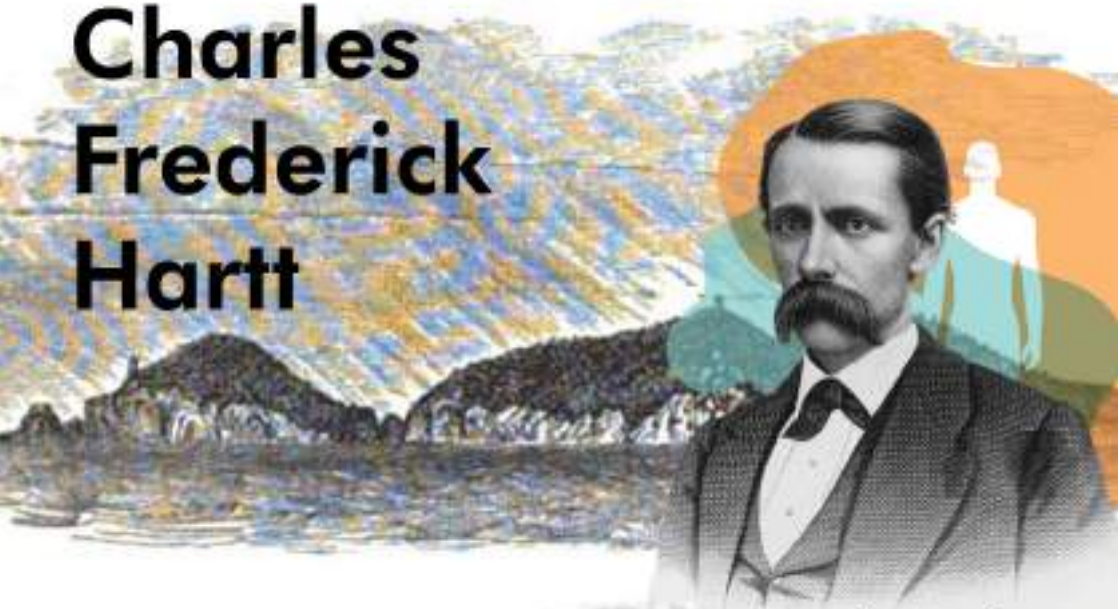
7 SÉRIE GEOSSÍTIOS

Charles Frederick Hartt



A passagem do geólogo e naturalista pelo território do Geoparque Costões e Lagunas



GEO PARQUE COSTÕES E LAGUNAS DO RIO DE JANEIRO

UFRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Este é o sétimo número de uma série de documentos que elaboramos como estratégia para divulgação e proteção dos sítios relevantes para a ciência, a educação e o turismo no território do Geoparque Costões e Lagunas. Este volume se dedica à história da ciência e à cartografia histórica.

A proposta do Geoparque Costões e Lagunas inspira-se nos princípios da UNESCO para geoparques mundiais, que definem essas áreas geográficas como únicas e unificadas, em que os locais e paisagens de importância geológica internacional são geridos com um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. Essa abordagem envolve as comunidades locais na valorização do território e geração de trabalho e renda, especialmente por meio do Geoturismo, Educação e Geoconservação. Existem 241 Geoparques Mundiais da UNESCO em 51 países, em todos os continentes, em maio de 2026 (https://www.unesco.org/en/iggp/geoparks/about).

This is the seventh issue in a series of documents we produce as part of a strategy to promote and protect sites of significance to science, education, and tourism in the territory of the Costões e Lagunas Geopark. This volume focuses on the history of science and historical cartography.

The Costões e Lagunas Geopark proposal is inspired by UNESCO's principles for global geoparks, which define these areas as unique and unified, with sites and landscapes of international geological significance managed through a holistic approach to protection, education, and sustainable development. This approach involves local communities in enhancing the territory's value and generating jobs and income, particularly through geotourism, education, and geoconservation. As of May 2026, there are 241 UNESCO Global Geoparks in 51 countries across all continents (https://www.unesco.org/en/iggp/geoparks/about).

CRÉDITOS/CREDITS

ELABORAÇÃO / PREPARATION

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza
Instituto de Geociências
Publicação realizada com apoio do Programa PROFAEX da PR-5 – Pró-Reitoria de Extensão da UFRJ

PESQUISAS / RESEARCH

Kátia Leite Mansur
Marcelo Nery
Giovanna Novello Petrungaro
Beatriz Gomes Martello

ARTE / DESIGN

Capa: Mariana Cherulli da Costa Lima
Diagramação: Rhayssa Mariah Lima e Isabela Diniz

REVISÃO / PROOFREADING

Marion Freitas Neves

AGRADECIMENTOS / ACKNOWLEDGMENTS

Professora Silvia Fernanda de Mendonça Figueirôa, pela cessão de artigos e estímulo à publicação deste livreto / for providing the articles and encouraging the publication of this booklet.

ISBN: 978-65-991943-3-7

Setembro de 2026

CHARLES FREDERICK HARTT NO GEOPARQUE COSTÕES E LAGUNAS

Observações de um geólogo no século XIX

Durante o século XIX, diversos naturalistas passaram pelo território brasileiro, em particular no estado do Rio de Janeiro, em um contexto marcado pela transferência da corte portuguesa para o Brasil, em fuga das Guerras Napoleônicas na Europa. Assim, recebemos o príncipe alemão Maximilian zu Wied-Neuwied (1815 e 1817); o botânico francês Auguste de Saint-Hilaire (1816 e 1822); o naturalista britânico Charles Darwin (1832 e 1836), entre muitos outros. Neste livreto voltamos nossa atenção para a passagem do geólogo canadense, naturalizado estadunidense, Charles Frederick Hartt, que realizou cinco viagens ao Brasil entre 1865 e 1878. E é sobre essa passagem pelo território do Geoparque Costões e Lagunas que este livreto se dedica: o que Hartt viu e descreveu, especialmente quanto à geologia e geografia.

QUEM FOI HARTT?

Dentre os muitos naturalistas que passaram pelo território do Geoparque Costões e Lagunas, neste livreto damos destaque a Charles Frederick Hartt (Figura 1). Nascido no Canadá e naturalizado estadunidense, estudou Geologia e Paleontologia no Museu de Zoologia Comparada da Universidade de Harvard e foi professor da Universidade de Cornell. Hartt esteve no Brasil por cinco vezes: a primeira, como membro da Expedição Thayer (1865-1866); a segunda, de maneira independente, em 1867; a terceira e a quarta, nas Expedições Morgan (1870 e 1871); e a quinta, iniciada em 1874. Entre 1875 e 1878, dirigiu a Comissão Geológica do Brasil.

Foi discípulo do cientista suíço Jean Louis Agassiz, que é conhecido, entre outros motivos, por seus estudos sobre glaciação e, também, por ser um defensor do criacionismo. Em 1865, ao perder credibilidade diante dos cientistas da época (para mais detalhes, sugerimos a leitura dos textos apontados no final deste livreto), Agassiz chefiou a expedição Thayer no Brasil, da qual Hartt participou. Essa expedição chegou ao Brasil na fase áurea do Segundo Reinado, apoiada pelo imperador D. Pedro II, e realizou estudos especialmente na Amazônia, além de uma excursão por vários estados brasileiros, inclusive pelo estado do Rio de Janeiro. Agassiz buscava indícios para fortalecer sua teoria que incluía a comprovação de que teria havido glaciação no Pleistoceno (entre 2,58 milhões e 11,7 mil anos) na Amazônia, além de buscar evidências para combater o evolucionismo de Charles Darwin.

A segunda visita de Hartt ao país aconteceu em 1867, quando veio sozinho e passou cerca de três meses no arquipélago de Abrolhos, no sul da Bahia.

Anos depois, já como professor da Universidade de Cornell, retornou ao Brasil no contexto das duas Expedições Morgan. Nessas viagens, Hartt voltou à Amazônia junto com seu aluno Orville Derby e, a partir das observações realizadas, passou a contestar a interpretação de Agassiz sobre a origem glacial de terrenos amazônicos. Também passou a refutar as teorias criacionistas de Agassiz, aproximando-se da Teoria da Evolução das Espécies pela Seleção Natural, de Charles Darwin e Alfred Wallace. Quando organizou a Expedição Morgan já alimentava a ideia de criar a Comissão Geológica do Brasil, o que pôde realizar entre 1875 e 1877.



Figura 1 – Autorretrato de Charles Frederick Hartt. Department of Earth and Atmospheric Sciences, Cornell University (Brice & Figueirôa, 2003).

A convite do Império, foi diretor da Comissão e pioneiro nas discussões com as autoridades sobre a importância do conhecimento geológico para o país, onde se apoiava, especialmente, na importância da geologia para a agricultura e na busca por minérios. Junto com Orville Derby deu os primeiros passos para o levantamento da geologia do país. Assim como Agassiz, tinha como hábito realizar palestras para difundir suas ideias e angariar fundos para pesquisas e organização de acervos. Hartt teve ampla participação na montagem de coleções para o Museu Nacional.

Charles Frederick Hartt morreu na madrugada de 18 de março de 1878, aos trinta e sete anos de idade, no Rio de Janeiro, vítima do surto de febre amarela. Morreu longe de sua família, que retornou para Nova York em 1876, por medo de que as condições sanitárias vigentes pudessem comprometer a gravidez de sua esposa, Lucy Lynde Hartt. Naquele momento se discutia a iminente desmobilização da Comissão Geológica do Brasil.

Hartt dedicou 13 dos seus 37 anos de vida aos estudos geológicos no Brasil. Era desenhista, músico e também um poliglota, e estava escrevendo um dicionário tupi quando morreu.

HARTT NO TERRITÓRIO DO GEOPARQUE COSTÕES E LAGUNAS

Este livreto tem como objetivo apresentar informações sobre a passagem de Hartt pelo território do Geoparque Costões e Lagunas, baseado nos relatos obtidos na leitura do livro *Geologia e Geografia Física do Brasil* (*Geology and Physical Geography of Brazil*), publicado em 1870, que é considerada a mais importante obra de Hartt.

O Geoparque Costões e Lagunas (GpCL) compreende 16 municípios do estado do Rio de Janeiro, totalizando cerca de 10.900 km², com uma população informada pelo IBGE no Censo de 2022 como sendo de 1.783.565 habitantes. É uma região de alta beleza cênica, importância científica e cultural. Por seu território passaram importantes naturalistas como o príncipe Maximiliano, em 1815; Saint-Hilaire, em 1816; e Charles Darwin, em 1832. Ainda no século XIX, a região recebeu a visita do geólogo Charles Frederick Hartt, entre outros.

Hartt, durante a Expedição Thayer, descreveu aspectos geológicos e geográficos de Maricá, Saquarema, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Armação dos Búzios, Casimiro de Abreu, Rio das Ostras, Macaé, Carapebus, Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana. As informações aqui disponibilizadas foram extraídas do livro *Geologia e Geografia Física do Brasil*.

O mapa da Figura 2 representa os municípios que compõem o território do GpCL.

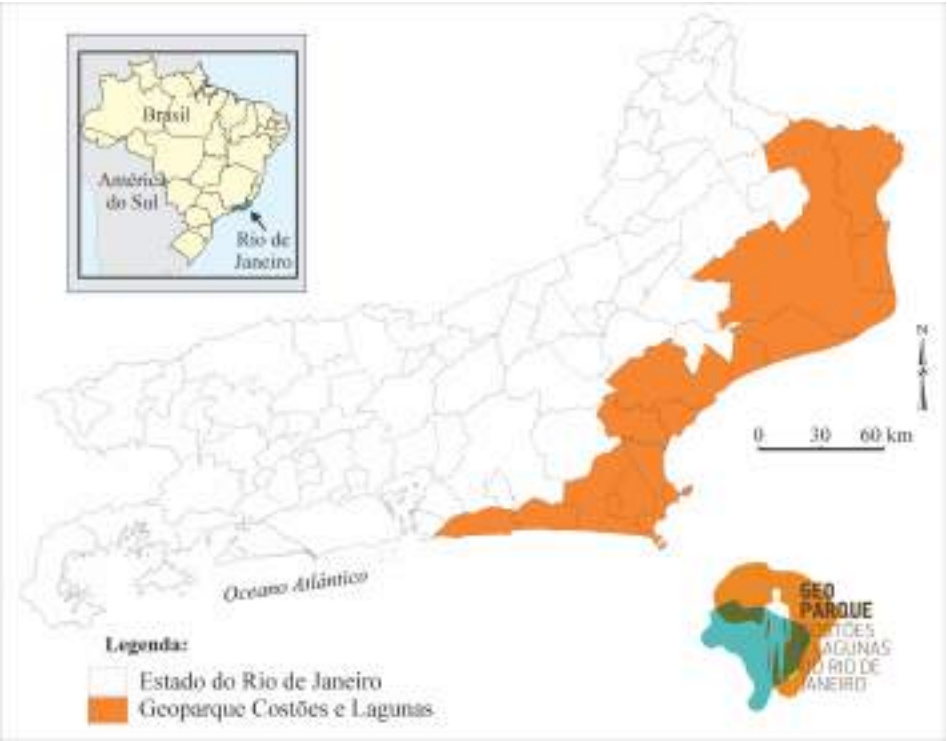


Figura 2 – Mapa com indicação dos municípios que compõem o território do GpCL.

Hartt comenta em suas anotações que viajou a cavalo e também em embarcações. Alguns de seus belos desenhos parecem ter sido feitos a partir de um barco, como podemos observar em várias das figuras que selecionamos para este livreto. Hartt era um talentoso desenhista.

O QUE HARTT ESCREVEU SOBRE NOSSO TERRITÓRIO

A Figura 3, disposta na página central deste livreto, representa alguns dos locais pertencentes ao território do GpCL e que foram descritos no livro *Geologia e Geografia Física do Brasil*. Utilizamos o mapa da Província do Rio de Janeiro, de 1830, onde as toponímias (nomes dos lugares) puderam ser destacadas.

Sobre Maricá

As Ilhas Maricá (Figura 4) estão localizadas a aproximadamente quatro quilômetros da costa e fazem parte do município de Maricá. Segundo nossa tradução livre do livro de Hartt, "as ilhas são compostas por gnaisses em camadas de dureza desigual, o que oferece a oportunidade de comparação entre superfícies rochosas de origem glacial daquelas superfícies desnudas por decomposição subaérea ou ação das ondas. As superfícies das ilhas, em geral, são arredondadas e cobertas por argila de origem glacial. Algumas rochas aflorantes são uniformemente arredondadas, mas ao longo da costa, onde as ondas batem, os leitos mais suaves se desgastam mais do que os mais duros, e a superfície é muito irregular" (p. 36).

E continua: "É muito comum, nas rochas, uma espécie de ouriço com espículas de cor roxa escura, moderadamente longas, chamada de *Echinometra* (*E. michelini* Desor). São encontrados em depressões em forma de copo desgastadas na rocha, que pode parecer um favo de mel. Acima da zona de ocorrência dos ouriços-do-mar vivos, os ninhos são encontrados vazios e em locais protegidos, como em aberturas estreitas entre rochas. Podem ser observados estendendo-se a uma altura de vários metros acima do nível da maré alta, mostrando que a elevação da costa é recente. Esses buracos parecem cada vez menos preservados quanto mais alto são encontrados, o que me convenceu de que a elevação foi gradual, e que ainda esteja em andamento". ... "A costa entre o Rio e Cabo Frio é, em grande parte, alta e excepcionalmente pitoresca. Muitos dos morros são nus e de formas estranhas". (p. 36)

Segundo este relato, Hartt observou nas Ilhas Maricá indicadores biológicos de variação do nível relativo do mar no passado recente, pela presença de buracos de ouriço nas áreas atualmente não atingidas pela variação das marés. Ele interpretou, com base na teoria da glaciação, que este litoral estava se elevando após o degelo. Hoje sabemos que estes indicadores significam que o nível do mar esteve mais alto que o atual no passado, gerado por períodos glaciais intercalados com os interglaciais, porém, que não existem evidências de geleiras na região.



Figura 4A – Desenho de Hartt que mostra uma representação da costa vista das proximidades das Ilhas Maricá (corresponde à Figura 10 do livro de Hartt). Figura 4B – Vista da mesma paisagem em 2007. Foto cedida por Egmont Capucci (*in memoriam*).

De acordo com Hartt, as baixadas entre a Baía de Guanabara e Ponta Negra são abundantemente preenchidas por pântanos e lagoas, sendo a mais notável a Lagoa de Maricá, salobra e separada do mar por uma faixa arenosa. Ele ainda informa que, assim como acontece na Lagoa Rodrigo de Freitas, no Rio de Janeiro, os habitantes da região, quando a lagoa se torna muito cheia, abrem um canal na barra arenosa para evitar enchentes. Informa que, assim como as outras lagoas da região, ela é muito rica em peixes. E continua: "Trata-se de uma costa arenosa que se estende do leste de Ponta Negra até Cabo Frio.... Estas baixadas parecem também se estender até os rios São João e Una, localizados ao norte de Cabo Frio". (p. 37)

Sobre Saquarema

A Lagoa de Saquarema está situada a leste de Ponta Negra e é separada do mar por um cordão arenoso, isto é, uma longa e estreita faixa de areia, assim como a Lagoa de Maricá. É descrita por Hartt como tendo "3 milhas portuguesas de extensão, e 3/4 de légua em sua maior largura".

Hartt, então, cita o livro "Corografia Brazilica" (Tom. II, p. 38, de 1817): "Quando as planícies adjacentes começam a ser cobertas pelas enchentes dos riachos que nelas desaguam, os habitantes das redondezas abrem uma saída para o oceano na extremidade oriental, que permanece um rio inacessível durante o inverno, no final do qual, é fechada pelas ressacas." (p.38)

Sobre Araruama e a Laguna de Araruama

A Lagoa de Araruama é um grande corpo d'água hipersalina, ou seja, com salinidade mais alta do que a do mar, com aproximadamente 30 km de extensão e largura variável, separada do mar por uma estreita faixa de areia, denominada de Restinga da Massambaba, onde pequenas lagunas, também hipersalinas, se desenvolveram. Este cordão arenoso foi formado pela ação das variações do nível relativo do mar no passado, sendo hoje modelado pelas ondas, correntes e ventos. A hipersalinidade no sistema lagunar permitiu que houvesse uma ampla produção de sal na região. A laguna banha os atuais municípios de Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia e Saquarema.

Ao tratar das salinas da região, Hartt cita Milliet: "Entre o mar, a cidade e a Lagoa de Araruama ocorrem salinas naturais, proibidas pelas cartas régias de 26 de fevereiro de 1690 e 18 de janeiro de 1691, onde o governo português pretendeu favorecer o comércio de sal de suas próprias possessões europeias. Sem prejuízo dos decretos reais, Domingos da Silva Ribeiro, juiz de Cabo Frio, ordenou, em 1768, que fosse fechada a comunicação entre a Lagoa de Araruama e as salinas da Massambaba, e no ano seguinte, as salinas forneceram em seis meses 50.000 alqueires de sal." (p. 38)

Sobre Arraial do Cabo

Na descrição de Hartt (p. 39), "Cabo Frio é o nome dado ao ponto mais meridional de uma ilha alta e escarpada de gnaisse, situada onde a linha de costa, de direção leste-oeste até o Rio de Janeiro, sofre uma inflexão para norte em direção ao Cabo São Tomé. Tem apenas cerca de 5 km de comprimento, de contorno muito irregular, e está quase dividida em duas partes, sendo que na mais alta um farol foi construído, mas ficou tão alto que teve que ser abandonado porque ficava em geral encoberto pelas nuvens. O farol atual está localizado em um nível mais baixo. A ilha é separada do continente por um canal estreito e muito profundo" (Figuras 5A e B).

"O terreno oposto, mais baixo, consiste em um grupo de morros de gnaisse, que antigamente formavam ilhas, que se uniram por praias e planícies arenosas, que se estendem para noroeste, juntando-se à Massambaba, e para o norte até o canal de Itajurú, em Cabo Frio".



Figura 5A – Ilha do Farol em Arraial do Cabo. Desenho de Hartt (1870). Figura 5B – Foto atual da ilha a partir do Pontal do Atalaia (por Kátia Mansur), destacando-se a posição do antigo farol. Fotos do farol velho e do farol novo disponíveis em trilhaseaventuras.com.br e ayronfreixo.webnode.com.

Sobre Cabo Frio

Segundo Hartt (p. 40), "entre a cidade de Cabo Frio e Búzios a costa é muito irregular, com pequenas colinas de gnaisse que formam ocasionais promontórios unidos por praias sinuosas." Ele escreveu que encontrou em suas notas de campo um questionamento sobre se as terras baixas e planas vistas do mar não seriam pertencentes ao "Terciário". Ao longo da costa observou ilhotas de gnaisse (Figura 6).



Figura 6 – Ilhas e costão rochoso compostos por gnaisse em Cabo Frio. Foto: Kátia Mansur.

Sobre Armação dos Búzios e Cabo Frio

Hartt (p. 40-41) descreve que em Búzios a linha de costa bruscamente muda para noroeste até o Cabo de São Tomé, de onde se estende para o norte. O gnaisse é bem laminado, muito dobrado, e tem uma baixa inclinação geral (mergulho das rochas foliadas) em direção noroeste. Informa que há, a leste da vila, um pequeno outeiro onde existe uma igrejinha (Figuras 7A e 7B). Foi erodido pelas ondas e forma uma falésia composta por seixos de quartzo arredondados, provenientes das rochas circundantes, cimentados por uma argila macia e esverdeada. Diz, ainda, que nunca observara semelhante coisa. Atualmente, a ocupação urbana esconde estas feições.



Figura 7A – Capela Histórica de Sant'Anna. Foto anônima disponível em facebook.com/groups/585955242381909. Figura 7B – Capela nos dias atuais. Disponível em paroquiadebuzios.com.br/santanna.

E segue a descrição, informando que a oeste da vila de Búzios existe uma série de morros de gnaisse que se estendem entre as cabeceiras dos rios Garcia (riacho no Porto da Barra em Cabo Frio) e Trapiche (próximo ao rio Una, na divisa ao norte entre Búzios e Cabo Frio).

Segundo Hartt, as praias que ficam para além da ponta rochosa de Búzios aparentam ser terciárias, com trechos de areias recentes. Esses depósitos chegam à praia na forma de um penhasco vermelho vivo, bem visível à distância (Figuras 8A e 8B).** Segue-se uma planície arenosa que se estende até encontrar as montanhas da Serra de São João.

** Trata-se de afloramentos da Formação Barreiras.



Figura 8A – Vista das falésias a partir da Praia Rasa. Figura 8B – Vista da Praia Rasa a partir da falésia. Fotos: Kátia Mansur.

"Daí até Macaé parte da costa é baixa, com trechos de argilas terciárias, mais ou menos desnudadas, e morros de gnaisse." (p. 41)

Sobre Macaé

"Ao norte de Macaé, as planícies terciárias recuam da costa que corre em direção a Campos, no Rio Paraíba do Sul, sendo planas as terras que margeiam o litoral, mais ou menos pantanosas e diversificadas por inúmeras lagoas rasas, algumas das quais são de grande extensão. Ao largo de Macaé, e a alguns quilômetros da costa, situam-se as ilhotas de gnaisse de Sant'Anna (Figuras 9A e 9B). Elas não são de muito interesse especial, mas pode-se observar aqui os ninhos de ouriços-do-mar, elevados acima da linha da maré alta, e pode-se estudar algumas das características topográficas desenvolvidas pela decomposição." (p. 41-42).



Figura 9A – Esboço feito por Hartt da ilhota com encostas íngremes e arredondadas. Figura 9B – Ilhota do Arquipélago Sant'Anna, onde se observam estruturas denominadas tafoni. Foto: Kátia Mansur.

"As montanhas são sempre cobertas por florestas primitivas, estendendo-se do litoral às magníficas montanhas em diferentes distâncias, com encostas íngremes voltadas para o mar, formando um dos maiores panoramas de paisagens montanhosas do litoral brasileiro. Há um pico em forma de obelisco muito proeminente atrás de Macaé, um pouco além da cordilheira média da Serra, que é chamado de Frade de Macaé" (Figuras 10A e 10B).

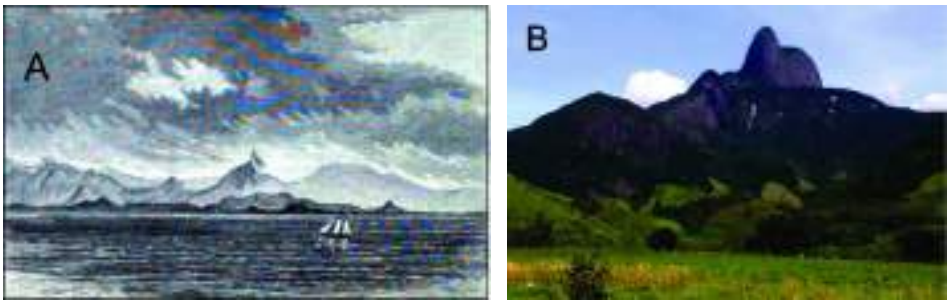


Figura 10A – Frade de Macaé em desenho de Hartt. Figura 10B – Foto do Frade de Macaé. Disponível em macae.rj.gov.br.

Sobre Campos dos Goytacazes

"Quase todo o extenso terreno plano, arenoso e pantanoso que margeia o rio Paraíba até a região de Campos dos Goytacazes - cidade alguns quilômetros acima da foz do rio - bem como as áreas que se estendem ao sul até Macaé e suas proximidades, foi formado em tempos geologicamente recentes. Esses terrenos são compostos principalmente por areia e silte trazidos pelos rios. Ao largo da costa de São Tomé, e a alguma distância ao norte, as águas são rasas e escuras. A maior parte do solo pantanoso é ideal para o cultivo do arroz, importante produto da região."

"Em Campos o terreno, embora plano, é um pouco mais alto, e pode-se verificar, pela inspeção da margem do rio, que os depósitos aluviais estão cobertos por argilas terciárias mais ou menos desnudas. Apesar da turvação da água do Paraíba," (Figura 11) "ela é, quando o sedimento se deposita, muito potável, podendo ser preservada por muito tempo" (p. 46).

"As águas do Paraíba, assim como de todos os riachos das montanhas da província que correm por regiões gnáissicas, são muito turvas e geralmente de tom amarronzado leitoso, lançando um abundante sedimento, mesmo em épocas de seca; mas quando o rio fica cheio de chuvas, a quantidade de lodo aumenta muito. Este material, seja derivado da própria rocha do gnaisse ou da deriva, consiste principalmente em feldspato e mica decompostos, e a água do rio está brilhando com os diminutos flocos prateados deste último mineral. O solo depositado pelo rio é muito produtivo para a cana-de-açúcar, e a região ao redor de Campos fabrica uma grande quantidade de açúcar e rum, o primeiro de muito boa qualidade; e este é o principal produto das planícies" (p. 46).

Campos era "uma cidade de cerca de 20.000 habitantes, edificada na margem direita do rio. Seu comércio consiste principalmente em açúcar e café, e é um lugar de extraordinária agitação. Existem extensos trechos baixos que, na estação chuvosa - em parte durante todo o ano - formam lagoas rasas e pântanos (p. 47).



Figura 11 – Rio Paraíba em tom amarronzado, como descrito por Hartt, com a cidade de Campos dos Goytacazes em suas margens. Fonte: Portal da Prefeitura de Campos dos Goytacazes.

Sobre os Corpos d'Água do Norte Fluminense

"Os lagos desta região são muito numerosos. Todos são rasos, mas alguns têm várias léguas de diâmetro. Devido à tendência nordeste da praia ao sul de Cabo Frio, e à prevalência dos ventos de nordeste, as ondas atingem a praia obliquamente e há uma tendência de as areias se moverem para o sul. Não há dunas aqui. A maior é a Lagoa Feia (Figura 12), um lago irregular com cerca de 30 quilômetros de comprimento, situado a cerca de 16 quilômetros ao sul de Campos. Devido à sua grande extensão e à sua baixíssima profundidade, suas águas são mantidas constantemente turvas devido à agitação dos ventos" (p. 43-44).



Figura 12 – Lagoa Feia – Campos dos Goytacazes e Quissamã. Foto: Thiago Suisso.

Sobre São João da Barra

"Na foz do rio Paraíba, no lado sul, fica São João da Barra (Figura 13), construída sobre um banco de areia que não admite cultivo nenhum. Em seu curso inferior, o rio é largo e raso. Manguezais e áreas baixas, às vezes cobertas de arbustos e árvores, outras ondulando com os espinhos do Ubá (*Gynerium parvifolium* Nees), limitam-se por alguns quilômetros, mas pelas margens, que são compostas da mais rica argila aluvial, crescem mais alto, e daí para Campos o belo rio é ladeado por imensos canaviais, e o cenário é animado por frequentes fazendas e fábricas com suas altas chaminés. As planícies são cobertas por espessas camadas de silte, depositadas pelo rio durante as cheias anuais" (p. 45).



Figura 13 – São João da Barra – foz do Rio Paraíba do Sul, entre o Pontal de Atafona e a Ilha da Convivência. Fonte: Defesa Civil de São João da Barra.

Sobre São Francisco de Itabapoana

"Ao norte do Paraíba, próximo da cidade de Campos, há uma outra lagoa denominada Lagoa do Campelo (Figura 14A), e a região que vai daí até o norte, em Guaxindiba (Figura 14B), está coberta de lagoas e entrecortada de pequenos canais."

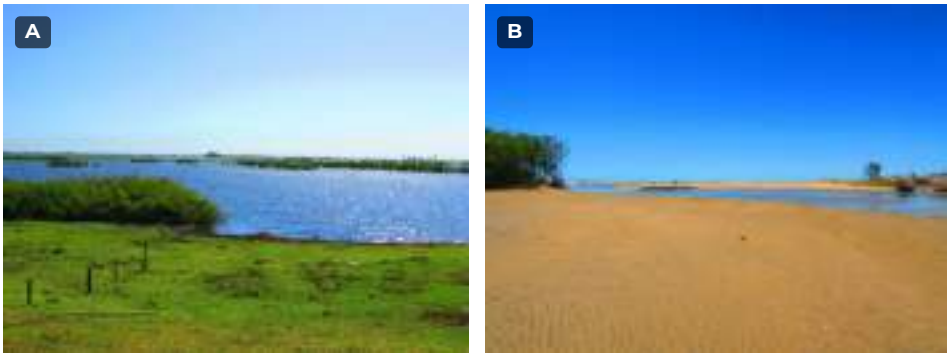


Figura 14A – Lagoa do Campelo. Figura 14B – Rio Guaxindiba entrecortando a paisagem. Fotos: Leidiana Alves.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A jornada de Charles Frederick Hartt pelo território do Geoparque Costões e Lagunas é, mais do que um registro histórico, uma janela para o pensamento científico geológico do século XIX. Hartt nos presenteou com um registro inestimável, que serve como uma linha de base para compreendermos as transformações da nossa paisagem e o conhecimento da evolução geológica no tempo.

Seu trabalho, que culminou na criação da Comissão Geológica do Brasil, foi um marco para a geologia do Brasil, promovendo a importância do conhecimento geológico para o desenvolvimento do país. Ao revisitar seus relatos, desenhos e mapas, renovamos nosso apreço pelo patrimônio geológico, científico e cultural da região do Geoparque Costões e Lagunas, reforçando a importância de sua conservação e divulgação para as futuras gerações.

Em seu trajeto, Hartt reconheceu boa parte da geologia do nosso território (Figura 15) e, ainda, nos forneceu informações geológicas valiosas sobre áreas que hoje não estão acessíveis por conta da ocupação humana. Temos muito ainda a aprender e desvendar a partir do relato desses cientistas do passado.

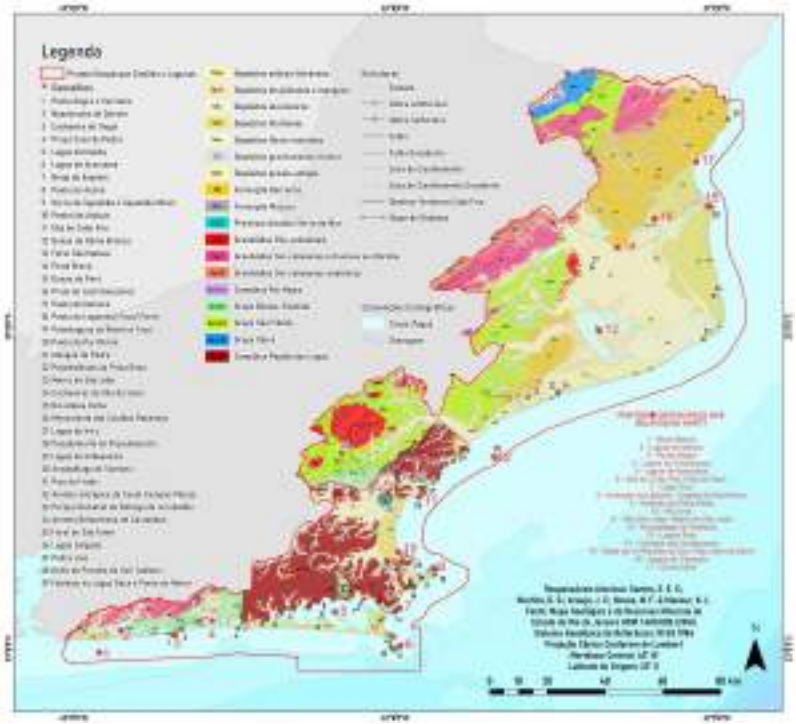


Figura 15 – Mapa geológico do Geoparque Costões e Lagunas, incluindo pontos descritos por Charles Frederick Hartt.

REFERÊNCIAS

BRICE, W.; FIGUEIRÔA, S. F. M. (2003). *ROCK STARS: Charles Frederick Hartt – A Pioneer of Brazilian Geology*. GSA Today, 13 (18-19).

FIGUEIRÔA, S. F. M. (1994). *Charles Frederic Hartt and the 'Geological Commission of Brazil' (1875-1877)*. Earth Sciences History, v. 13, n. 2, p. 168-173.

FREITAS, M. V. (2002). *Charles Frederick Hartt, um naturalista no império de Pedro II*. Belo Horizonte: Editora da UFMG. 282 p.

HARTT, C. F. (1870). *Geology and physical geography of Brazil*. Boston: Fields, Osgood & Co.; London: Trübner & Co. 654 p.

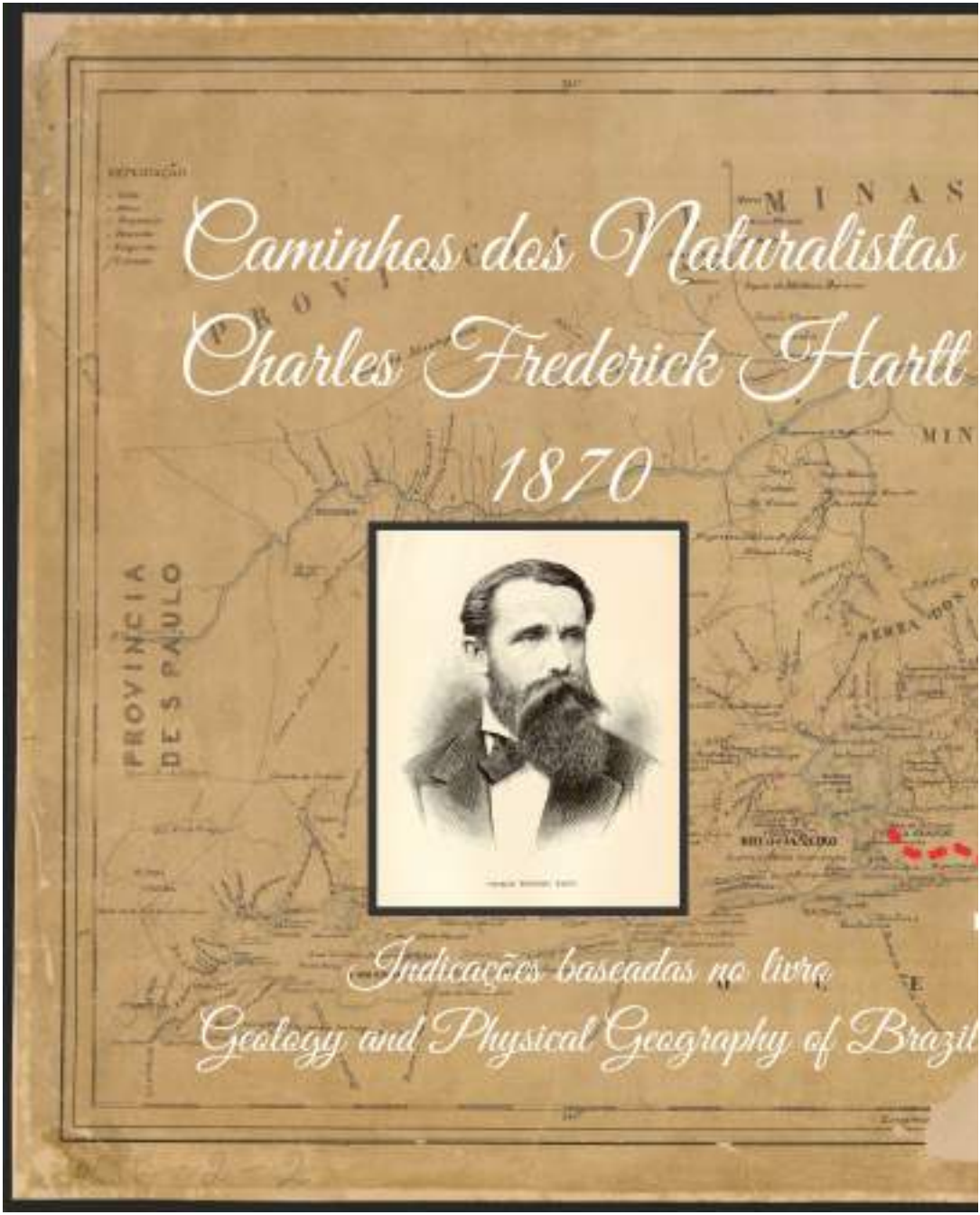


Figura 3 – Mapa do caminho de Hartt pelo Geoparque Costões e Lagunas, sobre a base cartográfica "Planta da Província do Rio de Janeiro", de 1830, desenhada por Laurianno José Martins Penha. Disponível em https://objdigital.bn.br/objdigital2/acervo_digital/div_cartografia/cart533099/cart533099.jpg

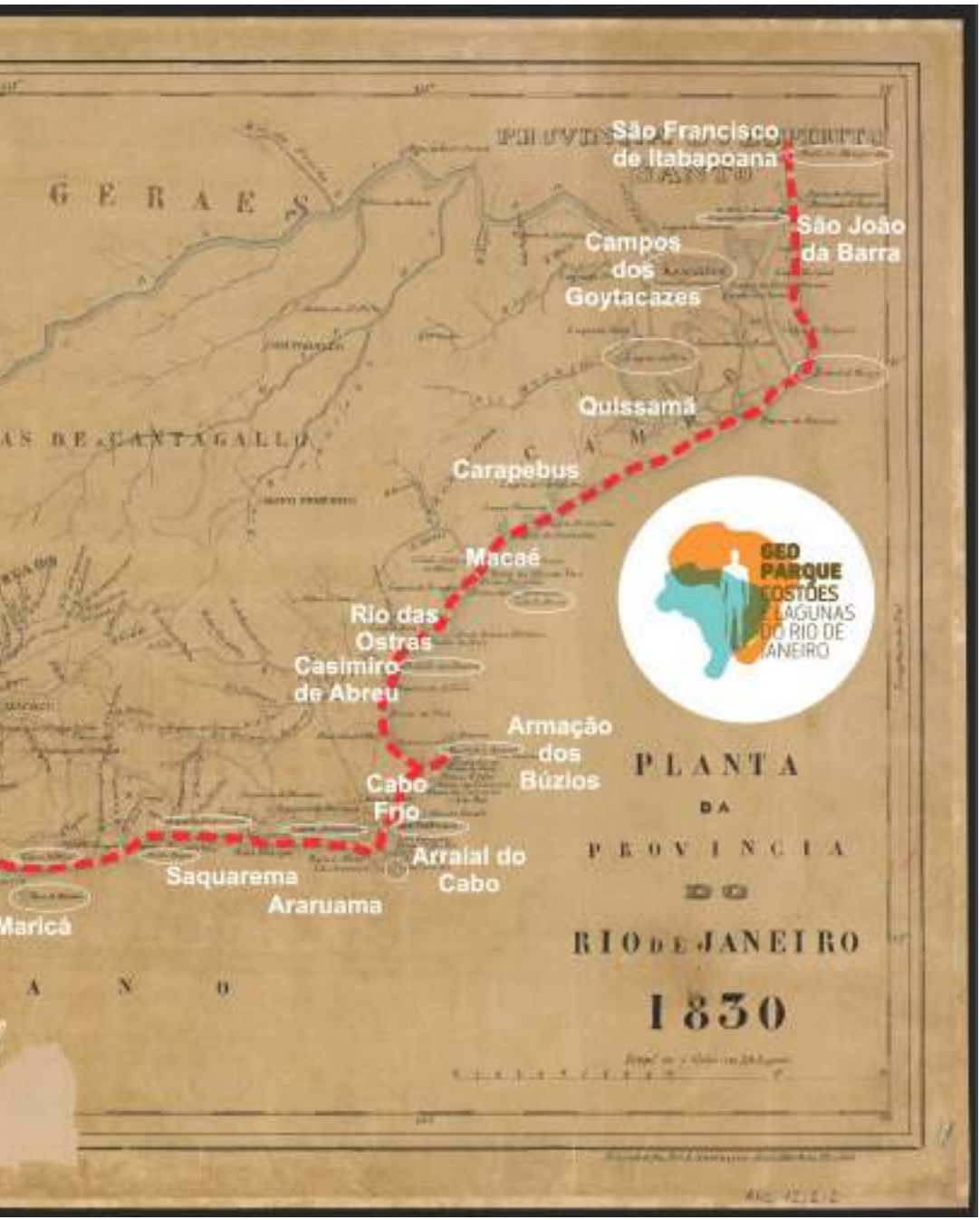


Figure 3 – Map of Hartt's route through the Costões e Lagunas Geopark, based on the 1830 cartographic base "Map of the Province of Rio de Janeiro", drawn by Laurianno José Martins Penha. Available at https://objdigital.bn.br/objdigital2/acervo_digital/div_cartografia/cart533099/cart533099.jpg

CHARLES FREDERICK HARTT AT THE COSTÕES E LAGUNAS GEOPARK

Observations by a 19th-century geologist

During the 19th century, numerous naturalists traveled through Brazil, particularly in the state of Rio de Janeiro. This was a period marked by the Portuguese court's relocation to Brazil, as it fled the Napoleonic Wars in Europe. Among these visitors were the German prince Maximilian zu Wied-Neuwied (1815 and 1817), the French botanist Auguste de Saint-Hilaire (1816 and 1822), and the British naturalist Charles Darwin (1832 and 1836), among many others. In this booklet, we turn our attention to the visit of the Canadian geologist, naturalized American, Charles Frederick Hartt, who made five trips to Brazil between 1865 and 1878. This booklet is dedicated to his visit to the territory of the Costões e Lagunas Geopark, focusing on what Hartt saw and described, especially regarding geology and geography.

ABOUT HARTT

Among the many naturalists who passed through the territory of the Costões e Lagunas Geopark was Charles Frederick Hartt (Figure 1). Born in Canada and a naturalized United States citizen, he studied Geology and Paleontology at the Museum of Comparative Zoology at Harvard University and later served as a professor at Cornell University. Hartt made five trips to Brazil: the first, as a member of the Thayer Expedition (1865-1866); the second, independently, in 1867; the third and fourth, during the Morgan Expeditions (1870 and 1871); and the fifth, initiated in 1874. Between 1875 and 1878, he directed the Geological Commission of Brazil.

He was a disciple of the Swiss scientist Jean Louis Agassiz, known, among other things, for his studies of glaciation and for his advocacy of creationism. In 1865, after losing credibility among scientists of the time (for more details, see the texts listed at the end of this booklet), Agassiz led the Thayer Expedition in Brazil, in which Hartt participated. This expedition arrived in Brazil during the golden age of the Second Reign, supported by Emperor D. Pedro II, and conducted studies especially in the Amazon, as well as an excursion through several Brazilian states, including the Rio de Janeiro state. Agassiz was looking for evidence to strengthen his theory, including proving that there had been Pleistocene glaciation in the Amazon, as well as seeking evidence to counter Charles Darwin's evolutionism.



Figure 1 – Self-portrait of Charles Frederick Hartt. Department of Earth and Atmospheric Sciences, Cornell University (Brice & Figueirôa, 2003).

Hartt's second visit to the country took place in 1867, when he came alone and spent about three months in the Abrolhos archipelago, in the south of Bahia.

On the two Morgan Expeditions, by then a professor at Cornell University, he returned to the Amazon with his student Orville Derby and, based on his observations, turned against Agassiz's interpretation of the glacial origin of Amazonian terrains. He also began to refute Agassiz's creationist theories, becoming an advocate of Charles Darwin and Alfred Wallace's Theory of the Evolution of Species by Natural Selection.

When he organized the Morgan expedition, he already had the idea of creating the Geological Commission of Brazil, which he established between 1875 and 1877. At the invitation of the Empire, he served as the director of the said Commission and a pioneer in discussions with the authorities on the importance of geological knowledge for the country where he was based, especially for agriculture and the search for ores. Together with his disciple, Orville Derby, he took the first steps towards surveying the country's geology. Like Agassiz, he was in the habit of giving lectures to disseminate his ideas and raise funds for research and the organization of collections. Hartt actively participated in the assembly of collections for the National Museum.

Charles Frederick Hartt died in the early morning of March 18, 1878, at the age of thirty-seven, in Rio de Janeiro, a victim of the yellow fever outbreak. He died far from his family, from whom he was separated due to the fear that the prevailing sanitary conditions would compromise the pregnancy of his wife, Lucy Lynde Hartt, in 1876, when his family returned to New York. At that time, he was discussing the imminent demobilization of the Brazilian Geological Commission with the Brazilian authorities.

Hartt dedicated 13 of his 37 years of life to geological studies in Brazil. He was a draftsman, a musician, and also a polyglot, and was writing a Tupi dictionary when he passed away.

HARTT IN THE TERRITORY OF THE COSTÕES E LAGUNAS GEOPARK

This booklet presents information about Hartt's journey through the territory of the Costões e Lagunas Geopark, drawing on accounts from *Geology and Physical Geography of Brazil*, published in 1870 and considered Hartt's most important work.

The Costões e Lagunas Geopark (GpCL) encompasses 16 municipalities in the state of Rio de Janeiro, covering approximately 10,900 km² and a population of 1,783,565

inhabitants, according to the IBGE 2022 Census. It is a region of great scenic beauty and scientific and cultural importance. Important naturalists such as Prince Maximilian in 1815, Saint-Hilaire in 1816, and Charles Darwin in 1832 traveled through its territory. In the 19th century, it was also visited by geologist Charles Frederick Hartt, among others.

During the Thayer Expedition, Hartt described the geological and geographical features of Maricá, Saquarema, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Armação dos Búzios, Casimiro de Abreu, Rio das Ostras, Macaé, Carapebus, Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra, and São Francisco de Itabapoana. The book *Geology and Physical Geography of Brazil* contains the information provided here.

Figure 2's map shows the municipalities that make up the GpCL territory.

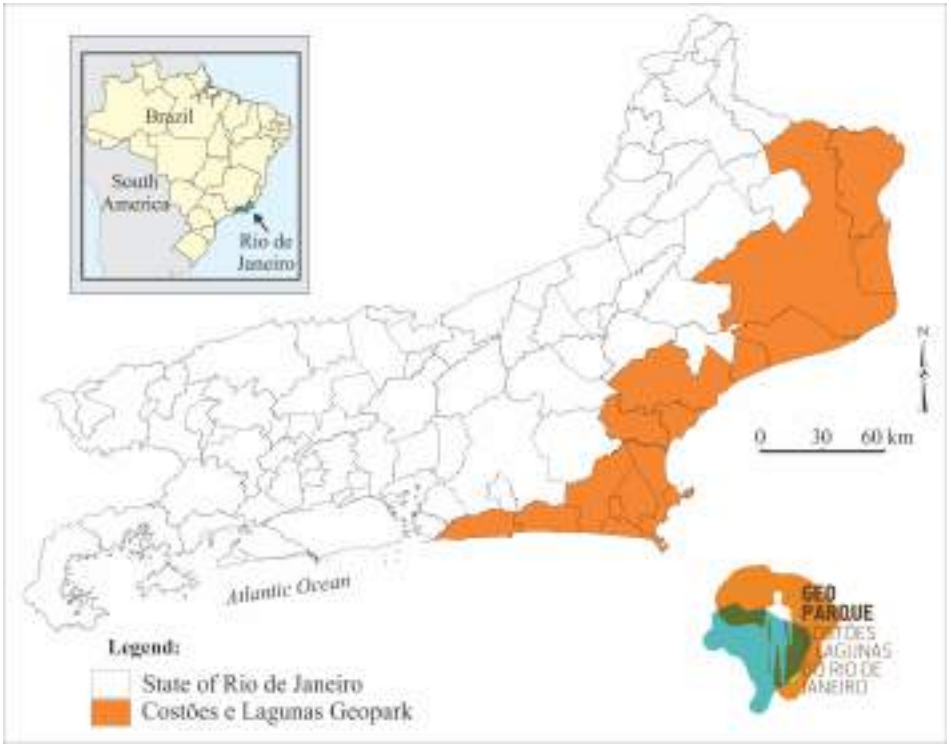


Figure 2 – Map showing the municipalities that make up the GpCL territory.

Hartt notes in his journal that he traveled on horseback and by boat. Some of his beautiful drawings appear to have been made from a boat, as can be seen in several of the illustrations we have selected for this booklet. Hartt was a talented artist.

WHAT HARTT WROTE ABOUT OUR TERRITORY

Figure 3, located on the center spread of this booklet, shows the locations within the GpCL territory that were described in the book *Geology and Physical Geography of Brazil*. We used the 1830 map of the Province of Rio de Janeiro, on which the place names could be identified.

About Maricá

The Maricá Islands (Figures 4A and 4B) are located approximately 4 km off the coast to the east of the city of Rio de Janeiro and are part of the municipality of Maricá. According to Hartt's book, "The islands of Maricás lie a few miles off the coast between Rio and Cape Frio. They are composed of gneiss in beds of unequal hardness, and a most excellent opportunity is afforded for the comparison of glaciated rock surfaces and surfaces denuded by subaerial decomposition or wave action. The general surface of the islands is rounded and is covered by drift clay. Some bare rocks are evenly rounded, but along the shore, where the waves beat, the softer beds are worn away more deeply than the hard ones, and the surface is very irregular". (p. 36)

Moreover, he continues: "On the rocks a species of *Echinometra* (*E. michelini* Desor), a sea- urchin with moderately long, dark-purple spines, is very common, living in a zone extending downwards from some distance below the high-water mark. Here they are found, each in a cup-shaped depression worn in the rock, and in some places the rock is fairly honeycombed on the surface by their "nests." Above the zone of living sea-urchins, the nests are found, but they are empty, and in protected localities, as, for instance, in narrow openings between rocks, they may be observed to extend to a height of several feet above high-water level, showing that the elevation of the coast has been very recent. I have observed that the nests appear less and less well preserved the higher we examine them, which has convinced me that the upheaval has been gradual, and I believe it is still in progress (...) The coast between Rio and Cape Frio is, for a large part, high and exceedingly picturesque. Many of the hills are bare and strangely shaped." (p. 36)

According to this account, Hartt observed biological indicators of changes in relative sea level in the recent past on the Maricá Islands, based on the presence of sea urchin burrows in areas not currently affected by tidal fluctuations. He interpreted this, based on glacial theory, as evidence that this coastline was rising following the ice melt. Today we know these indicators mean sea level was higher in the past, driven by glacial periods interspersed with interglacial periods; however, there is no evidence of glaciers in the region.



Figure 4A – A drawing by Hartt showing a view of the coastline as seen from near the Maricá Islands (corresponds to Figure 10 in Hartt's book). Figure 4B – A view of the same landscape in 2007. Photo courtesy of Egmont Capucci (*in memoriam*).

According to Hartt, the lowlands between Guanabara Bay and Ponta Negra are abundantly filled with swamps and lagoons, the most notable being the Lagoa de Maricá, which is brackish and separated from the sea by a sandy strip. He also reports that, just as happens in the Rodrigo de Freitas Lagoon, the inhabitants of the region, when the lagoon becomes too full, open a channel in the sandbar to prevent floods. He states that, like the other lagoons in the region, it is very rich in fish. Furthermore, he

continues: "A sandy shore extends from west to east from Ponta Negra to Cape Frio... This low country appears to extend along the Rios São João and Una to the sea north of Cape Frio."

About Saquarema

Saquarema Lagoon is located east of Ponta Negra and is separated from the sea by a sandbar, just like Maricá Lagoon. Hartt describes it as being "three (Portuguese) miles long, and three quarters of a league in its greatest width."

Hartt, then, cites the book “Corografia Brazilica” (Vol. II, p. 38, 1817): "When the adjoining plains begin to be covered by the floods of the streams which empty into it, the inhabitants of the vicinity open an outlet to the ocean at the eastern extremity, which remains an unfordable river during the winter, at the end of which the surf closes it up." (p. 38).

About Araruama and Araruama Lagoon

"Araruama Lagoon is a long and narrow strip of hypersaline water, approximately 30 km long and of variable width, separated from the sea by a narrow strip of sand, called Restinga de Massambaba, which is shaped by the action of waves, currents and winds" The lagoon borders the current municipalities of Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, and Saquarema.

Hartt cites Milliet: "Between the sea, the city, and the Lake Araraúma are natural salines, which were prohibited by royal letters on February 26, 1690, and January 18, 1691, the Portuguese government intending thereby to favor the commerce of salt of its own European possessions. Notwithstanding the royal decrees, Domingos da Silva Ribeiro, judge-in-ordinary of this city, ordered, in 1768, that the communication between Lake Araruama and the salines of Maçabamba be closed, and in the following year the above salines furnished in six months 50,000 alqueires of salt." (p. 38).

About Arraial do Cabo

In Hartt's description (p. 39), "Cape Frio is the name given to the southernmost point of a high, precipitous gneiss island, situated at the angle where the coastline, coming eastward from Rio, bends northward toward Cape São Thomé. It is only about three miles long, very irregular in outline, and is almost divided into two parts. A lighthouse was erected on this point, but it proved to be at too great a height, being above the level of the clouds, so that it had to be abandoned. The present lighthouse is situated at a lower level on the southern point. The island is separated from the mainland by a narrow but rather deep channel." (Figures 5A and 5B).

"The land opposite consists of a group of gneiss hills, formerly islands, which have been united together by sand beaches and sand plains, which extend northwestward, joining the beach of Maçambamba, or Massambamba, and running northward to the Rio Itajurú."



Figure 5A – Ilha do Farol in Arraial do Cabo. Drawing by Hartt (1870). Figure 5B – Current photo of the island taken from Pontal do Atalaia (by Kátia Mansur), showing the location of the old lighthouse. Photos available at trilhaseaventuras.com.br and ayronfreixo.webnode.com.

About Cabo Frio

According to Hartt (p. 40), "Between the city of Cape Frio and Os Buzios the coast is very irregular in outline, rather low, with small gneiss hills along the shore, forming occasional rocky promontories which are united by curving sea-beaches." He wrote that he found in his field notes a question about whether the low, flat lands seen from the sea might not be "Tertiary". Along the coast, he observed gneiss islets (Figure 6).



Figure 6 – Islands and rocky coastline composed of gneiss in Cabo Frio. Photo: Kátia Mansur.

About Armação dos Búzios and Cabo Frio

Hartt (p. 40-41) describes how, in Búzios, the coastline abruptly turns northwestward to Cape São Tomé, from where it extends northward. The gneiss is well- laminated, highly folded, and dips lowly toward the northwest. He reports that east of the village is a small hill where a small church stands (Figure 7). It has been eroded by the waves and forms a cliff composed of rounded quartz pebbles, originating from the surrounding rocks, cemented together by a soft, greenish clay. He also states that he had never observed anything like it. Today, urban occupation hides these features.



Figure 7A – Historic Chapel of Sant'Anna. Photo by an anonymous photographer, available at facebook.com/groups/585955242381909. Figure 7B – The chapel today. Available at paroquiadebuzios.com.br/santanna.

The description continues, noting that to the west of the village of Búzios, there is a series of gneiss hills stretching between the headwaters of the Garcia River (a stream at Porto da Barra in Cabo Frio) and the Trapiche River (near the Una River, on the northern border between Búzios and Cabo Frio).

According to Hartt, the beaches beyond the rocky headland of Búzios appear to be Tertiary in origin, with stretches of recent sand. These deposits reach the beach as a bright red cliff, clearly visible from a distance (Figures 8A and 8B).** This is followed by a sandy plain that extends until it meets the mountains of the Serra de São João.

** This is an outcrop of the Barreiras Formation.



Figure 8A – View of the cliffs from Praia Rasa. Figure 8B – View of Praia Rasa from the cliff. Photos: Kátia Mansur.

"Thence to Macahé much of the shore is low, with stretches of tertiary clays, more or less denuded, and gneiss hills." (p. 41).

About Macaé

"North of Macahé, the tertiary plains soon recede from the coast running off toward Campos on the Rio Parahyba do Sul, the land bordering the coast being flat, more or less swampy, and diversified by numberless shallow lagoons, some of which are of large extent. Off Macahé, and distant a few miles from the shore, lie the little gneiss islands of Santa Anna {Figure 9}. They are of no very special interest, but one may observe here the sea-urchins' nests, raised above the high-water mark, and may study some of the topographical features developed by decomposition." (p. 41 and 42).



Figure 9A – Sketch by Hartt of the islet with steep, rounded slopes. Figure 9B – Islet in the Sant'Anna Archipelago, where structures known as tafoni can be seen. Photo: Kátia Mansur.

"The Serras, always clothed with the virgin forest, stretch along, at varying distances from the coast, in a magnificent range of hills, with steep slopes toward the sea, forming one of the grandest panoramas of mountain scenery on the coast of Brazil. There is one very conspicuous, obelisk-like peak, lying behind Macahé, but standing somewhat in advance of the general range of the Serra, and called the Frade de Macahé." (Figura 10).

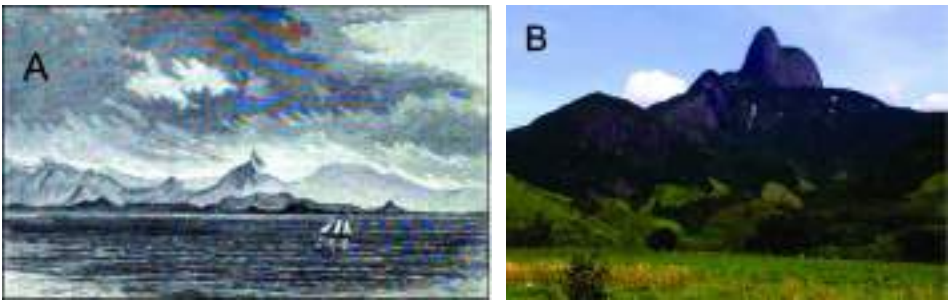


Figure 10A – Frade de Macaé, a drawing by Hartt. Figure 10B – Photo of the Frade de Macaé. Available at macae.rj.gov.br.

About Campos dos Goytacazes

“Almost all of the flat, sandy, and marshy terrain runs along the Paraíba River as far as the region of Campos dos Goytacazes. This city is located a few kilometers upstream from the river's mouth. The areas extend southward to Macaé or its vicinity. These regions were formed very recently and consist mainly of sand and silt carried by the rivers. Off the coast of São Tomé, and some distance to the north, the water is shallow and dark. Most of the marshy soil is ideal for growing rice, which is an important crop in the region.”

"At Campos, the country, though flat, is somewhat higher, and one may see, from an inspection of the river-bank, that the alluvial deposits are underlaid by tertiary clays which have been more or less denuded. Notwithstanding the turbidness of the water of the Parahyba, it is, when the sediment has been deposited, very potable, and may be preserved for a long time." (p. 46). (Figure 11)

"The waters of the Parahyba, as well as of all the mountain streams of the province flowing through gneiss regions, are very turbid and usually of a milky brownish tinge, throwing down a copious sediment, even in dry times; but when rains swell the river, the quantity of silt is very much increased. This material, whether derived from the gneiss rock itself or from the drift, consists chiefly of decomposed feldspar and mica, and the water of the river is glistening with the minute silvery flakes of the latter mineral. The soil deposited by the river is very productive in sugar-cane, and the region around Campos manufactures a very large amount of sugar and rum, the former of a very good quality; and this is the principal product of the plains." (p. 46)

Campos is a city of about 20,000 inhabitants, built on the right bank of the river. Its trade consists principally in sugar and coffee, and it is a place of extraordinary stir. There are extensive low tracts which, in the wet season, in part for the whole year, form shallow lagoons and marshes. (p. 47).



Figure 11 – The Paraíba River flowing through the city of Campos dos Goytacazes, appearing brownish in colour, as described by Hartt. Source: Campos dos Goytacazes City Hall.

About the Water Bodies of Northern Rio de Janeiro

"The lakes of this region are very numerous. They are all shallow, but some are several leagues in diameter. Owing to the northeast trend of the beach south of Cape Frio and the prevalence of northeast winds, the waves strike the beach obliquely, and there is a tendency for the sands to move southward. There are no dunes here. The largest is Lagoa Feia, an irregular lake some twenty miles long, lying about ten miles south of Campos. Owing to its great area and its very small depth, its waters are kept constantly turbid through their agitation by the winds." (p. 43-44). (Figure 12)



Figure 12 – Lagoa Feia – Campos dos Goytacazes and Quissamã. Photo: Thiago Suisso.

About São João da Barra

"At the mouth on the south side is the miserable little town of São João da Barra, built on a sand-bank which admits of no cultivation whatever. In its lower course, the river is wide and shallow. Mangrove swamps and low grounds, sometimes covered with bushes and trees, often waving with the tasselly spikes of the Ubá (*Gynerium parvifolium* Nees), border it for a few miles, but by and by the banks, which are composed of the richest alluvial clay, grow higher, and thence to Campos the beautiful river is bordered by immense sugar plantations. The scenery is enlivened by frequent fazendas and the fabricas with their tall smoke-stacks. The plains are covered with thick beds of silt, deposited by the river during the annual overflows." (p. 45), (Figure 13).

Today, São João da Barra is an important and historic city in the region.



Figure 13 – São João da Barra – mouth of the Paraíba do Sul River, between Pontal de Atafona and Ilha da Convivência. Source: São João da Barra Civil Defence.

About São Francisco de Itabapoana

"North of the Parahyba, and near the city of Campos, there is another large lake called Lagoa do Campello, and the country thence northward to the Guaxindiba is full of lagoons and cut up by little channels." (Figure 14)

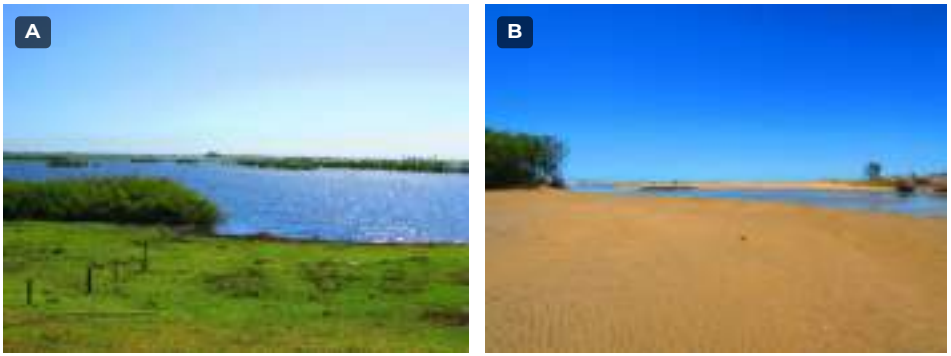


Figure 14A – Campelo Lagoon. Figure 14B – The Guaxindiba River winding through the landscape. Photos: Leidiana Alves.

FINAL REMARKS

Charles Frederick Hartt's journey through the territory of the Costões e Lagunas Geopark is more than a historical record; it is a window into 19th-century geological thought. Hartt has provided us with an invaluable record that serves as a baseline for understanding the transformations of our landscape and our evolving knowledge of geological evolution.

His work led to the creation of the Geological Commission of Brazil. This was a milestone for Brazilian geology. It highlighted the value of geological knowledge for the country's development. By revisiting his accounts, drawings, and maps, we renew our appreciation for the heritage of the Costões e Lagunas Geopark region. This reinforces the need to conserve and disseminate it for future generations.

Throughout his career, Hartt documented much of the region's geology (Figure 15). He also gave us information about areas now inaccessible due to human occupation. We still have much to learn from the accounts of these past scientists.

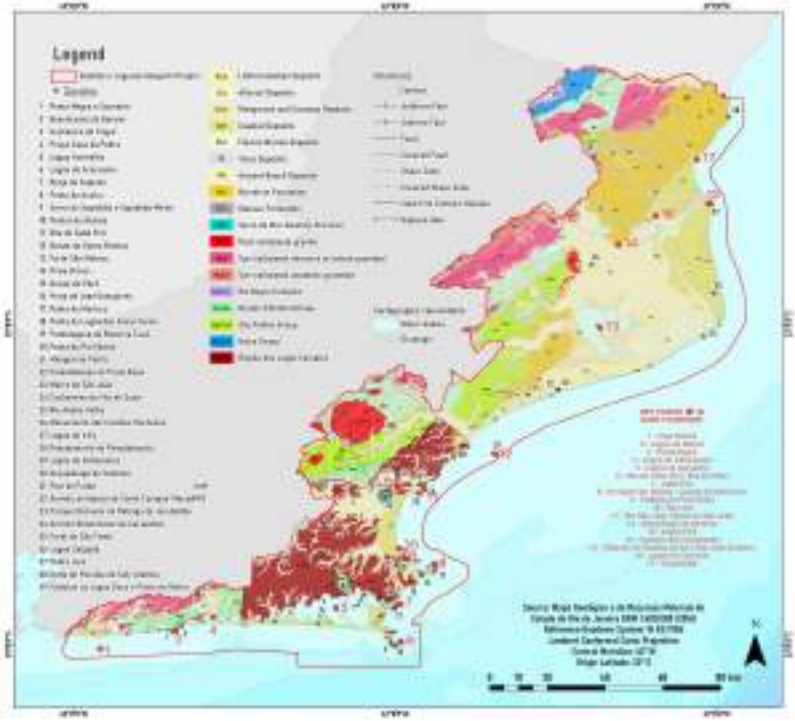


Figure 15 – Geological map of the Costões e Lagunas Geopark, including points described by Charles Frederick Hartt.

REFERENCES

BRICE, W.; FIGUEIRÔA, S. F. M. (2003). *ROCK STARS: Charles Frederick Hartt – A Pioneer of Brazilian Geology*. GSA Today, 13 (18-19).

FIGUEIRÔA, S. F. M. (1994). *Charles Frederic Hartt and the 'Geological Commission of Brazil' (1875-1877)*. Earth Sciences History, v. 13, n. 2, p. 168-173.

FREITAS, M. V. (2002). *Charles Frederick Hartt, um naturalista no império de Pedro II*. Belo Horizonte: Editora da UFMG. 282 p.

HARTT, C. F. (1870). *Geology and physical geography of Brazil*. Boston: Fields, Osgood & Co.; London: Trübner & Co. 654 p.

CHARLES FREDERICK HARTT
NO GEOPARQUE COSTÕES E LAGUNAS

A passagem do geólogo e naturalista pelo território do Geoparque Costões e Lagunas — o que Hartt viu, desenhou e descreveu no século XIX.

Série Geossítios · nº 7 · Rio de Janeiro, setembro de 2026