

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
CURSO DE GEOLOGIA**

FERNANDA AVELAR SANTOS

CARACTERÍSTICAS E PROBLEMAS GEOAMBIENTAIS: ILHA DA TRINDADE

CURITIBA

2016

FERNANDA AVELAR SANTOS

CARACTERÍSTICAS E PROBLEMAS GEOAMBIENTAIS: ILHA DA TRINDADE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Geologia da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Geologia.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Cristina de Souza.
Co-orientador: Prof. Dr. Rodolfo José Angulo.

CURITIBA

2016

AGRADECIMENTOS

A orientadora Professora Maria Cristina de Souza pela dedicação, orientação e tempo despendido para a realização deste trabalho.

Ao co-orientador Professor Rodolfo José Angulo coordenador do projeto de pesquisa no qual este trabalho está inserido e também pela orientação nos projetos desenvolvidos de iniciação científica de 2012 até 2014 com apoio financeiro do CNPQ, oportunidades que me inspiraram e tornaram mais prazerosa minha caminhada acadêmica na graduação de Geologia.

Aos oceanógrafos Luiz Sielski de Oliveira e Marcelo Eduardo Muller pelas fotografias tiradas na expedição realizada a serviço do Laboratório de Estudos Costeiros da Universidade Federal do Paraná – LECOST este ano na Ilha da Trindade.

Ao Laboratório de Estudos Costeiros da Universidade Federal do Paraná - LECOST pela infraestrutura disponibilizada.

A Universidade Federal do Paraná pelo ensino e oportunidade.

A minha querida mãe, meu porto seguro, por todo carinho e apoio emocional em todos os momentos.

RESUMO

A Ilha da Trindade (IT) apresenta características geoambientais que tornam áreas suscetíveis a movimento de massa e blocos de rochas, a processos fluviais e de escoamento superficial, dinâmica costeira e até possibilidade de atividade vulcânica. Todos esses aspectos citados resultam em riscos à ocupação. Esse estudo teve como objetivo a realização do histórico de ocupação a fim de compreender detalhadamente as atividades antrópicas e sua influência nas atuais características ambientais da Ilha da Trindade, compilar as informações que caracterizam a geologia, vulcanismo, geomorfologia, dinâmica das ondas, vegetação, pedologia e clima, para compreender a evolução da ilha e seu provável comportamento futuro e a identificação em imagens e fotografias aéreas dos locais que são utilizados pela ocupação atualmente e das feições relacionadas a dinâmica natural da ilha que colocam a ocupação em condição vulnerável. Todas as informações aqui levantadas delimitam os parâmetros iniciais (inventário) para a avaliação de risco na IT que será desenvolvida como continuação do presente estudo.

Palavras chave: Ilha da Trindade, Histórico de Ocupação, Problemas Geoambientais.

ABSTRACT

Trindade Island (IT) presents geoenvironmental characteristics that make areas susceptible to mass movement and blocks of rocks, to fluvial and runoff processes, coastal dynamics and even the possibility of volcanic activity. All of these aspects result in occupational hazards. The objective of this study was to carry out the occupation history in order to understand in detail the anthropic activities and their influence on the current environmental characteristics of Trindade Island, to compile the information that characterizes geology, volcanism, geomorphology, wave dynamics, vegetation, pedology and climate, in order to understand the evolution of the island and its probable future behavior and the identification in aerial images and photographs of the places that are used by the current occupation and the features related to the natural dynamics of the island that put the occupation in vulnerable condition. All the information gathered here delimits the initial parameters (inventory) for risk assessment in IT that will be developed as a continuation of the present study.

Keywords: Trindade Island, History of Occupation, Geoenvironmental Problems.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área de estudo no Atlântico Sul.....	3
Figura 2: Ilhas oceânicas do Oceano Atlântico Sul próximas a IT (modif. de Ângulo e tal. 2016).....	4
Figura 3: Praias da Ilha da Trindade	5
Figura 4: Localização dos principais morros e picos com suas respectivas altitudes da	5
Figura 5: Em 1926 os prisioneiros, na praia, aguardam a chegada das balsas, enquanto o navio que lhes trouxe suprimentos se afasta da IT (Faria 2010).....	16
Figura 6: Em 1926, em frente à sede do comando os prisioneiros puxam para a terra uma balsa carregada de suprimentos. Ao fundo, as barracas de lona onde ficavam alojados (Faria 2010).....	16
Figura 7: Em 1926 os prisioneiros diante dos túmulos de seus companheiros mortos na ilha (Faria 2010).....	17
Figura 8: Ao fundo encontram-se as edificações construídas durante a Segunda Guerra Mundial (Mayer 1957).....	17
Figura 9: Desembarque de casas pré-fabricadas para as instalações no Ano Geofísico Internacional de 1957 (Mayer 1957).....	18
Figura 10: Desembarque de equipamentos para as instalações no Ano Geofísico Internacional de 1957 (Faria 2010).....	18
Figura 11: Desembarque de animais na praia da Calheta em 1957 (Mayer 1957).....	19
Figura 12: O desembarque dos equipamentos e materiais de construção através de balsas em 1957 (Mayer 1957).....	19
Figura 13: Estação de pesquisas científicas da IT (Marinha do Brasil 2016).....	20
Figura 14: Mapa do suposto tesouro (Faria 2010).....	21
Figura 15: Expedição do capitão inglês Knight e seus tripulantes em busca do suposto tesouro (Mayer 1957).....	22
Figura 16: Mapa batimétrico ao longo da Zona de Fratura de Vitória-Trindade e perfil esquemático da cadeia de montanhas submarinas (Almeida 2006).....	23

Figura 17: Mapa geológico da Ilha da Trindade mostrando a distribuição espacial dos diferentes litotipos pertencentes às cinco unidades estratigráficas, simplificado de Almeida (1963) apud Pires (2013).....	23
Figura 18: Vulcão do Paredão na porção leste da IT.....	25
Figura 19: Unidades geológicas do Quaternário da IT.....	26
Figura 20: Praia de cascalho na Costa do Valado (Angulo et al. 2016).....	27
Figura 21: Paleopraias conglomeráticas na (a) Praia dos Portugueses e (b) na Costa do Valado (Angulo et al. 2016).....	27
Figura 22: Dunas (a) e planície de deflação (b) na praia das Tartarugas (modif. Angulo et al. 2016).....	28
Figura 23: Dunas escalonares (c) na praia das Tartarugas (Angulo et al. 2016).....	29
Figura 24: Recifes de algas nas praias dos (a) Cabritos e (b) Tartarugas (Angulo et al. 2016).....	29
Figura 25: Encosta do Pico do Desejado (Faria 2010).....	30
Figura 26: Topografia e batimetria da Ilha da Trindade.....	30
Figura 27: Falésias marinhas mortas (c) na (a) Baía dos Portugueses e na (b) Praia dos Cabritos que foram formadas pela ação das ondas sobre a parte distal dos (f) leques aluviais depositados quando o nível do mar era mais elevado que a atualidade; (g) dunas frontais (Angulo et al. 2016).....	31
Figura 28: Vista aérea vertical da extremidade oriental da IT. Nota: a) cratera e b) e as encostas de deposição parcialmente preservadas do Vulcão do Paredão; e as encostas íngremes do (c) setor sudeste das Tartarugas, (d) setor sul do pico Nossa Senhora de Lourdes, (e) setor oriental do pico da Vigia e (f) setor nordeste do pico Pão de Açúcar; (g) planície sedimentar da praia das Tartarugas e (h) baía Baixio de Sueste (Modif. Angulo et al. 2016).....	32
Figura 29: Encostas íngremes, falésias marinhas e o Pico do Monumento, representando a forma do antigo <i>neck</i> vulcânico na costa oeste da IT; (a) depósitos de taludes (Angulo et al. 2016).....	32
Figura 30: Falésias e terraços marinhos (t) no Vulcão do Paredão.....	33
Figura 31: Terraços marinhos no Parcel das Tartarugas (Angulo et al. 2016).....	34
Figura 32: Direções do vento e velocidades entre 28 de outubro 2012 e 31 de janeiro de 2014 gravados pela estação meteorológica localizada na costa nordeste da IT (Angulo et al. 2016).....	35
Figura 33: (a) e (b) Desembarque na IT (Barth 2012).....	37
Figura 34: Túnel do Paredão (LECOST - UFPR 2016).....	37

Figura 35: Topossequência dos perfis de solos coletados na IT (Clemente et al. 2009).....	39
Figura 36: Cabras selvagens na IT (hoje já extintas), introduzidas por Edmund Halley no fim do século XVII (Faria 2010).....	41
Figura 37: Cenário de devastação caprina na “Fazendinha” entre os picos Desejado e Trindade no setor oeste da IT (Alves 1998).....	42
Figura 38: Vegetação recente da IT (simplificado de Alves 1998).....	42
Figura 39: Marco presente na IT registrando que até 1850 cerca de 85% da ilha era coberta por árvores Colubrinas (LECOST – UFPR 2016).....	43
Figura 40: Mapa da Vegetação potencial da IT (simplificado de Alves 1998).....	43
Figura 41: Ilustração esquemática da degradação da vegetação da IT (Alves 1998)..	44
Figura 22: Nascente que abastece a ocupação na praia dos Portugueses (LECOST - UFPR 2016).....	45
Figura 43: Local mais utilizado para o desenvolvimento das atividades da atual ocupação na IT (praia dos Portugueses).....	47
Figura 44: Centro de pesquisas da IT (LECOST - UFPR 2016).....	47
Figura 45: Centro meteorológico da IT e os faróis utilizados para o fundeio dos navios (LECOST - UFPR 2016).....	48
Figura 47: Área de fundeio dos navios que aportam na IT e as edificações na Praia dos Portugueses (LECOST - UFPR 2016).....	49
Figura 48: Local de desembarque na Praia dos Portugueses (LECOST - UFPR).....	49
Figura 49: Mapa simplificado das trilhas mapeadas por Alves (1998). Nota: As trilhas são aproximadas.....	50
Figura 30: Uma das trilhas usada como acesso na área de estudo (LECOST - UFPR 2016).....	51
Figura 51: Localização das fotografias tiradas que ilustram problemas geoambientais na IT.....	52
Figura 52: Fotografia 1 - Bloco rolado nas proximidades dos alojamentos da Marinha do Brasil e da base científica na Praia dos Portugueses. Nota: edificações em situação vulnerável (LECOST – UFPR 2016).	52
Figura 53: Fotografia 2 - Blocos de rochas transportados em ravinas próximas as instalações da ocupação na Praia dos Portugueses (LECOST – UFPR 2016).....	53
Figura 54: Fotografia 3 - Escoamento superficial de grande intensidade em dia de precipitação pluviométrica alta. Nota: fotografia tirada no mês do abril (época mais úmida do ano) (LECOST - UFPR 2016).....	53

Figura 55: Fotografia 4 - Trecho da trilha vulnerável para os ocupantes em dia de chuva (LECOST - UFPR 2016).....	54
Figura 56: Fotografia 5 - Leque aluvial na praia do Príncipe (LECOST - UFPR 2016).....	54
Figura 57: Fotografia 6 - Blocos soltos próximos ao pico (área fonte) (LECOST - UFPR 2016).....	55
Figura 58: Fotografia 7 - Mostra a área de deposição, nas proximidades das edificações, de grandes blocos de rochas vulcânicas que se deslocaram de altitudes mais altas (LECOST - UFPR 2016).....	55
Figura 59: Áreas de deposição dos blocos de rochas e ravinas na praia dos Portugueses.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Cronologia das atividades antrópicas na IT no período entre 1559 - atualidade.....	8
--	---

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Condições de temperaturas predominantes na IT.....	36
Quadro 2: Médias pluviométricas na IT.....	36
Quadro 3: Localização dos solos coletados e suas respectivas características pedoambientais na topossequência.....	40

ABREVIATURAS

IT: Ilha da Trindade

S: sul

N: norte

E: leste

W: oeste

Ma: Milhões de anos

mm: milímetros

m: metros

km: quilômetros

POIT: Posto Oceanográfico da Ilha da Trindade

Ton: tonelada

H: hora

P. : pico

XVI: dezesseis

XVIII: dezoito

LECOST: Laboratório de Estudos Costeiros

UFPR: Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	2
2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	2
2.2 GEOPROCESSAMENTO	2
3. ÁREA DE ESTUDO.....	2
4. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO	6
4.1 DESCOBRIMENTO	6
4.2 CRONOLOGIA DE ATIVIDADES ANTRÓPICAS	7
4.3 LENDAS DE TESOUROS ESCONDIDOS.....	20
5. CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DA IT	22
5.1 HISTÓRIA VULCÂNICA.....	22
5.2 GEOLOGIA DO QUARTENÁRIO.....	25
5.3 GEOMORFOLOGIA.....	29
5.4 CLIMA E PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS.....	35
5.5 SOLO E VEGETAÇÃO	38
5.6 CARACTERÍSTICAS FLUVIAIS.....	45
6. ATUAL OCUPAÇÃO E PROBLEMAS GEOAMBIENTAIS	46
7. CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS	58

1. INTRODUÇÃO

A Ilha da Trindade (IT) apresenta características geoambientais que tornam áreas da ilha suscetíveis a movimentos de massa e quedas de blocos nas encostas, dinâmica de leques aluviais, processos fluviais e de escoamento superficial e também possibilidade de atividade vulcânica. Todos esses fatores podem culminar em prováveis riscos à ocupação.

Também são observados riscos costeiros, relacionados aos processos de transformações de ondas oceânicas profundas para águas rasas próximas a plataformas de abrasão e costões rochosos responsáveis por acidentes fatais na Ilha da Trindade. O último registro de acidente fatal em Trindade foi em 2010, onde um sargento, segundo o Primeiro Distrito Naval, foi atingido inesperadamente por uma onda camelo que o arrastou para o mar enquanto realizava uma trilha junto com uma equipe de militares na Praia do Príncipe.

Por isso torna-se importante o estudo dos processos tanto geológicos, quanto geomorfológicos e oceanográficos nesses locais que oferecem riscos e também das áreas suscetíveis que podem ser usadas futuramente como um guia preventivo de acidentes para atividades antrópicas na ilha.

Tendo em vista o exposto acima, esse estudo tem como objetivo a realização do histórico de ocupação a fim de compreender detalhadamente as atividades antrópicas e sua influência nas atuais características ambientais da IT; o levantamento bibliográfico dos trabalhos mais adequados relacionados a geologia, vulcanismo, geomorfologia, dinâmica das ondas, vegetação, pedologia e clima, a fim de compreender a evolução da ilha e identificar nas imagens e fotografias aéreas os locais que são utilizados pela ocupação e das feições relacionadas a dinâmica natural da ilha que podem colocar a ocupação em condição vulnerável frente aos processos geoambientais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Para a elaboração do histórico de ocupação foram analisados livros, documentos e registros históricos publicados nos últimos séculos até o presente, sendo extraídas as informações de interesse relacionadas às atividades humanas na IT e organizadas cronologicamente em tabelas com as suas respectivas referências.

Para a compreensão da evolução dos processos ambientais e naturais da IT foi realizada uma pesquisa bibliográfica referente ao tema em artigos, teses, monografias, livros de acervos digitais e físicos.

2.2 GEOPROCESSAMENTO

Para o estudo foi utilizada fotografia aérea cedida pela Marinha do Brasil em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) e através do software Arc Gis 10.4 foi feito o georreferenciamento e interpretação das características de interesse contidas na imagem.

3. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é uma ilha remota localizada no Atlântico Sul (20.5°S, 29.3°W) distando 1140 km da costa brasileira, aproximadamente na altura do paralelo de Vitória-ES, fazendo parte no extremo leste da grande cadeia vulcânica submarina (E-W) denominada *Cadeia Vitória-Trindade* (Figura 1). Essa cadeia é descrita por Almeida (2006) como uma série linear de *guyots* e montes submarinos com descontinuidades, no qual o processo de aplainamento dos topos ainda não se completou nas ilhas da Trindade e Martim Vaz (distante 48 km a leste na posição 20.47°S, 28.51°W) que ainda sustentam ilhas destacadas.

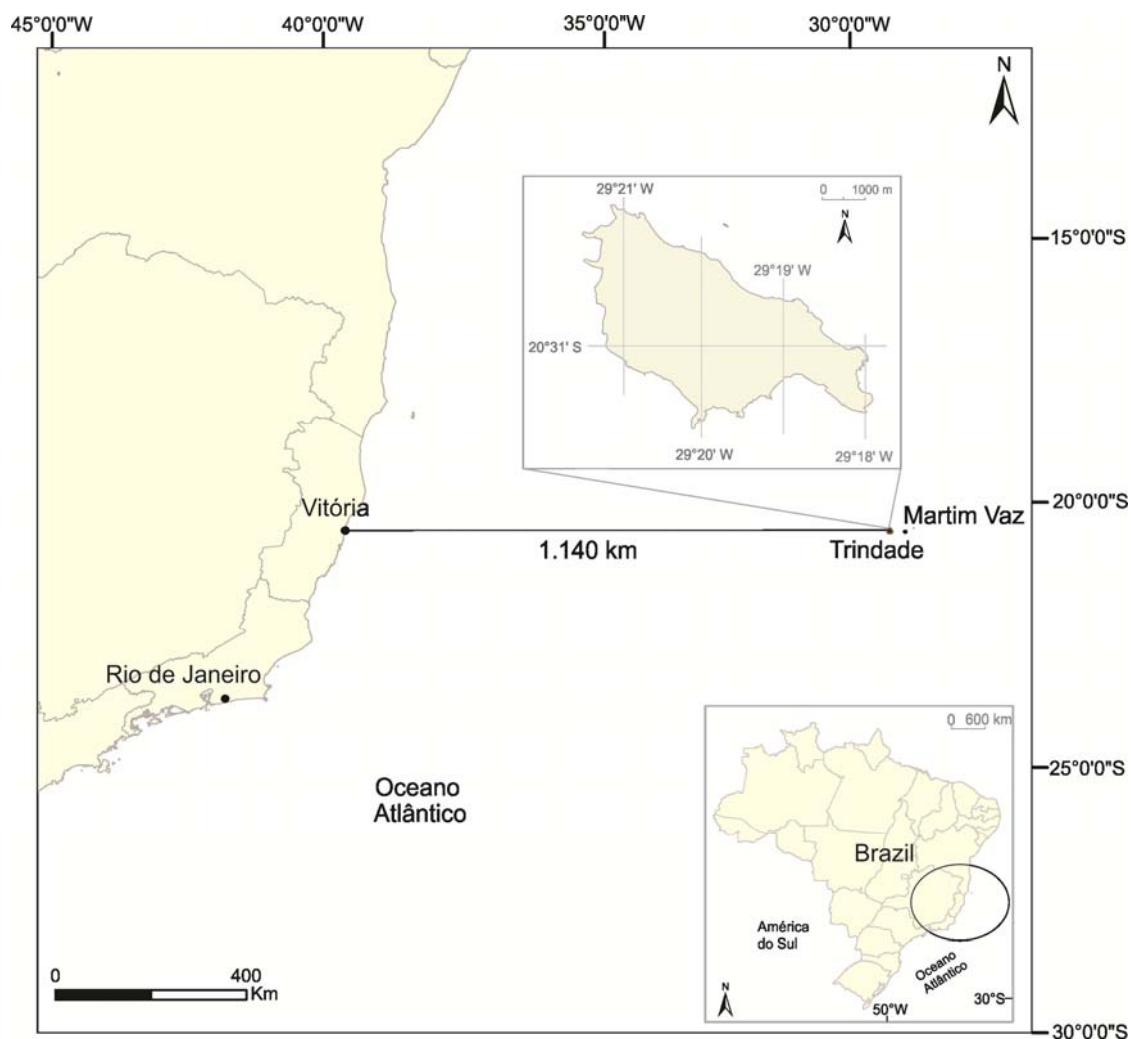


Figura 1: Localização da área de estudo no Atlântico Sul.

Com exceção de Martim Vaz as ilhas mais próximas da IT são: Fernando de Noronha (1870 km de distância na posição 3.85°S, 22.24°W), Atol das Rocas (1905 km, 3.87°, 33.83°W), São Pedro e São Paulo (2370 km, 0.9°N, 29.4°S), Ascensão (2125 km, 5.7°S, 7.9°W), Santa Helena (2540 km, 16.0°S, 5.7°W) e Tristão da Cunha (2475 km, 37.1°S, 12.3°W) (Figura 2) (Angulo et al. 2016).

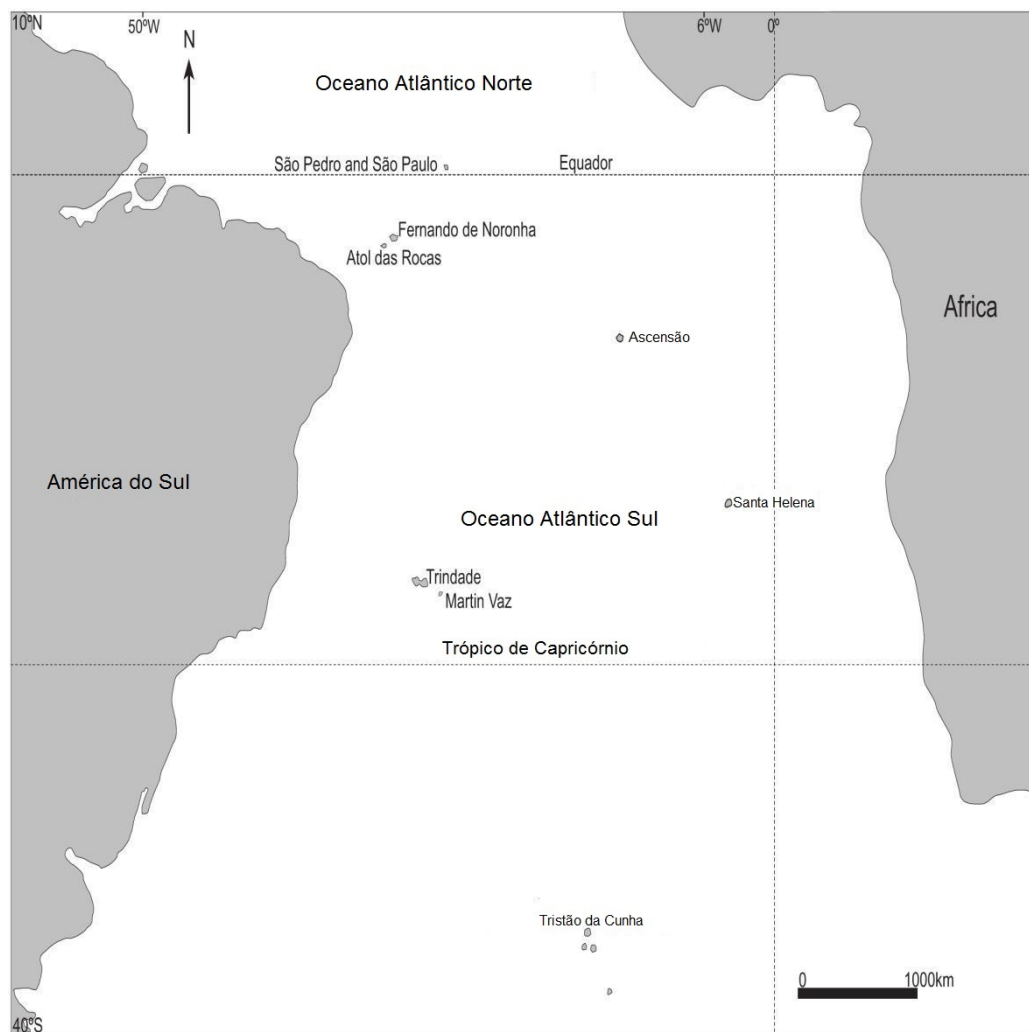


Figura 2: Ilhas oceânicas do Oceano Atlântico Sul próximas a IT (modif. de Angulo et al. 2016).

A área de estudo é composta por uma série de praias e localidades litorâneas nomeadas como: 1) Praia dos Cabritos; 2) Praia dos Portugueses; 3) Praia da Calheta; 4) Praia do Andrada; 5) Praia das Tartarugas; 6) Parcel das Tartarugas; 7) Praia do Túnel; 8) Praia da Ponta do Túnel; 9) Praia do Príncipe; 10) Praia do Lixo; 11) Farilhões; 12) Praia do Eme; 13) Praia da Cacheira; 14) Praia do Nordeste; 15) Praia das Orelhas e 16) Ponta Norte (Figura 3).

E também por diversos morros e picos, os principais são: 1) Pico do monumento; 2) Pão de Açúcar; 3) Pico do Castelo; 4) Pico Branco; 5) Pico da Trindade; 6) Pico Bonifácio; 7) Pico das Granizas; 8) Pico da Nossa Senhora de Lourdes; 9) Pico da Vigia; 10) Pico Verde; 11) Morro Vermelho; 12) Morro do Paredão; 13) Pico do Desejado e 14) Obelisco (Figura 4).

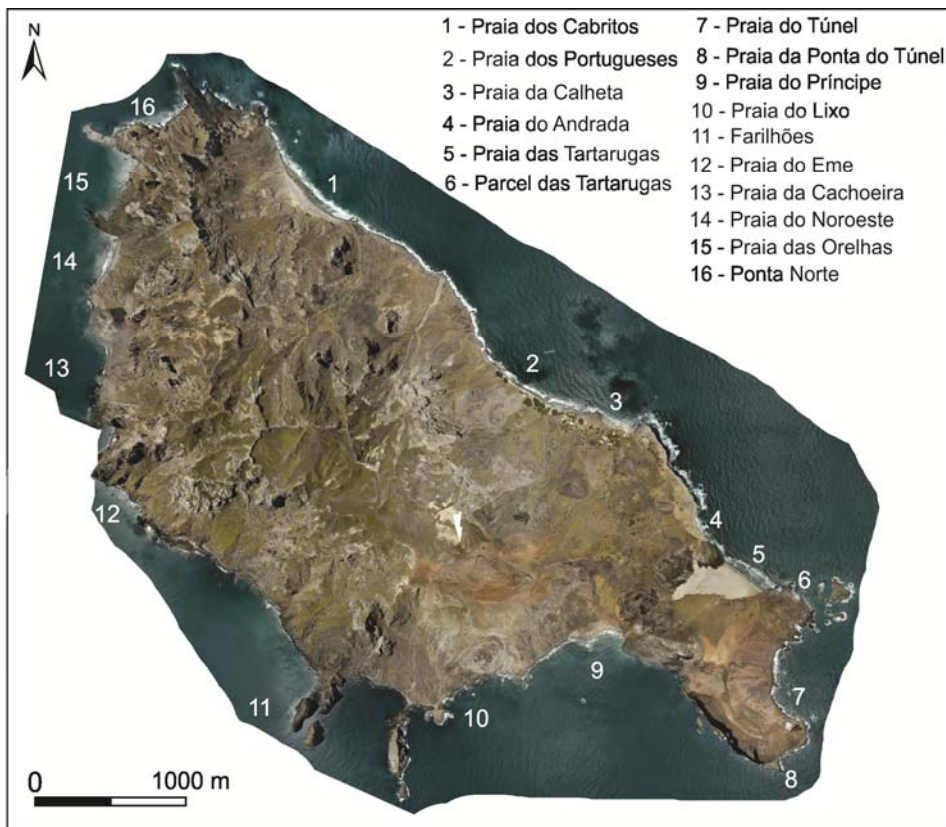


Figura 3: Praias da IT.

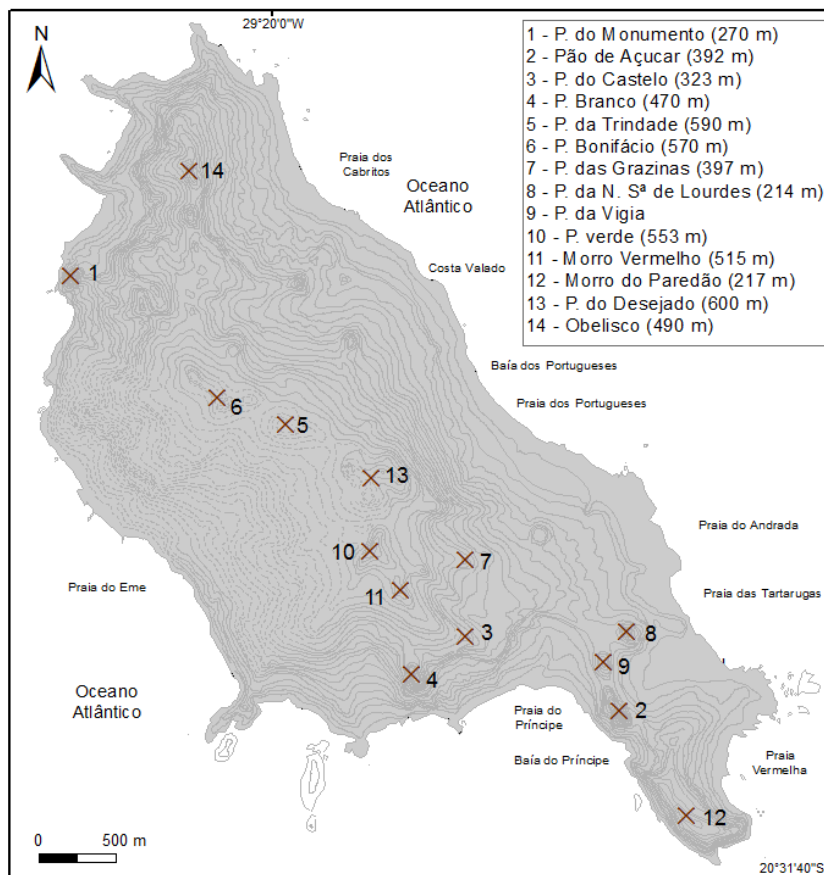


Figura 4: Localização dos principais morros e picos com suas respectivas altitudes da IT .

4. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO

Desde a sua descoberta em meados do século XVI a IT foi ocupada esporadicamente e de maneira descontínua, e somente a partir de 1957 passou a ser ocupada permanentemente pela Marinha brasileira funcionando como centro de pesquisas científicas. Recebeu expedições de célebres cientistas brasileiros e estrangeiros a partir do século XVIII, foi usada como paragem por traficantes de escravos, foi motivo de disputas diplomáticas, usada como local estratégico em guerras, como presídio político, como estação radiotelegráfica, especulada como área potencial para turismo de luxo, para teste nuclear, quase transformada em depósito de resíduos de energia nuclear e também esconderijo de piratas surgindo lendas de tesouros escondidos, motivo de alguns acidentes fatais na ilha.

Atualmente a Ilha da Trindade é um território de grande importância para o país. Possui localização estratégica, não só para fins militares, como para fins comerciais, uma vez que se localiza em meio a rotas comerciais no Atlântico, e próximas às principais bacias petrolíferas brasileiras. Possui importância também para fins territoriais, uma vez que a manutenção do POIT (Posto Oceanográfico da Ilha da Trindade) e o desenvolvimento de pesquisas do programa PROTRINDADE (Programa de Pesquisas Científicas na Ilha da Trindade), assegura o aumento da zona de exclusividade econômica (ZEE) brasileira, conferida por decreto de lei da ONU em 1993 (Pires et al. 2013).

A seguir encontram-se informações que detalham o comportamento antrópico durante os anos em Trindade, para que a partir delas se obtenha um histórico dos registros sobre os riscos observados e dos eventuais acidentes. E também para um melhor entendimento do grau de influência dessas atividades humanas nas atuais características geoambientais da área de estudo.

4.1 DESCOBRIMENTO

É de senso comum que a Ilha da Trindade foi descoberta pouco tempo depois do descobrimento do Brasil por navegadores portugueses, as ilhas de Trindade e Martim Vaz já estavam presentes no mapa de Kunstmann III impresso em 1507 (Almeida 1961, Mayer 1957).

Almeida (2002) e Mayer (1957) atribuem o descobrimento da IT ao navegador espanhol a serviço de Portugal João da Nova, que partiu de Lisboa em 1501, nomeando-a de Assunção, nome que foi substituído em 18 de maio de 1502 para Trindade por Estevão da Gama, em homenagem à Santíssima Trindade, em alusão aos três picos mais altos, situados no interior da ilha. Para Lobo (1919) a data (cinco de março de 1501) e nome (João da Nova) são válidos, pois estavam presentes nos documentos usados pelo Ministério de Relações Exteriores, em meados de 1895, para reivindicar a ilha que estava ocupada na ocasião pela Inglaterra.

Lobo (1919) e Faria (2010) registram que a ilha descoberta por João da Nova pode ser na realidade a de Ascensão (7°56' S, 14°22' W), atualmente território pertencente à Inglaterra. Lobo (1919) identifica nos documentos da época das navegações portuguesas que de fato João da Nova descobriu uma Ilha, mas a 8° S.

Portanto a possibilidade de ter havido confusão entre Ascensão localizada mais próxima do continente africano com Trindade é válida, Lobo (1919) e Almeida (1961) relatam que esse engano geográfico perdurou durante boa parte do século XVI.

Há uma vertente de historiadores que atribuem o descobrimento da ilha a Estevão da Gama em 18 de maio de 1502 (Faria 2010). Para Lobo (1919) Trindade foi descoberta em 1503 por João Empoli (companheiro de Afonso Albuquerque), pois suas descrições foram as primeiras a realmente coincidir com as características reais da ilha.

4.2 CRONOLOGIA DE ATIVIDADES ANTRÓPICAS

A tabela 1 reúne um compilado de registros que descrevem as atividades antrópicas na IT desde 1959 até o presente .

Tabela 1: Cronologia das atividades antrópicas na IT no período entre 1559 – atualidade.

Ano	Registros	Referências
1559	Rei D. João III concede Trindade ao cavaleiro da Casa Real Belchior Camacho. Tal documentação encontra-se na Torre do Tombo em Lisboa e é o primeiro registro da soberania portuguesa na ilha. IT é descrita como deserta, sem ter sido ocupada ou explorada desde 1514.	Lobo (1919) Almeida (1961) Faria (2010)
1593, 1599, 1629	Expedições de alguns navegadores passaram rapidamente na ilha a procura de recursos naturais como água potável para continuarem suas rotas.	Faria (2010)
1700	<ul style="list-style-type: none"> - O navegador e astrônomo inglês Edmundo Halley, famoso pelas suas expedições de caráter científico, julga fazer uma descoberta e ocupa Trindade em 15 de abril; - Lobo (1919) considera-o como o primeiro habitante da ilha tendo permanecido por mais tempo, até então, no local efetuando pesquisas, embora não se tenha acesso a suas observações; - Muito se questiona se o cientista atingiu a ilha por acaso ou cumpria determinações do governo inglês; - Essa ocupação foi responsável pelo legado das cabras, porcos, galinhas-d'angola que foram deixados com a intenção de socorrer eventuais naufragos. Esses animais foram determinantes no desequilíbrio ambiental e ecológico que reflete até os dias atuais na ilha; - Existe a possibilidade de também ter deixado, involuntariamente, camundongos e insetos parasitas. 	Lobo (1919) Mayer (1957) Almeida (1961) Duarte et al. (2012) Alves et al. (2004)
1724	Carta dirigida por D. João a Ayres de Saldanha de Albuquerque (governador e capitão da Capitania do Rio de Janeiro) em 22 de fevereiro, comunicando que os ingleses tinham desembarcado na Trindade escravos que pretendiam vender na Ilha Grande.	Lobo (1919)
1756	<ul style="list-style-type: none"> - Os portugueses nela teriam estado e permanecido um tempo, para averiguar os resultados da ocupação inglesa e para realizar levantamentos do território cujo resultado é desconhecido; - Existem registros desse período que se referem a IT como abundante em águas doces, existência de madeiras de diferentes tipos e grande quantidade de cabras selvagens. 	Mayer (1957) Almeida (1961) Faria (2010)

1775	O famoso navegador James Cook visita Trindade em 28 de maio.	Lobo (1919)
1781	<ul style="list-style-type: none"> - Desembarcando na praia do príncipe os ingleses ocupam Trindade militarmente, equipando-a com artilharia, armamentos além de uma quantidade aproximada de cinquenta marinheiros; - Nessa ocasião fundaram um forte nomeado de Forte da Rainha, mas que provavelmente foi batizado pelos portugueses com esse mesmo nome em 1783. 	Lobo (1919) Mayer (1957) Almeida (1961) Faria (2010)
1782	<ul style="list-style-type: none"> - Governo português tem conhecimento da ocupação inglesa de 1781 apenas em 30 de janeiro e o mesmo documento que notifica a invasão da Inglaterra, descreve a vitória inglesa contra os navios franceses nas proximidades de Trindade; - Inglaterra notifica Portugal que deixou na Ilha o seu capitão Daubergne, que comandava uma cúpula denominada <i>Shark</i> e mais quarenta pessoas, sendo a maioria franceses prisioneiros. 	Lobo (1919)
1783 - 1785	<ul style="list-style-type: none"> - Portugal autorizou o envio de expedições para retomar a posse da ilha, e a segunda expedição enviada encontrou o local já desocupado pelos ingleses. Além das poderosas fortificações construídas, havia plantações e animais domésticos; - Nesse período o governo português tomou medidas para colonizar a ilha, fracassando em todas elas, a ocupação que se seguiu durou 13 anos. Procurou enviar colonos, incluindo 130 açorianos para desenvolverem atividades agrícolas e tentou manter uma guarnição que foi logo reduzida de 150 para 88 indivíduos que ali viveram miseravelmente; - O solo fértil rapidamente esgotado pela cultura extensiva, sendo as sementeiras levadas pelas enxurradas, o terreno excessivamente escarpado e íngreme, a falta de porto, o isolamento do continente, não justificava a manutenção da colônia, que só as eventualidades militares levaram a ocupar posteriormente; - Estas ocupações causaram danos maciços à floresta presente na ilha relatado pelo Vice-Rei Luiz Vasconcellos e Souza em 1783; - A ilha recebia frequentes visitas de embarcações americanas que iam até a ilha para realização de pescas. 	Lobo (1919) Mayer (1957) Almeida (2002) Faria (2010)
1785	Em outubro <i>La Perouse</i> desembarcou com uma pequena tripulação incluindo <i>Milet de Mureau</i> que produziu “A relação de viagem”, publicação que descreve a existência de um pequeno forte com a bandeira de Portugal, uma pequena	Mureau (1797)

	guarnição, colônia de aproximadamente 200 habitantes, e relata dos riscos de vida do desembarque na ilha.	
1789	Registro de uma guarnição de aproximadamente 88 militares.	Faria (2010)
1791	Colonos voltam para o Brasil com suas famílias, abandonando a ilha.	Faria (2010)
1791 - 1793	Capitão português Manoel Francisco dos Santos nomeado para ficar esse período em Trindade gera um relatório sobre as condições precárias de morar na ilha nesse período.	Faria (2010)
1795	- Foi usada também como presídio para réus incendiários, no entanto em 17 de julho o Conde de Rezende determinou a desocupação da ilha que voltou a ficar abandonada, permanecendo apenas alguns túmulos, incluindo a do soldado Antonio Miz falecidos no dia 24 de setembro de 1783; - Após a retirada dos ocupantes ficaram para trás grandes rebanhos de cabras, ovelhas, jericos, porcos e outros animais.	Lobo (1919) Mayer (1957) Faria (2010)
1797	Governo de português retira destacamento e armamento da ilha.	Faria (2010)
1817	Em 10 de agosto o barco <i>Jeune Sophie</i> afunda nas proximidades de Trindade e 27 tripulantes sobrevivem ao acidente.	Lobo (1919)
1822	Levantamento hidrográfico da ilha feito pelo oficial francês Berard, embarcado no <i>La Coquille</i> .	Lobo (1919)
1826	Em 31 de julho Dumont D' Arville (capitão do <i>Astrolabio</i>) desembarcou na ilha para realizações de estudos.	Lobo (1919)
1846	Manoel Maria de Bulhões Ribeiro sob o comando do Sete de Abril descreveu IT superficialmente.	Lobo (1919)
1856	É feita a exploração da IT pelos oficiais da corveta <i>D.Isabel</i> .	Lobo (1919)
1871	Relatório de viagem da corveta Niterói sob o comando do capitão Silveira da Motta, do qual não foi possível o desembarque devido o estado do mar.	Lobo (1919)
1884	No dia 29 de novembro D. Pedro II concede permissão a João Alvares Guerra para a exploração mineral na ilha.	Lobo (1919)
1889	O navio inglês <i>Ruby</i> passa por Trindade e gera um relatório no qual o território é descrito como desocupado e	Lobo (1919)

	abandonado.	
1892 - 1893	O norte americano Barão Harden Hickey tenta de maneira frustrada fundar um principado na então desocupada IT.	Lobo (1919) Mayer (1957)
1894	Passagem pela ilha do transporte de guerra Penedo sob o comando do 1º tenente Joaquim Sarmanho.	Lobo (1919)
1895	Última ocupação da Inglaterra em Trindade, com a justificativa de transformá-la em um ponto de amarração no atlântico sul do cabo submarino que se estende até a Argentina, embora já possuísse um na ilha de Santa Helena.	Lobo (1919) Mayer (1957) Almeida (1961)
1896	Em seis de agosto o Brasil tem a soberania sobre IT reconhecida pelo governo inglês. Foi então construído próximo ao morro Pão de Açúcar um marco com placas comemorativas da passagem da expedição do navio <i>Beijamin Constant</i> que foi enviada pelo governo brasileiro para sua retomada e ocupação oficial e definitiva, reafirmando a indiscutível soberania brasileira.	Lobo (1919) Mayer (1957)
1897	Em janeiro foi instalada na ilha um sinal de posse (bandeira) no Forte da Rainha.	Lobo (1919)
1911	Famosa expedição britânica à Antártida liderada pelo Robert Falcon Scott que terminou de maneira trágica passou por Trindade. É descrito o perigoso reembarque dos viajantes que quase morreram afogados.	Garrard (1922)
1913	Em oito de abril o naturalista americano Roberto Murphy coletou material em Trindade para o museu de História Natural dos EUA.	Lobo (1919)
1914	Construído o Marco de granito na praia junto ao Morro das Tartarugas.	Lobo (1919)
1914 - 1918 (1ª Guerra Mundial)	- Deflagrada a primeira guerra mundial o governo brasileiro enviou a ilha uma força naval; - Em 1915 a Inglaterra tem interesse na ilha como local militar estratégico na guerra e propõem comprá-la. Governo brasileiro não negocia território;	Lobo (1919) Mayer (1957) Almeida (1961) Faria (2010)

	<ul style="list-style-type: none"> - Em 1916 o Brasil envia guarnição militar, uma comissão científica chefiada pelo Bruno Lobo (diretor do Museu Nacional), além do material necessário para instalação da estação radiotelegráfica e materiais de construção destinados à edificação de casas. Lobo faz descrições sobre os riscos para a tripulação observados na ilha principalmente em relação ao desembarque (condições do mar e ausência do porto), do perigo de andar nos rochedos cobertos por corais e moluscos e instabilidade de rochas nas encostas das trilhas da ilha e próximo ao acampamento onde estavam instalados (praia dos Portugueses); - Foi exercida vigilância até 30 de janeiro de 1918; - Com o fim da primeira guerra mundial, foram retiradas as forças que a guarneciam, ficando novamente desabitada. 	
1922	Requerido na câmara dos deputados o arrendamento da ilha pelo Luiz Francisco Leal, pedido negado pela necessidade do governo utilizá-la para fins de defesa nacional e a instalação de uma colônia de pescadores, plano que não se consolidou.	Faria (2010)
1924 - 1926	<ul style="list-style-type: none"> - Período de crises políticas no Brasil, o então presidente Arthur Bernardes transforma IT em presídio político com o objetivo de intimidar os contrários a ordem vigente na época, sendo os presos transportados pelo navio “Belmonte” (Figura 5). - Foram conduzidos 26 oficiais (permaneceram até o início do governo Washington Luís), cerca de cem prisioneiros que eram alojados em barracas de lona e madeira (Figura 6), a alimentação era escassa e inadequada, os medicamentos limitados e as condições de higiene precárias, provocando uma série de doenças que vitimavam tanto prisioneiros quanto o efetivo da guarnição, os mortos eram enterrados na própria ilha (Figura 7). - Nesse período uma das grutas foi transformada em templo religioso nomeado como “Lourds”, e também foram nomeados rochedos da ilha, como é o caso do pico do Monumento cinco de julho, em homenagem aos levantes de 1922 e 1924. - Em 1926 dois anos após a transformação da ilha em presídio político, o governo resolveu novamente desocupá-la (transferência de todos os presos militares e civis e equipamento militar para o RJ). Trindade retornou novamente ao abandono. 	<p>Mayer (1957) Almeida (1961) Faria (2010)</p>

1941- 1945 (2ª Guerra mundial)	IT usada como ponto estratégico da segunda guerra mundial voltando a ser ocupada pela Marinha Brasileira até 13 de julho de 1945 foram construídos alojamentos militares e instalados equipamentos de guerra nesse período (Figura 8).	Mayer (1957) Almeida (1961) Faria (2010)
1947	Entre 20 e 23 de outubro foi conduzida uma comissão pelas autoridades navais encarregada do reconhecimento da ilha para fins de aproveitamento interno, foi feito nesse período um levantamento da ilha que serviu de base para uma carta planialtimétrica e um mosaico de fotografias aéreas, levantadas por um avião americano em 21 de outubro.	Faria (2010)
1950	Expedição liderada por João Alberto Lins de Barros até Trindade, para localizar o suposto tesouro escondido por piratas e avaliar o aproveitamento turístico da ilha, projetou a construção de um moderno hotel, instalações completas para a prática de esportes, uma zona residencial, estações salinas e de pesca, setores de pesquisas, estações meteorológicas, tudo calculado para uma população de mil habitantes. Também planejava o aproveitamento econômico dos peixes migratórios que circundam a ilha para fins industriais. Diversos cientistas participaram da expedição e o geólogo Veltheim publicou o primeiro esboço geológico da ilha. Esses projetos nunca se consolidaram.	Mayer (1957) Almeida (2002)
1953	Em 11 de setembro é decretada a lei pela Assembleia Legislativa que a IT e o arquipélago de Martim Vaz ficam incorporados ao município de Vitória (Lei Nº 732/Art.1º)	Faria (2010)
1957	<ul style="list-style-type: none"> - IT que estava desabitada recebeu a construção da base de pesquisas científicas, obra realizada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DNH) do Ministério da Marinha em apoio às pesquisas brasileiras para o Ano Geofísico Internacional (Figura 9 e 10), e desde então mantém guarnições que se alternam, fazendo observações meteorológicas, maregráficas e também procurando reflorestá-la; - O posto meteorológico (observação da temperatura do ar, direção dos ventos, nebulosidade, evaporação, precipitação, etc.) foi planejado para ser dividido em três estações: uma localizada praticamente no nível do mar, outra na Lombada do Príncipe a 300 m de altitude e no Pico Desejado a 600 m de altitude; - A guarnição do Posto Meteorológico era composta por 50 homens (marinheiros e fuzileiros). Nesse ano a ocupação realizou trabalhos de recuperação da rede pluvial, adução e distribuição; instalação das fundações de um edifício para 	Mayer (1957) Almeida (1961) Almeida (2002) Almeida (2006) Faria (2010)

	<p>alojamento; instalação de uma emissora radiofônica, construção de paióis e frigoríficos; instalação do material técnico do posto de oceanografia e meteorologia e a instalação do Destacamento Naval do POIT;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nesse ano Emérico Samassa Mayer participou de uma expedição para IT e descreve os difíceis desembarques, pelo fato da ilha não possuir cais e os navios com os cientistas, animais (Figura 11) e equipamentos tiveram que ancorar a 400 m de distância da costa, o desembarque foi feito através de balsas, forçando a travessia da arrebentação perigosa sobre os corais (Figura 12). Relata também a presença de um cemitério próximo à encosta da Enseada do Príncipe, instalações da Marinha localizadas na praia das Tartarugas e na Enseada dos Portugueses, que em 1949 compreendiam além de alojamentos para os presos, casas para os oficiais, uma estação de rádio, posto meteorológico, duas balsas de ferros com um guincho potente para o cabo das balsas. Os alojamentos e casas foram construídos sobre pilares e também foi levantada uma muralha protetora, de modo a evitar que os desabamentos dos rochedos não causassem danos; - Mayer também relata que um operário da sua excursão se acidentou caindo doze metros numa encosta ficando gravemente ferido. Também descreve o cemitério presente na IT com 9 mortos vítimas de acidentes na ilha, tendo até então registros da morte de mais três pessoas desaparecidas no mar, uma delas levado pela ação da maré enchente no interior do Túnel; - É sancionado Plano de Valorização da Ilha da Trindade, no qual o Poder Executivo foi autorizado de organizar e executar o plano para integrar Trindade e Martim Vaz ao desenvolvimento econômico e também no sistema de defesa do país (Projeto de Lei do Senado N. 20, de 1957). 	
1958	<p>O célebre geólogo Fernando Flávio Marques de Almeida embarcou rumo Trindade em oito de janeiro a bordo do Navio Escola Almirante Saldanha para a realização de pesquisas. Descreveu IT como rodeada de altas falésias e recifes, e com uma abordagem difícil e perigosa. Relatou a presença de meia dúzia de edificações, e parte delas restantes das últimas ocupações militares, reconstruídas em 1957. Relatou também a existência de água encanada e que na última ocupação, de 1957, foi instalada luz elétrica, frigorífico e estação de rádio, estando provida de todo o conforto que se poderia esperar numa tão isolada região.</p>	Almeida (1961)

1984	<p>- Ministério da Fazenda retirou a posse das ilhas de Trindade e Martin Vaz do domínio do Estado do Espírito Santo, em favor do Ministério da Marinha, sendo ambas da jurisdição da União.</p> <p>- Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) selecionou áreas candidatas, incluindo IT e Martim Vaz para a construção dos depósitos, ou repositórios, para receber o lixo atômico da Usina de Angra I. Projeto que não se consolidou nas ilhas.</p>	Faria (2010)
1985	Vincula notícia na revista francesa <i>Afrique – Asie</i> o projeto norte americano de utilização da ilha de Martim Vaz para testes atômicos e da Ilha da Trindade para a instalação de uma base aeronaval para consolidar o sistema defensivo estratégico dos EUA no Atlântico Sul, informação discutida pelo senado brasileiro. No mesmo ano foi vinculada uma matéria pelo Jornal Folha de São Paulo no qual o governo brasileiro pretendia ser autossuficiente no setor nuclear até 1990 utilizando Trindade e Martim Vaz na realização dos projetos nucleares. Ambas as notícias não se consolidaram	Faria (2010)
1986	Prefeitura Municipal de Vitória- ES cria o plano diretor com o intuito de incluir o tombamento provisório e a preservação permanente da vegetação natural da Ilha da Trindade e do Arquipélago de Martim Vaz. Não se consolidou.	Faria (2010)
1989	Prefeitura Municipal de Vitória- ES cria o decreto com o intuito de criação de uma reserva ecológica municipal das Ilhas Oceânicas de Trindade e Arquipélago de Martim Vaz visando proteger as paisagens notáveis, fauna, flora, conciliar a ocupação com a proteção do meio ambiente e estimular pesquisas científicas (Decreto Nº 8.011). Não se consolidou.	Faria (2010)
2007 - atualidade	Criado o Programa de Pesquisas Científicas – PROTRINDADE destinado a gerenciar o desenvolvimento de pesquisas científicas nas Ilhas da Trindade, Martim Vaz e na área marítima adjacente, sendo um dos objetivos construir e manter com a anuência da Marinha Brasileira, instalações para acomodações de pesquisadores e realização de pesquisas científicas junto as instalações já existentes na Ilha da Trindade (Figura 13).	Site da Marinha do Brasil



Figura 5: Em 1926 os prisioneiros, na praia, aguardam a chegada das balsas, enquanto o navio que lhes trouxe suprimentos se afasta da IT (Faria 2010).



Figura 6: Em 1926 em frente à sede do comando os prisioneiros puxam para a terra uma balsa carregada de suprimentos. Ao fundo, as barracas de lona onde ficavam alojados (Faria 2010).



Figura 7: Em 1926 os prisioneiros diante dos túmulos de seus companheiros mortos na ilha (Faria 2010).

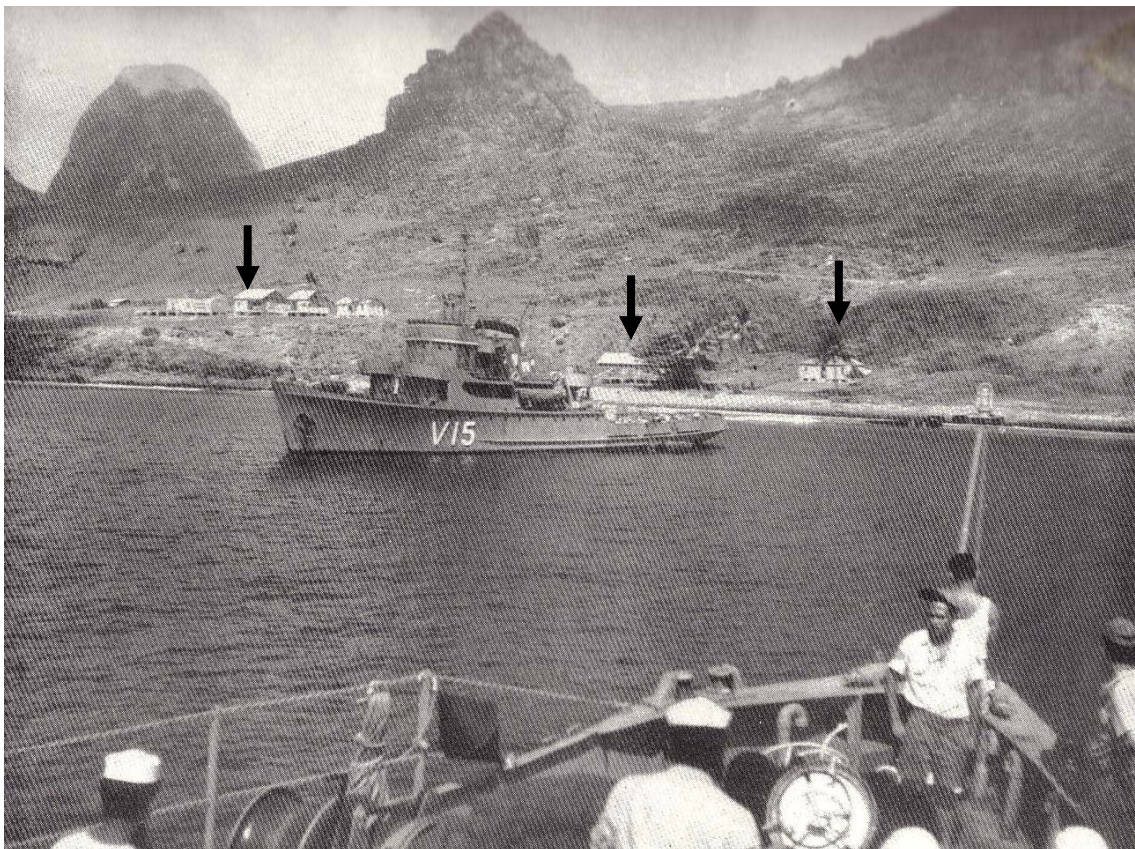


Figura 8: Ao fundo encontram-se as edificações construídas durante a Segunda Guerra Mundial (Mayer 1957).



Figura 9: Desembarque de casas pré-fabricadas para as instalações no Ano Geofísico Internacional de 1957 (Mayer 1957).

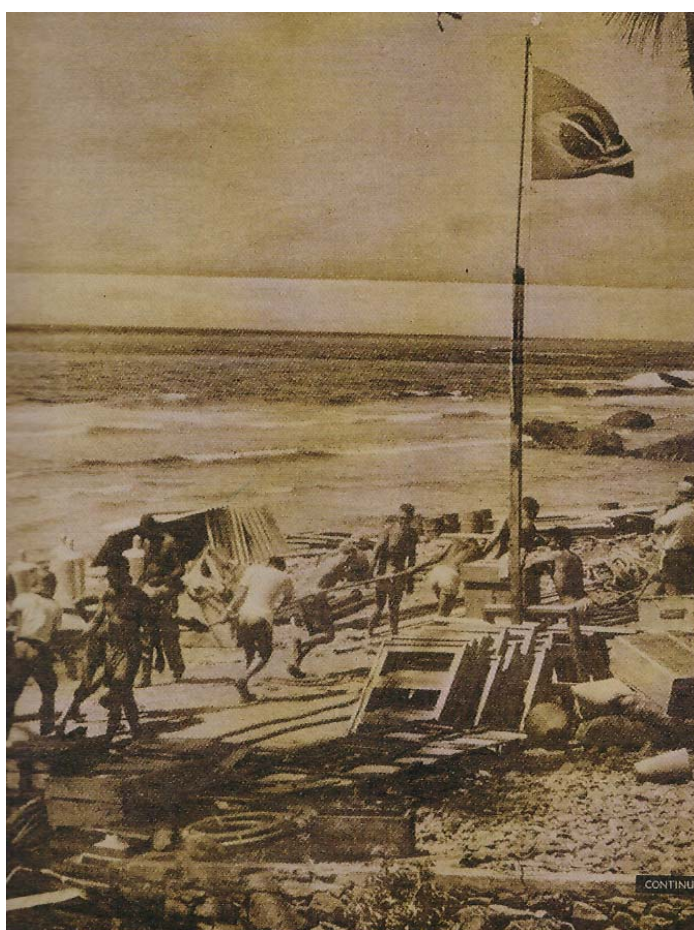


Figura 40: Desembarque de equipamentos para as instalações no Ano Geofísico Internacional de 1957 (Faria 2010).



Figura 11: Desembarque de animais na praia da Calheta em 1957 (Mayer 1957).



Figura 12: O desembarque dos equipamentos e materiais de construção através de balsas em 1957 (Mayer 1957).



Figura 13: Estação de pesquisas científicas da IT (Marinha do Brasil 2016).

4.3 LENDAS DE TESOUROS ESCONDIDOS

Durante o Império a ilha foi ponto de desembarque de numerosos navios, inclusive de piratas em busca de refúgio, e foi nesse período que começaram a surgir lendas de tesouros escondidos (Almeida 1961, Mayer 1957). Acredita-se que o tesouro teria sido roubado por piratas da esquadra chinesa que tinha se apropriado de uma imensa quantidade de ouro e pedras preciosas existentes na Catedral de Lima com o objetivo de manter seu exército e o de *San Martin*, e segundo a lenda os piratas foram presos e condenados à força pouco tempo depois, mas nunca revelaram o destino da valiosa pilhagem, mas o que tudo indica é que teriam escondido na IT (Figura 14) (Mayer 1957, Lobo 1919).

A partir de 1885 foram registrados oficialmente doze expedições exclusivamente em busca desse tesouro, todas sem sucesso (Mayer 1957, Lobo 1919, Almeida 1961). A partir de 1880 espalhou-se a notícia de que IT escondia tesouros provavelmente no sopé da montanha Pão de Açúcar (Lobo 1919). Na obra

de Mayer (1957) é relatado que o túnel do paredão também se incluiu nas lendas que cercam IT e que neste local em baixo das águas revoltas encontrava-se o famoso “tesouro dos bucaneiros”, e que muitas pessoas teriam ali perdido a vida à procura da suposta fortuna.

Sabe-se que a famosa expedição do capitão João Alberto em 1950 tinha como um dos objetivos a descoberta da fortuna dos piratas (Mayer 1957). Mayer (1957) também descreve a famosa expedição do capitão inglês *Knight* em dezembro de 1889, que levou equipamentos e homens para pesquisas na ilha a procura do tesouro (Figura 15), em uma época do ano que acontecia violentas tempestades e ventanias, dificultando a instalação do alojamento. *Knight* durante as escavações encontrou uma porcelana com um dragão chinês, sustentando sua teoria que aquilo era indício da fortuna escondida pelos piratas, e não de expedições ou aventureiros que ali passaram em busca do tesouro anteriormente, mas todas as suas expedições fracassaram e nunca localizou o suposto tesouro (Mayer 1957).

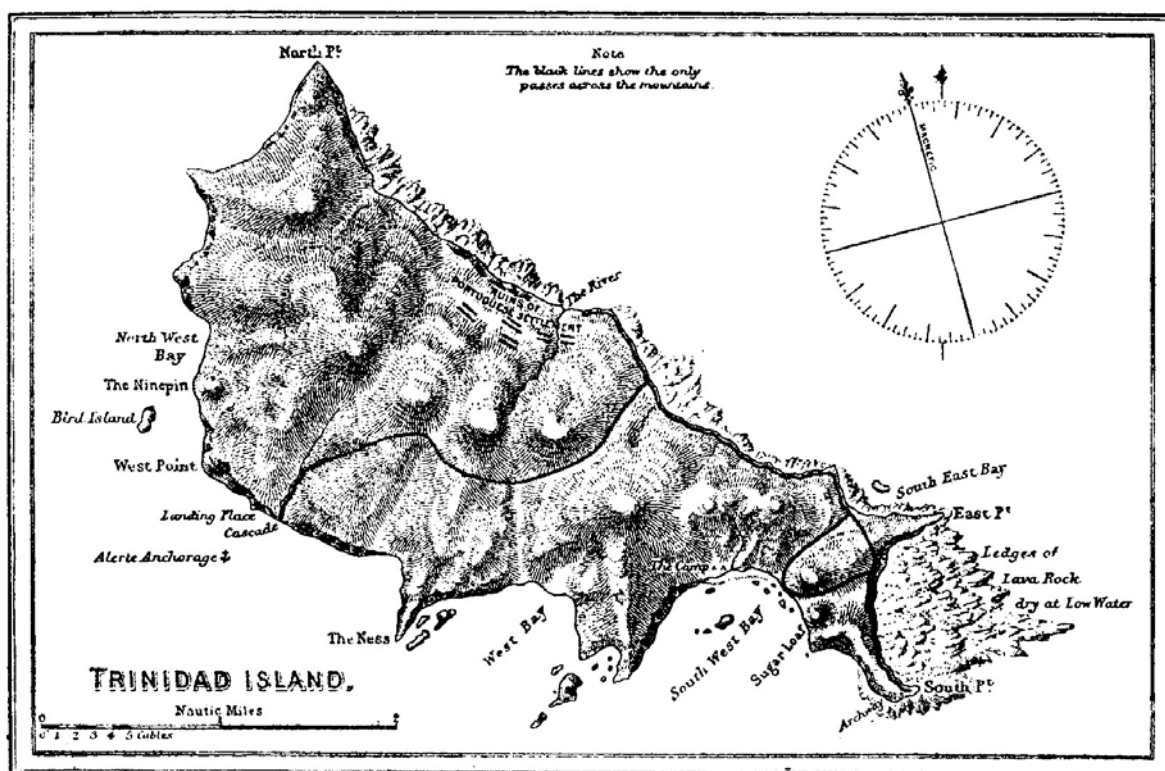


Figura 14: Mapa do suposto tesouro (Faria 2010).



Figura 15: Expedição do capitão inglês Knight e seus tripulantes em busca do suposto tesouro (Mayer 1957).

5. CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DA IT

5.1 HISTÓRIA VULCÂNICA

A ilha constitui um edifício vulcânico alcalino cenozoico apoiado no assoalho oceânico a quase 5.500 m de profundidade no *lineamento Vitória-Trindade*, outros edifícios vulcânicos desse lineamento situados entre Trindade - Martim Vaz e a costa foram inteiramente arrasados pelo mar e nivelados a menos de 100 m de profundidade, constituindo *guyots* (bancos) (Figura 16) (Almeida 2002). Trindade-Martim Vaz provavelmente por terem sua atividade vulcânica persistindo por mais tempo, ainda se elevam acima da superfície oceânica (Almeida 2002).

Almeida (1963) distinguiu a parte emergente da ilha estratigraficamente em cinco episódios vulcânicos: Complexo de Trindade, Sequência Desejado, Formação Morro Vermelho, Formação Valado e Vulcão do Paredão. (Figura 17).

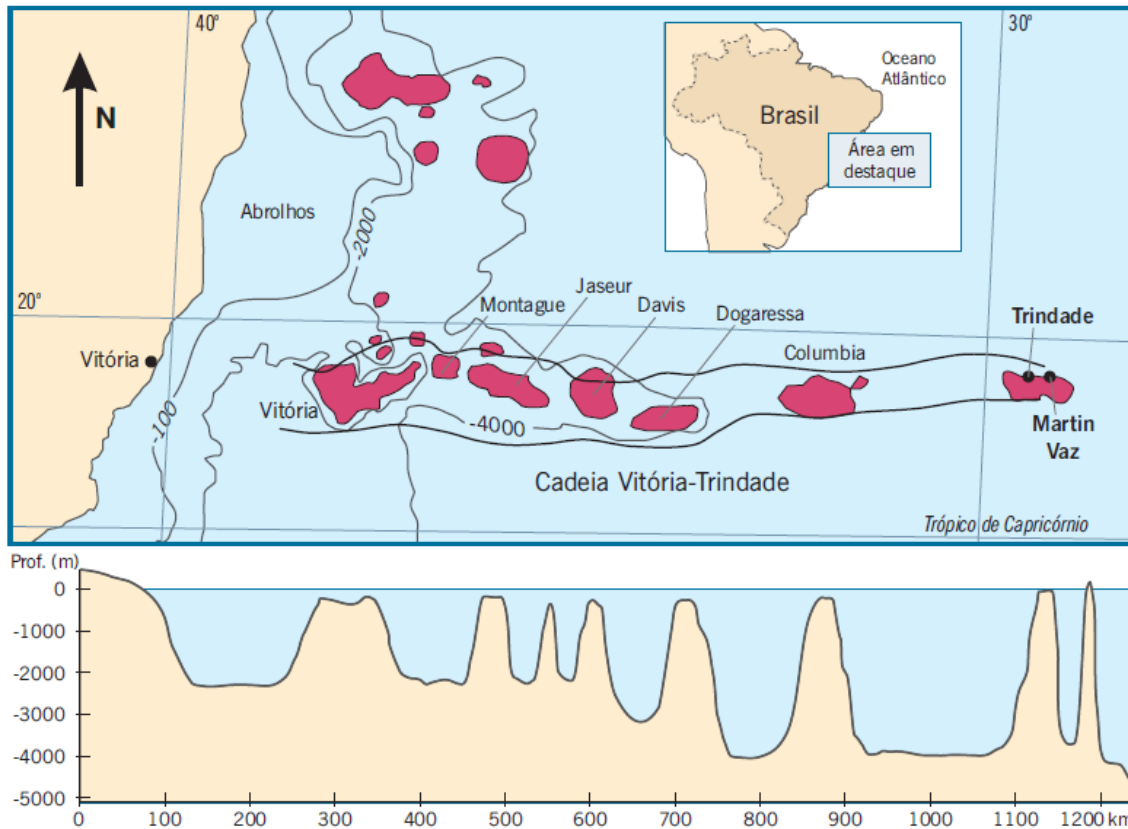


Figura 16: Mapa batimétrico ao longo da Zona de Fratura de Vitória-Trindade e perfil esquemático da cadeia de montanhas submarinas (Almeida 2006).

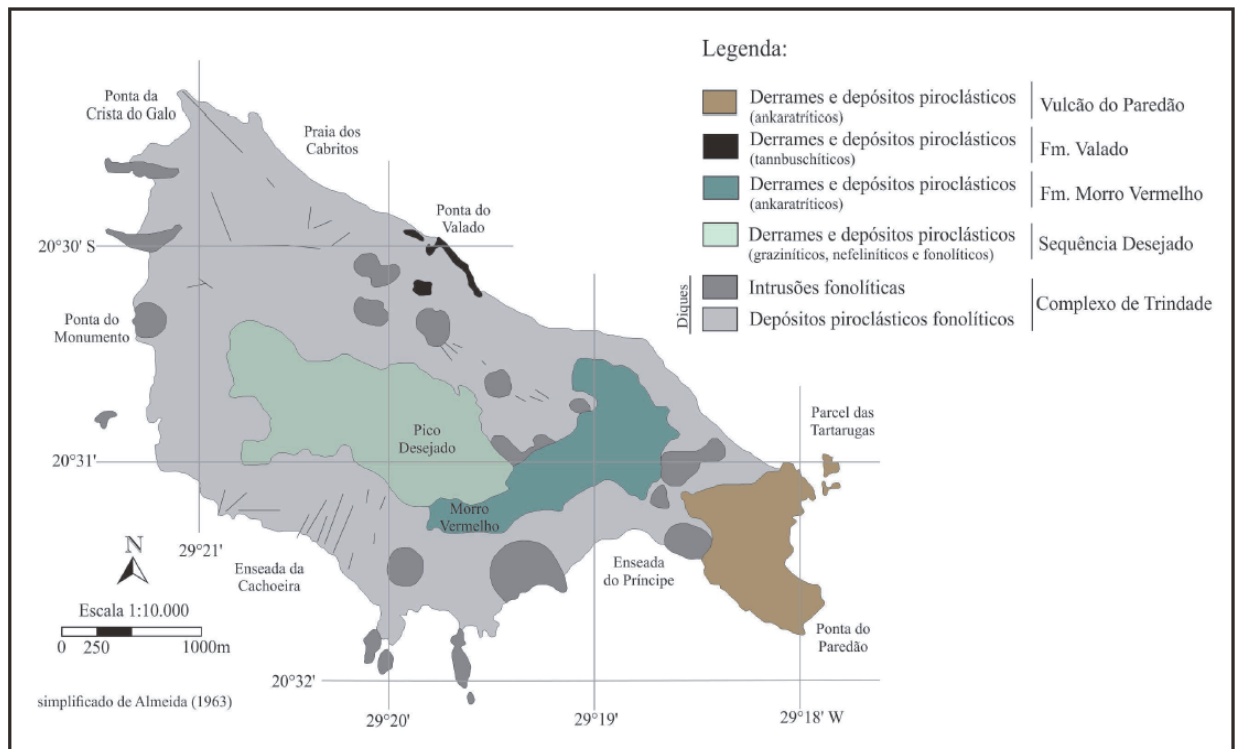


Figura 17: Mapa geológico da Ilha da Trindade mostrando a distribuição espacial dos diferentes litotipos pertencentes às cinco unidades estratigráficas, simplificado de Almeida (1963) *apud* Pires (2013).

Almeida (2002) publicou a descrição desses registros litoestratigráficos que apresentam as seguintes características: a) Complexo Trindade é a manifestação vulcânica visível acima do mar mais antiga, é constituído por rochas piroclásticas e intrusivas que se expõem nas vertentes da maior parte da ilha; b) Sequência Desejado é constituída por derrames de fonólito, nefelinito e grazinito (uma variedade de nefelinito fonolítico contendo analcima sem olivina) com intercalações de piroclastos de composição equivalente, alguns deles apresentando nítida deposição subaquosa, mas não marinha; c) Formação Morro Vermelho é resultado de uma erupção explosiva com derrames de lava ankaratrítica (variedade melanocrática de olivina nefelinito contendo biotita). Esse vulcanismo manifestou-se no vale da região central da ilha, que foi preenchido por espessura superior a 200m de lavas e piroclastos; d) Formação Valado é formada pelos depósitos do grande cone aluvial do córrego do Valado (entre as praias dos Cabritos e dos Portugueses no litoral norte da ilha) intercalam piroclastos e derrames de lava tannbuschítica provenientes de um centro emissivo situado vale acima. Nele ocorrem piroclastos constituídos de corpos discóides semelhantes a emplastos, filamentos de lava, bombas rotacionais e massas de lava caídas ao solo em estado ainda pastoso, formando aglutinados (*Schlackenagglomerate*) único visto na ilha; e) e finalmente o Morro do Paredão que está situado na extremidade oriental da ilha, representa as ruínas de um cone vulcânico que vem sendo destruído pelo mar, mas ainda é possível notar claros restos da superfície das vertentes originais assim como da borda de sua cratera. A estrutura geológica do edifício vulcânico da Trindade apresenta um conjunto de formas caracterizadas por Domínio Planalto Axial e Domínio de Vertentes Costeiras (Almeida 1961).

As rochas da Sequência Desejado datadas pelo método K/Ar possuem idade entre 1,50 e 2,62 Ma e as idades correspondentes ao Morro Vermelho são inferiores a 170 mil anos (Cordani 1970). Já as rochas da Sequência Valado e Paredão correspondem ao mais recente evento vulcânico, que provavelmente ocorreu no Holoceno (Almeida 1961).

Almeida (2006) questiona se o vulcanismo da IT esta realmente extinto ou encontra-se em uma fase de estabilidade passageira considerando os estudos que realizou na ilha e a juventude do vulcanismo do Paredão (Figura 18). Portanto torna-se de suma importância o estudo relacionado às atividades vulcânicas, pois é um fator de risco para a ocupação da IT.



Figura 18: Vulcão do Paredão na porção leste da IT.

5.2 GEOLOGIA DO QUARTENÁRIO

Almeida (1961) identificou oito unidades sedimentares quaternárias: a) taludes; b) depósitos de leques aluviais; depósitos costeiros de c) areia e d) cascalhos nas praias modernas; e) arenitos e f) cascalhos correspondentes as paleopraias; g) recifes de algas e h) depósitos eólicos (Figura 19).

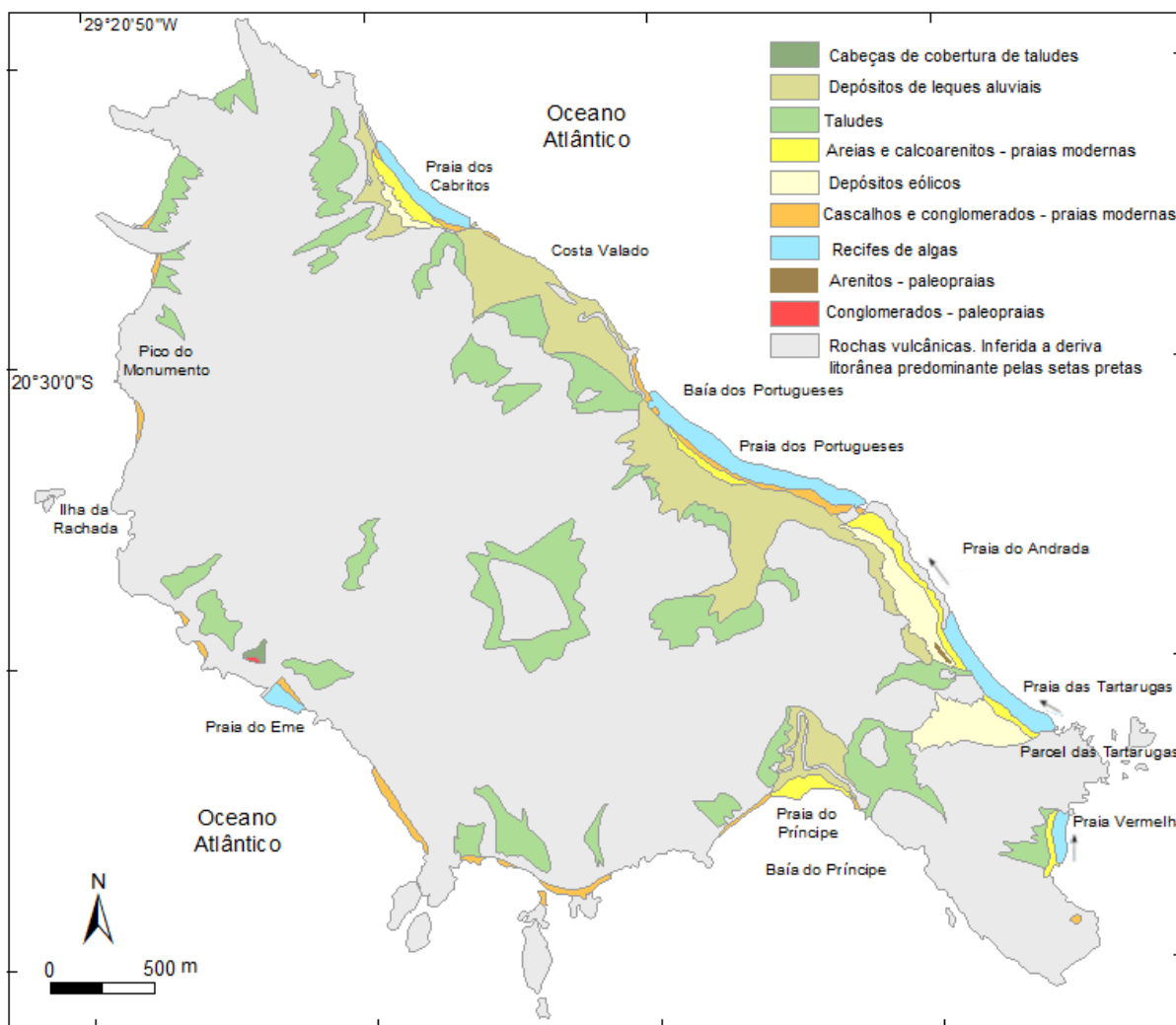


Figura 19: Unidades geológicas do Quaternário da IT (modif. de Angulo et al. 2016).

Angulo et al. (2016) mostram que na IT ocorrem sedimentos e rochas sedimentares correspondentes a: a) depósitos continentais: taludes e leques aluviais compostos por sedimentos grossos, incluindo matacões, com a morfologia total ou parcialmente preservada; e b) costeiros: correspondentes a praias, depósitos eólicos e os recifes de algas.

Tanto as praias modernas quanto as paleopraias são constituídas por areias, cascalhos, arenitos e conglomerados (Angulo et al. 2016). As praias de cascalhos, formada por fragmentos de rochas vulcânicas e bioclastos calcários, localizam-se nas costas ocidentais e meridionais da IT e também no litoral nordeste na Costa do Valado (Figura 20) e nas praias dos Portugueses e dos Cabritos (Angulo et al. 2016). Os conglomerados por sua vez estão presentes em vários locais na zona intertidal ao longo da costa onde ocorrem as praias de cascalhos (Figura 21) (Angulo et al. 2016).



Figura 20: Praia de cascalho na Costa do Valado (Angulo et al. 2016)

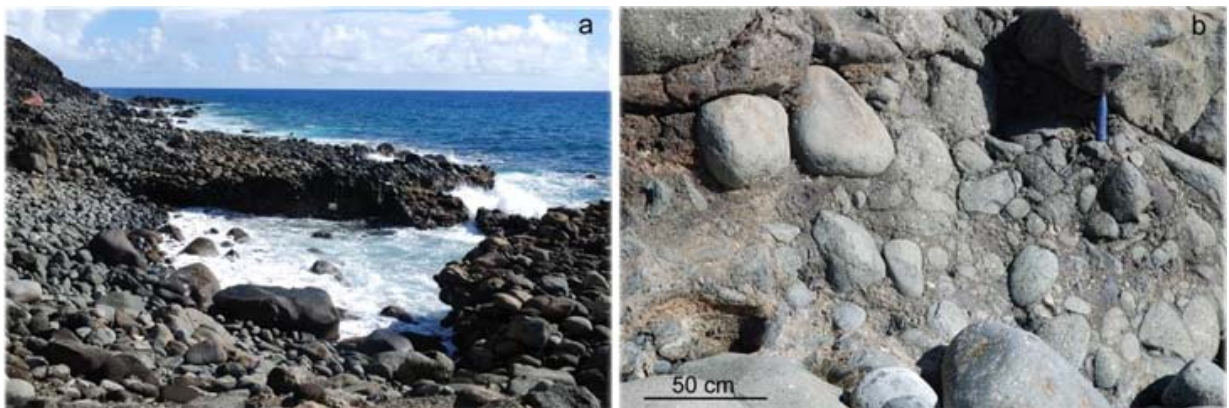


Figura 21: Paleopraias conglomeráticas na (a) Praia dos Portugueses e (b) na Costa do Valado (Angulo et al. 2016).

As praias arenosas ocorrem principalmente ao longo da costa nordeste da ilha (Cabritos, Andrada, Tartarugas e Vermelha) e na costa sudoeste (Príncipe), são constituídas em proporções variadas de bioclastos, litoclastos vulcânicos e sedimentares, possuem um declive acentuado ($7^{\circ} - 13^{\circ}$) na face praial e é comum apresentarem bermas e depósitos de tempestade que se estendem aproximadamente 3,5 m acima do nível médio do mar (Angulo et al. 2016).

Já os depósitos eólicos formam-se nas praias expostas aos ventos oriundos da direção leste, se estendem para o interior da ilha aproximadamente 0,7 km em Cabritos, 0,2 km em Andrada que é limitado pelo alto relevo e 0,45 km em Tartarugas que possui uma paleobaía e o relevo é mais suave (Angulo et al. 2016). Angulo et al. (2016) identificaram esses depósitos nas dunas frontais incipientes, nas dunas escalonares e nos lençóis de areia, e quando esses depósitos eólicos adentram para o interior da ilha interagem com os depósitos de leques aluviais.

Os sedimentos eólicos são constituídos essencialmente por grãos calcários biodetríticos, e na praia do Andrada os depósitos eólicos ocorrem como estratos de areia fina (<1.5 m), depositados sobre o substrato rochoso ou sobre os depósitos de leques aluviais (Angulo et al. 2016).

Angulo et. al (2016) descrevem que na praia das Tartarugas próximo ao *backshore* formou-se uma planície de areia que prevalece o transporte da mesma (Figura 22), além de possuir depósito de cascalho (clastos de rochas vulcânicas e matéria orgânica) e dunas escalonares presentes nas encostas íngremes que circundam a planície costeira da praia das Tartarugas (Figura 23).



Figura 22: Dunas (a) e planície de deflação (b) na praia das Tartarugas (modif. Angulo et al. 2016).



Figura 23: Dunas escalonares (c) na praia das Tartarugas (Angulo et al. 2016).

Os recifes de algas ocorrem nas praias dos Cabritos, Portugueses, Andrada, Vermelha e das Tartarugas (Figura 24), são formados principalmente por algas calcárias e vermetídeos, são encontrados abaixo no nível da maré baixa e suas superfícies mergulham suavemente (aproximadamente 1°) em direção ao mar (Angulo et al. 2016).



Figura 24: Recifes de algas nas praias dos (a) Cabritos e (b) Tartarugas (Ângulo et al. 2016).

5.3 GEOMORFOLOGIA

IT é um monte vulcânico escarpado com aproximadamente 6 km de comprimento, 10 km² de área emersa, 2,5 km de largura e 600 m de altura máxima no pico Desejado (Figura 25). A plataforma continental da ilha possui 1-3 km de largura, inclinação de $1^\circ 30'$ - $7^\circ 00'$ e uma quebra abrupta de 18° – 30° em 100 m de profundidade (Figura 26) (Angulo et al. 2016).

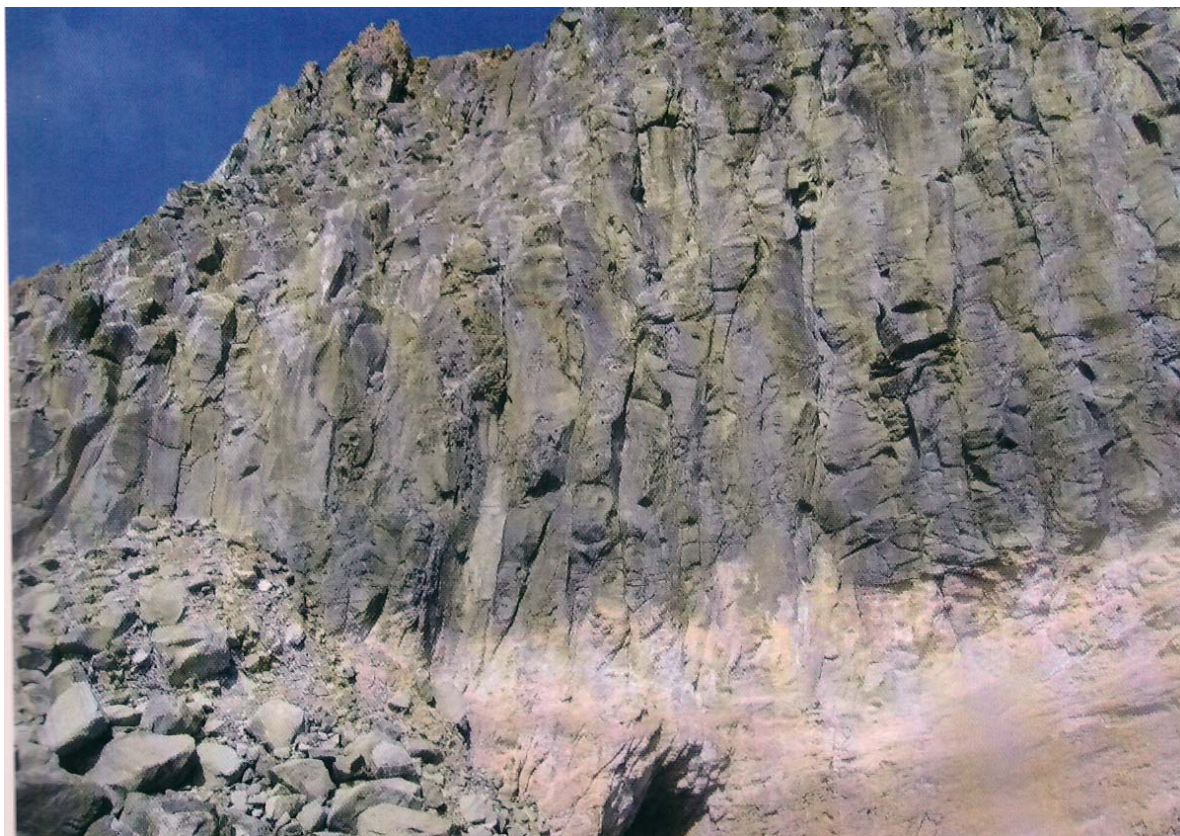


Figura 25: Encosta do Pico do Desejado (Faria 2010).

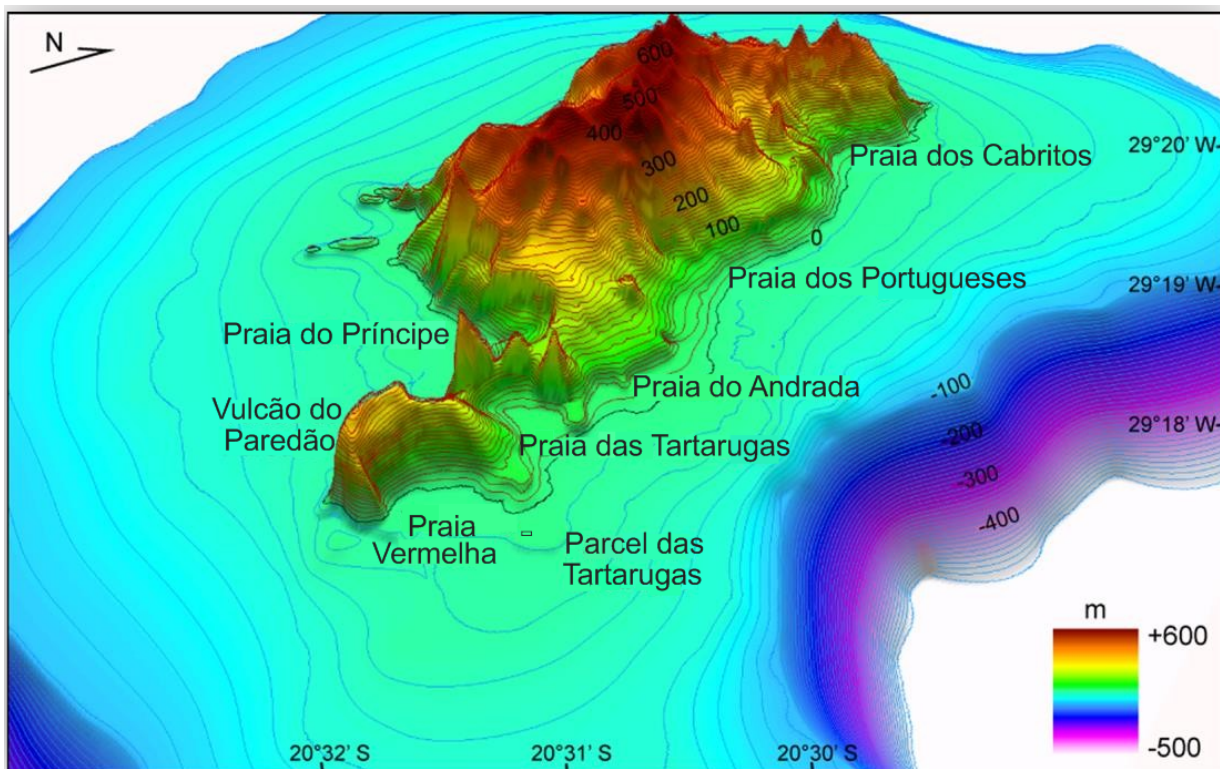


Figura 26: Topografia e batimetria da Ilha da Trindade (modif. de Angulo et al. 2016).

Angulo et al. (2016) reconheceram duas morfologias distintas na IT: 1) a maior parte da ilha é formada por picos de rocha vulcânica com declives acentuados cercadas por grandes depósitos de taludes, cones e leques aluviais (Figura 27) e 2) a parte sudeste da ilha é constituída pelo cone vulcânico Vulcão do Paredão, onde a cratera, os depósitos e derrames vulcânicos encontram-se parcialmente preservados (Figura 28).

O relevo atual da IT é resultado da erosão profunda do edifício vulcânico (com exceção do cone vulcânico do Vulcão do Paredão) e os diversos montes íngremes correspondem aos anteriores *necks* vulcânicos (Almeida 1961). Os depósitos de taludes, cones e leques aluviais circundam as encostas íngremes erodidas e podem se estender até a costa (Figura 29) (Angulo et al. 2016).

Na porção nordeste da IT, no setor da Costa do Valado os derrames e depósitos piroclásticos, ambos pertencentes a Formação Valado, foram depositados sobre os leques aluviais, preservando assim a sua morfologia sedimentar (Angulo et al. 2016). E a parte distal desses leques foi erodida pela ação das ondas, processo que continua em andamento (Angulo et al. 2016).

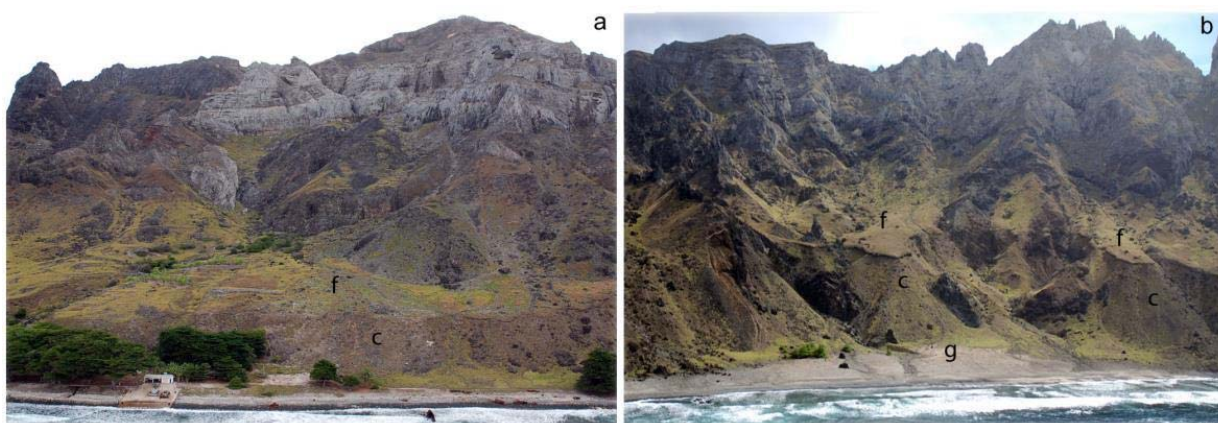


Figura 27: Falésias marinhas mortas (c) na (a) Baía dos Portugueses e na (b) Praia dos Cabritos que foram formadas pela ação das ondas sobre a parte distal dos (f) leques aluviais depositados quando o nível do mar era mais elevado que a atualidade; (g) dunas frontais (Angulo et al. 2016).

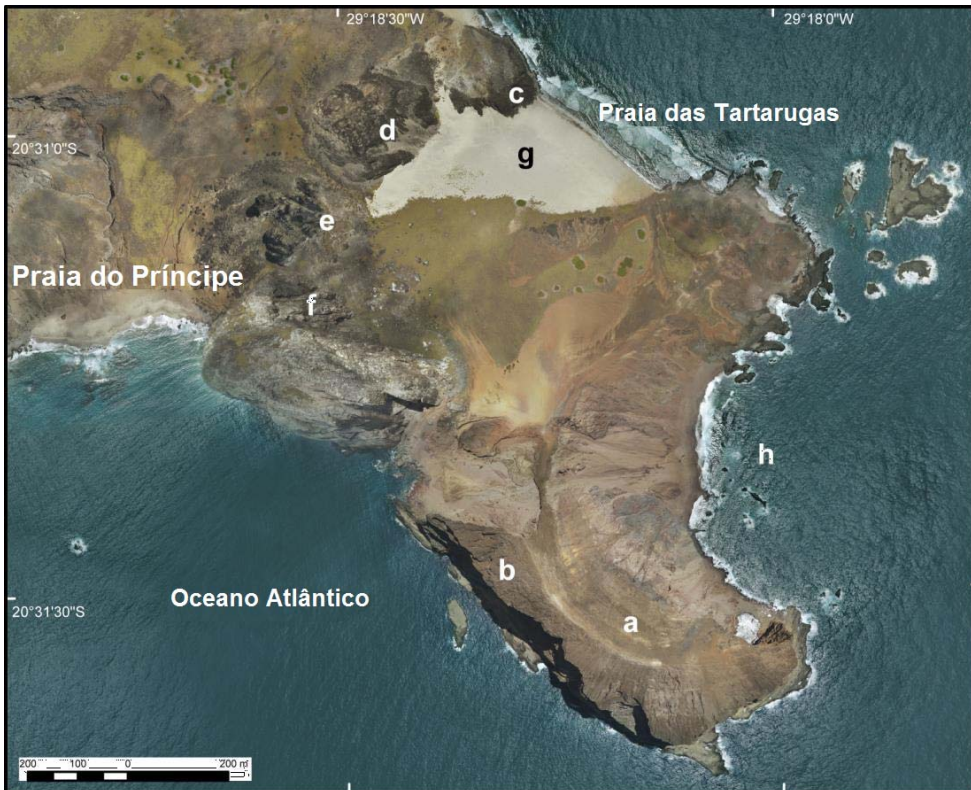


Figura 28: Vista aérea vertical da extremidade oriental da IT. Nota: a) cratera e b) e as encostas de deposição parcialmente preservadas do Vulcão do Paredão; e as encostas íngremes do (c) setor sudeste das Tartarugas, (d) setor sul do pico Nossa Senhora de Lourdes, (e) setor oriental do pico da Vigia e (f) setor nordeste do pico Pão de Açúcar; (g) planície sedimentar da praia das Tartarugas e (h) baía Baixio de Sueste (modif. Angulo et al. 2016).



Figura 29: Encostas íngremes, falésias marinhas e o Pico do Monumento, representando a forma do *neck* vulcânico na costa oeste da IT; (a) depósitos de taludes (Angulo et al. 2016).

Já na porção extremo oriental da ilha é pronunciada a assimetria dos picos Nossa Senhora de Lourdes, Vigia, Pão de Açúcar e Tartarugas, sugerindo que as encostas mais íngremes foram submetidas à erosão pela ação das ondas e que formaram antigas falésias marinhas em uma paleobaía semelhante a atual baía do Baixio de Sueste (Figura 28) (Angulo et al. 2016).

A costa da IT apresenta tendência erosiva, com falésias que podem atingir alturas de até 200 m, e também podem ser observados terraços marinhos no Vulcão do Paredão (Figura 30), Parcel das Tartarugas (Figura 31) e em outros locais ao longo da costa (Angulo et al. 2016). As praias, dunas eólicas e os recifes de algas ocorrem em locais pontuais abrigados principalmente no setor nordeste da IT.



Figura 30: Falésias e terraços marinhos (t) no Vulcão do Paredão (Angulo et al. 2016).



Figura 31: Terraços marinhos no Parcel das Tartarugas (Angulo et al. 2016).

Lobo (1919) ainda descreve a instabilidade das encostas fortemente inclinadas e do terreno nas proximidades da Praia dos Portugueses, aspectos que tronam-se fatores de riscos para os acampamentos e alojamentos.

Mayer (1957) relata a aparente diminuição da ilha causada pelos frequentes desabamentos de blocos de rochas em virtude da ação dos agentes físicos como os ventos e ondas, o autor verificou que uma das pontas a oeste da Enseada do Príncipe, que aparecia mapeada na carta da ilha até então, não existe mais. A IT apresenta exemplos impressionantes de erosão eólica, rochedos que são fortemente erodidos pelos ventos que sopram com intensidade em alguns setores da ilha (Mayer 1957).

Angulo et al. (2016) caracterizaram os ventos que atingem a IT, e foi identificado que os ventos registrados na costa nordeste são provenientes na maior parte do tempo da direção leste (E), e os ventos fortes da direção leste-sudeste (E-SE) (Figura 32). No entanto também foi registrada a predominância de ventos fracos provenientes da direção norte-nordeste (N-NE), ausência de ventos (devido à elevação da ilha com mais de 600 m) da direção sudoeste (SW), oeste-sudoeste (W-SW), oeste (W) e oeste-noroeste (W-NW) (Angulo et al. 2016).

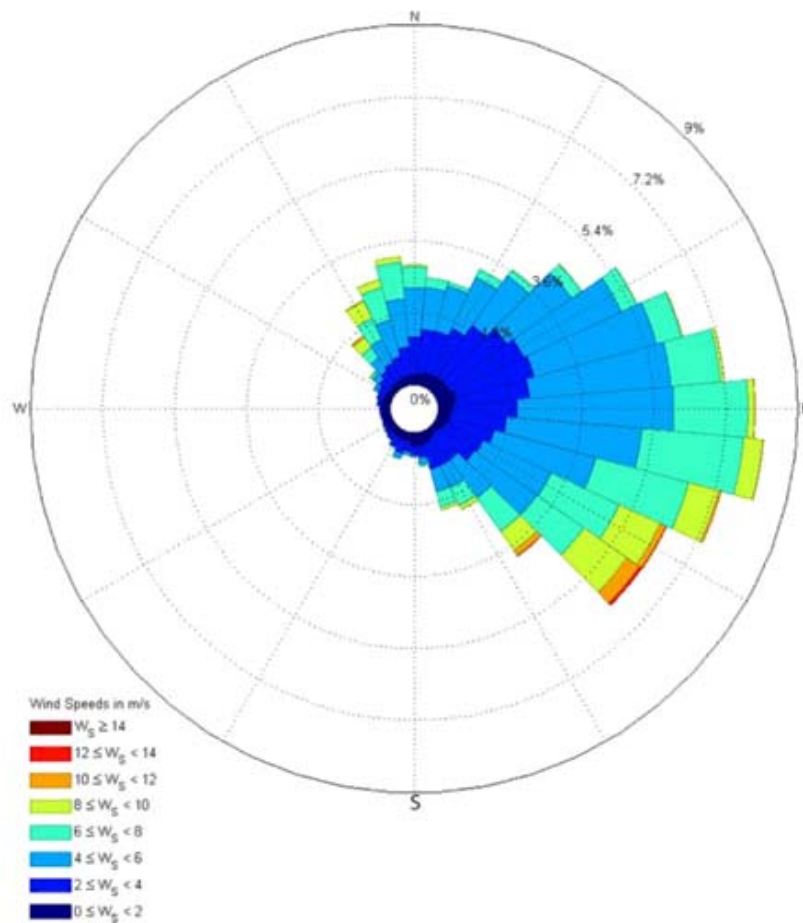


Figura 32: Direções do vento e velocidades entre 28 de outubro 2012 e 31 de janeiro de 2014 gravados pela estação meteorológica localizada na costa nordeste da IT (Angulo et al. 2016).

5.4 CLIMA E PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS

O clima da IT é influenciado pelo anticiclone subtropical do Atlântico Sul (ASAS) que gera a predominância de ventos fracos e moderados vindos de leste e nordeste (Marinha do Brasil 2011). Também é influenciada por frentes frias que não chegam à ilha, no entanto geram ventos fortes e ondulações provenientes do sul e sudeste no período entre abril e setembro (Angulo et al. 2016).

Barros (1959) descreveu o clima da ilha como tropical semi-úmido de tendência semi-árida, com baixa pluviosidade média anual, tendo duas estações bem definidas. Possui temperatura média anual de 26,3°C, sendo o mês de fevereiro o mais quente 30,2°C e o de julho o mais frio, com temperatura em torno de 23,0°C (Angulo et al. 2016) (Quadro 1).

A precipitação média anual na IT entre os anos de 1963 e 1997 foi de 917 mm (Angulo et al. 2016). O período mais úmido ocorre entre os meses de abril e junho (110,5 mm média mensal), os períodos mais secos são entre janeiro e fevereiro (54,5 mm média mensal) e entre agosto e outubro (55,9 mm média mensal) (Angulo et al. 2016) (Quadro 2).

Quadro 1: Condições de temperaturas predominantes na IT

Temperatura média anual (°C)	Mês com a maior temperatura média	Temperatura (°C)	Mês com a menor temperatura média	Temperatura (°C)
26,3	Fevereiro	30,2	Julho	23,0

Quadro 2: Médias pluviométricas na IT

Precipitação média anual entre 1963 - 1997 (mm)	Período do ano mais úmido	Precipitação média mensal (mm)	Período do ano mais seco	Precipitação média mensal (mm)
917 mm	Abril - Junho	110	Janeiro - Fevereiro	54,5
			Agosto - Outubro	55,9

IT possui um regime de micromaré predominantemente semidiurna, no qual a amplitude média das marés variam entre 1,1 e 0,8 m (Marinha do Brasil 2011).

As condições do mar que predominam na região dificultam e tornam perigoso o desembarque e embarque, dificuldade relatada por todos os viajantes nos últimos dois séculos, visto a ausência de um porto (Figura 33) (Lobo 1919). Lobo (1919) ainda frisa que as condições do mar em torno da ilha mudam bruscamente, estando calmo e propício para o desembarque e repentinamente fica agitado, impetuoso e torna inviável a comunicação com a terra. O fundo de coral e de rochas existentes em torno da ilha é desfavorável a qualquer tipo de âncora e qualquer corrente pode enrascar-se em alguma rocha como já registrado com navios que ali em volta ancoraram, por isso é necessário que os navios sejam ancorados com uma distância segura da costa da ilha (Mayer 1957).

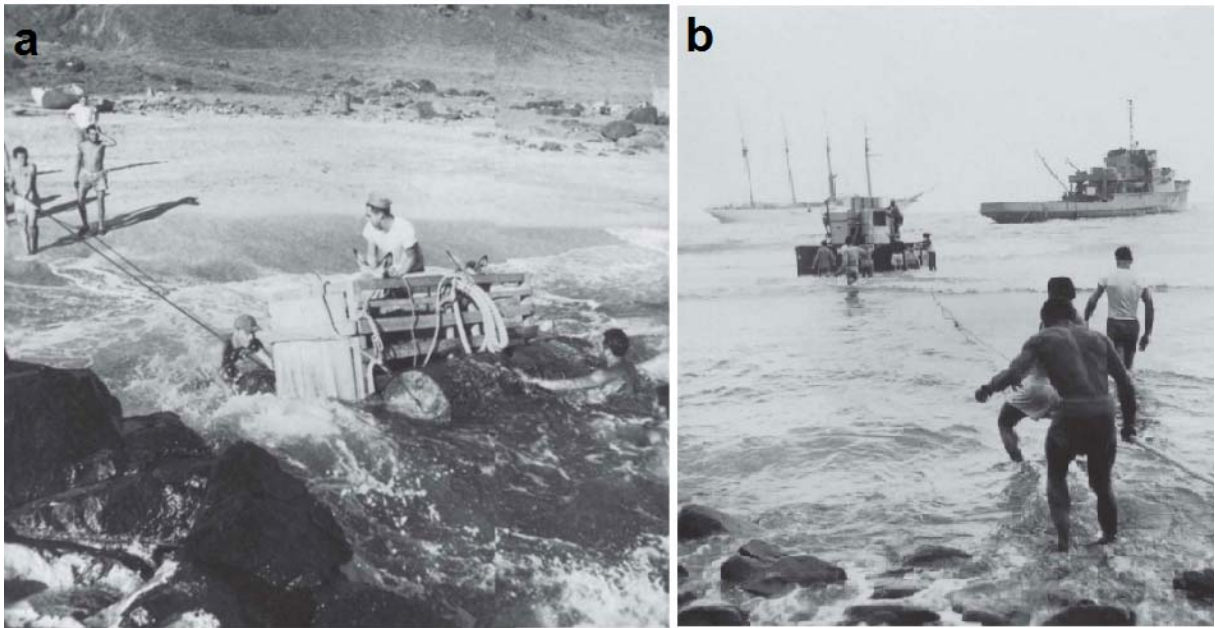


Figura 33: (a) e (b) Desembarque na IT em 1959 (Barth 2012).

Lobo (1919) a partir de relatos de um oficial da Marinha aponta a Praia dos Portugueses, do Marco (de preferência em maré cheia), do Príncipe, como os locais mais adequados para desembarque e embarque dos tripulantes.

Mayer (1957) descreve o túnel do Paredão como um local vulnerável para qualquer atividade humana, pois quando é favorável a direção dos ventos fortes (direção que às vezes muda rapidamente) o mar adentra no túnel com força e velocidade, erodindo o seu interior cada vez mais (Figura 34).

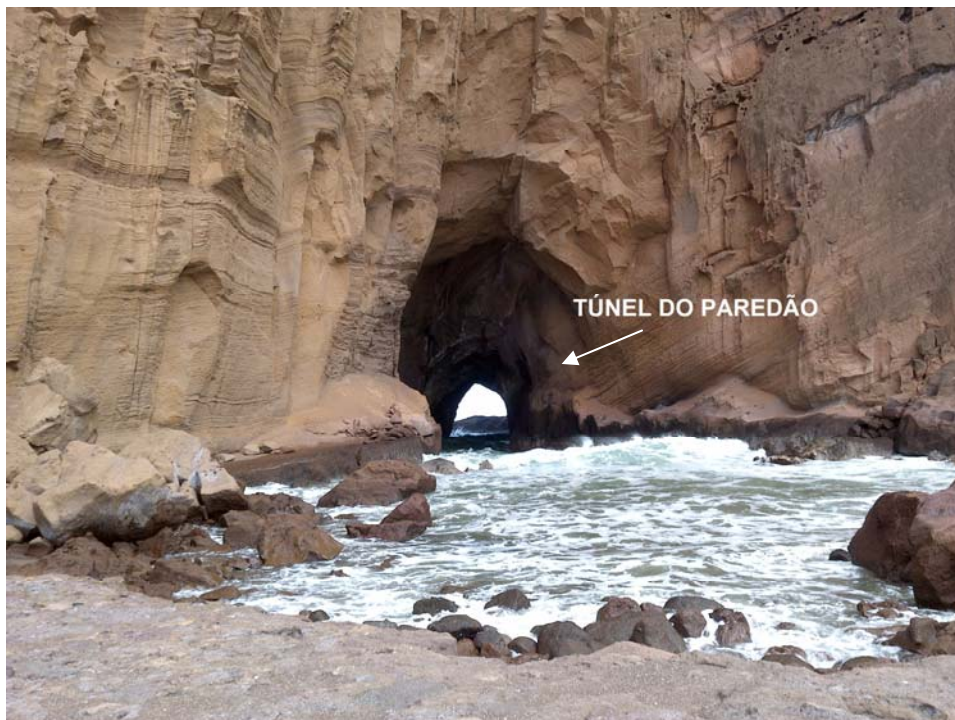


Figura 34: Túnel do Paredão (LECOST - UFPR 2016).

Está em desenvolvimento o estudo da dinâmica das ondas presente na IT, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul coordenada pelo professor Lauro J. Calliari, pois existem riscos graves além das condições do mar para desembarque ou embarque, que inclusive já vitimaram pessoas na ilha, relacionados, por exemplo, com ondas camelos.

5.5 SOLO E VEGETAÇÃO

Os estudos sobre os solos na IT ainda são escassos, no entanto Clemente et al. (2009) coletaram perfis ao longo de uma toposequência que abrangeu toda a face norte e parte da face sul, buscando um melhor entendimento das características pedogeomorfológicas ao longo da expressiva variação topográfica da ilha (Figura 35) (Quadro 3).

Clemente et al. (2009) enquadraram os solos conforme a classificação da Embrapa (2006) e dos dez perfis amostrados quatro foram enquadrados na ordem dos Neossolos, cinco na ordem dos Cambissolos e um na ordem dos Organossolos. Clemente et al. (2009) relacionaram os tipos dos solos com seus respectivos pedoambientes: os Neossolos localizam-se nos sopés das encostas, os Cambissolos nos relevos mais altos e associados aos relevos residuais ou *necks* fonolíticos e por fim o organossolo também foi encontrado associado aos relevos mais altos da IT.

A cobertura vegetal e seu estágio de desenvolvimento são fatores fundamentais nos processos pedogênicos, conservação dos solos e também em relação a sua estabilidade diante dos processos erosivos (Clemente et al. 2009). Clemente et al. (2009) ressaltam a importância do tipo de vegetação e também do regime pedobioclimático no controle de perda do solo na Ilha, pois nos solos identificados com maior grau de erosão (perfis P1, P2, P3, P4 e P5) localizados em baixas altitudes da ilha, apresentam uma vegetação de pequeno porte e esparsa, predominado a espécie endêmica *Cyperus atlanticus* que caracteriza-se por ser rasteira sem proporcionar ao solo cobertura contínua. Já os solos coletados em maiores altitudes nos perfis P8, P9 e P10 a erosão não é aparente, apresentando vegetação de maior densidade e biomassa como a Floresta Nebular de *Myrsine*

floribunda, cobertura herbácea mista de *Pytyrogramma*, *Bulbostylis* *Cyperus* e *Cyathea* (Clemente et al. 2009).



Figura 35: Toposequência dos perfis de solos coletados na IT (Clemente et al. 2009).

As condições climáticas determinam o tipo de vegetação e consequentemente o tipo do solo, o sul da IT é caracterizada por ser mais fria e úmida, com vales estreitos e encostas íngremes recobertas por uma vegetação mais densa, com grande acúmulo de matéria orgânica mesmo nos declives acentuados, formando Organossolos (solos ácidos com altos teores de P e pobres em nutrientes) e na face norte que predominam condições semiáridas, os solos são mais rasos e erodidos porém ricos em nutrientes, predominando Neossolos Regolíticos e Neossolos Litólicos, ambos associados com afloramentos de rochas (Clemente et al. 2009).

Quadro 3: Localização dos solos coletados e suas respectivas características pedoambientais na topossequência (Clemente et al. 2009).

Perfil	Localização/ambiente	Altitude (m)	Rochosidade	Formação geológica	Erosão
P1 - Neossolo Regolítico eutrófico bioclástico-carbonático (Proposta de classificação)	2050520 S; 2931326 W. Terço superior de Duna vegetada com <i>Cyperus atlanticus</i> , logo abaixo da crista fonolítica e tálus, em relevo ondulado.	26	Não rochoso.	Dunas quaternárias de calcários recifais, com contribuição de sedimentos de rochas vulcânicas, subordinada.	Não aparente.
P2 - Neossolo Regolítico Húmico típico	2050813 S; 2931547 W. Área de relevo suave ondulado, em terço inferior de rampa pedimentada, com blocos e matações rochosos. Representa o nível mais baixo de rampas pedimentadas atrás do POIT e da Praia dos Portugueses, recoberta de <i>Cyperus atlanticus</i> e, revegetação de <i>Colubrina glandulosa</i> com quatro anos, esparsa.	49	Rochoso com mais de 25 % da área coberta de blocos/matações de fragmentos de lava ankaratritica e fonolitos.	Depósitos de tálus rochoso de blocos da Formação Trindade e Desejado, com sedimentos inconsolidados de pedimentação.	Em sulcos e ravinas, forte.
P3 - Neossolo Regolítico eutrófico típico	2051621 S; 2930960 W. Topo aplainado do platô do Príncipe, abaixo da saia de tálus do Morro da Gruta, com vegetação de <i>Cyperus atlanticus</i> , em relevo plano, com poucos blocos e matações rochosos de lava ankaratritica.	91	Rochoso com 5-10 % da área coberta de blocos/matações de fragmentos de lava.	Escórias globosas e fibrosas, horizontalmente dispostas no Platô;	Laminar forte, abaixo do platô, em sulcos, severa.
P4 - Neossolo Regolítico eutrófico léptico	2051016 S; 2931368 W. Terço superior de rampa logo abaixo da saia de tálus, com vegetação de <i>Cyperus atlanticus</i> , em relevo ondulado, com blocos e matações rochosos de fonólito do Pico da Bandeira (situado acima).	136	Rochoso com mais de 20 % da área coberta de blocos/matações de fragmentos de fonolitos.	Leque coluvial pedimentado da saia do Pico da Bandeira, com tipos fonolíticos.	Laminar forte e em sulcos, severa.
P5 - Cambissolo Háptico Ta eutrófico típico	2051359 S; 2931500 W. Terço inferior da borda do Morro Vermelho, na saia abaixo do Pico do Elefante com <i>Cyperus atlanticus</i> .	196	Tufos e colúvios da Formação do Morro Vermelho (lavas ankaratriticas).	Tufos e colúvios da Formação do Morro Vermelho (lavas ankaratriticas).	Em sulcos, severa, laminar forte com voçorocas de canais de escoamento concentrado.
P6 - Cambissolo Ta eutrófico típico	2051545 S; 2932385 W. Topo aplainado do platô abaixo do Pico do Desejado, vegetação de <i>Bulbostylis nesiotes</i> e alguns <i>Cyperus</i> , em relevo plano, com blocos e matações rochosos de fonólito nas vizinhanças da borda do platô devido à erosão laminar severa pelo pastoreio de cabras.	448	Rochoso em menos de 5 % da área, blocos/matações de fragmentos de fonolitos.	Tufos básicos em platô latossolizado <i>in situ</i> , com contribuições colúviais; material mais antigo e conservado da ilha, pela natureza porosa dos tufos.	Laminar forte e em sulcos, severa nas bordas.
P7 - Cambissolo Háptico Ta distrófico típico	2051356 S; 2932317 W. Base de rampa na saia do pico do Desejado, na área coberta de <i>Pytyrogramma calomelanos</i> onde foram feitas covas para <i>Colubrina glandulosa</i> ; em relevo local suave, geralmente montanhoso, com raros blocos e matações rochosos de fonólito recoberto de líquens crustosos e foliosos. Representa o nível elevado típico de cobertura de <i>Pytyrogramma</i> . <i>Calomelanos</i> abaixo do Desejado.	478	Rochoso com 15-20 % da área coberta de blocos/matações de fonolitos.	Depósito de tálus de pedimentos da Formação Desejado, com tipos fonolíticos.	Laminar moderada, na encosta abaixo em sulcos e ravinas, forte.
P8 - Cambissolo Háptico alítico típico	2050978 S; 2932781 W. Terço superior de vertente de face sul, mais úmida, ravinada, com floresta nebulosa de <i>Cyathea delgadii</i> com comunidade de sub-bosque de <i>Peperomia glabella</i> , em relevo montanhoso, com poucos blocos e matações rochosos de fonólito recoberto de líquens crustosos e foliosos. Representa o nível mais elevado e antigo de floresta de pteridófitas da Ilha, abaixo do Platô do Desejado (trilha Desejado-Fazendinha).	517	Não rochoso, com alguns afloramentos em 20 % da área (fragmentos de fonolitos).	Formação Desejado, com tipos fonolíticos.	Local não aparente, na encosta abaixo em sulcos e ravinas, forte.
P9 - Cambissolo Háptico Ta distrófico típico	2051162 S; 2932533 W. Topo do platô do desejado voltado à face sul, mais úmida, com vegetação de Floresta de <i>Myrsine floribunda</i> , em relevo local plano a suave ondulado, com raros blocos e matações rochosos de fonólito aflorantes.	599	Não rochoso, com menos de 5 % da área coberta de fragmento de fonolitos.	Fonólito da formação Desejado.	Não aparente.
P10 - Organossolo Fólico fíbrico típico	2051241 S; 2932550 W. Topo de anfiteatro ravinado com vegetação de <i>Cyathea delgadii</i> , em relevo montanhoso, em terço superior de vertente, com blocos e matações rochosos de fonólito recoberto de líquens crustosos e foliosos. Representa o nível elevado da Ilha, abaixo do Platô do Desejado, com <i>Myrsine</i>	554	Rochoso com mais de 25 % da área coberta de blocos/matações de fonolitos.	Formação Desejado, com tipos fonolíticos.	Local não aparente, na encosta abaixo em sulcos e ravinas, forte.

Para Clemente et al. (2011) a porção ocidental da ilha, mais escarpada, apresenta-se menos favorável à pedogênese, já a porção oriental, por outro lado, possui encostas mais suaves, com solos mais desenvolvidos, praias e dunas mais amplas, principalmente na direção do Morro do Paredão, onde está localizada a Praia das Tartarugas.

Apesar da IT ter sido raramente ocupada até 1957, os animais não endêmicos como suínos, carneiros e cabras selvagens (Figura 36) introduzidos na ilha por ocupações anteriores, causaram severa devastação da cobertura vegetal (Figura 37), deixando poucos vestígios da vegetação original e o consequente desenvolvimento de solos pedregosos (Alves 1998, Almeida 2002). Esse fato somado com o corte indiscriminado de árvores além de ter causado um desequilíbrio na flora e fauna local, contribuiu para uma forte erosão na ilha, no qual foi perdido de 1 a 2 m de solos férteis, e também deixou visivelmente prejudicada a vazão d'água dos córregos, com o esgotamento de várias nascentes (Marinha do Brasil, 2016).

Alves (1998) mapeou a vegetação (Figura 38) da IT e concluiu que “não passa de relitos agonizantes de uma série de comunidades que ocorria na Ilha da Trindade há 3 séculos” (Alves 1998 p. 93).



Figura 36: Cabras selvagens na IT (hoje já extintas), introduzidas por Edmund Halley no fim do século XVII (Faria 2010).



Figura 37: Cenário de devastação caprina na “Fazendinha” entre os picos Desejado e Trindade no setor oeste da IT (Alves 1998).

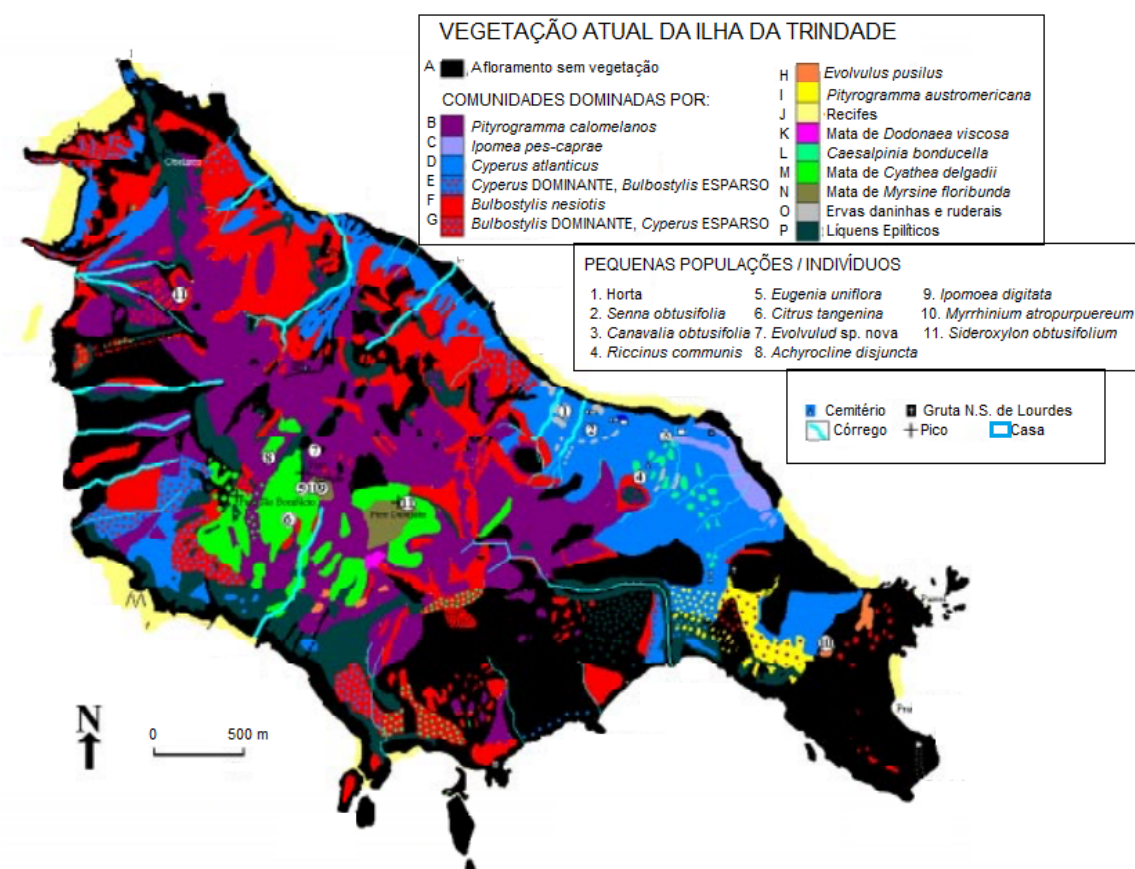


Figura 38: Vegetação recente da IT (simplificado de Alves 1998).

Diversos registros antigos descrevem a IT como originalmente coberta por densa vegetação (Figura 39), apresentando fauna e flora das mais variadas e

abundantes (Mayer 1957). Alves (1998) reconstituiu a floresta que cobria a IT antes da ocupação humana mapeando a ocorrência de troncos preservados de *Colubrina glandulosa* e dos solos orgânicos relictuais (Figura 40).



Figura 39: Marco presente na IT registrando que até 1850 cerca de 85% da ilha era coberta por árvores Colubrinas (LECOST – UPPR 2016).

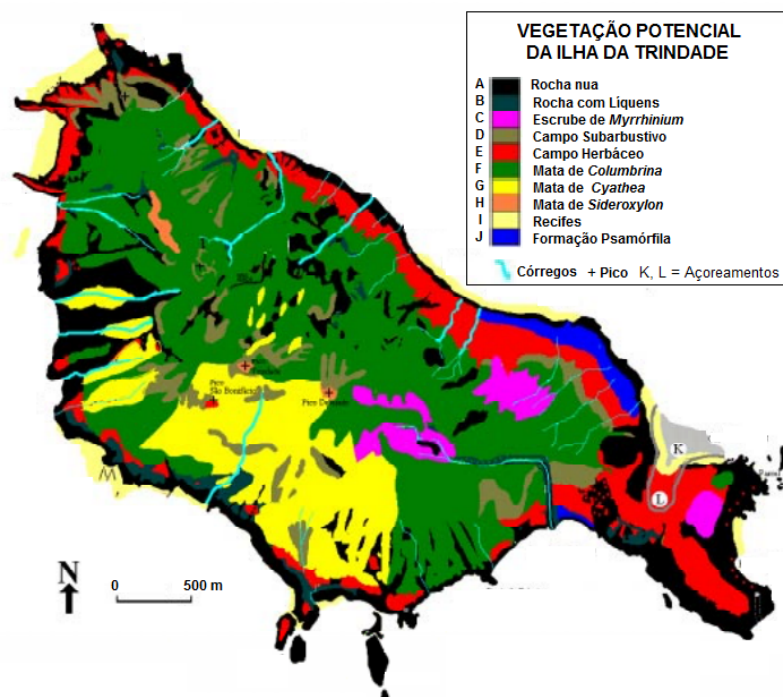


Figura 40: Mapa da Vegetação potencial da IT (simplificado de Alves 1998).

Barth et al. (2012) afirmam que a vegetação da ilha encontra-se em forte diminuição, segundo o relatório realizado por Rudolf Barth em 1957, foi encontrado nas ravinas, córregos e canions (vales encaixados), muitos troncos mortos, com diâmetro de 25 até 30cm, sendo estes testemunhas do dessecamento contínuo que, por sua parte, favorece e acelera a erosão. Alves (1998) ilustrou a redução gradual da floresta da IT do período anterior a introdução dos animais não endêmicos (antes de 1700) até 1998 (Figura 41).

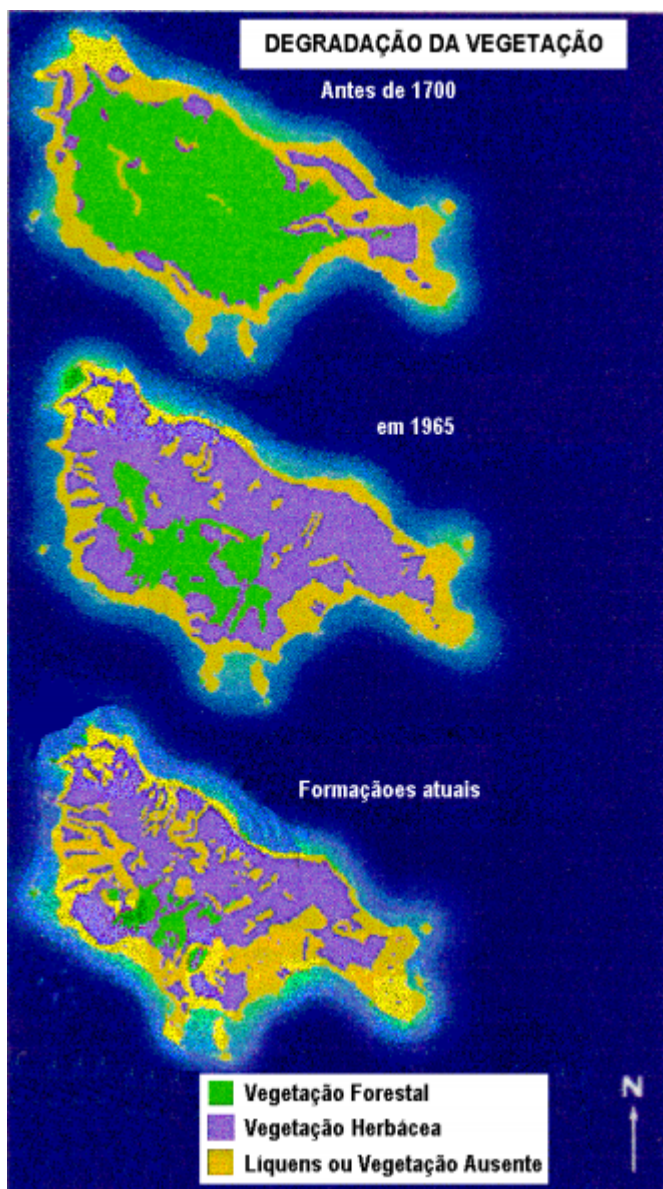


Figura 41: Ilustração esquemática da degradação da vegetação da IT (Alves 1998).

5.6 CARACTERÍSTICAS FLUVIAIS

A IT é constituída por diversas fontes e córregos de água doce que abastecem os viajantes desde a sua descoberta até a atual ocupação. Lobo (1919) descreve as fontes como perenes, uma com boa vazão (230 ton/24h) na Praia dos Portugueses (figura 42) e três com vazões razoáveis (3, 8 e 43 ton/24h) na Enseada do Príncipe, existência da cachoeira dos Portugueses, fios d'água nos morros centrais e por fim, a principal fonte na encosta oeste da ilha de denominada como a Grande Cachoeira. Esta última é descrita como uma fonte potável e proveniente de várias nascentes, todas originadas do alto do Morro Desejado que se unem a certa altura desaguando no mar (Lobo 1919).



Figura 52: Nascente que abastece a ocupação na praia dos Portugueses (LECOST - UFPR 2016).

No entanto o efeito da devastação da vegetação ao longo dos anos na IT prejudicou consideravelmente a vazão dos córregos da Grande Cachoeira e da Praia do Príncipe, cuja quedas tinham de 10 a 20 vezes mais água (Alves 1998). A origem dessas águas é principalmente da precipitação horizontal nos altos dos picos, no qual os horizontes mais superficiais do solo absorvem e armazenam a água que aflora gradativamente nas cotas mais baixas formando assim as

nascentes (Alves 1998). Portanto torna-se claro a importância de reflorestá-la, afim de preservar as suas fontes de água potável (Mayer 1957).

O volume da reserva da água depende diretamente do volume de solo da Ilha. Isso é bem exemplificado em Martin Vaz, onde o solo é muito escasso e o mesmo volume de precipitação não pode ser armazenado, pois a água doce escorre rapidamente para o oceano. Nas encostas as partículas de solo são fixadas pelas raízes da vegetação, que também desacelera o escoamento superficial da água, controlando assim a erosão. A variação da vazão dos córregos parece sofrer pouca influência da sazonalidade (Alves 1998 p. 35).

Faltam informações na bibliografia relacionada à dinâmica fluvial, redes de drenagens e do detalhamento dos locais onde ocorrem.

6. ATUAL OCUPAÇÃO E PROBLEMAS GEOAMBIENTAIS

Atualmente as principais atividades humanas concentram-se na Praia dos Portugueses no setor leste da IT (Figura 43), possui edificações que incluem a estação científica (Figura 44), alojamentos, refeitório, frigorífero, enfermaria, centro de comunicação e estação de rádio, centro meteorológico (Figura 45), casa da chefia e centro de administração. Foi construída uma rede de encanamento para abastecer todas as instalações (Figura 46) e um heliponto usado para facilitar o desembarque e embarque. Foi construído um muro como medida emergencial para conter o deslocamento dos blocos de rochas. Na figura 43 também foi identificado à área de fundeio do navio (Figura 47) e o local utilizado como desembarque da balsa (Figura 48).

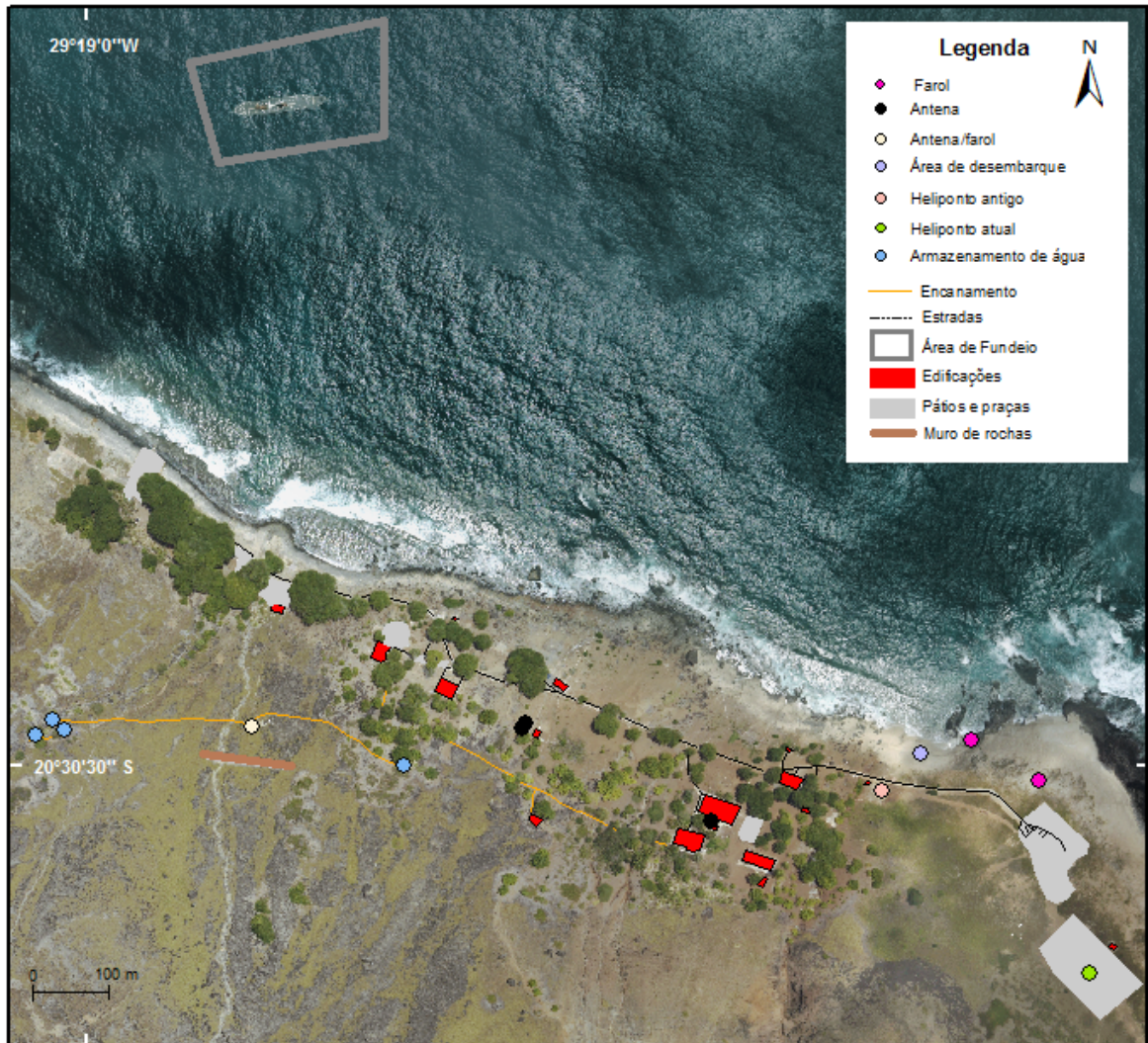


Figura 43: Local mais utilizado para o desenvolvimento das atividades da atual ocupação na IT (praia dos Portugueses).



Figura 44: Centro de pesquisas da IT (LECOST - UFPR 2016).



Figura 45: Centro meteorológico da IT e os faróis utilizados para o fundeio dos navios (LECOST - UFPR 2016).



Figura 46: Rede de captação de água na Praia dos Portugueses (a) e (b) vazão da água da nascente (LECOST – UFPR 2016).



Figura 47: Área de fundeio dos navios que aportam na IT e as edificações na Praia dos Portugueses (LECOST - UFPR 2016).



Figura 48: Local de desembarque na Praia dos Portugueses (LECOST - UFPR).

Os acessos na ilha são feitos por trilhas (Figura 49) e localizam-se desde áreas de fácil acesso até altitudes elevadas de difícil acesso (Figura 50).

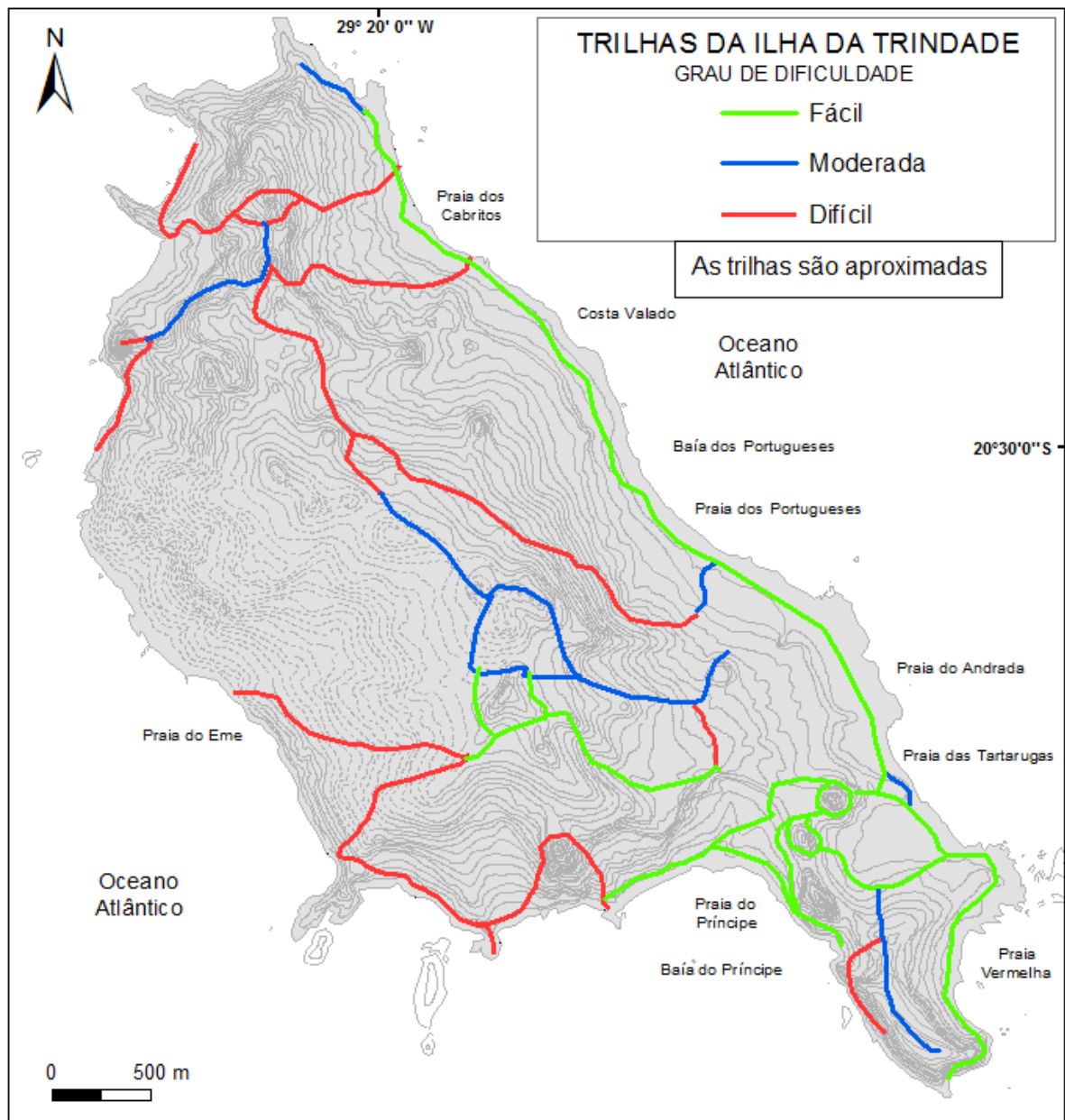


Figura 49: Mapa simplificado das trilhas mapeadas por Alves (1998). Nota: As trilhas são aproximadas.



Figura 60: Uma das trilhas usada como acesso na área de estudo (LECost - UFPR 2016).

Foram selecionadas as fotos mais representativas que serão mostradas a seguir, com suas respectivas localizações (Figura 51), para ilustrar os problemas geoambientais que interferem ou podem interferir futuramente no cotidiano dos ocupantes da IT como o rolamento do grandes blocos de rochas vulcânicas e processos de escoamento superficial que dependendo da quantidade de chuva transformam-se em enxurradas e também feições geológicas, como leque aluvial, que tornam áreas suscetíveis para o uso.



Figura 51: Localização das fotografias tiradas que ilustram problemas geoambientais na IT.



Figura 52: Fotografia 1 - Bloco rolado nas proximidades dos alojamentos da Marinha do Brasil e da base científica na Praia dos Portugueses. Nota: edificações em situação vulnerável (LECOST – UFPR 2016).



Figura 53: Fotografia 2 - Blocos de rochas transportados em ravinas próximas às instalações da ocupação na Praia dos Portugueses (LECost – UFPR 2016).



Figura 54: Fotografia 3 - Escoamento superficial de grande intensidade em dia de precipitação pluviométrica alta. Nota: fotografia tirada no mês do abril (época mais úmida do ano) (LECost - UFPR 2016).



Figura 55: Fotografia 4 - Trecho da trilha vulnerável para os ocupantes em dia de chuva (LECOST - UFPR 2016).



Figura 56: Fotografia 5 - Leque aluvial na praia do Príncipe (LECOST - UFPR 2016).



Figura 57: Fotografia 6 - Blocos soltos próximos ao pico (área fonte) (LECOST - UFPR 2016).



Figura 58: Fotografia 7 - Mostra a área de deposição, nas proximidades das edificações, de grandes blocos de rochas vulcânicas que se deslocaram de altitudes mais altas (LECOST - UFPR 2016).

A figura 59 mostra a área de deposição dos grandes blocos de rochas que foram transportados de altitudes maiores e as ravinas que em dias de altos índices pluviométricos apresentam intenso escoamento superficial, na Praia dos Portugueses.

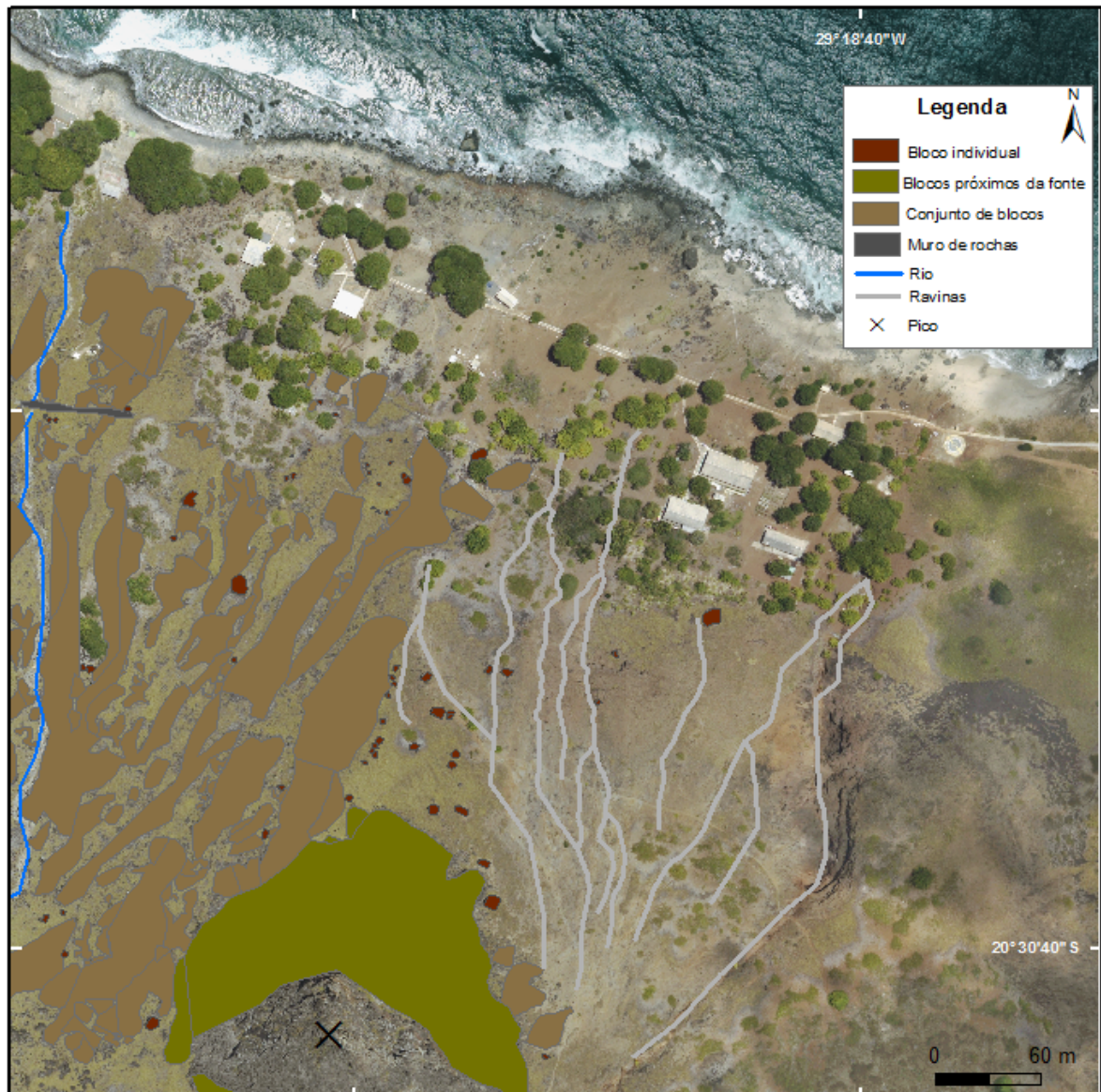


Figura 59: Áreas de deposição dos blocos de rochas e ravinas na praia dos Portugueses.

7. CONCLUSÕES

A remota ilha brasileira, Ilha da Trindade, não é apenas um fantástico registro geológico e geomorfológico do que restou de uma intensa erosão marinha e subaérea, que preservou estruturas do edifício vulcânico, constituindo assim uma

paisagem singular, selvagem e belíssima, mas também é um território de grande importância histórica e de soberania territorial.

Portanto, é de grande relevância pesquisas científicas na IT, principalmente sobre as características geoambientais abordadas nesse estudo, das quais vários aspectos possuem informações escassas ou que ainda estão em desenvolvimento por pesquisadores.

A partir do histórico de ocupação é possível fazer uma analogia de como o homem interfere na dinâmica natural de um local selvagem, pois mesmo sendo ocupada raramente e de maneira descontínua até 1957, teve sua fauna e flora severamente arrasadas pela introdução de animais não endêmicos que quase extinguiram completamente a cobertura vegetal acelerando assim os processos erosivos naturais da ilha.

A atual ocupação ainda está vulnerável a essas consequências e a processos naturais que oferecem riscos reais e que podem interferir nas atividades que são desenvolvidas.

As informações aqui levantadas sobre as características geoambientais, histórico e influência da atividade humana na evolução da IT delimitam os parâmetros iniciais (inventário) para a avaliação de risco na IT que será desenvolvida como continuação do presente estudo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.F.M. de. 1961. Geologia e petrologia da Ilha de Trindade. Rio de Janeiro: Div. Geol. Miner. DNPM, mapa. (Monogr. XVIII), 198 p.
- ALMEIDA, F.F.M. 1963. *Mapa Geológico da Ilha da Trindade*. Rio de Janeiro, DGM/DNPM, Monografia XVIII, 1 mapa geológico, escala 1:10.000.
- ALMEIDA, F.F.M. de. 2002. Ilha de Trindade, registro de vulcanismo cenozoico no Atlântico Sul. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T., Winge, M.; Berbert, B.M. (Org.). *Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil*. Brasília: Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos, p.369-377.
- ALMEIDA, F.F.M. de. 2006. Ilhas oceânicas brasileiras e suas relações com a tectônica atlântica. *Terrae Didactica*, 2(1): 3-18.
- ALVES, R.J.V. 1998. Ilha da Trindade e Arquipélago Martim Vaz: um ensaio geobotânico. Rio de Janeiro, Serviço de Documentação da Marinha, 144p.
- ANGULO, R.J.; SOUZA, MC.; BARBOZA, E.G.; ROSA, M.L.C.C.; FERNANDES, L.A.; GUEDES, C.C.F.; OLIVEIRA, L.H.S.; MANZOLLI, R.P.; DISARÓ. S.T.; FERREIRA, A.G.; MARTIN, C.M. 2016 Quaternary sea-level changes and coastal evolution of the Island of Trindade, Brazil. *Journal Of Quaternary*. Submit.
- BARROS, J. A. L. de. 1959. Relatório prévio sobre a expedição João Alberto à ilha da Trindade. Rio de Janeiro. 75 p.
- BARTH, O. M.; ALVAREZ, C. E. 2012. Rudolf Barth: um cientista pioneiro na Ilha da Trindade. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos* (Impresso), 19: 969-992.
- CLEMENTE, E.P.; SCHAEFER, C.E. ; OLIVEIRA, F.S.; ALBUQUERQUE, F.M.R.; ALVES, R.J.V.; FIRME, S.M.M.; MELO, V.F.C.; CORRÊA, G.R. 2009. Toposequência de solos na Ilha da Trindade, Atlântico Sul. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* (Online), 33: 1357-1371.
- CLEMENTE, E.P.; SCHAEFER, C.E. ; OLIVEIRA, F.S. 2011. Proposta de Zoneamento Ambiental para a Ilha da Trindade (ES). *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* (Embrapa Solos. Online), 171: 1-28.

CORDANI, U.G. 1970. Idade do vulcanismo no Oceano Atlântico Sul. Boletim do Instituto de Geociências e Astronomia da Universidade Federal De São Paulo, 1: 9-75.

ALVES, R.J.V. 1998. Ilha da Trindade e Arquipélago de Martim Vaz – Um ensaio Geobotânico. Serviço de Documentação, Marinha do Brasil. Diretoria de Hidrografia e Navegação, Niterói, Rio de Janeiro, 144pp.

ALVES, R.J.V.; MARTINS, L.S.G. 2004. Restabelecimento de espécies endêmicas da Ilha da Trindade. Revista Albertoa. Série Proteção Ambiental nº03. Rio de Janeiro, 45-52.

DUARTE, R.H.; HORTA, G.C.M.M. 2012. Barth e a ilha da Trindade 1957-1959. História, Ciências, Saúde-Manguinhos (Impresso), 19: 951-968.

FARIA, W. de, 2010. A fantástica Ilha da Trindade. Gráfica e Editora Jep, Vitória – ES, 291pp.

GARRARD, A.C.1922. The worst journey in the world Antarctic 1910 -1913. London: Constable and Company LTD, 581pp.

LOBO, B., 1919. Conferencia sobre a ilha da Trindade. Arquivos do Museu Nacional, 22: 105-169.

MARINHA DO BRASIL, 2011. Boletim climatológico nº14. Centro de Hidrografia da Marinha, relatório interno, 15pp.

MARINHA DO BRASIL. 2016. Comando do 1º Distrito Naval. Disponível em: <https://www1.mar.mil.br/com1dn/poit>. Acessado em: 1 de julho de 2016.

MAYER, E.M., 1957. Trindade, ilha misteriosa dos trópicos. Livraria Tupã Editora, Rio de Janeiro, 159pp.

MUREAU, M. M. L. A., 1797. Voyage de La Pérouse autor du mond. Paris, 2: 26-29.

PIRES, G. L. C.; MANSUR, K. L.; BONGIOLO, E. M. 2013. Geoconservação da Ilha da Trindade: Principais Aspectos e Potencial de Uso. Anuário do Instituto de Geociências (UFRJ. Impresso), 36(2): 96-104.