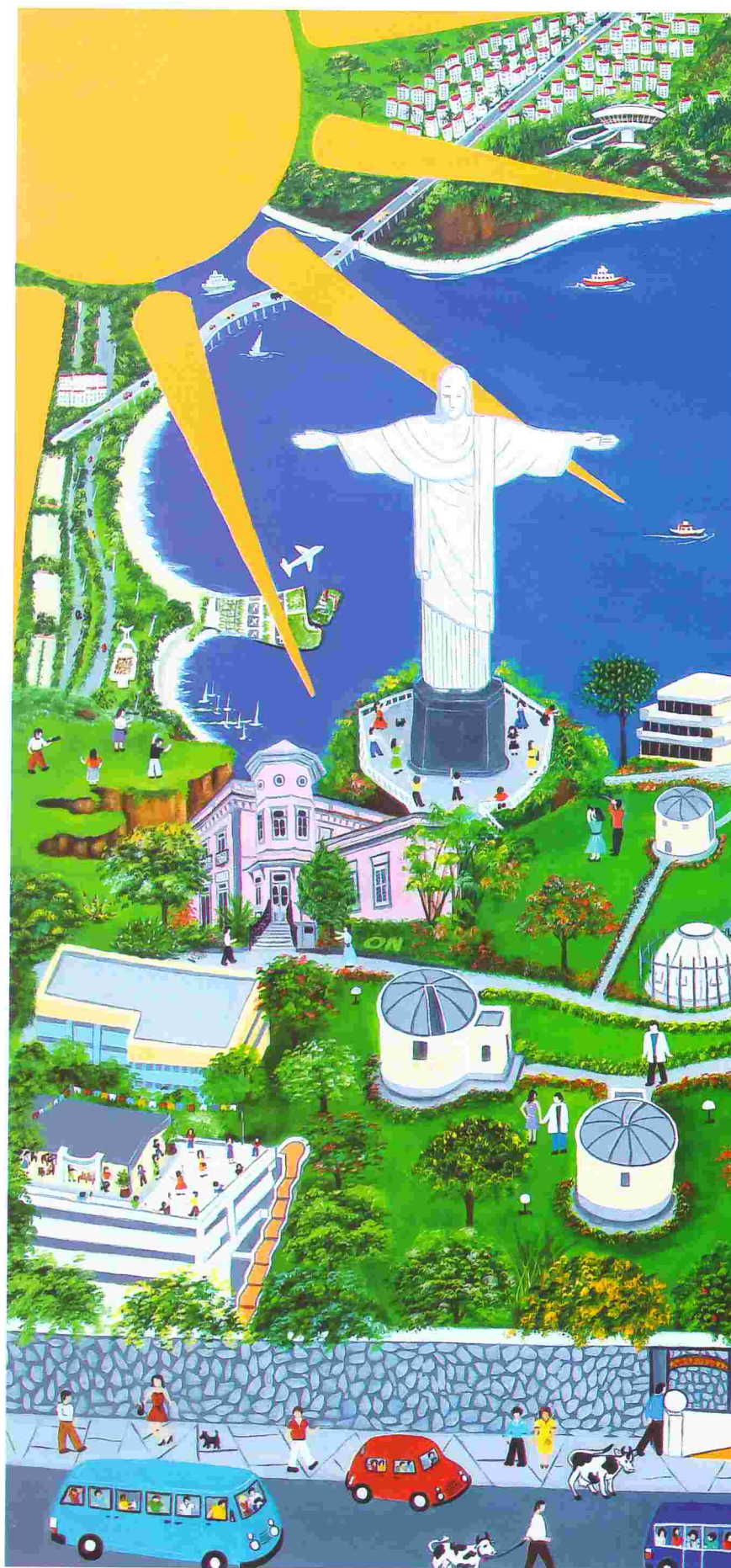
Following the scientific-technological evolution in its areas of action – astronomy, geophysics, meteorology and time and frequency – the ON has continuously tried to reduce the distance between the science produced by the institution and the frontier of knowledge, challenging material contingencies and the limitations of its technical-scientific framework.

These are badgers proper of the scientific-technological evolution of the country that, certainly, are not exhausted at the mark of 185 years of age.

The Observatório Nacional reaches this period of existence reaffirming the original commitment with basic research, with the rendering of relevant services of national integration and the formation of human resources. As protagonist, during all its phases, in the effort of implementing a scientific-technological project of development in Brazil, it equally maintains the perspective of future.

J. Araújo
Óleo sobre tela, 2012.

J. Araújo
Óleo sobre tela, 2012.





Referências bibliográficas

References

ALMANAK Laemmert: Almanak Administrativo, Mercantil e Industrial do Rio de Janeiro, 1844-1889. Center for Research Libraries. Disponível em: <<http://www.crl.edu/content.asp?l1=4&l2=18&l3=33>>. Acesso em: 12 de setembro de 2012.

ALVES, M. C. O ecletismo na construção do novo Observatório Nacional no início do século XX. Dissertação (Mestrado em História e Crítica da Arte), EBA/UFRJ, Rio de Janeiro, 2009.

ANNALES DE L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro: Lombaerts & Cie., T.I-III, 1882-1883, 1887.

AVELLAR, H. História Administrativa e Econômica do Brasil. 2 ed. Rio de Janeiro: MEC/FENAME, 1976.

BARBOZA, C. H. da M. Ciência e natureza nas expedições astronômicas para o Brasil (1850-1920). Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. Hum., Belém, v. 5, n. 2, p. 273-294, 2010.

BARROSO JR., J. Sobre a rotina de cálculos do Serviço da Hora. Rio de Janeiro, Observatório Nacional, 28 de junho de 2012. Comunicação pessoal.

BRASIL. Relatórios Ministeriais, Brazilian Government Document Digitization Project – Ministerial Reports (1821-1960). Center for Research Libraries. Disponível em: <<http://www.crl.edu/content.asp?l1=4&l2=18&l3=33>>. Acesso em: 12 de setembro de 2012.

COELHO, E. C. As Profissões Imperiais: Medicina, Engenharia e Advocacia no Rio de Janeiro, 1822-1930. 1 ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.

CRULS, L. A transferência do Observatório. Revista do Observatório, Rio de Janeiro, ano I, n. 9, p. 129-131, 1882.

CRULS, L. A transferência do Observatório. Revista do Observatório, Rio de Janeiro, ano I, n. 11, p. 161-163, 1882.

DICK, S. J. National Observatories: an overview. Journal for History of Astronomy, v. 22, part 1, n. 67, p. 1-4, 1991.

DOMINGUES, H. M. B. O céu brasileiro nas lunetas de Paris. Notas Técnico-científicas/MAST, Rio de Janeiro, n.6, 1999.

FERRAZ MELLO, S. Escolha de Sítio para o Observatório Astrofísico Brasileiro. São Paulo: IAG/USP, 1982.

GAMA, L.I. Installation of the Tatuoca Magnetic Observatory. Publicações do Serviço Magnético - Observatório Nacional, Rio de Janeiro, n. 6, 1958.

GAMA, L. I. O Observatório Nacional: 1951 – 1957. Rio de Janeiro: MEC/ON, 1958.

GAMA, L. I. Constante do Micrômetro da Luneta Zenital Heyde. Publicações do Serviço Astronômico - Observatório Nacional, Rio de Janeiro, n. 25, 1969.

GAMA, L. I. Relatório do Sesquicentenário do Observatório Nacional. Ciência e Memória- Observatório Nacional, Rio de Janeiro, n. 1., 1977.

GLAZEBROOK, R.(Ed.) A Dictionary of Applied Physics. London: Macmillan, 1922. Disponível em:< http://openlibrary.org/books/OL6644651M/A_dictionary_of_applied_physics>. Acesso em: 14 de setembro de 2012.

MORAES, A. de. A Astronomia no Brasil. São Paulo: IAG/USP, 1984.

MORIZE, H. Discurso proferido na Sessão Plena de 15 de junho de 1917. Revista da Sociedade Brasileira de Ciências, v.1, n.1, p. 3-10, 1917.

MORIZE, H. Observatório Astronômico: um século de história (1827-1927). Rio de Janeiro: MAST/Salamandra, 1987.

MOURÃO, R. R. de F. Medidas micrométricas de estrelas duplas em 1959-1960. Publicações do Serviço Astronômico - Observatório Nacional, Rio de Janeiro, n. 12, 1960.

MUNIZ BARRETO, L. Observações de estrela variáveis. Publicações do Serviço Astronômico - Observatório Nacional, Rio de Janeiro, n. 13, 1960.

MUNIZ BARRETO, L. Escolha de sítio no Brasil: esboço de um programa. Publicações do Serviço Astronômico - Observatório Nacional, Rio de Janeiro, n. 30, 1969.

MUNIZ BARRETO, L. Reminiscências de um velho astrônomo. Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, v.16, n.3, p. 25-47, 1997.

MUNIZ BARRETO, L. Depoimento: Brasil Acertai Vossos Ponteiros. Rio de Janeiro: MAST, p.136, 1991.

PAULO, J. de Lamare S. Instrumentos de Cosmografia. Rio de Janeiro: Typ. São Benedito, pp.77-89, 1931.

RODRIGUES, T. Um Estudo sobre a Institucionalização da Astronomia no Brasil. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2007.

SANTOS, P. M. dos. Instituto Astronômico e Geofísico da USP: memória sobre sua formação e evolução. São Paulo: EDUSP, p. 151-154, 2005.

SCHWARTZMAN, S. Um Espaço para a Ciência: a formação da comunidade científica no Brasil. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Estudos Estratégicos, 2001.

SMITH, R. W. A National Observatory Transformed: Greenwich in the Nineteenth Century. Journal for History of Astronomy, v. 22, part 1, n. 67, p. 5-20, 1991.

WILBERT, H. L.; RODRIGUES, T. Análise Tecnológica do Acervo de Instrumentos do MAST - Lunetas do Campus. Relatório de Projeto. Rio de Janeiro: MAST, 2002.



Créditos iconográficos

Iconographic credits

As imagens que compõem este livro integram o acervo do Observatório Nacional e foram fotografadas por Joelson Moreira. São exceções:

The images that compose this book are part of the Observatório Nacional collection and were photographed by Joelson Moreira. Exceptions are:

- P20 Rua Santa Luzia e Enseada da Glória. Coleção Augusto Malta. Acervo Museu Histórico Nacional–MHN/IBRAM–MINC. Fotografia digital: Joelson Moreira.
- P36 Acervo Observatorio Astronómico Nacional, Universidad de Chile. Foto: Teresinha Rodrigues.
- P43 Arquivo iconográfico/Coordenação de Documentação e Arquivo–MAST. Fotografia digital: Luci Meri G. da Silva
- P48 (1) Fernando V. Roig.
(2) Daniela Lazzaro.
- P49 SOAR Telescope.
- P50 Gemini Observatory/AURA.
- P51 Gemini Observatory/AURA.
- P58 Montagem fotográfica de Eugenio Reis.
- P62 Arquivo iconográfico/Coordenação de Documentação e Arquivo–MAST. Fotografia digital: Luci Meri G. da Silva.
- P64 Acervo IAU. Cortesia de Jet Katgert. Disponível em: <http://home.strw.leidenuniv.nl/~merkelyn/>. Acesso em 12/07/2012.
- P65 (1) Daniela Lazzaro.
(2) Eduardo Matera.
- P66 Gemini Observatory/AURA.
- P70 Emanuele Francesco La Terra. Tese de Doutorado.
- P72 Charles Rité e Thiago Moeda Sant'Anna.
- P84 Ronaldo Marins de Carvalho.
- P88 Mauro Andrade de Sousa.
- P94/95 Darcy do Nascimento Jr.
- P105 Tilman2007. Royal Observatory, Greenwich, 2006-07-24. Disponível em http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Greenwich-Royal_Observatory-016.jpg?uselang=pt-br. Acesso em 12/09/2012.
- P106 (1) Fortificação Passageira no Morro do Castelo. Coleção Juan Gutierrez. Acervo Museu Histórico Nacional–MHN/IBRAM–MINC. Fotografia digital: Joelson Moreira.
(2) Fortificação Provisória. Coleção Augusto Malta. Acervo Museu Histórico Nacional–MHN/IBRAM–MINC. Fotografia digital: Joelson Moreira.
- P110/111 A. Correia Costa, aquarela. Coleção Iconografia Avulsa. Acervo Museu Histórico Nacional–MHN/IBRAM–MINC. Fotografia digital: Joelson Moreira.
- P120 Cortesia do *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM). Reprodução autorizada.
- P122 Marcomede Rangel Nunes.
- P124/125 Thiago Moeda Sant'Anna.
- P138/139 Rio de Janeiro: Praia de Santa Luzia. Coleção Iconografia avulsa. Acervo Museu Histórico Nacional–MHN/IBRAM–MINC. Fotografia digital: Joelson Moreira.
- P140 Manoel Marques Maciel sobre mapa gerado por Google em 12/09/2012.
- P141 Arquivo Escolar do Colégio Pedro II–Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática–GEMAT/Unifesp.
- P143 Arquivo iconográfico/Coordenação de Documentação e Arquivo–MAST. Fotografia digital: Laélia Montysuma.
- P147/155 Foto aérea: Romualdo Julio Vanderlei.
- P175 Ronaldo Marins de Carvalho.

Sobre a autora About the author

Teresinha Rodrigues é engenheira química formada pela UFRJ, onde também se titulou mestre em processos químicos e bioquímicos e doutora em engenharia de produção. Foi pesquisadora do CETEM/MCTI (1981–1995), dedicando-se ao desenvolvimento de bioprocessos e a estudos prospectivos da área de materiais. No período em que trabalhou no MAST/MCTI, realizou estudos sobre instrumentos científicos e história da astronomia. No Observatório Nacional desde 2003, integra o projeto IMPACTON, dedicado ao estudo de asteroides em órbitas próximas da Terra.

Teresinha Rodrigues is a chemical engineer, Master of Science in chemical and biochemical processes and Doctor in Science in production engineer. Between 1981 and 1995, she worked as a researcher at CETEM/MCTI, dedicating herself to the development of bioprocesses and to prospective studies about advanced materials. When working at MAST/MCTI, she performed studies about scientific instruments and about the history of astronomy. In the Observatório Nacional since 2003, she integrates the IMPACTON project, dedicated to the study of near-Earth asteroids.

Observação do eclipse solar de 1966, em Bagé (RS).

Solar eclipse observation, at Bagé (RS–Brazil), 1966.

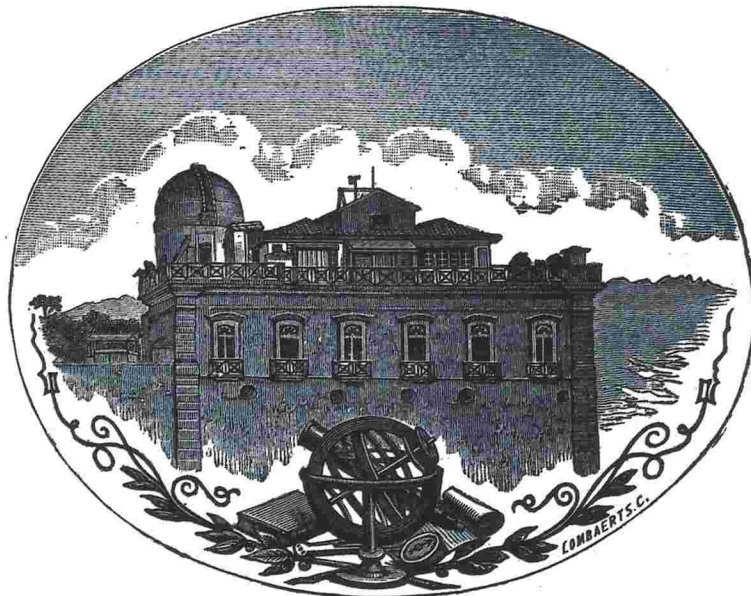
Agradecimento

Acknowledgment

A produção deste livro em tão curto tempo não teria sido possível sem a dedicação de Joelson Moreira ao projeto fotográfico, a *expertise* e atenção de Katia T. Oliveira e Maria Luiza Dias, que viabilizaram a pesquisa no acervo da biblioteca, as sugestões e correções de Jair Barroso Jr., o fundamental apoio do pessoal administrativo, particularmente Luciano Alberto, José Ricardo Oliveira e Renata Marques, as revisões de Alba T. Bozi e de Ana Rodrigues e o incentivo de Sergio Fontes. Igualmente importantes foram as inúmeras sugestões, fotos, informações e correções por parte dos colegas do ON de todas as áreas.

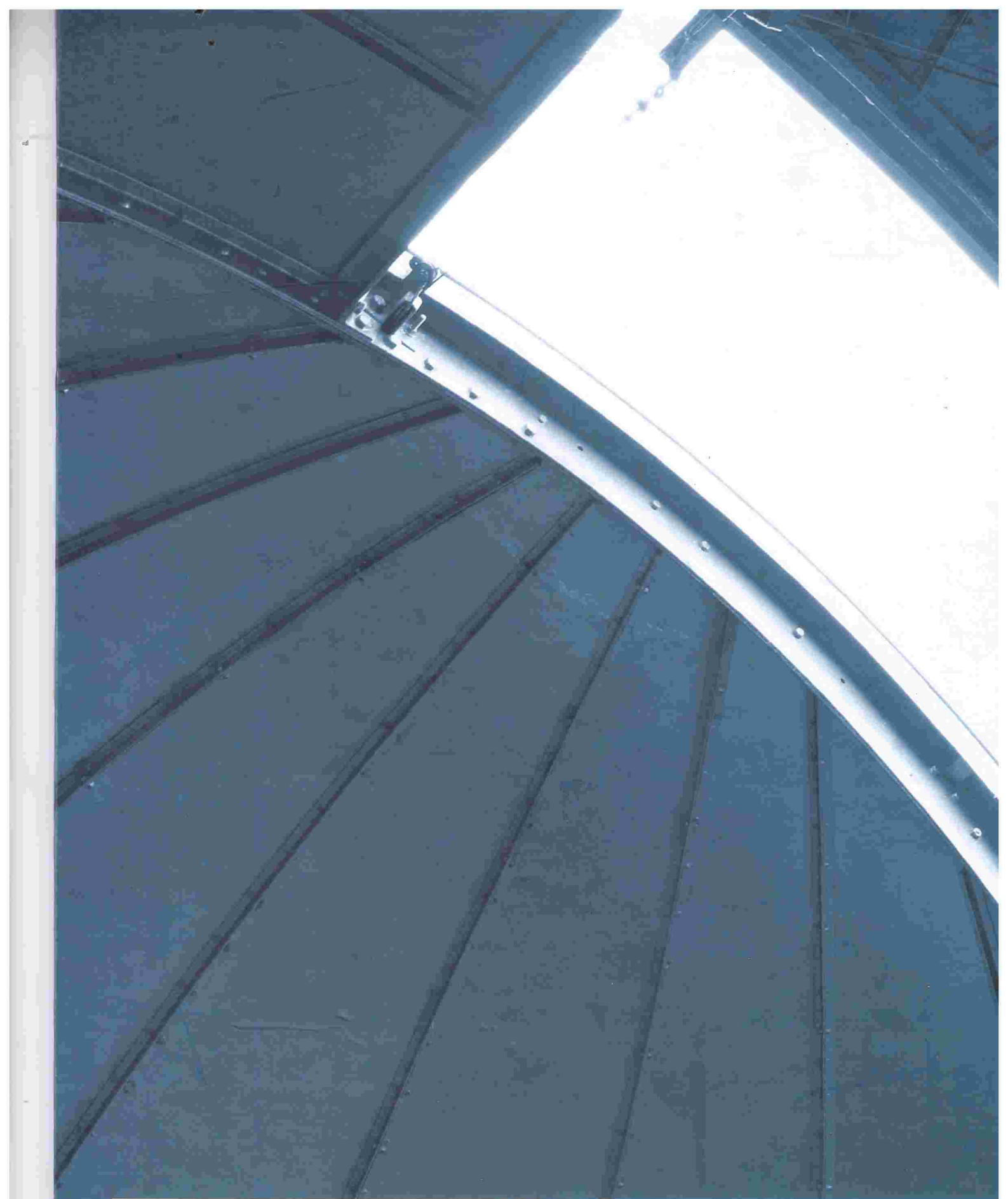
The production of this book in a so short time would not have been possible without the dedication of Joelson Moreira to the photographic project, the expertise and attention of Katia T. Oliveira and Maria Luiza Dias who enabled the research in the library collection, the suggestions and corrections of Jair Barroso Jr., the fundamental support of the administrative staff, particularly Luciano Alberto, José Ricardo Oliveira and Renata Marques, the revisions of Alba T. Bozi and Ana Rodrigues and the encouragement of Sergio Fontes. Equally important were the numerous suggestions, pictures, information and corrections from colleagues from all areas of ON.





Esta obra foi composta com a família tipográfica
Adobe Garamond Pro e District,
impresso em papel couché mate 150g,
editado pelo Observatório Nacional,
em dezembro de 2012, no Rio de Janeiro.





REALIZAÇÃO



Observatório
Nacional

PATROCÍNIO



PETROBRAS

Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAIS RICO E PAIS SEM POBREZA

ISBN 978-85-99926-04-8



9 788599 192604 8