

# MÉTÉORITE DE BENDÉGO

## RAPPORT

PRÉSENTÉ

AU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS

ET

À LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE RIO DE JANEIRO

SUR LE DÉPLACEMENT ET LE TRANSPORT

DU MÉTÉORITE DE BENDÉGO

de l'intérieur de la province de Bahia au Musée National

PAR

*José Carlos de Carvalho*

ANCIEN-OFFICIER DE LA MARINE DE GUERRE NATIONALE, ETC., ETC., ETC.



RIO DE JANEIRO

IMPRIMERIE NATIONALE

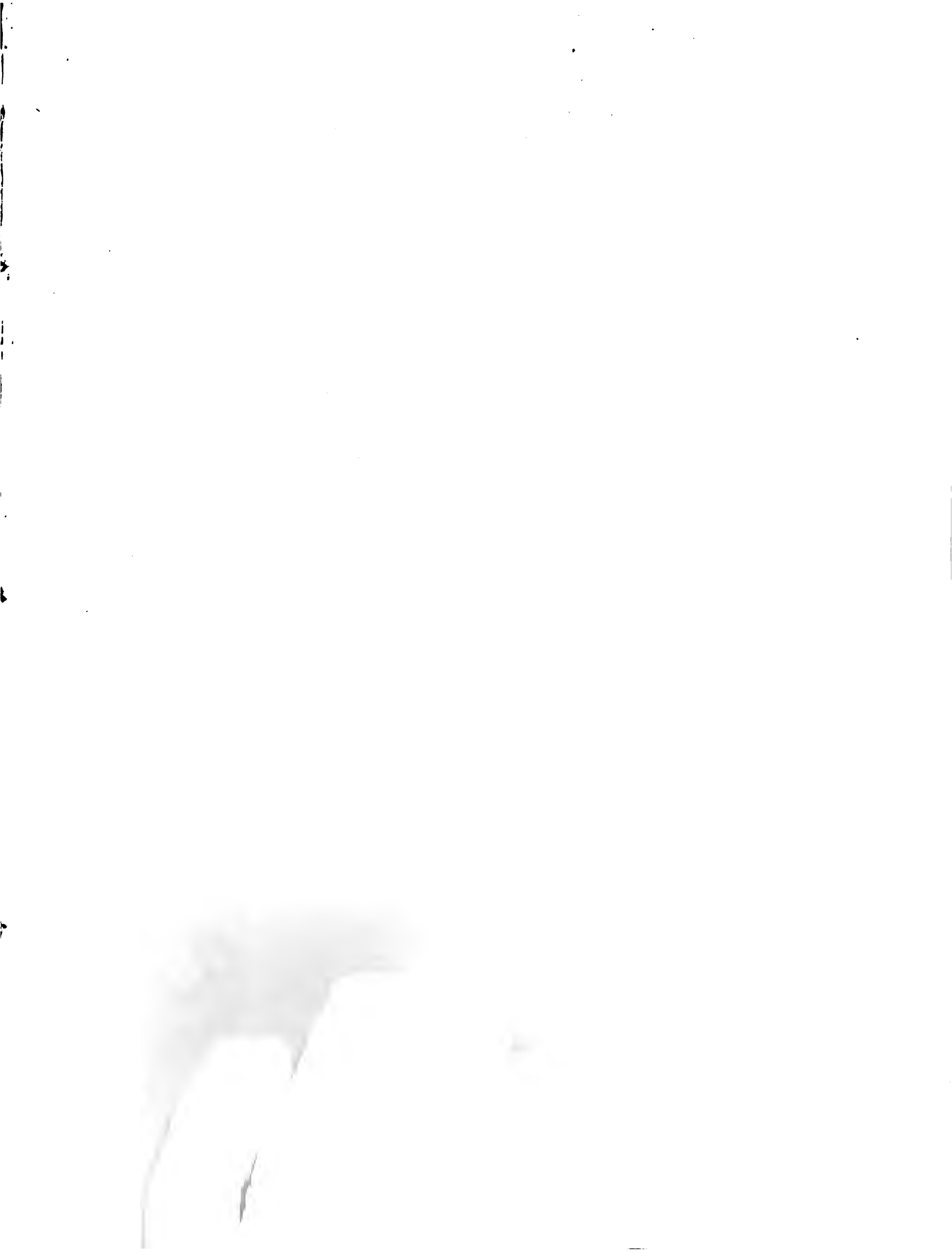
1888

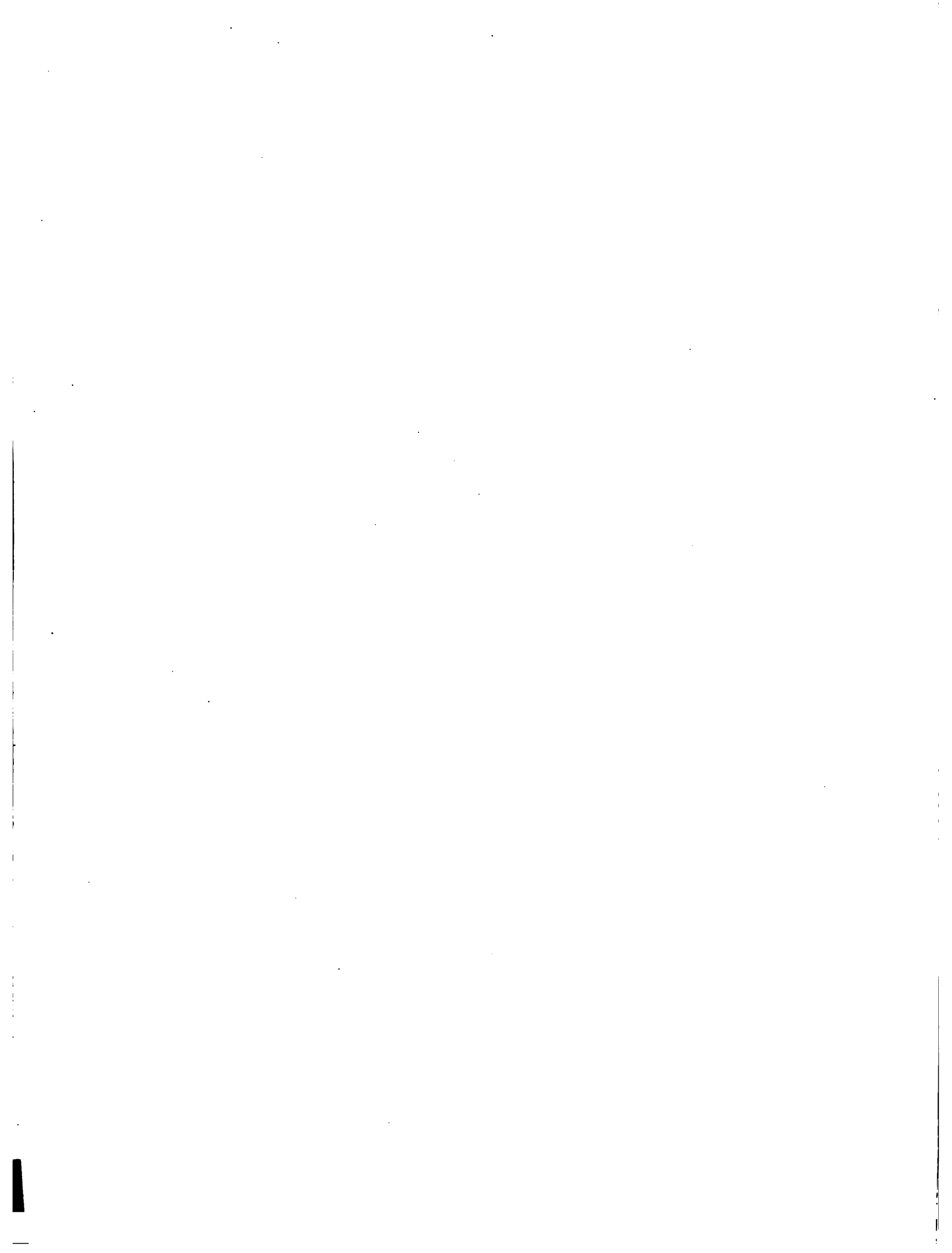
b 2.8.  
C 331

The Branner Geological Library



LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY





275

J. C. Branner

# MÉTÉORITE DE BENDÉGO

## RAPPORT

PRÉSENTÉ

AU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS

ET

À LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE RIO DE JANEIRO

SUR LE DÉPLACEMENT ET LE TRANSPORT

DU MÉTÉORITE DE BENDÉGO

de l'intérieur de la province de Bahia au Musée National

PAR

*José Carlos de Carvalho*

ANCIEN-OFFICIER DE LA MARINE DE GUERRE NATIONALE, ETC., ETC., ETC.



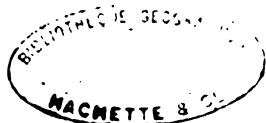
STANFORD LIBRARY

RIO DE JANEIRO

IMPRIMERIE NATIONALE

1888

1791-88



-57

211515

УВАЖАЈ! ОБОТРАТ!

À LEURS EXCELLENCES MESSIEURS

**Le conseiller Antonio da Silva Prado**

Sénateur pour la province de S. Paulo, Ministre et Secrétaire d'Etat des Affaires  
de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics

**Le conseiller Rodrigo Augusto da Silva**

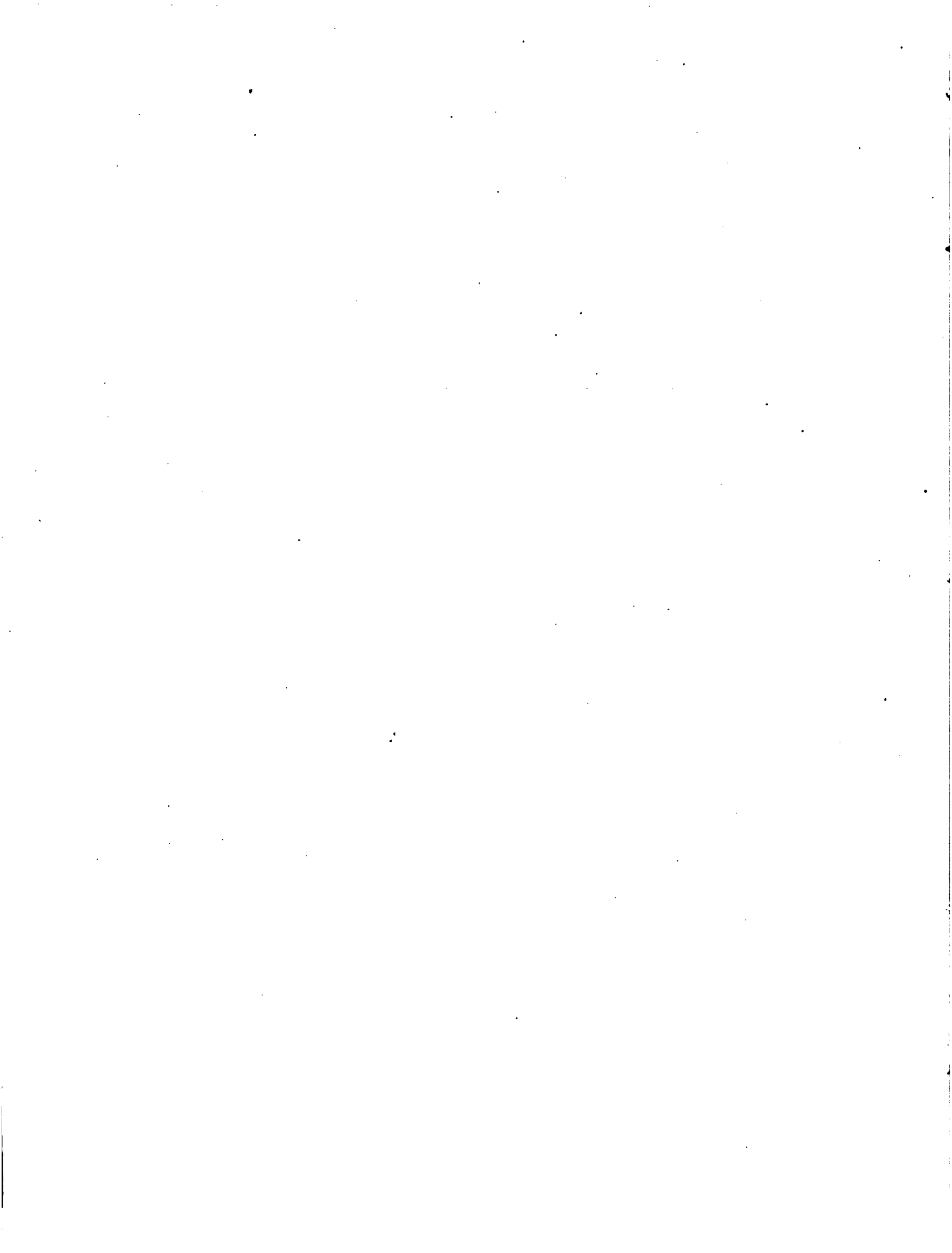
Sénateur pour la province de S. Paulo, Ministre et Secrétaire d'Etat des Affaires Etrangères  
et ancien Ministre de l'Agriculture

**Le conseiller d'Etat Marquis de Paranaguá**

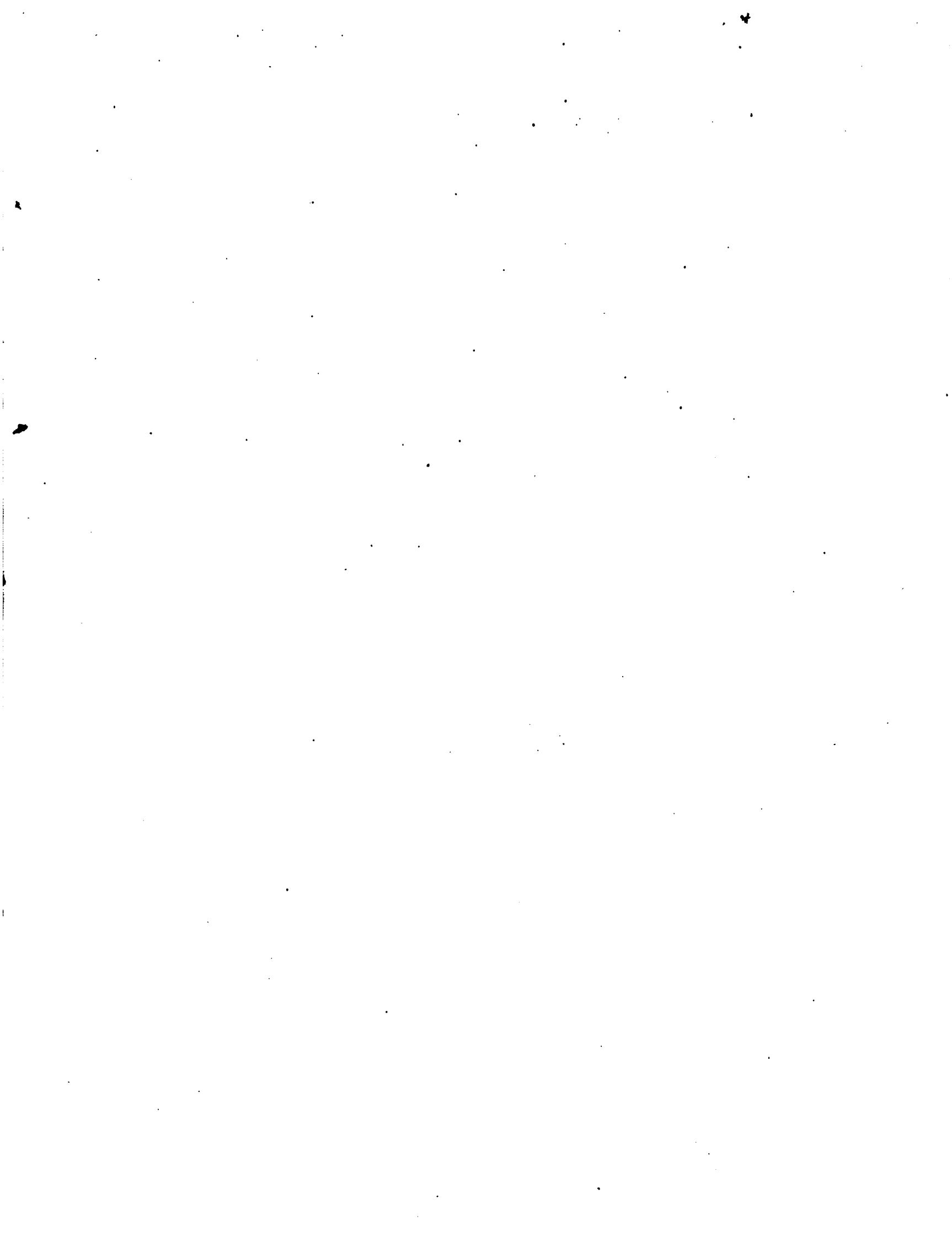
Sénateur pour la province de Piauhv, président de la Société de Géographie de Rio de Janeiro

HOMMAGE DE

*José Carlos de Carvalho*







COMISSÃO DO BENDEGO 1887-88



JOSÉ CARLOS DE CARVALHO.  
Chefe da Comissão



HUMBERTO SARAIVA ANTUNES.  
Engenheiro civil.



VICENTE JOSÉ DE CARVALHO.  
Engenheiro civil.

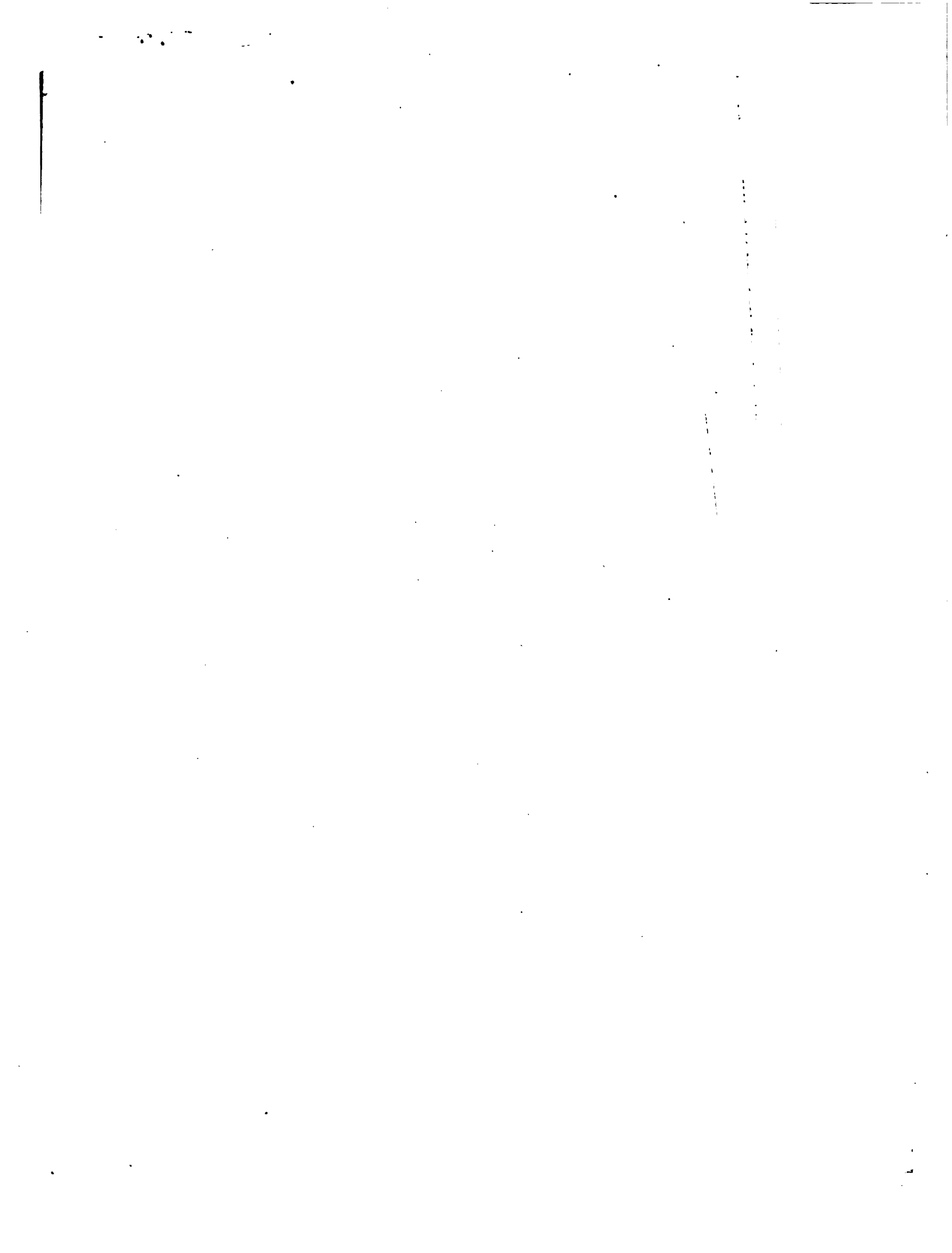
*Marcos*

15/

2 - 11

11

11



275

J @ Marner

## MÉTÉORITE DE BENDÉGO

COMMISSION CHARGÉE DE LA TRANSLATION DU MÉTÉORITE DE  
BENDÉGO AU MUSÉE NATIONAL

**JOSÉ CARLOS DE CARVALHO**

**VICENTE JOSÉ DE CARVALHO FILS, ingénieur civil**

**HUMBERTO SARAIVA ANTUNES, ingénieur civil**



## COMMISSION DU BENDÉGO

---

Rio de Janeiro, 20 août 1888.

MONSIEUR LE MINISTRE,

En obéissance aux instructions qui m'ont été données par le ministère à charge de Votre Excellence, le 18 août 1887, quand je partis pour la province de Bahia, dans le but de faire transporter à Rio de Janeiro le météorite de Bendégo, j'ai aujourd'hui l'honneur de remettre à Votre Excellence le rapport des travaux de la commission que j'ai eu la bonne fortune de diriger.

Le concours puissant et efficace prêté par le directeur du prolongement du chemin de fer de Bahia, M. le docteur Luiz da Rocha Dias, et par le surintendant du chemin de fer de Bahia au São Francisco, M. Richard Tiplady, a été de la plus grande valeur, car sans leur aide je ne serais pas arrivé, d'une manière aussi prompte et aussi satisfaisante, à remplir ma tâche.

À M. Claudio Arcolon De Vicenzi, qui a offert gratuitement le vapeur brésilien *Arindo*, dont il est propriétaire, pour transporter le météorite de Bahia au port de la Capitale, et au commandant de ce navire, M. José Francisco de Oliveira, je dois les plus grands remerciements pour leur extrême obligeance, et je crois de mon devoir d'appeler sur ces messieurs la bienveillante attention de Votre Excellence.

Au dévouement toujours actif de mes nobles compagnons, MM. les ingénieurs civils Vicente José de Carvalho fils et Humberto Saraiva Antunes, je dois le bon résultat de la commission qui m'a été confiée.

Je ne présente pas l'état des dépenses faites pour le compte de M. le baron de Guahy, jusqu'à l'arrivée du météorite au chemin de fer, pour ne pas aller à l'encontre de la volonté expresse de S. Ex.

Le rapport, organisé selon les instructions précitées, contient ce qui suit :

- A** Historique du météorite de Bendégo, tentatives faites pour son déplacement.
- B** Tableau des coordonnées géographiques de divers points du trajet du météorite.
- C** Tableau des altitudes et des distances de différents points du trajet effectué par le météorite, rapportées au chemin de fer et au port de Bahia.
- D** Reconnaissance géologique. — Aspect de la zone parcourue.
- E** Description du transport du météorite.
- F** Plan de la zone explorée pour le choix du chemin ouvert de Bendégo au chemin de fer.
- G** Profil longitudinal de ce chemin.
- H** Plan du bourg de Monte Santo.
- I** Plan du bourg de Queimadas.
- J** Photographie de la flore prédominante de la région.
- K** Collection complète de photographies de différents passages rencontrés pendant le transport du météorite.
- L** Notice sur les météorites, par le directeur de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, M. Louis Cruls.
- M** Détermination du poids spécifique du météorite de Bendégo, faite par M. William Lutz, à l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro.
- N** Journal de la marche effectuée avec le météorite depuis le ruisseau Bendégo jusqu'au port de Bahia.

Que Dieu garde Votre Excellence. — À Monsieur le sénateur conseiller Antonio da Silva Prado, Très-Digne Ministre et Secrétaire d'Etat des Affaires de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics.

*José Carlos de Carvalho.*



Liste des objets qui sont venus avec le météorite et ont été remis  
au Musée National de Rio de Janeiro

Charriot de fer qui a transporté le météorite.

Fragments du météorite trouvés dans des excavations faites à l'en-  
droit de la chute, où a été élevé le pilier commémoratif Dom Pedro II.

Fragments trouvés à la surface du sol, près du lieu de la chute.

Fragments décomposés extraits du météorite aussitôt après l'avoir  
retiré du ruisseau Bendégo.

Fragments extraits de la grande cavité inférieure du météorite.

Fragments extraits de la partie du météorite enterrée dans le lit  
du Bendégo.

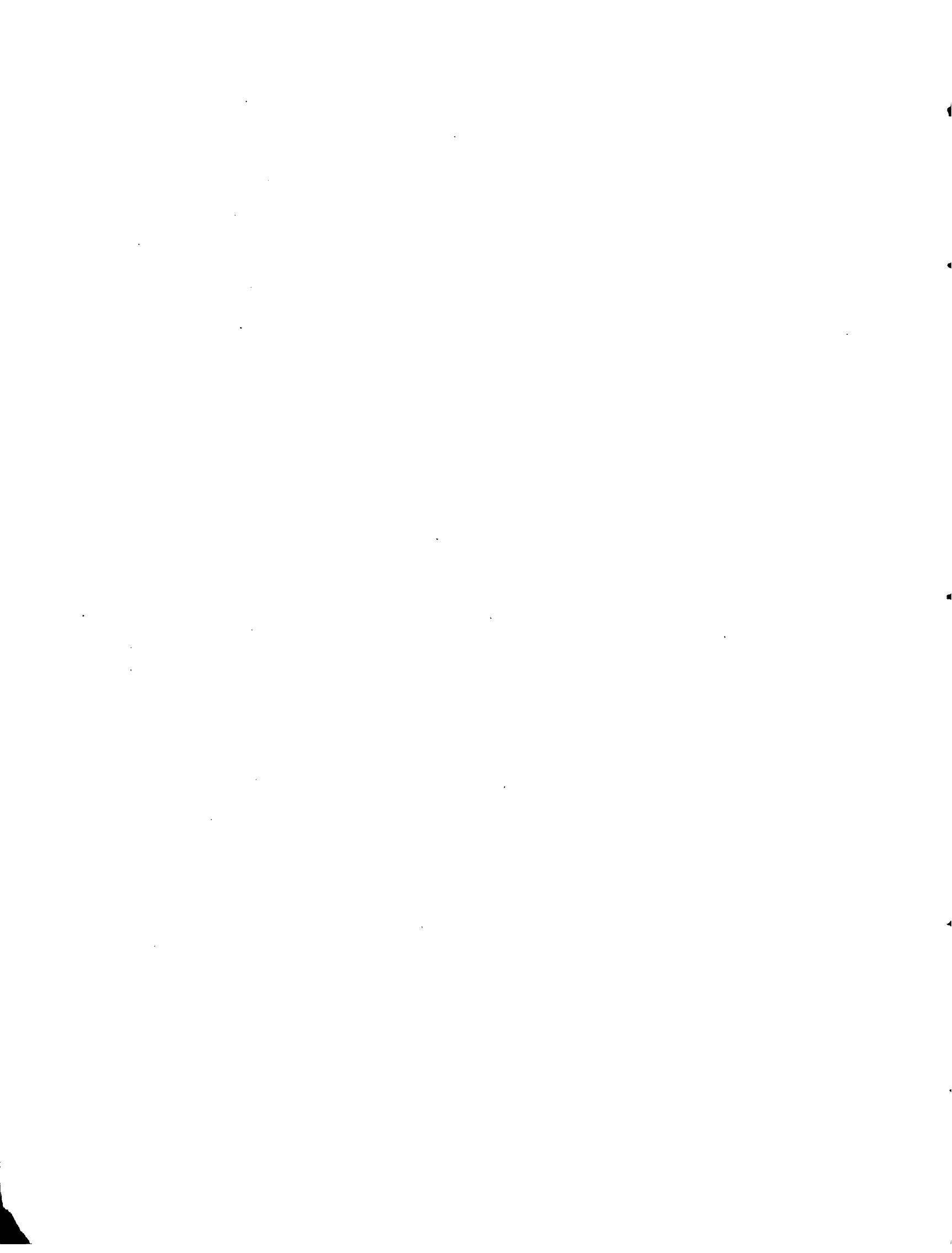
Clou de fer du charriot fait en 1784 par Bernardo Carvalho da  
Cunha, capitaine-major d'Itapicuru.

Fragments de bois carbonisé, provenant des essieux du charriot  
primitif.

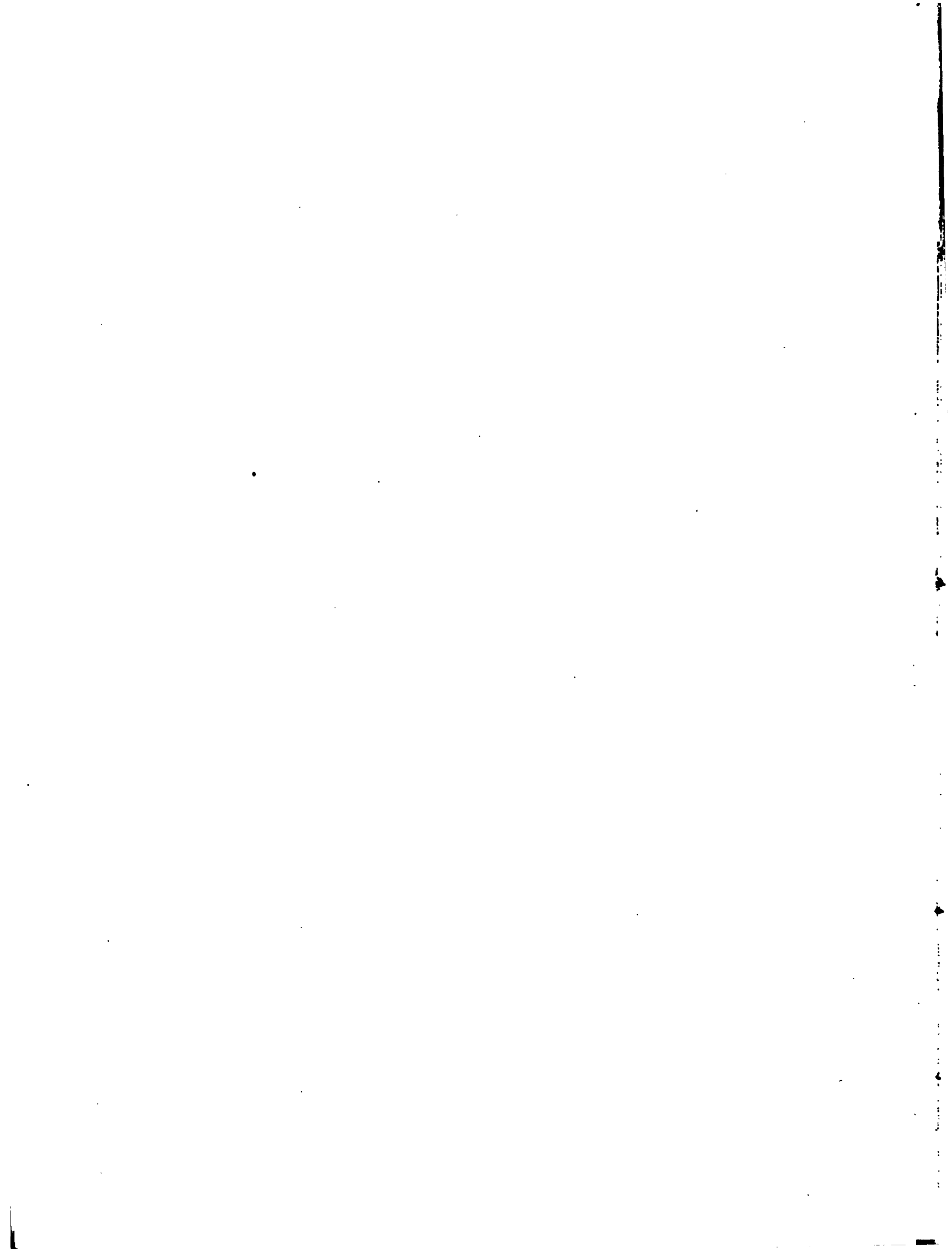
Collection de photographies.

JOSÉ CARLOS DE CARVALHO.

Rio, 20 août 1888.



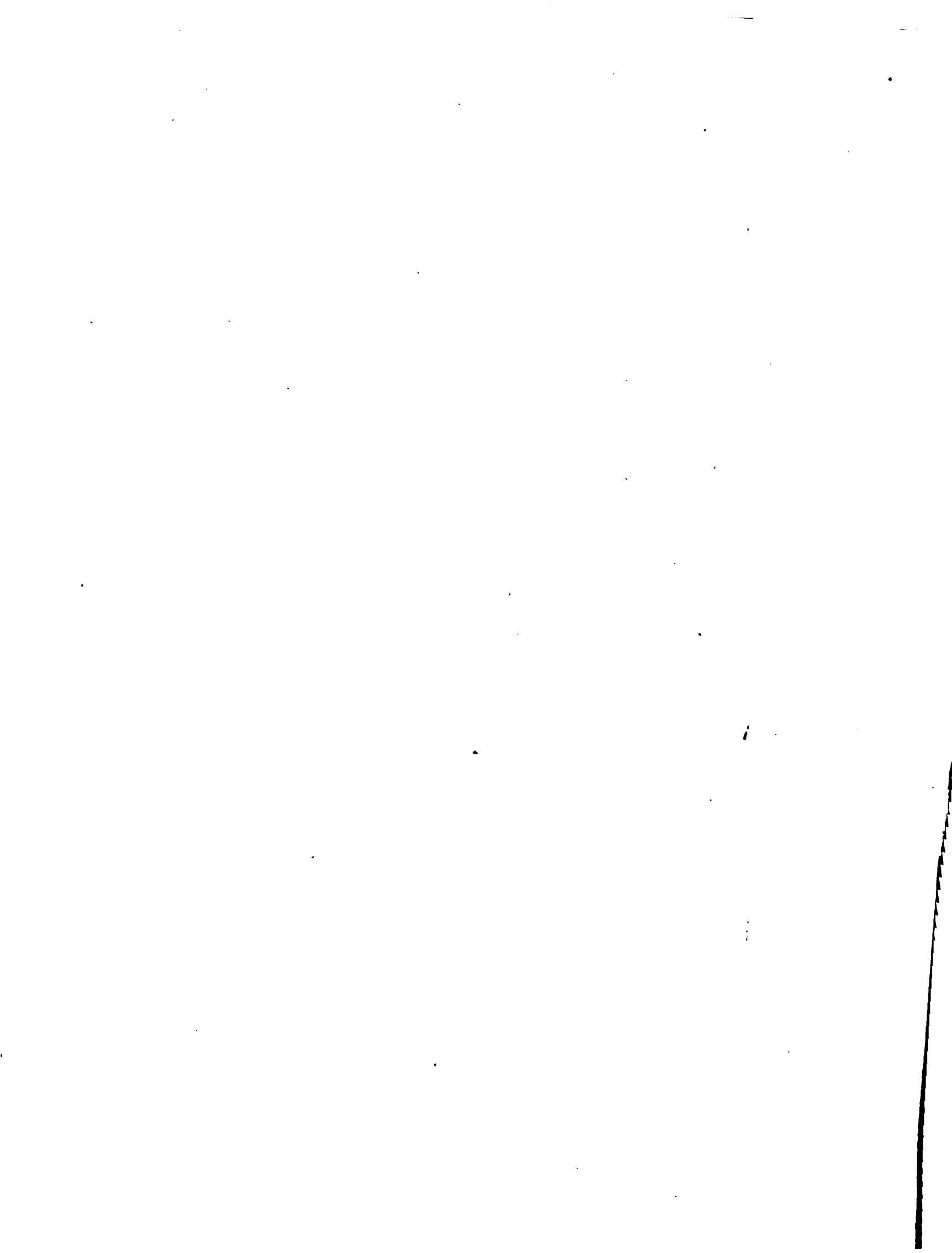
# RAPPORT







O METEORITO BENDEGÓ.



†



# MÉTÉORITE DE BENDÉGO

---

## I

### Historique du météorite de Bendégo, tentatives faites pour son déplacement

En 1784, Joaquim da Motta Botelho <sup>1</sup> annonça au gouverneur-général de Bahia, dom Rodrigo José de Menezes, avoir trouvé dans le voisinage du ruisseau Bendégo, sur une hauteur, une *pietre* extraordinaire, qu'il supposait contenir de l'or et de l'argent.

En 1785, le même gouverneur invita le capitaine-major d'Itapicuru, Bernardo Carvalho da Cunha, à faire tout son possible pour transporter cette *pietre* jusqu'au port de mer le plus voisin, d'où elle pourrait être envoyée à la capitale de la province.

En cette même année, Bernardo de Carvalho s'occupa de remplir cette pénible tâche, et fit construire un charriot de bois destiné à être tiré par des bœufs.

<sup>1</sup> Dans l'original des statuts de la confrérie du Senhor dos Passos do Monte Santo, daté du 12 juillet 1815, j'ai trouvé, parmi les membres du bureau les plus gradués, la signature de Joaquim da Motta Botelho.

En 1786, le missionnaire apostolique capucin italien P. Apollonio de Todi, faisant la sainte mission en ce lieu, changea le nom de *Pico-Arassu* en celui de Monte Santo, et installa dans une petite chapelle, qui n'était pas encore terminée, un chemin de croix, auquel il donna le titre de Santos Passos.

Le *Pico-Arassu* ou Monte Santo s'élève à 781 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Sur le bas du versant oriental de la Serra de Monte-Santo s'étend aujourd'hui le bourg de ce nom.

Il fit établir aussi une chaussée empierrée à l'endroit où devait s'effectuer le passage du ruisseau Bendégo, car son intention était de se diriger vers le fleuve Irapiranga <sup>1</sup> ou Vasa Barris, duquel le Bendégo est tributaire, afin de le suivre jusqu'à Aracaju, dans la province de Sergipe, qui est le port le plus voisin de la ville de Bahia.

Bernardo de Carvalho réussit, avec d'assez grandes difficultés, à placer la *pierre* sur le charriot, qui se mit en marche trainé par 12 paires de bœufs. Malheureusement, à la descente de la colline, le charriot accéléra sa course, les essieux prirent feu, et le véhicule alla s'échouer dans le Bendégo, à 180 mètres de l'endroit où il avait chargé la *pierre*.

Le gouverneur-général, dom Rodrigo de Menezes, informa le ministre d'Etat de Portugal, Martinho de Mello e Castro, de cette tentative infructueuse et envoya en même temps quelques échantillons de la *pierre*, pour qu'ils soient examinés à Lisbonne.

En 1810, A. F. Mornay, chargé par le gouverneur-général de Bahia d'étudier les sources minérales de l'intérieur de la province, entendant parler de l'existence de cette *pierre* extraordinaire d'or et d'argent, qu'il supposa être un météorite, résolut de l'aller voir.

En cette même année, Mornay se rendit à Monte Santo et, accompagné de Joaquim da Motta Botelho, il alla au Bendégo et là trouva la *pierre* encore sur le charriot; il reconnut que c'était en effet un météorite composé de fer métallique.

Il en tira, non sans grande difficulté, un fragment de quelques kilogrammes, qu'il envoya, avec une intéressante notice, au docteur Wollaston, secrétaire de la Société Royale de Londres.

La notice de Mornay fut lue à cette Société le 16 mai 1810, avec une note du docteur Wollaston, et insérée en cette même année dans les *Philosophical Transactions*.

Les dimensions du météorite données par Mornay sont les suivantes :

Longueur 7 pieds.

Plus grande largeur 4 pieds.

Plus forte épaisseur 2 pieds.

Il estimait la masse à 28 pieds cubes et le poids à 14,000 livres.

L'analyse du docteur Wollaston donna, pour la composition :

Fer.....	95,1	pour 100
Nickel.....	3,9	—
Diverses substances.....	1,0	—

<sup>1</sup> En langage portugais, Irapiranga veut dire pierre rouge.

En 1811, le météorite fut examiné par le brigadier Felisberto Caldeira, qui fit une nouvelle tentative pour le transporter jusqu'à la capitale.

En 1820, les naturalistes Spix et Martius allèrent au Bendégo et trouvèrent le météorite profondément enterré; c'est là probablement le motif de la différence du poids, estimé par eux à 21,000 livres, avec celui que Mornay avait calculé.

Il y avait de grandes difficultés à extraire du bloc des échantillons, parce que toutes les petites saillies avaient été tirées par les habitants de la localité; ce ne fut qu'après un travail pénible que les voyageurs parvinrent à extraire deux échantillons, de quelques kilogrammes chacun.

De l'analyse de ces fragments, Fickentscher obtint les résultats suivants :

Fer.....	91,90	pour 100
Nickel.....	5,71	—
Portion insoluble aux acides.....	0,46	—
Perte (eau expulsée par la chaleur)..	1,93	—

L'analyse de la partie insoluble donna :

Oxyde de fer.....	0,16
Oxyde de nickel.....	0,14
Silice.....	0,06
Carbone.....	0,10

Il existe des fragments de la masse du météorite dans les musées suivants :

Musée de Munich.....	3675	grammes
— de Londres .....	2491	—
— de Vienne.....	2317	—
— de Göttingue .....	315	—
— de Saint-Petersbourg.....	25	—
— de Berlin.....	19	—
— d'Erlanger.....	18	—
— de Copenhague .....	5	—

Dans cinq ou six collections particulières, il y a des échantillons de la même origine formant un poids de 75 à 100 grammes.

Le célèbre professeur J. D. Dana, dans son traité de minéralogie, à l'article consacré au fer natif, dit :

« Parmi les grands météorites de fer, celui de Gibbs <sup>1</sup> pèse 1635 livres (743 kilogrammes); il est conservé dans le cabinet de Hale-

<sup>1</sup> Il a pris le nom du colonel Gibbs, qui l'a analysé en 1824.

College (New Haven, Etats-Unis); il a 3 pieds et 4 pouces de long, 2 pieds et 4 pouces de large et 1 pied et 4 pouces de haut. Il a été apporté de Red River, dans le Texas.

« Le météorite d'*Incsn*, actuellement conservé dans la *Smithsonian Institution*, pèse 1.400 livres (636 kilogrammes) et est venu de Sonoza, au Mexique. Il a une forme annulaire et mesure 49 pouces à son plus grand diamètre.

« De plus grandes masses existent dans l'Amérique du Sud. Une y a été découverte par don Rubin de Celis, dans le district du Chaco-Gualamba (République Argentine), on en calcule le poids à près de 32,000 livres (15,000 kilogrammes); et une autre dans la province de Bahia (Brésil), elle a un volume d'au moins 28 pieds cubes et pèse 14,000 livres (6,333 kilogrammes).

« Le météorite de Sibérie, découvert par Pallas, pesait dans l'origine 1,600 livres (729 kilogrammes). »

Depuis 1820, le météorite qui a pris le nom de Bendégo est resté oublié dans l'intérieur de la province de Bahia, jusqu'à ce qu'en 1883, le professeur Orville A. Derby, directeur de la section de géologie du Musée National de Rio de Janeiro, craignant que le météorite ne soit recouvert par les alluvions, demanda à l'un des ingénieurs de la commission chargée de l'amélioration du fleuve São Francisco, le docteur Theodoro Sampaio, de prendre des informations à ce sujet.

Dans une lettre adressée, le 31 décembre 1883, au professeur Orville Derby, le docteur Theodoro Sampaio disait :

« Quant aux renseignements que vous me demandez au sujet de la masse de fer météorique, je n'ai pu réunir que les suivants :

« Une personne qui l'a vue, car cette masse de fer est assez connue dans la campagne de Monte Santo, dit que le lieu où elle se trouve s'appelle Bendégo; c'est une ferme d'élevage, située sur le bord du ruisseau de ce nom, affluent du fleuve Vasa-Barris, à 12 ou 14 lieues au N. E. du bourg de Monte Santo et à 27 ou 30 du village de Queimadas, où passe la voie ferrée en construction.

« Celui qui me donne ces informations dit que le propriétaire de la ferme a déjà cherché, à l'aide d'un grand nombre de paires de bœufs, à retirer la masse de fer du lit du ruisseau, mais qu'il n'y est pas parvenu à cause du volume et du poids, et aussi du manque de moyens propres pour remuer un tel bloc. »

Au commencement de 1886, le directeur du Musée National de Rio de Janeiro, M. le conseiller Ladisláo Netto, sur les indications du professeur Orville Derby, a cherché à obtenir de nouveaux renseignements à l'égard de cette rareté scientifique.

Par l'intermédiaire du directeur du prolongement du chemin de fer de Bahia au São Francisco, M. l'ingénieur Luiz da Rocha Dias, il obtint que l'on envoyât à Bendégo l'ingénieur Vicente José de Carvalho fils, chef de section de ce prolongement, reconnaître le météorite et voir par quel moyen il serait possible d'en effectuer la translation au Musée National.

Cette année même, le Musée National recevait pour la première fois un échantillon du météorite, envoyé par le directeur du prolongement, l'ingénieur Rocha Dias, avec une notice détaillée des obstacles à vaincre.

En 1837, quand toutes nouvelles tentatives pour le déplacement du météorite semblaient abandonnées, je lus à la Société de Géographie de Rio de Janeiro, en séance du 27 mai, un mémoire sur le météorite de Bendégo, accompagné de nouvelles informations, qui m'avaient été fournies par l'ingénieur Vicente de Carvalho, et je présentai un échantillon du météorite, quelques fragments de la croûte et deux éclats de ceux qui, en grand nombre, ont été trouvés dispersés autour de l'endroit de la chute.

L'ingénieur Vicente de Carvalho a calculé que le météorite avait approximativement en :

Volume.....	0 <sup>m</sup> ,911	
Poids.....	7014 kilogrammes	$\times 2.2 = 15,4308$
Plus grande longueur.....	2 <sup>m</sup> ,15	
— largeur.....	1 <sup>m</sup> ,50	
Hauteur moyenne.....	0 <sup>m</sup> ,66	

L'échantillon apporté par cet ingénieur fut offert à S. M. l'Empereur, et le mémoire lu à la Société de Géographie a été publié dans le 2<sup>e</sup> Bulletin du tome III, de 1887, de la *Revue* de la même Société, et dans la *Gazetilha* du *Jornal do Commercio* de Rio de Janeiro, du 5 juillet de la même année.

Dans la séance du 3 juin 1887 de la Société de Géographie de Rio de Janeiro, je complétais les renseignements sur le météorite, et le professeur Orville Derby, en cette occasion, discourut largement sur le même objet.

Sur la proposition du président de cette société, M. le marquis de Paranagua, il fut résolu, par un vote unanime, que la Société de Géographie de Rio de Janeiro prendrait sur elle de faire apporter le météorite de l'intérieur de la province de Bahia à la capitale de l'Empire, afin de l'offrir au Musée National.

Dans la séance du 17 juin de la même année, j'annonçai à la Société, après en avoir fait part au préalable à S. M. l'Empereur, que M. le baron de Guahy, député de la province de Bahia, fournirait la somme nécessaire au transport du météorite de Bendégo, et que M. le conseiller Rodrigo Augusto da Silva, alors ministre et secrétaire d'Etat des Affaires de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics, était prêt à aider la Société par tous les moyens du ressort de son ministère.

Le 28 juillet 1887, le président de la Société adressa à M. le ministre de l'Agriculture la lettre suivante :

Société de Géographie de Rio de Janeiro, le 28 juillet 1887.

N. 239. — Monsieur le Ministre. — Cette société, ayant résolu de faire apporter à Rio de Janeiro le remarquable météorite de Bendégo, qui a été trouvé dans l'intérieur de la province de Bahia, il y a plus d'un siècle, et, comptant sur la somme nécessaire, offerte par le digne associé M. le baron de Guahy, et sur les services de l'habile associé M. le commandeur José Carlos de Carvalho, vient maintenant solliciter de Votre Excellence tout l'appui possible, quand il sera réclamé par celui qui est chargé de cette entreprise, dont le but est l'accroissement de la richesse du Musée National. Je profite de l'occasion pour renouveler à Votre Excellence l'assurance de ma haute estime et de ma considération distinguée.

A Son Excellence M. le conseiller Rodrigo Augusto da Silva, Ministre et Secrétaire d'Etat des Affaires de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics.  
— *Vicomte de Paranagua.*

M. le conseiller Rodrigo Augusto da Silva, ministre et secrétaire d'Etat des Affaires de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics, répondit le 31 juillet.

Cabinet du Ministère de l'Agriculture, le 31 juillet 1887.

Monsieur le sénateur vicomte de Paranagua. — J'ai eu le plaisir de recevoir la lettre que Votre Excellence, en qualité de président de la Société de Géographie de Rio de Janeiro, m'a adressée le 28 courant, accompagnée de la *Revue* de la même société (tome III, 2<sup>e</sup> bulletin) où se trouve une notice relative au gigantesque météorite existant dans la province de Bahia, près du ruisseau Bendégo, dont le nom lui a été donné par la tradition.

La résolution adoptée par cette société de faire transporter à Rio de Janeiro ledit météorite, avec l'aide pécuniaire de S. Exc. M. le baron de Guahy, et sous la direction personnelle de M. le commandeur José Carlos de Carvalho, et dans le but, déclaré dans la lettre de Votre Excellence, de le donner au Musée National, est digne de louange de la part de l'Etat ; ce que je m'empresse de faire con-

naitre à Votre Excellence, pour qu'il daigne en donner communication à ses honorables co-sociétaires.

On obtiendra ainsi, par les efforts d'une corporation scientifique, et surtout de quelques uns de ses membres, que le Brésil puisse conserver, dans un établissement public et officiel, cette grande masse de fer, de laquelle divers musées d'Europe possèdent depuis longtemps de précieux échantillons.

Quant à l'aide qui sera à la portée du ministère que je dirige et dont la demande me sera faite en temps opportun, Votre Excellence peut compter qu'elle sera accordée sans demeure et avec une véritable satisfaction.

Je suis, avec une haute estime et une profonde considération,

De Votre Excellence, Ami et Serviteur obligé et respectueux. — *Rodrigo Augusto da Silva.*

Le 18 août 1837, le chef de l'expédition reçut de M. le ministre de l'Agriculture les instructions suivantes.

#### Instructions

Rio de Janeiro, le 18 août 1887. Direction des travaux publics du ministère de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics. — 3<sup>e</sup> Section, n<sup>o</sup> 99.

Je vous informe, pour votre connaissance et pour les effets qui peuvent en découler, que ce ministère a résolu de faciliter, par les moyens dont il dispose, l'accomplissement de la mission dont vous êtes chargé, dont le but est de faire transporter au Musée National le météorite appelé Bendégo, existant dans la province de Bahia.

En ce sens, des ordres ont été déjà donnés pour que l'on vous fournisse les instruments d'ingénieur dont vous pourrez avoir besoin, et pour que toute l'aide qui dépendra d'eux vous soit prêtée par le président de la province et par le directeur ingénieur en chef du prolongement du chemin de fer de Bahia au São Francisco, et le ministère n'hésitera pas à vous fournir en outre toutes les ressources qui seraient nécessaires, pourvu toutefois que cela soit possible.

Pour le bon succès de la mission, il convient que le transport du météorite soit fait dans les meilleures conditions, que toutes les mesures nécessaires soient prises d'avance à l'égard du chemin à parcourir et des moyens de transport, surtout jusqu'à la station du chemin de fer, et qu'il soit procédé, outre cela, aux études indispensables pour qu'en tout temps on puisse connaître dans tous leurs détails les circonstances qui pourront avoir de l'intérêt à l'égard d'un si remarquable météorite.

Ce ministère espère donc que vous dresserez des plans de la localité, en y donnant toutes les indications convenables pour le but exposé, et que vous ferez une étude des caractères géologiques du terrain.

Tout ce qui arrivera depuis le commencement jusqu'à la fin des travaux devra être mentionné dans le rapport que vous présenterez.

L'endroit où se trouve le météorite et les points qui offriraient quelque intérêt spécial devront être signalés au moyen de bornes, qui puissent être retrouvées en tout temps.

Le louable intérêt que vous avez montré pour cet objet, le zèle et l'aptitude avec lesquels vous avez rempli d'autres commissions, sont une garantie du bon résultat de cette délicate mission.

Que Dieu vous garde.— *Rodrigo Augusto da Silva*.— A Monsieur José Carlos de Carvalho.

---

Le 20 août 1887, le paquebot brésilien *Espirito Santo*, ayant à son bord le chef de la commission et ses compagnons les ingénieurs Vicente José de Carvalho fils et Humberto Saraiva Antunes, quitta Rio de Janeiro pour se rendre à Bahia.

Le 23 du même mois, la commission arriva à Bahia; le 27, elle se rendit à Alagoinhas; le 2 septembre à Santo Antonio das Queimadas; elle était le 5 au bourg de Monte Santo, le 6 à Bendégo. et enfin le 7, jour anniversaire de l'Indépendance du Brésil, à 1 heure du soir, on inaugura solennellement les travaux de déplacement du météorite destiné au Musée National. On dressa à cette occasion le procès-verbal suivant, dont une copie authentique fut placée dans une boîte de fer, parmi les fondations du pilier bâti sur l'emplacement où était tombé le météorite.

---

#### Inauguration des travaux de transport du météorite de Bendégo au Musée National de Rio de Janeiro

Le septième jour du mois de septembre de l'an 1887, sous le règne de Sa Majesté l'Empereur le Seigneur Dom Pedro II, et durant la régence de la Sérénissime Princesse Impériale Dona Isabelle, en ce lieu, connu sous le nom de Ipoeira de João Venancio, au bord du ruisseau Bendégo, affluent du fleuve Vasa Barris, faisant partie de la paroisse et du terme de Monte Santo, province de Bahia, sous la présidence du conseiller João Capistrano Bandeira de Mello, se trouvant réunis près du météorite le citoyen José Carlos de Carvalho, chef de la commission, et les ingénieurs Vicente José de Carvalho fils et Humberto Saraiva Antunes, nommés par la Société de Géographie de Rio de Janeiro, dont le président est le conseiller d'E'tat vicomte de Paranagua, et conformément aux instructions qui ont été données au chef de la commission par le conseiller Rodrigo Augusto da Silva,



Ministre et Secrétaire d'Etat des Affaires de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics, il a été dit par le chef de la commission que, par ordre de la Société de Géographie de Rio de Janeiro et au gouvernement impérial, les travaux de transport du météorite au Musée National étaient inaugurés.

Et pour qu'en tout temps on connaisse le lieu de la chute du météorite, il a fait poser ici la pierre fondamentale d'un pilier, auquel il a donné le nom de Dom Pedro II, en hommage à Sa Majesté l'Empereur et on y a placé dans une boîte de fer un exemplaire du présent procès-verbal et un du *Boletim da Sociedade de Geographia*, de l'année courante, dans lequel est inséré un mémoire sur le météorite.

Sur ce pilier, qui a la forme d'une pyramide triangulaire, reposant sur un socle de pierres brutes, on gravera les inscriptions suivantes : Sur la face qui regarde le levant : — *Pedro II, Bendego — 1887* ; sur celle de droite : *D. Isabel, regente, — Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro, presidente, Visconde de Paranaguá* ; sur celle de gauche : *Rodrigo Silva, Ministro da Agricultura ; Comissão : José Carlos de Carvalho ; engenheiros, Vicente José de Carvalho e Humberto Saraiva Antunes.*

Pour conserver la mémoire des conditions dans lesquelles le météorite a été rencontré, on en fit la photographie ; et, pour l'authenticité du tout, on a dressé le présent procès-verbal, qui a été signé par toutes les personnes présentes et par moi, Humberto Saraiva Antunes, faisant fonctions de secrétaire, qui l'ai écrit. — Signés : José Carlos de Carvalho ; Vicente José de Carvalho fils, ingénieur civil ; Humberto Saraiva Antunes, ingénieur civil ; João Cordeiro de Andrade, président de la chambre municipale ; Cesar Belarmino Cordeiro de Andrade, juge de paix ; Bertholino Neves da Silva, subdélégué ; Dr. João Fillemont Fontes, professeur adjoint de la Faculté de Médecine de Bahia ; Alvaro Ferreira de Carvalho, Lucas Araujo dos Santos ; capitaine Antonio Joaquim da Silva Lima, Manoel Fernandes de Menezes, négociants ; Reynaldo Aurelio Tupinambá, Antiocho Juvencio de Andrade, collecteur ; João de Alencar Lima, Pedro Correia de Macedo, João Ferreira de Mattos, Quintino Dias Leite, Benedicto José Pereira, Antonio Rodrigues de Sant'Anna, João Mendes da Motta, Joaquim Venancio da Motta, João Venancio da Motta, Manoel Ignacio Semgrosar, José Alves de Jesus, José Ferreira Canario, Manoel Mendes da Silva, José Mendes da Motta fils, José Mendes da Motta, Joaquim Mendes Coelho, Juvenal Ferreira Coelho, Francisco Mendes Dantas, Tietre Alves de Carvalho, Francisco Martins Fontes, juge municipal.

Après que l'on eut exploré la zone du *sertão* qui devait être traversée, que la direction de la route à parcourir par le météorite jusqu'à la rencontre du chemin de fer eut été choisie ; le charriot construit et tout le train de transport étant prêt, le météorite partit, le 25 novembre, de la rive du ruisseau Bendego, où on l'avait aban-

donné 104 ans auparavant et il commença sa marche, dont les conditions ne pourront être dûment connues que par l'examen du plan général et du profil longitudinal du chemin parcouru.

Le 14 mai 1888, j'arrivai avec le météorite à la station de Jacuricy, sur le prolongement du chemin de fer de Bahia au São Francisco, et le 16 je posai la pierre fondamentale du pilier d'arrivée; à cette occasion on dressa le procès verbal suivant :

**Procès-verbal d'inauguration du pilier appelé — Baron de Guahy — au kilomètre 245, 316<sup>m</sup>, du prolongement du chemin de fer de Bahia, point d'embarquement du météorite de Bendégo à destination du Musée National de Rio de Janeiro**

Le seizième jour du mois de mai de l'an mil huit cent quatre vingt huit, sous le règne de S. M. l'Empereur le Seigneur Dom Pedro II et pendant la régence de la Sérénissime Princesse Impériale Dona Isabelle, en ce lieu, kilomètre 245,316<sup>m</sup>, près de la station de Jacuricy, sur le prolongement du chemin de fer de Bahia, dont le directeur ingénieur en chef est M. le docteur Luiz da Rocha Dias, à onze heures du matin, en présence du citoyen José Carlos de Carvalho et des ingénieurs Vicente José de Carvalho et Humberto Saraiva Antunes, membres de la commission nommée par la Société de Géographie de Rio de Janeiro, de laquelle est président le conseiller d'Etat sénateur vicomte de Paranagua, pour transporter au Musée National de Rio de Janeiro le météorite de Bendégo, découvert dans l'intérieur de cette province, en l'an mil sept cent quatre vingt quatre, le chef de la commission, citoyen José Carlos de Carvalho, a déclaré que, par ordre de S. Exc. M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics et par intérim des Affaires Etrangères, conseiller Rodrigo Augusto da Silva, il inaugurerait le pilier destiné à signaler le point d'embarquement dudit météorite pour la ville de Bahia, en transit pour Rio de Janeiro.

Et pour qu'en tout temps l'on sache que toutes les dépenses de transport de ce précieux objet scientifique, du lieu où il a été trouvé par la commission, sur la rive du ruisseau Bendégo, jusqu'au chemin de fer de Bahia, ont été faites par l'illustre baron de Guahy, premier vice-président de la chambre des Députés, qui l'a promis à la Société de Géographie de Rio de Janeiro, le chef de la commission a déclaré en outre que, comme interprète des sentiments de gratitude de cette société pour M. le baron, son généreux co-associé, il donnait à ce pilier le nom de *Barão do Guahy*.

Il a fait déposer ensuite dans une boîte de fer, placée dans l'ouverture pratiquée dans les fondations, une copie de ce procès-verbal, un exemplaire du *Boletim da Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro*, où se trouve inséré un mémoire sur

ledit météorite, et divers journaux de Bahia, qui publient le décret d'abolition de l'esclavage au Brésil.

Et pour donner plus de solennité à cet acte, il a fait dire une messe en actions de grâces pour la terminaison heureuse de la pénible et difficile traversée de 113 kilom. 603<sup>m</sup>, 10 à travers le *sertão* de cette province.

Pour conserver à jamais la mémoire de ce qui a été accompli, il a fait dresser ce procès-verbal qui est signé par toutes les personnes présentes et par moi, Humberto Saraiva Antunes, qui l'ai écrit.

*José Carlos de Carvalho.*  
Ingénieur *Luiz da Rocha Dias.*  
» *Humberto Saraiva Antunes.*  
» *Vicente José de Carvalho fils.*  
» *Aluizio Augusto Ramos Accioli.*  
» *Antonio Theodorico da Costa fils.*  
» *Emigdio José Ribeiro.*  
Vicaire *Firmino de Sousa Estrella.*  
*Cantidio Gomes de Azevedo.*  
*Alfredo Alves Maciel.*

Le 17, le météorite fut chargé par le chemin de fer; le lendemain il arrivait dans la ville d'Alagoinhas; le 21, il fut transporté au chemin de fer anglais, et le 22 il arrivait à la station de la Calçada, à Bahia, où il resta en exposition jusqu'au 28, jour où il fut transféré à l'Arsenal de Marine de cette province.

Le 1<sup>er</sup> juin, on l'embarqua sur le vapeur brésilien *Arlindo*, propriété de M. Claudio Vincenzi, négociant de Bahia, qui offrit gratuitement son navire pour transporter le météorite.

Le 2 juin, l'*Arlindo* sortit du port de Bahia à destination de Pernambuco, ayant à son bord le chef de la commission, qui avait l'ordre de M. le président de la Société de Géographie et de M. le Ministre de l'Agriculture d'accompagner le météorite.

Le vapeur *Arlindo* arriva à Pernambuco le 4, et le 9 il repartait pour aller à Rio de Janeiro directement; il y arriva le 15.

Le même jour, le météorite fut débarqué de l'*Arlindo* et remis aux soins de l'Arsenal de Marine de la capitale, jusqu'au jour de son transport au Musée National.

## II

Reconnaissance géologique du terrain où est tombé le météorite  
de Bendégo

## Aspect général de la zone parcourue

La seule roche trouvée dans le terrain où est tombé le météorite de Bendégo est de gneiss, en grande partie décomposé.

Quelques blocs de granit amoncelés sur des roches rases et déjà décomposées garnissent les rives du ruisseau Bendégo, d'autres files en petites collines suivent la direction de la Serra do Athanasio, qui va du Nord au Sud et se soulève à neuf kilomètres de ce ruisseau.

Des blocs isolés de gneiss et de granit, répandus les uns à la surface du sol, d'autres plus ou moins profondément enterrés dans le sol, ayant tous des formes arrondies et des dispositions capricieuses, sont le caractère particulier de cette étrange zone du *sertão*.

Dans ces paragens, comme bien au-delà du Bendégo, on rencontre de grands affleurements de roches en décomposition, où se trouvent de profondes dépressions ou fosses, naturelles ou creusées de main d'homme, à l'aide du feu, dans le but d'y recueillir l'eau des pluies.

Ces fosses, appelées *étangs de pierre*, sont généralement couvertes d'une grille en bois, entourées de murs en pierre sèche, et entretenues avec soin par leur propriétaire, qui les regarde comme un patrimoine de la famille et la plus importante amélioration de sa propriété.

Le sol est partout maigre, pauvre et sablonneux. La terre n'est arrosée que par les pluies torrentielles des orages, qui transforment d'insignifiants ruisselets, dans le lit desquels on passe à pied sec presque toute l'année, en torrents impétueux formés par des crues rapides et dangereuses, qui s'élèvent de six à sept mètres au-dessus du lit ordinaire, généralement couvert de cailloux roulés de quartz, de silex et d'un grès des plus durs.

La végétation est rare et chétive; ce n'est qu'au fond des vallées près des petits cours d'eau, que l'on rencontre quelques grands arbres isolés ou en petits groupes.

Une végétation arborescente peu développée, croissant du milieu de hauts plateaux couverts de sauvages *catingas*<sup>1</sup>, où prédominent les familles des Cactées, Apocynées, Asclépiadées, Euphorbiées, Sapotacées, Anacardiées, Légumineuses, Urticées, Smilacées, Broméliées, Loranthacées, Méliacées, Bombacées, Palmiers, Polypodiées, est le principal trait caractéristique du sertão<sup>2</sup> de la province de Bahia, dans lequel nous marchons.

Le sol des *Catingas* varie; il est tantôt calcaire, sablonneux, ou argileux, ou dioritique, ou enfin granito-quartzeux.

Les espèces particulières à la flore des *Catingas* et que l'on rencontre le plus constamment sont<sup>3</sup>:

Divers <i>Mandacarus</i> (Cactus)	}	Cereus scopa (D. C.).
		Cereus mandacaru (Caminh.).
		Cereus hexagonus (L. W.).
		Cereus Jamaru (S. Dyck.).
		Cereus geometrizans (Mart.).
		Cereus flagelliformis.

Ces deux derniers sont aussi connus sous les noms vulgaires de *facheiro* ou *mandacaru de boi*.

Le *mandacaru de leite* est une Euphorbiacée (*Euphorbia phosphorea*).

Diverses *Palmatorias* (Raquettes) } *Opuntia brasiliensis* (How.).  
 } *Opuntia electa* (Otte).

Il y a plus d'une Cactacée de ce nom dans les *sertões* et dans les *catingas* de la province de Bahia: les plus communes sont celles qui viennent d'être indiquées.

<sup>1</sup> Le professeur J. M. Caminhoá, dans son traité de *Botânica Médica Geral*, fascicule XIII, dans la partie qui s'occupe de la Géographie Botanique, dit:

« *CAÁ-TINGAS* ou *CATINGAS*. — Ce mot est aussi d'origine tupy; il vient de *caá*, plante ou bois et *tingá*, épineux (puant?).

On appelle ainsi certaines forêts intertropicales peu épaisses et peu élevées, d'arbres tortueux, et d'arbustes souvent épineux ou acuminés, qui perdent leurs feuilles en été; ce qui les distingue est leur peu de rejetons: l'écorce est épaisse et encroûtée de Lichens, etc. »

<sup>2</sup> *SERTÃO*, *SERTÕES*. — On appelle ainsi des zones de l'intérieur du pays, plus ou moins étendues, sèches et élevées, d'ordinaire peu convenables à la production d'un grand nombre de végétaux et caractérisées par une flore spéciale.

Le mot *sertão* sert aussi parfois pour désigner des endroits plus ou moins éloignés, lors même qu'ils sont couverts de forêts; c'est dans ce sens qu'il est employé sur plusieurs points de la province d'Espirito-Santo. (*Geographia botânica*, du professeur J. M. Caminhoá.)

<sup>3</sup> Classification du professeur J. M. Caminhoá — *Geographia botânica*.

- Cabeça de frade..... } Diverses espèces de Melocactus (Meloc.  
Hookerianus (Gardn.)) et d'Echino-  
cactus sont connues sous ce nom.
- Cansansão ou cansansão }  
de leite } Jatropha urens ou Jatropha vitifolia.
- Macambira.....—Bromelia laciniosa (Arr. Cam.).
- Icó..... } Capparis Ico (Eichl.) ou Colicodendron —  
Ico (Mart.).
- Umburana ou Imburana } Bursera leptophloeos (Mart.) ou Icica leptophloeos (Mart.).
- Alecrim (arbre). .....—Hypericum laxiusculum (Saint Hilaire).
- Candeia ou pão de can- }  
deia } Piptocarpha rotundifolia (Baker).
- Umbuzeiro ou imbuzeiro } Spondias purpurea (L.) ou Spondias tu-  
berosa (Arr. Cam.).
- Imbauba das caatingas.—Cecropia carbonaria (Mart.).
- Gravata.....—Bilbergia patentissima (?)
- Barba de pão..... } Tillandsia recurvata (L.) ou T. usneoides  
(L.).
- Catingueira.....—Linharea tinctoria (Arr. Cam.).
- Caranai ou palmeira es- }  
pinhosa } Mauritia aculeata (Mart.).
- Aricuri ou nicuri.....—Cocos coronata (Mart.).
- Assahi das Caatingas.... } Euterpe catinga (Wall.) ou Euterpe molis-  
sima (B. Rod.) e var. Aurantiaca.
- Barriguda..... } Chorisia ventricosa (St. Hil.) e Chorisia  
crispiflora (H. B. Kth.)
- Cajueiro anão ou do cam- }  
po, Embirussu da catinga } Anacardium humile (St. Hil.), Bombax  
Martianum (Schum.) ou Carolineia to-  
mentosa (Mart.).

Il y a encore en abondance : *Favella*, *Chique-chique*, *Catinga de porco* ou *Pão de rato* et *Carahybeira*, dont nous n'avons pu trouver la classification.

La *Barauna* — Melanoxylon brauna ; l'*Arocira* — Astronium sp. ; l'*Itapicuru* — Peltocone sp. ; l'*Ipé* — Tecoma speciosa ; la *Caraiperana* — Moquilea turiuva ; le *Genipapo* — Genipa Brasiliensis ; le *Caixão* — Curatari Estrellensis ; la *Juréma* — Acacia Jurema ; le *Jatoba* — Hymnea courbaril ; le *Joazeiro* — Ziziphus Joazeiro ; et l'*Angico* — Acacia Angico sont les genres les plus communs de la végétation des vallées.

A 20 kilomètres de Bendégo, on trouve des os fossiles épars à la surface du terrain ou peu enterrés dans le sol.

Nous avons vu, à l'endroit appelé *Quebreguenhem*, des ossements d'animaux de dimensions colossales.

Le musée national en possède déjà plusieurs exemplaires, les uns incomplets, les autres en fort mauvais état.

Ces os appartiennent pour la plupart aux genres *Megatherium* et *Mastodonte*.

Il est presque certain qu'il existe d'importants dépôts de squelettes d'animaux gigantesques dans des lagunes bien voisines de celle que nous avons visitée.

Le temps nous manquait pour nous distraire de l'objet principal de notre mission, et les connaissances nécessaires nous faisaient défaut pour aller au-delà de ce que nous devons faire ; c'est ce qui, malheureusement, rend fort incomplets ces renseignements, qui auraient pu être très intéressants et profitables, s'ils eussent été fournis par quelque savant paléontologiste.

La *Serra Geral*, après avoir livré passage au fleuve São Francisco, entre sur le territoire de la province de Bahia dans la direction Nord-Sud ; elle y lance de tous côtés de des ramifications, forme un système avec d'autres chaînes secondaires, et constitue ainsi le squelette rocheux de la province, y détermine la formation spéciale des différentes vallées et les contours capricieux du réseau hydrographique.

Parmi les principales ramifications de *Serra Geral*, dans la zone de notre parcours, s'élèvent les chaînes qui ont les directions suivantes :

Serra do Sobrado.....	6° NO
— do Itiú.....	NO
— do Lopes.....	10° NE
— do Acarú.....	10° NO
— do Athanasio.....	20° NO
— de Monte Santo.....	11° NO
— Grande.....	30° NO
— Branca.....	20° NO
— da Itiuba.....	NS

Les chaînes du Sobrado et de l'Acarú forment la ligne de partage des eaux de l'Irapiranga (*Poisson rouge*, en langue indigène), vulgairement connu sous le nom de Vasa Barris, et de l'Itapicuru-Assu.

L'Irapiranga naît dans la chaîne de l'Itiú et se rend dans l'Océan, après avoir traversé la province de Sergipe dans la direction SE ; l'Itapicuru-Assu a sa source dans les montagnes de la Jacobina Velha, traverse la province de Bahia de l'Ouest à l'Est et porte à la côte de l'Océan les eaux de ses plus importants tributaires de cette partie du

*sertão*, le Jacuricy, l'Itapicuru-mirim, le Cariaca, le Riachão, le Rio do Peixe et autres.

La rivière Jacuricy, affluent principal de l'Itapicuru-Assu, naît dans la lagune Sucuriuba, qui est entre les chaînes du Lopes et de l'itiuba.

L'Itapicuru-mirim vient des versants de la chaîne de la Saude, au-delà du bourg Villa Nova da Rainha, aujourd'hui ville de Bom Fim.

Le Rio do Peixe naît dans la Serra de la Caracuanha, et le Cariaca dans celle du Lopes.

L'Itapicuru-Assu reçoit la rivière Jacuricy immédiatement au-dessous du bourg de Santo Antonio de Queimadas, et le Rio do Peixe après sa jonction avec le Riachão, à peu de distance de la station du Rio do Peixe.

L'Itapicuru-Assu et l'Itapicuru-mirim, ainsi que le Rio do Peixe et le Riachão, coupent le prolongement du chemin de fer de Bahia au São Francisco, qui les traverse, ceux-là sur des ponts de 50m. d'ouverture; le Riachão sur un de 30m. et les deux bras du Rio do Peixe, sur deux ponts de 30 et de 16m. d'ouverture.

L'Itapicuru-Assu traverse le prolongement du chemin de fer à 227km.03; l'Itapicuru-mirim à 280km.612; le Rio do Peixe à 206km.600 et le Riachão à 200 km.

Des *Serrotas das Pedras miudas* et de l'*Arraial* naît le ruisseau *Desterro*, principal affluent du *Bendégo*, qui prend sa source dans une lagune située vers la base orientale de la Serra do Athanasio, et après avoir parcouru une vallée reserrée et tortueuse va s'unir au fleuve Vasa Borris au village de Canudos, à 45 km. de sa source.

Dans presque tout son parcours, le Bendégo est coupé de fortes murailles en pierre sèche, élevées par les riverains, dans le but de retenir les eaux pendant la saison des pluies et de se prémunir par ce moyen contre les calamités de la sécheresse.

La chaîne ou *Serra do Lopes* suit parallèlement à la *Serra Geral*; la chaîne de *Monte Santo*, toute de quartzite, et la *Serra Grande*, formée en grande partie de schistes en état de décomposition avancée, d'où se détachent des feuillets de 0<sup>m</sup>,01 à 0<sup>m</sup>,02 d'épaisseur et d'une surface restreinte, s'étendent dans la direction même de la *Serra Grande*.

Les *Serras do Garrote*, *Caixão*, *Manoel Alves*, *Damasio* et *Engorda*, qui s'inclinent sur celles-ci; enfin, les *Serras Branca* et du *Jabucunam*, *Santa Rosa*, *Capivara*, *Pedra d'Agua* et *São Sebastião*, qui courent vers l'Ouest de la *Serra de Monte Santo*, et la *Serra d'itiuba*, où prédominent le granit, le gneiss, les diorites et les syénites, forment la



ligne d'horizon d'une grande zone formée de vallées profondes et longues, à travers lesquelles, à l'époque des orages, les grosses pluies des averses creusent d'immenses sillons, qui portent les eaux à l'*Itapicuru-Assu*, seul fleuve de courant constant dans toute cette considérable partie du *sertão* de la province de Bahia.

Le manque de pluies régulières donne à la zone que nous parcourons un aspect désolé, et la végétation des graminées et de petits arbustes, dont est couverte pendant l'hiver la couche de sable plus ou moins épaisse qui s'étend sur les hauts plateaux, disparaît complètement durant la période brûlante de l'été.

Quelques lagunes fournissent de l'eau de mauvaise qualité, et à peine pour la consommation du bétail.

Dans la partie du *sertão* qui est au-delà de la *Serra Grande* et où l'hiver ne se fait pas sentir, les éleveurs se voient dans la dure nécessité de mettre les bestiaux à la ration de l'eau, jusqu'à ce que, par les pluies des orages, les étangs et les marcs s'emplissent et améliorent leur situation jusqu'à l'année suivante.

La misère est grande, quand les pluies des orages viennent à manquer pendant deux ou plusieurs années; cependant, dès que les arrosages naturels se produisent au temps voulu et en quantité suffisante, il y a abondance de produits alimentaires excellents et variés.

Les seules cultures qui puissent résister à ces irrégularités d'arrosage et même à des sécheresses prolongées, sont celles du coton et du tabac, qui, heureusement, se développent sur une grande échelle, grâce à l'accroissement des facilités de transport, par les voies récemment ouvertes vers les centres de consommation.

Le thermomètre centigrade marque fréquemment 35° à l'ombre.

Les nuits sont fraîches.

Le *sertão* de la province de Bahia que nous parcourons ne se prête pas à la description, on ne le comprend qu'en le voyant. Nous adoptons comme nôtres les paroles de M. le professeur J. M. Caminhoá, et nous transcrivons ses observations sur le *sertão*, car nous n'avons pas la prétention de dire mieux.

M. le professeur J. M. Caminhoá dit :

« Il y a une erreur dans laquelle sont tombés beaucoup de savants et de naturalistes qui ne sont point venus au Brésil et ont été mal informés, et d'autres qui y sont venus, mais n'ont visité les *sertões* qu'au temps de la sécheresse; cette erreur est de regarder ces parages comme des *déserts arides, sans végétation et inhabitables*.

« Selon l'époque à laquelle on le parcourt, il offre des tableaux d'une nature si différente, si opposée même, que bien des fois le naturaliste

ou le voyageur a de la peine à croire que l'endroit où il se trouve soit le même qu'il a visité quelques jours ou quelques semaines auparavant !

« Au temps de la *Saison des eaux*, ce qui revient à dire de la *vie*, la végétation est puissante et originale, le ciel clair et la nature enchanteresse ; au temps de la *sécheresse*, les champs se montrent noirs ou gris, par la teinte de l'herbe torréfiée ; quand le sol n'est pas sablonneux, il se fend profondément ; les arbres sont dépouillés de feuilles, les branches et les rameaux qui meurent sont tellement desséchés, que, chez quelques espèces, le frottement de l'un à l'autre suffit pour produire du feu, et, si l'on n'y prête pas une attention suffisante, un terrible incendie s'allume au sein des arbustes et des arbuscules tortueux, incendie presque inextinguible, parce qu'alors on ne trouve que de faibles quantités d'eau et en peu d'endroits ; outre cela, il y a grand danger pour le bétail.

« Quand arrive la saison chaude et sèche, la verdure du feuillage disparaît du sertão, excepté celle des *Joazeiros* (*Zisypus Joazeiro*), jujubiers, et de quelques autres végétaux, et le paysage prend l'aspect de l'hiver rigoureux dans les climats froids ou tempérés ; mais il s'en distingue ici surtout par des bois de cactus gigantesques (*mandacarus*, *palmatorias*, etc.) et d'autres épineux, rappelant, jusqu'à un certain point, les Euphorbiacées cactoïdes qui caractérisent la végétation aux abords des déserts africains ; surtout au coucher du soleil, alors que l'horizon du *sertão* est aussi rouge que là, l'irradiation du calorique est extraordinaire et, jusqu'à une certaine hauteur, l'atmosphère contient une épaisse couche de poussière.

« Outre les cactus et les jujubiers, il n'y a que très peu d'autres plantes qui restent vertes pendant la *Saison sèche* dans les *sertões*, nous pouvons citer entre autres *l'umbuseiro*, dont nous parlerons plus loin, plante très utile, dont les feuilles, comme celles du jujubier, sert à alimenter les agneaux et le petit bétail en plusieurs endroits.

« La nuit, quand le ciel est pur et très beau, et que la lumière stellaire se répand à travers l'atmosphère, on jouit d'un spectacle original, digne de n'être pas oublié.

« On entend au loin et de plusieurs côtés, un chant triste et monotone, auquel succède un bruit accompagné de nuages de poussière, soulevés par le bétail altéré et affamé, qui court vers l'endroit où les vachers, armés de torches allumées, faites d'un *Cereus* qu'ils appellent *facheiro*, brûlent les épines des *mandacarus* (*Cereus Jamacaru* et autres) des *palmatorias* (*Opuntia*) et de beaucoup d'autres cactacées, pour que les animaux puissent, au moins pendant la nuit et les jours suivants, avoir de quoi manger, et se désaltérer avec l'abondant liquide

acidulé et agréable contenu dans les cladiodes de ces plantes providentielles pour de telles régions !

« Outre leur rôle de grenier et de source pour le bétail, durant la sécheresse, il est des cactus qui accumulent dans leurs racines une grande provision de fécule ; ces racines rôties, puis râpées et réduites en farine, servent de nourriture à l'homme.

« En certaines occasions, il monte du fond des vallées un bruit spécial produit par les pelles avec lesquelles les vachers creusent le lit des rivières tarées, pour trouver un peu d'eau, quelquefois à un mètre et plus de profondeur ; ils appellent cela faire des *cacimbas* ou des puits ; c'est avec cette eau, saturée de sels, qu'ils mitigent la soif du bétail.

« Les *cacimbas* sont souvent creusées dans le lit de rivières navigables en d'autres temps par des embarcations d'un tonnage régulier !

« A cette époque, les bêtes féroces altérées abandonnent leurs antres, et viennent jusqu'auprès des habitations attaquer les bestiaux. Le gros gibier (*ccados* ou chevreuils, *cacititus*, etc.) est facilement tué près des vallées où il y a des *cacimbas*, et dans le voisinage des habitations ; les pigeons sauvages, les perdrix et des centaines d'autres oiseaux sont pris presque à la main !

« Saint-Hilaire a écrit ce qui suit, au sujet du *sertão* en temps de sécheresse :

« Alors une chaleur irritante abat le voyageur ; une poussière incommode se lève sous ses pas, et quelquefois même il ne trouve pas d'eau pour se désaltérer. On a toute la tristesse de nos hivers sous un ciel brillant et avec les chaleurs de l'été. »

« Cet état de choses dure d'un mois et demi à deux mois, et même trois, quand il n'y a pas d'irrégularité dans les saisons.

« A la fin de cette phase, il vient un jour où l'atmosphère est brumeuse, le ciel se noircit et une terrible tourmente se prépare ! C'est l'approche des *premières eaux*.

« Chose curieuse ! Pendant que cela se produit, et aussitôt que brillent les premiers, rapides et longs éclairs, suivis du fracas du tonnerre, le bétail saute sur les pentes et sur les collines, semblant éprouver du plaisir et paraissant prévoir les avantages qui vont provenir de ce changement de temps !

« La pluie qui tombe alors est torrentielle, mais les champs et les routes, profondément fendus, l'absorbent tout d'abord en entier. Il s'en exhale alors cette odeur d'argile cuite, si excitante pour les géophages.

« Au bout de peu d'heures quelquefois, et tout au plus au bout de quelques jours, la température baisse d'une manière telle que l'on se

croirait sous un climat bien différent, surtout si après l'orage la pluie continue incessante et fine; la végétation renaît dans les *campos*, dans les *catingas* et dans les *cerrados*, avec une telle vigueur que les bourgeons se développent en un petit nombre d'heures.

« Le sol, qui était noirâtre, se couvre en peu de jours d'un tapis d'émeraude et les champs nuancés abondent surtout en *flores de vaqueiro* (*Sida*, Malvacée), *cecem* et d'autres *Amaryllis*, *malmequeres*, *soucis*, etc.

« Dans l'espace d'une semaine ou deux, outre l'herbe, la florescence commence dans les bois et les vallons, où des plantes grimpantes forment des festons et des guirlandes ou s'enroulent au tronc des arbres et se couvrent comme eux de grandes et belles fleurs aromatiques.

« L'*umbuseiro* (*Spondias tuberosa*) fleurit aussitôt et se couvre peu après de savoureux fruits aigre-doux et odorants, dont la pulpe, mêlée à du lait, fournit une boisson délicieuse, l'*umbusada*, que l'on prend seule ou mêlée à de la *coalhada escorrida* (lait caillé égoutté).

« Le *pão d'arco* (*Tecoma*), soit violet, soit jaune, est, au lieu de feuilles, couvert de très jolies fleurs délicates qui donnent aux forêts un admirable aspect de fête! Les *mulungus* ou *morungus* (*Erythrina*) des haies natives des *malhadas* et des *curraes*, n'ont pas même une feuille encore et sont déjà couverts de fleurs d'un rouge écarlate vif et brillant.

« L'air que l'on respire alors a un arôme des plus agréables et des plus exquis!

« Quand la pluie continue pendant plusieurs jours, les ruisseaux s'emplissent ainsi que diverses rivières.

« Une température de 16° à 18° centigrades la nuit et le matin oblige ceux qui, peu de jours auparavant, dormaient en plein air et avec trop de chaleur, à chercher un abri.

« Les oiseaux, qui avaient émigré vers les rives et le voisinage des cours d'eau et des sources, reviennent à leur demeure acoutumée.

« C'est là que nous avons compris combien a été bien appliqué le nom de *festivos* donné aux perroquets! En effet, quand ces oiseaux arrivent en criant gaiement, accompagnés des *arapongas*, des *chéchéos* et d'une multitude d'autres, ces parages commencent à s'animer et toute la nature semble s'éveiller! Alors le *sertanejo* (homme du *sertão*) est heureux et n'envie pas même les rois de la terre.

« Bientôt commencent les *vaquejadas*, c'est-à-dire, la réunion du bétail sauvage, qui doit être marqué par le fer au signe distinctif de la propriété à laquelle il appartient.

« Vêtu de son *gibão* (pourpoint), de ses *perneiras* (guêtres), de son *guarda peito* (plastron) et de son chapeau, le tout en cuir tanné, le *vaqueiro* chevauche sur un habile et rapide animal, et porte pendant à sa ceinture la *faca-de-arrasto* (coutelas), qui lui sert à couper le *cipoal* (réunion de lianes), ou quelque branche épineuse qui lui embarrasse le passage, et au côté le *laço*, sorte de fronde qu'il manie habilement pour enlacer le bétail qu'il poursuit d'une course vertigineuse à travers champs, ou plus interrompue dans la *catanga* et la forêt.

« Les agriculteurs *sertanejos* savent profiter de l'époque opportune pour planter les légumes et les verdure, le maïs et d'autres végétaux qui mûrissent en peu de temps, ce qu'ils font aussitôt après les pluies ou les *primeiras aguas* qui suivent les premiers orages ; ces pluies, qui déterminent l'apparition des feuilles des arbres, s'appellent aussi *de rama*.

« Passé ce temps, quand reviennent les chaleurs, et à mesure que les eaux baissent dans les rivières et les ruisseaux, ils sèment et plantent le tabac, le manioc, le manioc doux (*aipim*), les pastèques, les citrouilles, des légumes, le maïs et même le riz, sur les bords des rivières, des lagunes et des étangs, etc., où l'humidité se conserve assez abondante pour donner la récolte.

« Cette plantation, dans la province du Ceará et dans quelques autres provinces du Nord, prend le nom *da vasante*, c'est-à-dire de la baisse des eaux.

« Il y a deux époques de sécheresse, qui sont désignées là par les noms d'Été d'Octobre et Été de Mars.

« Il y a aussi deux époques d'abondance dans ces parages pendant l'année, quand les saisons suivent leur cours régulier : le commencement de chacun des étés, époque où l'on récolte les produits du premier, qui mûrissent durant le second et vice-versa. »

Tableau des altitudes approximatives des points culminants de diverses chaînes de montagnes comprises dans la zone explorée

DÉSIGNATIONS	Altitude en mètres
Hauteur de la Santa Cruz dans la Serra de Monte Santo.....	731
Jabucunã.....	630
Carahyba.....	680
Pedra d'Agua.....	720
Santa Rosa.....	800
Morne d'Engorda.....	620
Lago.....	620
Serra Queimada.....	680
Serra Grande.....	650
Serra d'Athanasio.....	650

## III

### Choix du chemin pour le transport du météorite

Le choix du chemin le plus convenable pour le transport du météorite a été soigneusement fait par moi et par l'ingénieur Vicente de Carvalho.

Les chemins parcourus, appelé routes, ont été les suivants :

Bendégo par Athanasio.....	39,5
— Soledade.....	37,5
— Acaru.....	42,0
Monte Santo à Queimadas.....	88,0
Itiuba.....	77,0
Jacuricy par Pedra Vermelha.....	71,0
— Camandaroba.....	94,0
Caldeirão par la Giboia au km. 259 du prolongement.....	27,0
Gato au Gato Bravo.....	8,0
Total.....	484,0

En tenant compte des conditions du transport, qui nécessitait divers moyens de traction, tantôt directe, tantôt au moyen d'appareils et sur rails, selon la consistance du terrain et les pentes, on reconnut que le chemin préférable serait celui qui offrirait les plus grandes longueurs de voie dans les mêmes conditions.

Les chemins, appelés routes, que nous avons parcourus, avaient rarement deux mètres ou un peu plus de largeur et la surface en était très dégradée par les averses ; pour s'en servir, il eut fallu y faire de grandes réparations et les élargir ou ouvrir un sentier tout nouveau à côté de l'ancienne route ; c'est ce qui a été fait sur la plus grande étendue du parcours, afin d'éviter des mouvements de terre dispendieux, et de pouvoir employer constamment les rails.

En présence de ces considérations, et puisque l'on devait ouvrir presque toute la route, il semblait que le mieux à faire serait de suivre la route directe de Bendégo à Jacuricy. Mais, à côté de l'avantage d'une réduction considérable de la distance, surgissaient des difficultés : il se rencontrait sur le parcours de grands espaces qui ne pouvaient être franchis qu'à force de sacrifices et de grands frais, par suite du manque de ressources locales, car, en général, toute cette partie du *sertão* est extrêmement sèche et dépeuplée. L'eau qui n'est presque partout fournie que par des reprises, des mares ou des *cacimbas* dans les cours d'eau les plus abondants, nous manquerait totalement si nous nous aventurions par ce chemin, et l'approvisionnement pour le personnel et les animaux serait lent, difficile et très coûteux. On dut donc abandonner l'idée de la route directe, et on l'eut abandonnée même avec la certitude de ne point rencontrer de difficultés insurmontables dans le terrain, par le seul manque d'eau.

On résolut, donc, de prendre, comme point de passage obligé, le bourg de Monte Santo ou ses environs.

Aux chemins plus courts de Bendégo à Monte Santo, par Athanasio et par Soledade, on préféra celui d'Acaru, parce qu'il se trouvait sur le parcours un plus grand nombre de plantations et, par suite, plus d'eau, de pâturages et d'autres ressources ; en outre, le profil en était plus homogène, le sol beaucoup moins pierreux, et l'on pouvait profiter d'une grande partie de la route de la Volta da Pedra au ruisseau Salgado, où en beaucoup d'endroits il n'y avait rien à faire.

De Monte Santo au chemin de fer, la route choisie fut celle de la station de Jacuricy, plutôt que celles qui allaient à Queimadas et à Itiuba, non pas à cause des ressources en eau et en pâturages, dont les conditions étaient les mêmes, mais parce que ces deux dernières sont plus longues et que celle de Queimadas est mauvaise : jusqu'à la

traversée du Cariaca, elle est très pierreuse et accidentée ; au-delà, elle coupe un grand nombre de vastes lagunes, dont quelques-unes ont deux mètres d'eau, et, enfin, la traversée du Jacuricy est détestable. Quant à la route d'Itiuba, la serra de ce nom et ses abords en rendraient le choix impossible, bien que tout le reste du chemin soit excellent, plane, sans lagunes ni pierres et plus large. On pensa aussi à se servir de ce chemin jusqu'à Camandaroba et de là aller à Jacuricy en côtoyant la rivière ; mais cette idée fut abandonnée à cause de la grande distance et de la nature du terrain à parcourir, lequel deviendrait intransitable à la moindre pluie.

Le chemin de Jacuricy par Pedra Vermelha fut regardé comme le meilleur et par conséquent choisi, bien qu'il soit extrêmement accidenté de *Caldeirão* à *Lagôa dos Cavallos* ; mais il est plus court et présente une certaine uniformité de pentes et de chaussée. En cherchant à éviter la partie mauvaise du chemin choisi, on examina si l'itinéraire pourrait être modifié en passant par la Giboia et Gato, pour aller au km. 259 du prolongement.

Cette modification fut reconnue inadoptable, parce qu'elle allongerait le trajet et ne l'améliorerait que fort peu, et nous aurions préféré suivre de *Gato* à *Gado bravo* si l'on ne s'était résolu, après un soigneux examen, de tirer une ligne moyenne entre ces deux points et de passer par les lagunes du *Marysinho* et des *Bois* ; ce changement n'allongerait que peu le parcours et nous évitait de longues rampes, quelques-unes avec 40 % de pente, comme il s'en trouve sur la route par *Pedra Vermelha*.

Le chemin de Bendégo à Acaru par le Salgado profitait d'une grande étendue de la route du Curaça et évitait la *serra* ; mais il était excessivement long et, à cause de cela, nous ne nous y arrê-  
tâmes pas.

#### Plan, sentier et autres travaux.

Le travail du relèvement du plan général et du nivellement longitudinal du chemin parcouru par le météorite a été fait par les ingénieurs au service de la commission ; l'ingénieur Vicente de Carvalho a exécuté en outre le plan du bourg de Santo Antonio das Queimadas et la liaison du plan général à celui du bourg de Monte Santo, levé par l'ingénieur Humberto Antunes, qui a aussi déterminé les coordonnées géographiques du Bendégo et celles de ce bourg.



Sur le chemin ouvert pour le passage du météorite, on a exécuté les travaux suivants :

Sentier ouvert sur 5 m. de largeur .....	68420 <sup>m</sup> ,00
— élargi jusqu'à 5 m. de largeur .....	38460 <sup>m</sup> ,00
— dont on a extrait les racines d'arbres..	6542 <sup>m</sup> ,80
— amélioré du Caldeirão à Lagoa dos Cavallos par Pedra Vermelha .....	19000 <sup>m</sup> ,00
Mouvement de terres (excavation sur 5599 <sup>m</sup> ,00 de longueur).....	1936 <sup>m</sup> ,08

Le sentier du Caldeirão à Lagoa dos Cavallos a été amélioré quand on a dû transporter le matériel de service.

Le cube des piliers de marque est le suivant:

DÉSIGNATION	Excavation	Maçonnerie en moellons	Pierre de taille
<b>Pilier «D. Pedro II»:</b>			
Fouille pour la fondation.....	1 <sup>m</sup> 3,237		
Fondation, construction, etc., etc .....		2 <sup>m</sup> 3,093	
<b>Pilier «Baron de Guahy»:</b>			
Fouille pour la fondation.....	1 <sup>m</sup> 3,767		
Fondation.....		1 <sup>m</sup> 3,767	
Obélisque .....			1 <sup>m</sup> 2,065
	3 <sup>m</sup> 3,001	3 <sup>m</sup> 3,863	1 <sup>m</sup> 2,065

La construction de ces piliers de marque a été projetée et dirigée par moi ; j'ai été aidé dans l'exécution du pilier «Baron de Guahy» par l'ingénieur Vicente José de Carvalho fils.

#### IV

### Transport du météorite de Bendégo

Le transport du météorite de Bendégo de l'endroit où il a été trouvé par la commission jusqu'à la station de Jacuricy, sur le prolongement du chemin de fer de Bahia au S. Francisco, ne pouvait manquer d'être un travail fatigant, lent et difficile.

Le plan général et le profit longitudinal du chemin parcouru par le météorite, qui pèse 5360 kilogrammes <sup>1</sup>, sont des éléments suffisants

<sup>1</sup> Copie :

Chemin de fer de Bahia au S. Francisco (Compagnie limitée).

A la requête de M. le chef de la commission du transport du météorite de Bendégo, le commandeur José Carlos de Carvalho, je certifie qu'en pesant ici, à cette station de la

pour se former une idée juste de l'importance de l'entreprise confiée à la commission que j'ai eu la bonne fortune de diriger.

Arracher le météorite du lit du ruisseau Bendégo, où il gisait enterré depuis 1785, le transporter jusqu'à un endroit où il puisse être placé sur le charriot, gravir les berges escarpées et pierreuses de la rive gauche pour atteindre les plaines supérieures de la vallée, tout cela exigea de la part de la commission un zèle constant et il lui fallut une dose immense de patience et de soins pour faire de simples *tabarréos*<sup>1</sup>, qui ne sont jamais sortis des *catinaes* du *sertão*, des aides à peu près supportables dans l'exécution d'un travail qui nécessitait l'emploi d'outils totalement inconnus et nouveaux pour eux.

Tout se fit néanmoins sans que l'on ait eu un seul incident désagréable à enregistrer.

Au moyen de crics et de leviers faits avec des rails, on parvint à déloger le météorite du fond du Bendégo, à l'endroit appelé *Ipoeira de João Venancio*<sup>2</sup>, où il avait été abandonné par le capitaine-major d'Itapicuru, Bernardo Carvalho da Cunha, et à le placer sur une pile de traverses d'une hauteur de 1<sup>m</sup>,50.

Dès que l'on connut exactement les dimensions et la forme du météorite et son poids approximatif, on s'occupa d'un projet de charriot qui, outre la solidité nécessaire pour supporter une si grande charge pendant un long et difficile trajet, fut en même temps construit de pièces tellement simples qu'une avarie quelconque pût être réparée sur place.

Le système de traction à employer fut l'objet d'un long examen, car il dépendait de la nature variée du terrain à parcourir, lequel devait être soigneusement exploré.

Une traversée de 113 km, 422<sup>m</sup>,80, qui offrait de longues montées avec des pentes de 18 à 20 ‰; des descentes de 30 ‰ dans la Serra d'Acaru, des passages de rivières, dont quelques unes, il est vrai, pouvaient être franchies dans leur lit même, ce qui évitait de longs et coûteux travaux et permettait de choisir le point le plus accessible sur la rive opposée; mais d'autres, aux berges escarpées et trop hautes ne seraient

*Calçada*, avec une entière exactitude, le météorite mentionné, j'ai reconnu qu'il est du poids de CINQ MILLE TROIS CENT SOIXANTE KILOGRAMMES (5363).

En foi de quoi, moi Richard Triplady, surintendant du chemin de fer de Bahia au São Francisco (compagnie limitée), ai délivré le présent certificat, écrit par moi et signé le vingt-neuvième jour du mois de mai de l'an mil huit cent quatre vingt huit.

Bahia, le 29 mai 1888.— *Richard Triplady*, surintendant.

<sup>1</sup> Hommes du *sertão*, *sertanejos*.

<sup>2</sup> On appelle *Ipoeiras* les puits qui se forment dans le lit des rivières et où les eaux se conservent durant le temps de la sécheresse, même après la disparition du cours d'eau.

passées que sur des ponts improvisés avec les insuffisantes ressources de la localité ; un parcours obligé entre de grandes lagunes, de vastes plaines de sables, des sols rocheux, des terres noyées, c'étaient là, avec les ressources dont la commission disposait, des obstacles aussi difficiles à vaincre que nombreux et répandus sur toute la route.

Heureusement le problème, qui paraissait presque insoluble, fut résolu d'une manière satisfaisante.

Le charriot construit en fer battu et monté sur deux paires de roues de fonte et deux paires de roues de bois de 0<sup>m</sup>,20 d'épaisseur, chacune des deux paires différentes tournant sur un même essieu, donna un très bon résultat ; car on obtint ainsi que le charriot roulât tantôt sur des rails, tantôt sur le sol même lorsque celui-ci offrait des conditions favorables.

Les roues de bois, d'un diamètre égal aux roues de fonte à boudin, avec la hauteur du rail en sus et de plus une demi hauteur de la longrine étaient en si bonnes conditions que, lorsque le charriot roulait sur des rails, les roues de bois se trouvaient très peu élevées au dessus du sol et facilitaient la traction ; mais quand on avait à descendre des rampes, même faibles, ces roues, en pressant le terrain qu'on laissait exprès un peu plus élevé à côté des longrines, servaient de freins puissants ; et quand le charriot, par quelque circonstance imprévue, dérailait, les roues de bois étaient là encore pour empêcher les roues à boudin de s'enterrer dans le sol, ce qui eût rendu plus lent et plus difficile le soulèvement du charriot et le rétablissement de la marche.

Cette combinaison de roues de diamètres différents produisit encore un autre grand avantage, celui de rendre plus simple et plus légère la manœuvre pour faire sortir le charriot des rails et le faire rouler directement sur le sol, quand celui-ci était assez résistant, et pour l'y replacer quand le terrain était mou, humide ou trop pierreux.

Pour ôter le charriot de dessus les rails, la manœuvre consistait tout simplement à abaisser l'extrémité des rails, de façon qu'avant d'arriver au bout de la ligne les roues de bois du charriot commençaient à fonctionner ; dans le cas contraire, il n'y avait qu'à creuser le sol au-dessous des roues de fonte, autant que le permettait la pose de la pointe des rails, de sorte que le charriot, étant poussé en avant, soulevait les roues de bois.

Grâce à cette combinaison originale, plusieurs des difficultés rencontrées dans notre pénible traversée, de Bendégo à Jacuricy, ont été vaincues avec une certaine sécurité et plus ou moins vite.

Dans quelques cas, néanmoins, il a été nécessaire de mettre en pratique l'art du matelot, pour tirer un parti profitable et sûr de

l'emploi des caliornes, des palans doubles ou simples, des galoches, des élingues et de toutes les ingénieuses dispositions de cables et de poulies dont le marin, mieux que tout autre, sait se servir quand il a besoin de remuer des poids considérables, tout en garantissant la manœuvre, en même temps qu'il parvient à obtenir de grands résultats par l'emploi d'efforts relativement faibles.

Le charriot <sup>1</sup> fut construit dans les ateliers de l'*Aramarys*, sur le prolongement du chemin de fer de Bahia au São Francisco, dirigés par

<sup>1</sup> Le charriot, qui est tout en fer battu, pèse 1.194 kilogrammes, répartis comme suit :

Plateforme.....	600 kilogrammas	
4 paliers.....	84	—
2 essieux.....	100	—
4 roues de fonte.....	220	—
4 roues de bois.....	140	—
6 chevilles à œillet en fer.....	30	—
Accessoires.....	20	—
	<hr/>	
	1.194	

#### I. COMMISSION CHARGÉE DU TRANSPORT DU MÉTÉORITE DE BENDÉGO AU MUSÉE NATIONAL

Alagoinhas, le 30 septembre 1837.

Monsieur.— Comme il est nécessaire de construire un charriot approprié au transport du météorite appelé Bendégo, de l'endroit où il se trouve maintenant jusqu'à la ligne de ce prolongement, je viens vous prier de donner des ordres pour que ce charriot soit construit dans les ateliers de l'*Aramarys*, selon les indications que j'ai eu l'honneur de soumettre à votre approbation, et à plus d'un titre je me plais à vous payer le tribut de ma plus complète admiration.

J'ai en outre besoin de quelques outils et de différentes pièces de rechange, en sus de ceux qui m'ont été fournis par les magasins de ce prolongement, je demande en conséquence qu'ils me soient délivrés et envoyés à la station de Queimadas.

Et convaincu comme je suis que, pour arriver au résultat satisfaisant sur lequel compte la commission à ma charge, l'administration du prolongement du chemin de fer de Bahia au S. Francisco, qui a déjà tant concouru, concourra encore, j'ai le plaisir de vous adresser d'avance les remerciements de la Société de Géographie de Rio de Janeiro, que je représente ici et l'assurance de ma gratitude.

Que Dieu vous garde.— A Monsieur le docteur Luiz da Rocha Dias, directeur et ingénieur en chef du prolongement du chemin de fer de Bahia au São Francisco.— *José Carlos de Carvalho*.

N. 86.— Prolongement du chemin de fer de Bahia.— Direction.— Alagoinhas, le 13 octobre 1837.

Monsieur.— En réponse à votre lettre du 30 du mois dernier, j'ai le plaisir de vous faire part que toutes les mesures nécessaires ont été prises pour que, non seulement l'on construise dans les ateliers de ce chemin de fer un charriot propre au transport du météoro-

l'ingénieur Caetano Furquim de Almeida, d'après les plans dressés par moi et sur mes indications, et il a été soumis à une charge d'essai de 9.000 kilogrammes.

Pour franchir la *Serra do Acaru*, où nous avons rencontré des pentes de 18 à 20 %, et, à la descente, des défilés dangereux flanqués de ravins profonds et tortueux, il a fallu des soins extraordinaires.

Si parfois, on a trouvé de la facilité à fixer les appareils aux arbres laissés exprès au bord du chemin que l'on avait ouvert, d'autres fois il a fallu accoster à distance des arbres les uns aux autres pour assurer le point d'appui des calornes et des cables de croupière, afin d'amener le charriot en toute sécurité et de le guider dans la direction convenable, pour ne pas le laisser se précipiter le long des bords escarpés du chemin.

Une fois, malgré cela, presque en arrivant au bas de la *Serra do Acaru*, un arbre céda sous le poids du météorite, les appareils se rompirent et le charriot, lancé sur une pente de 30 % (kilomètre 22, piquet 26), s'arrêta heureusement à moitié de la descente, parce que le météorite, ayant glissé à l'avant du charriot, lui fit faire une culbute qui le précipita quelques mètres en avant.

Sans cette circonstance, nous serions peut-être encore aujourd'hui à chercher les moyens de hisser le météorite du fond de quelque effrayant abîme.

Ce ne fut heureusement qu'après que nous eûmes franchi la *Serra do Acaru* que les pluies d'orage commencèrent à tomber avec force et continuité. La marche en devint plus lourde, morose et ennuyeuse, par suite de l'état du sol qui, noyé en quelques endroits, rendait la pose de la ligne très difficile, et en d'autres, glissant et mou, faisait, de la manœuvre pour le changement des rails, une opération dangereuse; l'enrayage du charriot était alors très pénible.

Dans cette période ennuyeuse du voyage, le météorite fut plus d'une fois sur le point de quitter la plateforme du charriot; il glissait tantôt en avant, tantôt en arrière, parce que l'eau de pluie imbibait les cales de bois qui le maintenaient en place.

rite de Ban légo, selon votre dessin et vos indications, mais aussi pour que les divers objets demandés vous soient remis à la station de Queimadas.

Je vous remercie des bienveillantes expressions de votre lettre et je vous assure que vous me trouverez toujours disposé à vous aider autant que possible dans votre mission, et vous pouvez compter que vos réquisitions seront toujours bien accueillies et aussitôt satisfaites.

Que Dieu vous garde.— A Monsieur le commandeur José Carlos de Carvalho, très digne chef de la commission du Bandégo.— Le directeur ingénieur en chef, *Luiz da Rocha Dias*.

Quatre fois la marche fut interrompue pour remplacer un essieu du charriot, qui s'était rompu.

A la traversée du *Riacho das Tocas*, le déblai ouvert dans les rives qui s'élevaient en forme de caisson, imbibées par une pluie torrentielle, qui tomba inopinément, fut cause que la ligne de rails s'enfonça et que le charriot, déraillé en cet endroit critique, versa en jetant le météorite dans le ruisseau.

On travailla tout le reste du jour et toute la nuit à la lumière des feux, et dès le lendemain matin on se remit en route, comme s'il n'était rien arrivé.

Au passage de la rivière *Monteiro*, et de la grande rivière *Jacuricy*, de la lagune du *Mary*, sur les roches planes du *Caldeirãozinho*, on eut de sérieux travaux à exécuter ; on y mit beaucoup de dévouement et j'y apportai une force de volonté bien décidée à conclure d'une manière satisfaisante la tâche qui m'avait été confiée.

En ce qui regarde la construction des pilotis dans les lagunes, le montage de ponts provisoires sur des cours d'eau, depuis six mètres jusqu' à 50 mètres de largeur, comme sur le *Jacuricy* ; les remblais sur des fonds noyés, et les tranchées sur le penchant de mornes pierreux, la commission peut s'enorgueillir d'être parvenue à faire enregistrer l'un des faits les plus remarquables dans l'histoire des transports au Brésil.

Tableau explicatif des interruptions survenues pendant le transport du météorite

ENDROITS	POSITION		MOTIF DE L'INTERRUPTION	TEMPS D'ARRÊT	OBSERVATIONS
	Piquet	Kilomètre			
Riacho das Tocas.....	13	17	Le météorite est tombé du charriot.....	22 h.	Pluie d'orage torrentielle. Les appareils qui maintenaient le charriot se sont rompus.
Serra do Acará.....	27	22	Idem.....	33 »	
Volta da Pedra.....	34	24	Idem.....	40 »	
Encruzilhada.....	47	25	Idem.....	20 »	Fortes pluies. Idem.
Lagune do Coité.....	19	29	Essieu cassé.....	27 j.	
Genipapo.....	13	60	Le météorite est tombé du charriot.....	12 h.	Fortes pluies d'orage.
Lagune Nova.....	4	65	Essieu cassé.....	5 j.	
Idem.....	24	65	Idem.....	3 »	
Lagune de la Giboia...	6	88	Idem.....		
Lagune des Bois.....	0	90	Le météorite est tombé du charriot.....	20 h.	Fortes pluies.
			Idem.....	18 »	
Tanques.....	12	103	Essieu cassé.....	0 »	

Tableau des altitudes et des distances de divers points du trajet du météorite, rapportées à la station du Jacuricy sur le prolongement du chemin de fer de Bahia au S. Francisco et au port de Bahia

DÉSIGNATION	DISTANCES en kilomètres		ALTIITUDES en mètres
	Au port de Bahia	A la station du Jacuricy	
	km	km	m
Endroit d'où a été retiré le météorite en 1781.....	491.313,40	113.603,80	443.051
Ruisseau Bendégo, au point où a été trouvé le météorite par la commission en 1837.....	481.162,80	113.422,80	430.683
Gorge de l'Acaru.....	461.762,80	94.022,80	606.271
Ruisseau du Caldeirãozinho dans la Serra do Acarú.....	461.222,80	93.482,80	627.832
Olho d'Água Secco sur le versant oriental de la Serra do Monte Santo.....	440.162,80	72.422,80	463.003
Rivière Jacuricy, à l'endroit du passage.....	374.522,80	6.782,80	238.860
Station du Jacuricy, sur le prolongement du chemin de fer de Bahia au S. Francisco, endroit où a été em- barqué le météorite.....	337.710	.....	322.301
Station d'Alagoinhas, où a eu lieu le transport du mé- téorite au chemin de fer de Bahia au S. Francisco.....	122.421	245.311	137.500

Coordonnées géographiques de quelques endroits du trajet du météorite de Bendégo

LOCALITÉS	LATITUDE SUD	LONGITUDE À L'EST DE RIO DE JANEIRO	VARIAÇÃO DE L'AGUILLE
<b>BENDÉGO</b>			
Endroit où a été trouvée la météorite en 1781.....	10°7'20'',7	40°1',2	11030' NW
<b>MONTE SANTO</b>			
Bourg du <i>sertão</i> de la province de Bahia, situé sur la pente orientale de la Serra de Monte Santo.....	10°23'10'',8	30°55'30''	11015' NW
<b>ALAGOINHAS <sup>1</sup></b>			
Ville de la province de Bahia où com- mence le prolongement du chemin de fer de Bahia au S. Francisco.....	12°07'43''	40°11'50'',85	11057' NW
<b>PORT DE BAHIA <sup>2</sup></b>			
Phare de Santo Antonio.....	13°00'37'',38	40°33'15'',60	11015' NW

<sup>1</sup> Dans cette ville, le météorite a été remis, du prolongement du chemin de fer de Bahia, au chemin de fer de la compagnie anglaise.

<sup>2</sup> Le météorite a été embarqué à bord du vapeur national *Atlântico*, qui l'a porté à Rio de Janeiro.

Journal de la marche effectuée avec le météorite du ruisseau  
Bendégo au port de Bahia

MOIS	JOURS	TEMPS	VENT	MARCHE QUOTI- DIENNE (mètres)	TRACTION EMPLOYÉE	OBSERVATIONS
1887						
<i>Mise en marche</i>						
Novembre..	25	Nuageux.....	N NO	74	Rails et hom- mes aux ap- pareils.	Ruisseau Bendégo.
	26	Pluvieux.....	E SE	486		
Décembre..	27	Averses.....	SE S	380	Rails et bœufs aux appareils.	Chute du météorite au passage du ruisseau des Tocas.
	28	Couvert.....	NO	420		
	29	Fortes pluies.	S ESE	253		
	30	"	S	233		
	1	Couvert.....	N NO	930		
	2	"	NO	880		
	3	Bon.....	N	800		
	4	"	NE	790		
	5	Couvert.....	NO	576		
	6	Fortes pluies.	SE	480		
	7	"	S	650		
	8	Couvert.....	Calme	310		
	9	"	"	830		
	10	"	S SE	800		
11	Bon.....	N	780			
12	"	N NE	690			
13	"	NE	740			
14	Averses.....	ESE	830			
15	Pluvieux.....	S	650			
16	"	S SE	530			
17	Couvert.....	NNE	660			
18	Bon.....	NE	580			
19	"	Calme	660			
20	"	"	540			
21	Couvert.....	SE	460			
22	"	"	600			
23	Averses.....	SE ESE	600			
24	Couvert.....	E NE	.....			
25	Bon.....	N	.....			
26	"	N	1.200			
27	"	Calme	1.000			
28	"	"	240			
29	"	"	300			
30	"	N	420			
31	"	Calme	530			
1888						
Janvier.....	1	"	"	.....	Rails et ap- pareils pas- sés dans les arbres.	Fêtes du jour de l'an.
	2	"	N	.....		
	3	"	"	340		
	4	"	"	200		
	5	"	Calme	70		
	6	"	"	230		
	7	"	"	130		
	8	"	"	450		
	9	"	NE	1.200		
	10	Fortes pluies.	S	500		
	11	"	"	320		
	12	"	"	.....		
	13	"	"	200		
	14	"	"	.....		
	15	Averses.....	E SE	.....		
	16	Couvert.....	NO	50		
	17	Pluvieux.....	SO	780		
	18	Couvert.....	NE	480		
	19	Bon.....	N	1.560		
	20	Couvert.....	E SE	1.880		



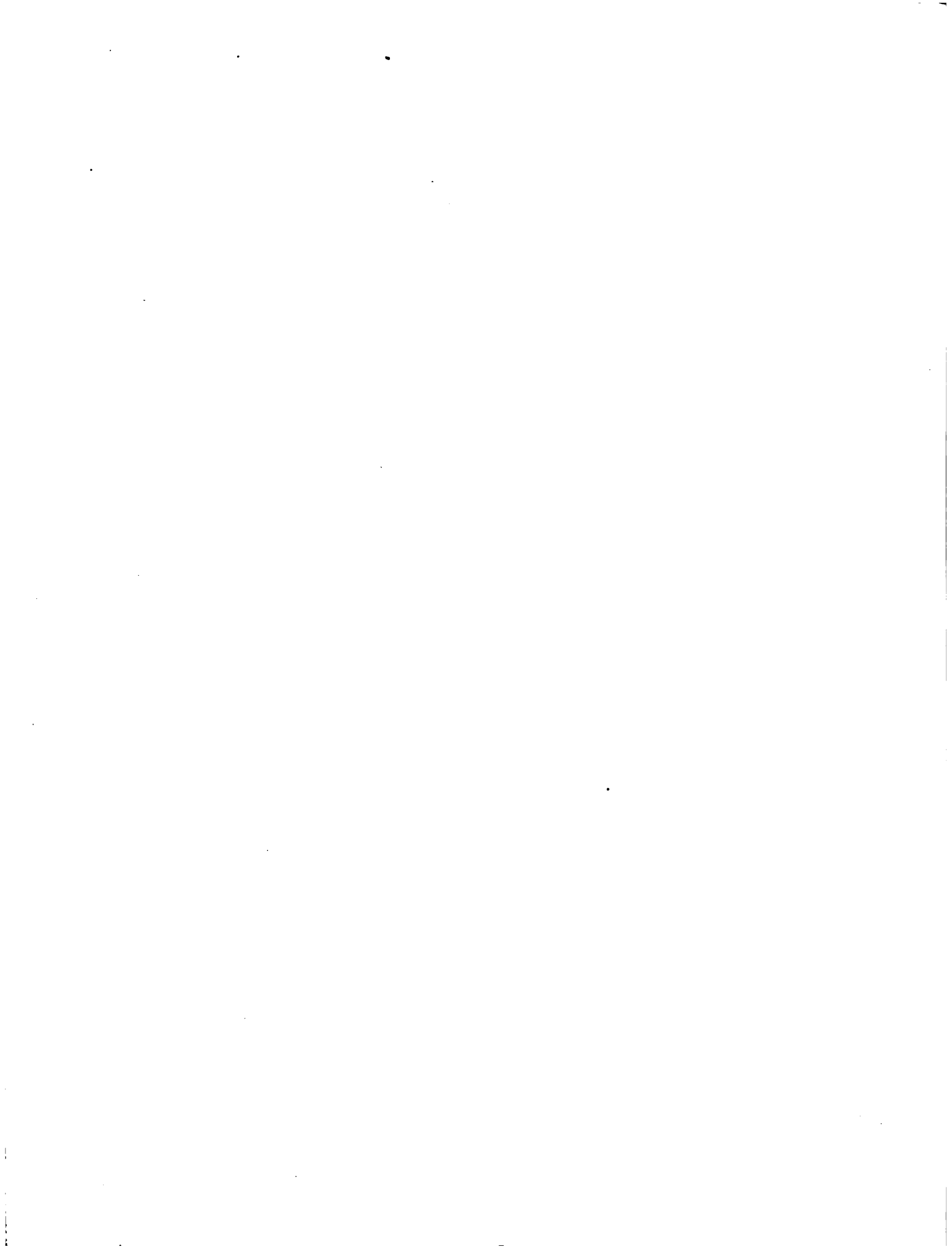
MOIS	JOURS	TEMPS	VENT	MARCHE QUOTIDIENNE (Mètres)	TRACTION EMPLOYÉE	OBSERVATIONS	
1887							
Janvier.....	21	Couvert.....	E SE	.....	.....	Les travaux de transport du météorite ont été suspendus, d'abord jusqu'au 2 février, jour de l'arrivée d'un nouvel essieu pour le charriot et ensuite jusqu'au 16 par défaut de ressources.	
	22	Bon.....	N	.....	.....		
	23	Fortes pluies.	S	.....	.....		
	24	>	>	.....	.....		
	25	>	>	.....	.....		
	26	>	>	.....	.....		
	27	>	>	.....	.....		
	28	>	>	.....	.....		
	29	>	>	.....	.....		
	30	>	>	.....	.....		
	31	>	>	.....	.....		
	Février.....	1	>	S SE	.....		.....
		2	>	SE	.....		.....
3		>	>	.....	.....		
4		Bon.....	N	.....	.....		
5		>	NE	.....	.....		
6		>	>	.....	.....		
7		>	N	.....	.....		
8		>	>	.....	.....		
9		>	>	.....	.....		
10		>	>	.....	.....		
11		Couvert.....	E SE	.....	.....		
12		>	SE	.....	.....		
13		>	>	.....	.....		
14		Bon.....	NE	.....	.....		
15		>	>	.....	.....		
16	>	N	200	.....	La marche recommence.		
17	Pluvieux.....	S	1.200	.....	Rais et bœufs aux appareils.		
18	>	>	1.140	.....			
19	Bon.....	N	840	.....			
20	>	>	580	.....			
21	>	>	1.560	.....			
22	>	>	1.030	.....			
23	>	>	1.120	.....		20 bœufs tirant directement sur le devant du charriot	
24	Couvert.....	E SE	800	.....			
25	>	SE	1.700	.....			
26	>	SE	1.000	.....		Rais et hommes aux appareils.	
27	>	NE	700	.....			
28	Bon.....	N	685	.....			
29	Pluvieux.....	E SE	600	.....			
1	Bon.....	NE	770	.....			
2	>	>	585	.....			
3	Pluvieux.....	S	1.340	.....	20 bœufs.		
4	>	>	.....	.....			
5	Bon.....	N	1.400	.....			
6	>	>	600	.....			
7	Couvert.....	SE	440	.....			
8	Bon.....	Calme	1.110	.....			
9	>	>	970	.....			
10	>	>	800	.....			
11	>	N	700	.....	Rais et hommes.		
12	>	Calme	1.000	.....			
13	>	>	300	.....			
14	>	>	580	.....			
15	Couvert.....	S	610	.....			
16	>	S SE	500	.....			
17	Bon.....	N	600	.....			
18	>	>	.....	.....			
19	>	>	700	.....			
20	Pluvieux.....	SE S	640	.....			
21	>	S	600	.....			
22	>	>	320	.....			
23	>	>	400	.....			
24	>	>	280	.....			
25	Couvert.....	>	.....	.....			
26	>	>	420	.....			

MOIS	JOURS	TEMPS	VENT	MARCHE QUOTIDIENNE (mètres)	TRACTION EMPLOYÉE	OBSERVATIONS
1888						
Mars.....	27	Pluvieux.....	SSE	380		L'essieu du charriot s'est rompu au passage de la lagune de la Giboia.
	28	Bon.....	NE	610		
	20	Couvert.....	ESE	430		
	30	Bon.....	N			Fêtes de la Semaine Sainte.
	31	>	Calme			
Avril.....	1	>	NE			
	2	>	>			
	3	>	Calme			
	4	>	>	320	Rails et hommes.	Remis le nouvel essieu au charriot.
	5	>	NE	800		
	6	>	Calme	650		
	7	Couvert.....	SE			L'essieu du charriot s'est rompu au passage de la lagune Nova. La marche a été suspendue pendant ces jours.
	8	Bon.....	Calme			
	9	>	NE			
	10	>	N			
	11	>	>			
	12	>	Calme	800		Remis un nouvel essieu au charriot.
	13	>	>	1.100	21 bœufs tirant directement sur le charriot	
	14	>	>	1.200		
	15	>	N	1.500		
	16	>	>	2.110		
	17	>	Calme	1.330		
	18	>	N	1.930		
	19	Couvert.....	SE	1.200		
	20	Bon.....	N	1.000		
	21	>	>	1.380		
	22	>	>	900		
	23	>	>	1.050		
	24	>	>	1.200		
	25	Pluvieux.....	S	840		
	26	>	>	850		
	27	>	>	900		
	28	>	>	630		
	29	>	>	930		
	30	>	>	1.030		
Mai.....	1	Couvert.....	SSE	1.400		Chute du météorite à la descente de la rampe du Genipapo.
	2	>	>	980		
	3	Bon.....	N	530		
	4	>	NE	1.800	21 bœufs tirant directement sur le charriot	
	5	Couvert.....	S	2.200		
	6	>	>	2.700		
	7	Pluvieux.....	>	1.500		
	8	Bon.....	Calme	1.300		
	9	>	N	900		Chute du météorite au passage de la lagune des Bois.
	10	>	>	3.020		
	11	>	>	1.130	Raisset bœufs tirant directement sur le charriot.	Un essieu du charriot s'est rompu à la descente des Taques. On le remplaça le même jour.
	12	>	>	3.500		
	13	>	>	4.830		
	14	Couvert.....	SE	3.485,80		Arrivée du météorite au prolongement du chemin de fer de Babia.

MOIS	JOURS	TEMPS	VENT	MARCHE QUOTIDIENNE (mètres)	TRACTION EMPLOYÉE	OBSERVATIONS
1888						
Mal. ....	15	Bon.....	Calme	.....	}	Embarquement du météorite sur le chemin de fer du prolongement.
	16	"	"	.....		
	17	"	N	232.210	A vapeur.....	Arrivée aux ateliers d'Aramary.
	18	"	"	.....		
	19	Couvert.....	SE	.....		
	20	Bon.....	NE	13.100	"	Arrivée du météorite à la ville d'Alagoinhas.
	21	Pluvieux.....	S	.....		Remise du météorite au chemin de fer anglais.
	22	"	"	123.310	A vapeur.....	Arrivée du météorite à Bahin.

#### Récapitulation

Temps de la marche du météorite sur le charriot..... 126 jours  
 Chemin parcouru par le météorite sur le charriot ..... 113 km,422,8)  
 Moyenne de la marche quotidienne..... 900m,1  
 Parcours fait par le météorite en chemin de fer..... 338 km,653



## NOTICE SUR LES MÉTÉORITES

---

Grâce à la libéralité de S. Exc. M. le baron de Guahy, et aux efforts presque surhumains de M. le docteur José Carlos de Carvalho, les collections de la science se sont enrichies d'une météorite des plus remarquables, dont l'arrivée en cette capitale a éveillé, dans l'esprit public, un vif intérêt. Pour répondre à la demande que M. le docteur J. C. de Carvalho a bien voulu nous faire, nous chercherons, dans cette courte notice, à satisfaire la légitime curiosité provoquée par l'imposante masse météorique, en indiquant l'origine probable des météorites, les phénomènes les plus intéressants qui précèdent et accompagnent leur chute sur la terre, leur structure et leur composition.

### Origine des météorites

Plusieurs hypothèses ont été imaginées pour expliquer l'origine probable des météorites; aux plus saillantes se rattachent les noms de Chladni, Lagrange et autres, et plus récemment ceux de Daubrée, Stanislas Meunier, Hans Reusch, Newton, etc. Ces hypothèses peuvent être divisées en deux classes principales: 1<sup>o</sup> celles qui attribuent aux météorites une origine terrestre, et 2<sup>o</sup> celles qui leur supposent une origine extra-terrestre.

Ces dernières peuvent à leur tour être subdivisées en trois groupes:

Le 1<sup>er</sup> suppose que les météorites proviennent d'éruptions de volcans appartenant à d'autres planètes de notre système ;

Le 2<sup>me</sup> admet que les météorites sont dues à la fragmentation ou rupture de quelque astre de notre système ;

Le 3<sup>m</sup> regarde les météorites comme ayant une origine sidérale, ou n'appartenant pas à notre système planétaire.

Examinons rapidement ces diverses hypothèses.

### Origine terrestre

L'origine terrestre ne peut s'expliquer que par le fait de s'être produites dans les temps reculés des éruptions volcaniques capables de lancer, hors de la sphère d'attraction terrestre, des fragments qui auraient ensuite parcouru une orbite fermée, c'est-à-dire elliptique, autour du soleil, comme l'un des foyers.

Cette hypothèse, présentée par Lagrange, a pour partisans Tschermack, Ball et autres ; il est intéressant de remarquer que, dans la séance du 18 Juin dernier de l'Académie des Sciences, M. Faye, dont le nom est universellement respecté dans la science, a rappelé cette hypothèse, en montrant que la forme fragmentaire des météorites, l'identité de leur composition chimique et minéralogique avec celle des masses profondes de la terre, et la grande fréquence de leur chute sont absolument incompatibles avec une provenance étrangère à notre système planétaire.

Des éruptions volcaniques, comme celles qui se produisent aujourd'hui à la surface de la terre, seraient tout-à-fait incapables de projeter le moindre fragment hors de la sphère d'attraction terrestre ; mais on peut admettre que les forces explosives, qui se développaient dans ces éruptions, à l'époque où la constitution géologique de la terre était très différente de ce qu'elle est aujourd'hui, étaient incomparablement supérieures aux forces actuelles, et que nos aéroolithes et météorites aient été alors lancés du sein de la terre.

Quant à la constitution minéralogique des météorites, en ce qui a rapport à leur identité avec l'intérieur de notre globe, nous admettrons, avec Stanislas Meunier, que l'*analyse chimique* a prouvé que les météorites ne contiennent aucun corps simple étranger à la chimie terrestre. L'*analyse minéralogique*, néanmoins, outre certains éléments qui se trouvent dans le globe terrestre, a révélé l'existence de quelques

autres corps qui, jusqu'à présent, n'ont point été rencontrés dans les roches terrestres.

L'argument en faveur de cette hypothèse, basé sur les lois de la mécanique céleste, est certainement digne de considération. En effet, si l'on évalue *grosso modo* à près de 600 le nombre des météorites qui tombent annuellement sur la terre, et en remarquant que les orbites de toutes ces météorites coupent l'orbite terrestre, nous rappellerons qu'un corps lancé d'un point quelconque de l'espace, avec une vitesse suffisante pour décrire une orbite elliptique autour du soleil, doit forcé-

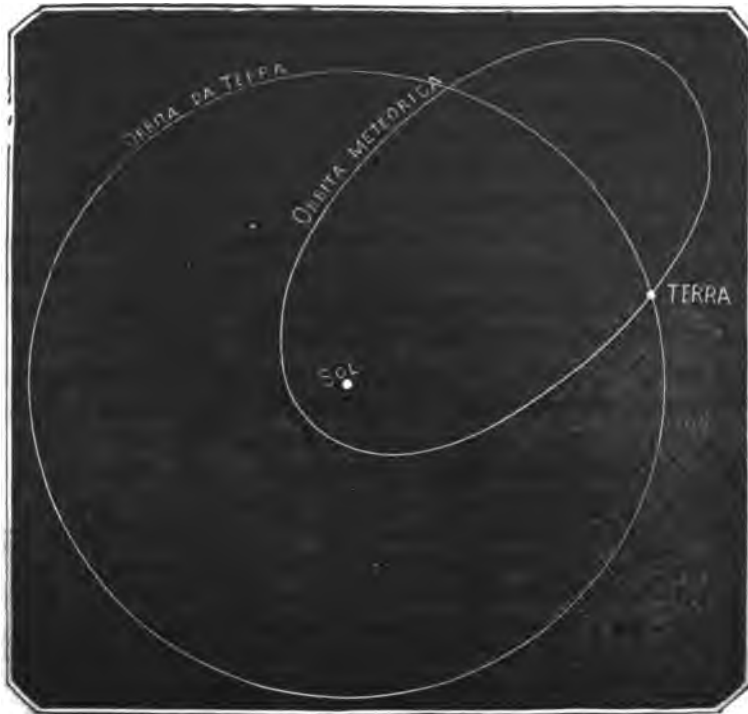


FIG. 1

ment repasser par le même point ; c'est une loi de la mécanique céleste . Par conséquent, dans l'hypothèse de l'origine volcanique terrestre, tout fragment expulsé par la terre devra repasser par le point de l'orbite terrestre où se trouvait la terre au moment du phénomène. (Voyez fig. 1.) Si, d'un autre côté, en ne tenant compte d'aucune influence perturbatrice, la période de sa révolution est commensurable avec celle de la terre, il est clair qu'en l'une quelconque de ses révolutions autour du soleil, le fragment viendra nécessairement rencontrer la terre. Mais, dans cette hypothèse, les orbites doivent être distribuées de la manière

la plus variée, et surtout présenter, sur l'écliptique, des inclinaisons très différentes les unes des autres et les météorites doivent être animées d'un mouvement tantôt direct, tantôt rétrograde. Cependant, il résulte d'un travail de Newton, récemment publié dans l'*American Journal of Science* et reproduit dans la *Nature*, que les 256 météorites existantes dans les collections des musées, dont la chute a été constatée, et sur les orbites desquelles on possède des données certaines, étaient, à très peu d'exceptions près, animées d'un mouvement direct, ce qui constitue un très-puissant argument contre l'hypothèse de l'origine volcanique terrestre.

### Origine extra-terrestre

Passons aux hypothèses sur l'origine extra-terrestre.

La première consiste à admettre que les aérolithes sont des produits volcaniques de notre satellite ; elle a été défendue par Laplace, Biot, Poisson, Bessel, comme l'a très à propos rappelé M. Faye, dans la note à laquelle nous nous sommes rapporté.

En réalité, la surface de la lune est couverte d'un très-grand nombre de cratères, mais tous ces cratères appartiennent à des volcans aujourd'hui éteints. Or, il est inadmissible qu'aucune des météorites tombées maintenant provienne d'éruption volcanique survenue au temps où les



FIG. 2

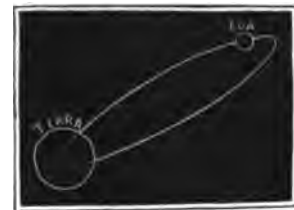


FIG. 3

volcans lunaires étaient en activité, par la raison suivante, présentée pour la première fois, croyons-nous, par Robert S. Ball, directeur de l'observatoire de Dublin.

Tout fragment lancé par un volcan lunaire quelconque doit, en général, décrire une orbite autour de la terre, comme foyer. (Voyez fig. 2.) Par conséquent, ce ne serait que dans le cas particulier où l'orbite passerait à une distance du centre de la terre moindre que le rayon de celle-ci, comme dans le cas de la fig. 3, que la météorite pourrait la rencontrer ; dans les autres cas, cette rencontre ne pourrait



avoir lieu. Il convient de remarquer que dans les cas de rencontre, la chute aurait forcément lieu dès la première révolution de la météorite autour de la terre, ce qui démontre évidemment que, tout au moins, les météorites qui tombent actuellement sur la terre ne peuvent avoir été lancées par les volcans de la lune, à l'époque où ils étaient en activité.

Les fig. 2 et 3 représentent les conditions géométriques du phénomène dans les deux cas.

Ce n'est que dans le cas de la fig. 3 qu'il peut y avoir rencontre entre l'aérolithe et la terre, ce qui démontre que l'hypothèse volcanique lunaire est peu soutenable.

### Origine sidérale

La deuxième hypothèse sur l'origine extra-terrestre sera traitée plus loin ; nous rappellerons d'abord la troisième, qui admet l'origine sidérale, c'est-à-dire que les météorites nous arriveraient des régions intra-sidérales, ou des espaces qui s'étendent bien au-delà de la sphère d'attraction de notre soleil.

Cette hypothèse a contre elle l'argument déjà présenté et tiré du travail de Newton, à propos du sens du mouvement de translation des météorites autour du soleil ; elle ne se concilie pas non plus avec l'idée que les météorites puissent provenir d'un seul corps, et porte à admettre qu'elles seraient des fragments de différents corps de composition identique.

### Origine planétaire extra-terrestre

Nous arrivons enfin à l'hypothèse qui admet que les aérolithes et les météorites proviennent de la rupture ou de l'explosion de quelque autre planète de notre système, et qui est défendue par divers astronomes et géologues. Il est peut-être à propos de rappeler ici un mémoire publié en 1871, sous le titre de *Distribution du groupe des planétoïdes compris entre Mars et Jupiter*, auquel nous avons collaboré avec le savant M. Emm. Liais.

On sait qu'au commencement de ce siècle, l'astronome Olbers, remarquant que les orbites des quatre premiers planétoïdes, Cérès, Pallas, Junon, Vesta, se coupaient approximativement en un même point

de l'espace, émit l'opinion que ces petits astres pourraient bien être les fragments d'une grande planète, qui se serait rompue en plusieurs morceaux.

Plus tard, quand la découverte d'un plus grand nombre de planétoïdes eut montré que leurs orbites ne se croisaient pas, comme le faisaient les quatre premiers, l'hypothèse d'Olbers fut généralement abandonnée.

Dans le mémoire qui fut, en 1879, publié comme devant être le premier fascicule des *Annales de l'Observatoire Impérial* de Rio de Janeiro, nous avons cherché à démontrer que le fait de la non-concentration des orbites de ces planétoïdes ne constituait pas par lui-même un argument suffisant pour rendre inadmissible l'hypothèse d'Olbers.

Puis, en montrant, par l'examen de toutes les orbites alors connues, qu'elles offraient, dans l'espace, quatre ou cinq points de concentration, où elles se croisaient, nous établîmes que de semblables concentrations pouvaient s'expliquer en admettant que, au lieu d'une seule rupture de la planète primitive, il s'en était produit plusieurs, en différents points de l'orbite. En ces mêmes points, où se sont concentrées les orbites des planétoïdes, nous reconnûmes, par le même examen, que là aussi se croisent les orbites des comètes périodiques d'Encke, Tempel II, Winnecke, Brorsen, Tempel I et d'Arrest, toutes animées d'un *mouvement direct*.

Nous transcrivons à présent les passages suivants du mémoire cité, où sont exposées quelques considérations à l'appui de l'hypothèse que nous exposons :

« Quoiqu'il en soit, on ne peut s'empêcher de remarquer que ce résultat inattendu d'une concentration des orbites des comètes périodiques dans des zones de condensation de planétoïdes, quoique pouvant être fortuit pour quelques unes d'entre elles, vient donner une grande force à l'opinion d'Olbers que déjà la remarquable condensation d'orbites planétaires dont nous venons de parler, suffisait par elle seule à prouver.

« Le mode possible de l'origine de certaines comètes, auquel nous venons de faire allusion, soulève bien des questions intéressantes. Si l'on s'appesantit un peu sur ce sujet, on ne peut s'empêcher de remarquer que dans un astre qui aurait, comme la terre, des volcans alimentés par de puissantes actions chimiques au-dessous du point de la surface où ils se trouvent et émettant d'ailleurs des gaz comme le font les volcans terrestres, il est évident que, dans une rupture de l'astre, ces régions volcaniques se trouveraient réparties dans des fragments ; or, cette circonstance n'empêcherait pas les phénomènes chimiques qui étaient en jeu, de continuer de se produire, mais une grande différence existerait dans les résultats. Tandis que sur la planète primitive la puissance de la gravitation maintiendrait, comme une atmosphère autour du corps, les gaz émis et rappellerait à la surface,

par la pesanteur, les pierres projetées hors du cratère ; au contraire, dans un fragment de faible masse et, par conséquent, dans puissante gravitation, ou en d'autres termes, sans puissante force de pesanteur, toutes les matières émises, gaz et projectiles, sortiraient sans difficulté de la sphère d'attraction pour circuler dans l'espace autour du Soleil comme des corps indépendants et il en serait de même des vapeurs proprement dites ou gaz non permanents à la température de l'espace, lesquelles se condenseraient en groupes immenses de corpuscules tout en conservant leurs vitesses. Cette considération montre d'ailleurs comment des comètes ont pu naître dans le groupe, très longtemps après la rupture générale, et conséquemment pourquoi il ne serait pas nécessaire de les rencontrer aux points de condensation générale des orbites de planètes pour autoriser l'opinion de les supposer nées dans la zone totale du système. En tous cas, n'y aurait-il pas dans les phénomènes de ce genre l'explication de la relation curieuse constatée récemment entre certaines comètes qui approchent considérablement de la terre et diverses chutes périodiques d'étoiles filantes ?

« N'est-il pas bien remarquable en effet, de voir précisément la comète Biela, dans l'orbite de laquelle paraît à peu près circuler l'immense masse de poussière cosmique qui donna lieu aux chutes d'astéroïdes du 27 Novembre 1872 et à laquelle plusieurs auteurs attribuent aussi les chutes remarquables d'astéroïdes du 6 au 13 Décembre, plusieurs fois citées dans l'histoire avec une intensité extraordinaire, de voir, disons-nous, cette même comète Biela traverser une région de condensation d'orbites des fragments d'un corps planétaire détruit ? Si, de plus, on fait attention aux beaux et récents travaux de MM. Daubrée et Stanislas Meunier sur la nature des aérolithes qui nous montrent effectivement des caractères géologiques du plus haut intérêt ne pouvant les rattacher qu'à un monde détruit, par exemple, des roches filoniennes, des roches éruptives, mais surtout, ce qui est plus notable encore, des roches stratifiées sédimentaires et métamorphiques ; si on se rappelle en outre certaines analyses antérieures qui ont montré comme matières colorantes des hydrocarbures de la nature de ceux que nous ne rencontrons sur notre globe que par les effets des décompositions de matières organiques et qui semblent indiquer que la vie a régné dans un monde détruit dont des fragments nous parviennent, on est nécessairement frappé de ces remarquables coïncidences, lesquelles, on le dirait presque, se présentent comme pour donner à la théorie d'Olbers un dernier caractère de certitude. »

Voilà ce que nous écrivions dans le mémoire publié en 1879, et passant à l'estimation de la grandeur la plus probable que devait avoir la planète dont les astéroïdes entre Mars et Jupiter tirent leur origine, nous nous sommes servi de deux ordres de considérations distinctes, l'un *mécanique* et l'autre *optique*, d'où l'on pouvait conclure que la planète primitive ne devait pas excéder le volume de la planète Mars.

La forme extérieure des météorites en général vient encore corroborer cette origine fragmentaire, car l'aspect anguleux est commun à tous. Ce caractère de fragment est plus facilement reconnu dans les météorites dont la chute est récente. Dans les autres, qui ont été très

longtemps exposées à l'action des agents atmosphériques, les angles sont arrondis, comme cela se voit, par exemple, dans la météorite de Bendégo, indépendamment des effets provenant de l'échauffement durant le trajet de la météorite à travers l'atmosphère terrestre.

L'hypothèse basée sur l'origine par rupture ou explosion de quelque grande planète, se concilie encore avec la périodicité de la chute des différents corpuscules: étoiles filantes, bolides et aérolithes ou météorites. Quant aux premières, elle peut être regardée comme absolument prouvée, par les travaux de Schiaparelli, Newton, Coulvier-Gravier et autres, desquels ressort la connexion des principaux essaims d'étoiles filantes avec quelques unes des comètes périodiques.

A l'égard des seconds, leur périodicité ne peut être considérée comme un fait acquis à la science, parce qu'elle n'est basée que sur un nombre d'observations relativement insuffisant. Si le nombre des aérolithes et météorites, qui rencontrent annuellement la terre peut être évalué à 600 environ, le nombre de ceux dont la chute est notée n'arrive certainement pas à plus de quatre ou cinq par an. De là la difficulté d'établir une théorie sûre. Cependant, d'après les travaux de Hans Reusch, dont les résultats ont été exposés dans une intéressante conférence faite à l'Université de Christiania, en Norvège, et transcrite dans le *Jornal do Commercio* de Rio de Janeiro les 9, 11 et 13 Juin de cette année, il semble exister une sorte de périodicité dans la chute de ces corpuscules, périodicité qui, pour les cas cités par M. Hans Reusch, serait de six à huit ans, c'est-à-dire, semblable à celle de quelques comètes périodiques, avec lesquelles ils auraient alors, selon cet auteur, une connexion comme celle qui existe avec les étoiles filantes. Sur cela donc, M. Hans Reusch se base, d'accord avec M. Newton, pour définir, un peu audacieusement, comme il le dit, une météorite comme étant un morceau de comète.

#### Hypothèse la plus probable

De l'exposition précédente, qui résume à grands traits les différentes hypothèses au sujet de l'origine des météorites, il paraît ressortir que la dernière, celle qui les attribue à la rupture ou fragmentation d'une planète autrefois existante entre Mars et Jupiter, réunit en sa faveur le plus grand nombre d'arguments. Les Planétoïdes, certaines comètes

périodiques, les étoiles filantes, les aérolithes, les météorites auraient ainsi une origine commune, et l'on posséderait en même temps l'explication du mouvement *direct* des météorites, de l'inclinaison jamais grande de leurs orbites et aussi de leur forme fragmentaire.

Nous allons à présent décrire rapidement les phénomènes qui accompagnent la chute des météorites, leur composition chimique, leur structure et leur classification.

### Phénomènes qui accompagnent la chute des météorites

La vitesse, avec laquelle les corpuscules cosmiques pénètrent dans notre atmosphère est extrêmement variable. Nous pouvons admettre, sans erreur appréciable, que la plus grande partie des étoiles filantes se meut dans l'espace en approchant de la terre (mais avant de pénétrer dans l'atmosphère) avec la vitesse *parabolique*, c'est-à-dire celle de la terre multipliée par  $\sqrt{2} = 1,41$ . Si nous admettons pour la vitesse de translation de la terre 30 kilomètres environ par seconde, celle des météores sera  $30 \times 1,41 = 42$  kilomètres. C'est là la vitesse, absolue dans l'espace, mais nous devons considérer la vitesse relative, qui est celle qui nous intéresse, attendu qu'elle représente le déplacement de la météorite par rapport à la terre et en entrant dans l'atmosphère.

Si le météore se meut en sens contraire du mouvement de la terre, la vitesse relative sera la *somme* des vitesses absolues, c'est-à-dire :  $30(1 + \sqrt{2}) = 30 + 42 = 72$  kilomètres.

Si le météore se meut dans le même sens que la terre, la vitesse, sera la *différence*, c'est-à-dire :  $30(\sqrt{2} - 1) = 42 - 30 = 12$  kilomètres. 72 kilomètres et 12 kilomètres sont donc les vitesses limites avec lesquelles les corpuscules cosmiques, étoiles filantes, bolides, météorites, pénètrent dans l'atmosphère terrestre.

Le premier effet qui résulte de la pénétration du corpuscule dans l'atmosphère c'est la diminution de sa vitesse, par la résistance que l'air lui oppose, et, en même temps, la production de calorique, selon les lois de la physique. Selon nous, personne mieux que le professeur Hlrm n'a étudié et décrit les phénomènes lumineux et calorifiques qui accompagnent la chute des bolides; les chiffres que nous reproduisons pour donner une idée exacte de l'intensité des phénomènes ont été établis par cet illustre physicien.

### Résistance de l'air

Il convient de rappeler tout d'abord que la résistance opposée par l'air au bolide est proportionnelle à la densité de l'air et au carré de la vitesse du bolide. La forme du corps toutefois influe considérablement sur cette résistance.

Imaginons un bolide de forme *sphérique*, d'un mètre carré de section, et animé d'une vitesse de 30 kilomètres par seconde. Quand ce bolide sera à une hauteur de 37.000 mètres, il éprouvera une énorme résistance de 582.000 kilogrammes.

On sait qu'au niveau de la mer la pression atmosphérique est de 10.333 kilogrammes par mètre carré, il en résulte donc que la pression supportée par le bolide sera de 56 atmosphères ! Mais comme à la hauteur de 37 kilomètres la pression de l'air est à peine d'un centième (0,01) d'atmosphère, on voit que la vitesse de la météorite rend la pression de l'air 5.600 fois plus grande qu'elle n'était auparavant.

### Lumière et chaleur

Il est une opinion assez répandue, c'est que la production de lumière qui accompagne la pénétration du bolide dans l'atmosphère est due au frottement du corpuscule dans l'air. Or, par des expériences concluantes, il a été prouvé que ce frottement ne peut, en aucune manière, produire un échauffement appréciable, et encore moins l'immense calorique développé par le fait de la chute du bolide.

Le phénomène est autre. En avant du bolide, l'air *se comprime*, tandis qu'en arrière, il se produit un vide que l'air remplit peu à peu. L'énorme pression, à laquelle l'air se trouve soumis, le rend incandescent, tel que le ferait un briquet à air. Avec une vitesse de 30 kilomètres par seconde, la température produite par la compression de l'air serait de 3.400° centigrades !

L'énorme pression à laquelle est soumis le bolide doit en pulvériser instantanément la surface ; et la poussière minérale, ainsi produite,

exposée à une chaleur de quelques milliers de degrés, doit devenir aussitôt lumineuse, comme c'est le cas pour les poussières de chaux, de magnésie, que l'on projette dans la flamme du gaz oxyhydrique. C'est ainsi que s'explique la queue ou traînée lumineuse qui accompagne la chute des étoiles filantes, des bolides (1), etc.

C'est un fait extrêmement curieux que la *différence* de température produite est indépendante de la densité de l'air, mais dépend seulement de la *différence* des pressions produites par le choc, laquelle ne dépend pas de la densité, mais seulement de la vitesse du bolide.

Ainsi, pour un bolide animé d'une vitesse de 30 kilomètres par seconde, l'accroissement de pression sera de 1 à 5.632 et l'accroissement de température de 273° à 3.341°, que l'air soit à la pression d'un millième ou d'une atmosphère. C'est ce qui explique pourquoi les étoiles filantes qui traversent les hautes régions de notre atmosphère deviennent très lumineuses. Il convient de noter cependant que si la différence de température est indépendante de la densité de l'air, la *quantité de chaleur* est, au contraire, en raison directe de la densité. C'est pour cela qu'un bolide, à conditions *d'égale vitesse*, devient plus lumineux dans les couches basses de l'atmosphère.

À cause de la résistance que l'air lui oppose, la vitesse du bolide diminue considérablement. Voici deux exemples numériques que nous empruntons à M. Hirn, et qui rendront palpable cette diminution de vitesse.

Soit un aérolithe sphérique d'un mètre carré de section du poids de 2.000 kilogrammes, densité 2, 6, et vitesse de 30 kilomètres par seconde. Pour que sa vitesse soit réduite au centième, c'est-à-dire, à 300 mètres par seconde, il suffira que l'aérolithe parcoure une trajectoire de 145 kilomètres.

En supposant maintenant une section de 10<sup>m²</sup>, la même densité, le poids de 6.300 kilogrammes, il faudra que l'aérolithe parcoure 459 kilomètres pour supporter la même diminution de vitesse.

Considérons à présent le cas de chute verticale du premier aérolithe, du poids de 2.000 kilogrammes; sa vitesse en arrivant sur le sol sera à peine de 2.460 mètres, et le temps de sa chute ne sera que de 15 secondes.

La vitesse dont est animé l'aérolithe ou la météorite en tombant à la surface de la terre est incomparablement moindre. C'est là ce qui explique pourquoi il n'est pas toujours enterré, ni même complète-

(1) *Phénomènes dus à l'action de l'atmosphère sur les étoiles filantes, etc.* par C. A. HIRN. Paris, 1883.

ment brisé, comme il le serait s'il rencontrait la terre avec une vitesse de quelques kilomètres par seconde.

En réalité, le phénomène se passe de la manière suivante:

Le corpuscule aborde l'atmosphère avec la vitesse planétaire et comme il rencontre une immense résistance de la part de l'air, il ne tarde pas à se mouvoir avec une vitesse beaucoup moindre. Le haut degré de pression et l'énorme température développée produisent la *rupture* du bolide et non pas proprement son explosion, ce mot devant s'employer seulement quand le fait est produit par des forces internes. Après la rupture, les fragments animés d'une vitesse encore plus réduite que celle du corps primitif, *tombent* sur le sol. C'est alors une véritable *chute* d'une hauteur variable, qui peut être de quelques kilomètres, et ne peut le plus souvent faire pénétrer beaucoup l'aérolithe dans le sol. Il arrive parfois que la météorite fait ricochet, et va tomber dans un endroit différent de celui où tout d'abord elle aurait rencontré la terre.

Pour donner une idée de la somme considérable de calorique développé par la diminution ou la destruction de la vitesse, il suffira de dire que chaque kilogramme d'un bolide, animé primitivement de la vitesse de 30.000 mètres, développe une chaleur suffisante pour élever de 0° à 100° un poids de plus de 1.000 kilogrammes d'eau.

La plus grande partie de cette chaleur se communique à l'air, car, bien que quelques météorites soient composées de matériaux bons conducteurs du calorique, il est impossible qu'elle se communique en si peu de temps (quelques secondes à peine) de la périphérie à l'intérieur.

C'est en effet ce que l'on remarque. Les aérolithes et les météorites offrent, au moment de leur chute, un certain degré de chaleur, parfois élevé, mais cette chaleur est superficielle et disparaît bientôt, à cause de la très basse température de l'intérieur.

La pression considérable à laquelle se trouvent soumises les météorites, pression qui est de centaines et parfois de milliers d'atmosphères, et la grande élévation de température, quelquefois de 5.000 degrés, explique pourquoi, en général, les aérolithes et les météorites sont de petites dimensions.

Si, en pénétrant dans notre atmosphère, le bolide est déjà de petites dimensions, il sera complètement volatilisé, et nous n'aurons alors qu'une simple *étoile filante*. S'il est de plus grandes dimensions, le corpuscule cosmique pourra, par les phénomènes de lumière qui se produiront, appartenir à la catégorie des *bolides*, et s'il se rompt en fragments, qui tombent ensuite sur la terre, ceux-ci prendront le nom d'*aérolithes* ou de météorites.



### Fréquence et périodicité des chutes

Comme nous l'avons vu, les aërolithes, qui se meuvent en sens contraire du mouvement de translation de la terre, doivent la rencontrer avec une vitesse, beaucoup plus grande que dans le cas contraire. Dans les deux cas, les vitesses sont de 72 ou de 12 kilomètres par seconde.

D'un autre côté, un plus grand nombre de corpuscules doit rencontrer l'hémisphère de la terre tourné du côté vers lequel est dirigé à chaque instant son mouvement de translation ; or, par rapport à l'horizon, cette direction change à chaque instant. Ainsi, par exemple, au coucher du soleil la direction du mouvement de translation de la terre est *verticale*, mais le sens est du zénith vers le nadir, et par suite, à ce moment, la terre s'éloigne de la région de l'espace dont le centre est le zénith. Au lever du soleil, c'est exactement le contraire ; le mouvement est vertical, mais il est dirigé vers le zénith. (Quand nous disons que le mouvement est vertical, nous ne tenons pas compte de l'inclinaison de l'écliptique. En réalité, le mouvement de la terre est toujours compris dans le plan de l'écliptique.) C'est ce qui explique pourquoi le nombre des *étoiles filantes* est plus grand le matin que le soir, comme le prouve aussi la statistique dressée par Schiaparelli.

On remarque cependant que les *bolides* et les *aërolithes* sont plus fréquents le soir, et les *étoiles filantes* plus fréquentes le matin. En voici la raison. Les corpuscules cosmiques qui rencontrent la terre le matin doivent, en raison des considérations présentées plus haut, être animés d'une grande vitesse relative, et comme ils pénètrent dans l'atmosphère avec cette vitesse, on comprend qu'un grand nombre d'entre eux doit se volatiliser, en formant de simples *étoiles filantes*. C'est pourquoi ces météores prédominent pendant les heures matinales.

Au contraire, les corpuscules qui rencontrent la terre le soir doivent n'avoir qu'une petite vitesse, relative, insuffisante, en général, pour les volatiliser, d'où résultent ou résulteront les aërolithes et les météorites.

### Fréquence annuelle

Si nous examinons la fréquence annuelle, nous trouvons d'après les recherches de Schiaparelli que, pour l'hémisphère austral, le nombre de corpuscules qui rencontrent la terre est plus grand de Décembre à

Juin et moindre durant les six autres mois; ce qui résulte encore de la position de l'écliptique sur l'horizon, plus élevé dans la première que dans la seconde période.

Quant à la fréquence *diurne et annuelle*, nous pouvons en résumer les résultats de la manière suivante :

#### Fréquence diurne

Maximum des bolides et des météorites....	} le soir.
Minimum des étoiles filantes.....	
Minimum des bolides et des météorites....	} le matin.
Maximum des étoiles filantes.....	

#### Fréquence annuelle pour l'hémisphère austral

Maximum	} du solstice	} d'été à celui d'hiver.
Minimum		

#### Effets de l'attraction terrestre

Par suite de l'attraction de la terre, le nombre des étoiles filantes doit augmenter, plus pourtant pour celles de petite vitesse, que pour les autres. On voit, par les tableaux de Schiaparelli (1), que l'accroissement des premières est dans la proportion de 1:1,025, et pour les autres comme 1:1,849. Donc, la proportion des étoiles filantes du matin à celles du soir doit être comme 5:9. Ce fait compense en grande partie l'effet de la variation diurne des météores, et diminue la proportion entre la fréquence du matin et du soir.

Maintenant, que nous avons examiné quelles sont les diverses hypothèses qui peuvent le mieux expliquer l'origine des météorites, et exposé les phénomènes les plus saillants auxquels ils donnent lieu en traversant notre atmosphère, nous allons traiter de l'aspect que présentent les météorites, de leur structure, de leur composition chimique et de leur classification.

(1) *Note e Riflessioni intorno alla teoria astronomica delle stelle cadenti*, G. V. SCHIAPARELLI.

### Aspect, structure et composition des météorites

Les météorites sont, par l'apparence extérieure, très différentes les unes des autres. Un caractère qui leur est, en général, commun c'est celui de la forme qu'affecte un corps résultant de la fragmentation d'un autre. Tous les aérolithes sont couverts d'une couche très mince d'une substance noire et luisante, dont la présence doit être attribuée aux effets de l'échauffement de l'air atmosphérique.

Nous dirons ici quelques mots au sujet d'une apparence caractéristique des météorites : nous voulons parler de l'existence, à leur surface, de cavités arrondies, lesquelles, selon Daubrée, doivent être attribuées à la violence des actions mécaniques produites par la colossale pression de l'air. Le même géologue a donné à ces cavités le nom de cupules ou de *picsoglyphes* (gravées par la pression) et, pour prouver qu'elles sont dues aux mouvements gyrotoires de l'air produits pendant le trajet de la météorite à travers l'atmosphère terrestre, il est parvenu à les reproduire artificiellement. Ces cupules se remarquent en divers points de la surface de la météorite de Bendégo.

C'est ici l'occasion de rectifier une opinion émise par quelques personnes, c'est que cette météorite serait tombée sous la forme d'une masse plastique, après avoir été soumise à une fusion interne. Or, tous les faits examinés déposent contre une semblable opinion. Les météorites nous arrivent telles qu'elles étaient dans l'espace, avec une structure cristalline et la forme fragmentaire qui les caractérise. Le seul fait de rencontrer des fragments différents dont la juxtaposition permet de reconstituer la météorite primitive, suffit pour montrer l'absence de fondement de l'opinion précitée.

L'analyse des météorites démontre qu'elles contiennent des corps simples qui, sans aucune exception, se rencontrent dans le globe ; voici les principaux : fer, silice, oxygène, magnésium, nickel, soufre, phosphore et carbone.

La classification des météorites est complexe ; on peut pourtant admettre les classes principales suivantes :

1. *Holosidères*. Composées exclusivement de métaux, surtout de fer et de nickel.

2. *Syssidères*. Silicates en petite quantité, disséminés dans une pâte métallique ; formant éponge métallique.

3. *Sporadosidères*. Petite quantité de fer en grains disséminée dans une masse pierreuse.

4. *Asidères*. Qui ne contiennent aucune parcelle de fer.

Les météorites de la 3<sup>e</sup> classe sont celles que l'on rencontre le plus fréquemment.

La météorite de Bendégo appartient à la 1<sup>re</sup> classe ou des Holo-sidères.

Le fer nikelifère ou fer météorique offre des propriétés physiques et chimiques qu'il est bon de rappeler.

Quelques fers météoriques sont *passifs*, c'est-à-dire qu'ils ne précipitent pas le cuivre de leur solution sulfurique, et, selon Martius, le fer météorique de Bendégo jouit de cette propriété. Il résulte des expériences faites au laboratoire de l'Observatoire Impérial par M. William Lutz, que cette passivité serait incomplète. Selon Stanislas Meunier, cette *passivité* du fer météorique constitue une propriété que ne possèdent point *de la même manière* les fers terrestres.

Au point de vue minéralogique, les fers météoriques forment, selon S. Meunier, une classe de roches entièrement distinctes des roches terrestres, par la distribution de leurs éléments et qu'une simple observation superficielle indique. La cristallisation des fers météoriques est surtout remarquable, elle offre la structure octaédrique, tandis que c'est la structure cubique que présente le fer terrestre. Selon le même auteur, l'examen attentif des fers météoriques indique une cristallisation de toute la masse, comme si c'était un cristal unique de grandes dimensions. *Rien de semblable ne se rencontre dans les roches terrestres.*

Une des particularités remarquables du fer météorique se produit quand on attaque par un acide une lame polie de ce métal; la surface présente alors des figures dites de Widmannstaetten, provenant de la cristallisation de la masse et de la présence de matières régulièrement orientées en forme de lames et inégalement solubles dans les acides. Il faut bien convenir néanmoins que les fers météoriques ne présentent pas tous ces figures géométriques. Dans la météorite de Bendégo, les figures de Widmannstaetten produites par M. Orville Derby sont particulièrement intéressantes, elles offrent des particularités remarquables, telles que des dessins en forme d'herborisation ou de végétation, d'une délicatesse extrême, non encore observées, pensons-nous, dans d'autres météorites.

Ces mêmes figures de Widmannstaetten se produisent également par l'influence de la chaleur, mais alors elles ne sont pas en relief, comme dans l'expérience par l'acide, elles se manifestent par des colo-

rations différentes, bien distinctes les unes des autres et formant une espèce de mosaïque irisée.

Les fers météoriques offrent d'autres propriétés bien caractérisées, lorsqu'on les soumet à l'action des alcaloïdes, des sels métalliques, et sur lesquelles nous ne nous étendrons pas.

### Composition des météorites

Nous donnons ici, de chaque espèce de météorite, une analyse qui servira pour en caractériser la composition:

Holosidères ou fers météoriques, consistant en masses de fer nickelifère.

Exemple:

#### MÉTÉORITE DE CAILLE (France)

Fer.....	92.7	} 99.2
Nickel.....	5.6	
Autres éléments.....	0.9	

#### MÉTÉORITE DE SANTA CATHARINA (Brésil)

Fer.....	83.7	} 99.6
Nickel.....	34.0	
Autres éléments.....	1.9	

On voit que le fer météorique de Santa Catharina contient une forte proportion de nickel. Toutefois la météorite la plus riche en nickel est celle d'Octibbeha (Mississippi), qui contient 60 % de ce métal.

#### MÉTÉORITE DE BENDÉGO (Brésil)

	Selon		
	Fickenscher	Wollaston	L. A. Corrêa da Costa
Fer.....	91.90	95.1	96.35
Nickel.....	5.71	3.9	3.22
Autres éléments.....	2.39	1.0	0.43
	<hr/> 100.00	<hr/> 100.0	<hr/> 100.00

La densité de ces météorites varie généralement entre 7,0 et 8,5. M. William Lutz a trouvé pour la densité de la météorite de Bendégo 7,49, moyenne de plusieurs déterminations faites avec des échantillons différents; et M. Luiz A. Corrêa da Costa a trouvé 7,316 à 20° centigrades.

-  
 .  
 =  
 -

.  
 .  
 -  
 .  
 .  
 .  
 .  
 .  
 .  
 .  
 .  
 .

*Revista do Observatorio* du mois de Janvier 1888), le livre du bureau des recettes de la ville de S. Francisco constate la sortie de 25.000 kg.

Les informations au sujet de la deuxième et de la troisième météorite sont vagues et ont besoin d'être contrôlées.

Quant à la météorite de Bendégo, le poids en avait été estimé à 14.000 livres par M. Mornay; Spix et Martius l'avaient évalué à 9.600 kilogrammes. Mais aujourd'hui, le pesage effectué à la gare du chemin de fer de Bahia, à la requête de M. le docteur José Carlos de Carvalho, a donné pour le véritable poids 5.360 kg. ou 5.300 kg. déduction faite du morceau qui en a été enlevé pour fournir des échantillons.

---

**Note sur la détermination de la densité de la météorite de Bendégo, faite par M. William Lutz, au laboratoire de l'Observatoire Impérial**

Echantillon **A**. — Trois petits fragments tirés de la surface d'un plus grand morceau ; en employant l'aréomètre de Nickolson :

1<sup>re</sup> détermination: densité..... 8,25  
2<sup>e</sup> — — — ..... 8,32

Echantillons **B**. — Trois copeaux provenant du travail mécanique auquel la météorite a été soumise à l' Arsenal de Marine ; en employant l'aréomètre de Nickolson :

1<sup>re</sup> détermination: densité..... 7,49  
2<sup>e</sup> — — — ..... 7,58

Echantillon **C**. — Poussière très hétérogène (contenant des fragments métalliques et d'autres très oxydés) de la même provenance que l'échantillon **B** ; en employant le procédé du flacon.

Une seule détermination: densité..... 6,19

Echantillon **D**. — Morceau de 20 grammes (assez homogène) ; en employant le procédé de la balance hydrostatique :

Une seule détermination: densité..... 7,52

**RESUMÉ**

Echantillon <b>A</b> (1) densité.....	8,25
— — (2) — .....	8,32
Echantillon <b>B</b> (1) — .....	7,49
— — (2) — .....	7,58
Echantillon <b>C</b> .....	6,19
Echantillon <b>D</b> .....	7,52
Moyenne de toutes les déterminations.....	<u>7,56</u>

Les échantillons **B** et **D** sont ceux dont la constitution se rapproche le plus de la constitution générale de la météorite, et dont les densités doivent se rapprocher le plus de celle du bloc entier. Cependant, et malgré les différences de la densité des échantillons **A** et **C**, il est intéressant de noter que leur moyenne est peu différente de celle que l'on obtient avec les échantillons **B** et **D**, comme on le voit par les chiffres suivants :

Echantillon <b>A</b> ... 8,25	Echantillon <b>B</b> ... 7,49
— <b>A</b> ... 8,32	— <b>B</b> ... 7,58
— <b>C</b> ... 6,19	— <b>D</b> ... 7,52
Moyenne... <u>7,58</u>	Moyenne... <u>7,53</u>

Observatoire Impérial, Août 1888.

L. CRULS.



# METEORITO DE BENDEGÓ

---

## RELATORIO

APRESENTADO

AO MINISTERIO DA AGRICULTURA, COMMERCIO E OBRAS PUBLICAS

E A'

SOCIEDADE DE GEOGRAPHIA DO RIO DE JANEIRO

SOBRE A REMOÇÃO

DO METEORITO DE BENDEGÓ

do sertão da provincia da Bahia para o Museu Nacional

POR

*José Carlos de Carvalho*

EX-OFFICIAL DA MARINHA DE GUERRA NACIONAL, ETC., ETC., ETC.



RIO DE JANEIRO

IMPRENSA NACIONAL

1888



A SS. EXX. OS SRS. :

**Conselheiro Antonio da Silva Prado**

Senador pela provincia de S. Paulo, Ministro e Secretario d'Estado dos Negocios da Agricultura, Commercio e Obras Publicas

**Conselheiro Rodrigo Augusto da Silva**

Senador pela provincia de S. Paulo, Ministro e Secretario d'Estado dos Negocios Estrangeiros e ex-Ministro da Agricultura

**Conselheiro d'Estado Marquez de Paranaguá**

Senador pela provincia do Piauby, presidente da Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro

HOMENAGEM DE

*José Carlos de Carvalho*



# **METEORITO DE BENDEGÓ**

**COMISSÃO ENCARREGADA DA REMOÇÃO DO METEORITO DE BENDEGÓ  
PARA O MUSEU NACIONAL**

**JOSÉ CARLOS DE CARVALHO**

**VICENTE JOSÉ DE CARVALHO FILHO, engenheiro civil**

**HUMBERTO SARAIVA ANTUNES, engenheiro civil**



## COMMISSÃO DO BENDEGÓ

---

RIO DE JANEIRO, 20 DE AGOSTO DE 1838.

ILLM. E EXM. SR.

Em cumprimento das Instrucções que me foram dadas pelo Ministerio a cargo de V. Ex. e.n data de 18 de Agosto de 1837, quando segui para a Provincia da Bahia com o fim de transportar para esta Côrte o meteorito de Bendegó, cabe-me hoje a honra de apresentar a V. Ex. o Relatorio dos trabalhos da Commissão que tive a fortuna de dirigir.

O concurso poderoso e effcaz prestado pelo Director do Prolongamento da Estrada de Ferro da Bahia, o Dr. Luiz da Rocha Dias, e pelo Superintendente da Estrada de Ferro da Bahia ao S. Francisco, o Sr. Richard Typlady, foi da maior valia, pois sem elle eu não teria conseguido concluir tão prompta e satisfactoriamente a minha incumbencia.

Ao Sr. Claudio Arcolon De Vicenzi, que gratuitamente offereceu o vapor nacional *Arlindo*, de sua propriedade, para conduzir o meteorito da Bahia até este porto, e ao Commandante deste navio, o Sr. José Francisco de Oliveira, devo a mais completa homenagem pelos favores recebidos, e julgo do meu dever apresentar á consideração de V. Ex. os nomes destes cavalheiros.

A' dedicação, nunca arrefecida, de meus nobres companheiros, os engenheiros civis Vicente José de Carvalho Filho e Humberto Saraiva Antunes, devo o successo da commissão que me foi confiada.

Deixo sómente de apresentar a demonstração das despezas feitas por conta do Exm. Sr. Barão do Guahy, até a chegada do meteorito á estrada de ferro, para não contrariar a vontade expressa de S. Ex.

O Relatório, confeccionado de accôrdo com as Instrucções alludidas, consta do seguinte :

- A** Historico do meteorito de Bendegó, tentativas feitas para sua remoção.
- B** Quadro das coordenadas geographicas de diversos pontos do trajecto do meteorito.
- C** Quadro das altitudes e distancias de diversos pontos do trajecto feito com o meteorito, referidas á estrada de ferro e ao porto da Bahia.
- D** Reconhecimento geologico. — Aspecto geral da zona percorrida.
- E** Descripção do transporte do meteorito.
- F** Planta da zona explorada para escolha do caminho aberto de Bendegó á Estrada de Ferro.
- G** Perfil longitudinal deste caminho.
- H** Planta da villa de Monte Santo.
- I** Planta da villa de Queimadas.
- J** Photographia da flora predominante do sertão.
- K** Collecção completa de photographias de diversas passagens occorridas no transporte do meteorito.
- L** Noticia sobre meteoritos, pelo Director do Imperial Observatorio do Rio de Janeiro, o Sr. Dr. Luiz Cruls.
- M** Determinação do peso especifico do meteorito de Bendegó, feita pelo Sr. William Lutz no Imperial Observatorio do Rio de Janeiro.
- N** Diario da marcha effectuada com o meteorito desde o riacho Bendegó até o porto da Bahia.

Dous Guarde a V. Ex.— Illm. e Exm. Sr. Senador Conselheiro Antonio da Silva Prado, Muito Digno Ministro e Secretario de Estado dos Negocios da Agricultura, Commercio e Obras Publicas.

*José Carlos de Carvalho*



**Relação dos objectos que acompanharam o meteorito e foram entregues ao Museu Nacional do Rio de Janeiro**

Carretão de ferro, que conduziu o meteorito.

Fragmentos do meteorito encontrados nas excavações, no lugar da queda onde foi levantado o marco D. Pedro II.

Fragmentos encontrados na superfície do terreno proximo ao lugar da queda.

Fragmentos decompostos extrahidos do meteorito, logo depois de retirado do riacho Bendegó.

Fragmentos extrahidos da grande cavidade inferior do meteorito.

Fragmentos extrahidos da parte do meteorito enterrada no riacho Bendegó.

Prego de ferro do carretão feito em 1784 pelo capitão-mór de Itapicurú Bernardo Carvalho da Cunha.

Fragmentos de madeira carbonizada, provenientes dos eixos do carretão primitivo.

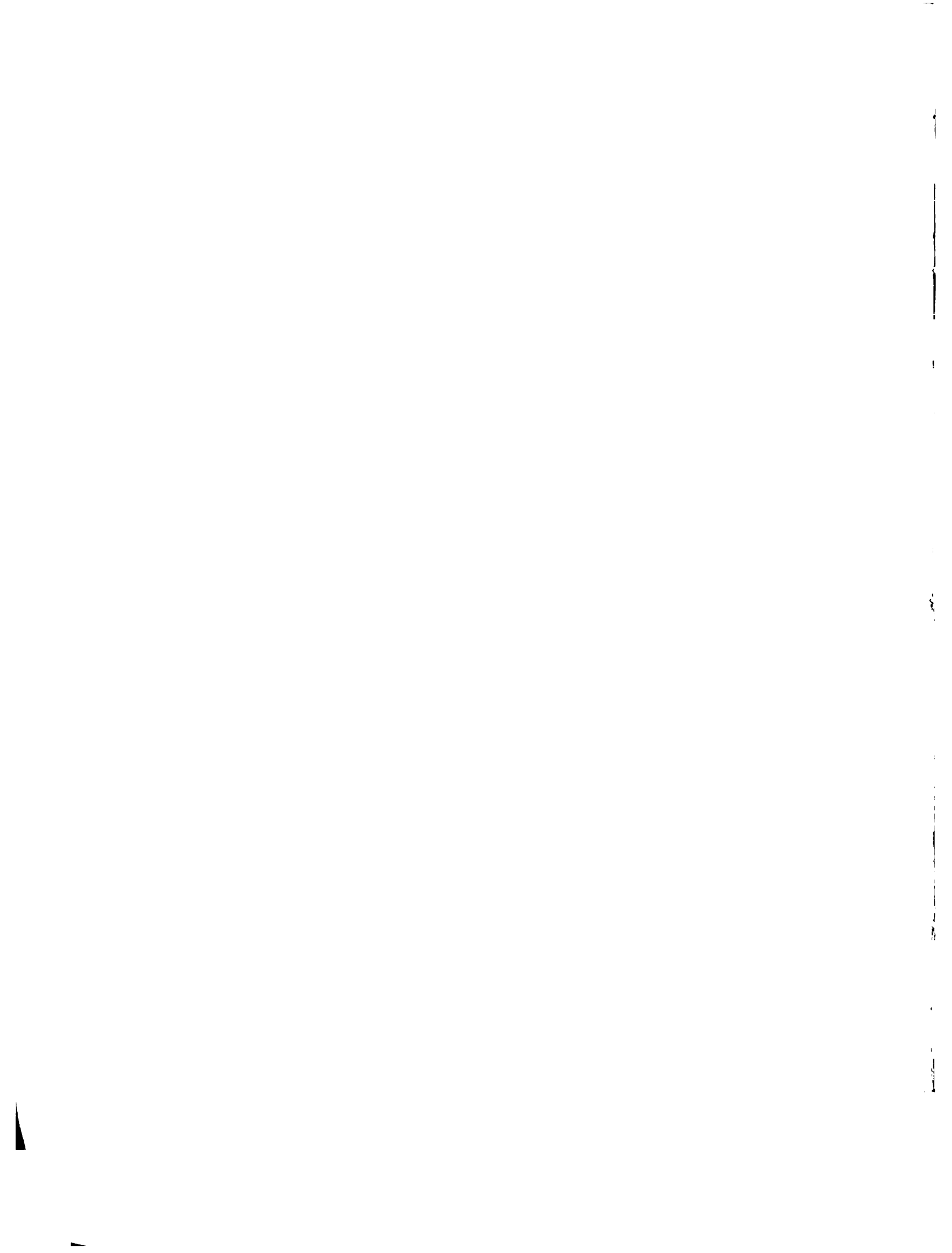
Collecção de photographias.

**JOSÉ CARLOS DE CARVALHO.**

Rio, 20 de Agosto de 1888.



# RELATORIO



# METEORITO DE BENDEGÓ

---

## I

### Historico do meteorito de Bendegó, tentativas feitas para sua remoção

Em 1784, Joaquim da Motta Botelho <sup>(1)</sup> communicou ao Governador Geral da Bahia, D. Rodrigo José de Menezes, ter encontrado nas proximidades do riacho Bendegó, sobre uma eminencia, uma *pedra* extraordinaria, que suppunha conter ouro e prata.

Em 1785, o mesmo Governador determinou ao Capitão-mór de Itapicurú, Bernardo Carvalho da Cunha, que fizesse o possivel para conduzir essa *pedra* ao mais proximo porto de mar, donde pudesse ser transportada para a capital da provincia.

Nesse mesmo anno, Bernardo de Carvalho tratou de desempenhar-se dessa trabalhosa incumbencia, fazendo construir um carretão de madeira para ser puxado por bois.

<sup>(1)</sup> No original do compromisso da Irmandade do Senhor dos Passos de Monte Santo datado de 12 de Julho de 1815 encontrei entre os mesarios mais graduados a assinatura de Joaquim da Motta Botelho.

Em 1786, o missionario apostolico capuchinho de nação italiana frei Apollonio de Todi, fazendo a santa missão naquelle logar, mudou o nome de *Pico-Arassú* para o de Monte Santo, e collocou em uma capellinha, que alli achou por acabar, uma *via-sacra*, a que deu o titulo de Santos Passos.

O *Pico-Arassú* ou Monte Santo eleva-se a 781 metros acima do nivel do mar.

Na fralda oriental da Serra de Monte Santo estende-se hoje a villa deste nome.

Construiu ainda uma calçada de pedra no lugar onde devia effectuar-se a passagem do riacho Bendegó, porque era seu intento procurar o rio Irapiranga (1) ou Vasa Barris, do qual o Bendegó é tributario, afim de seguil-o até Aracajú na provincia de Sergipe, por ser o porto de embarque mais proximo da cidade da Bahia.

Com bastante difficuldade Bernardo de Carvalho conseguiu montar a *pedra* sobre o carretão e pol-o a caminho tirado por 12 juntas de bois. Infelizmente o carretão, na descida da collina, tomou carreira; os eixos se incendiaram e foi encalhar no riacho Bendegó, a 180 metros do lugar onde tinha recebido a *pedra*.

Desta mallograda tentativa o Governador Geral, D. Rodrigo de Menezes, participou para Portugal ao Ministro de Estado Martinho de Mello e Castro, remettendo nesta occasião algumas amostras da referida *pedra*, para serem examinadas em Lisboa.

Em 1810, A. F. Mornay, commissionado pelo Governador Geral da Bahia para estudar fontes mineraes no interior da provincia, ouvindo fallar da existencia dessa *pedra* extraordinaria de ouro e prata, que elle suspeitou ser um meteorito, resolveu procural-a.

Nesse mesmo anno, Mornay, seguiu para Monte Santo acompanhado pelo proprio descobridor, Joaquim da Motta Botelho, foi ao Bendegó e lá encontrou a *pedra* ainda montada sobre o carretão, reconhecendo ser com effeito um meteorito composto de ferro metallico.

Com grande difficuldade tirou um fragmento de alguns kilogrammas, que remetteu com uma interessante noticia ao Dr. Wollaston, secretario da Sociedade Real de Londres.

A noticia de Mornay foi lida áquella associação em 16 de Maio de 1816 com uma nota do Dr. Wollaston, e publicada nesse mesmo anno no *Philosophical Transactions*.

Deu Mornay ao meteorito as dimensões seguintes:

Comprimento 7 pés.

Maior largura 4 pés.

Maior espessura 2 pés.

Calculou a massa em 28 pés cubicos e o peso em 14.000 libras

A analyse do Dr. Wollaston deu para a composição:

Ferro.....	95, 1 %
Nickel.....	3, 9 %
Diversos.....	1, %

(1) Na lingua indigena *Irapiranga* significa peixe vermelho.

Em 1811, o meteorito foi examinado pelo brigadeiro Felisberto Caldeira, que fez nova tentativa para transportal-o para a capital.

Em 1820, os naturalistas Spix e Martius foram ao Bendegó, e encontraram o meteorito profundamente enterrado, tendo sido esta a provavel razão da divergencia do peso estimado em 21.000 libras com o calculado por Mornay.

A extracção de amostras apresentava grandes difficuldades, por já haverem sido tiradas todas as pequenas saliencias pela gente da localidade, e só com trabalho insano lograram aquelles viajantes extrahir duas amostras, cada uma de alguns kilogrammas.

A analyse destes fragmentos deu a Fickentscher os resultados seguintes :

Ferro.....	91,90 %
Nickel....	5,71 %
Parte insoluel em acido.....	0,46 %
Perda ( agua expellida pelo calor).....	1,93 %

A parte insoluel deu ao analysador :

Oxydo de ferro.....	0,16
Oxydo de nickel.....	0,14
Silica.....	0,06
Carbono.....	0,10

Da enorme massa do meteorito existem fragmentos nos seguintes museus:

Museu de Munich.....	3.675	grammas
— de Londres.....	2.491	—
— de Vienna.....	2.317	—
— de Gottingue.....	315	—
— de S. Petersburgo.....	25	—
— de Berlim.....	19	—
— de Erlanger.....	18	—
— de Copenhague.....	5	—

Em cinco ou seis collecções particulares ha da mesma origem 75 a 100 grammas.

O celebre professor J. D. Dana, em seu tratado de mineralogia, em artigo dedicado ao ferro nativo, diz :

« Entre os grandes meteoritos de ferro pesa 1.635 libras (743 kilogrammas) o de *Gibbs* <sup>(1)</sup> que é conservado no gabinete de Hale College (New Haven, dos Estados-Unidos), tendo 3 pés e 4 pollegadas de

(1) Tomou o nome do Coronel Gibbs, que o analysou em 1824.

comprimento, 2 pés e 4 pollegadas de largura e 1 pé e 4 pollegadas de altura. Foi trazido do Red River, de Texas.

« O meteorito de *Incsn*, actualmente conservado na *Smithsonian Institution*, pesa 1.400 libras (636 kilogrammas) e foi transportado de Sonoza, do Mexico. E' de fórma annular, medindo 49 pollegadas no seu maior diametro.

« Massas ainda maiores existem na America do Sul. Uma foi alli descoberta por D. Rubin de Celis no districto do Chaco-Gualamba (Republica Argentina), sendo calculado o peso em cerca de 32.000 libras (15.000 kilogrammas) e outra na Bahia, provincia do Brazil, tendo o volume, pelo menos, de 28 pés cubicos e 14.000 libras (6.363 kilogrammas).

« O meteorito da Siberia, descoberto por Pallas, pesou originariamente 1.600 libras (727 kilogrammas). »

O meteorito, que tomou o nome de Bendegó, desde 1820, ficou esquecido no sertão da Bahia, até que em 1883 o professor Orville A. Derby, director da secção de geologia do Museu Nacional do Rio de Janeiro, receando que o meteorito pudesse ter sido encoberto pelas enxurradas, pediu a um dos engenheiros da commissão encarregada do melhoramento do rio S. Francisco, Dr. Theodoro Sampaio, que se informasse a tal respeito.

Em data de 31 de Dezembro de 1883, diz o Dr. Theodoro Sampaio, em carta dirigida ao professor Orville Derby :

« Quanto ás informações, que me pede a respeito da massa de ferro meteorico, pude apenas colligir as seguintes :

« Pessoa que a viu, pois esta massa de ferro é bastante conhecida nos sertões de Monte Santo, diz que o sitio onde ella pára se denomina Bendegó, é uma fazenda de criar, situada á margem do riacho daquelle nome, affluente do rio Vasa-Barrís, cerca de 12 para 14 leguas a N.E. da villa de Monte Santo e cerca de 27 a 30 da povoação de Queimadas, onde passa a via ferrea em construcção.

« O meu informante refere que um individuo, proprietario da referida fazenda, já tentara com o auxilio de muitas juntas de bois retirar a referida massa de ferro do leito do riacho, mas o tamanho della, o peso, a falta de meios adequados para a mover, foram a causa do insuccesso. »

Em principios de 1886, o Director do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Conselheiro Ladisláo Netto, por indicações do professor Orville Derby, procurou obter novas informações dessa preciosidade scientifica.

Por intermedio do Director do prolongamento da estrada de ferro Bahia ao S. Francisco, engenheiro Luiz da Rocha Dias, conseguiu



que fosse mandado ao Bendegó o engenheiro Vicente José de Carvalho Filho, chefe de secção daquelle prolongamento, reconhecer o meteorito e ver o meio possível de effectuar-se a sua remoção para o Museu Nacional.

Nesse anno, o Museu Nacional recebeu pela primeira vez uma amostra do meteorito, remettida pelo director do prolongamento, engenheiro Rocha Dias, e uma noticia circumstanciada dos obstaculos que cumpria affrontar.

Em 1887, quando todas as novas tentativas para a remoção do meteorito pareciam estar abandonadas, na Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro, em sessão de 27 de Maio, li uma memoria sobre o meteorito de Bendegó, acompanhada de novas informações, que me foram fornecidas pelo engenheiro Vicente de Carvalho, e apresentei uma amostra do mesmo meteorito, alguns fragmentos da capa e dous estilhaços dos muitos que foram encontrados espalhados nas vizinhanças do logar da queda.

O engenheiro Vicente de Carvalho calculou ter o meteorito approximadamente :

Volume.....	0 <sup>m</sup> 3,911
Peso.....	7,014 kilogrammas
Maior comprimento.....	2 <sup>m</sup> ,15
— largura.....	1 <sup>m</sup> ,50
Altura média.....	0 <sup>m</sup> ,66

A amostra trazida por este engenheiro foi offerecida a S. M. o Imperador, e a memoria que apresentei á Sociedade de Geographia foi publicada no 2º Boletim do Tomo III de 1887 da *Revista* da mesma Sociedade, e na Gazetilha do *Jornal do Commercio* do Rio de Janeiro, de 5 de Julho do mesmo anno.

Na Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro, em sessão de 3 de Junho de 1887, completei as informações sobre o meteorito, e o professor Orville Derby nesta occasião discorreu largamente sobre o mesmo assumpto.

Por indicação do presidente desta sociedade, o Sr. Marquez de Paranaguá, resolveu-se, por votação unanime, que a Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro tomasse a si fazer transportar o meteorito do sertão da Bahia para esta Córte, com o fim de offerecel-o ao Museu Nacional.

Em sessão de 17 de Junho desse mesmo anno, communiquei á Sociedade, tendo feito antes a participação a S. M. o Imperador, que o Sr. Barão do Guahy, deputado pela provincia da Bahia, concorria

com a quantia necessaria para a remoção do meteorito de Bendegó, e que o Sr. Conselheiro Rodrigo Augusto da Silva, então Ministro e Secretario de Estado dos Negocios da Agricultura, Commercio e Obras Publicas, estava prompto a prestar á Sociedade os auxilios que estivessem na alçada do ministerio a seu cargo.

Em 28 de Julho de 1887, o presidente da Sociedade dirigiu o seguinte officio ao Sr. Ministro da Agricultura :

Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro, 28 de Julho de 1887.

N. 239.— Illm. Exm. Sr.— Tendo esta sociedade resolvido transportar para esta Côte o notavel meteorito de Bendegó, que ha mais de seculo foi encontrado no sertão da provincia da Bahia, e, contando com a quantia precisa, offercida pelo benemerito consocio Barão do Gualy e com os serviços do prestimoso consocio commendador José Carlos de Carvalho, vem ora solicitar de V. Ex. todo o auxilio que estiver na alçada de V. Ex. e que fôr reclamado pelo encarregado de semelhante commettimento, que tem por objectivo o augmento da riqueza do Museu Nacional. Aproveito a opportunidade para reiterar a V. Ex. os protestos de minha alta estima e distincta consideração.

A S. Ex. o Sr. Conselheiro Rodrigo Augusto da Silva, Ministro e Secretario de Estado dos Negocios da Agricultura, Commercio e Obras Publicas.— *Visconde de Paranaguá.*

O Sr. Conselheiro Rodrigo Augusto da Silva, Ministro e Secretario de Estado dos Negocios da Agricultura, Commercio e Obras Publicas, respondeu em data de 31 de Julho:

Gabinete do Ministerio da Agricultura, em 31 de Julho de 1887.

Illm. e Exm. Sr. Senador Visconde de Paranaguá.— Tenho a satisfação de accusar o officio que V. Ex., na qualidade de Presidente da Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro, me dirigiu em data de 28 do corrente, acompanhado da *Revista* da mesma sociedade (Tomo III, 2º boletim) em que se lê uma noticia relativa ao gigantesco meteorito existente na provincia da Bahia, junto do Riacho Bendegó, cujo nome lhe foi posto pela tradição.

A resolução adoptada por essa sociedade para transportar a esta Corte o referido meteorito, mediante auxilio pecuniario do Exm. Sr. Barão do Gualy, e sob a direcção pessoal do Illm. Sr. Commandador José Carlos de Carvalho, e com o fim, declarado no officio de V. Ex., de o dar ao Museu Nacional, é digna de louvor por parte do Estado; o que me apressa em communicar a V. Ex., para que se digne fazel-o aos seus honrados consocios.

Obter-se-ha assim, a esforços de uma corporação scientifica, particularmente de alguns de seus membros, que o Brazil conserve recolhido em estabelecimento publico e official, essa grande massa de ferro, da qual varios museus da Europa possuem desde muito amostras preciosas.

Quanto ao auxilio que estiver na alçada do ministerio a meu cargo e me fór opportunamente pedido, pôde V. Ex. contar que será prestado sem detença e com particular satisfação.

Sou, com elevada estima e profunda consideração,

De V. Ex. Amigo, Venerador, Obrigado e Criado. — *Rodrigo Augusto da Silva.*

Em data de 18 de Agosto de 1887, o chefe da expedição recebeu do Sr. Ministro da Agricultura as seguintes

### Instrucções

Rio de Janeiro, em 18 de Agosto de 1887. — Directoria das Obras Publicas do Ministerio da Agricultura, Commercio e Obras Publicas — 3ª Secção, n. 99.

Communico a Vm., para seu conhecimento e devidos effeitos, que este Ministerio resolveu facilitar-lhe, pelos meios de que dispõe, o desempenho da commissão de que Vm. está incumbido, tendo por fim fazer transportar para o Museu Nacional o meteorito denominado Bendegó, existente na provincia da Bahia.

Neste sentido, já havendo providenciado para que a Vm. sejam fornecidos os instrumentos de engenharia de que precisar, e bem assim, prestados pelo Presidente da provincia e pelo Director engenheiro em chefe do prolongamento da estrada de ferro da Bahia ao S. Francisco os auxilios que dos mesmos dependerem, não terá duvida em proporcionar-lhe além disso quaesquer recursos que ainda forem necessarios, uma vez que estejam ao seu alcance.

Para o bom exito da commissão convém, entretanto, que o transporte do referido material seja effectuado em condições convenientes, tomando-se previamente as medidas necessarias quanto ao caminho a percorrer e os meios de conducção, principalmente até a estação respectiva da estrada de ferro, e procedendo-se, outrossim, aos estudos indispensaveis para que a todo o tempo constem minuciosamente as circumstancias que interessarem a respeito de tão notavel meteorito.

Espera, pois, este Ministerio que Vm. organizará plantas da localidade, contendo as diversas indicações que convierem para o fim exposto, e um estudo dos caracteres geologicos do terreno.

Tudo o que occorrer desde o começo até a conclusão dos trabalhos deverá ser mencionado no relatorio que Vm. apresentar.

O local onde se acha o meteorito e os mais pontos que offerecerem circumstancias especiaes deverão ser assignalados por meio de marcos, que em qualquer época possam ser reconhecidos.

O louvavel interesse que Vm. tem revelado pelo assumpto, o zelo e a proficiencia com que tem desempenhado commissões anteriores, constituem garantia efficaz do bom resultado desta delicada incumbencia.

Deus Guarde a Vm. — *Rodrigo Augusto da Silva.* — Sr. José Carlos de Carvalho.

No paquete nacional *Espirito-Santo*, a 20 de Agosto de 1837, deixou o Rio de Janeiro, com destino á provincia da Bahia, o chefe da expedição, levando por companheiros os engenheiros Vicente José de Carvalho Filho e Humberto Saraiva Antunes.

A 23 do mesmo mez chegou a commissão á Bahia; a 27 seguiu para Alagoinhas; a 2 de Setembro para Santo Antonio das Queimadas; a 5 a Villa de Monte Santo; a 6 ao Bendegó, e finalmente no dia 7, anniversario da Independencia do Brazil, á 1 hora da tarde, foram inaugurados com toda a solemnidade os trabalhos da remoção do meteorito para o Museu Nacional, lavrando-se por este motivo o seguinte termo, cuja cópia authentica foi encerrada em uma caixa de ferro, que ficou collocada nas fundações do marco levantado no logar onde cahiu o referido meteorito:

#### **Inauguração dos trabalhos de remoção do meteorito de Bendegó para o museu nacional do Rio de Janeiro**

As sete dias do mez de Setembro do anno de 1837, durante o reinado de Sua Magestade o Imperador o Sr. D. Pedro II, e regencia da Serenissima Princeza Imperial D. Izabel, neste logar, conhecido pelo nome de Ipoeira de João Venancio, á margem do riacho Bendegó, affluente do rio Vasa-Barris, pertencente á freguezia e termo de Monte Santo, provincia da Bahia, sendo Presidente o Conselheiro João Capistrano Bandeira de Mello, achando-se presentes, á 1 hora da tarde, junto ao meteorito o cidadão José Carlos de Carvalho, chefe da commissão e os engenheiros Vicente José de Carvalho Filho e Humberto Saraiva Antunes, nomeados pela Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro, da qual é presidente o conselheiro de Estado Visconde de Paranaguá, e de conformidade com as instrucções que foram dadas ao chefe da commissão pelo Conselheiro Rodrigo Augusto da





MARCA D.P.II, LEVANTADO NO LUGAR ONDE CAIU O METEORITO

Secretario de Estado dos Negocios da Agricultura, Commercio e  
 esclareado pelo chefe da commissão, que, por ordem da Sociedade  
 Rio de Janeiro e do Governo Imperial, estavam inaugurados os  
 do meteorito para o Museu Nacional.

do o tempo constasse o logar da queda do meteorito, mandou  
 a fundamental de um marco, ao qual denominou Pedro II,  
 ua Magestade o Imperador, sendo postos dentro de uma  
 ro um exemplar deste termo e outro do *Boletim da Sociedade*  
 rrente anno, no qual vem publicada uma Memoria sobre o

tem a fórma de uma pyramide triangular, assente sobre um  
 a tosca, serão gravadas as seguintes inscripções: Na face  
 onte—Pedro II, Bendegó—1887; na da direita: D. Izabel,  
 Geographia do Rio de Janeiro, presidente, Visconde de  
 rda: Rodrigo Silva, Ministro da Agricultura; Comissão:  
 ho; engenheiros, Vicente José de Carvalho e Humberto

s condições em que foi encontrado o meteorito, tirou-se-lhe a  
 star mandou-se lavrar o presente termo, que vai assignado  
 presentes e por mim Humberto Saraiva Antunes, servindo  
 revi—Assignados: José Carlos de Carvalho, Vicente José  
 enheiro civil; Humberto Saraiva Antunes, engenheiro  
 rade, presidente da Camara Municipal; Cesar Belarmino  
 de paz; Bertholino Neves da Silva, subdelegado; Dr. João  
 junto da Faculdade de Medicina da Bahia; Alvaro Ferreira  
 ujo dos Santos, capitão Antonio Joaquim da Silva Lima,  
 enezes, negociantes; Reynaldo Aurelio Tupinambá, An-  
 ude, collecter; João de Alencar Lima, Pedro Correia de  
 e Mattos, Quintino Dias Leite, Benedicto José Pereira,  
 nt'Anna, João Mendes da Motta, Joaquim Venancio da  
 Motta, Manoel Ignacio Semgrosar, José Alves de Jesus,  
 noel Mendes da Silva, José Mendes da Motta Filho, José  
 n Mendes Coelho, Juvenal Ferreira Coelho, Francisco  
 lves de Carvalho e Francisco Martins Fontes, juiz

a zona do sertão, que devia ser atravessada,  
 a estrada que o meteorito tinha de percorrer  
 rea; construido o carretão e preparado todo  
 dia 25 de Novembro sahiu o meteorito das  
 gó, onde ha 104 annos o tinham deixado ficar





Silva, Ministro e Secretario de Estado dos Negocios da Agricultura, Commercio e Obras Publicas, foi declarado pelo chefe da commissão, que, por ordem da Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro e do Governo Imperial, estavam inaugurados os trabalhos da remoção do meteorito para o Museu Nacional.

E, para que a todo o tempo constasse o logar da queda do meteorito, mandou ahí assentar a pedra fundamental de um marco, ao qual denominou Pedro II, em homenagem a Sua Magestade o Imperador, sendo postos dentro de uma pequena caixa de ferro um exemplar deste termo e outro do *Boletim da Sociedade de Geographia*, do corrente anno, no qual vem publicada uma Memoria sobre o meteorito.

Neste marco, que tem a fórma de uma pyramide triangular, assente sobre um embasamento de pedra tosca, serão gravadas as seguintes inscrições: Na face que fica para o nascente—Pedro II, Bendegó—1887; na da direita: D. Izabel, regente—Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro, presidente, Visconde de Paranaguá; na esquerda: Rodrigo Silva, Ministro da Agricultura; Commissão: José Carlos de Carvalho; engenheiros, Vicente José de Carvalho e Humberto Saraiva Antunes.

Para mais certeza das condições em que foi encontrado o meteorito, tirou-se-lhe a photographia; e para constar mandou-se lavrar o presente termo, que vai assignado por todas as pessoas presentes e por mim Humberto Saraiva Antunes, servindo de secretario, que o escrevi—Assignados: José Carlos de Carvalho, Vicente José de Carvalho Filho, engenheiro civil; Humberto Saraiva Antunes, engenheiro civil; João Cordeiro de Andrade, presidente da Camara Municipal; Cesar Belarmino Cordeiro de Andrade, juiz de paz; Bertholino Neves da Silva, subdelegado; Dr. João Fillemont Fontes, lente adjunto da Faculdade de Medicina da Bahia; Alvaro Ferreira de Carvalho, Lucas Araujo dos Santos, capitão Antonio Joaquim da Silva Lima, Manoel Fernandes de Menezes, negociantes; Reynaldo Aurelio Tupinambá, Antiocho Juvencio de Andrade, collector; João de Alencar Lima, Pedro Correia de Macedo, João Ferreira de Mattos, Quintino Dias Leite, Benedicto José Pereira, Antonio Rodrigues de Sant'Anna, João Mendes da Motta, Joaquim Venancio da Motta, João Venancio da Motta, Manoel Ignacio Semgrosar, José Alves de Jesus, José Ferreira Canario, Manoel Mendes da Silva, José Mendes da Motta Filho, José Mendes da Motta, Joaquim Mendes Coelho, Juvenal Ferreira Coelho, Francisco Mendes Dantas, Tietre Alves de Carvalho e Francisco Martins Fontes, juiz municipal.

Feita a exploração da zona do sertão, que devia ser atravessada, e escolhida a direcção da estrada que o meteorito tinha de percorrer até encontrar a linha ferrea; construido o carretão e preparado todo o trem de transporte, no dia 25 de Novembro sahiu o meteorito das margens do riacho Bendegó, onde ha 104 annos o tinham deixado ficar

(Name:)

ding  
LITERATUR-  
HEN PHILO  
enen Werk  
SCHE ALTER  
ADAGOGIK,  
ERATURZEITUN  
sichen. ==  
schriftliche  
befördert.

abandonado, e começou-se essa marcha, cujas condições só poderão ser devidamente conhecidas tendo-se á vista a planta geral e o perfil longitudinal do caminho percorrido.

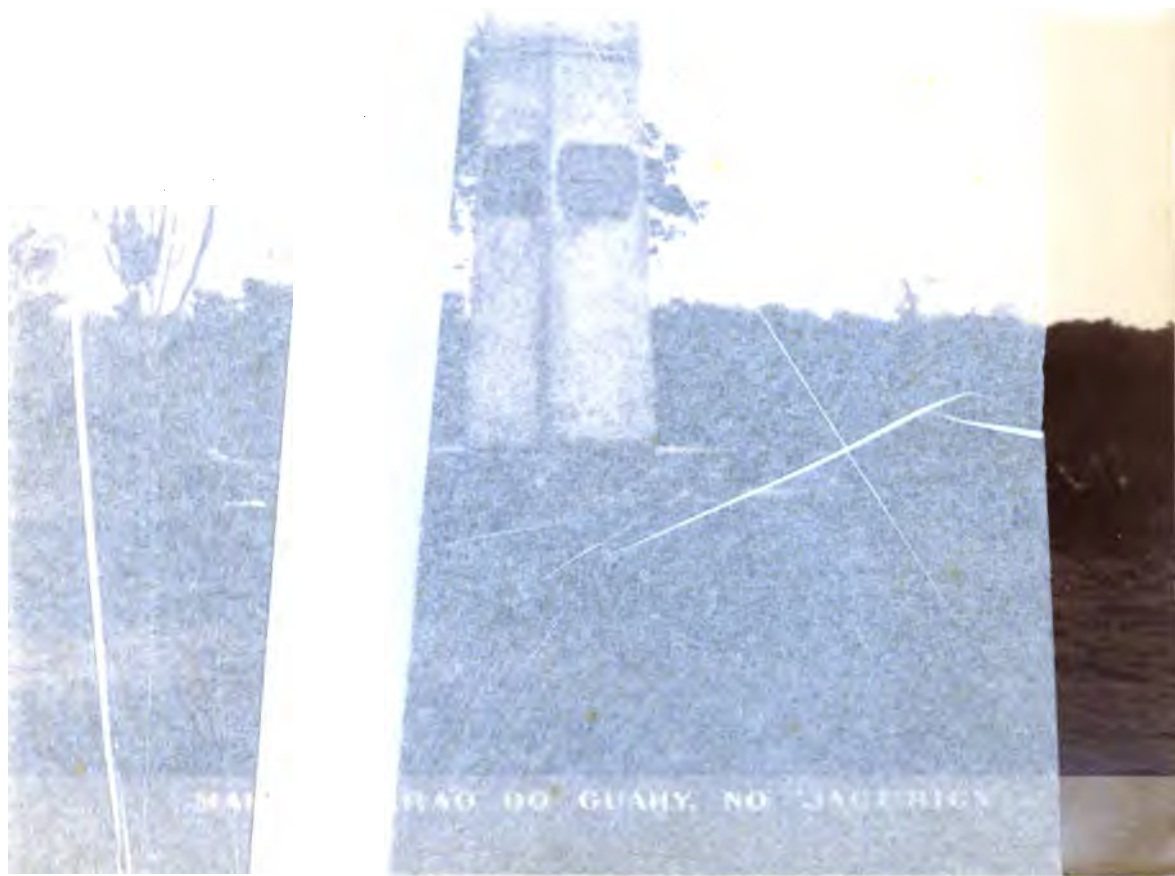
No dia 14 de Maio deste anno cheguei com o meteorito á estação do Jacuricy, no prolongamento da estrada de ferro da Bahia ao S. Francisco, e a 16 assentei a pedra fundamental do marco de chegada, lavrando-se nesta occasião o seguinte termo :

**Termo de inauguração do marco denominado — Barão do Guahy, — no kilometro 245.316<sup>m</sup>, do prolongamento da estrada de ferro da Bahia, logar onde foi embarcado o meteorito de Bendegó com destino ao museu nacional do Rio de Janeiro**

Aos dezesseis dias do mez de Maio do anno de mil oitocentos e oitenta e oito, durante o Reinado de S. M. o Imperador o Sr. D. Pedro II e Regencia da Serenissima Princeza Imperial D. Izabel, neste logar, kilometro 245.316, perto da Estação do Jacuricy, no prolongamento da Estrada de Ferro da Bahia, do qual é Director-Engenheiro em chefe o Dr. Luiz da Rocha Dias, achando-se presentes, ás onze horas da manhã, o cidadão José Carlos de Carvalho e os Engenheiros Vicente José de Carvalho e Humberto Saraiva Antunes, membros da commissão nomeada pela Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro, da qual é Presidente o Conselheiro de Estado Senador Visconde de Paranaguá, para transportar para o Museu Nacional do Rio de Janeiro o meteorito do Bendegó, descoberto no sertão desta provincia no anno de mil setecentos e oitenta e quatro, declarou o chefe da commissão, cidadão José Carlos de Carvalho, que, de ordem do Exm. Sr. Ministro da Agricultura, Commercio e Obras Publicas e interino dos Negocios Estrangeiros, Sr. Conselheiro Rodrigo Augusto da Silva, inaugurava o marco destinado a assignalar o logar onde se effectuava o embarque do referido meteorito para a capital da Bahia, em transitio para o Rio de Janeiro.

E para que a todo tempo constasse tambem que todas as despezas com o transporte desta preciosidade scientifica do logar onde foi encontrada pela commissão, nas margens do riacho Bendegó, até a Estrada de Ferro da Bahia, foram feitas pelo illustre Barão do Guahy, Primeiro Vice-Presidente da Camara dos Srs. Deputados, que a tanto se obrigou com a Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro, o chefe da commissão declarou mais, que, interpretando os sentimentos de gratidão daquela sociedade para com o mesmo Exm. senhor, seu benemerito consocio, dava a este marco o nome de Barão do Guahy.

Em seguida mandou depositar dentro de uma caixa de ferro, que foi collocada na cava aberta nas fundações do mencionado marco, uma cópia deste Termo, um exemplar do *Boletim da Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro*, em que vem



S  
S  
l

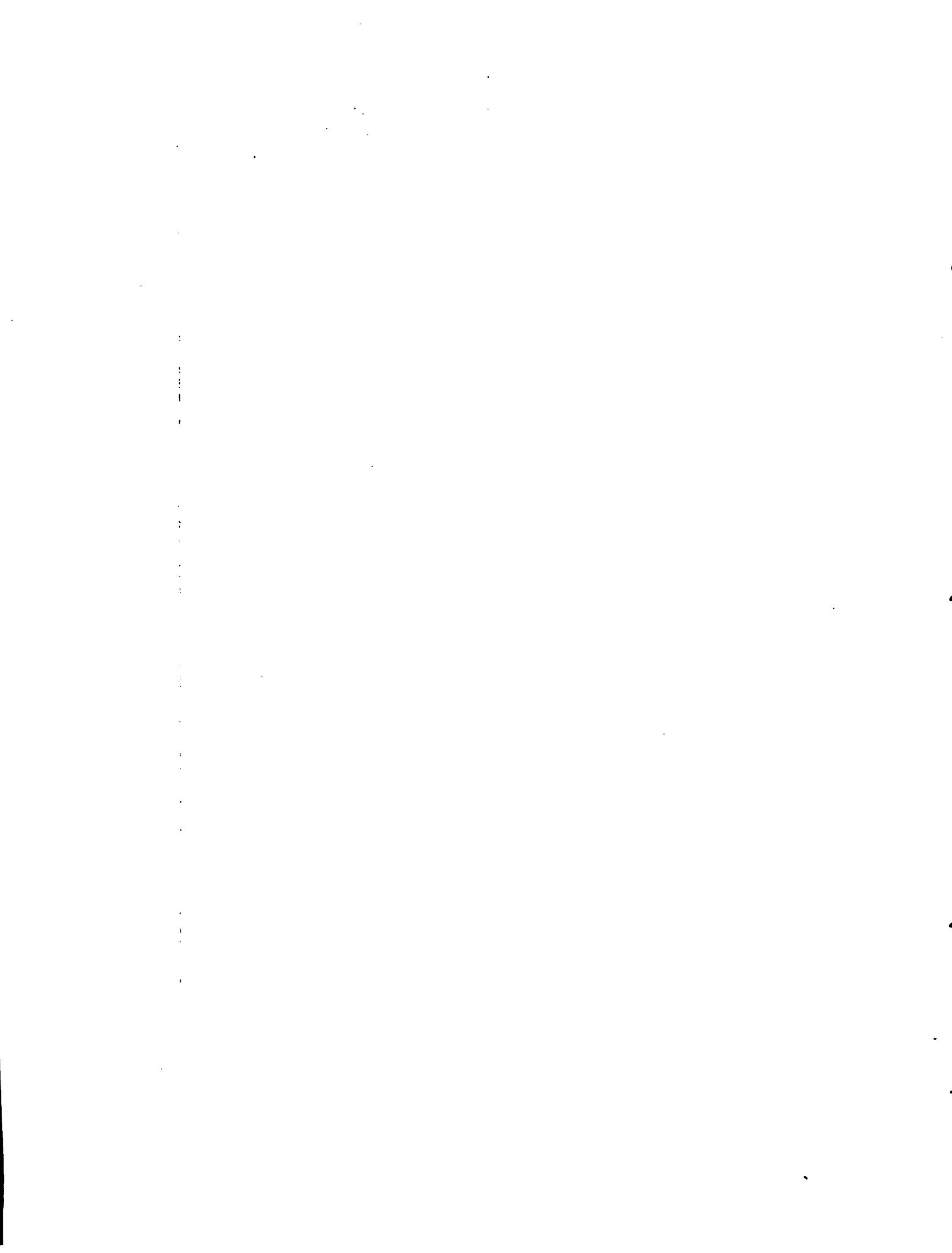
J  
c  
l.

T

du  
sin  
Jac  
En:  
da  
Car  
Soc  
de l  
cion  
vinc  
cida  
tura  
sell  
loga  
em t  
F  
dest:  
mar:  
illust  
que a  
da co  
daque  
a este  
Et  
cava  
exemp



MARCO BARÃO DO GUAHY, NO JACURICY.



publicada uma Memoria sobre o mesmo meteorito, e diversos numeros de jornaes da Bahia, que publicam o decreto que extingue o elemento servil no Brazil.

E para mais solemnizar este acto, mandou rezar uma missa em Acção de Graças, pela feliz conclusão da trabalhosa e difficil travessia de 113 kilometros 603<sup>m</sup>,10 pelo sertão desta provincia.

Para constar a todo tempo do occorrido, mandou lavrar este Termo, que vai assignado por todas as pessoas presentes e por mim Humberto Saraiva Antunes, que o escrevi.

*José Carlos de Carvalho.*

Engenheiro *Luiz da Rocha Dias.*

» *Humberto Saraiva Antunes.*

» *Vicente José de Carvalho Filho.*

» *Aluizio Augusto Ramos Accioli.*

» *Antonio Theodorico da Costa Filho.*

» *Emygdio José Ribeiro.*

Vigario *Firmino de Souza Estrella.*

*Cantidio Gomes de Azevedo.*

*Alfredo Alves Maciel.*

No dia 17 foi o meteorito baldeado para a estrada de ferro. Chegou á cidade de Alagoinhas no dia seguinte ; a 21 foi removido para a estrada de ferro ingleza e a 22 chegou á estação da Calçada, na cidade da Bahia, onde se conservou em exposição até o dia 28, em que foi transferido para o Arsenal de Marinha daquela provincia.

No dia 1º de Junho foi embarcado no vapor nacional *Arlindo*, propriedade do Sr. Claudio Vincenzi, negociante desta praça, que gratuitamente offereceu o seu navio para conduzir o meteorito.

No dia 2 de Junho sahio o *Arlindo* do porto da Bahia com destino a Pernambuco, levando tambem a seu bordo o chefe da commissão, que teve ordem do Sr. presidente da Sociedade de Geographia e do Sr. Ministro da Agricultura para acompanhar o meteorito.

O vapor *Arlindo* chegou a Pernambuco no dia 4, e a 9 sahio directamente para o Rio de Janeiro, onde chegou a 15 do corrente mez.

Nesse mesmo dia foi retirado de bordo do *Arlindo* e entregue aos cuidados do Arsenal de Marinha da Corte, até o dia da sua remoção para o Museu Nacional.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent data collection procedures and the use of advanced analytical techniques to derive meaningful insights from the data.

3. The third part of the document focuses on the implementation of data-driven decision-making processes. It describes how the organization uses the collected data to identify trends, assess risks, and make strategic decisions that align with its long-term goals.

4. The fourth part of the document addresses the challenges and limitations of data analysis. It discusses issues such as data quality, privacy concerns, and the need for skilled personnel to interpret and act on the data effectively.

5. The fifth part of the document provides a summary of the key findings and recommendations. It concludes that while data analysis offers significant benefits, it must be supported by a robust infrastructure and a culture of data literacy to be successful.





MANDACARÚ

## II

**Reconhecimento geologico do terreno onde cahiu o meteorito Bendegó****Aspecto geral da zona percorrida**

A rocha unica encontrada no terreno onde cahiu o meteorito de Bendegó é de gneiss, na maior parte em decomposição.

Alguns blocs de granito amontoados sobre pedreiras rasas e já decompostas guarnecem as margens do riacho Bendegó, outros desfilados em pequenos serrotes acompanham a direcção da Serra do Athanzio, que segue o rumo de N. S. e solevanta-se distante nove kilometros das margens daquelle riacho.

Blocs isolados, tanto de gneiss como de granito, espalhados, uns sobre a superficie do solo, outros mergulhados mais ou menos profundamente no terreno, e todos affectando fórmas arredondadas e collocações caprichosas, dão o caracteristico mais particular dessa zona exquisita do sertão.

Nestas paragens, como muito além do Bendegó, encontram-se grandes afloramentos de rochas em decomposição, contendo cavas profundas, naturaes ou abertas pelo homem por meio de fogo, com o fim de fazerem depositos de agua das chuvas.

Estas cavas, denominadas *tanques de pedra*, são geralmente cobertas de um engradado de madeira, cercadas de muros de pedra secca, e conservadas com especial cuidado por seu proprietario, que os considera um patrimonio da familia, e a bemfeitoria mais valiosa da propriedade.

O solo por toda parte é fraco, pobre e arenoso. A terra é regada unicamente com as chuvas torrencias das trovoadas, que transformam correjos insignificantes, por cujo leito se caminha a pé enchuto quasi todo o anno, em caudalosas torrentes provocadas por enchentes rapidas e perigosas, que sobem de seis a sete metros acima do leito ordinario, geralmente lastrado de seixos rolados de quartz, silex e gres dos mais duros.

A vegetação é escassa e enfesada, apparecendo apenas as arvores maiores no fundo dos valles junto aos riachos, isoladas ou em pequenos grupos.







MANDACARÚ



Uma arborisação pouco corpulenta, crescida no meio de chapadões cobertos de bravios catíngas (1), onde predominam as famílias das Cactaceas, Apocynaceas, Asclepiadaceas, Euphorbiaceas, Sapotaceas, Anacardiaceas, Leguminosas, Urticaceas, Smilaceas, Bromeliaceas, Loranthaceas, Malvaceas, Bombaceas, Palmeiras e Polypodiaceas, etc., determina o principal característico do sertão (2) da provincia da Bahia, por onde andámos.

O solo das catíngas varia; ora é calcareo, arenoso, ora argilloso, ora diorítico, ora granito-quartozo.

As especies peculiares á flora das catíngas e as mais constantes são: (3)

Mandacarús diversos.....	}	Cereus Scopa (D. C.). Cereus mandacarú (Caminh.). Cereus hexagonus (L. W.). Cereus Jamacarú (S. Dyck.). Cereus geometrízans (Mart.). Cereus flagelliformis.
--------------------------	---	--

Estes dous ultimos são tambem conhecidos vulgarmente pelos nomes de *facheiro* ou *mandacarú de boi*.

O *mandacarú de leite* é uma Euphorbiacea (a *Euphorbia phosphorea*).

Palmatorias diversas.....	}	Opuntia brasiliensis (How.). Opuntia elacta (Otto).
---------------------------	---	--

Ha mais de uma cactacea com este nome nos sertões e catíngas da Bahia, sendo as mais communs as que ficam indicadas.

Cabeça de frade.....	}	Varias especies de <i>Melocactus</i> ( <i>Meloc. Hookerianus</i> Gardn.) e de <i>Echinocactus</i> são assim chamadas.
----------------------	---	---

(1) O professor J. M. Caminhoá, no seu tratado de Botanica Medica Geral, fasciculo XIII, na parte que se occupa da — Geographia Botanica — diz:

CAÁ-TINGAS OU CATÍNGAS.— Esta palavra é tambem de origem tupinica, vem de *caá*, planta ou matto e *tinga*, espinhoso (fedorento!).

Chamam-se assim certas mattas intertropicaes pouco espessas e pouco altas, de arvores tortuosas, e de arbustos em geral espinhosos, ou aculeados, que perdem as folhas pelo verão; distinguem-se por ter poucos renovos, o cortex ser espesso e encrustado de Lichenes, etc.

(2) SERTÕES.— São zonas do interior do paiz, mais ou menos extensas, seccas e elevadas, de ordinario pouco productivas para grande numero de vegetaes, e caracterizadas por uma flora especial.

A palavra *sertão* serve tambem ás vezes para significar um logar mais ou menos remoto, mesmo quando coberto de florestas; como é empregada em varios pontos da provincia do Espirito Santo (Geographia Botanica do professor J. M. Caminhoá).

(3) Classificação do professor J. M. Caminhoá — Geographia Botanica.

Cansansão ou cansansão de-leite.....	} Jatropha-urens ou Jatropha-vitifolia.
Macambira.....	Bromelia laciniosa (Arr. Cam.).
Icó.....	} Capparis Icó (Eichl.) ou Colicodendron Icó (Mart.).
Umburana ou imburana.	} Bursera leptophlœos (Mart.) ou Icica lep- tophlœos (Mart.).
Alecrim (arvore).....	Hypericum-laxiusculum (St. Hil.).
Candeia ou páo de can- deia.....	} Piptocarpha rotundifolia (Baker).
Umbuzeiro ou imbuzeiro.	} Spondias purpurea. (L.) ou Spondias tu- berosa (Arr. Cam.).
Imbaúba das caatingas...	Cecropia-carbonaria (Mart.).
Gravatá .....	Bilbergia patentissima (?).
Barba de pau.....	} Tillandsia recurvata (L.), e Tilland. us- neoides (L.).
Catingueira.....	Linharea tinctoria (Arr. Cam.).
Caranaí ou palmeira es- pinhosa.....	} Mauritia aculeata (Mart.).
Aricuri ou nicuri.....	Cocos coronata (Mart.).
Assahi das caatingas.....	} Euterpe Catinga (Wall.) ou Euterpe mo- lissima (B. Rod.), e var. Aurantiaca.
Barriguda .....	} Chorisia-ventricosa (St. Hil.) e Chor. cris- piflora H. B. Kth.
Cajueiro anão ou do campo Embirussú-da-catinga Bombax Martianum (Schum.) ou Carolinea tomentosa (Mart).	} Anacardium humile (St. Hil.).

« Ainda ha com abundancia a *Favella*, *Chique-chique*, *Catinga de porco* ou *Pau de rato* e *Carahybeira*, de que não podemos encontrar classificação.

A Baraúna — *Melanoxilonbraúna* ; a Aroeira — *Astronium sp.*; o Itapicurú — *Peltogyne sp.*; o Ipé — *Tecoma speciosa*; a Caraíperana — *Moquilea turiuva*; o Genipapo — *Genipa Brasiliensis*; o Caixão — *Curataris Estrellensis*; a Juréma — *Acacia Jurema*; o Jatobá — *Hymnea coubaril*; o Joazeiro — *Ziziphus Joazeiro*; e o Angico — *Acacia Angico* são os generos mais communs da vegetação dos valles.



00

0-

1-

5-

0-

5-

de

car

; o

ina

ção

-

-

es.



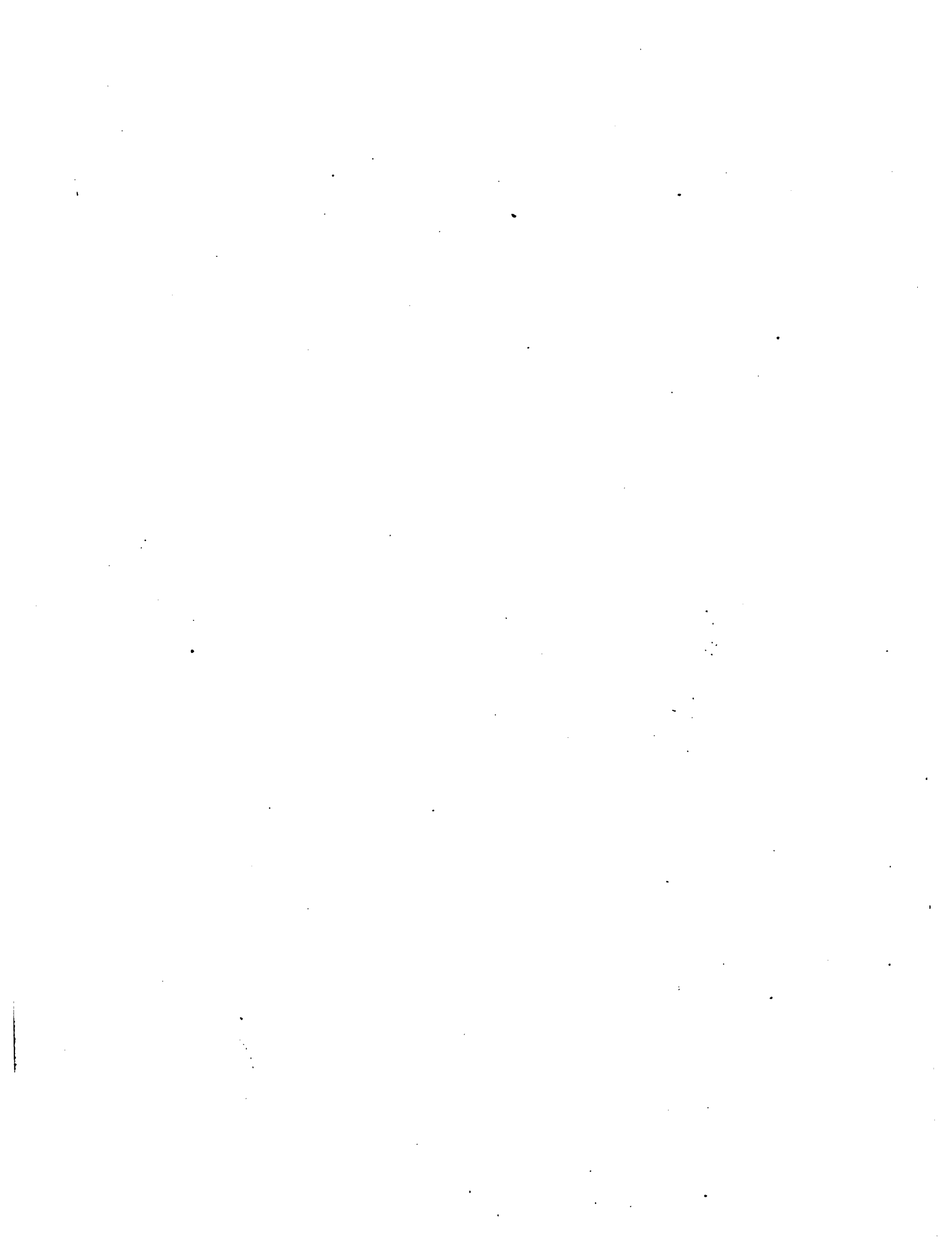




PALMATORIA



CHIQUE-CHIQUE.—Cabeça de Frade



A 20 kilometros do Bendegó encontram-se ossos fosseis espalhados sobre a superficie do terreno ou pouco enterrados no solo.

Tivemos occasião de vêr, no logar denominado *Quebreguenhem*, ossadas de animaes de dimensões colossaes.

O Museu Nacional já possui diversos exemplares, posto que incompletos alguns e arruinados outros.

Estes ossos pertencem na maior parte ao genero *Megatherium* e *Mastodonte*.

E' quasi certa a existencia de importantes depositos de esqueletos de animaes gigantescos em outras lagôas bem proximas da que foi por nós visitada.

A falta absoluta de tempo para nos afastarmos do objecto principal da nossa commissão, e além de tudo a falta absoluta de competencia para irmos além do que nos é permittido fazer, tornam, infelizmente, incompleta esta exposição, que poderia ter sido muito interessante e proveitosa, si tivesse sido tratada por algum professional de reconhecida nomeada.

A Serra Geral, depois de dar passagem ao rio S. Francisco, investe pelo territorio bahiano na direcção *Norte-Sul*; atirando ramificações para todos os lados, fórma systema com outras serras secundarias; compondo deste modo o esqueleto rochoso da provincia, determina a formação especial dos differentes valles e o contorno caprichoso de sua hydrographia.

Entre as principaes ramificações da Serra Geral, na zona por nós percorrida, levantam-se serras que correm nos seguintes rumos :

Serra do Sobrado, ao rumo de.....	6° NO
Serra do Itiú.....	NO
Serra do Lopes.....	10° NE
Serra do Acarú.....	10° NO
Serra do Athanasio.....	20° NO
Serra de Monte Santo.....	11° NO
Serra Grande.....	30° NO
Serra Branca.....	20° NO
Serra da Itiuba.....	NS

As serras do Sobrado e do Acarú marcam a divisa das aguas do rio Irapiranga (em língua indigena quer dizer peixe vermelho), vulgarmente conhecido pelo nome de *Vasa-Barris*, com as do rio Itapicurú-Assú.

O Irapiranga nasce na serra do Itiú e vai ter ao mar, depois de atravessar a provincia de Sergipe na direcção S E; o Itapicurú-Assú tem as cabeceiras nas serras da Jacobina Velha, atravessa a pro-

vincia da Bahia do poente para o nascente, e vai levar ás costas do Atlantico as aguas dos seus mais notaveis tributarios desta parte do sertão, o Jacuricy, o Itapicurú-mirim, o Cariacá, o Riachão, o Rio do Peixe e outros.

O rio Jacuricy, principal tributario do Itapicurú-Assú, nasce na lagôa Sucuriúba, que fica entre as serras do Lopes e da Itiúba.

O Itapicurú-mirim tem as vertentes na Serra da Saude, além da Villa Nova da Rainha, hoje cidade do Bom Fim.

O rio do Peixe nasce na serra da Caracuanha, e o Cariacá na serra do Lopes.

O Itapicurú-Assú recebe o rio Jacuricy logo abaixo da villa de Santo Antonio das Queimadas; o Cariacá, antes de passar pela freguezia dos Tucanos; o Itapicurú-mirim a 12 kilometros acima da villa de Queimadas, e o Rio do Peixe depois de unido ao Riachão, a pouca distancia da estação do Rio do Peixe.

Tanto os rios Itapicurú-Assú e Itapicurú-mirim, como o Rio do Peixe e o Riachão, cortam o prolongamento da estrada de ferro da Bahia ao S. Francisco, que os atravessa, aquelles em pontes de 50<sup>m</sup>,0 de vão; o Riachão em uma ponte de 30<sup>m</sup>,0, e dous braços do rio do Peixe, em duas pontes de 30 e 16<sup>m</sup> de vão.

O Itapicurú-Assú atravessa o prolongamento da estrada de ferro no 227<sup>k</sup>,633; o Itapicurú-mirim no 280<sup>k</sup>,612; o Rio do Peixe no 203<sup>k</sup>,600 e o Riachão no 200<sup>k</sup>,0.

Dos *Serrotos das Pedras miudas* e do *Arraial* nasce o riacho do *Desterro*, principal affluente do *Bendegó*, que tem origem em uma lagôa aberta na fralda oriental da *Serra do Athanasio*, e que depois de percorrer um valle apertado e tortuoso vai juntar-se ao rio *Vasa-Barris* na povoação dos Canudos a 45 kilometros da sua nascente.

O *Bendegó* em quasi todo o percurso é cortado por fortes paredões de pedra secca, levantados pelos moradores ribeirinhos, com o fim de represar as aguas durante a estação das chuvas e dest'arte premunir-se para os dias calamitosos da secca.

A *Serra do Lopes* segue parallelamente á *Serra Geral*, a serra de *Monte Santo*, toda de quartzito, e a *Serra Grande*, formada na maior parte de schistos em decomposição adiantada, donde se destacam laminas de 0<sup>m</sup>,01 a 0<sup>m</sup>,02 de espessura e tamanho limitado, estendem-se na mesma direcção da *Serra Grande*.

As *Serras do Garrote*, *Caixão*, *Manoel Alves*, *Damazio* e do *Engorda*, que se inclinam sobre estas; finalmente, as *Serras Branca* e do *Jabucunam*, *Santa Rosa*, *Capivara*, *Pedra d'agua* e de *S. Sebastião*,

que correm do lado de Oeste da *Serra de Monte Santo*, e a *Serra da Itiuba* onde predomina o granito, o gneiss, os diuritos, e syenitos formam a linha de horizonte de uma grande zona formada de valles profundos, extensos, através dos quaes na época das trovoadas, as grossas chuvas de enchurradas rasgam sulcos immensos, que conduzem as aguas para o *Itapicurú-Assú*, unico rio de corrente constante em toda esta parte consideravel do sertão da Bahia.

A falta de chuvas regulares dá á zona que percorremos um aspecto desolador, e a vegetação das gramineas e outros pequenos arbustos, que cobrem durante o inverno, a camada de areia mais ou menos espessa que se estende sobre os taboleiros, desaparece completamente durante a quadra abrazadora do verão.

Algumas lagôas fornecem agua de pessima qualidade, apenas para o consumo da criação.

Na parte do sertão que fica além da Serra Grande onde não chega o inverno, os criadores vêm-se na dura necessidade de dar agua aos animaes á ração, até que cheguem as chuvas de trovoadas que, abastecendo os caldeirões, tanques e ipoeiras, os colloca em melhores condições até o anno seguinte.

A miseria é grande, quando faltam as chuvas de trovoadas durante dous ou mais annos; no entretanto, logo que as regas naturaes apparecem em quantidade sufficiente e nas épocas proprias, ha abundancia de excellentes e variados mantimentos.

As culturas unicas que podem resistir a essas irregularidades de rega e até mesmo a seccas prolongadas, são a do algodão e a do fumo, as quaes vão tendo felizmente grande desenvolvimento, graças á facilidade nos meios de transporte, que só agora tem-se aberto para os centros consumidores.

O thermometro centigrado á sombra chega muitas vezes a 35°.

As noites são frescas.

O sertão da provincia da Bahia que percorremos não se descreve, só se comprehende vendo. Fazemos nossas as palavras do professor J. M. Caminhoá, e aqui deixamos transcriptas as suas observações sobre o sertão, por isso que não temos a pretensão de dizer melhor.

Diz o professor J. M. Caminhoá :

« Ha um erro em que têm incorrido muitos sabios e naturalistas que não estiveram no Brazil, e foram mal informados, e outros que aqui estiveram, mas visitaram os *sertões* sómente no tempo da sêcca; este erro consiste em considerarem aquellas paragens como *desertos aridos, sem vegetação e inhabitaveis*.

« Conforme a época em que é percorrido, apresenta painéis de natureza tão diferentes, mesmo tão oppostos entre si, que muitas vezes o naturalista, ou viajante custa crer que o sitio em que se acha seja o mesmo que alguns dias ou semanas antes fora por elle visto !

« Por occasião da *Estação das aguas*, o que equivale a dizer-se da *vida*, a vegetação é pujante e original, o céu limpido, e a natureza encantadora ; na *época ou estação da sêcca* os campos apresentam-se negros ou pardos, por causa da relva requeimada ; o solo, quando não é arenoso, greta-se profundamente ; as arvores acham-se despidas de folhagens, e os galhos e ramos que morreram ficam por tal modo resequidos, que em algumas especies basta o atrito de um no outro, para produzir-se fogo, que, se não ha o necessario cuidado, activa medonho incendio pelos estorricados arbustos e arbusculos ; incendio quasi inextinguivel, porque então só se encontra agua em pouca porção e em limitadissimos logares ; além disto ha grande risco para o gado.

« Chegada a estação quente e sêcca, cessa no sertão a verdura da folhagem, excepto nos Joazeiros (*Ziziphus Joazeiro*), e em poucos outros, e a paisagem toma o aspecto de inverno rigoroso em climas frios, ou temperados ; mas distinguindo-se aqui principalmente pelas mattas de cactaceas gigantescas (*mandacarús*, *palmatorias*, etc.) e outras armadas de espinhos ; lembrando, até certo ponto, as *Euphorbias* cactoides que caracterizam a vegetação das bordas dos desertos africanos ; principalmente ao pôr do sol, em que o horizonte no sertão é tambem rubro como alli, a irradiação do calorico é extraordinaria, e a atmospherá tem até certa altura espessa camada de pó.

« Além dos cactos e do joazeiro, ha em geral rarissimas outras plantas que se conservam verdes durante a Estação sêcca nos sertões ; por exemplo, uma utilissima, o umbúseiro, do qual nos occupamos adiante, e cuja *rama* ou folhagem, como a do joazeiro, serve para dar-se ração aos carneirinhos e ao gado miúdo em muitos logares.

« A' noite, quando o céu é puro e bellissimo, e o brilho da luz planetaria se derrama através da atmospherá, ha um espectáculo digno de não ser esquecido, por sua originalidade.

« Ouve-se ao longe e de varios pontos um canto monòtono e triste, ao qual depois succede um ruido acompanhado de nuvens de pó levantado pelo gado sequioso e faminto, que corre ao logar em que os vaqueiros, com archótes accêsos feitos de um *Cereus* a que denominam *facheiro*, queimam os espinhos dos *mandacarús* (*Cereus Jamacarú* e outros), das *palmatorias* (*Opuntia*) e de muitas outras *Cactaceas*, para que os animaes possam, pelo menos durante a noite e nos dias seguintes, ter alimento, e saciar a sêde no abundante liquido acidulo e



agradavel contido nos cladódios daquellas plantas providenciões em taes regiões !

« Os cactos, além de serem durante a sêcca o celleiro e o manancial do gado, alguns delles têm a vantagem de accumular grande cópia de fécula nas raizes que, depois de assadas, ou raladas e reduzidas a farinha, tambem nutrem o homem.

« Das profundezas dos valles, em certas occasiões parte um ruido especialissimo proveniente das pás com que os vaqueiros cavam o leito dos rios seccos, para encontrarem alguma agua, ás vezes a um e mais metros de profundidade: chamam a isto fazer *cacimbas* ou poços, com cuja agua saturada de saes mitigam a sêde ao gado

« As *cacimbas* são excavadas muitas vezes no leito de rios navegaveis na outra estação por embarcações de regular calado !

« Nesta época as fêras sedentas deixam os antros, e vêm até perto das habitações perseguir o gado ! A caça grossa (veados, caititús, etc.) é morta facilmente perto dos valles, ou onde ha *cacimbas*, e até junto das habitações; as pombas, juritis, perdizes e centenaes de outras aves são apanhadas quasi que a mão !

« Saint Hilaire escreveu o seguinte, tractando do sertão no tempo da sêcca :

« Então um calor irritante acabrunha o viajante; uma poeira incommoda se levanta sob seus passos, e algumas vezes mesmo não encontra-se agua para mitigar a sêde. Ha toda a tristeza de nossos invernos com um céu brilhante e os calores do verão. »

« Este estado de cousas dura de um mez e meio a dois mezes, e mesmo a tres, quando não ha irregularidade das Estações.

« Ao cabo desta phase, ha um dia em que a atmosphéra se torna brumosa, o céu ennegrece-se, e prepara-se uma terrivel tormenta ! E' a proximidade das *primeiras aguas*.

« Causa curiosa ! Emquanto isto se dá, e logo que começam os primeiros, extensos e rapidos relampagos succedidos pelo estrondo do trovão, o gado saltita pelas encostadas e collinas, parecendo ter prazer, e como que prevendo as vantagens que disso lhe provirão !

« A chuva que então cahe é torrencial, mas os campos e estradas profundamente gretados absorvem-a totalmente a principio. Desprende-se então um cheiro especial de barro cozido, que tanto excita o appetite nos geóphagos.

« Ao cabo ás vezes de algumas horas, ou, quando muito, de alguns dias, a temperatura baixa, de modo que parece estar-se em clima bem diverso; principalmente si depois da trovoada continúa a chuva

incessante e fina; a vegetação revive nos campos, nas *calingas e cerrados* com tal vigor, que os renovos desabrocham em horas.

« O sólo, que era negro, fica em poucos dias coberto de um tapete esmeraldino, e os campos matisados, abundando principalmente em *flores de vaqueiro* (*Sida*), *cecêm* e outros *Amaryllis*, *mal-me-queres*, etc.

« Em uma a duas semanas, além da relva, começa a florescência pelos valles e mattos, onde as trepadeiras formando festões, ou enroscando-se aos caules das arvores, cobrem-se, como estas, de grandes, bellas e aromaticas flores.

« O *umbuseiro* (*Spondias tuberosa*) floresce logo, e pouco depois cobre-se de saborosos fructos agridôces e odoríferos, de cuja polpa, misturada com leite, fazem alli uma deliciosa bebida, a *umbusada*, que é tomada só, ou com a *coalhada escorrida* (leite coalhado e sem o sóro).

« O *páo d'arco* (*Tecoma*), em lugar de folhas, apresenta-se, tanto o roixo como o amarello, coberto de lindissimas e delicadas flores que dão um aspecto festivo e admiravel ás florestas! Os *mulungus* ou *murungús* (*Erythrina*) das cêrcas nativas das *malhadas* e dos *curraes*, sem terem uma folha, sequer, cobrem-se tambem de flores de um escarlate vivo e deslumbrante.

« O ar que então se respira tem um aroma dos mais agradaveis e exquisitos!

« Os ribeirões, quando as aguas continuam por muitos dias, enchem-se, bem como varios rios.

« Uma temperatura de 16° a 18° centigrados á noute e pela manhã obriga a procurar agasalho aos que poucos dias antes dormiam ao relento e com calor.

« As aves que tinham migrado para as margens e logares proximos dos rios e mananciaes voltam a suas habitações.

« Foi alli que comprehendemos quanto é bem dado aos papagaios o nome especifico de *festivus*! Com effeito, quando chegam os bandos destas aves a gritarem alegremente, acompanhadas das *arapongas*, *chéchés* e de um sem numero de outras, começam logo a se animar aquellas paragens, e como que toda a natureza desperta! Então, o sertanejo é feliz, e não inveja nem mesmo os reis da terra.

« Em breve começam as *vaquejadas* ou ajunctamento do gado bravo, para ser marcado com o ferro distinctivo da fazenda a que pertence.

« Vestido com seu *gibão*, *perneiras*, *guarda-peito* e *chapéo*, tudo de couro curtido, o vaqueiro cavalga dextro e veloz animal, e leva pen-

dente da cintura a *faca-de-arrasto*, com que corta o *cipoal*, ou algum ramo espinhoso, que lhe impede a passagem, e ao lado o laço que habilmente maneja para prender a rez, que é por elle seguida sempre na corrida vertiginosa no campo, ou interrompida na catinga e na floresta.

« Os agricultores sertanejos sabem aproveitar a oportunidade para plantar os legumes e hortaliças, milho e outros vegetaes que dão em pouco tempo, o que fazem logo depois das chuvas ou *primeiras aguas* que seguem-se ás primeiras trovoadas: taes chuvas, porque determinam o apparecimento das folhas das arvores, são também chamadas *de rama*.

« Depois de passada esta época, quando volta o calor, e á proporção que as aguas dos rios ribeiros vão baixando, elles plantam o fumo, a mandioca, aipim, melancia, abobreira, legumes, milho, e mesmo arroz, nas margens dos referidos rios e das lagôas e tanques, etc., onde se conserva a humidade por tempo quasi sempre sufficiente para obterem a colheita.

« A esta plantação no Ceará e em algumas outras provincias do Norte denominam *da vasante*.

« Ha duas épocas da sêcca, que são alli conhecidas pelos nomes de *Verão de Outubro*, e *Verão de Março*.

« Ha também duas épocas de abundancia naquellas paragens durante o anno, quando as estações correm com regularidade, e são no começo de cada um dos referidos verões, em que se colhem fructos do primeiro, que amadurecem no segundo, e vice-versa. »

**Quadro das altitudes approximadas de pontos culminantes de diversas serras comprehendidas na zona explorada**

DESIGNAÇÕES	Altitudes em metros
Alto da Santa Cruz na Serra de Monte Santo.....	781
Jabucunam...)	630
Carahyba....)	680
Pedra d'agua.) Serra do Lopes.....	720
Santa Rosa..)	800
Morro do Engorda.....	620
Lage.....	620
Serra Queimada.....	680
Serra Grande.....	650
Serra do Athanasio.....	650

## III

## Escolha do caminho para o transporte do meteorito

A escolha do caminho mais conveniente para o transporte do meteorito foi examinada cuidadosamente por mim e pelo engenheiro Vicente de Carvalho.

As intituladas estradas percorridas foram as seguintes :

	Bendegó por Athanasio.....	39 <sup>k</sup> ,5
	— — Soledade.....	37,5
	— — Acarú.....	42,0
Monte Santo a	Queimadas.....	88,0
	Itiúba.....	77,0
	Jacuricy por Pedra Vermelha.	71,0
	— — Camandaroba...	94,0
Caldeirão pela Giboia ao k 259 do prolon-	gamento.....	27,0
Gato ao Gado Bravo.....		8,0
	Total.....	484 <sup>k</sup> ,0

Atendendo ás circumstancias do transporte, que exigia diferentes meios de tracção, devendo ser ora directa, ora por meio de aparelhos e sobre trilhos, conforme a consistencia do terreno e os declives, reconheceu-se que seria mais conveniente o caminho que contivesse maiores extensões de leito nas mesmas condições.

As chamadas estradas, que foram por nós percorridas, tinham raramente dous ou mais metros de largura, e o leito muito damnificado pelas enchurradas; para utilisal-as, seria, pois, necessario grandes reparações e alargal-as ou abrir picada inteiramente nova ao lado da antiga estrada; o que succedeu em grande parte affim de poupar movimento de terras muito dispendioso, e exigir o emprego constante dos trilhos.

Por estas considerações, parece que, tendo-se de abrir quasi toda a estrada, o mais conveniente seria a estrada directa de Bendegó a Jacuricy. De encontro, porém, a esta consideravel reduccão de distancia, surgiam outras difficuldades : no percurso tinha-se de atravessar grandes extensões, que não podiam ser reconhecidas sem muito dispendio e sacrificios, por falta de recursos locaes, pois, em geral, toda esta parte do sertão é extremamente secca e despovoada. A agua

fornecida, quasi sempre, por tanques, açudes ou cacimbas nos riachos mais caudalosos, não a encontraríamos si nos fossemos aventurar por um tal caminho, e o abastecimento para o pessoal e animaes seria difficil, demorado e bastante caro. O caminho directo teve de ser abandonado, e o seria ainda que houvesse certeza de não se encontrar difficuldades insuperaveis no terreno pela falta unica de aguadas.

Marcou-se, pois, como ponto de passagem obrigado, a villa de Monte Santo ou suas cercanias.

Aos caminhos mais curtos de Bendegó para Monte Santo, pelo Athanasio e pela Soledade, foi preferido o do Acarú, por se encontrar no trajecto maior numero de fazendas, e por conseguinte, mais agua, pastos e outros recursos, além de ser mais homogeneo o perfil, o terreno muito menos pedregoso, e de poder-se aproveitar grande parte da estrada da Volta da Pedra ao riacho Salgado, onde em muitos logares nada havia a fazer.

De Monte Santo á estrada de ferro o caminho escolhido foi o da Estação do Jacuricy de preferencia aos que iam ter a Queimadas e Itiúba; não só no que dizia respeito a recursos, agua e pastos, cujas condições eram as mesmas, como porque ambas eram mais extensas, accrescendo que a estrada de Queimadas é má: até a travessia do Cariacá é muito pedregosa e accidentada; dahi em diante atravessa grande numero de lagôas consideraveis, algumas com dous metros d'agua; e por fim a travessia do Jacuricy era pessima. Na estrada da Itiúba, a serra deste nome e suas circumvizinhanças tornaram impossivel a sua escolha, apesar de ser excellente todo o resto do caminho, que era plano, sem lagôas ou pedreiras e mais larga. Ainda pensou-se em utilizar este caminho até Camandaroba e dahi seguir para o Jacuricy margeando o rio; esta idéa, porém, foi abandonada, á vista da grande distancia e do pessimo terreno a percorrer, que ficaria intransitavel com qualquer chuva.

O caminho do Jacuricy, por Pedra Vermelha, foi julgado o melhor e por conseguinte o escolhido, apesar de ser extremamente accidentado do Caldeirão á Lagôa dos Cavallos, não só por ser o mais curto, mas tambem o mais uniforme em declives e natureza do leito. Tratando-se de evitar o trecho máo do caminho escolhido, examinou-se tambem o itinerario pela Giboia e Gato a sahir no kil. 259 do Prolongamento.

Esta variante foi julgada imprestavel, porque, pouco melhorando, alongava o trajecto, e ser-nos-hia preferido seguir do *Gato* para *Gado bravo*, si não se tivesse resolvido, depois de cuidadoso estudo, tirar uma linha média entre aquelles dous pontos e, passar pelas lagôas

do Marysinho e dos Bois, modificação que, pouco alongando o percurso, livrou-nos de extensas rampas, algumas com 40 % de declive, como havia na estrada pela Pedra Vermelha.

O caminho do Bendegó para Acarú pelo Salgado aproveitava grande extensão da estrada do Curaçá e evitava a serra; era porém extremamente desenvolvido, e por isso pouca atenção nos mereceu.

#### Planta, picada e outros trabalhos

O trabalho do levantamento da planta geral e o nivelamento longitudinal do caminho percorrido pelo meteorito foi feito pelos engenheiros ao serviço da comissão, cabendo ainda ao engenheiro Vicente de Carvalho a construção da planta da villa de Santo Antonio das Queimadas e a ligação da planta geral com a da villa de Monte Santo, que foi levantada pelo engenheiro Humberto Antunes, que também determinou as coordenadas geográficas do Bendegó e as desta Villa.

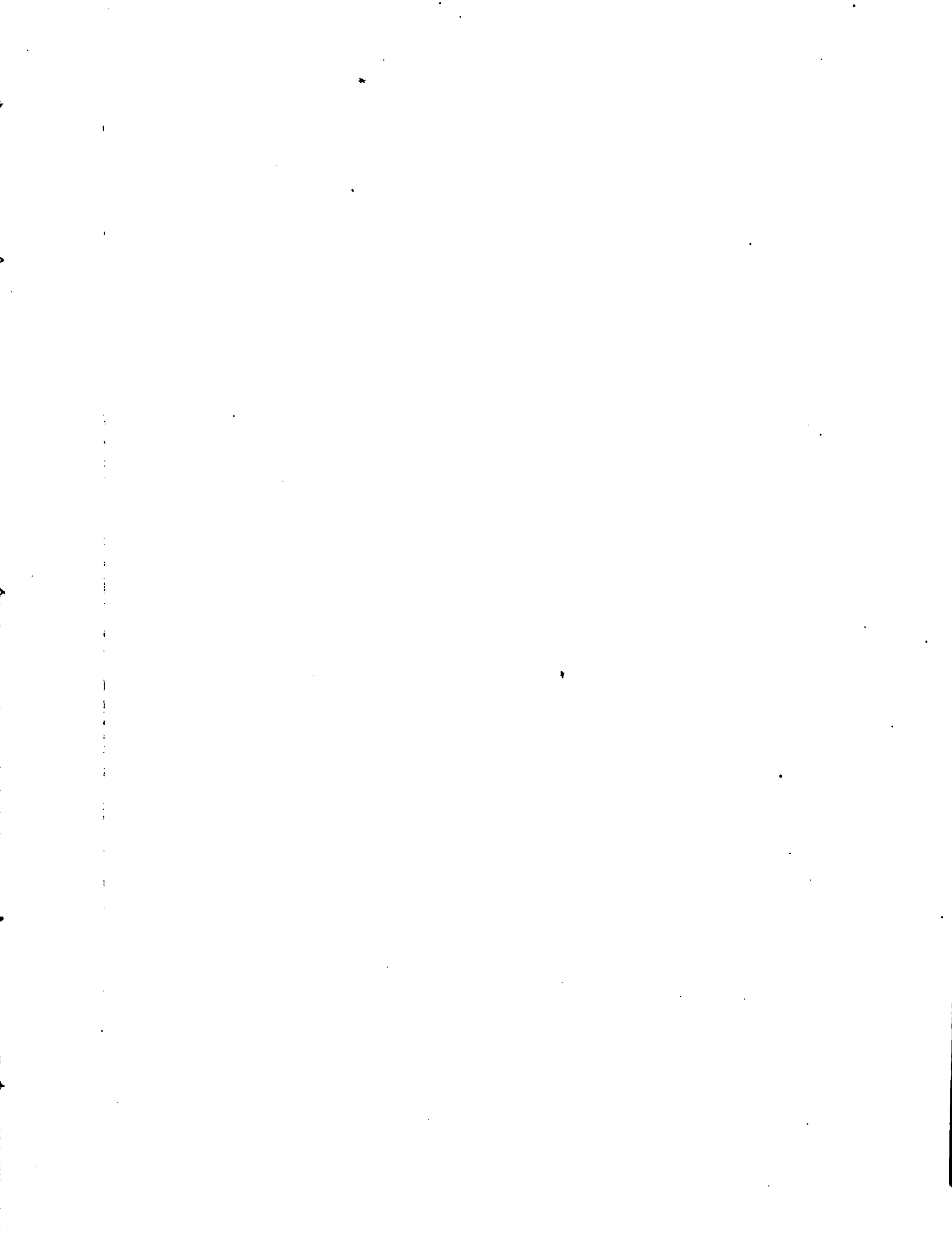
No caminho aberto para dar passagem ao meteorito foi executado o seguinte serviço :

Picada aberta com 5 <sup>m</sup> de largura.....	63.420,00 <sup>m</sup>
— alargada para 5 <sup>m</sup> de largura.....	38.460,00
— destocada.....	6.542,80
— melhorada do Caldeirão á Lagôa dos Cavallos por Pedra Vermelha.....	19.000,00
Movimento de terras (excavação em 5.599,60 de extensão)	1.936,00 <sup>m</sup>

A picada do Caldeirão á Lagôa dos Cavallos por Pedra Vermelha foi melhorada por ocasião de transportar-se o material de serviço.

A cubação dos marcos é a seguinte:

DESIGNAÇÃO	Excavação	Alvenaria ordinaria	Cantaria 1ª classe
<b>Marco D. Pedro II:</b>			
Cava para fundação.....	m <sup>3</sup> 1,237		
Fundação, etc., etc.....		m <sup>3</sup> 2,096	
<b>Marco Barão do Guahy:</b>			
Cava para fundação.....	1,767		
Fundação.....		1,767	
Obelisco.....			1,665
	3,001	3,863	1,665

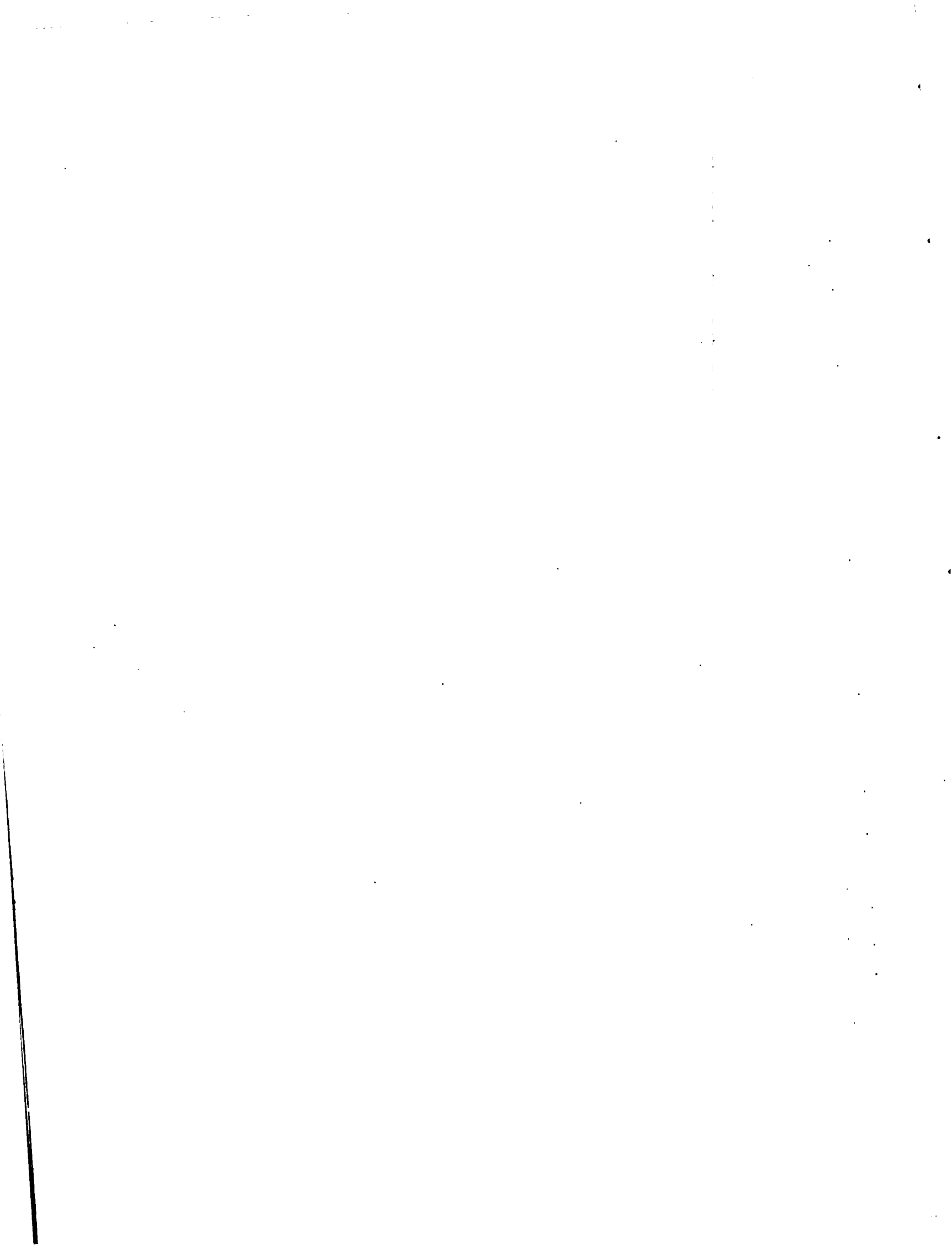


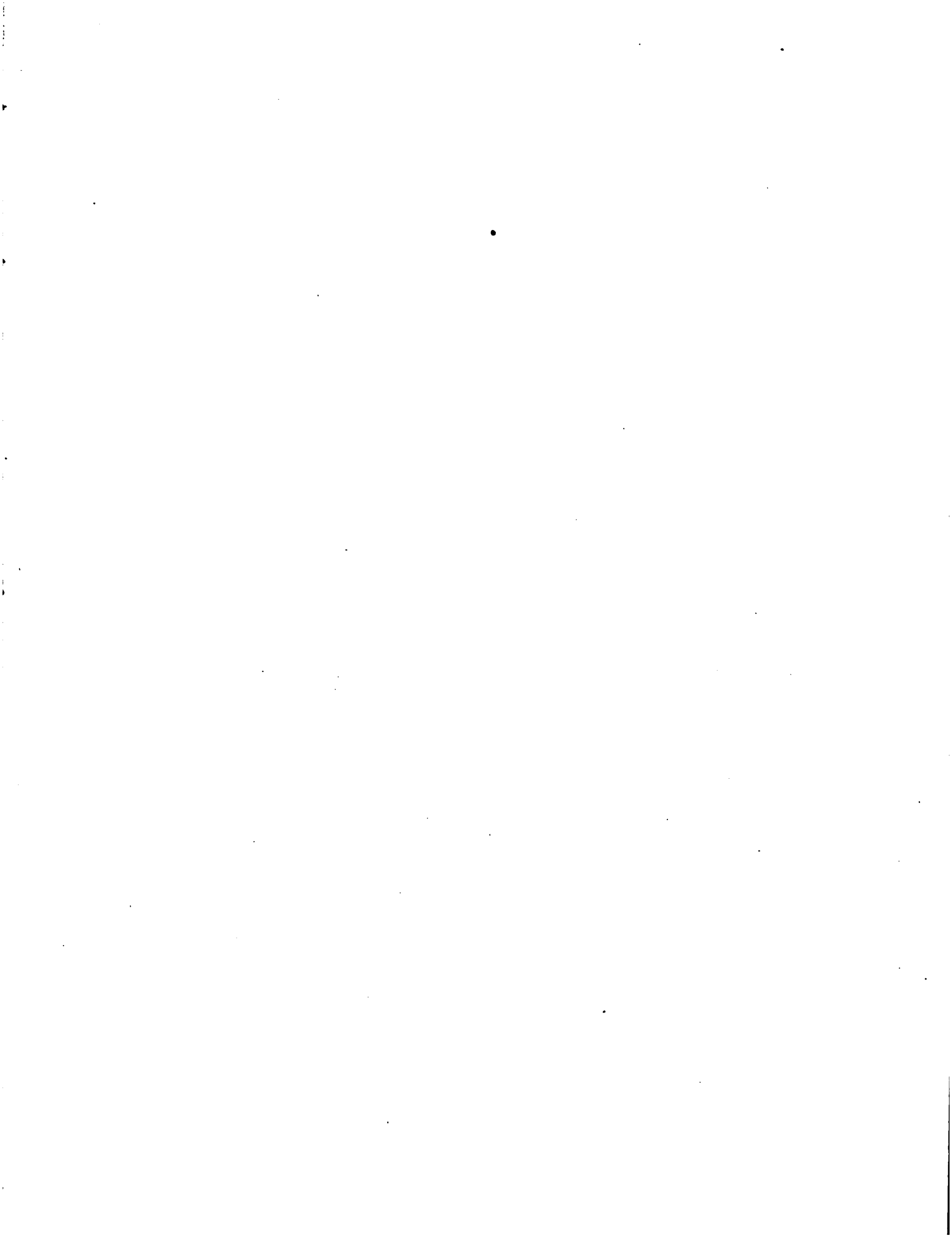


159 DIA DE TRABALHO.



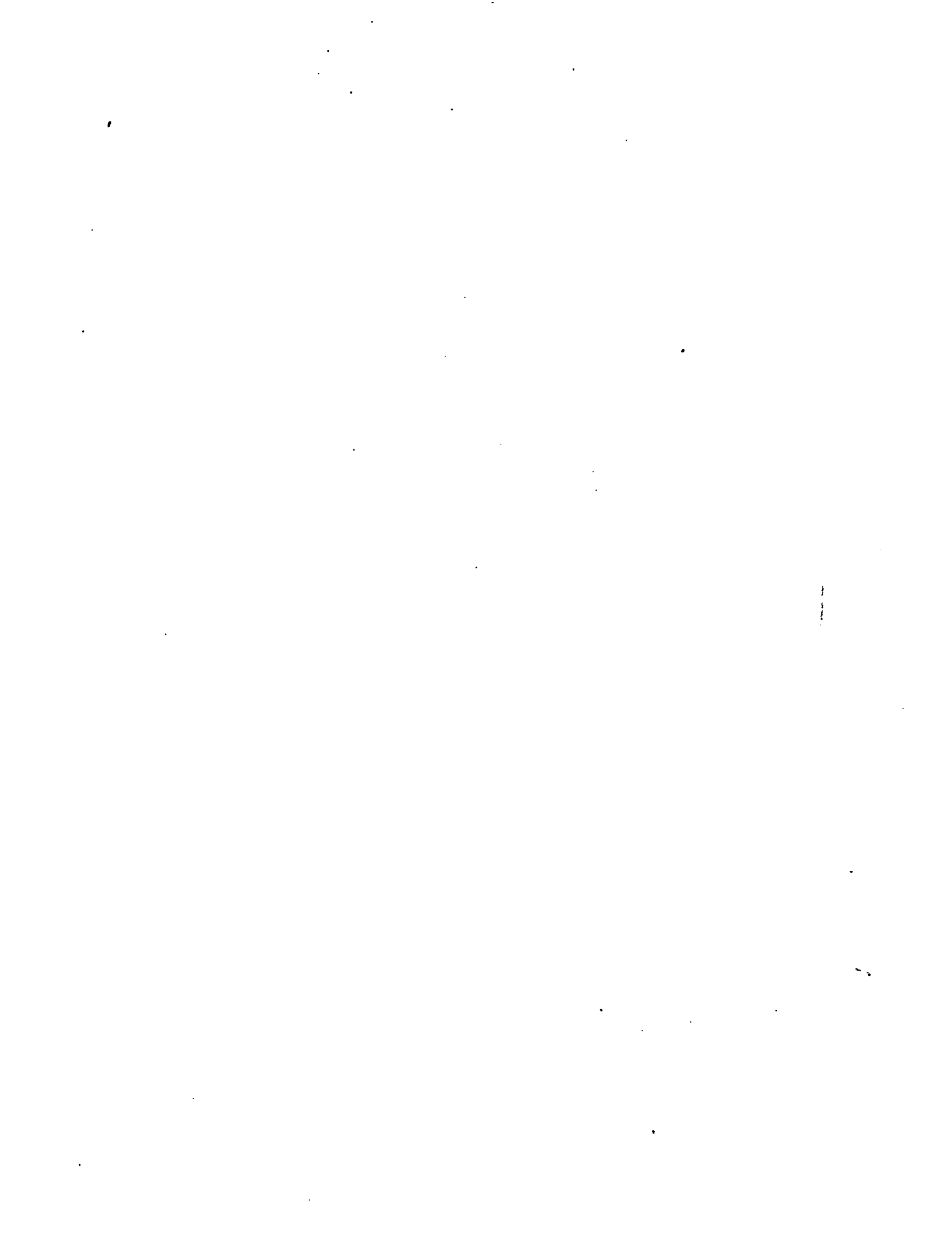




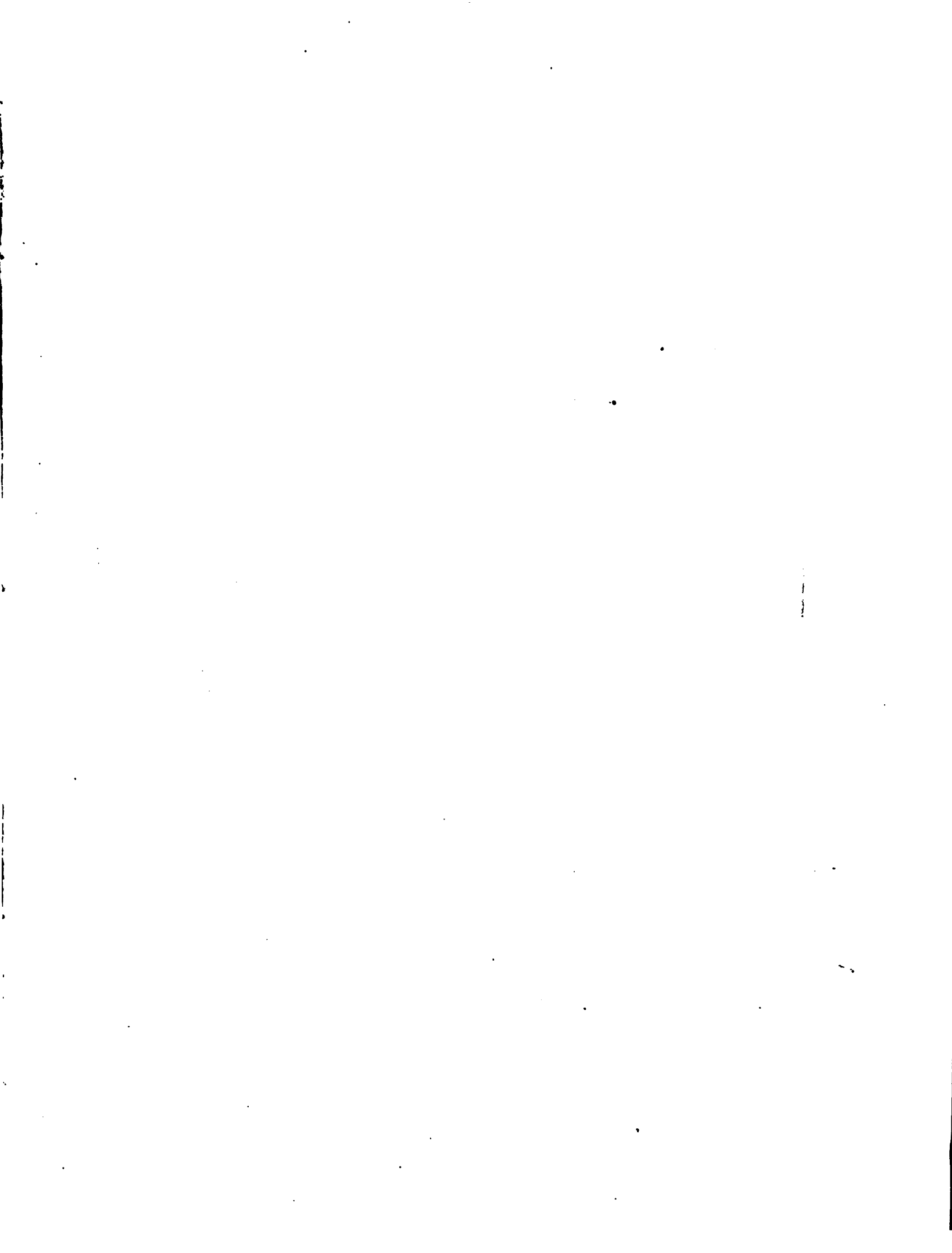




ENCHENTE DO RIO BENDEGÓ, DEPOIS DE SUSPENSO O METEORITO



—  
|

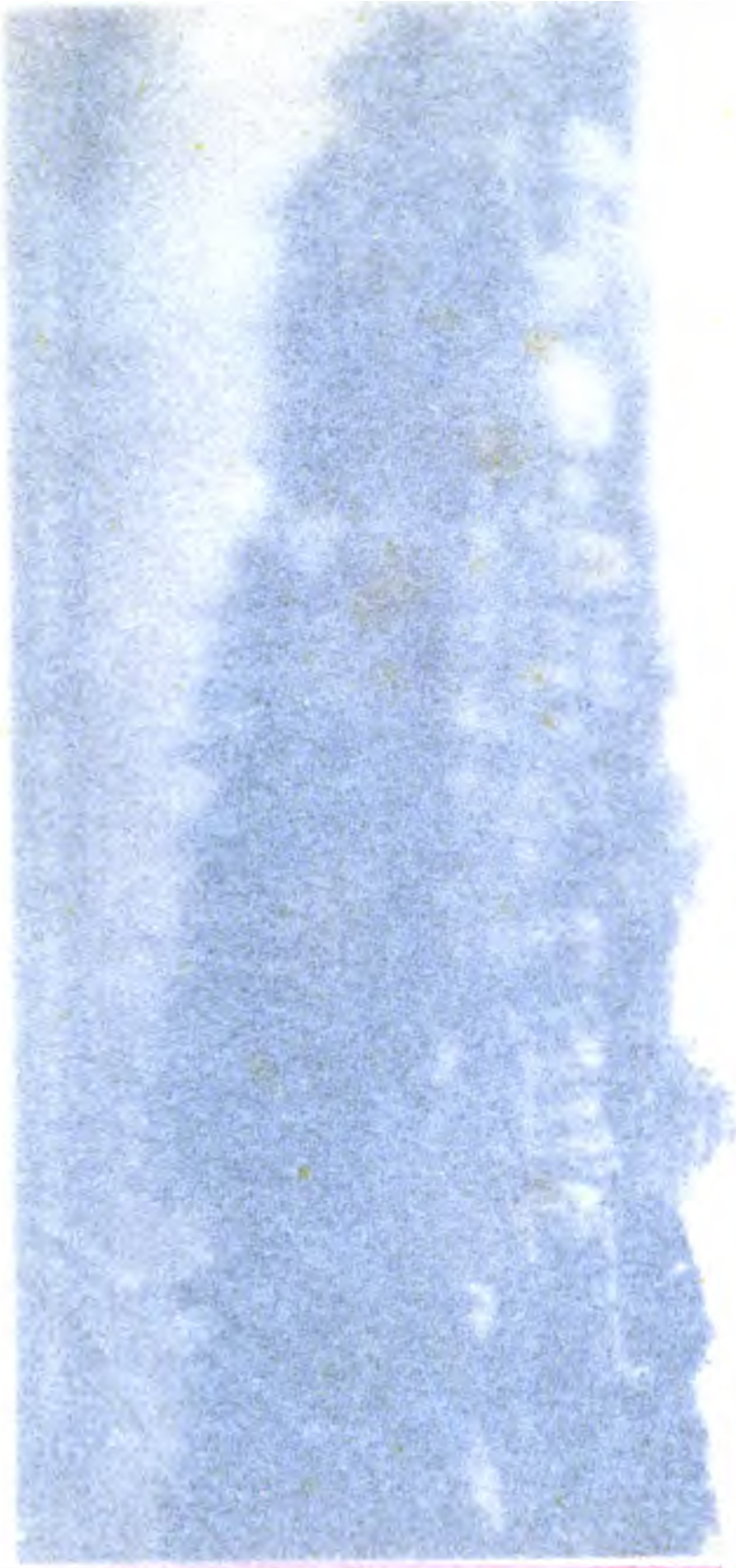




CHEGADA DO CARRETAO E TREM DE TRANSPORTE, 29 DE 7º 1887.







A construcção destes marcos foi por mim projectada e dirigida, sendo coadjuvado na execução do março Barão do Guahy pelo engenheiro Vicente José de Carvalho Filho.

## IV

## Transporte do meteorito de Bendegó

O transporte do meteorito Bendegó desde o lugar onde foi encontrado pela comissão até á estação do Jacuricy, no prolongamento da estrada de ferro da Bahia ao S. Francisco, não podia deixar de ser um trabalho fatigante, demorado e difficil.

A planta geral e o perfil longitudinal do caminho transitado pelo meteorito, que pesa 5.360 kilogrammas <sup>(1)</sup>, são elementos sufficientes para ter-se uma idéa justa da importancia do commetimento confiado á comissão que tive a fortuna de dirigir.

Arrancar o meteorito do leito do riacho Bendegó onde se achava enterrado desde 1785, transportal-o para logar onde pudesse ser embarcado no carretão, galgar as barrancas empedradas da margem esquerda para alcançar as planuras superiores do valle, exigiu da comissão interesse decidido e uma porção immensa de paciencia e cuidados, para de simples tabaréos <sup>(2)</sup> que nunca sahiram de dentro dos catingaes do sertão, fazer-se ao menos soffríveis auxiliares para a execução de um trabalho que carecia do emprego de ferramentas que lhes eram inteiramente desconhecidas.

No entretanto tudo foi feito sem que se tivesse de registrar um unico accidente desagradavel.

Por meio de *macacos* e *bimbarras* feitas de trilhos conseguiu-se desalojar o meteorito de dentro do riacho Bendegó, no logar deno-

<sup>(1)</sup> Cópia:

Estrada de ferro da Bahia ao S. Francisco (Companhia Limitada).

Por me ser requisitado pelo Illm. Sr. Chefe da comissão do transporte do meteorito Bendegó, Commendador José Carlos de Carvalho, certifico que, pesando com toda a exactidão aqui nesta estação da *Calçada*, aos vinte e seis dias do mez corrente, o mencionado meteorito, verifiquei ter o peso de CINCO MIL TREZENTOS E SESENTA KILOGRAMMAS (5.360).

E por ser verdade, eu Richard Triplady, superintendente da Estrada de Ferro da Bahia ao S. Francisco (Companhia Limitada), passei a presente, por mim feita e assignada aos vinte e nove dias do mez de Maio de mil oitocentos e oitenta e oito.

Bahia, 29 de Maio de 1833. — *Richard Triplady*, Superintendente.

<sup>(2)</sup> Homens do sertão.

minado *Ipoeira de João Venancio* (<sup>1</sup>), onde foi abandonado pelo capitão-mór de Itapicurú Bernardo Carvalho da Cunha, e collocado sobre uma pilha de dormentes na altura de 1<sup>m</sup>,50.

Conhecidas com exactidão as dimensões, forma e peso approximado do meteorito, tratou-se de projectar um carretão que, além da necessaria solidez para supportar tão grande carga durante um trajecto longo e difficil, tambem fosse constituido de peças accessorias tão simples, que qualquer avaria pudesse ser reparada no campo.

O systema de tracção a empregar-se foi objecto de demorado estudo, pois tornava-se dependente da natureza variada do terreno a percorrer, sujeito ainda a cuidadosas explorações.

Uma travessia de 113<sup>k</sup>, 422.80, que apresentava subidas extensas com rampas de 18 a 20 %; descidas de 30 % na serra do Acarú; passagens de rios, que, si alguns permittiam o transito por sobre seu proprio leito, evitando-se obras custosas e demoradas e transposição menos difficil em logar mais accessivel da margem opposta, outros oppunham barrancas altas e escarpadas, que só por meio de pontes improvisadas com os escassos recursos da localidade se conseguiria atravessal-o; uma travessia forçada por entre grandes lagôas, extensos areaes, escabrosos lageados e terrenos encharcados, desafiava os recursos de que podia dispôr a commissão para vencer obstaculos de tamanha monta e em tão crescido numero espalhados por toda a parte.

Felizmente o problema, que parecia um tanto affrontoso, foi resolvido satisfactoriamente.

O carretão feito de ferro batido e montado sobre dous pares de rodas de flange e dous de rodas de madeira de 0,20<sup>m</sup> de espessura, trabalhando cada dous pares differentes em um mesmo eixo, deu resultado completo; pois conseguiu-se que o carretão pudesse rodar sobre trilhos, e directamente sobre o terreno, quando este se apresentava em condições favoraveis.

As rodas de madeira com um diametro igual ao das rodas de flange, mais a altura do trilho, mais meia altura da longarina offerceram condições tão boas, que, quando o carretão trabalhava sobre os trilhos, as rodas de madeira ficavam muito pouco levantadas do terreno facilitando a tracção; quando, porém, tinha-se de descer rampas, ainda que muito fracas, estas rodas, apertando o terreno, que muito de proposito se deixava de mais ao lado das longarinas, serviam

(<sup>1</sup>) Da-se o nome de *Ipoeira* aos pozos que se formam no leito dos rios e onde as aguas se conservão durante a temporada da secca ainda mesmo depois das vasantes.

de poderosos breques ; e quando o carretão, por qualquer circumstancia, descarrilhava, ainda as rodas de madeira impediam que as rodas de flange se enterrassem no terreno, tornando difficulosa e demorada a suspensão do carretão e o restabelecimento do trafego.

A combinação de rodas de diâmetros differentes trouxe ainda a grande vantagem de tornar simples e ligeira a manobra da retirada do carretão de cima dos trilhos para rodar directamente sobre o terreno, quando este era bastante duro ; e a passagem para cima dos trilhos, quando o terreno se apresentava frouxo, alagado ou pedregoso de mais.

A manobra consistia apenas em mergulhar a ponta dos trilhos de modo que antes de chegar o carretão ao extremo da linha, já as rodas de madeira começassem a funcionar, no caso de ser preciso retirar o carretão de cima dos trilhos ; no caso contrario, era sómente necessario cavar o terreno por baixo das rodas de flange, tanto quanto permittisse o assentamento da ponta dos trilhos, de sorte que o carretão, logo que fosse empurrado para a frente, deixaria ficar suspensas as rodas de madeira.

Com effeito, graças a tão original combinação, muitas das difficuldades encontradas nessa penosa travessia, desde o Bendegó até o Jacuricy, foram vencidas com alguma segurança e mais ou menos promptidão.

Em alguns casos, porém, foi ainda preciso pôr em pratica a arte do marinheiro, para tirar auxilio seguro e proveitoso do emprego das *estralheiras, talhas dobradas e singelas, patescas, estrópos* e de todas essas engenhosas disposições de cabos e roldanas, de que o homem do mar, mais do que nenhum outro, sabe se servir quando tem necessidade de mover pesos consideraveis, garantindo a segurança da manobra, ao mesmo tempo que consegue tirar grandes resultados com a utilização de esforços relativamente pequenos.

O carretão <sup>(1)</sup> foi construido nas officinas do *Aramarys*, no prolongamento da Estrada de Ferro da Bahia ao S. Francisco, dirigidas

(1) O carretão, que é todo de ferro batido, pesa 1.194 kilogrammas, assim distribuidos:

Estrado .....	600	kilogrammas.
4 mancaes.....	84	—
2 eixos.....	100	—
4 rodas de ferro.....	220	—
4 » de madeira.....	140	—
6 olhaes de ferro.....	30	—
Accessorios.....	20	—
	<u>1.194</u>	—

pelo engenheiro Caetano Furquim de Almeida, de accôrdo com os planos e indicações por mim apresentados, sendo experimentado com a carga de 9.000 kilogrammas.

A transposição da *serra do Acará*, obrigada a subida de rampas de 18 a 20 0/0, e a descida por desfiladeiros perigosos, flanqueados por grotas profundas e tortuosas, exigiram cuidados extraordinarios.

Si ás vezes encontrou-se facilidade em passar os apparatus nas arvores, conservadas de proposito no caminho que se abriu, outras vezes foi preciso atracar á distancia arvores umas ás outras para garantir o ponto de apoio das *estralheiras e cabos de regeira*, afim de arriar-se o carretão com segurança e guial-o na direcção conveniente a seguir, para não precipitar-se pelas encostas escarpadas do caminho.

COMISSÃO ENCARREGADA DO TRANSPORTE DO METEORITO DE BENDEGÓ PARA O MUSEU NACIONAL

Alagoinhas, 30 de Setembro de 1887.

Illm. Sr.— Havendo necessidade de construir-se um carretão apropriado para a condução do meteorito denominado — Bendegó —, do logar onde actualmente se acha até a linha deste prolongamento, venho solicitar de V. S. se digne de ordenar para que nas officinas do Aramarys seja construido o mesmo carretão, segundo as indicações que tive a honra do sujeitar á approvação de V. S., a quem por muitos titulos me desvanço de render a mais completa admiração.

Tornando-se ainda preciso mais alguma ferramenta e diversos sobresalentes, além dos que já me foram fornecidos pelos almorarifados deste prolongamento, peço igualmente a V. S. que me sejam elles proporcionados e remettidos para a estação de Queimadas.

E, convencido, como estou, de que para o resultado satisfactorio, que conto terá á commissão a meu cargo, muito já tem concorrido e ainda concorrerá a administração do prolongamento da Estrada de Ferro da Bahia ao S. Francisco, tenho a satisfação de anticipar a V. S. os agradecimentos da Sociedade Geographica do Rio de Janeiro, que aqui represento, e os protestos do meu reconhecimento.

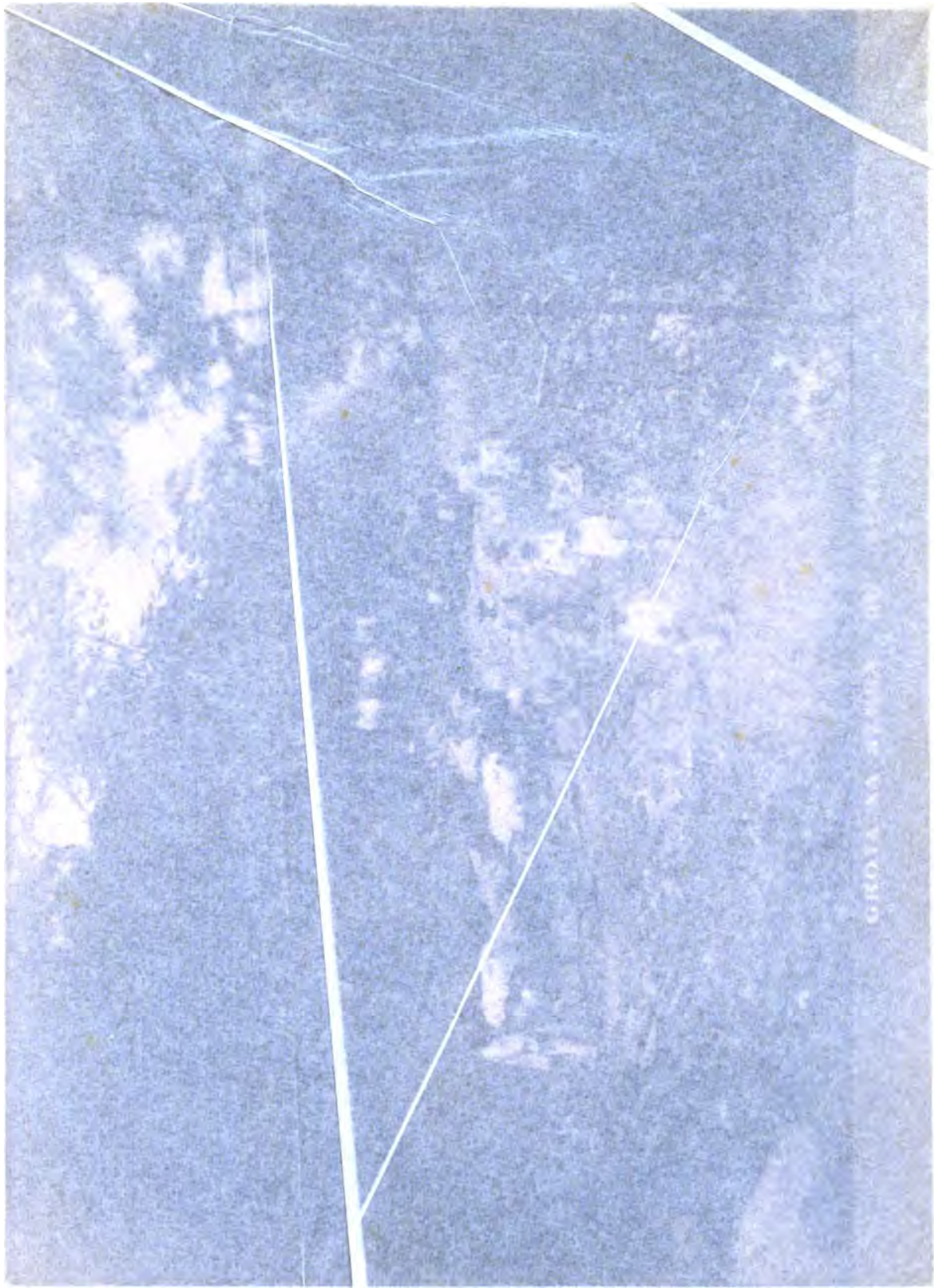
Deus Guarde a V. S. — Illm. Sr. Dr. Luiz da Rocha Dias, Director e Engenheiro Chefe do Prolongamento da Estrada de Ferro da Bahia ao S. Francisco.— *José Carlos de Carvalho*.

N. 86.— Prolongamento da Estrada de Ferro da Bahia.— Directoria.— Alagoinhas, 13 de Outubro de 1887.

Illm. Sr. Em resposta ao officio de V. S. de 30 do mez proximo findo, tenho a satisfação de comunicar-lhe que foram dadas as providencias necessarias, não só para ser construido nas officinas desta estrada um carretão apropriado para a condução do meteorito do Bendegó, de accôrdo com o desenho e indicações por V. S. apresentados, como tambem para serem remettidos para a estação de Queimadas os diversos objectos por V. S. pedidos.

Agradecendo a V. S. as benevolas expressões do seu officio, devo assegurar que me encontrará sempre disposto a auxiliá-lo quanto possa na sua commissão, e assim pôde V. S. contar que as suas requisições serão sempre bem recebidas e logo satisfeitas.

Deus Guarde a V. S.— Illm. Sr. Commendador José Carlos de Carvalho, Dignissimo Chefe da Commissão do Bendegó.— O Director engenheiro em chefe, *Luiz da Rocha Dias*.

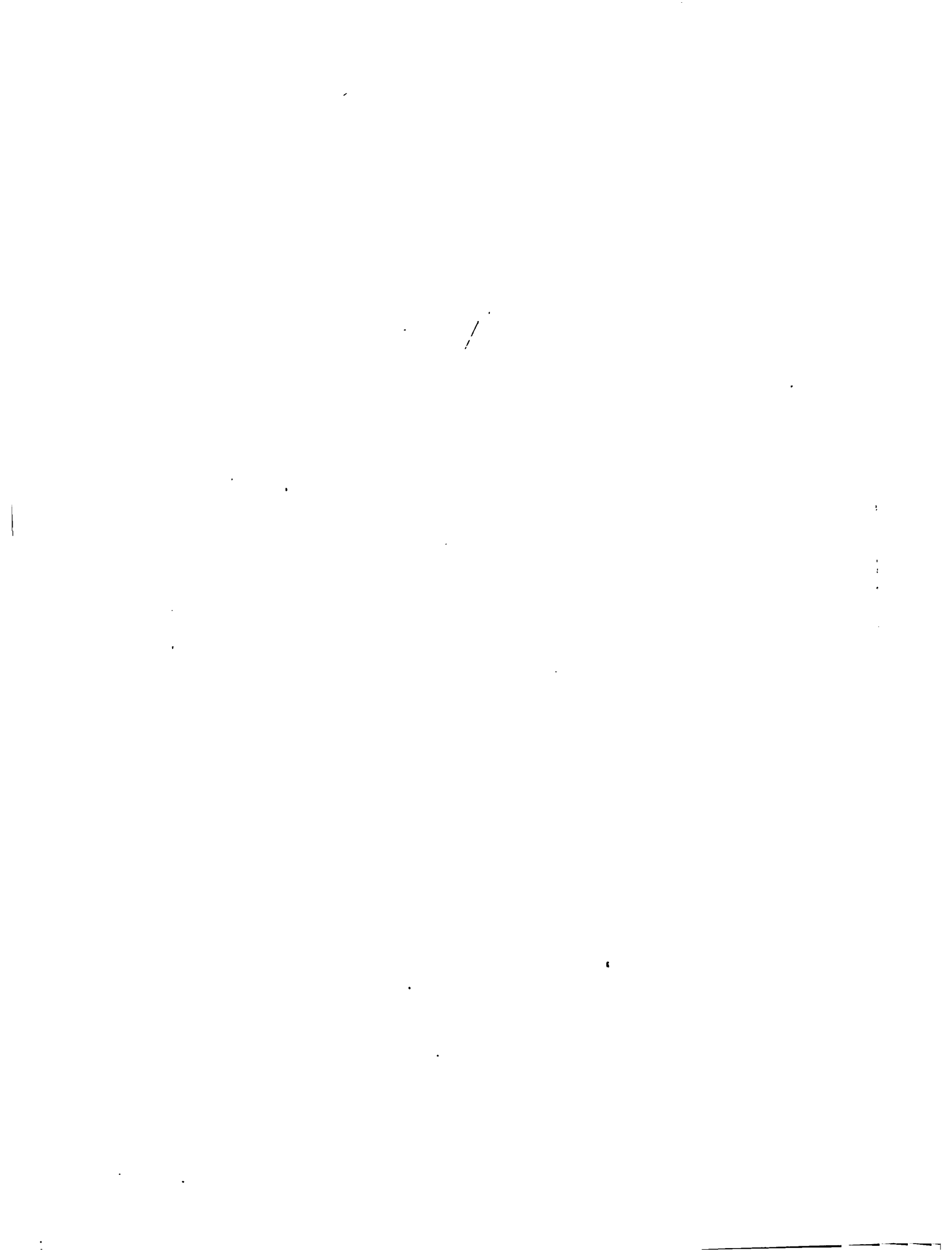






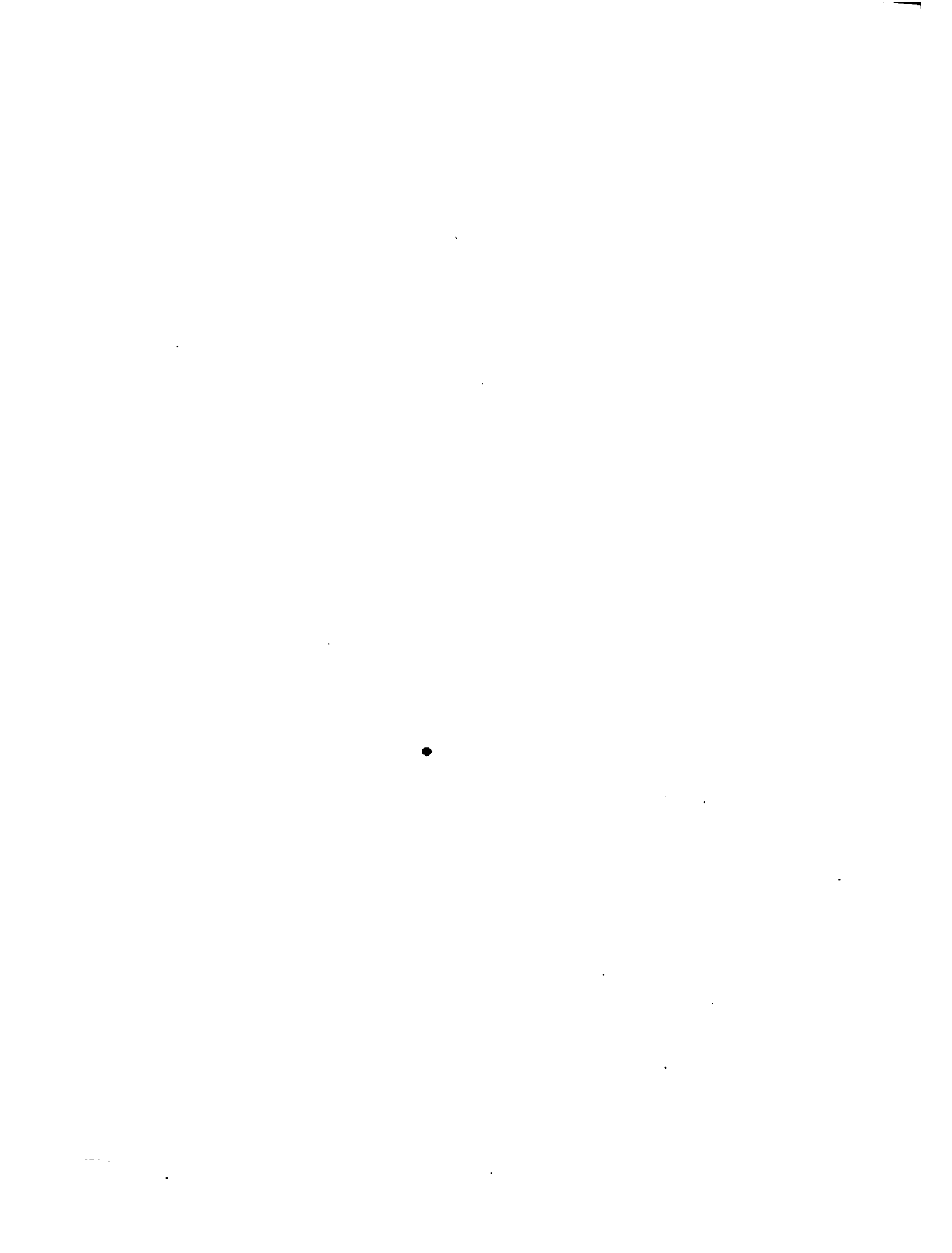


GROTA NA SERRA DO ACARÚ.



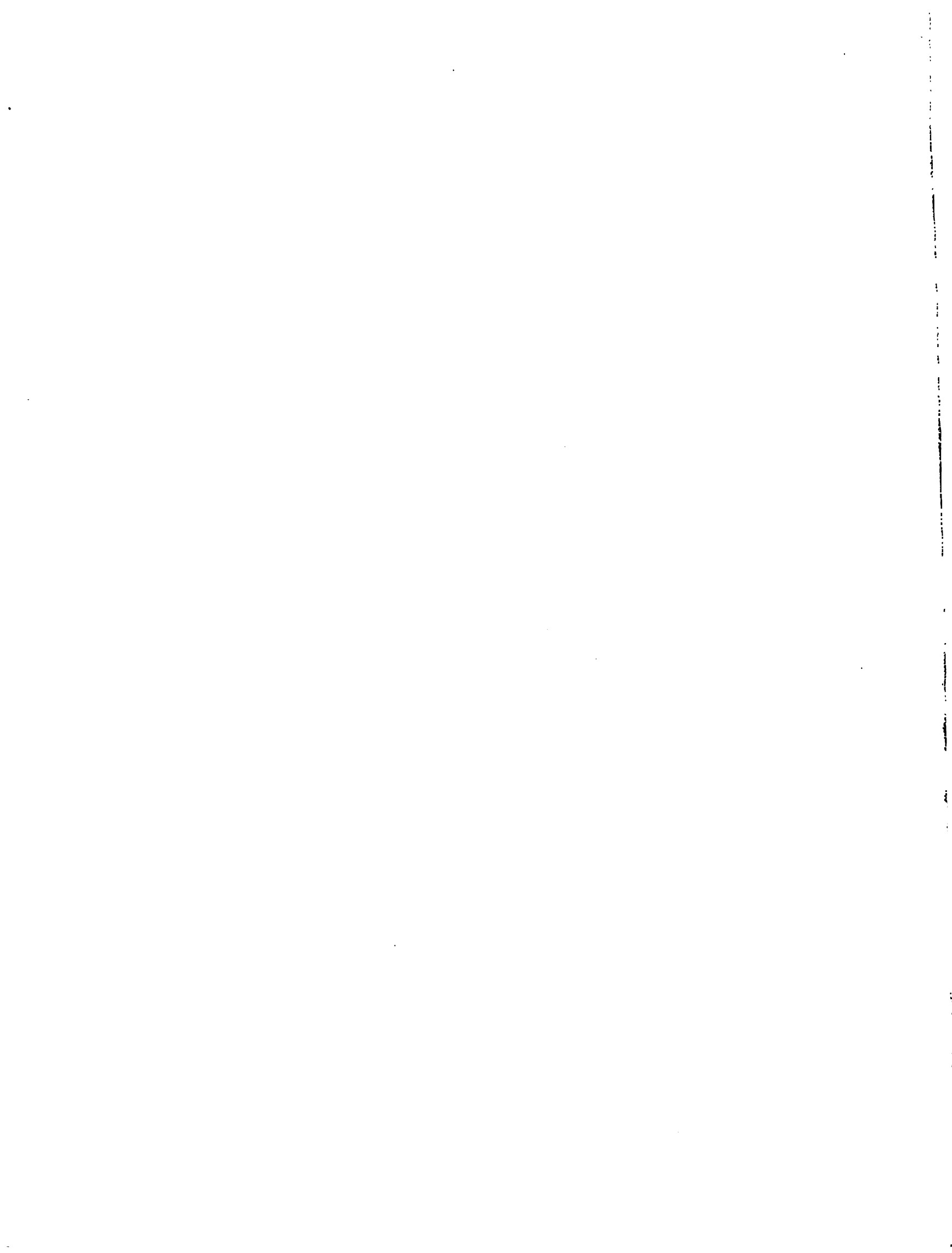


PARADISEM NO ALTO DA SERRA DO ACARU, ZONA NOROCCIDENTAL DO PAR





PASSAGEM NO ALTO DA SERRA DO ACARÚ 753<sup>m</sup> SOBRE O MAR .



Ainda assim, uma vez quasi ao chegar-se ao sobpé da *serra do Acarú*, uma arvore cedeu ao peso do meteorito, osapparelhos arre-bentaram-se e o carretão precipitou-se por uma rampa de 30 % (kilometro 22, estaca 26), indo, felizmente, parar a meia ladeira, por ter o meteorito corrido para a frente do carretão e o obrigado a dar um verdadeiro salto mortal indo cahir alguns metros adiante.

Si não fosse esta circumstancia, talvez ainda hoje estivessemos tratando de guindar o meteorito para tiral-o das profundezas escuras de uma grota medonha.

Felizmente só depois de transposta a *Serra do Acarú* é que as *chuvas de trovoadas* começaram a cahir fortes e constantes. A marcha tornou-se mais pesada, morosa e amofinante, devido ás condições do terreno, que, em alguns logares alagado, difficultava o assentamento da linha, e em outros, escorregadiço e frouxo, tornava perigosa a manobra da mudança dos trilhos e custoso o travamento do carretão.

Neste periodo aborrecido da campanha, o meteorito mais de uma vez, si de todo não sahia de cima do carretão, escorregava ora para a frente, ora para trás, por estarem encharcados das aguas das chuvas os calços de madeira que o cunhavam sobre o estrada.

Por quatro vezes a marcha foi interrompida para fazer-se a substituição dos eixos do carretão, que se partiram.

Na travessia do *Riacho das Tocas*, o cóрте aberto nas margens que se levantavam em fórma de caixão, embebido de grande porção de agua de uma chuva torrencial, que cahiu inesperadamente, deu causa a que a linha de trilhos abatesse e o carretão, descarrilhando em logar tão critico, virasse, atirando o meteorito dentro do riacho.

Trabalhou-se durante todo o resto do dia e durante a noite á luz de fogueiras, e ao amanhecer do dia seguinte proseguia a marcha, como si nada tivesse occorrido na vespera.

A passagem do rio *Monteiro*, e do grande rio *Jacuricy*, da lagôa do *Mary*, sobre os lageados do *Caldeirãozinho* foram campanhas serias, em que empenhou-se muita dedicação e decidida vontade de concluir satisfactoriamente a incumbencia que me foi confiada.

Na construcção de estivados nas lagôas; na armação de passagens provisórias sobre riachos desde seis metros de largura até sobre o rio *Jacuricy* de 50 metros de vão; no levantamento de aterros sobre baixadas alagadas, e no cóрте de caminhos por encostas de morros pedregosos, pôde a commissão orgulhar-se de ter conseguido registrar um dos serviços mais notaveis na historia dos transportes effectuados no Brazil.

**Quadro explicativo das interrupções havidas durante o transporte  
do meteorito**

LOGARES	POSIÇÃO		MOTIVO DA INTERUPÇÃO	DEMORA DA MARCHA	OBSERVAÇÕES
	Estaca	Kilometro			
Riacho das Tocas.	13	17	Queda do meteorito de cima do carretão.....	22 horas ..	Chuva torrencial de trovoadas.
Serra do Acarú....	27	22	Idem.....	36 >	Os aparelhos que seguravam o carretão arrebentaram-se.
Volta da Pedra....	34	24	Idem.....	10 >	Chuvas fortes.
Encruzilhada.....	47	25	Idem.....	20 >	Idem.
Lagôa do Coité...	19	29	Eixo do carretão partido.....	27 dias.....	Os trabalhos foram tambem suspensos por falta de recursos.
Genipapo.....	13	60	Queda do meteorito de cima do carretão.....	12 horas...	Chuvas fortes de trovoadas.
Lagôa Nova.....	4	65	Eixo do carretão partido.....	5 dias.	
Idem.....	24	65	Idem.....	3 >	
Lagôa da Giboia...	6	88	Queda do meteorito de cima do carretão.....	20 horas ..	Chuvas fortes.
Lagôa dos Bois....	9	99	Idem.....	18 >	
Tanques.....	12	103	Eixo do carretão partido.....	6 >	



Quadro das altitudes e distancia de diversos pontos do trajecto do meteorito, referidas á estação do Jacuricy no prolongamento da estrada de ferro da Bahia ao S. Francisco e ao porto da Bahia.

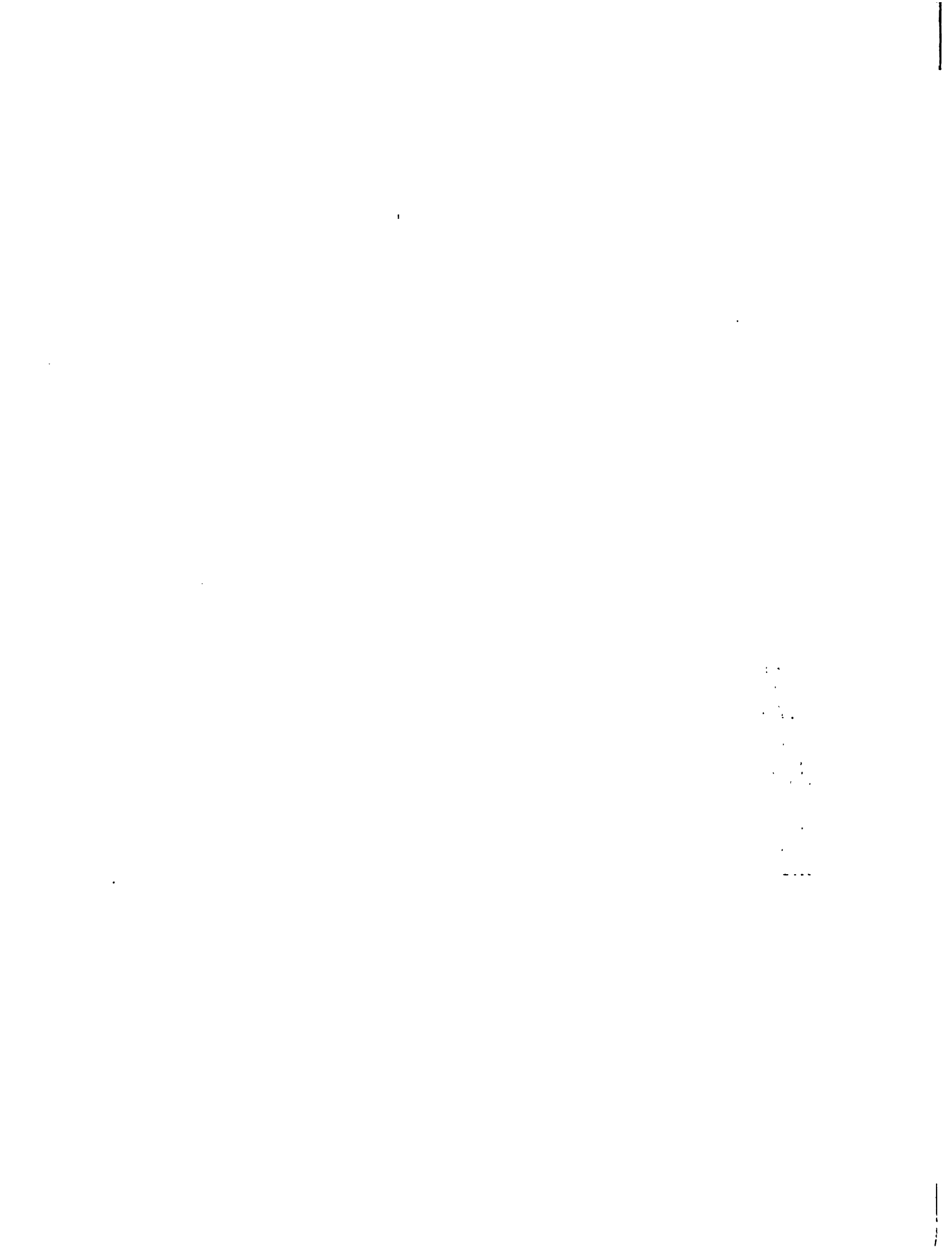
DESIGNAÇÃO	DISTANCIAS EM KILOMETROS		ALTITUDE EM METROS
	Ao porto da Bahia	À estação do Jacuricy	
Logar donde foi retirado o meteorito em 1784.....	k 481.343.10	k 113.603.80	m 443.051
Riacho Bendegó, no logar onde foi encontrado o meteorito pela commissão em 1887.....	k 481.162.80	k 113.422.80	m 430.683
Garganta do Acard.....	k 461.762.80	k 94.022.80	m 696.274
Riacho do Caldeirãozinho na serra do Acard.....	k 461.222.80	k 93.482.80	m 627.892
Olho d'Agua Secco na fralda oriental da serra de Monte Santo.....	k 440.162.80	k 72.422.80	m 469.006
Rio Jacuricy, no logar da passagem.....	k 374.522.80	k 6.782.80	m 238.860
Estação do Jacuricy no prolongamento da estrada de ferro da Bahia ao S. Francisco, logar onde foi embarcado o meteorito.....	k 367.740	0	m 322.301
Estação de Alagoinhas onde foi feita a baldeação do meteorito para a estrada de ferro Bahia ao S. Francisco.....	k 122.424	k 215.316	m 137.500

Coordenadas geographicas de alguns logares do trajecto do meteorito de Bendegó

LOCALIDADES	Latitude Sul	Longitude a Este do Rio de Janeiro	Varição da agulha
<b>BENDEGÓ</b>			
Logar onde foi encontrado o meteorito em 1784.....	10°-7'-23'',7	4°-0'-1'',2	11°-30' NO
<b>MONTE SANTO</b>			
Villa do Sertão da Bahia, situada na fralda oriental da Serra de Monte Santo.....	10°-13'-50'',8	3°-55'-30''	11°-45' NO
<b>ALAGOINHAS (*)</b>			
Cidade da Bahia onde começa o prolongamento da E. F. da Bahia ao S. Francisco.....	12°-7'-43''	4°-49'-50'',85	11°-57' NO
<b>PORTO DA BAHIA (**)</b>			
Pharol de Santo Antonio.....	13°-0'-37'',38	4°-33'-15'',80	9°-15' NO

(\*) Nesta cidade o meteorito foi baldeado do prolongamento da estrada de ferro da Bahia para a estrada de ferro da companhia inglesa.

(\*\*) O meteorito foi embarcado no vapor nacional *Ariúdo*, que o trouxe para o Rio de Janeiro.





PASSAGEM DO METEORITO NA LAGÔA DA GIBOIA.

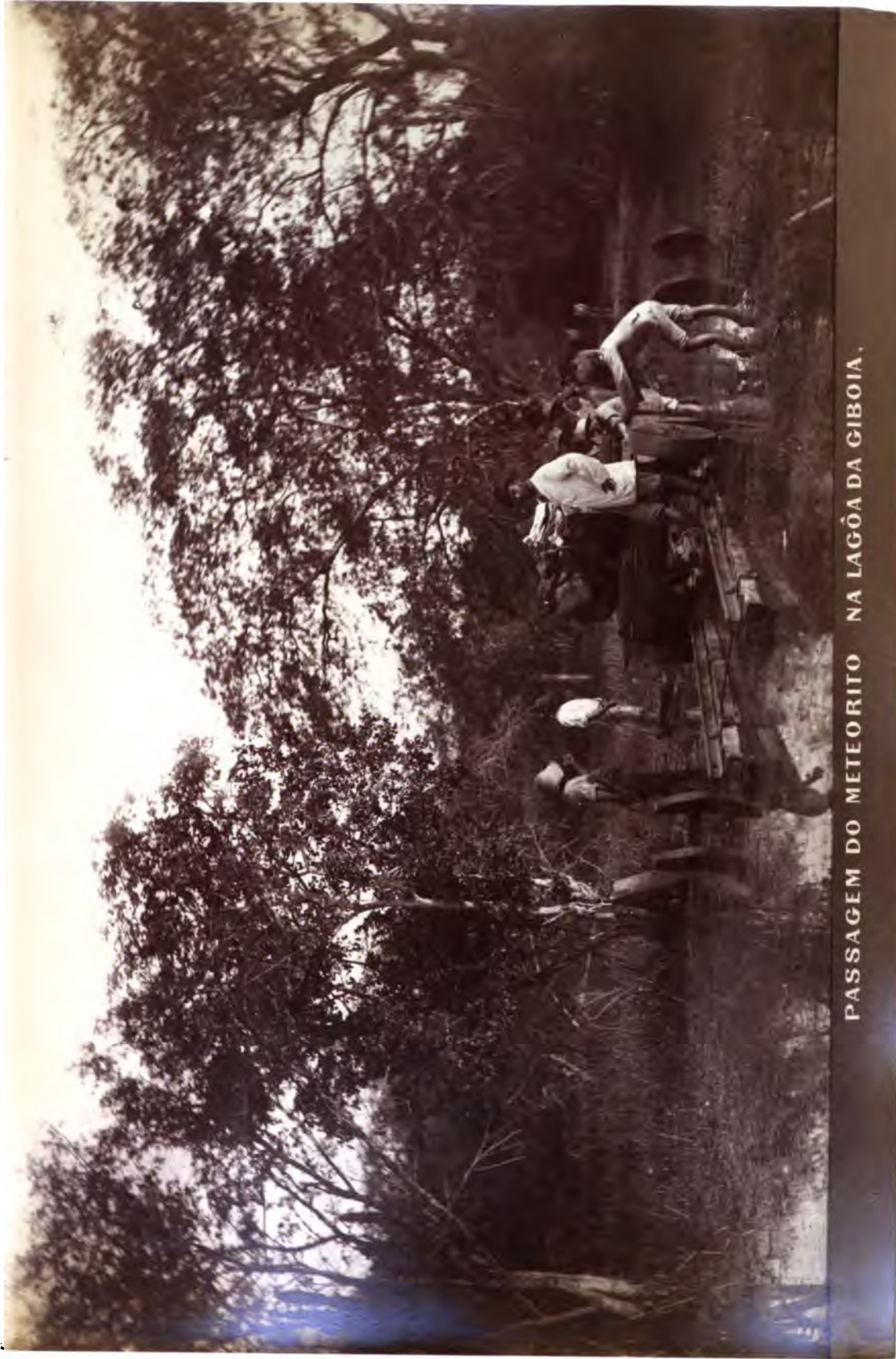
MEZ	DIAS	TEMPO	VENTO	MARCHA DIARIA (metros)	TRACÇÃO EMPREGADA	OBSERVAÇÕES
Abril.....	1	Bom	NE	.....	.....	Festas da Semana Santa. Collocou-se o novo eixo no carretão. Partiu-se o eixo do carretão quando se effectuava a passa- gem pela Lagôa Nova. Esteve suspensa a marcha durante estes dias. Collocou-se novo eixo no car- retão. 24 Bois pu- chando di- rectamente no cabeça- lho do car- retão. Trilhos e bois
	2	>	>	.....	.....	
	3	>	Calma	.....	.....	
	4	>	>	320	.....	
	5	>	NE	800	.....	
	6	>	Calma	650	.....	
	7	Encoberto	SE	.....	.....	
	8	Bom	Calma	.....	.....	
	9	>	NE	.....	.....	
	10	>	N	.....	.....	
	11	>	>	.....	.....	
	12	>	Calma	800	.....	
	13	>	>	1.100	.....	
	14	>	>	1.200	.....	
	15	>	N	1.500	.....	
	16	>	>	2.110	.....	
	17	>	Calma	1.380	.....	
	18	>	N	1.930	.....	
	19	Encoberto	ESE	1.200	.....	
	20	Bom	N	1.000	.....	
	21	>	>	1.980	.....	
	22	>	>	900	.....	
	23	>	>	1.050	.....	
	24	>	>	1.200	.....	
	25	Chuvoso	S	840	.....	
	26	>	>	850	.....	
	27	>	>	900	.....	
	28	>	>	630	.....	
	29	>	>	990	.....	
	30	>	>	1.090	.....	
Maio.....	1	Encoberto	SSE	1.400	.....	Queda do meteorito quando se descia a rampa do Genipapo. 24 Bois pu- chando di- rectamente no cabeça- lho do carretão. Trilhos e bois
	2	>	>	980	.....	
	3	Bom	N	560	.....	
	4	>	NE	1.800	.....	
	5	Encoberto	S	2.200	.....	
	6	>	>	2.700	.....	
	7	Chuvoso	>	1.500	.....	
	8	Bom	Calma	1.300	.....	
	9	>	N	900	.....	
	10	>	>	3.020	.....	
	11	>	>	1.130	.....	
	12	>	>	3.500	.....	
	13	>	>	4.880	.....	
	14	Encoberto	SE	3.435,80	.....	
15	Bom	Calma	.....	.....		
16	>	>	.....	.....		
17	>	N	232.216	A vapor.		
18	>	>	.....	.....		
19	Encoberto	SE	.....	.....		
20	Bom	NE	13.100	>		
21	Chuvoso	S	.....	.....		
22	>	>	123.340	>		

## RECAPITULAÇÃO

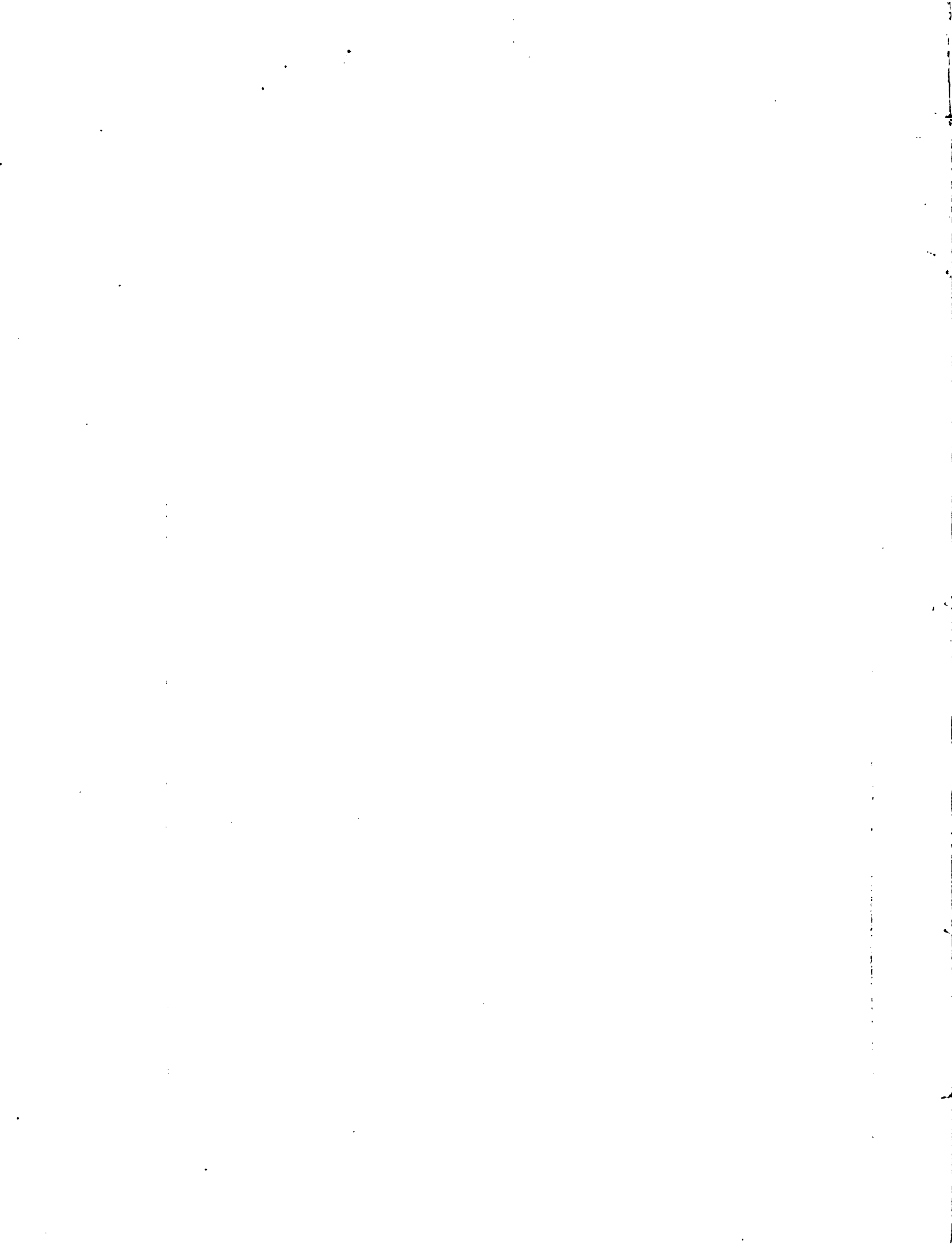
Marcha feita com o meteorito no carretão.....	126 dias
Caminho percorrido com o meteorito no carretão.....	113x,422,80
Média da marcha diaria.....	900m,1
Marcha feita com o meteorito na estrada de ferro.....	368x,656



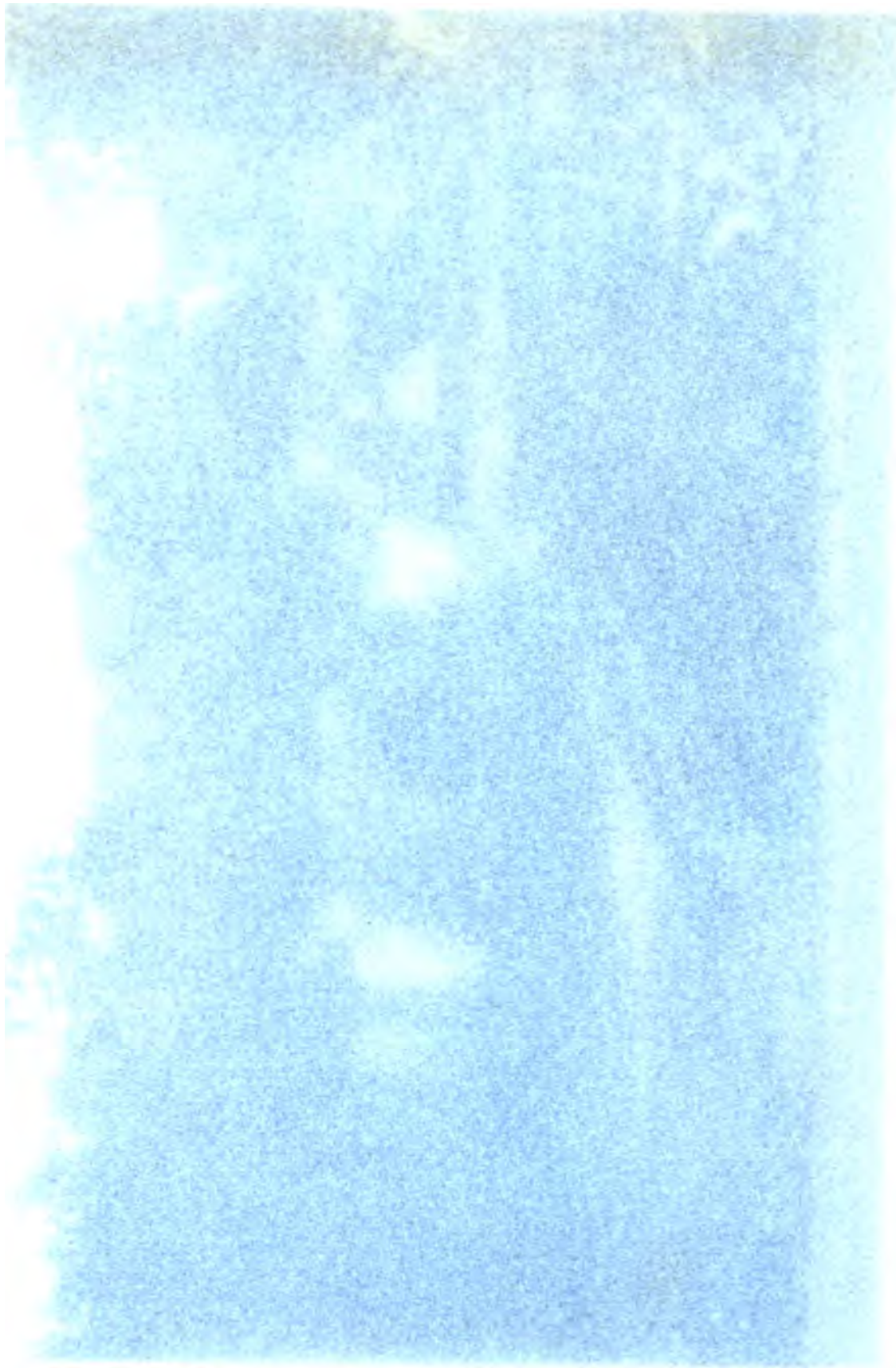




PASSAGEM DO METEORITO NA LAGÔA DA GIBOIA.







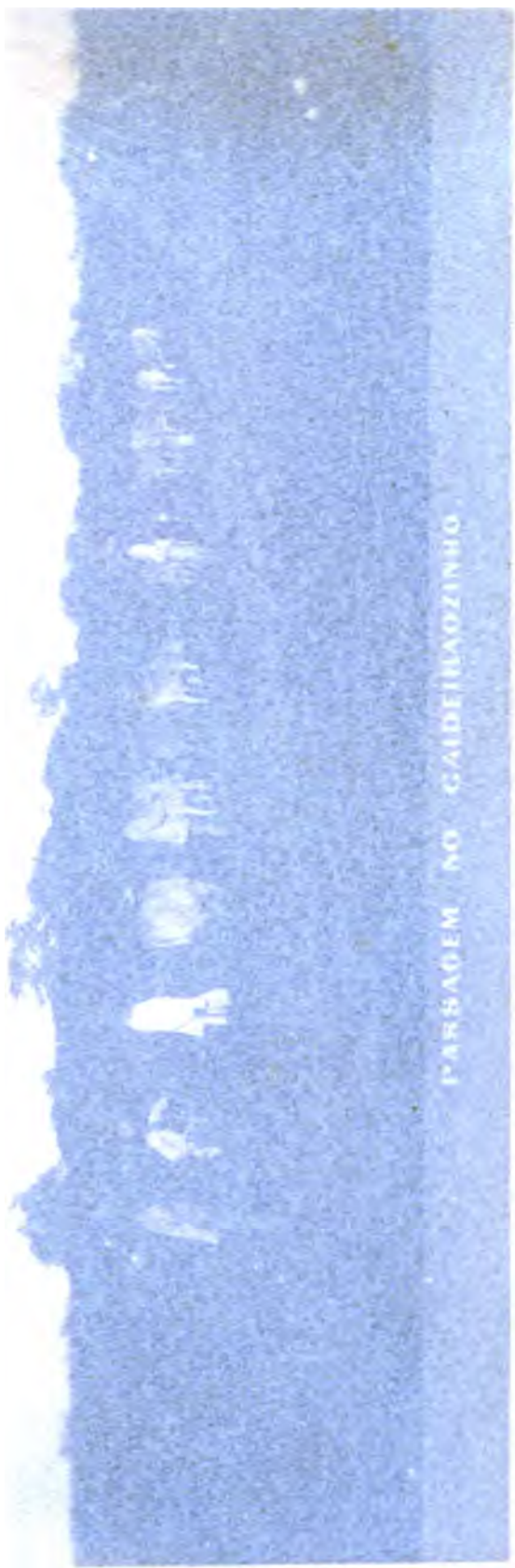




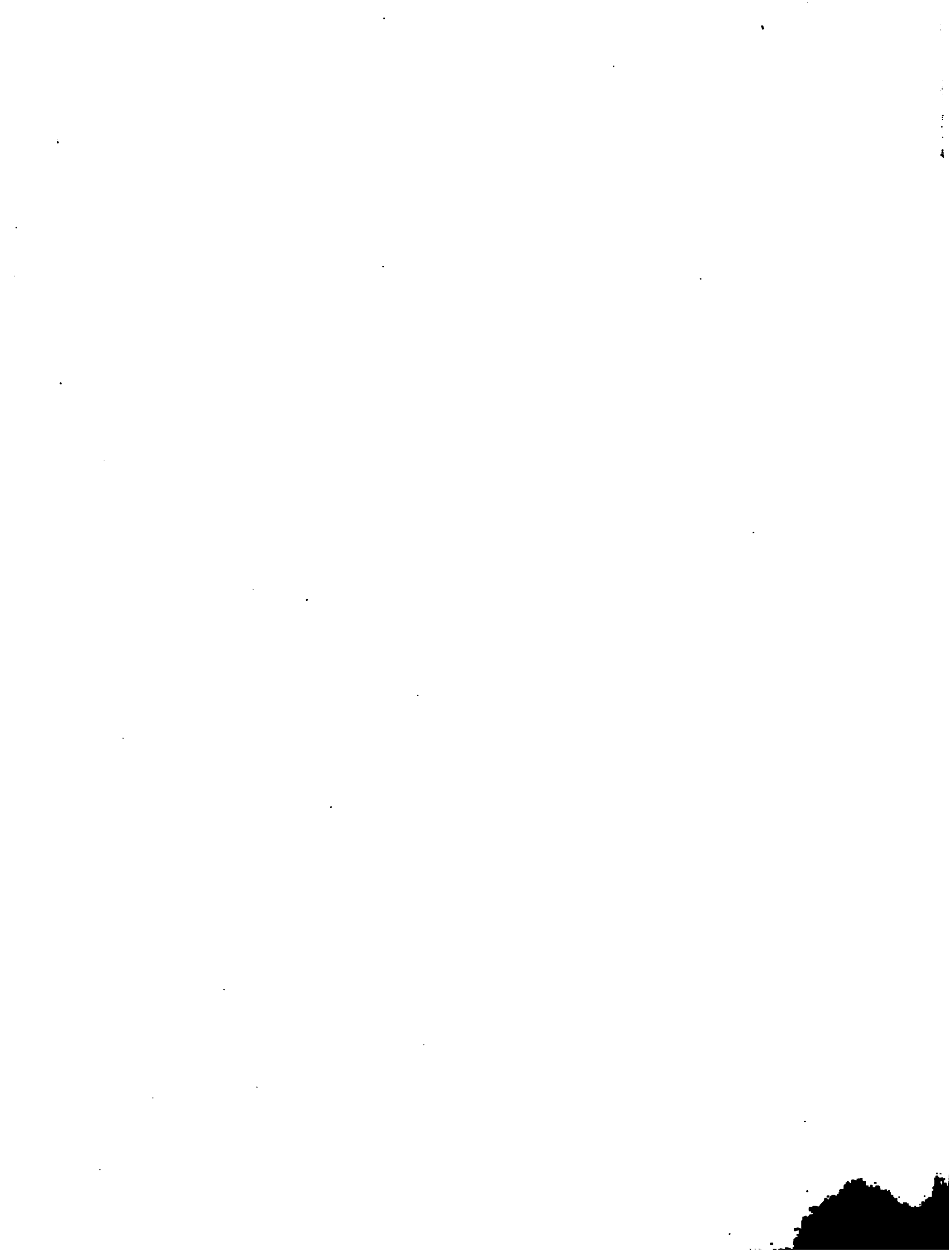
QUEDA DO METEORITO NO RIACHO DO CHICO



A

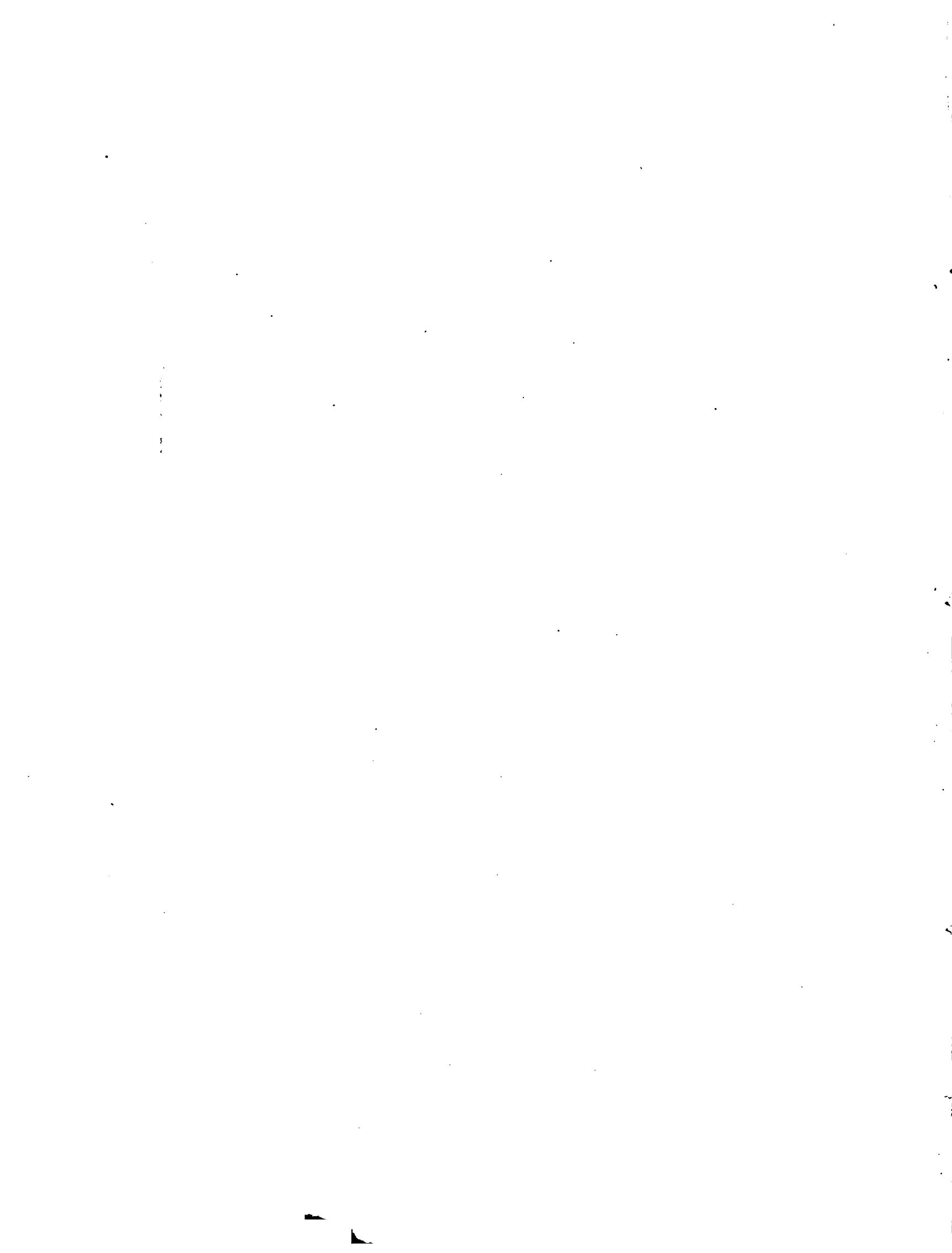


PARSADEM NO CAIDETRAOZINHO





PASSAGEM NO CALDEIRAÓZINHO .





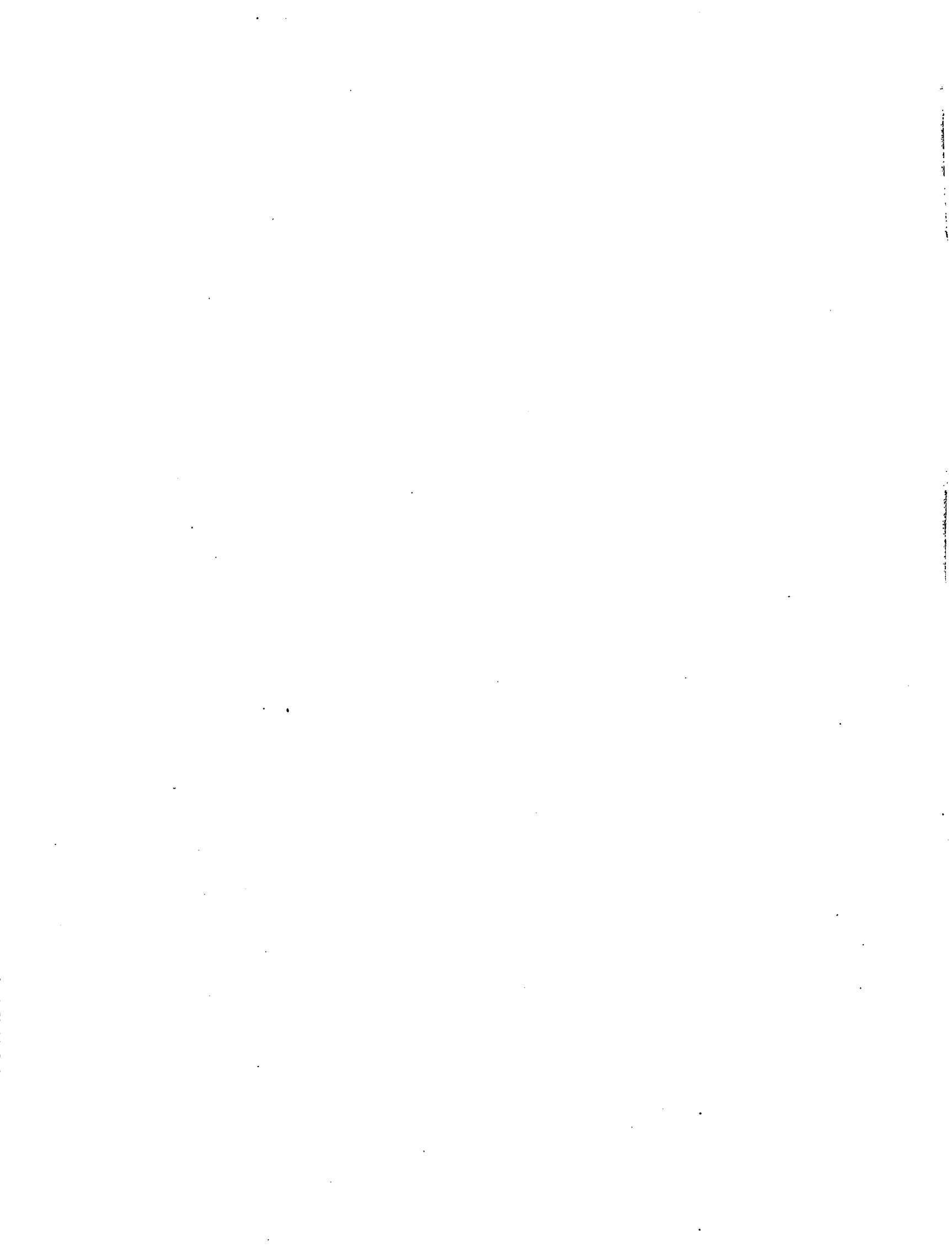


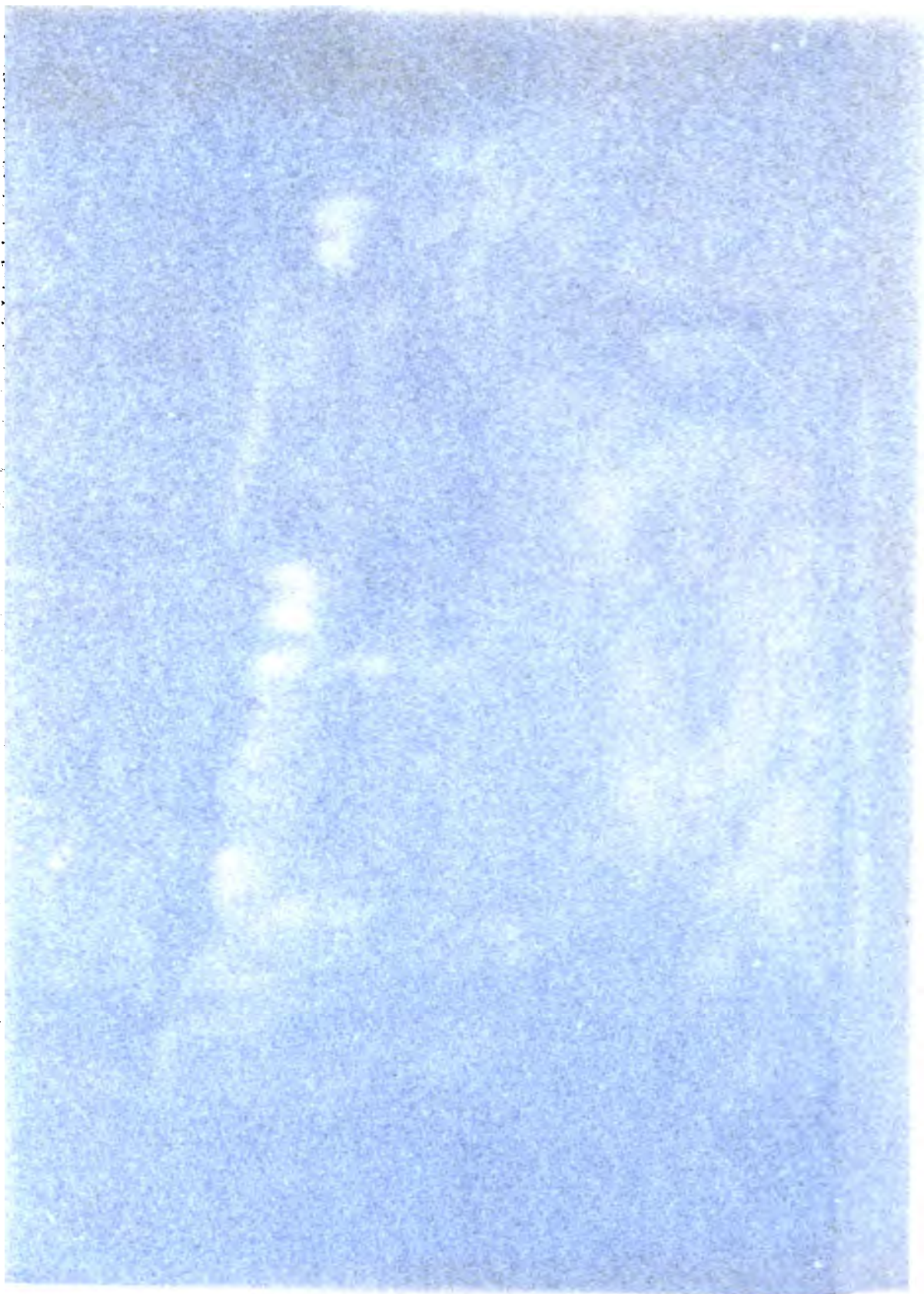
PASSAGEM DO LAGADO DO CADETEIRO





PASSAGEM DO LAGEADO DO CALDEIRÃO





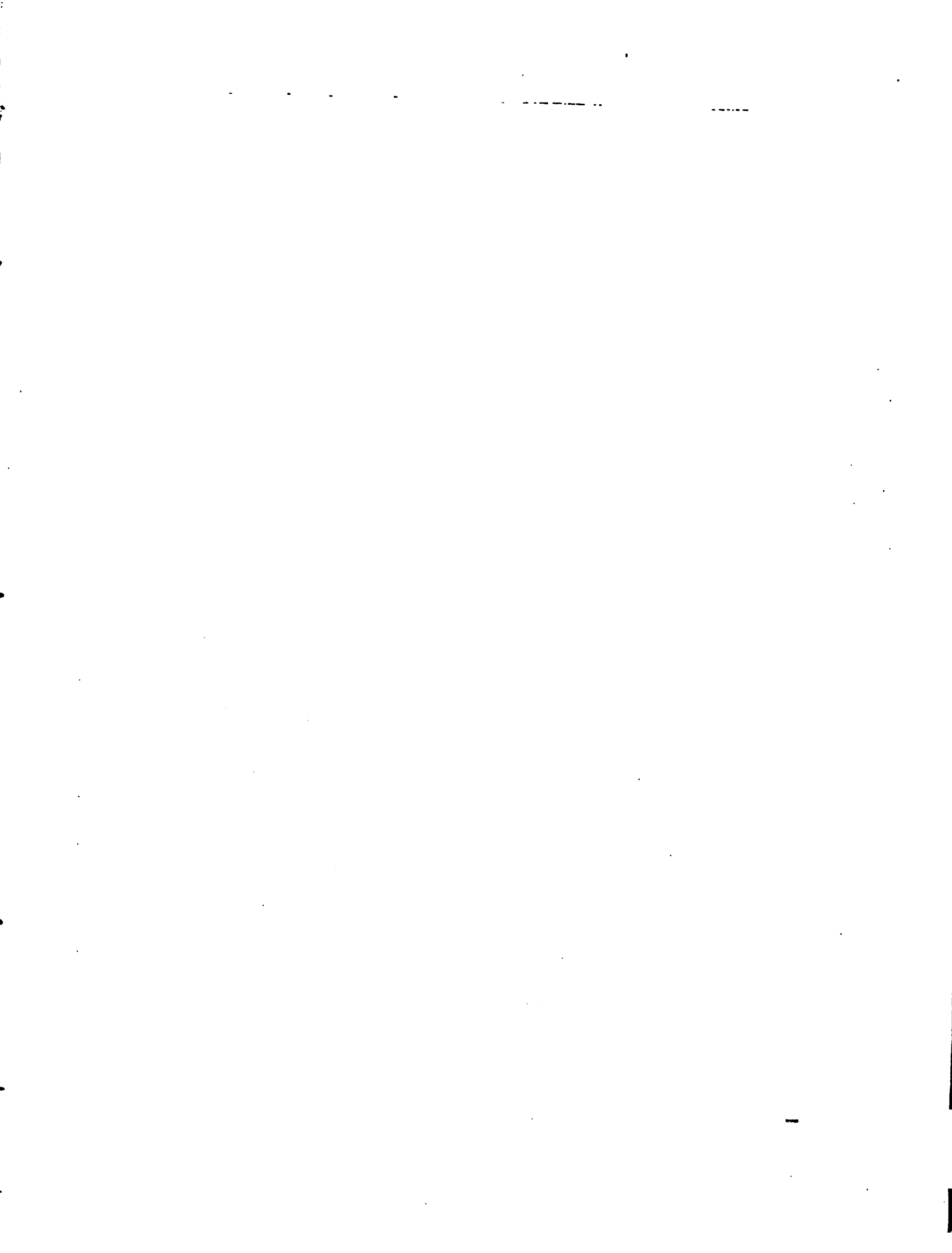




PASSAGEM NO ATTERRO DO RIO JACURICY



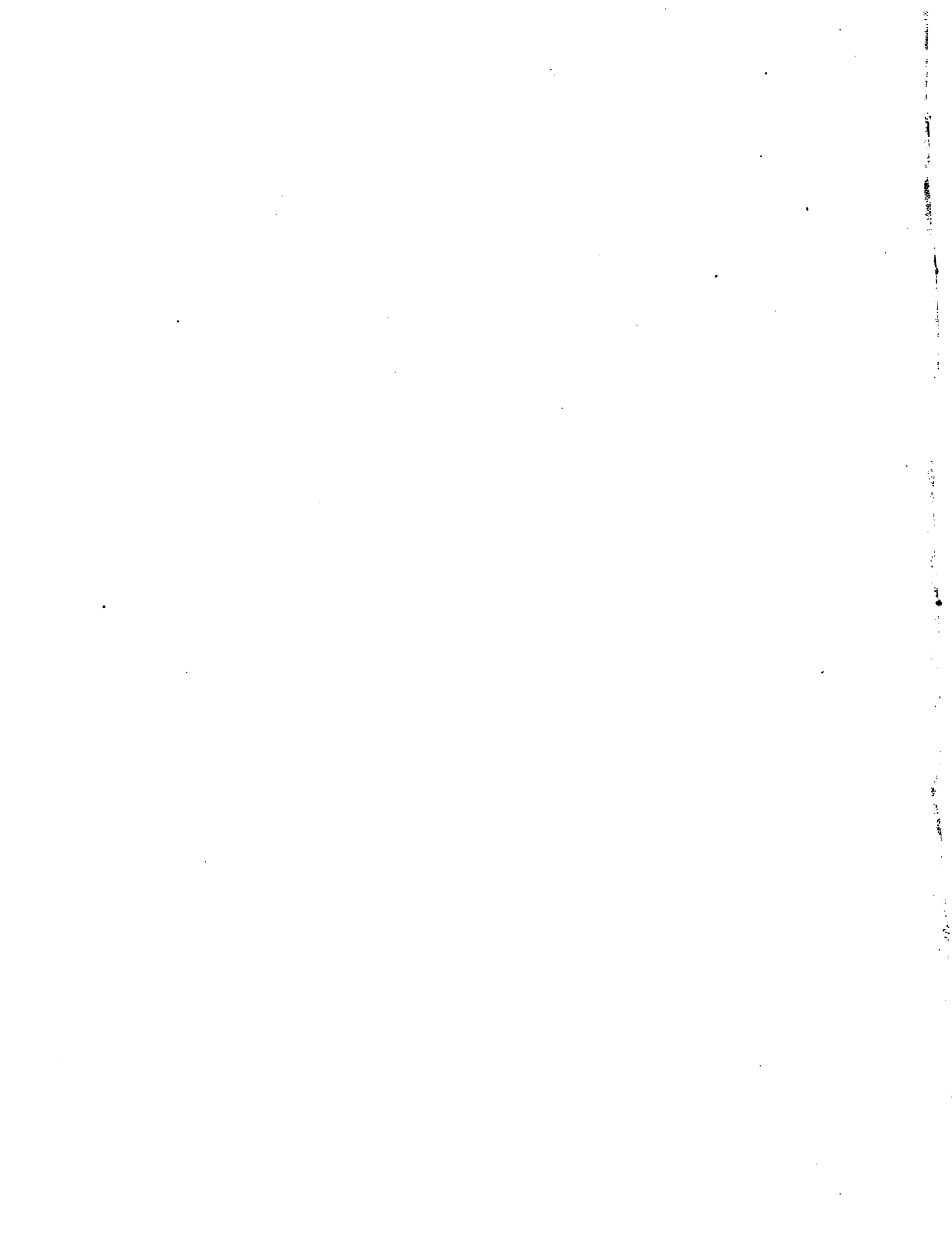


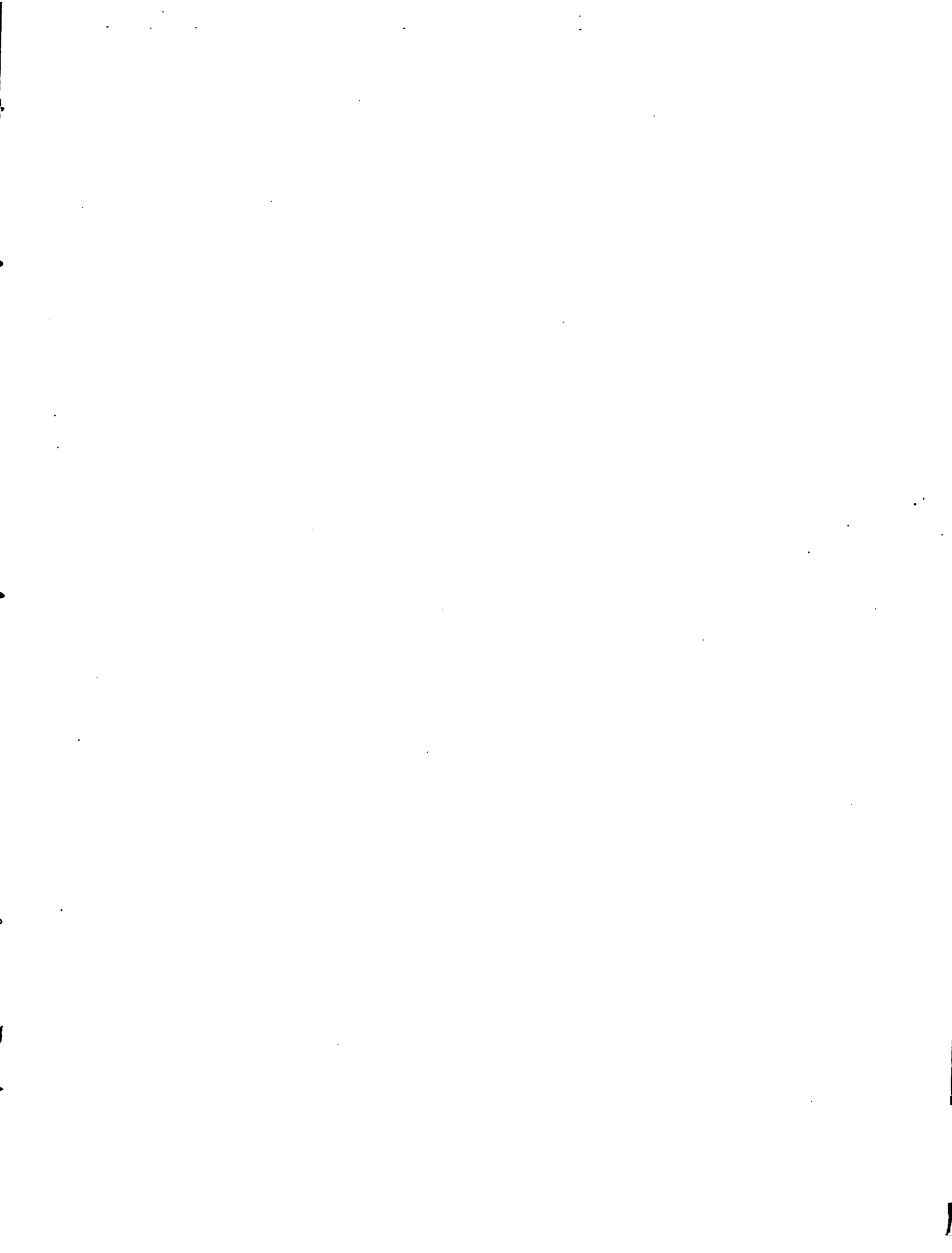






PASSAGEM DO METEORITO NO RIO JACURICY.

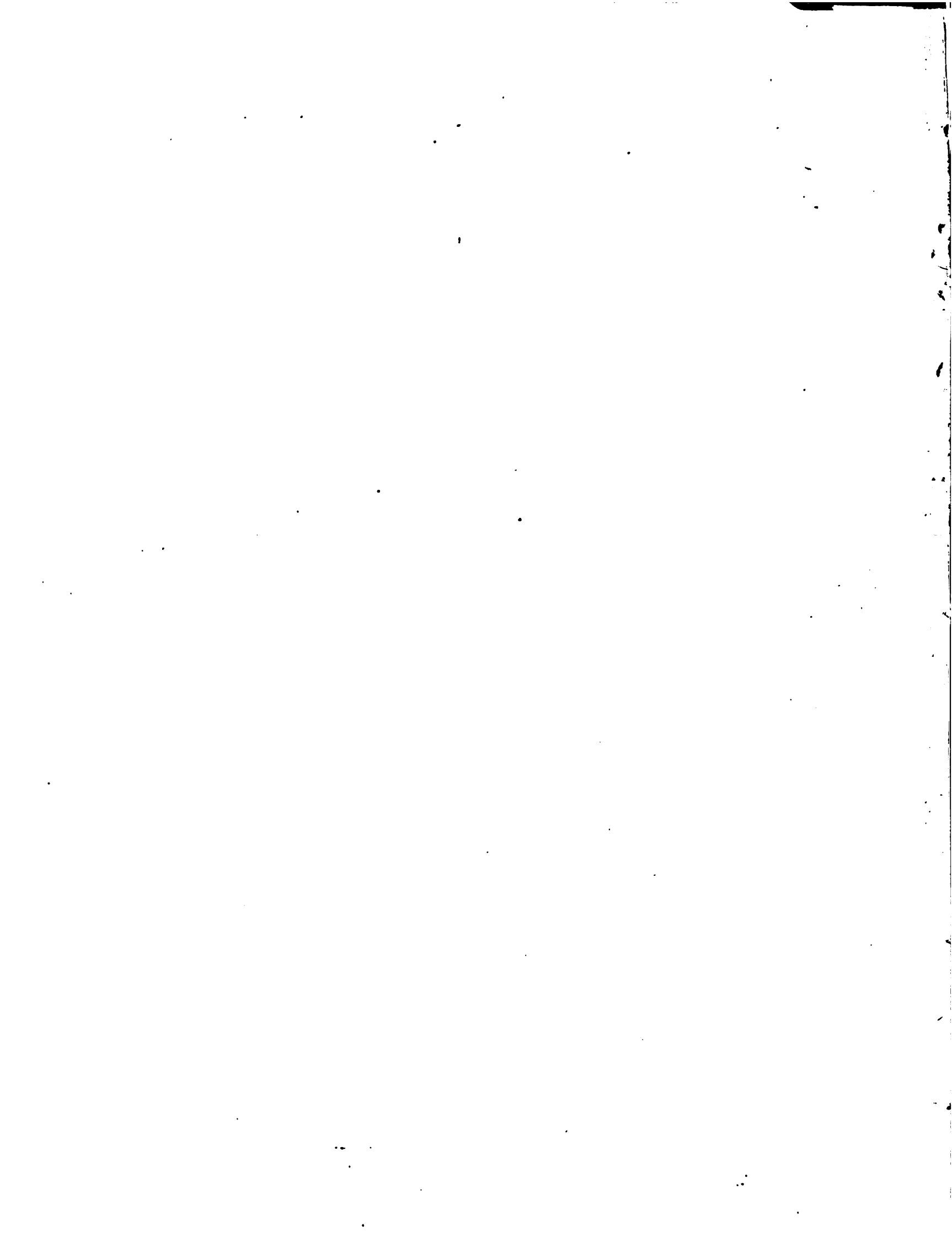




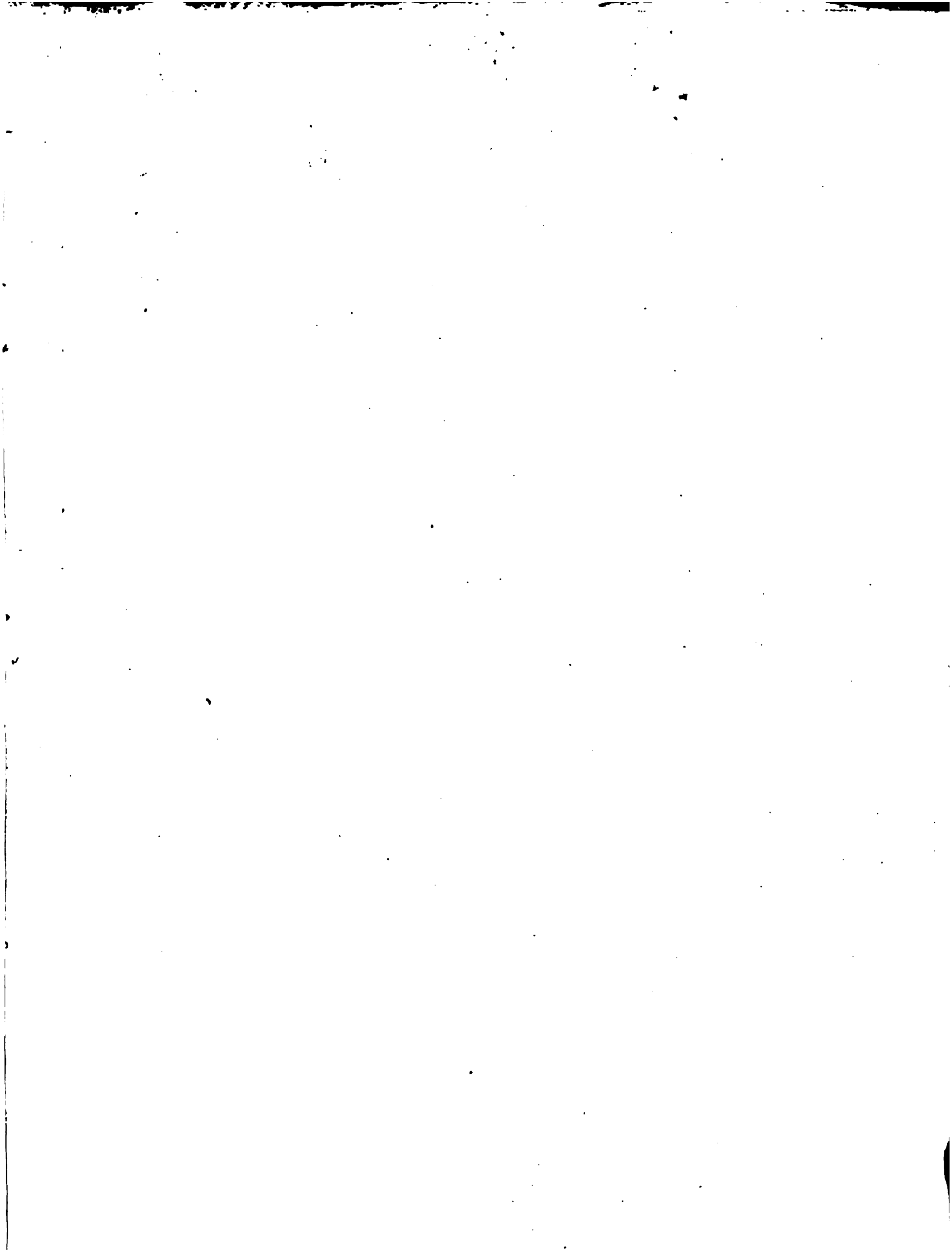


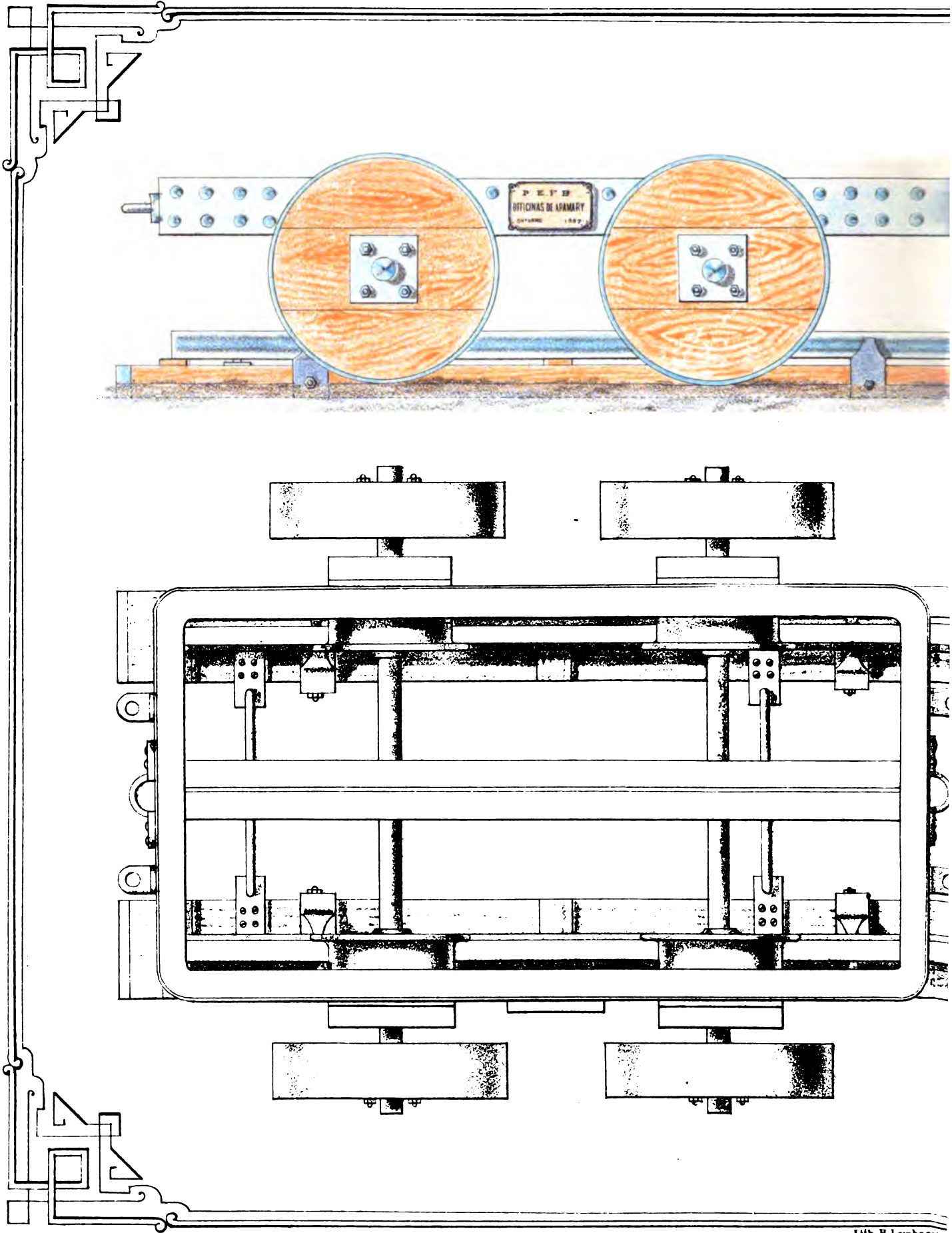


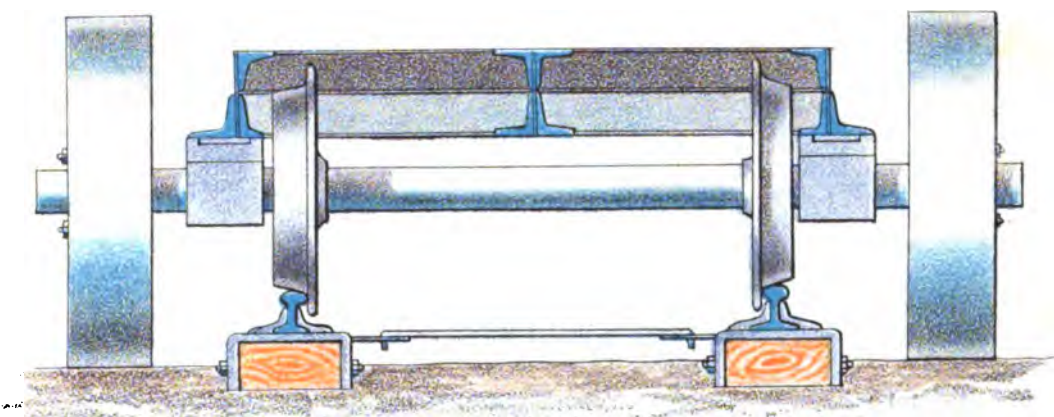
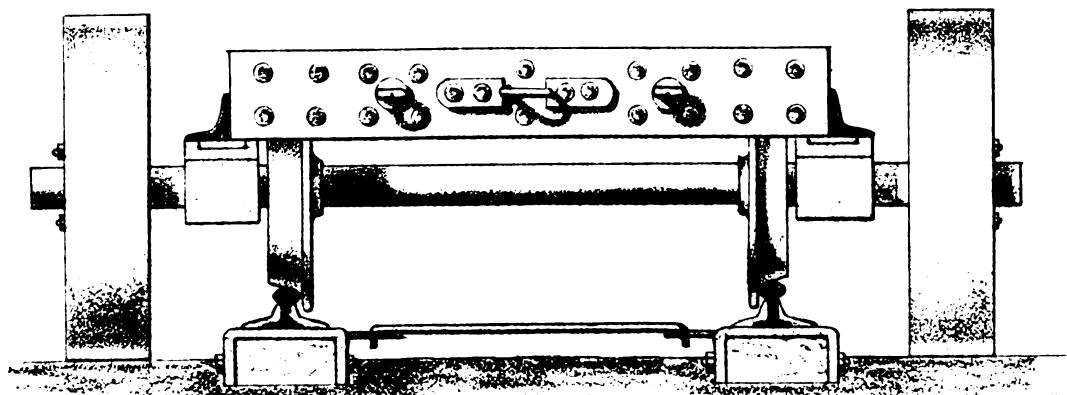
EMBARQUE DO METEORITO NA ESTRADA INGLEZA.











**CARRO QUE TRANSPORTOU O METEORITO**  
**BENDEGÓ**

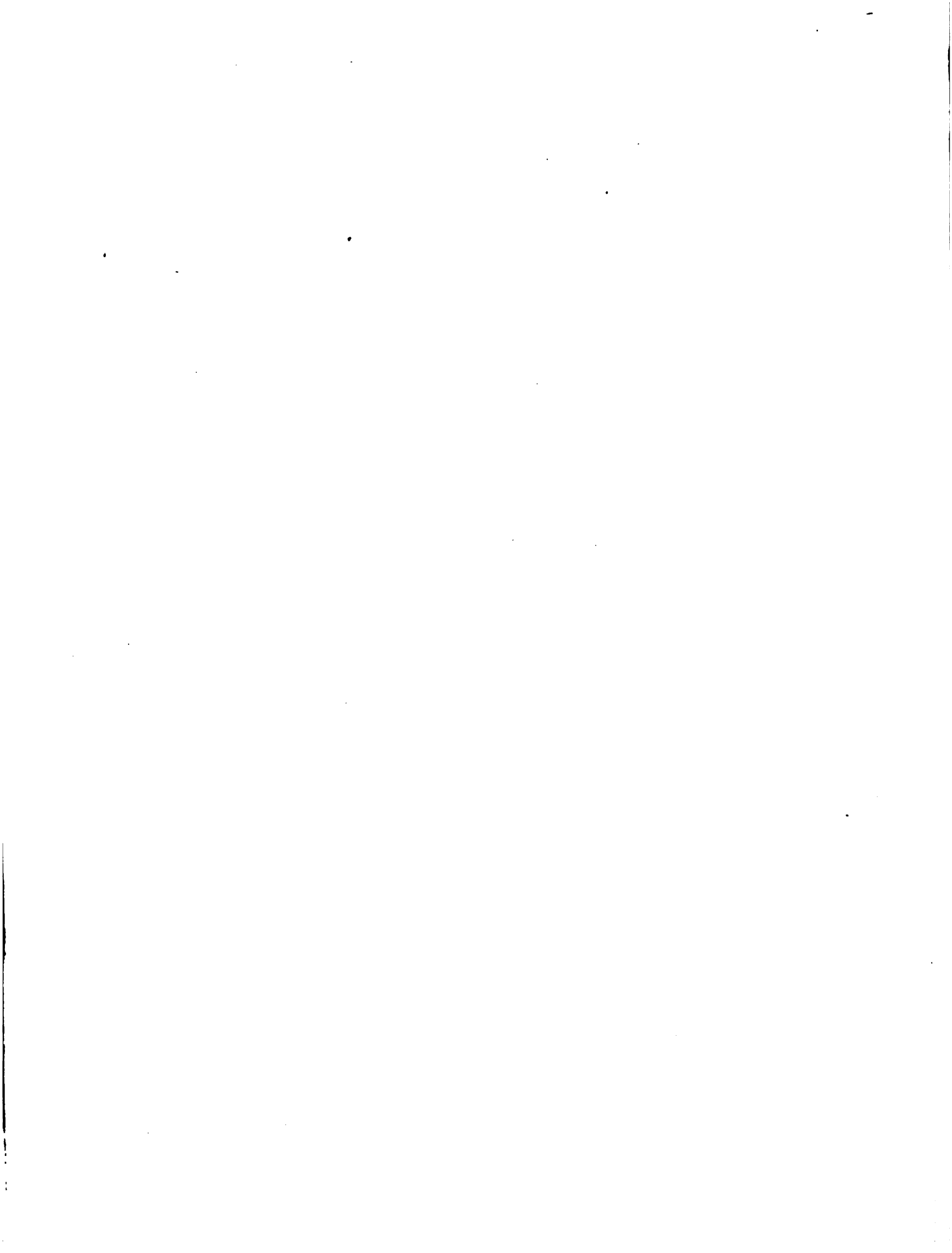
até a estrada de ferro.

*Projectado pelo chefe da comissão*

**JOSÉ CARLOS DE CARVALHO**

*Escala de 0.75 polgada - 1 Pé.*

*Desenhado por Viriato Stockler*



## NOTICIA SOBRE METEORITOS

---

Graças á liberalidade do Exm. Sr. Barão do Guahy, e aos esforços, quasi sobrehumanos, do Sr. Dr. José Carlos de Carvalho, enriqueceu-se a sciencia com um meteorito dos mais notaveis, cuja chegada a esta Côrte veiu despertar um vivo interesse no espirito do publico. Accedendo ao pedido que o Sr. Dr. J. C. de Carvalho dignou-se dirigir-nos, procuramos, nesta curta noticia, satisfazer a legitima curiosidade que a imponente massa meteorica provocou, indicando a origem provavel dos meteoritos, os phenomenos mais interessantes que precedem e acompanham a sua quêda na terra, a sua estructura e composição.

### Origem dos meteoritos

Diversas hypotheses têm sido formuladas sobre a origem provavel dos meteoritos, ligando-se ás mais salientes os nomes de Chladni, Lagrange e outros, e mais recentemente os de Daubrèe, Stanislas Meunier, Hans Reusch, Newton, etc. Essas hypotheses podem dividir-se em duas classes principaes: 1ª as que attribuem aos meteoritos uma origem terrestre, e 2ª as que lhes suppoem uma origem extra-terrestre.

Estas ultimas podem por sua vez dividir-se em tres outras:

A 1ª suppõe os meteoritos productos de erupções volcanicas, sobrevividas em outros planetas do nosso systema ;

A 2ª admitte que os meteoritos sejam provenientes da fragmentação ou ruptura de algum astro do nosso systema ;

A 3ª considera os meteoritos como de origem sideral, ou não pertencentes a nosso systema planetar.

Examinemos rapidamente essas diversas hypotheses.

### Origem terrestre

A origem terrestre só poderia explicar-se pelo facto de ter havido em tempos remotos erupções volcanicas capazes de lançar fragmentos fóra da esphera da attracção terrestre, e que em seguida percorressem orbita fechada, isto é, elliptica, em torno do sol, como um dos fócios.

Esta hypothese, apresentada por Lagrange, tem por partidarios Tschermack, Ball e outros ; sendo digno de nota que, na sessão de 18 de Junho ultimo, da *Academia das Sciencias*, o Sr. Faye, cujo nome é universalmente respeitado na sciencia, lembrou essa hypothese, mostrando que a fórma fragmentaria dos meteoritos, a identidade de sua constituição chimica e mineralogica com as massas profundas da terra, e a grande frequencia de suas quedas, são absolutamente incompatíveis com uma proveniencia estranha a nosso systema planetar.

Erupções volcanicas como as que se manifestam hoje, na superficie da terra, seriam totalmente incapazes de projectar qualquer fragmento fóra da esphera da attracção terrestre ; porém, póde-se admitir que as forças explosivas, que se desenvolviam nessas erupções, na época em que a constituição geologica da terra era mui diferente da que apresenta hoje, eram incomparavelmente superiores ás actuaes, e que os actuaes aerolithos e meteoritos fossem então expellidos do interior da terra.

Quanto á constituição mineralogica dos meteoritos, no que se refere á sua identidade com a do interior do nosso globo, admittiremos, com Stanislas Meunier, que a *analyse chimica* provou que os meteoritos não contêm nenhum corpo simples que seja estranho á chimica terrestre. A *analyse mineralogica*, porém, além de certos elementos que se encontram no globo terrestre, revelou a existencia de outros que até agora as rochas terrestres não apresentaram.

O argumento a favor desta hypothese, baseado nas leis da mecanica celeste, é por certo digno de consideração. Com effeito, avaliando grosseiramente em cerca de 600 o numero dos meteoritos que annualmente cahem na superficie da terra, e notando que as orbitas de todos esses meteoritos cortam a orbita terrestre, lembraremos que um corpo lançado de um ponto qualquer do espaço, com bastante velocidade para descrever uma orbita elliptica em torno do sol, deve forçosamente tornar a passar pelo mesmo ponto; é uma lei da mecanica celeste. Em consequencia disso, na hypothese da origem volcanica

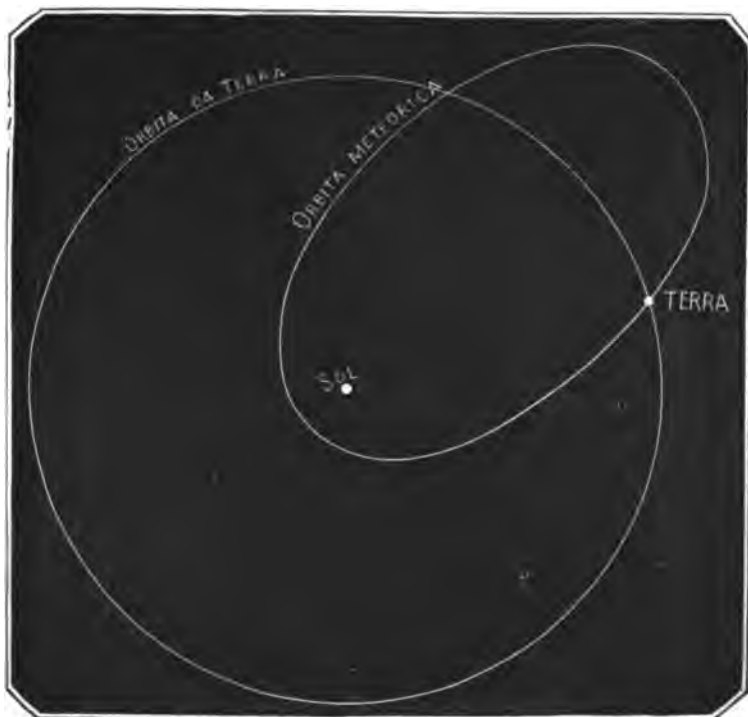


FIG. 1

terrestre, qualquer fragmento expellido ha de tornar a passar pelo ponto da orbita terrestre onde se achava a terra na occasião do phenomeno (Vide fig. 1). Si, por outro lado, desprezando quaesquer influencias perturbadoras, o periodo de sua revolução fôr commensuravel com o da terra, está claro que, em uma ou outra das suas revoluções em torno do sol, o fragmento virá forçosamente encontrar a terra. Admittida, pois, esta origem, nada ha que estranhar em ver tão grande numero de corpusculos virem encontrar a terra. Nesta hypothese, porém, as orbitas devem estar distribuidas do modo o mais variado, e sobretudo apre-

sentar inclinações sobre a ecliptica mui diversas umas das outras e de movimento ora direito, ora retrogrado. Entretanto, de um trabalho de Newton, agora publicado no *American Journal of Science*, e reproduzido no *Nature*, resulta que os 256 meteoritos existindo nas collecções dos museus, cuja queda foi presenciada, e ácerca de cujas orbitas se possuem certos dados, eram, *com mui poucas excepções*, animados de *movimento directo*, o que constitue argumento poderosissimo contra a hypothese da origem volcanica terrestre.

#### Origem extra-terrestre

Passemos ás hypotheses sobre a origem extra-terrestre.

A primeira destas consiste em admitir que os aerolithos sejam productos volcanicos do nosso satellite, e foi sustentada por Laplace, Biot, Poisson, Bessel, como, muito a proposito, lembrou o Sr. Faye na nota, á qual já nos referimos.

Na realidade, a superficie da lua está coberta de um immenso numero de crateras, porém todas essas crateras pertencem a volcões, actualmente extinctos. Ora, é inadmissivel que meteorito algum cahido agora seja proveniente de erupção volcanica sobrevinda no tempo em

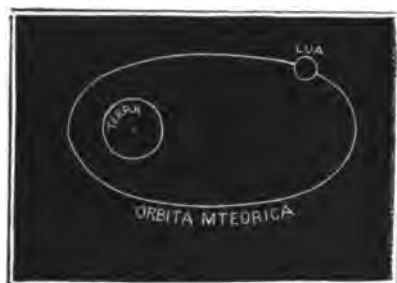


FIG. 2

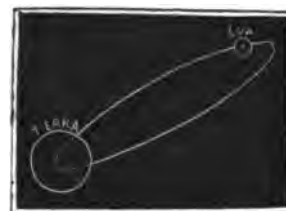


FIG. 3

quese achavam em actividade os volcões lunares, pela razão seguinte, apresentada, pensamos, pela primeira vez, por Robert S. Ball, director do observatorio de Dublin.

Todo o fragmento lançado por algum volcão lunar ha de descrever uma orbita em torno da terra, como fóco (Vide fig. 2). Portanto, só no caso particular de passar a orbita a uma distancia do centro da terra menor do que o raio desta, como no caso da fig. 3, é que o meteorito poderia encontral-a; nos outros casos, tal encontro não poderia dar-se. Nos casos do encontro, convém observar que este ha de



forçosamente dar-se na *primeira revolução* do meteorito em torno da terra, o que mostra evidentemente que, pelo menos, os meteoritos que cahem actualmente sobre a terra não podem ter sido lançados pelos volcões da lua, na época de sua actividade.

As figs. 2 e 3 representam as condições geometricas do phenomeno em ambos os casos.

Sómente no caso da fig. 3, é que póde haver encontro entre o aerolitho e a terra, e mostrar que a hypothese volcanica lunar é pouco sustentavel.

### Origem sideral

Deixando para depois o exame da segunda hypothese sobre a origem extra-terrestre, temos agora de citar a terceira, que admitte a origem sideral, isto é, que os meteoritos nos chegam das regiões intra-sideraes, que pertencem ao espaço muito além da esphera de attracção do nosso sol.

Esta hypothese tem contra si o argumento, já apresentado e tirado do trabalho de Newton, concernente ao sentido do movimento de translação dos meteoritos em torno do sol, e não se concilia tambem com a idéa que os meteoritos sejam provenientes de um só corpo, sendo, pois, necessario admittir que seriam fragmentos de diversos corpos de composição identica.

### Origem planetar extra-terrestre

Chegamos, finalmente, á hypothese de que os aerolithos e meteoritos sejam provenientes da ruptura ou explosão de algum outro planeta do nosso systema. Esta hypothese é sustentada por varios astrónomos e geólogos. Talvez venha aqui a proposito lembrar uma memoria publicada em 1879, intitulada *Distribuição do grupo dos planetoides entre Marte e Jupiter*, na qual collaborámos com o illustrado Sr. Emm. Liais.

E' sabido que, no principio deste seculo, o astrónomo Olbers, notando que as orbitas dos quatro primeiros planetoides Ceres, Pallas,

Junon, Vesta, cortavam-se approximadamente em um mesmo ponto do espaço, emittiu a opinião de que pudessem ser os fragmentos de um grande planeta que se tivesse rompido em varios pedaços.

Mais tarde, quando a descoberta de maior numero de planetoides mostrou que suas orbitas não se cruzavam mais, como faziam as quatro primeiras, foi geralmente abandonada a hypothese de Olbers.

Na memoria que em 1879 sahiu como primeiro fasciculo dos *Annaes do Imperial Observatorio* do Rio de Janeiro, procurámos mostrar que o facto da não concentração das orbitas desses planetoides não constituia por si só um argumento sufficiente para tornar inadmissivel a hypothese de Olbers.

E, mostrando pelo exame de todas as orbitas então conhecidas, que estas apresentavam quatro ou cinco pontos de concentração no espaço, onde suas orbitas se cruzavam, fizemos ver que semelhante concentração podia explicar-se admittindo que se produzissem, em logar de uma só ruptura do planeta primitivo, varias rupturas, em pontos diversos da orbita. Nestes mesmos pontos onde concentraram-se as orbitas dos planetoides, verificámos, pelo mesmo exame, que alli tambem cruzavam-se as orbitas dos cometas periodicos de Encke, Tempel II, Winnecke, Brorsen, Tempel I e Arrest, todos animados do *movimento directo*.

Transcreveremos agora da mesma memoria os seguintes trechos, em que vêm expostas algumas considerações em apoio da hypothese que ora estamos apresentando:

« Seja como fôr, é digno de nota que o facto inesperado da concentração das orbitas dos cometas periodicos nas zonas onde se acham condensados os planetoides, embora possa ser fortuito para algumas dellas, vem no emtanto reforçar consideravelmente a opinião de Olbers, a qual já se achava provada pelo facto só da concentração das orbitas planetarias que mencionamos.

« O modo possivel da origem de certos cometas, á qual acabamos de alludir, levanta numerosas questões interessantes. Examinando o assumpto com a devida attenção, não se póde deixar de observar que em um astro que tivesse, como a terra, volcões alimentados por poderosas acções chemicas collocadas debaixo do ponto da superficie onde se acham, e emittindo aliás gazes, como o fazem os volcões terrestres, é evidente que, no caso de uma ruptura do astro, essas regiões volcanicas achar-se-biam repartidas nos diversos fragmentos; ora, esta circumstancia não impediria os phenomenos chemicos que estavam em jogo, de continuar a se produzir, porém os effectos d'ahi provenientes seriam mui differentes do que antes. Com effecto, antes da ruptura, a acção da gravitação exercitada pelo planeta primitivo manteria, em torno de si, como uma atmosphaera, os gazes emittidos, e chamaria a si as materias projectadas fóra das crateras; pelo contrario, sobre um fragmento de menor massa, e portanto desprovido de forte gravitação, todas as

materias emittidas, gazes e projectis, sahiriam sem difficuldade da esphera de attracção para circular no espaço em torno do sol como corpos independentes, e o mesmo dar-se-hia para os vapores e gazes não permanentes á temperatura do espaço, os quaes teriam de condensar-se em enxames de corpos animados de suas respectivas velocidades de projecção. Esta consideração mostra tambem como os cometas têm podido originar-se do mesmo modo; isto é, longo tempo depois da ruptura original, e consequentemente que não é necessario encontrar as suas orbitas nas zonas de concentração das orbitas dos planetoides para autorizar semelhante opinião. Em todos os casos não haveria alli a explicação da relação curiosa verificada entre certos cometas periodicos que se approximam consideravelmente da terra e varias quédas periodicas de estrellas cadentes?

« Não será, com effeito, digno de nota, que o cometa Biela, em cuja orbita circula o immenso enxame de poeira cosmica, o qual deu logar ás quédas de meteoros de 29 de Novembro de 1872, e á qual se attribuem tambem os enxames de 6 a 13 de Dezembro, varias vezes mencionados na historia, como tendo sido de uma intensidade extraordinaria, atravessar tambem uma região de condensação de orbitas dos fragmentos de um corpo planetario destruido? Si, além disso, se levam em conta os importantes e recentes estudos de Daubrée e Stanislas Meunier sobre a natureza dos aerolithos, que nos mostram caracteres geologicos do maior interesse que os ligam a um mundo destruido, como sejam rochas filonicas, rochas eruptivas, mas sobretudo, facto ainda mais notavel, rochas estratificadas sedimentarias e metamorphicas; si lembrarmos tambem certas analyses anteriores, que mostraram, como materias corantes, certos hydrocarburetos da natureza daquelles que sómente encontramos sobre o globo pelos effeitos da decomposição das materias organicas, que parecem indicar que a vida reinou sobre esse mundo destruido, cujos fragmentos nos chegam agora, é-se necessariamente impressionado por essas coincidencias notaveis, as quaes, dir-se-hia, se apresentam como que para dar á theoria d'Olbers um ultimo caracter de certeza. »

Eis o que escreviamos na Memoria publicada em 1879, e passando á estimacção da grandeza a mais provavel que devia ter o planeta que originou os asteroides entre Marte e Jupiter, servimo-nos de duas ordens de considerações distinctas, uma *mecanica* e outra *optica*, donde se póde concluir que o planeta primitivo não devia exceder o volume do planeta Marte.

A fórma exterior que apresentam em geral os meteoritos vem ainda corroborar essa origem fragmentaria, sendo commum a todos apresentarem aspecto anguloso. Esse caracter de fragmento é mais facilmente encontrado nos meteoritos, cuja quéda é recente. Nos outros, depois de expostos por muito tempo á acção dos agentes atmosphericos, os angulos acham-se arredondados, o que se nota, por exemplo, no meteorito de Bendegó, independentemente dos effeitos provenientes do aquecimento durante o trajecto do meteorito na atmosphaera terrestre.

A hypothese sobre a origem pela ruptura ou explosão de algum grande planeta, concilia-se tambem com a periodicidade da queda dos diversos corpusculos : estrellas cadentes, bolidos e aerolithos ou meteoritos. Quanto ás primeiras, ella póde ser considerada como provadíssima, á vista dos trabalhos de Schiaparelli, Newton, Coulvier, Gravier e outros, e dos quaes resulta a connexão dos principaes enxames de estrellas cadentes com alguns dos cometas periodicos.

Em relação aos segundos, a sua periodicidade não póde ser considerada como facto adquirido á sciencia, por basear-se em numero relativamente insufficiente de observações. Si o numero de aerolithos e meteoritos, que annualmente encontram a terra, póde ser avaliado em cerca de 600, o numero daquelles cuja queda é notada, com certeza chega apenas a quatro ou cinco no anno. D'ahi, a difficuldade de se estabelecer uma theoria segura. Entretanto, pelos trabalhos de Hans Reusch, cujos resultados se acham expostos em uma interessante conferencia feita na Universidade de Christiania, na Noruega, e transcripta no *Jornal do Commercio* de 9, 11 e 13 de Julho do corrente anno, parece existir uma certa periodicidade na queda destes corpusculos, periodicidade que para os casos citados pelo Sr. Hans Reusch, seria de seis a oito annos, isto é, semelhante á de alguns cometas periodicos, com os quaes teriam então, segundo este autor, uma connexão, como existe para as estrellas cadentes. Dahi, pois, autoriza-se o Sr. Hans Reusch, conjunctamente com o Sr. Newton, em definir um pouco ousadamente, como diz, o meteorito como sendo um pedaço de cometa.

#### Hypothese a mais provavel.

Da exposição supra, que resume rapidamente as diversas hypothoses ácerca da origem dos meteoritos, parece que a ultima, que os attribue á ruptura ou fragmentação de algum planeta existente outr'ora entre Marte e Jupiter, reune a seu favor maior numero de argumentos. Planetoides, certos cometas periodicos, estrellas cadentes, aerolithos, meteoritos teriam assim uma origem commum, sendo ao mesmo tempo explicados o movimento directo dos *meteoritos*, a inclinação nunca grande das suas orbitas, e seu aspecto fragmentario.

Trataremos agora, rapidamente, de descrever os phenomenos que acompanham a queda dos meteoritos, sua composição chimica, estrutura e sua classificação, etc.

### Phenomenos por occasião da quédá dos meteoritos

A velocidade com que os corpusculos cosmicos penetram na nossa atmosphaera é extremamente variavel. Podemos admittir, sem erro apreciavel, que a maioria das estrellas cadentes se move no espaço ao approximar-se da terra (mas antes de penetrar na sua atmosphaera) com a velocidade *parabolica*, isto é, a da terra multiplicada por  $\sqrt{2} = 1,41$ . Si admitirmos para a velocidade da translação da terra cerca de 30 kilometros por segundo, a dos meteoros será  $30 \times 1,41 = 42$  kilometros.— Esta é a velocidade *absoluta* no espaço; devemos, porém, considerar a velocidade *relativa*, que é a que nos interessa, visto que ella representa o deslocamento que possui o meteorito em relação á terra e ao entrar na sua atmosphaera.

Si o meteoro mover-se em sentido contrario ao movimento da terra, a velocidade relativa será a *somma* das velocidades absolutas, isto é,  $30 (1 + \sqrt{2}) = 30 + 42 = 72$  kilometros.

Si o meteoro mover-se no mesmo sentido do que a terra, a velocidade será a *differença*, isto é :  $30 (\sqrt{2} - 1) = 42 - 30 = 12$  kilometros. 72 kilometros e 12 kilom. são pois as velocidades limites com que os corpusculos cosmicos, estrellas cadentes, bolides, meteoritos, penetram na atmosphaera terrestre.

O primeiro effeito, que resulta da penetração do corpusculo na atmosphaera, é a diminuição de sua velocidade pela resistencia que lhe oppõe o ar, e, ao mesmo tempo, a producção de calorico, pelas leis da physica. Ninguem melhor do que o professor Hirn, a nosso ver, tem descripto e estudado os phenomenos luminosos e calorificos que acompanham a quédá dos bolides, por isso os algarismos que passamos a expôr, para dar idéa exacta da intensidade dos phenomenos, foram estabelecidos por esse illustre physico.

### Resistencia do ar

Em primeiro logar, convém lembrar que a resistencia que o ar oppõe ao bolide é proporcional á densidade do ar e ao quadrado da velocidade do bolide. Porém, a fórma do corpo influe consideravelmente sobre essa resistencia.

Imaginemos um bolide de fórma *espherica*, de secção de um metro quadrado, e animado de uma velocidade de 30 kilometros por segundo.

Este bolide, ainda quando estiver em uma altura de 37.000 metros, experimentará a enorme resistencia de 52,000 kilogrammas.

Lembrando que a pressão atmospherica ao nivel do mar é de 10,333 kilogrammas por metro quadrado, resulta d'ahi que a resistencia desenvolvida será de 56 atmospheres ! Como, porém, na altura de 37 kilometros a pressão do ar é apenas de  $\frac{1}{100}$  de atmospherica, vê-se que a velocidade do meteorito torna a pressão do ar 5,600 vezes maior do que era antes !

### Luz e calor

E' opinião bastante acreditada, que a producção de luz, que acompanha a penetração do bolide na atmospherica, é resultado do *attrito* do corpusculo com o ar. Ora, por experiencias concludentes, está provado que este attrito não póde, por fórma alguma, produzir aquecimento apreciavel, quanto mais o immenso calorico desenvolvido por occasião da quêda do bolide.

O phenomeno é diverso. Adiante do bolide o ar *comprime-se*, emquanto atrás produz-se um vacuo que o ar preenche pouco a pouco. A enorme pressão a que se acha submettido o ar, torna este incandescente, tal qual o faria um *briquet à air*. Com a velocidade de 30 kilom. por segundo, a temperatura produzida pela compressão do ar será de 3 400 grãos centigrados !

A enorme pressão á qual é submettido o bolide deve pulverisar instantaneamente a superficie; e o pó mineral, assim produzido, exposto a um calor de alguns milhares de grãos deve tornar-se logo luminoso, como é o caso para o pó de cal, de magnesia, que se atira na chamma do gaz oxihydrico. Assim explica-se a cauda ou rasto luminoso que acompanha a quêda das estrellas cadentes, bolides, etc.

E' facto extremamente curioso, que a *diferença* de temperatura produzida é independente da densidade do ar, mas sómente da *diferença* das pressões produzidas pelo choque, a qual não depende da densidade, mas sómente da velocidade do bolide.

Assim, para um bolide, animado de uma velocidade de 30 kilom. por segundo, o accrescimento de pressão será de um para 5332 e o accrescimento da temperatura de 273º para 3341º, quer esteja o ar na pressão de  $\frac{1}{1000}$  ou de uma atmospherica. Eis o que explica por que razão as estrellas cadentes, que atravessam as regiões elevadas da nossa atmospherica tornam-se mui luminosas. Entretanto, convem notar que,

si a differença de temperatura é independente da densidade do ar, a *quantidade de calor* é, pelo contrario, em razão directa da densidade. Por isso, um bolide, em condições de *igual velocidade* torna-se mais luminoso nas camadas baixas da atmosphera.

Por causa da resistencia que lhe oppõe o ar, a velocidade do bolide diminue consideravelmente. Eis dous exemplos numericos que tornarão palpavel essa diminuição da velocidade.

Seja um aerolitho espherico de 1 metro quadrado de secção, do peso de 2000 kilogr., densidade 2,6, e velocidade de 30 kilometros por segundo. Para que sua velocidade seja reduzida ao centesimo, isto é, a 300<sup>m</sup> por segundo, bastará que o aerolitho percorra uma trajectoria de 145 kilometros.

Suppondo agora a secção de 10<sup>m2</sup>, mesma densidade, e peso de 6300 kilogr. será necessario que o aerolitho percorra 459 kilometros para produzir a mesma diminuição na velocidade.

Consideremos agora o caso da queda vertical do primeiro aerolitho, do peso de 2000 kilogr. ; a sua velocidade ao chegar ao sólo será apenas de 2460 metros, e o tempo de sua queda será sómente de 15 segundos.

Incomparavelmente menor é a velocidade de que se acha animado o aerolitho ou meteorito ao cahir sobre a superficie da terra. Eis o que explica por que, nem sempre, elle se acha enterrado, nem tampouco completamente despedaçado, como seria o caso, si encontrasse a terra com uma velocidade de alguns kilometros por segundo.

Na realidade o phenomeno passa-se do seguinte modo.

O corpusculo penetra na atmosphera com velocidade planetar, e encontrando immensa resistencia por parte do ar, não tarda em mover-se com velocidade muito menor. O alto gráo de pressão e a consideravel temperatura desenvolvida, produzem a *ruptura* do bolide, e não propriamente a sua *explosão*, que mais deve entender-se quando produzida por forças internas. Depois da ruptura, os fragmentos animados com velocidade ainda mais reduzida, do que a do corpo primitivo, *cahem* sobre o chão. E', pois, uma verdadeira *queda* de altura variavel, que póde ser de alguns kilometros, e que não póde, as mais das vezes, fazer penetrar muito o aerolitho no interior do solo. Acontece outras vezes que o meteorito faz *ricochet*, indo cahir em logar differente daquelle onde em primeiro lugar tinha encontrado a terra.

Para dar idéa da somma consideravel de calorico desenvolvido pela diminuição ou aniquilamento da velocidade, bastará dizer que cada kilogramma de um bolide, animado primitivamente da velocidade de

30000 metros desenvolve calor sufficiente para aquecer de 0° a 100° um peso superior a 1000 kilog. d'agua.

A maior parte deste calor communica-se ao ar, pois que, ainda que alguns dos meteoritos sejam compostos de materiaes bons conductores do calorico, é completamente impossivel que elle se communique, em tão pouco tempo (alguns segundos apenas), da periphèria ao interior.

E', com effeito, o que se nota. Os aerolithos e meteoritos, na occasião dessa quèda, apresentam um certo gráo de calor, ás vezes elevado, porém este calor é superficial, e desaparece em pouco tempo, por causa da temperatura mui baixa do interior.

A consideravel pressão de centenas e ás vezes milhares de atmospheras á qual se acham submettidos os meteoritos, e a grande elevação de temperatura de, ás vezes, 5.000 grãos, explica por que, em geral, os aerolithos e meteoritos são de pequenas dimensões.

Si sua dimensão, ao penetrar na nossa atmospherá, já fôr pequena, o aerolitho será completamente volatilizado, e teremos então uma simples *estrella cadente*. Si as dimensões forem maiores, o corpusculo cosmico poderá, pelos phenomenos de luz apresentados, pertencer á categoria dos *bolidés*, e si se produzir ruptura em fragmentos, que em seguida cahirem na terra, estes merecerão o nome de *aerolithos* ou *meteoritos*.

#### Frequencia e periodicidade das quèdas

Como já vimos, os aerolithos que se movem em sentido contrario ao movimento de translação da terra, devem encontrar esta com uma velocidade muito maior do que no caso contrario. Nos dous casos, as velocidades respectivas são de 72 ou de 12 kilometros por segundo.

Por outro lado, um maior numero de corpusculos deve encontrar o hemispherio da terra virado do lado para o qual é dirigido a cada instante o seu movimento de translação ; ora, em relação ao horizonte, muda esta direcção a cada instante. Assim, por exemplo, ao pôr do sol, a direcção do movimento de translação da terra é *vertical*, porém o sentido é do zenith para o nadir, e portanto, neste momento, a terra afasta-se da região do espaço cujo centro é o zenith. Ao *nascer do sol* é exactamente o contrario ; o movimento da terra é ainda vertical, porém dirigido para o *zenith*. (Quando dizemos que o movimento é vertical, desprezamos a inclinação da ecliptica. Na realidade, o movimento da



terra está sempre comprehendido dentro do plano da ecliptica). Eis o que explica por que o numero das *estrellas cadentes* é maior pela *manhã* do que á tarde, como prova tambem a estatistica estabelecida por Schiaparelli.

Entretanto nota-se uma maior frequencia dos *bolidos e aerolithos á tarde*. Eis a razão. Os corpusculos cosmicos que encontram a terra pela manhã, devem, pelas considerações já apresentadas, ser animados de grande velocidade *relativa*, e, penetrando com esta velocidade na atmosphera, comprehende-se que grande numero delles deve volatilisar-se, tornando-se simples *estrellas cadentes*. Eis por que predominam estes meteoros nas horas da madrugada.

Pelo contrario, os corpusculos que encontram a terra á tarde devem possuir pequena velocidade relativa, insufficiente para alguns de volatilisar-os completamente, d'onde resultarão os aerolithos e os meteoritos.

### Frequencia annual

Si encararmos a frequencia annual, verifica-se que, para o hemispherio austral, o numero de corpusculos encontrando a terra, deve ser maior de Dezembro a Junho, e menor nos outros seis mezes ; o que resulta ainda da posição da ecliptica sobre o horizonte, mais elevada no primeiro periodo do que no outro.

Quanto á frequencia *diurna e annual*, podemos resumir os resultados do seguinte modo :

### Frequencia diurna

Maximo dos bolidos e meteoritos	}	de tarde.
Minimo das estrellas cadentes...		
Minimo dos bolidos e meteoritos	}	de manhã.
Maximo das estrellas cadentes...		

### Frequencia annual para o hemispherio austral

Maximo	}	do solsticio	(do verão ao do inverno.
Minimo			
			(do inverno ao do verão.

### Efeitos da attracção terrestre

Devido á attracção da terra, o numero das estrellas cadentes deve crescer, porém mais para aquellas de pequena velocidade do que para as outras. Pelos trabalhos de Schiaparelli, vê-se que o accrescimento para as primeiras é na razão de 1:1,025, e, para as outras, na de 1:1,849. Portanto, a proporção das estrellas cadentes de manhã ás da tarde deve estar na razão de 5:9. Este facto compensa em grande parte o efeito da variação diurna dos meteoros, diminuindo a proporção entre a frequencia da manhã e a da tarde.

Após termos examinado quaes as diversas hypotheses que melhor podem explicar a origem dos meteoritos, e exposto os phenomenos mais salientes que apresentam ao atravessar a nossa atmosphaera, vamos tratar do aspecto que apresentam os meteoritos, sua estrutura e composição chimica, e sua classificação.

### Aspecto, estructura e composição dos meteoritos

Pela sua apparencia externa, muito differentes são os meteoritos uns dos outros. Um caracter que em geral apresentam, é a fôrma que affecta um corpo solido resultando da fragmentação de outro. Todos os aerolithos acham-se encobertos de uma camada mui delgada de uma substancia negra e reluzente, que deve ser attribuida aos efeitos do aquecimento do ar atmosferico.

Diremos aqui algumas palavras de uma apparencia caracteristica que apresentam os meteoritos: consiste ella na existencia de cavidades arredondadas na superficie dos mesmos, e que, segundo Daubrée, se devem attribuir á violencia das acções mecanicas que a colossal pressão do ar produziu. O mesmo geologo deu a essas cavidades o nome de cupolas ou *piesoglyptos* (gravadas pela pressão) e para mostrar que são devidas aos movimentos gyatorios do ar, por occasião do trajecto do meteorito na atmosphaera terrestre, conseguiu produzil-as artificialmente. Estas cupolas verificam-se em diversos pontos da superficie do meteorito de Bendegó.

Vem talvez aqui a proposito rectificar uma opinião admittida por algumas pessoas, e é que este meteorito tivesse cahido debaixo da fôrma de uma massa plastica, depois de ter sido submettido a uma fusão interna.

Todos os factos verificados depoem contra semelhante opinião. Os meteoritos chegam-nos, taes e quaes estavam no espaço, conservando até a parte interna de alguns a temperatura do espaço, com uma estrutura cristallina e fôrma fragmentaria, que os caracteriza. O facto só de se encontrar varios fragmentos, cuja juxtaposição permite reconstituir o meteorito primitivo, basta para provar o nenhum fundamento da opinião precitada.

A analyse dos meteoritos mostra que elles contêm corpos simples que, sem excepção alguma, se encontram no globo; eis os principaes: ferro, silica, oxygeneo, magnésio, nickel, enxofre, phosphoro e carbono.

A sua classificação é complexa, porém podemos admittir as seguintes classes principaes:

1. *Holosyderites*. Compostos exclusivamente de metaes, principalmente ferro e nickel.

2. *Syssiderites*. Pequena quantidade de silicatos disseminados em massa de ferro.

3. *Sporadosyderites*. Pequena quantidade de ferro em granulos, dentro de uma massa rochosa.

4. *Asyderites*. Que não contêm nenhuma parcella de ferro.

Os meteoritos de 3ª classe são os que se encontram mais frequentemente.

O meteorito de Bendegó pertence á 1ª classe dos holosyderites. O ferro nickelifero ou ferro meteorico apresenta certas propriedades physicas e chimicas que merecem ser lembradas.

Alguns ferros meteoricos são *passivos*, não precipitando o cobre de sua solução sulfurica, e segundo Martius, o ferro meteorico de Bendegó apresenta esta propriedade. Pelas experiencias feitas no laboratorio do Imperial Observatorio, pelo Sr. William Lutz, esta passividade seria incompleta. Segundo Stanislas Meunier, esta *passividade* do ferro meteorico constitue uma propriedade que não apresentam *do mesmo modo*, os ferros terrestres.

Debaixo do ponto de vista mineralogico, os ferros meteoricos constituem, segundo S. Meunier, uma classe de rochas, inteiramente distintas das rochas terrestres, pela distribuição que apresentam seus elementos, e que uma simples observação superficial indica. A crystallisação dos ferros meteoricos é sobremodo notavel, apresentando a estrutura octaedrica, emquanto no ferro terrestre se nota a estrutura cubica. Segundo o mesmo autor, o exame attento desses ferros meteoricos indica uma crystallisação de toda a massa, como que indicando um crystal unico de dimensões gigantescas. *Nada de semelhante se encontra nas rochas terrestres.*

Uma das particularidades notáveis que apresenta o ferro meteorico verifica-se quando se ataca uma lamina polida deste metal pelo acido; a superficie então apresenta as figuras chamadas de Widmannstaetten, provenientes da crystallisação da massa e da presença de materias regularmente orientadas em fórma de laminas e inequalmente soluveis nos acidos. Convem dizer que nem todos os ferros meteoricos apresentam estas figuras geometricas. No meteorito de Bendegó, as figuras de Widmannstætten, que o Sr. Orville Derby produziu, revelaram-se sobremodo interessantes, mostrando particularidades notáveis ainda não apresentadas por outros meteoritos.

Estas mesmas figuras de Widmannstaetten manifestam-se igualmente pela acção do calor, porém não mais em relevo, como na experiencia do acido, mas sim pelas suas diversas colorações, bem distinctas umas das outras e formando uma especie de mosaico irisado.

Outras propriedades bem caracteristicas apresentam os ferros meteoricos, submettendo-os á acção dos alcaloides, dos saes metallicos, sobre os quaes não nos estenderemos.

#### Composição dos meteoritos

De cada especie de meteorito daremos aqui os resultados de uma analyse para caracterisar a sua composição :

HOLOSIDERITES ou ferros meteoricos, consistindo em massas de ferro nickelifero.

Exemplo:

METEORITO DE CAILLE (FRANÇA)		
Ferro.....	92.7)	99.2
Nickel.....	5.6)	
Outros elementos.....	0.9)	

METEORITO DE SANTA CATHARINA (BRAZIL)		
Ferro.....	63.7)	99.6
Nickel.....	34.0)	
Outros elementos.....	1.9)	

Vê-se que o ferro meteorico de Santa Catharina contém proporção elevada de nickel. Porém o meteorito mais rico em nickel é o de Octibbeha (Mississippi), que contém 60 % de desse metal.

	METEORITO DE BENDEGÓ (BRAZIL)		
	Segundo		
	Fickentscher.	Wollaston.	Luiz A. Corrêa da Costa
Ferro.....	91.90	95.1	96.35
Nickel.....	5.71	3.9	3.22
Outros elementos...	2.39	1.0	0.43
	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>

A densidade desses meteoritos varia geralmente entre 7,0 e 8,5. O Sr. William Lutz achou para densidade do meteorito de Bendegó, 7,49, media de diversas determinações feitas com varias amostras; e o Sr. Luiz A. Corrêa da Costa achou 7.316 a 20° cent.

**SYSSIDERITES.**— Massa de ferro, formando uma esponja metallica, e contendo partes rochosas.

Exemplo:

METEORITO DE KRASNOJARSK (RUSSIA)			
Massa metallica		Massa rochosa	
Ferro.....	88,042	Silica.....	40,86
Nickel.....	10,732	Magnesia.....	47,35
(Densidade.... 7,2 a 7,9)		Protoxydo de ferro.....	11,72
		(Densidade.... 3,4)	

**SPORADOSYDERITES.**— Massa rochosa contendo grãos metallicos.

Exemplo:

METEORITO DE MONTRÉJEAN (FRANÇA)	
Ferro nickelífero.....	11,60
Pyrite magnetica.....	3,74
Ferro chromoso.....	1,83
Peridote.....	44,8
Hornblende, albite.....	38,00
	100,83

A densidade desses meteoritos varia entre 3,5 e 6,0.

**ASSYDERITES.**— Sem ferro metallico. São mui raros.

Exemplo:

METEORITO DE ORGUEIL (FRANÇA)	
Silica.....	35,30
Magnesia.....	31,76
Protoxydo de ferro.....	26,70
Outros elementos.....	5,63
	99,39

### Os maiores meteoritos conhecidos

Os maiores meteoritos que se conhecem são:

1 Santa Catharina.....	25.000 kilogrammas
2 Tucuman (Republica Argentina)....	15.000 —
3 China.....	10.000 —
4 Bendegó (Brazil).....	5.340 —
5 Melbourn (Australia).....	3.000 —

O meteorito de Santa Catharina, quando encontrado, achava-se em fragmentos, dos quaes o maior pesava 2.250 kilogrammas. Porém, conforme relata o Sr. Dr. Derby, (vide pag. 5, da *Revista do Observatorio* do mez de Janeiro de 1833), o livro da mesa de rendas de S. Francisco do Sul accusou a sahida de 25.000 kilogrammas.

As informações concernentes ao segundo e terceiro meteoritos são vagas, carecendo confirmação.

Quanto ao meteorito do Bendegó, o seu peso foi estimado pelo Sr. Mornay em 14.000 libras, Spix e Martius avaliaram o peso em 9.600 kilogrammas. Hoje, porém, pelos dados fidedignos obtidos pelo Dr. José Carlos de Carvalho, sabe-se que o verdadeiro peso é 5.360, ou 5.300 kilogr., deduzindo o pedaço que foi tirado para amostras.

Nota sobre a determinação do peso específico do meteorito « Bendegó » feita pelo Sr. William Lutz, no laboratório do Imperial Observatório

AMOSTRA **A**.— Tres pequenos fragmentos tirados da superfície de um pedaço maior ; empregando-se o areometro de *Nickolson* :

1ª determinação: peso específico.....	8.25
2ª » » » .....	8.32

AMOSTRA **B**.— Tres raspas provenientes do tratamento mecânico a que o meteorito foi sujeito no *Arsenal de Marinha* ; empregando-se o areometro de *Nickolson* :

1ª determinação: peso específico.....	7.49
2ª » » » .....	7.58

AMOSTRA **C**.— Pó muito heterogêneo (contendo pedaços metálicos e outros muito oxidados) de igual procedência à da amostra **B** ; empregando-se o processo do frasco :

Uma só determinação: peso específico...	6.19
---	------

AMOSTRA **D**.— Pedaço de 20 grammas (bastante homogêneo) ; empregando-se o processo da balança hydrostatica :

Uma só determinação: peso específico...	7.52
---	------

RESUMO :

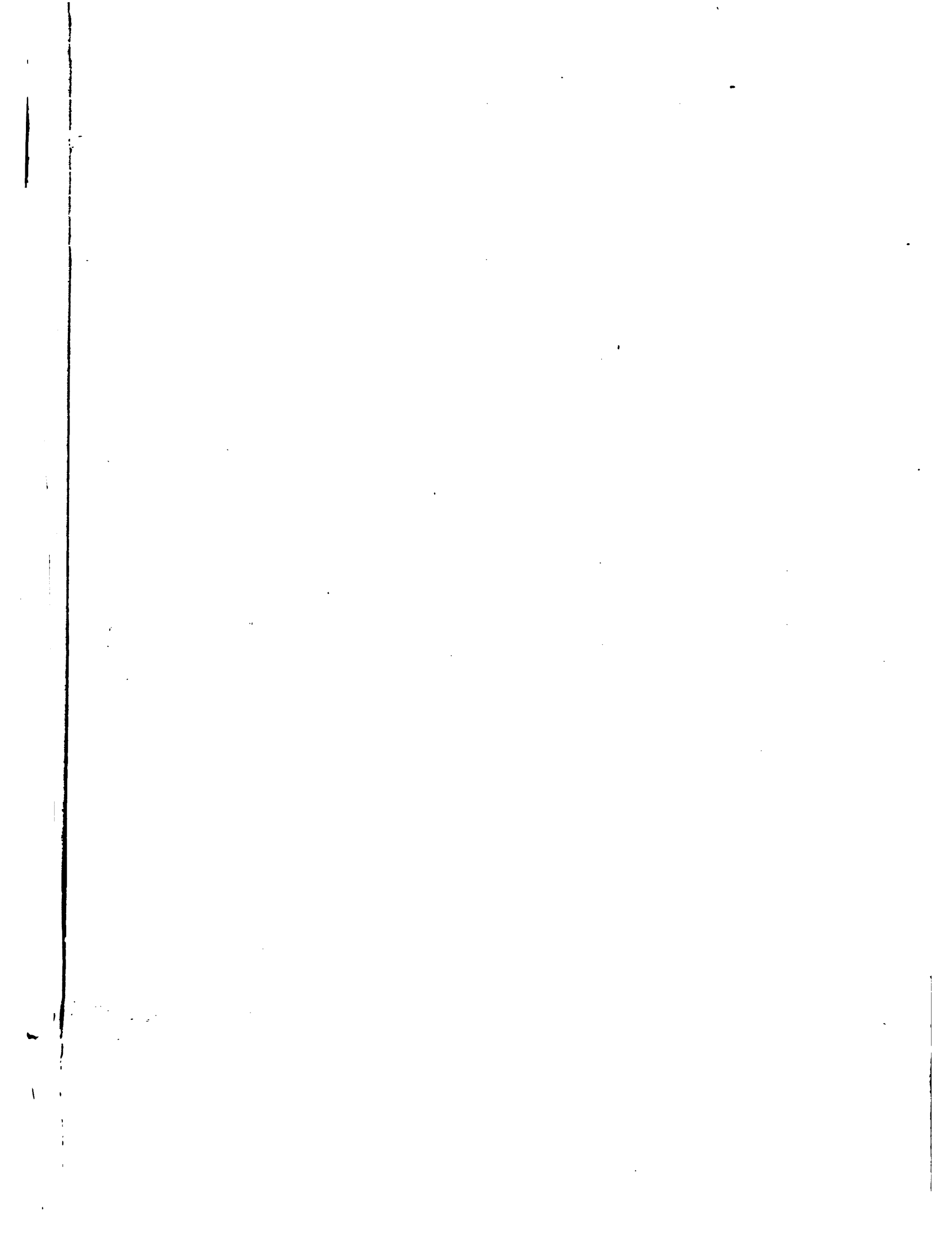
Amostra <b>A</b> (1) peso específico.....	8.25
» » (2) » » .....	8.32
Amostra <b>B</b> (1) » » .....	7.49
» » (2) » » .....	7.58
Amostra <b>C</b> » » .....	6.19
Amostra <b>D</b> » » .....	7.52
Média de todas as determinações.....	7.56

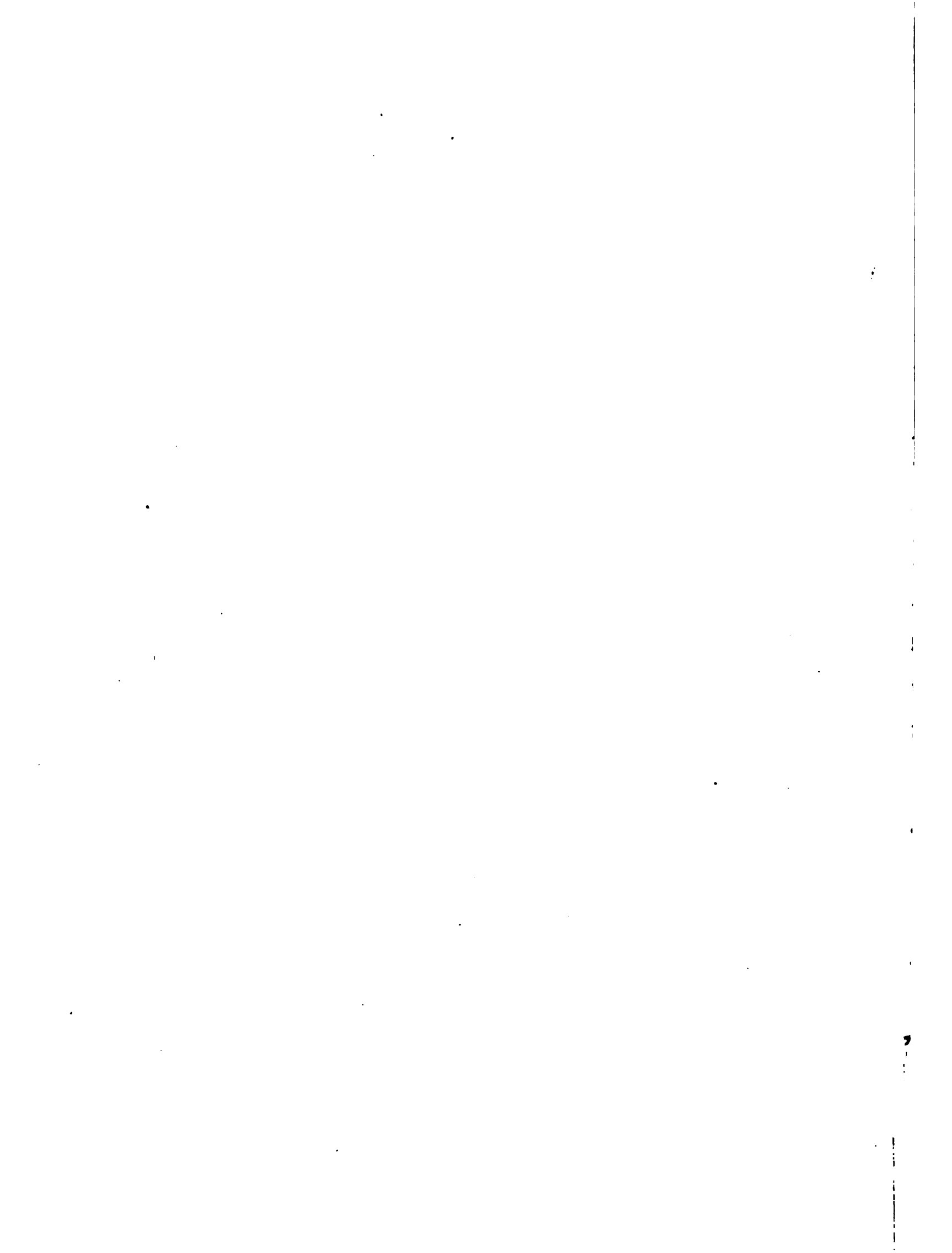
As amostras **B** e **D** são aquellas cujas constituições mais se approximam da geral do meteorito, e cujos pesos específicos devem approximar-se mais do do bloco inteiro. Entretanto, e apesar das diferenças do peso específico das amostras **A** e **C**, é interessante notar que sua média é pouco discordante da obtida com as amostras **B** e **D**, como se vê pelos seguintes algarismos :

Amostra <b>A</b> ....	8.25	Amostra <b>B</b> ....	7.49
» <b>A</b> ....	8.32	» <b>B</b> ....	7.58
» <b>C</b> ....	6.19	» <b>D</b> ....	7.52
Média.....	7.58	Média.....	7.52

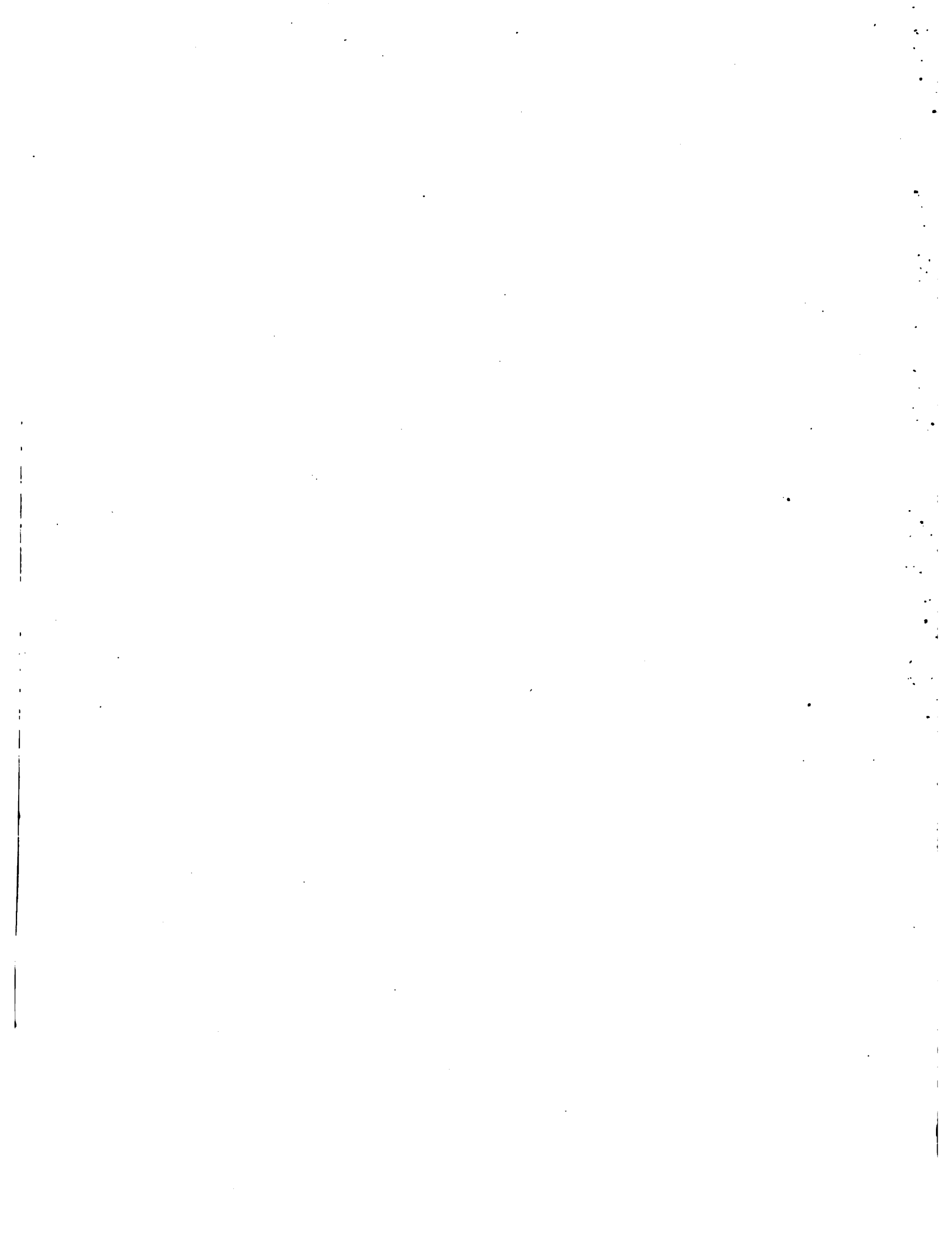
Imperial Observatório em 8 de Agosto de 1888.

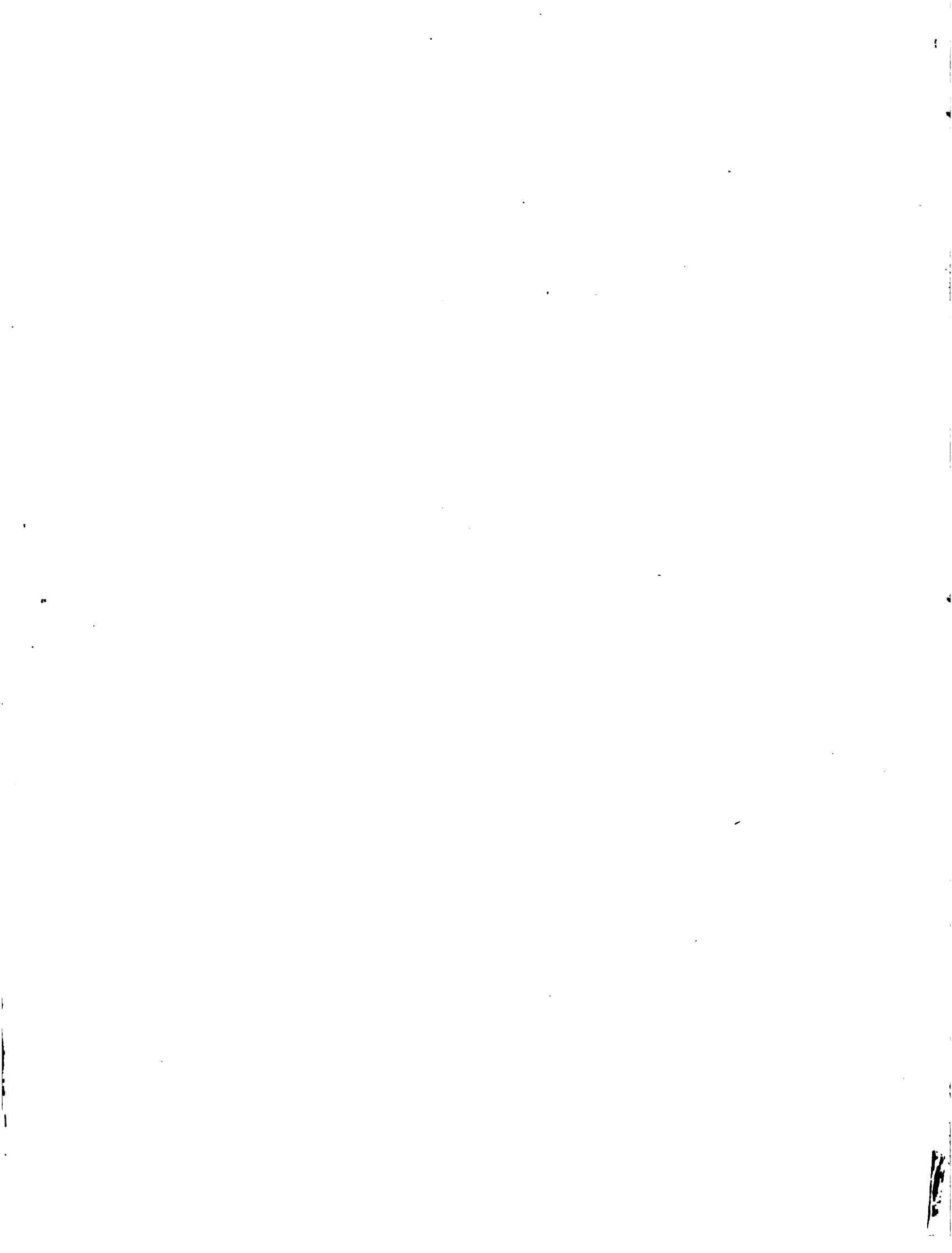
L. CRULS.











552.6 .C331

C.1

Meteorite de Bendago.

Stanford University Libraries



3 6105 032 145 612

