



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA

ISMAEL DE FREITAS PAIVA

O OLHAR DA ARQUEOLOGIA MILITAR SOBRE O FORTE DOS REIS MAGOS, RN,
BRASIL, DURANTE A CONQUISTA HOLANDESA NO SÉCULO XVII

RECIFE
2021

ISMAEL DE FREITAS PAIVA

O OLHAR DA ARQUEOLOGIA MILITAR SOBRE O FORTE DOS REIS MAGOS, RN,
BRASIL, DURANTE A CONQUISTA HOLANDESA NO SÉCULO XVII

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Arqueologia da Universidade
Federal de Pernambuco, para obtenção do título de
Mestre em Arqueologia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Celestino Rios e Souza

RECIFE
2021

Catálogo na fonte
Bibliotecária Maria do Carmo de Paiva, CRB4-1291

P149o Paiva, Ismael de Freitas.
O olhar da Arqueologia Militar sobre o Forte dos Reis Magos, RN, Brasil, durante a conquista holandesa no século XVII / Ismael de Freitas Paiva. – 2021.
139 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Celestino Rios e Souza.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH.
Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Recife, 2021.
Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Arqueologia. 2. Fortificações – Brasil. 3. Fortaleza dos Reis Magos (Natal, RN). 4. Arqueologia Militar. 5. Arqueologia e História. I. Souza, Carlos Celestino Rios e (Orientador). II. Título.

930.1 CDD (22. ed.)

UFPE (BCFCH2021-185)

ISMAEL DE FREITAS PAIVA

**O OLHAR DA ARQUEOLOGIA MILITAR SOBRE O FORTE DOS REIS MAGOS,
RN, BRASIL, DURANTE A CONQUISTA HOLANDESA NO SÉCULO XVII**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Arqueologia. Área de concentração: Arqueologia e Conservação do Patrimônio Cultural.

Aprovado em: 13/08/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Celestino Rios e Souza (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Marcos Antônio Gomes de Mattos de Albuquerque (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Adler Homero Fonseca de Castro (Examinador Externo)
Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional -IPHAN / RJ

Prof. Dr. Roberto Airon Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

AGRADECIMENTOS

Agradecer em um trabalho científico é uma tarefa árdua. Todos que passam em nossas vidas deixam uma marca, uma experiência, seja essa passagem duradoura ou efêmera. Fato é: cada ser que um dia cruzou nossas vidas, nos proporciona uma experiência única que moldou quem somos hoje. Assim, uma jornada como essa nunca é algo individual.

Inicialmente, gostaria de agradecer aos meus pais Alexandre e Jeane. Foram batalhadores que fizeram o que era possível para me dar o que fosse melhor. Apesar dos problemas que passamos ao longo do tempo, nunca deixaram de me apoiar e dar suporte nas minhas escolhas, bem como sempre fizeram questão de dizer que me amavam.

Às minhas companheiras de vida Anne e Monstra. Que sempre me apoiaram e estavam ao meu lado nos momentos de tristeza e alegria, e sempre faziam questão de dar o impulso necessário para que eu pudesse alcançar meus objetivos. Grande parte desse trabalho eu devo atribuir responsabilidade a elas.

Aos meus avós Ari, Rita e Valdete, que além de ajudarem em toda minha criação, sempre frisaram o amor que tinham por mim nas mais variadas ações.

Ao meu orientador e amigo, Carlos Rios, por ter abraçado esse projeto e me dado todo o apoio necessário para que eu "mandasse pirão", e concretizasse essa pesquisa desafiadora. Foi mais do que um prazer ter sido seu aluno.

Ao meu orientador da graduação e amigo, Roberto Airon, que acompanhou toda minha trajetória acadêmica, e me deu as bases para que eu pudesse ingressar na Arqueologia. Foi um prazer tê-lo como membro da banca deste trabalho.

Aos amigos que conheci no CEI Arthur, Baumann, Daniel, Gabriel (Pepsi), Ricardo e Yago, por terem sido meus primeiros amigos de fato, e que espero carregá-los dessa maneira até o final da vida.

Á minha melhor amiga, Daniela Alencar, que nesses 10 anos de amizade sempre esteve ao meu lado, me proporcionou experiências maravilhosas, me deu suporte nos momentos difíceis e me apresentou pessoas incríveis. Apesar de nos últimos tempos estarmos bastante ocupados, eu não poderia achar uma amiga melhor.

Á Daniel e Mariana, que foram uma peça-chave durante essa pandemia, proporcionando momentos e conversas incríveis que irei carregar para o resto da vida. Sem o suporte de vocês, principalmente emocional, eu não teria chegado até aqui.

Aos meus recentes amigos, em que conheci da maneira mais inusitada possível, Átila e Carlos. Por todo o apoio prestado e o incentivo diário para que eu finalizasse esse desafio.

À Thaise, Hudson e Noemi, os poucos amigos que trouxe comigo da época da graduação, que permaneceram me apoiando e me proporcionando bons momentos até hoje.

Aos amigos Dannyllo, Fran, Bruno e Martha, pelos muitos conselhos e momentos incríveis que passamos em Natal.

Aos meus primos que são os irmãos que nunca tive, Carla, Daniel, Débora, Juliana, Lucas, Melissa, Nathália, Felipe, Thiago, Dani e Bruna que são as pessoas que estiveram ao meu lado durante todo o meu desenvolvimento.

Aos meus tios Cristina, César, Cida, Nunes, Wilma, por sempre me apoiarem e me darem suporte.

Ao professores Adler e Marcos Albuquerque que, mesmo distantes, me proporcionaram excelentes indicações bibliográficas e sanaram inúmeros questionamentos que surgiram nesta pesquisa. Foi um prazer tê-los como membros da banca deste trabalho.

A todos que conheci no meu curto período na UFPE, Laura, Naju, Raquel e toda a turma de 2020.1 que me acolheu como membro.

Ao Museu Câmara Cascudo (MCC) e aos seus membros, especialmente os amigos Moysés e Luciano, por todas as conversas orientações que recebi.

Á Fundação Paranã-Buc, por todo apoio prestado a esta pesquisa.

Ao IPHAN-RN e em especial a Elen e Manoel, que não mediram esforços para que essa pesquisa se concretizasse mesmo durante um momento de pandemia.

Á Marinha do Brasil que me enviou documentações incríveis sem as quais eu não poderia concretizar esse trabalho.

Eu sei que a gente se acostuma. Mas não devia.

[...]

A gente se acostuma a abrir o jornal e a ler sobre a guerra. E, aceitando a guerra, aceita os mortos e que haja número para os mortos. E, aceitando os números, aceita não acreditar nas negociações de paz, aceita ler todo dia da guerra, dos números, da longa duração.

[...]

A gente se acostuma para não se ralar na aspereza, para preservar a pele. Se acostuma para evitar feridas, sangramentos, para esquivar-se da faca e da baioneta, para poupar o peito. A gente se acostuma para poupar a vida que aos poucos se gasta e, que gasta, de tanto acostumar, se perde de si mesma.

Marina Colasanti

RESUMO

A presente dissertação busca contribuir com os estudos das fortificações brasileiras à partir do viés arqueológico, se propondo a examinar a eficiência e a eficácia da artilharia presentes no Forte dos Reis Magos - localizado na cidade de Natal/RN - durante a invasão holandesa, no ano de 1633. Em uma intervenção arqueológica, em 2014, foram encontrados naquela fortificação, materiais de diversas tipologias, abrindo-se a possibilidade de iniciar estudos arqueológicos no local. Este trabalho de pesquisa representa, portanto, o primeiro esforço de tentar estudar os materiais ali encontrados. Com base em um estudo de classificação tipológica desse material - associado à análise dos fatores geoambientais incidentes na área, dos elementos arquitetônicos, das condições do efetivo militar e da caracterização da Armada holandesa - a interpretação dos dados coletados serviu para verificar se as condições de defesa da fortificação estavam dentro das esperadas para um combate. À partir desse levantamento, verificou-se que a sua localização era adequada para a defesa, contudo havia fragilidades no Forte em termos de preparação militar, de artilharia e do traçado arquitetônico, diante dos neerlandeses.

Palavras-Chaves: Forte dos Reis Magos; Artilharia; Arqueologia Militar; Arqueologia Histórica.

ABSTRACT

This research seeks to contribute to the studies of Brazilian fortifications from an archaeological perspective, proposing to examine the efficiency and effectiveness of the artillery present at Forte dos Reis Magos (Reis Magos' Fortress) - located in the city of Natal in Rio Grande do Norte's state - during the Dutch invasion, in the year from 1633. With an archaeological intervention in 2014, materials of different types were found in this fortification, opening the possibility of starting archaeological studies in the place. This research work represents, therefore, the first effort to try to study the materials found there. Based on a study of the typological classification of this material - associated with the analysis of the geo environmental factors affecting the area, the architectural elements, the conditions of the military personnel and the characterization of the Dutch Armada - the interpretation of the collected data served to verify whether the situation of defense of the fortification were within the conditions expected for combat. From this survey, it was found that its location was suitable for defense, however, there was a weakness in the fort in terms of military preparation, artillery and architectural layout, in the face of the Dutch Armada.

Keywords: Reis Magos' Fortress; Artillery; Military Archaeology; Historic Archaeology.

RÉSUMÉ

Ce travail vise à contribuer aux études menées sur les fortifications brésiliennes d'un point de vue archéologique, en proposant d'examiner l'effcience et l'efficacité de l'artillerie présente au Forte dos Reis Magos (Fort des Rois Mages) - situé dans la ville de Natal/ État du Rio Grande do Norte – lors de l'invasion néerlandaise de 1633. Lors de fouilles réalisées en 2014, de nombreuses pièces ont été trouvées dans cette fortification, ouvrant la possibilité de commencer des études archéologiques. Ce mémoire représente donc le premier effort pour tenter d'étudier les matériaux extraits. Sur la base d'une étude de leur classification typologique - associée à l'analyse des facteurs géo-environnementaux affectant la zone, des éléments architecturaux, des conditions du personnel militaire et de la caractérisation de l'Armada néerlandaise - l'interprétation des données collectées a servi à vérifier si la défense de la fortification se trouvait, lors de l'invasion hollandaise de Natal, dans les meilleures conditions en vue combat. De cette enquête, on constate que, si l'emplacement était propice à la défense, il subsistait des faiblesses dans la fortification ; en termes de préparation militaire, d'artillerie et de conception architecturale, pour faire face à un redoutable ennemi maritime.

Mots-Clés: Fort des Rois Mages ; Artillerie ; Archéologie militaire ; Archéologie Historique.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização do Forte dos Reis Magos.....	23
Figura 2– Visão geral da região litorânea nas proximidades do Forte dos Reis Magos, com destaque em preto para os dois corpos lineares de recifes internos e branco para os externos.	24
Figura 3– Representação da Bacia do Potengi no estado do Rio Grande do Norte.	26
Figura 4 – Representação do estuário do rio Potengi no século XVII.	28
Figura 5 – Rosas dos Ventos do município de Natal/RN.....	29
Figura 6 – Vista do Forte dos Reis Magos durante a preamar.	31
Figura 7 – Vista do Forte dos Reis Magos durante a baixa mar.....	31
Figura 8 – Registro do traço tafonômico da marca da água com escala métrica	32
Figura 9 – Planta da construção do Forte, demonstrando como ele ficaria quando estivesse pronto.	34
Figura 10 – Subdivisão de uma Boca de Fogo século XVIII	39
Figura 11 - Esquema de uma fortificação moderna, abaluartada, com seus principais elementos: 7.Esplanada; 8.Caminho coberto; 9.Contraescarpa do fosso; 10.Fosso; 11.Refocete; 12. Escarpa do fosso; 13.Berma; 14.Escarpa externa do reparo; 15.Parapeito; 16.Banqueta; 17.Terraplano; 18. Escarpa interna do reparo; 19.Esplanada; 20.Tenalha; 21.Revelim em meia-lua; 22.Hornaveque; 23.Fosso; 24.Baluarte com orelhões; 25.Revelim; 26. Baluarte regular; 27. Tenalha composta - Chapéu de bispo; 28. Praça de Armas; 29.Caminho coberto; 30.Contraguarda; 31.Cortina; 32.Tenalha; 33.Chapéu de bispo; 34. Coroada; 35. Cavaleiro.....	41
Figura 12 – Esquema de relação entre os atributos de um objeto e as causas sociais.	45
Figura 13 – Gravura por Abraham Allard, 1650 representando um Fluite	52
Figura 14 – Iconografia holandesa Verovinge Van Rio Grande In Brazil Anno 1633, de autoria de Isaak Commelyn, representando a invasão a Capitania do Rio Grande.	56
Figura 15 – Os quatro Calibres produzidos pela Holanda no início do século XVII. Da esquerda para direita: Canhão; Quarto de Canhão ou peça de Campanha; Falcão; Meio Canhão.....	58
Figura 16 – Esboço de Colubrina Legítima Portuguesa reforçada, presente no museu de Angra do Heroísmo, Ilha Terceira, Açores, Portugal.	62

Figura 17 – Esboço de Meia Colubrina Portuguesa Reforçada presente no museu de Angra do Heroísmo, Ilha Terceira, Açores, Portugal.	63
Figura 18 – Esboço de um Sacre italiano de bronze de meados do século XVI.	64
Figura 19 – Falconete fabricado em 1589, exposto no Musée des Augustins na França.	65
Figura 20 – Uma representação da artilharia francesa usada na primeira metade do século XVII. Apesar das medidas serem diferentes das bocas de fogo portuguesas, é possível ver, a nível comparativo, o tamanho de algumas peças de artilharia. Da esquerda para direita: <i>Arquebeuse à croc</i> ; Falconete; Falcão, Meia-Colubrina, Colubrina Bastarda, Grande Colubrina; Canhão.	67
Figura 21 – Peça em processo de perda de camadas.	74
Figura 22 – Peça em processo de perda de camadas.	74
Figura 23 – Projétil de ferro partido.	75
Figura 24 – Granada de ferro de Meia Colubrina retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014.	77
Figura 25 – Projétil de Sacre retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014. –	79
Figura 26 – Projétil de Ribadequim retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014.	80
Figura 27 – Projétil de Sacre retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014. –	82
Figura 28 – Projétil de Mosquete de Posta retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014.	84
Figura 29 – Projétil de Arcabuz retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014. ...	85
Figura 30 – Projétil de Quarto de Canhão retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014.	86
Figura 31 – Projétil de Oitavo de Canhão retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014.	87
Figura 32 – Enumeração das Canhoneiras do Forte dos Reis Magos	90
Figura 33 – Desenho do século XVII mostrando o uso do quadrante em uma peça de artilharia.	91
Figura 34 – Representação do tiro pelo Raso da Alma e pelo Raso dos Metais. –	92
Figura 35 – Raio de alcance da Meia Colubrina na Barra do Rio Potengi.	94
Figura 36 – Raio de alcance do Sacre na Barra do Rio Potengi.	95
Figura 37 – Raio de alcance do Ribadequim na Barra do Rio Potengi.	96

Figura 38 – Raio de alcance do Esmeril na Barra do Rio Potengi. –	97
Figura 39 – Raio de alcance do Mosquete de Posta na Barra do Rio Potengi.....	98
Figura 40 – Raio de alcance do Arcabuz na Barra do Rio Potengi.	99
Figura 41 – Raio de alcance do Terço de Canhão na Barra do Rio Potengi. –	100
Figura 42 – Raio de alcance do Oitavo de Canhão na Barra do Rio Potengi.....	101
Figura 43 – Direcionamento da artilharia proporcionado pelas canhoneiras.	109
Figura 44 – Representação das linhas flancantes e das faixas de defesa de uma fortificação moderna, abaluartada, que partem do flanco e passam paralelas à face do baluarte contíguo.	111
Figura 45 – Raio de Alcance de todas as bocas de fogo as quais foram encontrados projéteis.	112
Figura 46 – Acessórios de uma boca de fogo em uma fortificação: 1) Lanada (para limpeza da artilharia); (2) Cocharra (para inserir a carga explosiva); (3) Soquete (para empurrar a pólvora e o projétil); (4) barril de pólvora; (5) Projéteis; (6) Cunha de madeira (para ajustar a elevação da peça); (7) Espeque (para mover a peça); (8) Bota Fogo com Morrão (para acender a pólvora).....	114
Figura 47 – Representação de uma possível zona de vento sujo no rio Potengi.	124
Figura 48 – Carta Náutica do porto de Natal com escala 1:8500.....	131
Figura 49 – Página 28 do Livro Primeiro do Brasil, referente ao documento “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo”, de 1616.	132
Figura 50 – Página 29 do Livro Primeiro do Brasil, referente ao documento “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo”, de 1616.	133
Figura 51 – Página 30 do Livro Primeiro do Brasil, referente ao documento “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo”, de 1616.	134
Figura 52 – Página 31 do Livro Primeiro do Brasil, referente ao documento “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo”, de 1616.	135
Figura 53 – Página 32 do Livro Primeiro do Brasil, referente ao documento “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo”, de 1616.	136
Figura 54 – Página 33 do Livro Primeiro do Brasil, referente ao documento “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo”, de 1616.	137

Figura 55 – Planta do engenheiro Gustavo Luiz Dodt, de Setembro 1866.	138
Figura 56 – Planta do Forte dos Reis Magos levantada pelo Coronel José Joaquim de Carvalho.....	139

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 – Quantificação dos projéteis de ferro por tipo de artilharia encontrada no Forte. 107
- Gráfico 2 – Representação gráfica do quantitativo de peças por Gênero encontrado no Forte.
..... 108

LISTA DE QUADROS INFORMATIVOS

Quadro Informativo 1 – Sistematização dos dados das embarcações enviadas a Pernambuco que estiveram na invasão holandesa a Capitania do Rio Grande.	55
Quadro Informativo 2 – Artilharia presente nas embarcações que vieram ao Rio Grande por liga metálica.	59
Quadro Informativo 3 – Tabela analítica dos tipos de artilharia do século XVII.	70
Quadro Informativo 4 – Sistema de pesos adotado por D. Manuel I, bem como dos séculos XVIII e XIX com equivalência em quilos.....	73
Quadro Informativo 5 – Projéteis de Meia Colubrina analisados.	77
Quadro Informativo 6 – Projéteis de Sacre analisados.....	78
Quadro Informativo 7 – Projétil de Ribadequim analisado.....	80
Quadro Informativo 8 – Projéteis de Esmeril analisados.	81
Quadro Informativo 9 – Projéteis de Mosquete de Posta analisados.	83
Quadro Informativo 10 – Projéteis de Arcabuz analisados.	85
Quadro Informativo 11 – Projétil de Quarto de Canhão analisado.	86
Quadro Informativo 12 – Projétil de Oitavo de Canhão analisado.	87
Quadro Informativo 13 – Alcance, em metros, no Nível da Alma e no Nível do Metal por cada tipo de artilharia.....	93
Quadro Informativo 14 – Quantitativo militar do Forte dos Reis Magos entre 1600 e 1633.	103
Quadro Informativo 15 – Quantitativo de peças de artilharia, projéteis e pólvora existentes no Forte.....	105
Quadro Informativo 16 – Fatores que interferem na Eficiência Eficácia.....	118
Quadro Informativo 17 – Tabela de análise os projéteis de ferro resgatados durante a intervenção arqueológica de 2014.....	125

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	22
2.1	Contexto Geoambiental	22
2.1.1	Localização.....	22
2.1.2	Geomorfologia.....	23
2.1.3	Hidrologia.....	25
2.1.4	O regime de ventos e a dinâmica das marés.....	28
2.2	Contexto histórico do forte e da batalha de 1633	32
3	APORTES CONCEITUAIS E METODOLÓGICOS	36
3.1	Técnica e Tecnologia: Uma introdução às Armas e às Fortificações.....	36
3.2	Métodos e Técnicas.....	42
3.2.1	Pesquisa Documental	42
3.2.2	Análise Arquitetônica.....	43
3.2.3	Análise Artefactual.....	43
3.2.4	Processamento e organização dos dados artefatuais	45
3.3	A artilharia pirobalística, os antecedentes da engenharia militar e a engenharia militar portuguesa	46
4	A AMEAÇA INIMIGA VINDA DO MAR	50
4.1	Os navios holandeses	51
4.2	O armamento holandês	56
5	A PESQUISA ARQUEOLÓGICA NO FORTE DO REIS MAGOS	60
5.1	Os manuais de artilharia e as bocas de fogo	60
5.2	Os projéteis	72
5.2.1	As medidas de peso e os parâmetros de análise	72
5.2.2	Classificação dos projéteis	76
5.3	Arquitetura	88
5.4	O raio de alcance dos diversos calibres	90
5.5	O efetivo militar e o quantitativo de bocas de fogos.....	102
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	106
6.1	Do calibre	106
6.2	Da arquitetura	108
6.3	Do alcance	111
7	CONCLUSÃO	116

REFERÊNCIAS.....	119
APÊNDICE A – REPRESENTAÇÃO IMAGÉTICA DE UMA POSSÍVEL ZONA DE VENTO SUJO CAUSADO PELO FORTE NO RIO POTENGI.	124
APÊNDICE B – QUADRO INFORMATIVO DE ANÁLISE DOS PROJÉTEIS DE FERRO RESGATADOS DURANTE A INTERVENÇÃO ARQUEOLÓGICA DE 2014.....	125
ANEXO A – CARTA NÁUTICA DO PORTO DE NATAL-RN	131
ANEXO B – DOCUMENTO “DA CALLIDADE E SORTE DA ARTILHARIA SEGUNDO A NOVA FUNDIÇÃO, E DO ALCANCE OU CURSO DE QUALQUER DELLA, E DO SEU PELOURO, E POLVORA, COMPRIMENTO E PEZO”, DE 1616, PRESENTE NO <i>LIVRO PRIMEIRO DO GOVERNO DO BRASIL</i>.	132
ANEXO C – PLANTAS BAIXAS DO FORTE DOS REIS MAGOS DO SÉCULO XIX.....	138

1 INTRODUÇÃO

Mesmo numa atitude defensiva, esperando pelo ataque inimigo, nossos projetos tomam a ofensiva. Assim, a forma defensiva de guerra não é um simples escudo, mas um escudo feito de golpes bem desferidos (CLAUSEWITZ, 1832. p.417).

A defesa de um território é um ato de extrema importância para sua manutenção. Segundo Carl Von Clausewitz, um general e estrategista prussiano, em seu livro *Da Guerra*, publicado em 1832, a função principal de uma defesa é neutralizar um ataque e seu traço mais característico é aguardar um golpe. Conter o ataque, no entanto, não significa manter-se somente defensivo, mas também desferir ataques. Assim, o propósito é apenas um: Manutenção (CLAUSEWITZ, 1832). Dessa maneira, quando se fala em fortificação, forte ou fortaleza, parte-se do princípio de uma estrutura erigida como marco em uma propriedade ocupada, que tem como objetivo realizar a manutenção daquela área.

Neste contexto, o Forte dos Reis Magos está localizado próximo da boca da barra do rio Potengi, mais especificamente em seu estuário. Desse modo ele foi erigido sobre os arrecifes, na área sul do rio, sendo o ponto de partida para a ocupação do que hoje é a cidade do Natal. Sua localização, diretamente na interseção entre o estuário e o mar, permite um maior campo de tiro, com projeção de poder de fogo tanto em relação as ameaças oriundas do mar, quanto as do estuário do Potengi, como as de terra.

Mesmo sendo um dos principais pontos turísticos da cidade, os estudos sobre a fortificação ainda são ínfimos diante do potencial que ela possui. A maioria das informações divulgadas sobre o Forte eram oriundas de pesquisas historiográficas de meados do século XX, por pesquisadores como Olavo de Medeiros Filho, Hélio Galvão, Luiz da Câmara Cascudo, Tavares de Lyra e Rocha Pombo.

O Forte, como produto de um período colonial que se mantém até a contemporaneidade, é também um meio de transformação social da cidade do Natal. A cidade cresceu nas suas proximidades. A sua presença diante de tal crescimento gera mudanças em diversos âmbitos, que poderiam resultar em pesquisas de natureza econômica, social, histórico, arquitetônico, geográfico, militar, da engenharia, entre outros. No entanto, as pesquisas ligadas a esse monumento parecem não atrair a atenção de pesquisadores, nem das instituições de pesquisa do Rio Grande do Norte.

A escassez de pesquisas científicas torna o processo de manutenção do Forte como bem patrimonial muito mais complexa. Ao fazer uma pesquisa bibliográfica em *sites* e bibliotecas

diversas, escassos foram os trabalhos achados já no século XXI. Um dos poucos foram duas produções elaboradas pelo Prof. Dr. Adler Homero Fonseca de Castro, que vale salientar fez um levantamento rico em fontes primárias e uma excelente análise das *Bocas de Fogo* que hoje estão na fortificação. A segunda foram os dois volumes do relatório de intervenção arqueológica, elaborados pelo Prof. Dr. Marcos Antônio Gomes de Mattos de Albuquerque que, em seu segundo volume, faz uma extensa análise sobre os materiais arqueológicos encontrados durante a escavação conduzida por ele, em 2014.

Após a intervenção arqueológica, até o corrente ano desta pesquisa, o material resgatado está sob a guarda temporária da Superintendência do IPHAN-RN, por falta de instituição capaz de comportar tal volume.

A partir dessa intervenção foram encontrados 173 projéteis metálicos, de diferentes calibres. Neste contexto, surgiu o questionamento de qual contexto histórico seriam essas peças. Assim, decidiu-se fazer uma análise desses projéteis a partir de um recorte histórico, que foi a invasão holandesa ocorrida no ano de 1633. Essa invasão durou cinco dias, até a desistência das tropas portuguesas (GALVÃO,1979). Indagou-se então os motivos que levaram a perda desta batalha e o porquê de ela ter sido tão curta.

A fim de responder a esses questionamentos e dar um impulso inicial no desenvolvimento de pesquisas sobre o Forte dos Reis Magos, o presente trabalho se propôs a estudar a eficiência e eficácia da artilharia do Forte dos Reis Magos, tendo como base a investida holandesa no ano de 1633. Deste modo, pretende-se incentivar a devida valorização do monumento, para que haja, por fim, um retorno, ainda que pequeno, à sociedade.

Assim, a **problemática** desta pesquisa consiste em responder a seguinte pergunta: *qual a eficácia e eficiência da artilharia presente no Forte dos Reis Magos durante o confronto holandês em 1633?*

Para responder a esta pergunta, parte-se da **hipótese** que tanto a eficácia como a eficiência da artilharia são baixas devido ao pequeno calibre das bocas de fogo, além do pequeno e despreparado efetivo militar.

Em se partindo dessa premissa, o **Objetivo Geral** desta pesquisa consiste em identificar a eficácia da artilharia do Forte dos Reis Magos ante o inimigo neerlandês e entender como eles estavam inseridos no sistema defensivo da fortificação, durante a primeira fase de ocupação lusitana.

Para atender a este propósito, os seguintes **Objetivos Específicos** foram traçados:

- Caracterizar os tipos de Bocas de Fogo presentes no Forte durante a primeira ocupação Lusitana;
- Identificar o alcance máximo, com eficácia, das Bocas de Fogo presentes durante tal período;
- Identificar como as Bocas de Fogo eram distribuídos no Forte;
- Identificar o quantitativo e o preparo do corpo de artilheiros durante as três primeiras décadas do século XVII; e
- Caracterizar a Armada holandesa na invasão de 1633.

Esta pesquisa buscou realizar um estudo arqueológico com auxílio de métodos arquitetônicos, historiográficos e balísticos sobre o desempenho das bocas de fogo da fortificação durante um evento histórico específico, que foi a tomada do Forte pelos holandeses.

Sem a pretensão de ser um estudo aprofundado sobre a arquitetura da fortificação ou de natureza balística – em que levar-se-ia em conta variáveis como a resistência do ar e a pressão interna da peça de artilharia – o presente trabalho visa dar mais subsídios aos estudos sobre o Forte dos Reis Magos, assim como contribuir com trabalhos arqueológicos sobre a guerra no Brasil colonial.

A pesquisa se inicia com o desenvolvimento das questões teóricas que embasam este trabalho. Inicialmente tratando dos conceitos de Técnica e Tecnologia com base nas definições propostas pelo filósofo espanhol Miguel Ángel Quintanilla. A partir desses conceitos desenvolveu-se os subconceitos de “Armas” e “Fortificações”, sob uma perspectiva técnica e tecnológica. Essa discussão abre espaço para a exposição dos métodos e técnicas propostas para o desenvolvimento da pesquisa, que foram: a pesquisa documental, as análises artefactual e arquitetônica; e como esses resultados foram tratados a partir da perspectiva do arqueólogo Juan Barceló. Por fim, realizou-se os antecedentes da engenharia militar e do armamento pirometalúrgico, com intuito de dar embasamento as discussões posteriores.

O capítulo seguinte tem como objetivo expor os fatores geoambientais que incidem sobre a fortificação e suas influências sobre suas condições de defesa. Assim, trata-se da questão da localização a qual o Forte foi inserido, explorando o aspecto geomorfológico do ponto no qual ele se encontra. Em seguida sobre os aspectos hidrológicos que contribuem ou dificultam as questões de navegabilidade na área, e, por fim, a incidência dos regimes de ventos e de marés, e sua interferência em uma situação de combate.

Em seguida, o capítulo três trata das características da Armada holandesa durante a invasão. Inicialmente foram expostas as tipologias dos navios holandeses em vigor durante o século XVII e, a partir dos registros documentais, pesquisou-se os navios que foram enviados a Capitania do Rio Grande e quais deles se tem registro na Companhia das Índias Ocidentais (WIC). Partindo disso, fez-se um levantamento das tipologias de artilharia utilizadas pela Holanda naquele período e se havia registro de quantitativo delas por embarcação.

O capítulo quatro, por sua vez, trata da exposição dos dados coletados. Inicialmente apresentou-se as categorias utilizadas para classificar a artilharia do Forte na primeira metade do XVII, presentes no documento intitulado “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo” Ato contínuo, apresentou-se os projéteis de ferro coletados que correspondem a classificação do documento citado. Posteriormente tratou-se dos aspectos arquitetônicos que influenciavam na distribuição da artilharia, no raio de alcance dessas categorias no ambiente estudado e do efetivo militar do Forte durante as três primeiras décadas do século XVII.

O quinto capítulo traz a interpretação dos dados expostos no ponto anterior. Essa interpretação partiu de três vertentes. A primeira delas sob a ótica dos calibres utilizados no Forte, bem como se eles seriam suficientes para deter a Armada holandesa. A segunda foi do ponto de vista da arquitetura e como ela influenciava no desempenho da artilharia. O terceiro, e último, partindo da questão do alcance das Bocas de Fogo, expõe a distâncias cobertas por estas e como ela podia se alterar diante das variáveis.

Por fim, a conclusão busca trazer um apanhado geral do que cada capítulo tratou e expor os resultados sobre a batalha Neerlandesa-lusitana na Capitania do Rio Grande. Assim, essas considerações dão margem para lacunas que ainda existem e podem ser exploradas em trabalhos futuros.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Antes de iniciar qualquer representação sobre o objeto de estudo é necessário um pleno entendimento do contexto geográfico e histórico no qual ele está inserido. Para Ribeiro (2015), a descrição do espaço e a narração do tempo em que se construiu o Forte dos Reis Magos é importante no sentido dado pela noção de geo-história, desenvolvida por Fernand Braudel, segundo a qual:

a geografia permite a ampliação do próprio campo histórico: sua “história total” incorporaria, necessariamente, a trama envolvendo a distância, a natureza e o território”. Para este autor, a emergência da história mundial (*Weltgeschichte*) significou “a luta humana contra ambientes inóspitos que, com auxílio imprescindível da técnica, foram transformados em espaços aptos ao desenvolvimento econômico e político das sociedades modernas (RIBEIRO, 2015, p. 608-609).

Dessa maneira, este capítulo visa, inicialmente, dar um panorama geral sobre a fortificação e o seu entorno, apresentando o seu contexto geoambiental e os fatores que incidem diretamente sobre a fortificação.

Em seguida, será apresentado também um breve apanhado histórico, que vai desde a construção da fortificação até a sua tomada pelos holandeses, em 1633. Esse aporte histórico e geoambiental servirão para dar as bases na discussão que será realizada nos capítulos seguintes.

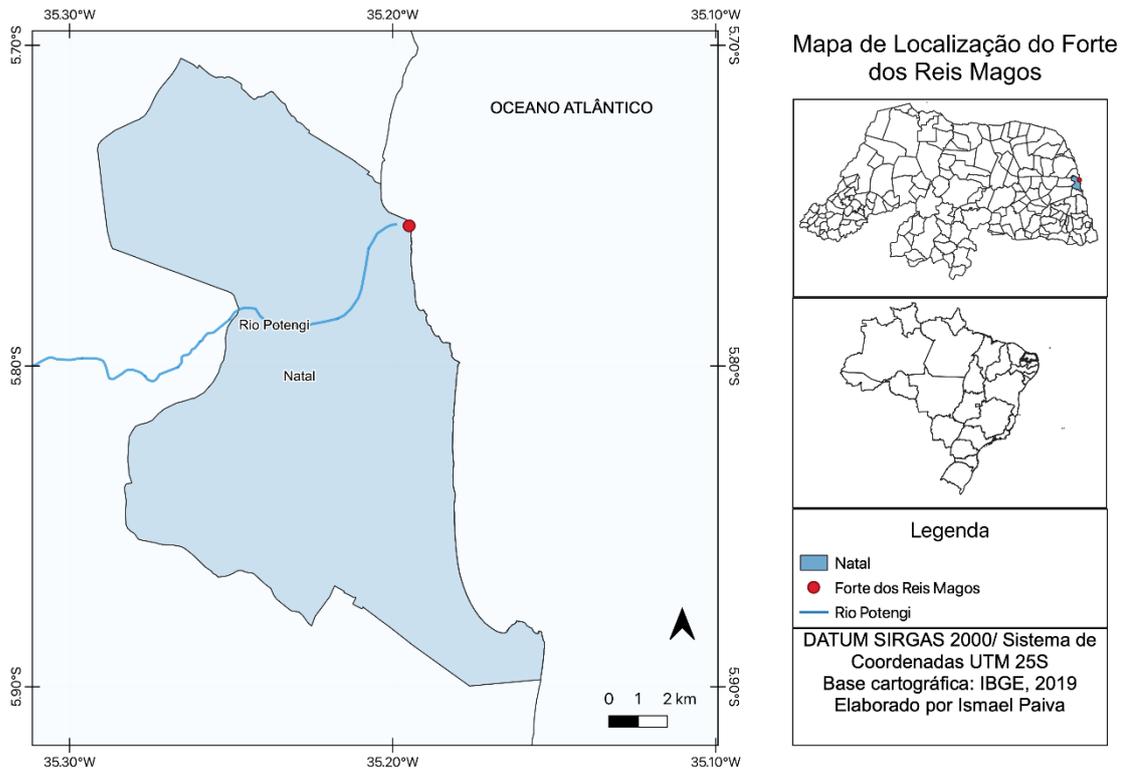
2.1 Contexto Geoambiental

O Contexto geoambiental, desenvolvido neste tópico, explicitará seis aspectos geográficos importantes para este estudo: a localização, a geomorfologia, a hidrografia, o regime de ventos e a dinâmica de marés incidente sobre a área na qual o Forte foi erigido.

2.1.1 Localização

O Forte dos Reis Magos está localizado na cidade do Natal (Vide Figura 01), no estado do Rio Grande do Norte, mais precisamente na parte da margem sul do estuário do rio Potengi, sob as coordenadas de latitude $05^{\circ}45'22.69''\text{S}$ e longitude $035^{\circ}11'41.65''\text{W}$ ¹.

Figura 1 – Mapa de localização do Forte dos Reis Magos.



Fonte: Autor, 2021.

Essa localização o situa sobre os arrecifes da praia, que é batizada de "Praia do Forte" por sua causa, adjacente a região estuarina do rio Potengi, o que lhe confere um posicionamento tático de defesa da barra.

2.1.2 Geomorfologia

No litoral do Rio Grande do Norte afloram arenitos de praia, em uma faixa com cerca de 185 km de extensão. Esses afloramentos são arenitos siliciclásticos, cimentados por

¹ Ponto geográfico obtido digitalmente pelo Google Earth, tendo como base o topo da casa de pólvora.

carbonatos de cálcio, em ambiente de face praial (*shoreface*) superior e estirâncio² (*foreshore*) inferior e médio (DINIZ e AMARAL, 2003).

Desde os primeiros registros sobre a cidade do Natal, é mencionado a existência de duas linhas paralelas de corpos areníticos (Vide Figura 02). Essas linhas foram classificadas em “recife interno” e “externo”, sendo o interno, menos contínuo, mais curto e mais próximo ao continente; e o externo de maior extensão e mais distante da costa (por SILVA et al., 2017).

Somado a essas formações, o município de Natal é também é circundado por depósitos eólicos Quaternários, conhecidos como dunas. Os sedimentos constituintes são de areias de granulometria fina, bem selecionadas, de coloração esbranquiçada, amarelada e avermelhada, estando sobrepostos à Formação Barreiras. Essas formações são encontradas na porção inicial da zona costeira de Natal em duas categorias: as dunas *móveis* ou *semifixas*, com pouca ou nenhuma cobertura vegetal, mal fixando o substrato, tornando-as, assim suscetível a ação dos ventos alísios; e as dunas *fixas*, encontradas mais ao interior, que possuem uma camada vegetal mais densa, que as imobiliza. (LISBOA; CAMPOS; SOUZA, 2011).

Figura 2– Visão geral da região litorânea nas proximidades do Forte dos Reis Magos, com destaque em preto para os dois corpos lineares de recifes internos e branco para os externos.



Fonte: Google Earth, imagem de janeiro 2013 (Modificado por SILVA et al., 2017).

Dessa forma, pode-se partir de, ao menos, quatro hipóteses relativas à escolha da localização da fortificação. A primeira delas é que a proximidade da área dos arrecifes permitia um menor dispêndio de transporte de materiais. Isso se deve ao fato de as rochas dos recifes da

² Faixa de litoral levemente inclinada para o mar entre os níveis médios da maré alta e a maré baixa. (WINGE, M. Et. al., 2001)

foz do rio Potengi terem sido extraídas e lavradas em blocos para o Forte dos Reis Magos. Esse mesmo tipo de rocha pode ainda ser identificado em outras construções históricas da cidade, como as igrejas de Nossa Senhora da Apresentação, de Santo Antônio e do Rosário, além de várias outras setecentistas. É perceptível, então, que as rochas disponíveis na região foram materiais utilizados para a evolução do povoado à cidade (SILVA et al., 2017).

A segunda hipótese refere-se à proteção da fortificação. A costa Leste do Rio Grande do Norte é marcada pela presença de arenitos de praia posicionados muito próximos à linha de costa. Esses corpos rochosos funcionam como um muro de proteção natural contra a ação das ondas, assim favorecendo a uma maior estabilidade da linha costeira adjacente (DINIZ, AMARAL, 2003). Quando comparada a margem norte do rio, esse caráter protetivo se torna mais evidente. Neste contexto, crê-se que esse tipo de formação foi um fator preponderante no momento de escolha do ponto de construção do Forte, uma vez que a área fica inundada pelas preamares duas vezes ao dia, atuando como um fosso natural. Caso o forte tivesse sido construído do outro lado do rio, provavelmente ter-se-ia que construir um fosso para obtenção de uma barreira física.

A terceira hipótese está ligada a questão do desembarque. Como as praias adjacentes são marcadas pela presença de cordões de recifes, internos e externos (SILVA et al., 2017), elas acabam sendo impróprias para o transbordo de mantimentos e de tropas. Dessa maneira, essa tarefa deveria ser realizada por uma via fluvial. Assim, o Potengi servia como área de atracadouro das embarcações que pretendessem ir ao povoado, bem como os invasores teriam que passar pelo canal de acesso ao rio junto Forte (Vide Figura 02).

Por fim, a quarta hipótese refere-se à questão construtiva. Como a área é cercada por dunas, esse tipo de solo dificulta a criação de fundações firmes, devido a característica arenosa dos grãos dessa formação e suscetibilidade delas ao regime de ventos (LISBOA; CAMPOS; SOUZA, 2011). A região onde o Forte se encontra é a única das proximidades que permitiria a criação de fundações mais firmes (Vide Figura 02).

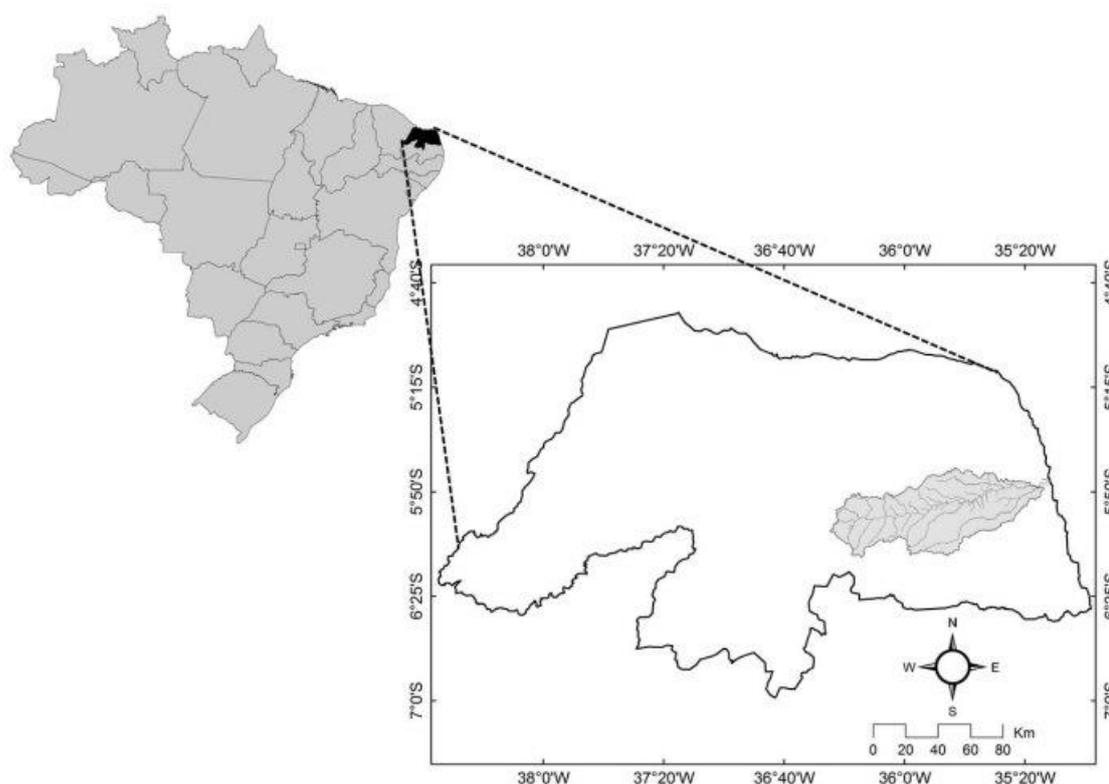
2.1.3 Hidrologia

A importância do Potengi como favorável à navegação foi descrita desde o século XVI, pelo cronista Gabriel Soares de Souza, no Tratado Descritivo do Brasil, de 1587. Contudo, foi só século XVII, com a ocupação holandesa da capitania, que foram criadas as primeiras

cartografias. Já durante o XVII, o seu estuário era utilizado para fins de navegação e área de fundeio, sendo considerado o principal porto da capitania do Rio Grande (MIRANDA, 2015).

A composição topográfica do rio é diversificada (Vide Figura 03). Varia na forma de relevo plano e suave ondulado no seu baixo curso, a ondulado e forte ondulado no restante da área, revelando também superfícies arrasadas, serras e serrotes elevados, tais como: as Serras do Balanço, do Bonfim, da Formiga e do Ingá (SANTOS, 2010).

Figura 3– Representação da Bacia do Potengi no estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: IDEMA, 2010, (Modificado por SANTOS, 2010).

O rio Potengi nasce na Serra de Santana, mais especificamente no município de São Tomé. Seus afluentes mais importantes são os rios: Pedra Preta, Guajiru, Camaragibe e o Jundiá, além dos riachos Pedra Branca e Salgado. Sua bacia apresenta mais de 4.100 m² (SANTOS, 2010).

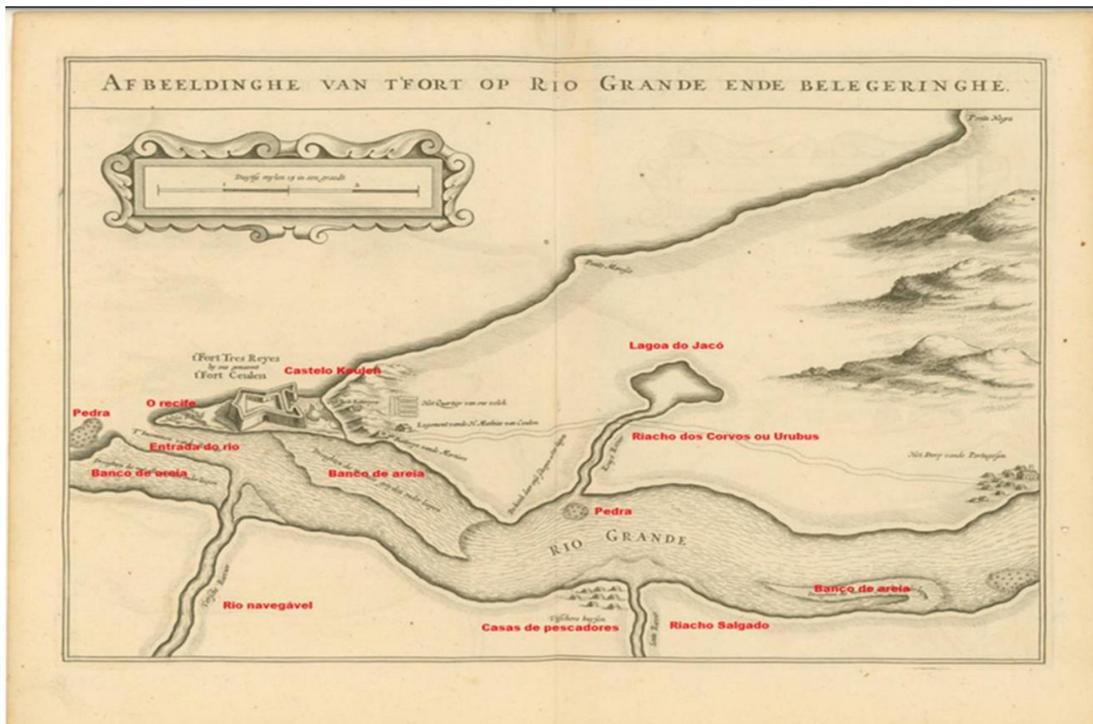
Tendo em vista o seu potencial de navegabilidade e a sua conexão com zonas interioranas, o controle desse rio torna-se essencial para a manutenção da capitania. Os estuários, que são ambientes que conectam um rio a um mar, são importantes no crescimento urbano e econômico. Eles foram determinantes para o desenvolvimento dos primeiros centros populacionais no Brasil, devido as atividades marítimas (SANTOS, 2018).

O Forte se situa exatamente nessa intercessão estuário-mar. A sua presença, assim como de outras fortificações, tais como os Fortes Orange (PE) e o Santa Catarina (PB), estão estrategicamente situadas em áreas que permitam uma maior defesa das hidrovias, isso porque as ameaças normalmente vinham pelo mar.

Sua localização estuarina, associado a escolha da margem sul do rio, dá a fortificação uma outra vantagem, o controle do canal de entrada do Potengi. Atualmente, depois de um histórico de dragagens e alargamento de sua foz, o rio tem hoje (Vide Anexo I), melhores condições de navegabilidade do que tinha há quatro séculos, mesmo que, para época, as condições fossem boas (MIRANDA, 2015).

Segundo as representações cartográficas holandesas do período, o canal de entrada, que passa hoje na área central do rio, era próximo da margem sul, já que as proximidades da margem norte eram cobertas por um grande banco de areia e um afloramento rochoso (Vide Figura 04).

Figura 4 – Representação do estuário do rio Potengi no século XVII.



Fonte: Imagem editada da estampa “Afbeeldinghe van T’fort op Rio Grande ende Belegeringhe” (Planta do Forte Grande e Arredores) – Disponível em: MIRANDA, 2015.

Apesar da existência de distorções e imprecisão inerentes a representações cartográficas daquele período, é visível o avanço do primeiro banco de areia que sai da margem norte em direção ao centro do rio e limita as opções de calado de navio a área de entrada para os invasores. Dessa maneira, os navios invasores que buscassem adentrar a barra do Potengi, deveriam obrigatoriamente passar próximo a margem sul do rio, aproximando-se da fortificação, aumentando assim, as chances de sucesso contra uma incursão invasora. Logo, como o forte encontra-se na margem em que se proporciona uma maior cobertura defensiva do canal de entrada, esse fator passa a reforçar mais a terceira hipótese para escolha do seu local de construção.

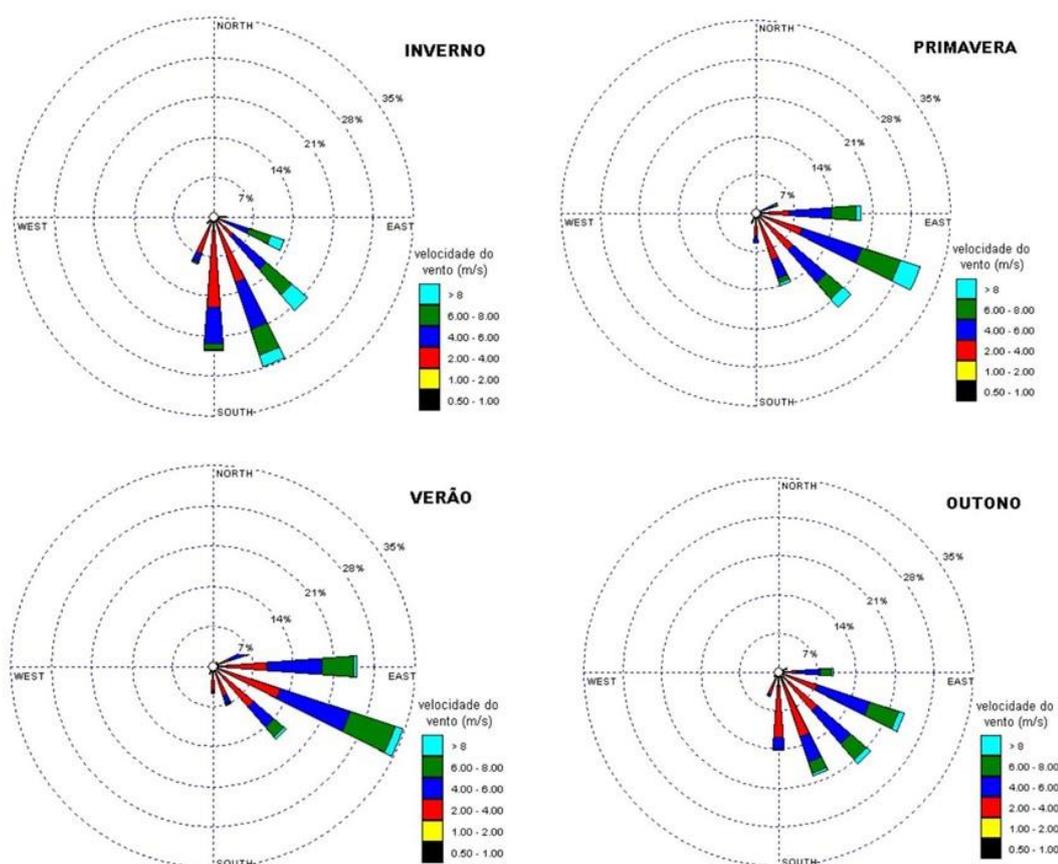
2.1.4 O regime de ventos e a dinâmica das marés

No mar adjacente ao estuário do Potengi é possível observar que as ondas se aproximam da área entre a praia de Ponta Negra e foz do rio Ceará-Mirim, com a mesma direção (135°), a qual os ventos alísios (SE) predominam. Devido à grande insolação, as baixas latitudes possuem

maiores temperaturas e, conseqüentemente, menor pressão. Naquela área, os ventos são sempre dirigidos das regiões de alta pressão para as de baixa pressão (FRAZÃO, 2003).

Em se partindo disso, o regime de ventos da área tem frequência da região Este-Sudeste (ESE), com velocidades médias mensais de 4 e 4.5 m/s (Vide Figura 05), cerca de 7,8 Km (FRAZÃO, 2003). Essa velocidade é considerada, segundo a Escala Beaufort³, como uma *Brisa Fraca* (SOUZA, 2016), o que significa que as condições de mar para navegabilidade na costa Leste são consideradas calmas e as embarcações inimigas ficam mais tempo sujeitas a ofensiva da artilharia do Forte.

Figura 5 – Rosas dos Ventos do município de Natal/RN.



Fonte: IDE; ITO, 2003 (Editada pelo autor).

Dessa maneira, a escolha da margem do Forte pode ser mais uma vez justificada. Isso porque ele se encontra na melhor posição para lidar com os invasores que dependam do sentido

³ “Sistema para calcular e informar a velocidade do vento. É baseado na força ou número de Beaufort, o qual é composto da velocidade de vento, um termo descritivo, e os efeitos visíveis sobre as superfícies da Terra ou do mar” (INPE. Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml>)

do vento, podendo criar um vento sujo⁴ às embarcações que adentrem a barra. Sua presença, então, cria uma barreira física obstruindo a direção dos ventos para a embarcação, levando as velas a desenfurnarem, fazendo com que ela perca velocidade no momento da entrada na barra (Vide Apêndice 01).

As dinâmicas das marés, por sua vez, são definidas pela variação periódica do nível da água do mar, devido ao resultado da atração exercida pela Lua e pelo Sol, sobre a massa d'água oceânica que propicia o surgimento das marés (FRAZÃO, 2003). As maiores marés mensais coincidem com o crescente, também chamadas de maré de quadratura (FRAZÃO, 2003). A maré mais alta registrada no marégrafo existente no porto de Natal, em 2020, por exemplo, foi de 2.7 m, enquanto a mais baixa foi de -0.1 m, em períodos de maré sizígia⁵

Por estar sobre os arrecifes costeiros, sua localização pode ser considerada “ideal” do ponto de vista funcional da fortificação. Sua presença na área estuarina permite o controle de intercessão entre o Potengi, o mar e terra firme. A localização privilegiada do Forte, por sua vez, concede a ele uma barreira marítima natural. Por ter sido erguido sobre as formações de recifes areníticos, a região fica à mercê dos efeitos das marés baixas e altas (Vide Figuras 06, 07 e 08).

⁴ "Vento perturbado ou efeito de sombra do vento causado por um veleiro a barlavento" (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE VELA, p.99).

⁵ Dados retirados do *site* oficial da Marinha. (Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/tabuas-de-mare>).

Figura 6 – Vista do Forte dos Reis Magos durante a preamar.



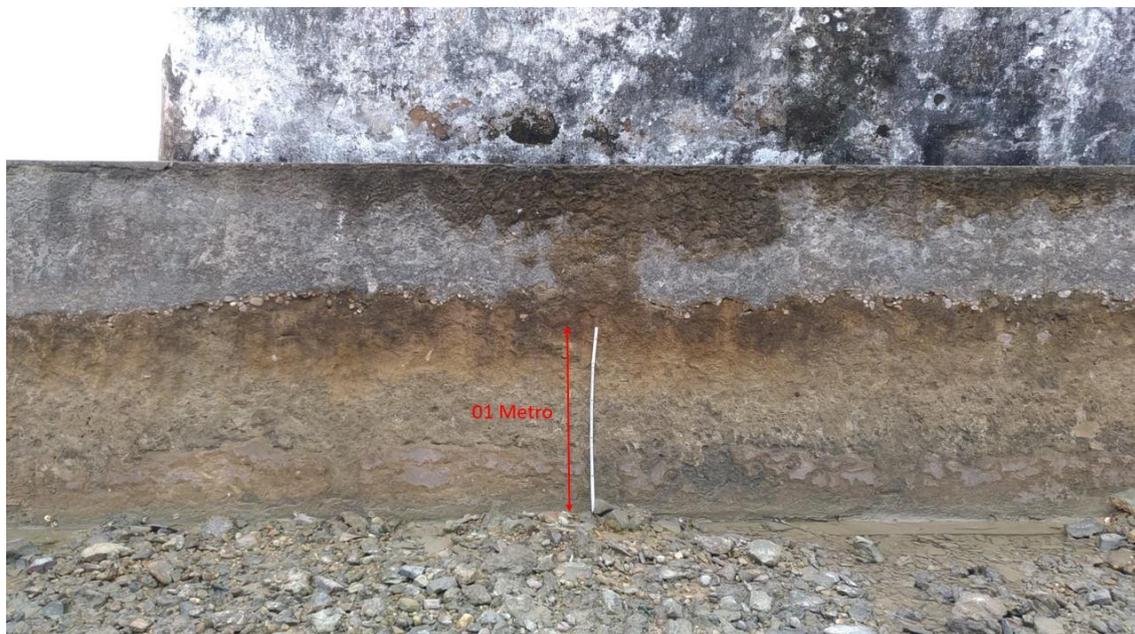
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2020.

Figura 7 – Vista do Forte dos Reis Magos durante a baixa mar.



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2020.

Figura 8 – Registro do traço tafonômico da marca da água com escala métrica



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2020.

Essa área de intercessão permite que a variação de amplitude de maré dificulte a aproximação humana andando, mormente em períodos de maré alta, criando uma barreira física, tendo em vista que nesses períodos o nível da água pode ultrapassar 1 m. Assim, do ponto de vista militar, essa barreira impede, por exemplo, a montagem de baterias próximas ao Forte.

2.2 Contexto histórico do forte e da batalha de 1633

Durante a divisão das Capitanias Hereditárias, em meados do século XVI, a Capitania do Rio Grande é concedida, por meio da Carta Foral, a João de Barros e Aires da Cunha, que passam a ser donatários da terra. As duas campanhas de exploração que ocorreram na capitania não tiveram êxito, principalmente, devido a resistência indígena e sua associação aos franceses, sendo que a primeira levou a morte de Aires da Cunha (CASCUDO, 1955).

Com a conquista da Paraíba, após a invasão francesa a Cabedelo, o Rio Grande do Norte ficou sendo o núcleo das incursões francesas. Dessa forma, a construção de uma fortificação no Rio Grande se mostrou mais do que necessária. O Governador Geral, Francisco de Souza, junto ao donatário da capitania de Pernambuco, Duarte Coelho, organizam uma comitiva saindo de Pernambuco, comandada por Manuel de Mascarenhas Homem, Capitão-Mor daquela capitania.

Além desses, um dos integrantes da comitiva era o padre Gaspar de Samperes, um ex-soldado e arquiteto em Flandres (Bélgica), que foi escolhido para projetar o Forte⁶ (CASCUDO, 1955).

Em 25 de dezembro de 1597, a expedição vinda do Recife chega ao Rio Grande (Potengi). Contudo, é apenas em 06 de janeiro de 1598, dia de Reis, que se começa a construir uma fortificação provisória. Esse primeiro forte é erguido com a madeira extraída das árvores do mangue e o barro é utilizado como aglutinante, ficando pronto somente em 24 de junho do mesmo ano⁷ (GALVÃO, 1979).

É importante relatar que a construção do forte que se conhece hoje, no entanto, acontece em um contexto discrepante de outras fortificações. Como o objetivo das conquistas coloniais era a maximização dos lucros, os gastos com defesa no Novo Mundo tendiam a ser os mínimos possíveis. Ao contrário das colônias asiáticas, em que o projeto consistia em aplicar a força militar para garantir a geração de lucros, no Brasil o sistema de ocupação ocorreu com pouco envolvimento da metrópole. Dessa maneira, tanto as iniciativas de defesa ou de colonização deveriam partir da própria colônia⁸. Por esse motivo, as fortificações erguidas durante esse período eram feitas com o mínimo de custos possíveis (Vide Figura 09). Esse sistema, no entanto, só era factível em capitânicas ricas. Naquelas recém conquistadas, onde não havia excedentes econômicos a serem taxados, como era o caso da capitania do Rio Grande, fazendo-se mister que houvesse um investimento da Coroa que, geralmente era o menor possível. Dessa

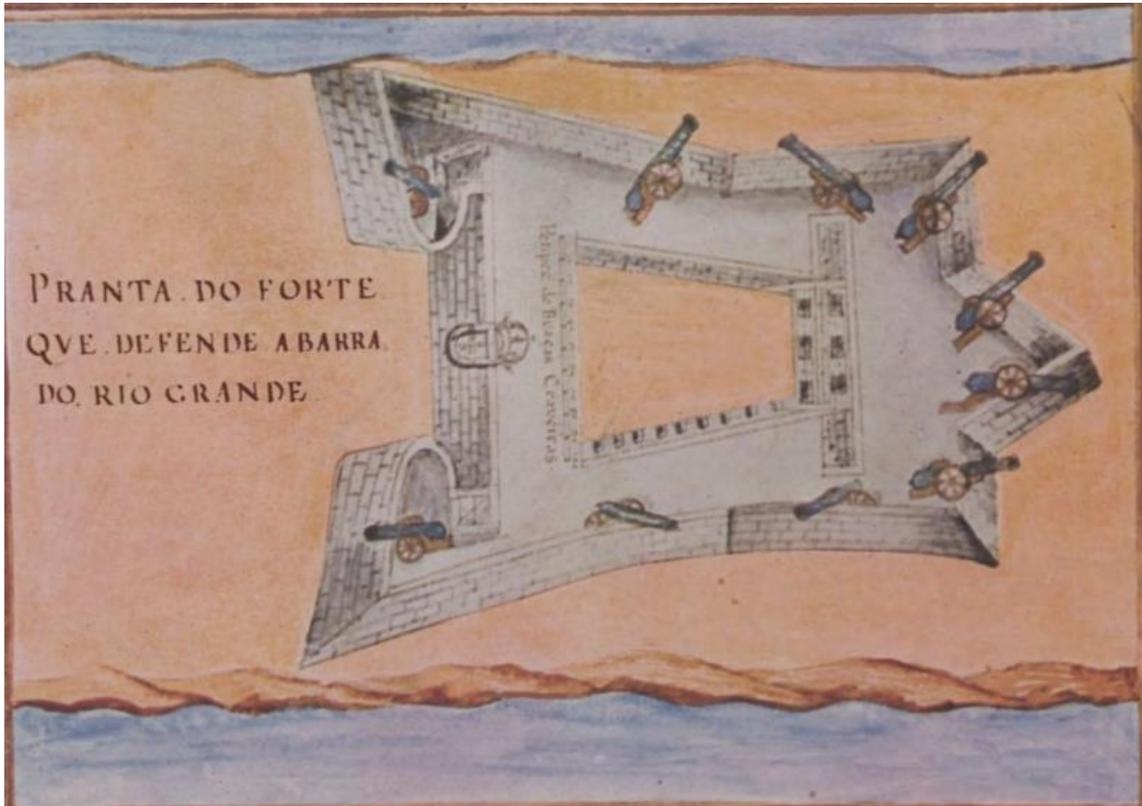
⁶ "Sete navios e cinco caravelões velejaram para a Paraíba, tendo por capitão mor Francisco de Barros Rêgo e Antônio da Costa Valente por Almirante. Eram capitães dos navios João Pais Barreto, Francisco Camelo, Pedro Lopes Camelo e Manuel da Costa Calheiros. Por terra, acompanhando Mascarenhas Homem, iam três companhias de gente de pé. comandadas por Jerônimo de Albuquerque, seu irmão Jorge e Antônio Leitão Mirim. Manuel Leitão levava uma companhia de cavalaria. Os jesuítas Gaspar de Samperes e Francisco Lemos, os franciscanos Bernardino das Neves e João de São Miguel faziam parte da comitiva. Frei Bernardino era intérprete, filho de João Tavares, o cabo valoroso da conquista paraibana. O padre Gaspar de Samperes, ex-soldado em Flandres, arquiteto, estava escolhido para dar a traça do Forte. Feliciano Coelho partiu por terra, com as quatro companhias pernambucanas e uma paraibana, capitaneada por Miguel Álvares Lôbo, num total de 178 homens, e mais 90 indígenas guerreiros de Pernambuco e 730 da Paraíba, com os seus tuixauas prestigiosos e bravos Pedra Verde (Itaobi) Mangue, Cardo-Grande etc. A 17 de dezembro de 1597 o exército marchou. Mascarenhas viera com as naus" (CASCUDO, 1955.p. 22-23).

⁷ Não há um consenso nas produções bibliográficas, sobre a data de início da fortificação. Câmara Cascudo (1955) e Olavo de Medeiros Filho (1991), por exemplo, consideram que o forte de taipa teria sido construído imediatamente após a chegada da expedição, em 25 de janeiro de 1597. O forte atual, por sua vez, teria sido iniciado no dia 06 de Janeiro de 1598. No entanto, é sabido que a construção do atual forte, apenas se iniciou quando o forte provisório já estava pronto. Medeiros Filho (1991), também considera que a estrutura do forte de taipa tenha sido utilizada para dar continuidade ao forte atual, o que parece improvável, devido as condições não favoráveis dos arrecifes a esse tipo de material e a falta de água potável.

⁸ "A própria expedição à capitania do Rio Grande é uma prova disso. O Governador Geral " usou os restos do imposto dos dízimos, as taxas de exportação de açúcar e de importação de escravos, assim como doze mil cruzados, recolhidos de uma nau da Índia, que tinha arribado em Salvador. Em Pernambuco, o Capitão-Mor lançou mão, irregularmente, de mais de 22 mil cruzados do cofre de 'defuntos e ausentes', isto é, os legados daqueles que tinham morrido no Brasil sem deixar herdeiros aqui" (CASTRO,2013. p.49).

maneira, para a época, o erguimento dessa estrutura foi considerado uma construção imponente e luxuosa, com características únicas (CASTRO, 2013).

Figura 9 – Planta da construção do Forte, demonstrando como ele ficaria quando estivesse pronto.



Fonte: MORENO, 1616.

Apesar dos altos investimentos da Coroa, ainda houve demora para que ele estivesse com capacidade máxima de ataque. Embora exista a tradição de colocar a data da sua construção no ano de 1599, Diogo Moreno (1616), descreve que os trabalhos foram iniciados de forma efetiva, apenas em 1603, sendo que, até 1608, seus muros não estavam entulhados⁹. Isso significa que até aquele ano, a fortificação não poderia funcionar, pois a artilharia não teria condições de ser instalada. A fortificação estava “basicamente” pronta em 1628 (CASTRO, 2013).

⁹ A demora na finalização da fortaleza fez com que as condições de estadia fossem insalubres. Assim, Diogo Moreno relata durante sua visita que : “ Tôda esta fortaleza está por acabar; não chega por algumas partes do cordão, e assim tem menos de dezoito palmos de alto; faltam-lhes todos os parapeitos e entulhos das quartinas, tôdas as casas da vivenda e armazéns; não tem poço nem cisterna, nem fonte, antes com muito trabalho todos os dias se provém de muito longe, em vasilhas de águas ou cacimbas da praia; não tem rastrelo, nem contraportas, e até as portas da mesma fortaleza estão consumidas do tempo; finalmente, é a mais miserável vivenda que se pode achar no mundo por não estar acabada, pelo que os soldados fogem dela como da morte.”(MORENO, 1616. p. 78)

Desde 1630, quando conquistaram Recife, os holandeses almejavam a posse do Rio Grande, cuja riquezas naturais eram representadas pela cana-de-açúcar, o gado, as salinas, a pesca e a agricultura. A possibilidade de invasão se tornou maior, após Jandubi, chefe dos índios Tapuias do Sertão oferecer ajuda a uma possível conquista¹⁰ (MEDEIROS FILHO, 1998).

Finalmente, em 8 de dezembro de 1633, os holandeses desembarcam na praia de Ponta Negra, mais especificamente na porção que corresponde a atual praia de Areia Preta. A partir daí, uma pequena tropa seguiu por terra, enquanto o resto seguiu por mar. A cidade do Natal havia sido esvaziada e os moradores se refugiaram no Engenho Potengi, na atual cidade de São Gonçalo do Amarante. O grupo de terra se junta ao vindo do Recife, que havia desembarcado no Potengi, em uma duna adjacente, na área hoje conhecida como "Canto do Mangue" (MEDEIROS FILHO, 1998).

O acesso ao Rio Grande, pelo seu estuário, foi possível graças a deficiência de artilharia no Forte. Na mesma noite de chegada, os flamengos estabeleceram um cerco a fortificação. Foram construídas baterias reforçadas pelo material bélico dos galeões que haviam sido abandonados pelos lusitanos (CASCUDO, 1955).

Houve recusa do Capitão-Mor da fortificação, Pero Mendes de Gouveia, em se render mesmo ante a um ataque provocado por uma bateria, que foi erguida a cavaleiro¹¹ da fortificação, alegando só entregar o forte a um representante do seu superior. No dia 11 de dezembro de 1633, houve mais um assédio contra a fortificação. Assim, no dia 12 de dezembro de 1633, a soma desses fatores, mais a impossibilidade do abastecimento de água, já que o poço estava na área externa, faz com que os integrantes da fortificação se rendam (CASCUDO, 1955).

¹⁰ Nas vésperas do domínio holandês a Capitania praticamente se limitava a uma área de 15 a 18 léguas, sendo a maioria das sesmarias sem benefícios (CASCUDO, 1955).

¹¹ Estrutura construída sobre o baluarte ou cortina, mais elevada, para o reforço da defesa do reparo, aumentando também a área de posicionamento da artilharia (MATOS, 2016). *A cavaleiro*, é o termo que designa uma posição que domina outra (CASTRO, 2013). Nesse caso a bateria foi erguida em uma posição mais alta que o Forte.

3 APORTES CONCEITUAIS E METODOLÓGICOS

Para tratar sobre a eficácia da artilharia presente no Forte dos Reis Magos durante a tomada holandesa, é preciso compreender alguns conceitos ligados à razão de ser da fortificação. Aqui, parte-se da compreensão de dois conceitos, interligados, de Técnica e Tecnologia.

Esses conceitos se revelam essenciais para a resolução da problemática desta pesquisa, uma vez que as fortificações são peças centrais para a defesa de um território e, direta ou indiretamente, é um assunto importante para as pesquisas que tratam sobre guerra, necessitando assim, de discussões sobre técnicas e tecnologias disponíveis para a defesa de um território.

3.1 Técnica e Tecnologia: Uma introdução às Armas e às Fortificações

Há inúmeras definições de técnicas conhecidas. Uma das definições mais utilizadas foi elaborada por Marcel Mauss, que vê a tecnologia como “um conjunto de movimentos ou atos, usualmente e na maior parte das vezes manual, organizada e tradicional, combinada para atingir um objetivo físico, químico ou orgânico conhecido” (SIGAUT, 1997, p.423). Para Mauss, a técnica pode ser considerada como mediadora entre a natureza e a cultura, sendo a atividade mais racional do homem, socialmente aprendida e transmitida (MELLO, 2005).

Esse conceito, apesar de ser aplicável em diferentes recortes temporais ou geográficos, é mais comumente aplicado a períodos pré-históricos, mas é passível de adaptações para diferentes contextos. Dessa maneira, uma complementação interessante para essa linha de pensamento é o do filósofo Miguel Ángel Quintanilla.

Para iniciar a linha de pensamento do referido autor, é necessário saber que existem critérios para a análise dos processos de transformação tecnológica pela adoção de uma técnica diferente. São eles: Factibilidade, Eficiência, Eficácia e Confiabilidade. A *Factibilidade* considera os materiais e a operacionalidade, isto é, busca saber se o projeto é factível materialmente e se não vai contra as leis naturais, até então conhecidas, se dispõe do sistema técnico necessário, conhecimentos e habilidades necessárias. A *Eficiência* consiste em maximizar os resultados e diminuir os custos de qualquer natureza. A *Eficácia*, consiste em atingir os objetivos pretendidos para o qual o projeto foi desenhado. Por fim, a *Confiabilidade* refere-se à estabilidade da eficiência do projeto ao longo do tempo (QUINTANILLA, 2005).

Dessa maneira, para Quintanilla, a técnica se refere a um sistema de ações repetidas. Assim, a técnica é, então, um conjunto de ações devem estar intencionalmente sistematizados para conseguir alcançar os objetivos e resultados dessa técnica (QUINTANILLA, 2005).

A tecnologia, por sua vez, consiste em períodos de ruptura do uso das técnicas que, por serem sistêmicas consistem em repetição. Assim, o termo *tecnologia* se refere ao desenvolvimento de soluções para problemas específicos, aos quais o uso sistêmico das técnicas começa a se mostrar ineficaz ou ineficiente. Dessa maneira, a diferença entre técnica e tecnologia está alicerçada no caráter inovador da tecnologia versus o caráter repetitivo da técnica. A inovação, portanto, que é o que geralmente conduz o desenvolvimento tecnológico, é uma constante na história da técnica (QUINTANILLA, 2005). Dessa maneira, "os dois traços característicos das tecnologias modernas serão a preeminência do princípio da maximização da eficiência e o imperativo da inovação" (QUINTANILLA, 2005, p. 61).

Por fim, por meio do que foi exposto, pode-se agora explicar dois conceitos que, nesta pesquisa, serão vistos na perspectiva da *Técnica e Tecnologia*. São eles: *Arma* e *Fortificação*

- *ARMA*

A arma é um instrumento tecnológico como qualquer outro, obtido através de um conjunto de técnicas. O que coloca um instrumento na categoria de "Armas", no entanto, é a utilização desse instrumento como algo capaz de aumentar a capacidade de ataque ou defesa de um determinado indivíduo. Certos instrumentos são fabricados com o fim específico de serem usados como armas. Estes são denominados de armas próprias. Já os instrumentos que podem ser utilizados como armas, mas que não tem esse uso como função principal, são consideradas como armas impróprias (TOCCHETO, 2018).

Dessa maneira, os instrumentos categorizados como armas, são achados desde o recorte pré-histórico da humanidade e desenvolvidos ao longo do tempo, tendo sua maior revolução na transição entre as armas de propulsão, para as armas pirobalísticas, impulsionadas pelo poder de fogo, que surgem com a aplicação da pólvora (OLIVEIRA, 2004).

O surgimento das primeiras armas pirobalísticas de grande porte são classificadas como *Artilharia* ou Bocas de Fogo. Contudo, o nome classificatório desse tipo de arma não significa dizer que ele não sofre variação. As técnicas de produção das Bocas de Fogo mudam com o advento das tecnologias. Dessa maneira, cada grupo, em um recorte espacial e temporal, possui um conjunto de técnicas específicas para obtenção de um mesmo fato. Assim, um

instrumento idêntico pode variar no material que o constitui, no peso, na espessura, no comprimento, no alcance, entre outros. Dessa maneira, quando se fala em Bocas de Fogo, pode-se definir várias particularidades, sociais, espaciais e temporais, que são compreendidas a partir de várias graduações.

Em se levando isso em consideração, pode-se concluir que existem três grandes categorias quanto as técnicas, neste trabalho, em ordem decrescente: *Armas*, *Armas pirobalísticas* e *Bocas de Fogo*. Assim há conceitos relativos à classificação das armas pirobalísticas que serão utilizadas no decorrer desta pesquisa, são elas:

- Linha de Tiro: eixo do canhão prolongado indefinidamente¹²;
- Plano de Tiro: é o plano vertical que passa pela linha de tiro¹³;
- Ângulo de Tiro: é o ângulo que se forma a partir do encontro da linha e do plano de tiro¹⁴;
- Ponto de Impacto: é o ponto o qual a trajetória toca o alvo¹⁵;
- Tiro de Ricochete: é o disparo feito de forma que o projétil, após bater em uma superfície, salte, obtendo maior alcance¹⁶; e
- Zona Perigosa: zona que pode ser batida pelos projéteis a uma dada distância¹⁷.

Já em relação as terminologias específicas das Bocas de Fogo, utilizou-se como base a nomenclatura utilizada pelo Brigadeiro Alpoim em sua obra "Exame de Artilheiros" (1744). Estas terminologias estão descritas na imagem abaixo (Ver Figura 10).

¹² GRAÇA,1921

¹³ *Op. Cit.*

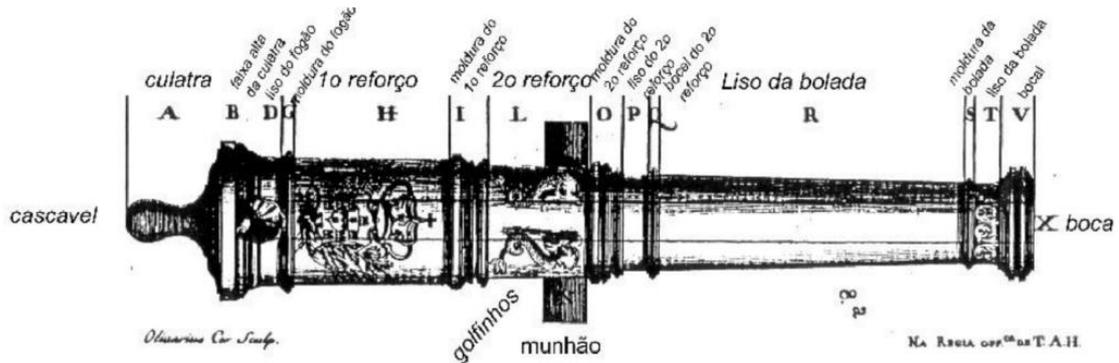
¹⁴ *Op. Cit.*

¹⁵ *Op. Cit.*

¹⁶ CASTRO, 2013

¹⁷ GRAÇA,1921

Figura 10 – Subdivisão de uma Boca de Fogo século XVIII



Fonte: "Manual de Artilheiros", 1744, (editado por CASTRO, 2013).

• FORTIFICAÇÃO

Por variarem temporalmente e espacialmente, as fortificações, também são particulares. Suas variações ocorrem devido a variedade e constante mudança dos chamados Tratados de Fortificação, que definem normas e padrões para o erguimento dessas estruturas para se adaptarem a evolução da artilharia (MATOS, 2016).

Apesar de existirem tratadísticas que variam espacial e temporalmente, a partir dos avanços da Engenharia Militar, da adaptação aos novos armamentos, quando se trata de território colonial, eles não são totalmente obedecidos. Os tratados fortificantes, apesar de desenvolvidos e empregados na Europa, são aplicados em várias colônias. As diversas variáveis destoantes do contexto original, faz com que as fortificações adquiram um grau maior de particularidade, quando transposta para um novo contexto. Assim, devido a essas particularidades, a análise da fortificação colonial se torna complexa.

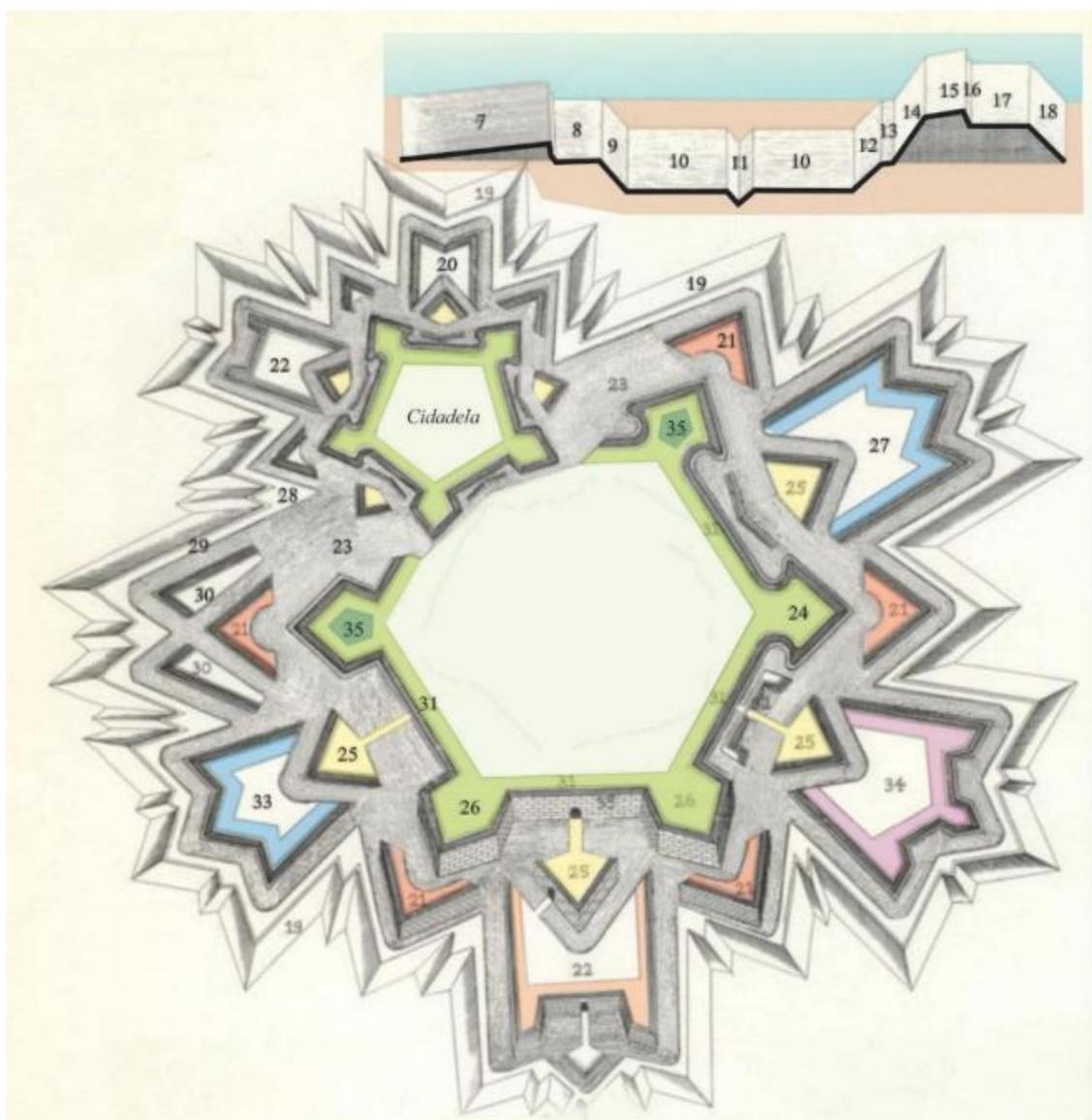
Dessa maneira, as fortificações modernas em território nacional podem ser definidas em dois tipos. A *Fortificação de Transição* e a *Fortificação Moderna*.

As *Fortificações de Transição* são as primeiras a serem vistas no Brasil colonial. Elas estão no período de transição entre as fortificações medievais e as fortificações modernas. Inicialmente, em uma primeira fase que, em Portugal dura de 1481 a 1509, consistia em uma adaptação das estruturas medievais e de incorporação de novos elementos que são considerados precursores da Fortificação Moderna, abaluartada. Já a segunda fase que, em Portugal vai de 1510-1531, foi influenciada por discussões ocorridas na Itália, desde fins do século XV, incluindo o aprimoramento do projeto do que seriam os *Baluartes* das primeiras décadas do século XVI (MATOS, 2016).

As *Fortificações Modernas* foram desenvolvidas na primeira metade do século XVI, na Europa, para defender o território da artilharia pirobalística que se desenvolveu a partir 1520, uma artilharia na qual o efeito de destruição superava o efeito moral. O baluarte angular e a cortina compunham a sua estrutura básica (Vide Figura 11, nº 24 e 26)¹⁸. Contudo, vale salientar que essa cronologia não se aplica a colônia brasileira. Isso é visível no caso do Forte dos Reis Magos, que já em fins do século XVI ainda não possui todos os elementos de uma Fortificação Moderna Abaluartada.

¹⁸ O modelo da fortificação abaluartada se estende até o século XIX, quando começa a entrar em decadência (OLIVEIRA, 2004).

Figura 11 - - Esquema de uma fortificação moderna, abaluartada, com seus principais elementos: 7.Esplanada; 8.Caminho coberto; 9.Contraescarpa do fosso; 10.Fosso; 11.Refocete; 12. Escarpa do fosso; 13.Berma; 14.Escarpa externa do reparo; 15.Parapeito; 16.Banqueta; 17.Terrapleno; 18. Escarpa interna do reparo; 19.Esplanada; 20.Tenalha; 21.Revelim em meia-lua; 22.Hornaveque; 23.Fosso; 24.Baluarto com orelhões; 25.Revelim; 26. Baluarte regular; 27. Tenalha composta - Chapéu de bispo; 28. Praça de Armas; 29.Caminho coberto; 30.Contra guarda; 31.Cortina; 32.Tenalha; 33.Chapéu de bispo; 34. Coroadas; 35. Cavaleiro.



Fonte: CHAMBERS, 1728 (editada por MATOS, 2016).

A importância do baluarte se reflete na resolução do problema de defesa da fortificação em função da artilharia e de espaço, para dispor a nova artilharia sobre a fortificação para atacar o inimigo. O tipo de defesa através do baluarte acontecia por meio do flanqueamento, que são linhas de fogo próximas e paralelas ao exterior das muralhas, que cobriam a fortificação (VALADARES, 2019).

3.2 Métodos e Técnicas

A metodologia deste trabalho é composta por três etapas que se complementam: pesquisa documental; análise artefactual; e análise arquitetônica. Para cada uma dessas etapas serão apresentadas as estratégias de pesquisa pertinentes.

3.2.1 Pesquisa Documental

A Arqueologia Histórica, como uma subdisciplina da Arqueologia, tem uma enorme vantagem sobre as pesquisas na área pré-colonial: as fontes escritas (NAJJAR, 2005). Esse tipo de fonte, abre um leque de informações infinitamente maior, a partir desse recorte temporal. Desse modo, qualquer pesquisa em sítios inseridos no pós-contato, necessita de uma pesquisa documental consistente, que pretende gerar o contexto da cultura material em análise.

O pesquisador que trabalha com Arqueologia Histórica pode utilizar uma variedade enorme de fontes em seus estudos, diferentemente do arqueólogo que trabalha com a Pré-História. Najjar (2005) afirma que os artefatos, os documentos escritos, a informação oral e a própria arquitetura podem informar ao pesquisador de Arqueologia Histórica sobre as relações entre os ocupantes desses sítios e como eles se relacionavam com a sociedade (GHENO; MACHADO. 2013, p. 165-166).

A pesquisa documental, surge como uma necessidade de esclarecer etapas de viés histórico do Forte dos Reis Magos, que são de suma importância para este trabalho. Assim, buscou-se uma bibliografia nos mais diversos formatos, tais como: trabalhos científicos, fontes primárias, plantas baixas, croquis, relatórios, fotos e, principalmente, tratados de artilharia e fortificação. Contudo, essa busca não consiste somente nos levantamentos ligados diretamente ao Forte dos Reis Magos.

Não se pode pensar em sua construção como um fator isolado dentro de um sistema um colonial de fortificação português, que ocorre especialmente no Atlântico. Desse modo, essa etapa consistiu em tentar compreender as relações do Forte com esse sistema de fortificação, a partir de outras construções e artilharias desse tipo e nesse período, ou seja, buscou-se estudá-lo, a partir de uma análise a nível comparativo entre o microcosmos e o macrocosmos. Dessa forma, essa etapa metodológica teve como objetivo levantar informações diretas sobre os seguintes aspectos:

- Peças de Artilharia utilizadas pelos lusitanos durante a tomada holandesa;
- Configuração militar holandesa na invasão de 1633;
- Projeto arquitetônico do Forte;
- Manuais de Artilharia dos séculos XVII e XVIII; e
- Efetivo Militar da fortificação.

3.2.2 Análise Arquitetônica

A análise arquitetônica tem como etapa base a pesquisa documental. Essa etapa consistiu em analisar os traços arquitetônicos do Forte dos Reis Magos, a partir da iconografia disponível e de idas à campo. Assim, essa etapa constituiu-se, em primeiro lugar, estudar a divisão interna da fortificação, a fim de compreender como eram organizados o corpo militar e a artilharia. Em segundo lugar, buscou-se saber se o projeto, como idealizado, era um fator eficaz em defender a costa de invasões.

3.2.3 Análise Artefactual

Por fim, a última etapa metodológica consistiu na análise artefactual da cultura material escavada dentro da fortificação. Nesse caso, por se tratar de uma análise da artilharia da fortificação, os materiais analisados foram os projéteis metálicos de diferentes calibres, já que não foram achados projéteis de material rochoso. Desse modo, buscou-se, além do registro imagético, a anotação do diâmetro (com auxílio do paquímetro¹⁹) e peso (com auxílio de uma balança de precisão²⁰) das peças escavadas durante a campanha de 2014, coordenada pelo Prof. Dr. Marcos Albuquerque. O empecilho encontrado na aplicação plena da metodologia, no entanto, deveu-se ao grau de conservação das peças, que não são ideais.

¹⁹ O Paquímetro utilizado foi da marca “Nove54”, de 150mm em plástico.

²⁰ A balança utilizada foi uma digital de precisão, marca “123Útil”, com capacidade de 10Kg.

O ferro é o metal que mais apresenta problemas de deterioração. Poucos são os artefatos recuperados sem a existência de processos corrosivos. Os tipos de produtos de corrosão irão variar de acordo com a técnica empregada na manufatura do objeto e, principalmente, em função do microclima e das características do solo (VASCONCELOS, 2014). Dessa maneira, muitas das peças que passaram por análise estão em um processo de corrosão, tendo a sua massa original alterada. Devido a esse fato, tentou-se chegar a uma aproximação da massa original da peça. Isso foi feito de duas maneiras, considerando o tipo de desgaste sofrido. Esses tipos foram classificados em desgaste "*in situ*" e em "acondicionamento".

- *Peças desgastadas in situ*: As peças desgastadas foram analisadas observando a integridade delas. Dessa maneira, foi levantado calibre da peça, quando possível, a partir do aferimento do diâmetro.
- *Peças desgastadas em acondicionamento*: As peças desgastadas após o processo de escavação, tem como "vantagem" possuírem os restos perdidos durante o processo de corrosão. Assim, esses restos foram pesados separadamente para que fosse possível realizar uma aproximação da massa original.

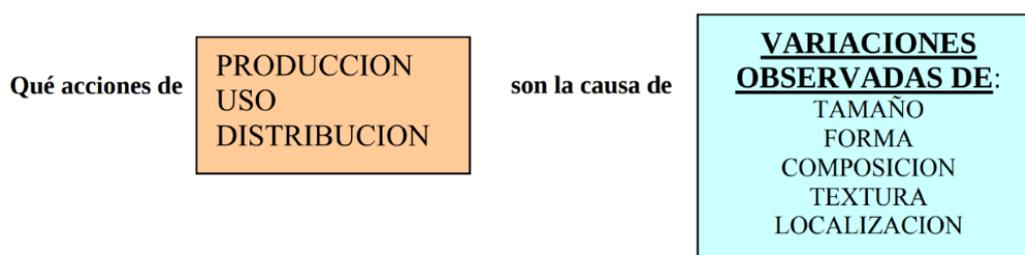
Na aplicação dessas técnicas buscou-se conhecer o armamento de longo alcance utilizado. A pesagem e medição da munição são técnicas que visam saber os calibres das munições utilizadas. Contudo, como o foco desta pesquisa consiste na batalha holandesa, buscou-se os calibres que correspondiam a artilharia da época. Desse modo, pôde-se inferir o alcance máximo desses projetis, comprovando ou não sua eficácia de ataque, a partir da artilharia presente no Forte durante 1633.

Contudo, um estudo comparativo entre as peças de artilharia do Forte durante o período colonial não foi possível. Isso se deve ao fato da maior parte dela que está exposta hoje, serem produções em ferro datadas do século XIX (CASTRO, 2013). Assim, para fins de exemplificação, fez-se um levantamento digital das bocas de fogo que se encaixassem na categoria aqui utilizada.

3.2.4 Processamento e organização dos dados artefatuais

Dentro das ciências sociais, a Arqueologia pode ser considerada como uma "Engenharia Inversa", na qual os resultados serão utilizados em investigações abstratas e interpretativas de natureza social. A materialidade dos artefatos arqueológicos pode ser estudada com base em cinco propriedades básicas: forma, tamanho, composição, textura e localização. As causas sociais dessas propriedades, por sua vez, podem ser observadas em quatro grandes grupos (Vide Figura 12): produção, uso/consumo, distribuição e processos pós-deposicionais (BARCELÓ, 2009). Essa relação pode ser esquematizada dessa maneira:

Figura 12 – Esquema de relação entre os atributos de um objeto e as causas sociais.



Fonte: BARCELÓ, 2009.

Esse problema, pouquíssimas vezes pode ser resolvido com estudo individual dos artefatos, devido a grande quantidade de soluções possíveis para uma causalidade histórica. Contudo, o que não pode se resolver isoladamente, pode ser resolvido em grupo. Se se observar diferentes efeitos materiais, no qual se pode fixar um certo grau de associação, pode-se inferir que esses objetos estavam associados por terem uma causa em comum (BARCELÓ, 2009).

Tendo isso em vista, as informações coletadas dos projéteis de ferro foram o Diâmetro, Peso e Grau de Conservação. A escolha dessas duas primeiras medidas se deve ao fato de que o calibre das armas de alma lisa possui como medida de referência a libra²¹, uma medida de peso, que pode também ser relacionada com o diâmetro do tubo alma da peça de artilharia. Dessa maneira, devido ao desgaste das peças e as condições de conservação, ambas as medidas se complementam com o intuito de tentar chegar nas condições originais do projétil, já que o estado de conservação da peça também foi observado.

²¹ No caso de Portugal a libra era chamada de Arrátel.

Feito isso, foi elaborado um *Índice de Frequência*, que consiste em medir e organizar a frequência ou abundância de componentes por unidade de superfície ou volume. Dessa maneira, buscou-se quantificar e verificar a frequência de projéteis por calibre retirados durante o processo de intervenção no sítio (BARCELÓ, 2009).

3.3 A artilharia pirobalística, os antecedentes da engenharia militar e a engenharia militar portuguesa

- O DESENVOLVIMENTO DA ARTILHARIA PIROBALÍSTICA

O desenvolvimento e uso das Bocas de Fogo como se conhece hoje, aconteceu a partir de uma grande revolução que começou com o surgimento da pólvora. A pólvora negra foi inventada pelos chineses antes de Cristo. Seus meios de fabricação penetraram pela Ásia Central e foi levado à Europa pelos árabes em meados do século XIII. (VALENÇA,1987). Contudo, apesar de sua matriz asiática, são os povos árabes que vão utilizar pela primeira vez essa descoberta para a criação de uma nova tecnologia balística. O surgimento e a difusão desse tipo de armamento fazem com que haja uma reorganização da defesa territorial e dos agrupamentos humanos especialmente no Ocidente.

As primeiras Bocas de Fogo que se tem notícia na Europa foram registrados no século XIV. Os primeiros exemplares europeus, no entanto, não são bem-sucedidos no que se propunham. Eram de baixa qualidade. Isso se deve, especialmente, pelo fato que se sabia ser o bronze a melhor liga para se trabalhar, no entanto, havia tentativas de se criar bocas de fogo que utilizassem o ferro como matéria-prima. Por ser mais abundante na região Europeia, o ferro era muito mais barato que a liga de bronze. No entanto, as Bocas de Fogo de ferro, no primeiro momento, eram ineficazes e inseguras. O ferro é mais difícil de fundir que o bronze, e seu uso pode causar rachaduras, especialmente porque, inicialmente, utilizava-se o ferro forjado²². Mesmo com as adversidades causadas, em sua maioria pelas peças de ferro, o consumo do bronze cresce, em uma primeira fase, para abastecer a ávida sede de poder. Nesse

²² “No forjamento o metal é deformado no estado sólido, grandes esforços são requeridos para mudar as formas iniciais para a configuração desejada. [...] Por outro lado, no processo de fundição o metal parte do estado líquido preenchendo diretamente o molde até a forma desejada” (BLAIR; MONROE. 2000, p.2. Editado).

contexto, Portugal em fins do século XV, durante o auge do período Expansionista, era um dos maiores consumidores de artilharia da Europa, tendo importado mão-de-obra flamenga e alemã. Vale salientar que no início, o corpo de trabalho era composto por artesãos que tinham como *métier* inicial o fabrico de sinos, mas que foi abandonado com o intuito de fabricar bocas de fogo (CIPOLLA, 1989).

Até o século XVII, não havia uma padronização dos tipos de artilharia. Cada fabricante tinha seu próprio meio e medidas de fabrico das peças. Essa realidade começa a mudar no XVI com a necessidade de padronizar as Bocas de Fogo. É nesse contexto que surge o cargo de Engenheiro Militar (OLIVEIRA, 2004). Essa sistematização, no entanto, acontece de maneira separada em cada país. O primeiro a realizar um esboço dessa sistematização, no século XV, foi o arquiteto Italiano Francesco di Giorgio Martini, na obra "*Trattato di architettura, ingegneria e arte militare*" (COELHO FILHO, 2012). Os espanhóis, por sua vez, não possuíam regulamentação de artilharia até Carlos V, no século XV, ordenar a construção de doze peças de artilharia, as quais deveriam ser seguidas como modelos. Mesmo assim, esse padrão ainda estava longe de ser seguido. Esses estudos só se desenvolveram na medida em que a produção das peças de artilharia foram se tornando mais confiáveis e precisas (OLIVEIRA, 2004).

Portugal, durante muito tempo, vai seguir o sistema de padronização espanhol pela proximidade geográfica e, principalmente, pelo domínio Espanhol exercido sobre os lusitanos devido a União Ibérica. Neste contexto, apenas na segunda metade do século XVII e primeira metade do XVIII é que os primeiros autores portugueses escrevem sobre o tema. Possivelmente os primeiros autores em Portugal foram La Isla, um genovês a serviço de Portugal, que escreve na segunda metade do XVII, e Manuel Paes em 1703 (OLIVEIRA, 2004).

O apogeu das Bocas de Fogo de qualidade é alcançado apenas no século XVIII, tendo se destacado os Engenheiros militares Manoel de Azevedo Forte, responsável pela obra "O engenheiro português", e Luiz Serrão Pimentel, responsável pelo "Método Luzitânico". Este primeiro, usado como parâmetro de análise nesta pesquisa, retrata a artilharia do século de maneira mais detalhada.

- O DESENVOLVIMENTO DAS FORTIFICAÇÕES

Como o desenvolvimento das bocas de fogo ocorrendo com o passar dos anos, as estratégias de manutenção territorial necessitavam ser também revistas. Até o século XIV, essas estratégias estavam alicerçadas nas armas neurobalísticas como forma de ataque. Com o

desenvolvimento das armas de fogo houve uma revolução nas técnicas de guerra e, conseqüentemente, nas fortificações, devido a capacidade de propulsão da pólvora (CASTRO, 1991). Dessa maneira, um novo tipo de fortificação começou a ser desenvolvido em meados do século XV para defender os sítios dos efeitos dessa artilharia.

Diante da nova realidade dos conflitos, a Fortificação Medieval mostrou-se ineficaz, por não conseguir resistir às armas pirobalísticas, precisou adaptar as suas estruturas e incorporar novos elementos (MATOS, 2016). Um dos elementos mais perceptíveis é a mudança nas muralhas externas. As fortificações medievais possuíam muros altos com o intuito de se tornarem impenetráveis. Contudo, com advento das armas pirobalísticas, as muralhas das novas fortificações necessitam de serem revistas. A lógica de altas muralhas capazes de impedir uma invasão se torna um problema, tendo em vista que nesse segundo momento, quanto maior a muralha, maior o alvo. Dessa maneira as muralhas começam a diminuir em altura e aumentar em espessura, visando absorver o impacto das novas armas.

É nesse contexto que se iniciam as primeiras tentativas de sistematização do conhecimento científico. O pioneirismo surge, indiscutivelmente, na Itália durante o período Renascentista. Nesse primeiro momento, aparecem os principais itens da fortificação moderna, como os baluartes. No entanto, já se tinha consciência que esse tipo de construção deveria ser, antes de tudo, funcional. O mesmo tratamento que se dava a um prédio religioso não era o mesmo de um prédio de guerra. Durante o século XVII, essa sobriedade chega ao seu ápice com a disseminação de ideais que buscavam a geometrização do espaço. É a partir daí que surgem os engenheiros militares, que passam a ser preparados em escolas ou academias. A começar daí, a função de fortificar é transferida aos engenheiros militares (OLIVEIRA, 2004).

Apesar dessa transferência de função aos engenheiros, as fortificações durante esse período ainda atravessam uma fase de transição, no qual sofrem um processo gradual até chegarem em um modelo mais consistente, que seria a *Fortificação Moderna* de fato. Assim, surgem as fortificações que se pode chamá-las de “transição”, que não possuem um formato padronizado (MATOS, 2016). Esse tipo de fortificação, comum durante o século XVI, passa a ser menos comum na virada para o século seguinte. Inicia-se então uma sistematização dos conhecimentos militares através de documentos bases, chamados de “tratados”.

A partir daí, como cada nação passa a investir em suas estruturas fortificantes, é comum que se designem rótulos de escolas a algumas delas. Contudo, só é possível de fato conceder

esse rótulo a escola Italiana²³, pois eles puseram suas ideias em prática no exterior muito mais que em seu próprio país, já que a Itália não participava da corrida expansionista. Já a escola Holandesa surge da necessidade de se fortificar pós independência da Espanha e tenta tirar proveito do terreno para compensar o corpo de batalha. (OLIVEIRA, 2004).

Portugal, por sua vez, “importou” durante o período Expansionista diversos engenheiros militares, especialmente italianos, que conseqüentemente veem ao Brasil. Assim, diante desse quadro, os engenheiros portugueses foram responsáveis por criar variantes do sistema holandês de fortificação. (OLIVEIRA, 2004)

²³A maioria das escolas de fortificação modernas sofreram influência do traçado italiano (CASTRO,2013).

4 A AMEAÇA INIMIGA VINDA DO MAR

A relação comercial entre Holanda e Brasil era, de certa maneira, indireta. A relação entre Portugal e o Brasil acontecia nos moldes do pacto colonial²⁴. A comercialização dos bens, neste caso do açúcar, ocorria de maneira exclusiva com a metrópole. Assim, oficialmente, Portugal era o único comprador de todos os insumos produzidos com o fito de exportação. Contudo, quando se trata do açúcar, principal produto produzido pela colônia naquele período, a Holanda tinha um papel logístico. Todo açúcar comprado por Portugal, era exclusivamente vendido a Holanda, que se encarregava da distribuição e refino desse insumo para os demais países europeus (SILVA, 2016).

Essa relação de exclusividade, no entanto, é abalada com o surgimento a União Ibérica. Esse ato consistiu em uma união política entre Portugal e Espanha, após Portugal, com a morte de Henrique I, ficar sem um sucessor ao trono. Durante a crise, Felipe II, rei da Espanha e um dos sucessores ao trono, é coroado rei de Portugal, oficializando o surgimento da união entre os dois países. Talvez uma das maiores implicações dessa união, para a colônia brasileira, tenha sido o que ela significou para os Países Baixos, já que eles viviam em uma situação de constante de guerra de curso contra a Espanha (SILVA, 2016).

A Holanda, uma colônia espanhola, que se rebelara em 1568, durante o governo de Felipe II, foi retirada das negociações relativas à distribuição do açúcar, como retaliação. Assim, com o intuito de tentar recuperar o controle do comércio do açúcar, os holandeses criam a Companhia das Índias Ocidentais (WIC). Essa companhia tinha um caráter privado, era composta por diversos comerciantes holandeses que buscavam, por meio de investimentos públicos e particulares, dominar o comércio do açúcar na África e nas Américas. Assim, em 1624, a WIC começa sua primeira incursão no Brasil (SILVA, 2016).

Em se partindo desse fato, por se tratar de uma companhia a qual possuía como objetivos o comércio e a conquista, ou seja, a guerra, a composição da armada era diversa. Desse modo, buscou-se levantar e analisar os navios holandeses que foram enviados para conquista da

²⁴ "Considerado um dos elementos construtivos das práticas mercantilistas do Antigo Regime, a noção de pacto colonial se conjugou a ideia de exclusivo mercantil ou monopólio comercial que caracterizou o sistema colonial da Época Moderna. [...] O sistema basear-se-ia em dois polos complementares: um centro de decisão, a Metrópole, e outro subordinado, a Colônia, submetida à primeira por uma série de mecanismos político-institucionais" (VAINFAS, 2001, p. 442).

capitania do Rio Grande, após a tomada de Pernambuco, como o respectivo armamento disponível.

4.1 Os navios holandeses

Um conjunto de fatores levaram ao desenvolvimento da construção naval na Holanda. Inicialmente, os estaleiros e construtores navais começaram realizando alterações em embarcações já existentes, como em navios portugueses, e construíam novos navios com maior capacidade de carga e capazes de velejar a longas distâncias (DUIVENVOORDE,1974).

A partir dessas diversas modificações realizadas, os holandeses desenvolveram duas embarcações: o Fluyte (Fluite) e o Yacht (Iate). Apesar de serem categorias fechadas e possuírem um objetivo específico, essas embarcações podiam variar em tamanho, fazendo com que se assemelhassem em comprimento.

Os Fluites (Vide Figura 13) foram concebidos como uma embarcação de transporte ágil e de baixo custo (SILVA JÚNIOR, 2019). O preço da construção dessa embarcação era muito menor quando comparadas a outras do mesmo porte na Europa. Em nível de comparação, Fluite construído na Holanda custava cerca de £ 800 (Libras esterlinas), enquanto um navio similar na Inglaterra custava £ 1300²⁵. Esse tipo de embarcação possuía, geralmente mastros altos, já o convés principal e a popa eram consideravelmente estreitos, quando comparados com o volumoso porão de carga; a largura máxima do navio ficava abaixo da linha d'água. Tinham uma capacidade média de transporte de carga de aproximadamente 200 toneladas e, em torno de 1600, essa capacidade aumenta para 360 toneladas. Tinham um calado raso, mastros altos e vergas curtas, permitindo um manuseio mais fácil. Assim, sua principal característica era a grande capacidade de carga, associado a alta agilidade e a necessidade de um baixo quantitativo de pessoas na tripulação para operá-lo²⁶ (DUIVENVOORDE,1974).

²⁵ “The Dutch managed to construct flutes at a much lower price than that of merchant vessels of other European countries. Violet Barbour demonstrated that a flute built in the Netherlands cost 800 pounds sterling, whereas a similar ship would cost 1,300 pounds sterling in England. Additional examples have shown that the price of similar vessels could exceed the Dutch price by more than half the cost” (DUIVENVOORDE,1974. P.13.)

²⁶ “Generally, flutes had tall masts and short yards, permitting easier handling. Sir Walter Raleigh mentioned in the early seventeenth century that Dutch flutes could sail with a crew of 7 men and a boy, whereas English merchant ships required 20 men” (DUIVENVOORDE,1974. P. 15).

Figura 13 – Gravura por Abraham Allard, 1650 representando um Fluite



Fonte: Museu Marítimo Nacional de Amsterdã. (A.0149-562) (retirado de DUIVENVOORDE,1974).

Os Iates eram embarcações criadas com o intuito de serem ágeis e dar velocidade a Armada (SILVA JÚNIOR, 2019). Eram embarcações menores e, diferentemente dos Fluites, não tinham como objetivo de realizar transporte de cargas, apesar de poderem fazê-lo. Em que pese o fato dos iates terem sido concebidos como embarcações menores, eles vão variar bastante, podendo ser classificados em três dimensões: grande, médio e pequeno. Cada uma dessas categorias, geralmente, possuía um fim específico (PARTHESIUS, 2010).

Os iates grandes geralmente possuíam uma boa capacidade militar, ofensiva e defensiva, a ponto de conseguirem fazer frente as embarcações existentes na época. O seu tamanho e um design que demandava altos custos, limitavam seu uso as áreas de operação militar. Dessa maneira, quantidade de carga que poderia ser carregada nessas embarcações era um fator secundário. Devido ao seu grande porte, muitos portos e rios não tinham calado para permitir o tráfego desse tipo de embarcação. Somado a isso, havia dificuldade de encontrar instalações para realizar consertos e reparos (PARTHESIUS, 2010).

Os iates médios também eram bem abastecidos de armamento. Contudo, devido as suas dimensões, eles eram alvos mais vulneráveis para navios inimigos europeus maiores. Essas embarcações necessitavam de uma pequena tripulação. Quando navegando em conjunto, eles poderiam proporcionar força e agilidade para a Esquadra. No caso da Companhia das Índias Orientais (VOC), irmã mais velha da WIC, eles eram enviados a Ásia com fins comerciais (PARTHESIUS, 2010).

Por fim, os iates pequenos eram limitados quanto ao transporte de cargas em longas distâncias, já que a tripulação ocupava o espaço que poderia ser destinado ao transporte de cargas. Quando era necessário que esse tipo de embarcação fizesse longas viagens, era com o intuito de investigação e comunicação. Na VOC, os iates com um menor calado e mais ou menos defensáveis eram utilizados no transporte de carga em curtas distâncias e no controle de expedições locais. Devido ao seu baixo calado e agilidade, esse tipo de embarcação era ideal para operações curtas (PARTHESIUS, 2010). Somado a isso, muitas embarcações que eram capturadas em combate, como galeões e Fragatas, eram reaproveitadas e utilizadas na esquadra.

Em se tomando essas informações, durante a missão de conquista, em 1633, enviou-se a Capitania do Rio Grande nove embarcações, com o intuito de tomar o forte e, conseqüentemente, ter controle sobre a região. Foram elas: *Overyssel*, *Ter Veere*, *Campen*, *Pernambuco*, *La Renard*, *Naarden*, *La Canarie*, *Ceulen*, *Spierinck*²⁷.

Apesar dessas embarcações terem sido registradas documentalmente, apenas algumas aparecem devidamente registradas. Segundo Johannes Laet, a partir da lista de embarcações enviadas a Pernambuco, no recorte de 1632-1636, das embarcações supracitadas, apenas duas

²⁷ Dados presentes no “Relatório dos senhores delegados no Brasil, M. Ceulen e Johan Gyselingh, dirigido aos diretores da Companhia das Índias Ocidentais, em 5 de janeiro de 1634, lido em assembleia dos Estados Gerais, em 11 de março de 1634”.

certamente foram enviadas a referida capitania, o *Overyssel* e o *Campen*. Além dessas outras duas aparecessem com um nome diferente, mas próximo do que foi registrado no ataque, podendo ou não serem as referidas embarcações: o *Ter Veere*, que aparece somente como *Veere*; e o *La Canarie*, que aparece como *Canari-Voghel*. As demais embarcações não aparecem nos registros fornecidos por Laet, podendo sugerir que elas foram capturadas e rebatizadas, não sendo assim de construção holandesa.

O *Overyssel*, de 160 lastros²⁸, foi uma embarcação enviada duas vezes, sendo a primeira em 04 de janeiro de 1632, e a segunda em 05 de novembro de 1634. No primeiro registro ela carregava 83 marinheiros e 40 soldados, e no segundo registro 68 e 90, respectivamente. Somado a isso, no primeiro registro ela carregava 30 peças de artilharia, sendo 22 de ferro e 8 de bronze, e no segundo carregava 28 sendo 10 de bronze e 18 de ferro.

O *Campen*, com 130 lastros, possui dois registros de expedição para a Capitania de Pernambuco. A primeira ocorreu em 15 de agosto em 1633 e a segunda em 25 de janeiro de 1636, ambas pela Câmara de Amsterdã. No seu primeiro registro carregava 66 marinheiros e 91 soldados, já no segundo 54 marinheiros e 71 soldados. Somado a isso, levava consigo 8 peças de bronze e 20 de ferro, na primeira expedição e 10 peças de ferro e 14 de bronze na segunda.

O *Ter Veere* (possivelmente registrado como *Veere*) possuía 90 lastros, tem apenas um registro de expedição de 21 de maio de 1633. Durante a travessia ele carregava apenas 30 marinheiros, sem o registro de soldados, bem como estava artilhado com 12 peças de ferro.

Por fim, a *La Canarie* (possivelmente registrada como *Canari-Voghel*) possui dois registros de expedição, o primeiro em 29 de março de 1633 e a segunda em 07 de outubro de 1634, ambos emitidos pela Câmara de Amsterdã. O tamanho da embarcação varia nos dois registros. No primeiro ela aparece com 15 lastros e no segundo 13 lastros. Somado a isso, no primeiro, ela aparece com a tripulação de 18 marinheiros, sem registro de soldados, já no segundo com 13 marinheiros também sem registro de soldados. Por fim, na primeira expedição

²⁸ Lastro ou *Last* (em Holandês), é unidade de arcaica utilizada nos Países Baixos, no século XVII, para indicar a capacidade de carga de uma embarcação. Apesar de um único nome, essa medida poderia representar uma medida de volume (2,7 m³) ou peso (2.000 Kg). A medida de volume era usada para cargas leves, no qual o espaço para transporte de carga na embarcação era importante. Por sua vez, a medida de peso era utilizada para cargas pesadas (PARTHESIUS, 2010).

ela registra com 4 peças de bronze e 4 de ferro e na segunda com 5 de bronze e 4 de ferro (Vide Tabela 01).

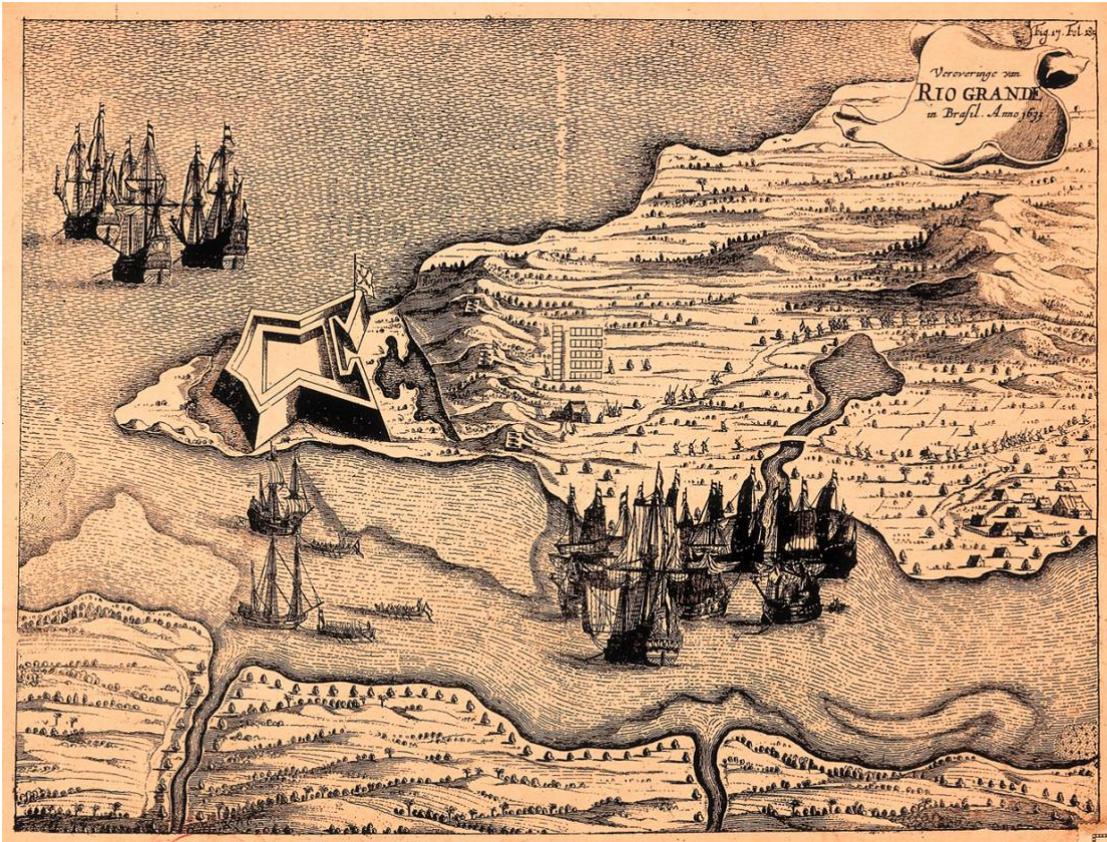
Quadro Informativo 1 – Sistematização dos dados das embarcações enviadas a Pernambuco que estiveram na invasão holandesa a Capitania do Rio Grande.

Embarcação	Data de Expedição	Tamanho (pés)	Efetivo (Marinheiros + Soldados)
<i>Overysse</i>	04/01/1632	160	83 + 40
	05/11/1634		68 + 90
<i>Campen</i>	15/08/1633	130	66 + 91
	25/01/1636		54 + 71
<i>Ter Veere (Veere)</i>	21/05/1633	90	30 + -
<i>La Canarie (Canari-Voghel)</i>	29/03/1633	15	18 + -
	07/10/1634	13	13 + -

Fonte: LAET, 1908-1909 (Retirado de SILVA JÚNIOR, 2019).

Mesmo que só haja apenas registro de quatro das 9 embarcações enviadas, a gravura de Isaak Commelyn, que retrata a invasão holandesa ao Rio Grande, confirma esse número. Na representação é possível observar a presença de três embarcações, aparentemente de maior calado, aguardando no mar adjacente ao estuário do rio; duas embarcações aparentemente menores, sendo que uma navega na calha do rio e a outra se prepara para a mesma faina; e outras seis embarcações já fundeadas, sendo 4 holandesas e as outras duas os galeões que foram capturados durante a invasão (Vide Figura 14).

Figura 14 – Iconografia holandesa Verovinge Van Rio Grande In Brazil Anno 1633, de autoria de Isaak Commelyn, representando a invasão a Capitania do Rio Grande.



Fonte: Medeiros Filho, 2010.

4.2 O armamento holandês

Era comum que as embarcações das Províncias Unidas navegassem armadas prontas para a batalha. O constante estado de guerra holandês contra a monarquia espanhola fez com que as suas embarcações navegassem em mar aberto artilhadas (SILVA JÚNIOR, 2019).

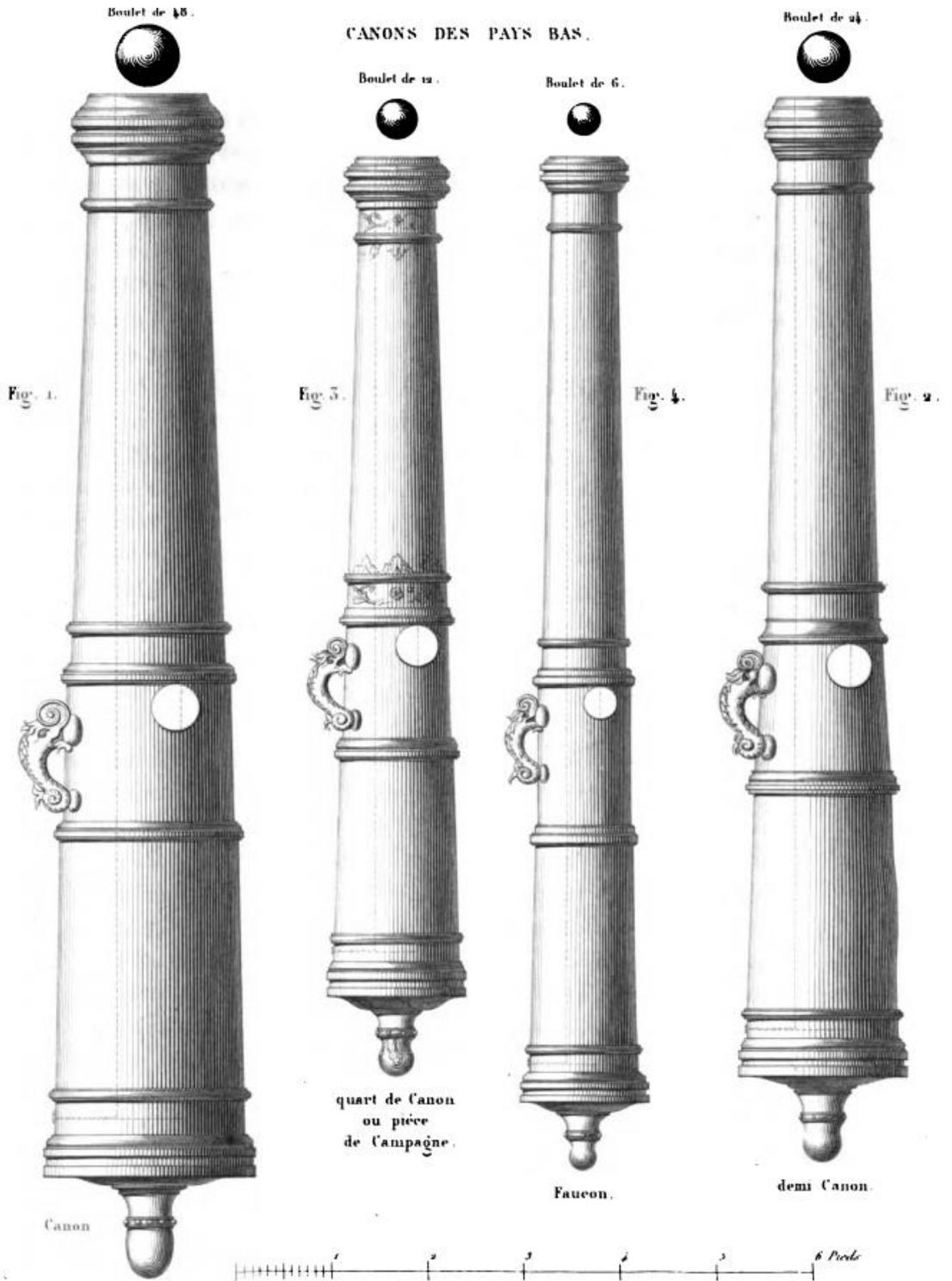
Esse constante estado de guerra fez com que a Holanda fosse o catalisador do desenvolvimento continental das bocas de fogo. As Províncias Unidas necessitavam de suprir a demanda de artilharia para, além do estado de beligerância entre Holanda e Espanha, a sua Marinha se voltava para a expansão além-mar. Neste contexto, as suas riquezas transformaram-se em uma demanda efetiva por armamentos (CIPOLLA, 1989).

Inicialmente, as Províncias Unidas importavam suas peças de artilharia diretamente da Inglaterra, que havia desenvolvido um modelo próprio de canhões de ferro fundido e supriam as necessidades dos Países Baixos. O grande problema ocorre quando a diminuição do fornecimento das bocas de fogo inglesas prejudica as demandas holandesas. A partir daí, a Holanda entra de vez na produção das bocas de fogo. Inicialmente essa produção teve como foco principal as peças em bronze. No entanto, mantiveram os esforços para desenvolver peças de ferro tal como os ingleses. No início do século XVII esse objetivo é alcançado quando, entre 1601 e 1619, patentes da construção à maneira inglesa são concedidas aos holandeses e se espalham por toda a Europa. Assim, a Holanda passa a produzir suas armas a partir de uma dupla base. Manteve-se a produção de armas de bronze sediada na Holanda onde, através de sua rede comercial, poderiam conseguir cobre da Suécia e do Japão, bem como estanho da Inglaterra e Alemanha. Junto a isso, organizaram a fundição de armas de ferro no exterior, onde o minério de ferro adequado e carvão estavam disponíveis. (CIPOLLA, 1989).

Dessa forma, a divisão de artilharia holandesa seguia uma classificação própria. Sua artilharia era reduzida a um pequeno número de modelos e, segundo Favé (1864), mais avançada do que a das outras potências. Suas peças de artilharia deixaram de ser classificadas pelo seu comprimento e passaram a ser divididas pelos seus calibres e classificadas em Canhões e Colubrinas. Não obstante, as bocas de fogo foram reduzidas a quatro modelos fabricados em bronze: *Canhão*, que atirava um projétil de 48 lb; o *Meio Canhão*, que atirava um de 24 lb; o *Quarto de Canhão* que atirava um de 12 lb; e o *Falcão*, que atirava um de 6 lb (FAVÉ, 1864)²⁹ (Vide Figura 15).

²⁹ “L'organisation de l'armée des provinces unies , qui avait été dirigée successivement par Maurice et par Henri - Frédéric de Nassau , était alors parvenue à un degré de perfection qui concourait , avec ses hauts faits , à répandre sa gloire dans toute l'Europe . Son artillerie , ramenée à un petit nombre de modèles , était beaucoup plus avancée que celle des autres puissances. Elle n'avait plus ses pièces d'artillerie classées , d'après leurs longueurs, en canons et coulevrines“ (FAVÉ, 1864. p. 314).

Figura 15 – Os quatro Calibres produzidos pela Holanda no início do século XVII. Da esquerda para direita: Canhão; Quarto de Canhão ou peça de Campanha; Falcão; Meio Canhão.



Fonte: FAVÉ, 1864.

Apesar das peças em bronze serem mais seguras e terem uma maior durabilidade, a sua produção ainda permanecia dispendiosa. Logo, o quantitativo das peças de ferro quase sempre superava as de bronze. Dentre as quatro embarcações levantadas que participaram da invasão da capitania, a maioria levava, até em viagens posteriores, um quantitativo maior de peças de ferro do que de bronze (Vide Quadro Informativo 02).

Quadro Informativo 2 – Artilharia presente nas embarcações que vieram ao Rio Grande por liga metálica.

Embarcação	Data de Expedição	Artilharia (Bronze + Ferro)
<i>Overysse</i>	04/01/1632	8 + 22
	05/11/1634	10 + 18
<i>Campen</i>	15/08/1633	8 + 20
	25/01/1636	10 + 14
<i>Ter Veere (Veere)</i>	21/05/1633	- + 12
<i>La Canarie (Canari-Voghel)</i>	29/03/1633	4+4
	07/10/1634	5+4

Fonte: LAET, 1908-1909 (Retirado de SILVA JÚNIOR, 2019).

Somado a isso, junto as peças produzidas pela Holanda, era comum em que houvesse reaproveitamento das bocas de fogo de outras nacionalidades. Isso ocorria quando havia captura de navios inimigos, como ocorreu na apreensão de dois galeões portugueses durante a conquista do Rio Grande.

5 A PESQUISA ARQUEOLÓGICA NO FORTE DO REIS MAGOS

5.1 Os manuais de artilharia e as bocas de fogo

No século XVII não havia uma padronização dos armamentos de fogo. Essa necessidade acaba por fazer com que surjam documentos que expõem essa padronização. Assim, cada país terá modelos de bocas de fogo próprias. Por mais que as nomenclaturas as vezes coincidissem, os calibres, medidos em libras, podiam variar. Dessa forma, muitos países tinham um sistema próprio de classificação, gerando uma grande variedade de dimensões e alcances (HOSKINS, 2003).

Com o propósito de tentar classificar a artilharia, utilizou-se como base a categorização exposta no documento “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo”, de 1616, presente no *Livro Primeiro do Governo Do Brasil*. Essa mesma classificação é proposta pelo engenheiro militar português Manuel Azevedo Fortes já no século XVIII, em sua obra, "O engenheiro Português: dividido em dous tratados"(1729). Essa classificação divide e agrupa a artilharia portuguesa em dois gêneros: o primeiro (das Colubrinas) é composto pelo *Dragão, Colubrina legitima, Meia Colubrina, Sacre, Falconete, Ribadequim, Esmeril, Mosquete de Posta e Arcabuz*; o segundo (dos Canhões), por sua vez, é composto pelo *Canhão "Doble", Canhão Comum, Meio Canhão, Terço de Canhão, Quarto de Canhão e Oitavo de Canhão* (Vide Anexo II).

Em se partindo das categorias de bocas de fogo apresentadas nos documentos acima, tem-se 14 categorias de classificação divididas em dois gêneros. O primeiro gênero, das colubrinas, e o segundo, dos canhões. Essas tipologias foram organizadas em uma tabela construída por Oliveira (2004), com os dados propostos por Azevedo Fortes e adaptada, nesta pesquisa, com os valores apresentados no documento do *Livro Primeiro do Governo do Brasil*. O cálculo do diâmetro do tubo alma das bocas de fogo, ou seja, o calibre, já foi convertido em centímetros por Oliveira (2004). As demais medidas (peso e distância) foram mantidas no sistema métrico original e serão explanadas mais à frente.

● PRIMEIRO GÊNERO - COLUBRINAS

Em linhas gerais, as Colubrinas eram bocas de fogo alongadas, com paredes mais finas, quando comparadas aos Canhões. O seu objetivo era atirar projéteis menores a uma distância maior. Por serem mais leves e possuírem projéteis menores, elas possuíam uma cadência de tiro maior e poderiam ser facilmente movidas e carregadas (HOSKINS, 2003). Assim, nesse primeiro gênero, trabalhar-se-á com as seguintes classificações: *Dragão ou Colubrina Dupla*, *Colubrina legitima*, *Meia Colubrina*, *Sacre ou 1/4 de Colubrina*, *Falconete ou 1/8 Colubrina*, *Ribadequim*, *Esmeril*, *Mosquete de Posta* e *Arcabuz*.

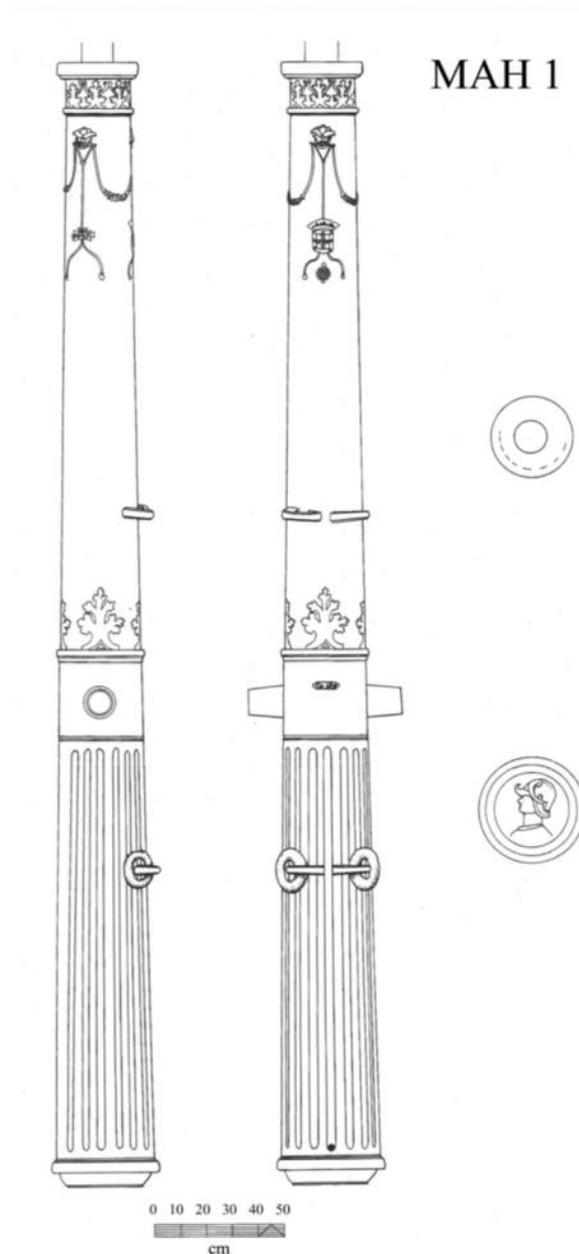
Colubrina Dupla

A *Colubrina Dupla* ou *Dragão*, possuía um comprimento de $26 \frac{2}{3}$ palmos e pesava $93 \frac{6}{8}$ quintais aproximadamente. Ela era capaz de atirar projéteis de ferro de 40 lb, desde que carregado com $\frac{3}{5}$ do peso do projétil em pólvora, já seu calibre era de 18,92 cm. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente: de 2705 braças e 4 palmos; 456 braças; e 227 braças e 03 palmos.

A Colubrina Legítima

A *Colubrina Legítima* possuía um comprimento de $26 \frac{2}{3}$ palmos e pesava $14 \frac{5}{8}$ quintais aproximadamente. Ela era capaz de atirar uma peça de ferro de 20 libras, desde que carregada com 12 libras de pólvora e seu calibre era de 14,66 centímetros. O alcance máximo, do nível do metal e da alma eram respectivamente de: 2380; $441 \frac{1}{4}$; e $220 \frac{1}{2}$ (Vide Figura 16).

Figura 16 – Esboço de Colubrina Legítima Portuguesa reforçada, presente no museu de Angra do Heroísmo, Ilha Terceira, Açores, Portugal.

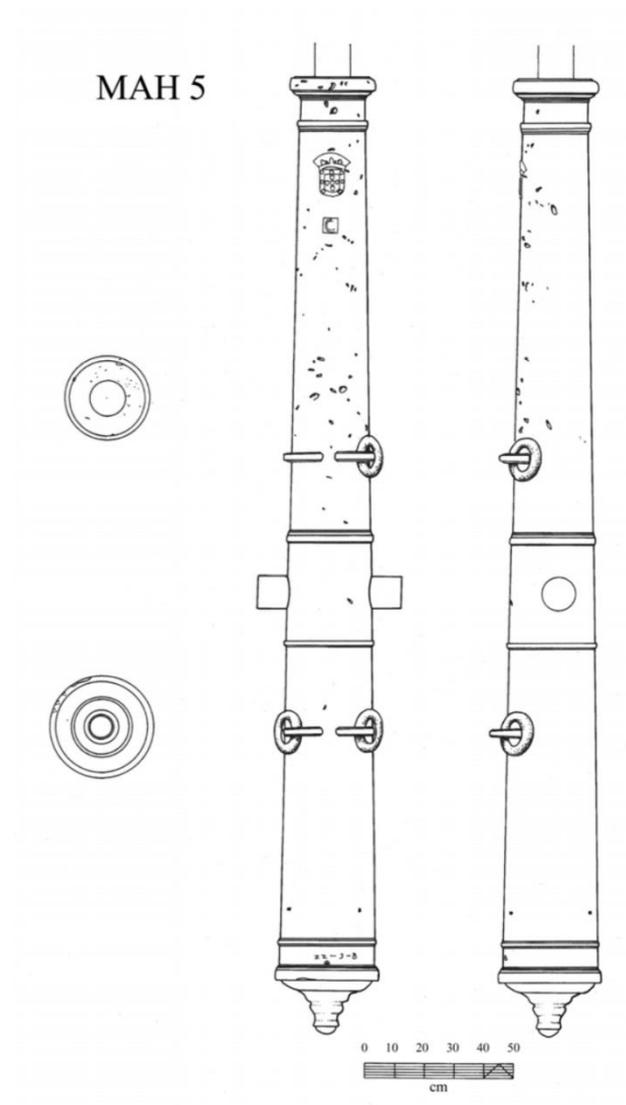


Fonte: HOSKINS,2003.

A Meia Colubrina

A Meia Colubrina, por sua vez, possuía um comprimento de $17 \frac{1}{3}$ palmos e pesava $32 \frac{1}{2}$ quintais aproximadamente. Ela era capaz de atirar uma peça de 10 libras, desde que carregada com 6 libras de pólvora e seu calibre podia variar entre 11,55 e 17,33 centímetros. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente de: 1719; 150; e 179 braças (Vide Figura 17).

Figura 17 – Esboço de Meia Colubrina Portuguesa Reforçada presente no museu de Angra do Heroísmo, Ilha Terceira, Açores, Portugal.

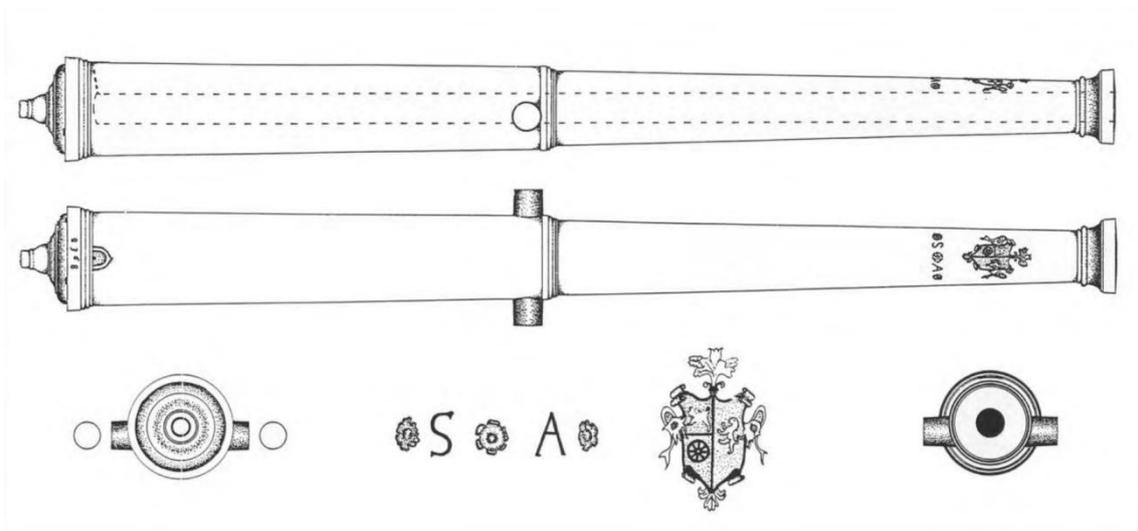


Fonte: HOSKINS, 2003.

Sacre ou 1/4 de Colubrina

O *Sacre* ou *Quarto de Colubrina* possuía um comprimento de 15 1/2 palmos e pesava 19 2/8 quintais aproximadamente. Ela era capaz de atirar uma peça de 5 libras, desde que carregada com o mesmo peso de pólvora e seu calibre era de 9,91 centímetros. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente de: 1392; 233 1/4; e 116 1/2 braças (Vide Figura 18).

Figura 18 – Esboço de um *Sacre* italiano de bronze de meados do século XVI.



Fonte: MEIDE, 2002.

Falconete ou 1/8 de Colubrina

O *Falconete* ou *Oitavo de Colubrina* possuía um comprimento de 11 palmos e pesava 19 quintais e 12lb aproximadamente. Ela era capaz de atirar uma peça de 2 1/2 libras, desde que carregada com a mesma quantidade pólvora e seu calibre era de 7,56 cm. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente de: 1106; 191 1/4; e 95 1/2 braças (Vide Figura 19).

Figura 19 – Falconete fabricado em 1589, exposto no Musée des Augustins na França.



Fonte: Mairie de Saint-Lys. – Disponível em: <https://saint-lys.fr/le-fauconneau/>

Ribadequim, Esmeril, Mosquete de Posta e Arcabuz

O *Ribadequim*, o *Esmeril*, o *Mosquete de Posta* e o *Arcabuz* são as menores peças de artilharia na classificação aqui proposta.

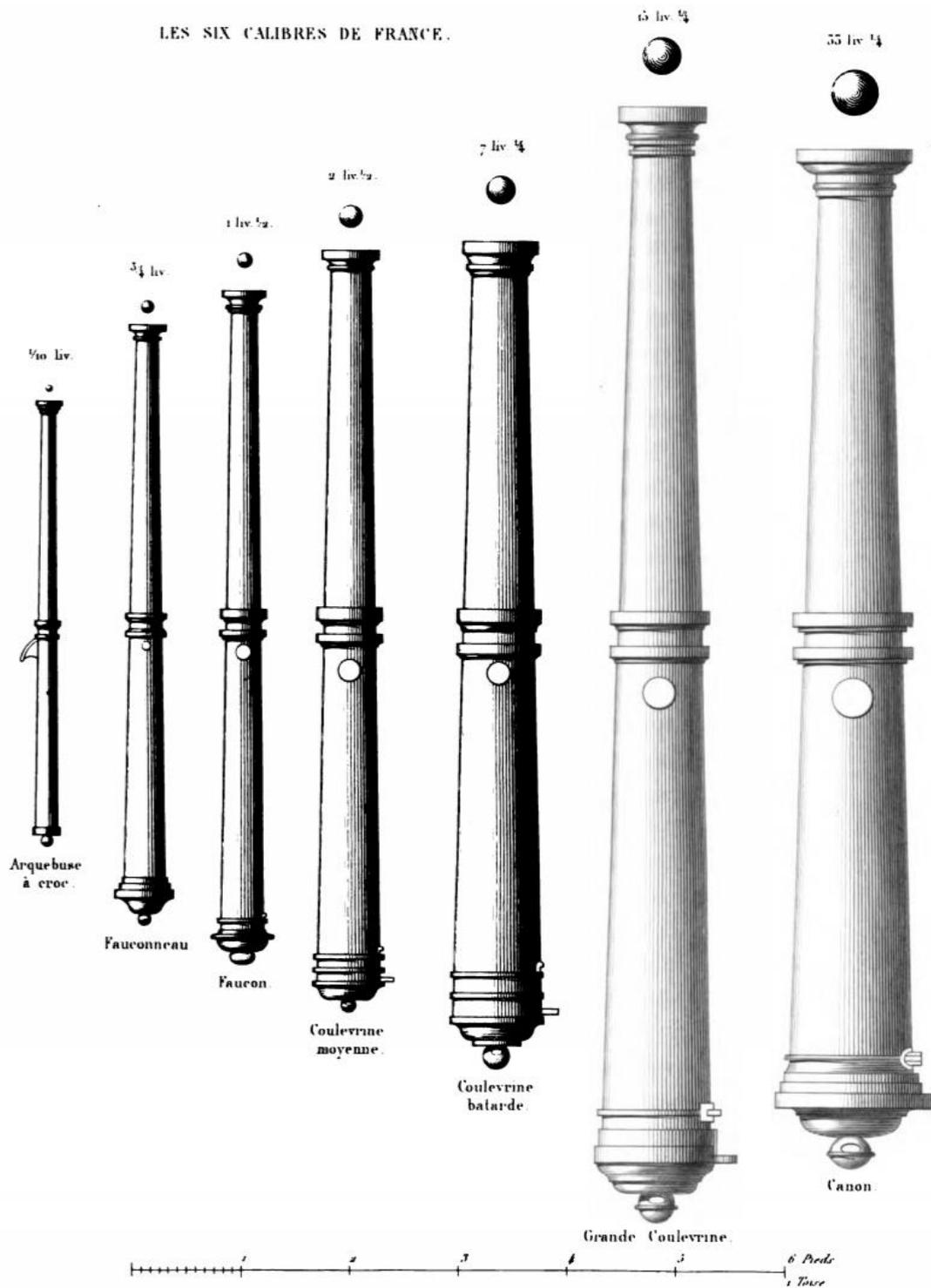
O *Ribadequim* possuía um comprimento de $10 \frac{2}{3}$ palmos e pesava $5 \frac{3}{4}$ quintais aproximadamente. Ele era capaz de atirar uma peça de 1 lb e 4 oz, desde que carregada com a mesma quantidade pólvora e seu calibre era de 6,51 cm. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente de: 818; 131; e $68 \frac{1}{2}$ braças.

O *Esmeril*, possuía um comprimento de 10 palmos e seu peso não foi obtido. Ele era capaz de atirar uma peça de 10 oz de ferro e 15 lb de chumbo, desde que carregada com o peso do projétil em pólvora e seu calibre era de 5,94 cm. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente de: 624; $116 \frac{1}{2}$; e $58 \frac{1}{2}$ braças.

O *Mosquete de Posta* possuía um comprimento de $7 \frac{2}{3}$ palmos e seu peso é $1 \frac{3}{4}$ quintais e 10 lb. Ele era capaz de atirar uma peça de 5 oz de ferro e $\frac{7}{5}$ de chumbo, desde que carregada com o peso do projétil em pólvora e seu calibre era de 4,43 cm. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente de: 480; $80 \frac{1}{2}$; e $40 \frac{1}{2}$ braças.

O *Arcabuz* possuía um comprimento de $4 \frac{2}{3}$ palmos e seu peso é de 81 lb. Ela era capaz de atirar uma peça de 1oz e 4dr de ferro, 1oz e 10dr de chumbo, desde que carregada com o peso do projétil em pólvora e seu calibre era de 2,56 cm. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente de: $281 \frac{1}{2}$; e 48, 24 braças (Vide Figura 20).

Figura 20 – Uma representação da artilharia francesa usada na primeira metade do século XVII. Apesar das medidas serem diferentes das bocas de fogo portuguesas, é possível ver, a nível comparativo, o tamanho de algumas peças de artilharia. Da esquerda para direita: *Arquebuse à croc*; Falconete; Falcão, Meia-Colubrina, Colubrina Bastarda, Grande Colubrina; Canhão.



Fonte: FAVÉ, 1864.

● SEGUNDO GÊNERO - CANHÕES

Canhão Doble

O *Canhão Doble*, *Quebranta Muros* ou *Despertador* possuía um comprimento de 18 $\frac{2}{3}$ palmos e pesava 100 $\frac{3}{8}$ quintais aproximadamente. Ela era capaz de atirar projéteis de ferro de 96 lb, desde que carregado com 40 lb de pólvora e seu calibre era de 24,15 cm. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente de: 2046; 400; e 200 braças.

Canhão Comum

O *Canhão Comum*, *Sissete*, *Bate Muro* ou *Canhão de Bataria* possuía um comprimento de 16 palmos e pesava 56 $\frac{1}{4}$ quintais aproximadamente. Ela era capaz de atirar projéteis de ferro de 40 lb, desde que carregado com 24 lb de pólvora e seu calibre era de 20,70 cm. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente de: 1989 $\frac{1}{4}$; 333 $\frac{1}{2}$; e 176 braças.

Meio Canhão

O *Meio Canhão* ou *Bercante* possuía um comprimento de 13 $\frac{1}{3}$ palmos, indo até 14 palmos e pesava 33 $\frac{1}{2}$ quintais aproximadamente. Ela era capaz de atirar projéteis de ferro de 24 lb, desde que carregado com 15 lb de pólvora e seu calibre era de 15,4 cm. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente de: 1690; 283; e 141 $\frac{1}{2}$ braças.

Terço de Canhão

O *Terço de Canhão* possuía um comprimento de 12 palmos e pesava 22 $\frac{5}{8}$ quintais aproximadamente. Ela era capaz de atirar projéteis de ferro de 15 lb, desde que carregado com 12 lb de pólvora e seu calibre era de 13,2 cm. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente de: 1616 $\frac{1}{2}$; 233 $\frac{1}{2}$; e 117 $\frac{1}{2}$ braças.

Quarto de Canhão

O *Quarto de Canhão Comum, Perseguidor* ou *Mojane* possuía um comprimento de 12 1/2 palmos e pesava 21 quintais e 12 lb aproximadamente. Ela era capaz de atirar projéteis de ferro de 12 lb, desde que carregado com 08 lb de pólvora e seu calibre 11 cm. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente de: 1493; 250; e 93 3/4 braças.

Oitavo de Canhão

O Oitavo de Canhão possuía um comprimento de 11 palmos e pesava 16 3/8 quintais aproximadamente. Ela era capaz de atirar projéteis de ferro de 06 lb, desde que carregado com mesma quantidade em pólvora e de 08 lb de chumbo, desde que carregado com 07 lb de pólvora. Seu calibre era de 8,96 cm. O alcance máximo do nível do metal e da alma eram respectivamente de: 1200; 213; e 106 braças.

Dessa maneira, sistematizou-se esses dados na tabela abaixo (Vide Quadro Informativo 03).

Quadro Informativo 3 – Tabela analítica dos tipos de artilharia do século XVII.

Tipo	Balas (Arrátéis, Onças e Dracmas)	Carga de Pólvora (Arrátéis e Onças)	Peso (Quintais e Arrátéis)	Calibre (cm)	Compriment o (Palmos)	Alcance (Braças)		
						Nível do Metal	Nível da Alma	Máximo
1º GÊNERO								
Colubrina Dupla	40	24	93 6/8	18,92	26 2/3	456	227	2705
Colubrina Legítima	20	12	14 5/8 e 8lb	14,66	21 1/3	441 1/4	220 1/2	2380
Meia Colubrina	10	6	32 1/2	11,55 ou 17,33	17 1/3	300	150	1791
Sacre	5	5	19 2/8	9,91	15,33	233 1/4	116 1/2	1392
Falconete	2 1/2	2 1/2	10q e 12lb	7,56	11	191 1/4	95 1/2	1106
Ribadequim	1ar 4oz	1ar 14oz	6 1/4	6,51	10 2/3	131	68	818
Esmeril	10oz	10oz	?	5,94	10	116 1/2	58 1/2	624
	15oz	15oz						
Mosquete de Posta	5oz	5oz	1 3/4 e 10lb	4,43	7 2/3	80 1/2	40 1/4	480
	7oz 1/5	7 1/5 oz						

Arcabuz	1oz e 4dr 1oz e 10dr	1oz e 4dr 1oz e 10dr	81 lb	2,56	4 2/3	48	24	281
2° GÊNERO								
Canhão "Doble"	90	40	100 3/4	24,15	18 2/3	400	200	2046 1/2
Canhão Comum	40	24	56 1/4	20,7	16	333	176 1/2	1989 1/4
Meio Canhão	24	15	33 1/2	15,4	13 1/3 até 14	283	141 1/2	1690
Terço de Canhão	15	12	22 5/8	13,2	12	233 1/2	117 1/2	1616 1/2
Quarto de Canhão	12	8	21q 12lb	11 e 12	12	250	93 3/4	1493
Oitavo de Canhão	6 (Ferro) 9 (Chumbo)	6 (ferro) 7(chumbo)	16 3/8	8,96	11	213	106	1200

Fonte: OLIVEIRA, 2004 (Adaptada).

5.2 Os projéteis

Durante o levantamento das peças oriundas da intervenção arqueológica de 2014, foram identificados 173 projéteis de ferro. Contudo, nem todos os projéteis foram passíveis de análise. Isso se deve à falta de conservação do material férreo. Desse total, puderam ser analisadas 34 peças. Todas elas foram medidas, pesadas e fotografadas individualmente, a fim de tentar aferir o calibre dos artefatos de artilharia presentes no Forte.

5.2.1 As medidas de peso e os parâmetros de análise

O sistema de medição utilizado naquela época era diferente. O aferimento das medidas de peso era feito por meio do sistema de peso *Avoirdupois*, criado na Inglaterra e adotado por Portugal durante o governo de D. Manuel I, em 1499. Contudo, essas medidas variaram temporal e espacialmente. O *Arrátel*, a libra portuguesa, por exemplo, sofreu variações acima do que foi definido durante a convenção Manuelina. Se durante a convenção ele equivalia a 0,4578 Kg, a partir do século XVIII ele se aproxima de 0,459 Kg. Por isso, hoje, o valor convencionalmente utilizado de 01 Arrátel é de 0,459 Kg (LOPES, 2018).

Como o autor anônimo do documento do Livro Primeiro do Governo do Brasil, assim como Azevedo Fortes, escrevem durante esse intervalo entre os séculos XVII e XVIII, os valores de peso estabelecidos nesta pesquisa e que terão como base a classificação adotada naquele século, como descreve o Quadro Informativo 04 abaixo:

Quadro Informativo 4 – Sistema de pesos adotado por D. Manuel I, bem como dos séculos XVIII e XIX com equivalência em quilos.

	Designação	Equivalência (kg) D. Manuel I	Equivalência (kg) Sécs. XVIII–XIX
320	Carga	146,50	146,88
128	Quintal	58,600	58,752
32	Arroba	14,650	14,688
1	Arrátel	0,4578	0,4590
1/ 2	Marco	0,22890	0,22950
1/16	Onça	0,02861	0,02869
1/128	Oitava ou Cruzado	0,003577	0,003559

Fonte: LOPES, 2018.

Devido ao avançado estágio de corrosão, alguns projéteis não puderam ser analisados a partir do peso. Por esta razão, o aferimento do diâmetro serviu como dado auxiliar de aproximação do calibre real da artilharia correspondente. Assim, as peças menores, nas quais não foi identificado um desgaste excessivo, puderam ser classificadas. Em algumas situações, não foi possível aferir a artilharia correspondente a cada projétil. Isso ocorre nos casos em que:

1. A peça sofreu um processo de perda da camada externa e não há a massa perdida dentro do saco de acondicionamento (Vide Figura 21).
2. A peça apresenta excesso de ferrugem e/ou superfície irregular, prejudicando o aferimento do diâmetro e peso (Vide Figura 22).
3. A peça tem integridade igual ou menor a 40% (Vide Figura 23).

Figura 21 – Peça em processo de perda de camadas.



Nº de Registro: 7327.3

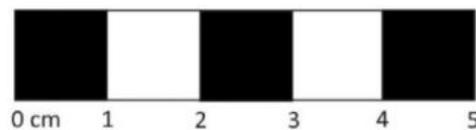


Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Figura 22 – Peça em processo de perda de camadas.



Nº de Registro: 7260

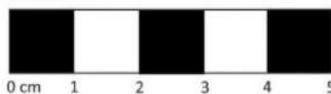


Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Figura 23 – Projétil de ferro partido.



Nº de Registro: 7264-328



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Somado a isso, houve casos em que a pesagem das peças não correspondia diretamente com a classificação aqui adotada. Essa não correspondência foi uma variável considerada no momento da análise. Tal incompatibilidade pode ter ocorrido devido a três questões: a primeira devido ao estado de conservação das peças, já que as suas dimensões podem ter sido alteradas por ganho³⁰ ou perda de massa; a segunda, devido a questões temporais, já que nem todos os projéteis resgatados são do mesmo período. Como os achados podem variar desde o século XV até o início do século XX, quando as peças de alma raiada podem ter chegado ao Forte³¹, é

³⁰ “Os artefatos em ferro, qualquer que seja o tipo de processo corrosivo, tendem ao aumento das dimensões e à deformação de sua estrutura física e metalográfica, podendo o tamanho original aumentar volumetricamente de três a quatro vezes (FERNANDEZ IBAÑEZ, 2003). Assim, são diversos os fatores que, sozinhos ou combinados, originam as reações de corrosão nos materiais em ferro. As causas da degradação envolvem questões relativas à composição do material, à influência do ambiente e das condições de resgate e acondicionamento (ALONSO GARCÍA, 1995). A composição química, estrutura e microestrutura do ferro variam de acordo com o local de extração do mineral, com o processo de depuração, com a técnica de manufatura e, inclusive, com a forma da superfície e do acabamento da peça” (VASCONCELOS, 2014, p. 57-58).

³¹ “O sistema de raiamento de Sir Joseph Whitworth foi introduzido na Inglaterra a partir de 1859, sendo que o Brasil, um dos poucos países do mundo a comprá-lo em quantidade, o fez a partir de 1863, em função da questão Christie. Neste momento chegou a decisão de se rearmar os fortes do país, desmobilizados após 1831, mas o outro

normal que a classificação aqui adotada não corresponda a todos os projéteis analisados. Por fim, a terceira e última, por questões de origem, já que os projéteis podem pertencer a bocas de fogo de outras nacionalidades que usavam um sistema de classificação diferente.

Assim, as peças pertencentes ao primeiro grupo foram indicadas como “Sem leitura” na planilha de análise. As peças pertencentes ao segundo e terceiro grupo, por sua vez, foram indicadas como “Outra Classificação”.

5.2.2 Classificação dos projéteis

Dentre as 15 (quinze) peças de artilharia descritas na classificação acima, 9 (nove) foram as que apresentaram projéteis.

fornecedor mundial de artilharia (William Armstrong) tinha obrigações contratuais com o governo inglês que impedia de vender armas caso o governo britânico assim optasse. Como esta opção foi apresentada pelo governo foi necessária a busca de outros fornecedores por parte do Brasil, se voltando para o sistema Whitworth” (CASTRO, 2010. p. 05).

● **Meia Colubrina**

Dentre os projeteis levantados, foram identificados apenas dois que são referentes a categoria das *Meias Colubrinas*. Ambos os projéteis, até o momento, possuem um bom estado de conservação, não apresentam fragmentos nem perda de massa (Vide Quadro Informativo 05). O que marca esse grupo é sua composição. Ele é composto por um projétil sólido (número de tombo 7317) e uma granada (número de tombo 7317-1138), que consistia em um projétil oco, que deveria ser completado com pólvora e explodir assim que em contato com o alvo (Vide Figura 24).

Quadro Informativo 5 – Projéteis de Meia Colubrina analisados.

Nº de tombo	Peso(g)	Diâmetro (cm)	Descrição	Peso (Lb./ Arráteis)	Tipo de Artilharia
7317-1138	4870	10,7	Granada	10,61	Meia Colubrina
7317	4563	10,2	Peça íntegra	9,94	Meia Colubrina

Fonte: Autor, 2021.

Figura 24 – Granada de ferro de Meia Colubrina retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014.



Nº de Registro: 7317-1138



Fonte: Acervo pessoal do autor.

- *Sacre*

Dentre os projéteis analisados, foram encontrados 3 (três) peças que correspondem ao *Sacre* (Vide Figura 25). Dos três projéteis apresentados, dois estão em boas condições de conservação (AF-0001 e AF-0002), apesar de alguns pontos de ferrugem. Vale salientar, no entanto, que essas duas peças foram “Achados Fortuitos”, encontrados em 2019, (AF-0001) e 2020 (AF-0002), portanto após a intervenção arqueológica de 2014. O outro projétil (7116) encontra-se em condições ruins, por estar se fragmentando, devido ao mau acondicionamento, tendo se desprendido do seu corpo, o equivalente a 148g (Vide Quadro Informativo 06).

Quadro Informativo 6 – Projéteis de *Sacre* analisados.

N° de tomo	Peso (g)	Diâmetro (cm)	Estado de conservação	Peso (Lb./ Arráteis)	Tipo de Artilharia	Fragmentos (g)
AF-0001	2.390	8,7	Bom	5,2	Sacre	-
AF-0002	2439	9	Bom	5,31	Sacre	-
7116	2070	8,2	Ruim	4,83	Sacre	148

Fonte: Autor, 2021.

Figura 25 – Projétil de Sacre retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014. –



Nº de Registro: AF-0001



Fonte: Acervo pessoal do autor.

- **Ribadequim**

Das peças analisadas foi encontrado apenas 01 que corresponde ao Ribadequim. A peça, nº de registro 7116, consiste em um projétil de ferro maciço, sem fragmentos, que mede 5,4 cm de diâmetro e pesa 471 g (Vide Quadro Informativo 07). Sua superfície é regular e apresenta um bom estado de conservação (Vide Figura 26).

Quadro Informativo 7 – Projétil de Ribadequim analisado.

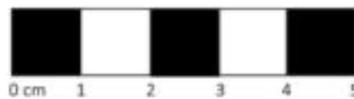
Nº de tombo	Peso (g)	Diâmetro (cm)	Estado de conservação	Peso (Lb./ Arráteis)	Tipo de Artilharia
7116	471	5,4	Bom	1,02	Ribadequim

Fonte: Autor, 2021.

Figura 26 – Projétil de Ribadequim retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014.



Nº de Registro: 7116



Fonte: Acervo pessoal do autor.

- **Esmeril**

Dentro do acervo, foram analisados 14 (quatorze) peças correspondentes ao Esmeril (Vide Figura 27). É a classificação que apresentou mais exemplares. Dentre elas, sete apresentaram um bom estado de conservação e sem fragmentos (7143-1139, 7323.2, 7323.3, 7126.1, 7094.1, 7263.1). Contudo, apesar das peças 7323.2, 7323.3 apresentarem fragmentos no conjunto ao qual pertencem, elas não apresentam traços de fragmentação.

Oito peças apresentam condições regulares de conservação (7115.2, 7115.3, 7171.1, 7094.2, 7096.1, 7317.1 7096.1.2, 7115.1) apresentando rachaduras e/ou superfície irregular e/ou patologia férrea. Três das peças (7115.2, 7115.3, 7096.1) apresentam fragmentos no agrupamento a que pertencem, no entanto, apesar de apresentarem desgaste, esse valor total não corresponde somente a essas duas peças, mas ao conjunto (Vide Quadro Informativo 08).

Quadro Informativo 8 – Projéteis de Esmeril analisados.

N° de tombo	Peso (g)	Diâmetro (cm)	Estado de conservação	Peso (oz/ Onças)	Tipo de Artilharia	Fragmentos do saco (g)
7143-1139	379	5,1	Bom	13,24	Esmeril	
7115.2	300	5,0	Regular	10,48	Esmeril	373
7115.3	295	5,1	Regular	10,31	Esmeril	
7323.2	363	5,5	Bom	12,68	Esmeril	262
7323.3	272	4,4	Bom	09,50	Esmeril	
7126.1	401	5,3	Bom	14,01	Esmeril	
7171.1	408	5,9	Regular	14,26	Esmeril	
7094.1	422	5,3	Bom	14,75	Esmeril	
7094.2	426	6,1	Regular	14,88	Esmeril	
7263.1	337	5,1	Bom	11,77	Esmeril	
7096.1	336	4,7	Regular	11,74	Esmeril	
7317.1	316	5,0	Regular	11,04	Esmeril	
7096.1.2	338	4,7	Regular	11,81	Esmeril	
7115.1	416	5,3	Regular	14,54	Esmeril	

Fonte: Autor, 2021.

Figura 27 – Projétil de Sacre retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014. –



Nº de Registro: 7126



Fonte: Acervo pessoal do autor.

- *Mosquete de Posta*

Dentre os projéteis analisados, foram encontrados 7 (sete) referentes ao Mosquete de Posta (Vide Figura 28). Após o *Esmeril*, ela é a segunda categoria que mais apresentou quantitativo de peças. Dentre elas, apenas duas apresentam um bom estado de conservação (7041-1144 e 7109.1). Apresentam 06 peças em estado regular de conservação (7323.5, 7076.1, 7125.1, 7096.2, 7312.1, 7096.2.2), sendo que um deles (7323.5) apresenta fragmentos no conjunto ao qual pertence, sendo estes referentes ao conjunto de peças e não a este projétil específico. Por fim, apenas um projétil apresenta uma condição de conservação ruim (7061), por apresentar rachaduras e patologias férreas na superfície (Vide Quadro Informativo 09).

Quadro Informativo 9 – Projéteis de Mosquete de Posta analisados.

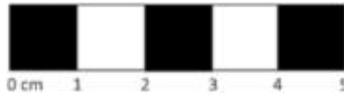
N° de tombo	Peso(g)	Diâmetro (cm)	Estado de conservação	Peso (oz/ Onças)	Tipo de Artilharia	Fragmentos do saco
7041-1144	121	3,6	Bom	4,22	Mosquete de Posta	-
7323.5	222	4,2	Regular	7,75	Mosquete de Posta	262
7109.1	222	4,4	Bom	7,75	Mosquete de Posta	-
7076.1	212	4,9	Regular	7,40	Mosquete de Posta	-
7125.1	211	4,1	Regular	7,37	Mosquete de Posta	-
7096.2	219	4,2	Regular	7,65	Mosquete de Posta	-
7312.1	152	3,8	Regular	5,31	Mosquete de Posta	-
7096.2.2	223	4,2	Regular	7,79	Mosquete de Posta	-
7061	202	4,3	Ruim	7,06	Mosquete de Posta	-

Fonte: Autor, 2021

Figura 28 – Projétil de Mosquete de Posta retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014.



Nº de Registro: 7109.1



Fonte: Autor, 2021

- *Arcabuz*

Dentre os projéteis analisados, foram encontrados 5 (cinco) referentes a classificação de *Arcabuz* (Vide Figura 29). Dentre esses, nenhum em uma boa condição de conservação. Três projéteis apresentam uma condição *Regular* de conservação, em que apresentam patologia férrea ou rachaduras ou em processo de descamação. Por fim, dois projéteis tem um estado de conservação *Ruim* (7317.8 e 7115.2), por estarem em processo de descamação e apresentarem rachaduras (Vide Quadro Informativo 10).

Quadro Informativo 10 – Projéteis de Arcabuz analisados.

Nº de tombo	Peso(g)	Diâmetro (cm)	Estado de conservação	Peso (oz/ Onças)	Tipo de Artilharia
7109.9	50	2,8	Regular	1,74	Arcabuz
7317.8	38	2,6	Ruim	1,32	Arcabuz
7096.4.2	46	3,1	Regular	1,60	Arcabuz
7180.2	39	2,9	Regular	1,36	Arcabuz
7115.2	40	2,8	Ruim	1,39	Arcabuz

Fonte: Autor, 2021.

Figura 29 – Projétil de Arcabuz retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014. –



Fonte: Acervo pessoal do autor.

- *Quarto de Canhão*

Dentre os projéteis analisados, foi encontrado apenas 01 (uma) peça referente ao Quarto de Canhão (Vide Figura 30). Esse projétil, de N° de Registro de 7236, consiste em uma peça de ferro maciço, sem fragmentos, que mede 11,5 cm de diâmetro e pesa 5,312 Kg, o que equivale a um peso de 11,575 lb. Sua superfície é levemente irregular e apresenta um bom estado de conservação (Vide Quadro Informativo 11).

Quadro Informativo 11 – Projétil de Quarto de Canhão analisado.

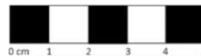
N° de tomo	Peso(g)	Diâmetro (cm)	Estado de conservação	Peso (lb./ Arráteis)	Tipo de Artilharia
7236	5312	11,5	Bom	11,57	Quarto de Canhão

Fonte: Autor, 2021

Figura 30 – Projétil de Quarto de Canhão retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014.



N° de Registro: 7236



Fonte: Acervo pessoal do autor.

- *Oitavo de canhão*

Dentre os projéteis analisados, foi encontrado apenas uma peça referente ao Oitavo de Canhão (Vide Figura 31). O projétil, nº de Registo de 7123, é de ferro maciço, sem fragmentos, mede 9,9 cm de diâmetro e pesa 2,758 Kg, o que equivale a um peso de 6,008 lb. Sua superfície é levemente regular e apresenta um bom estado de conservação (Vide Quadro Informativo 12).

Quadro Informativo 12 – Projétil de Oitavo de Canhão analisado.

Nº de tomo	Peso(g)	Diâmetro (cm)	Estado de conservação	Peso (lb./ Arráteis)	Tipo de Artilharia
7123	2758	9,9	Bom	6	Quarto de Canhão

Fonte: Autor, 2021.

Figura 31 – Projétil de Oitavo de Canhão retirado da escavação do Forte dos Reis Magos em 2014.



Nº de Registro: 7123



Fonte: Autor, 2021.

Dessa maneira, foram então 34 peças passíveis de análise pela classificação aqui proposta: 02 Peças de *Meia Colubrina*, 03 peças de *Sacre*, 01 peça de *Ribadequim*, 14 peças de *Esmeril*, 9 peças de *Mosquete de Posta*, 5 peças de *Arcabuz*, 1 peça de *Quarto de Canhão*, 1

peça de *Oitavo de Canhão*. Junto a isso, foram registradas mais 98 peças que, devido ao desgaste, não foi possível identificar a categoria; e 43 peças que não encaixam na classificação aqui utilizada, podendo corresponder a projetis provenientes de outros países ou de um recorte temporal diferente.

5.3 Arquitetura

A arquitetura do Forte dos Reis Magos apresenta algumas singularidades quando comparadas com outras fortificações iniciadas naquele período. Dentre as fortificações que tiveram sua construção iniciada ainda no século XVI no Brasil, ela é a única em que se pode afirmar que seguiu o traçado italiano (CASTRO, 2013).

Inicialmente, em se partindo do traçado, o Forte segue a linha de tenalhas rasas. Isso significa dizer que, o seu delineado lateral é formado por dois muros que avançam para dentro da fortificação, formando um ângulo maior que 180° (reentrante) na parte interna (CASTRO, 2013). As áreas que seguem esse traçado são, portanto, por não existir baluartes, possuidoras de um *flanqueamento* quase nulo. As cortinas Leste e Oeste apresentam quatro e sete *Canhoneiras* respectivamente.

A segunda característica que marca o Forte é a presença de dois *meio baluartes* na face Sul. A presença desses elementos torna a fortificação única, já que das outras obras desse período³², essa é a única que apresenta esse elemento. A estrutura de um *Baluarde* é marcada pela presença de duas faces que se projetam para fora da fortificação. No caso dos meio baluartes, essa estrutura, como o nome já diz, só é feita pela metade, sendo a outra parte integrada ao corpo da muralha. No Forte, esse elemento ainda é acompanhado por um segundo, o *Orelhão*. Ele consiste em uma extensão da *Face* do *Baluarde* e, conseqüentemente, na diminuição do flanco. Apesar de terem caído em desuso no século XVII, foram muito usados no XVI. Sua função consistia em uma proteção física dos flancos, que eram responsáveis pela defesa do(s) baluarde(s) subjacentes (VALADARES, 2019). No caso do Forte dos Reis Magos, essa estrutura aponta para terra firme e comporta seis *Canhoneiras*.

Por fim, a presença da *Flecha* na face Norte da fortificação é também uma marca daquele prédio. A *Flecha*, chamada de *Redente* quando em maior proporção, consiste em na

³² É o caso do Forte de Santo Antônio da Barra e Forte de Mont Serrate, ambos em Salvador-BA.

junção de duas faces projetadas para fora da *Muralha*. No caso do Forte dos Reis Magos, essa estrutura projeta um ângulo reentrante para fora da estrutura. Essa face Norte é a que comportaria o maior quantitativo de Bocas de Fogo, possuindo 10 *Canhoneiras*. No entanto, devido a angulações proporcionados pela *Flecha*, a distribuição das *Canhoneiras* não é uniforme, impedindo que haja uma concentração das Bocas de Fogo para o Potengi (CASTRO, 2013).

Assim o uso do traçado e dos elementos supracitados fazem com que o Forte possua 27 *Canhoneiras*³³, sendo distribuídas da seguinte forma (Vide Figura 32):

- 10 *Canhoneiras* na face Norte (01,02,03,04,05,06,07,08,09,10)
- 04 *Canhoneiras* na face Leste (11,12,13,14)
- 06 *Canhoneiras* na face Sul (15,16,17,18,19,20)
- 07 *Canhoneiras* na face Oeste (21,22,23,24,25,26,27)

³³ Apesar de atualmente do Forte apresentar 27 *Canhoneiras*, duas plantas baixas desenvolvidas no século XIX, uma do Engenheiro Guilherme Dodt, de setembro de 1866, e uma levantada pelo Coronel José Joaquim de Carvalho, de 1873 (ANEXO III – Vide Figuras 54 e 55). Apesar de ela apresentarem uma distribuição diferente das *Canhoneiras*, ambas apresentam um número de 26 na sua representação, uma menos do que há atualmente no Forte.

Figura 32 – Enumeração das Canhoneiras do Forte dos Reis Magos



Fonte: Google Earth, 2021 (Editada)

A escolha desse traçado faz com que o caminho de rondas acompanhe o desenho externo das muralhas, no entanto a praça d'armas interna tem a forma de um trapézio. Esse formato faz com que, em vários pontos, não haja espaço para a instalação da artilharia e, mesmo onde havia espaço com essa finalidade, o seu funcionamento seria limitado pela largura limitada do caminho de rondas. Essa limitação fazia com que, nas áreas dos ângulos mais salientes, fosse impossível operar os canhões de ambos os lados do ângulo ao mesmo tempo (CASTRO, 2013).

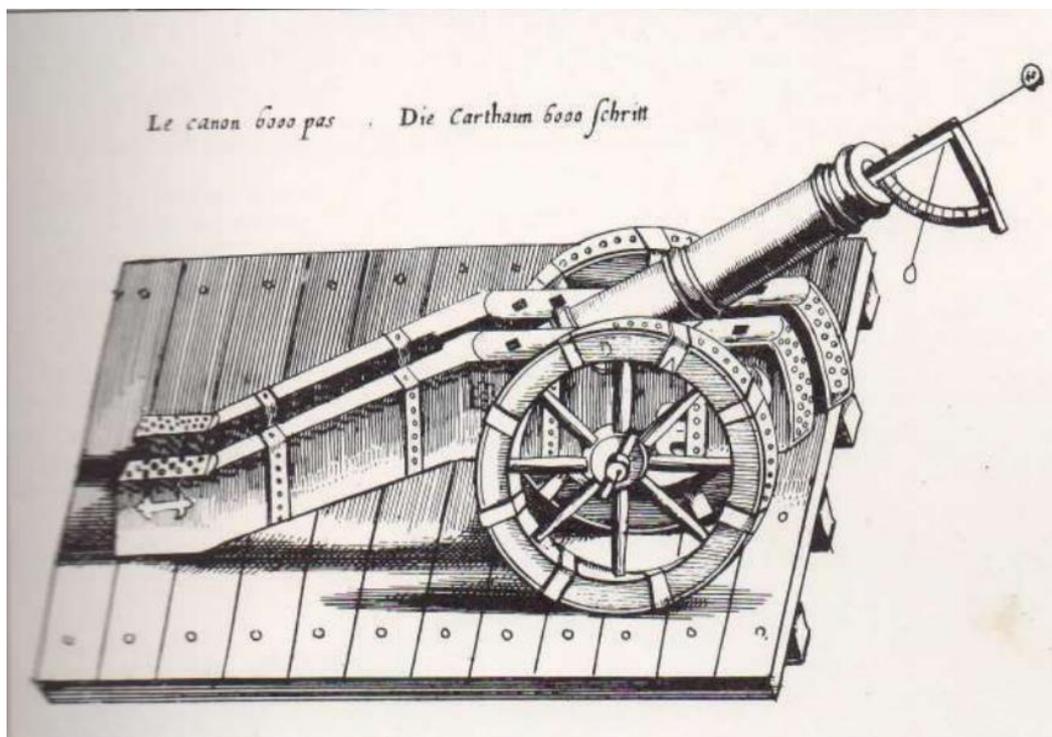
5.4 O raio de alcance dos diversos calibres

Cada tipo de artilharia era empregado para um fim específico. Uma das características que definia o uso de cada uma delas era o alcance no qual cada uma dessas bocas de fogo poderia chegar.

Apesar dos *Livro Primeiro do Brasil e o Engenheiro portuguez: dividido em dous tratados* trazerem os dados sobre alcance, tais dados não são exatamente precisos. O Brigadeiro Alpoim, um engenheiro militar que veio ao Brasil a serviço da Coroa Portuguesa, escreve em seu manual de treinamento *Exame de Artilheiros* que, para aprender sobre o alcance da artilharia, os artilheiros deveriam perguntar aos membros mais experientes. Isso ocorria em decorrência dos meios de registro de alcance das peças. Durante esse período, o principal fator levado em consideração para medição do alcance era a elevação das bocas de fogo. Esse sistema de aferimento fazia com que a mesma peça obtivesse valores diferentes quando testado em diferentes condições, já que os especialistas em artilharia não levavam em consideração a resistência do ar.

Como os alcances das artilharias variavam bastante, os valores estabelecidos acima, assim como coloca Azevedo Fortes (1729), tinham como intuito serem uma média dos valores registrados. Dessa maneira, como cada elevação proporcionava um alcance diferente, cada peça de artilharia deveria ser posta em diferentes posições (Vide Figura 33) e, em cada uma dessas, dado um tiro a fim de registrar o alcance proporcionado pelo ângulo de tiro (HOGG, 1974).

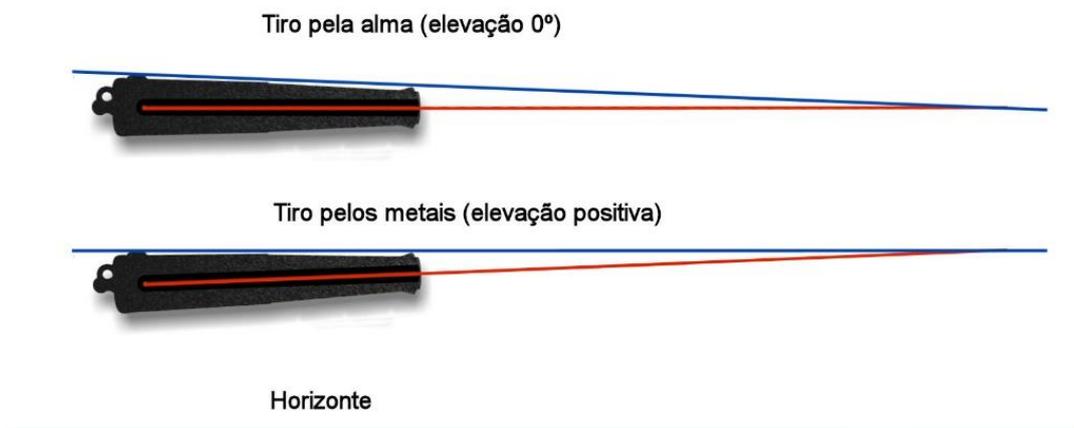
Figura 33 – Desenho do século XVII mostrando o uso do quadrante em uma peça de artilharia.



Fonte: HOGG, 1974.

Neste contexto, Fortes (1729) define cinco tipos de pontaria de uma peça de artilharia. O primeiro chamado de *Ponto de Nivel*, no qual o tiro é dado pelo *Raso da Alma*. Isso significa realizar o tiro com o *Nível da Alma* alinhado com o horizonte. O segundo modo, chamado de *Ponto em Branco*, é o tiro efetuado pelo *Raso dos Metais*. Esse modo consiste em erguer a peça de maneira que a angulação resultante corrija o desvio causado pelo formato da artilharia (Vide Figura 34). O terceiro modo é o tiro dado entre o *Raso dos Metais* e o *Raso da Alma*, já que este espaço permite uma variação do posicionamento. Assim os tiros que passam por essa área são chamados de *Tiros Dentro das Pontarias* ou *Tiros dentro do Ponto em Branco*. O quarto modo, consiste em atirar acima do ponto em branco. Esses tiros vão desde o *Raso dos Metais*, até a elevação de 45° . Por fim, o quinto e último modo é o tiro *Debaixo da Pontaria* ou *Tiros Oblíquos*, que consiste nos tiros dados abaixo do *Raso da Alma*.

Figura 34 – Representação do tiro pelo Raso da Alma e pelo Raso dos Metais. –



Fonte: Acervo pessoal de Adler Homero Fonseca de Castro.

Apesar da existência dos cinco modos descritos por Fortes (1729), os valores de referência dos alcances foram registrados em três modos: no nível do metal, da alma e o máximo. Apesar de terem sido registrados esses três níveis, apenas os primeiros chegam próximos da realidade, sendo a primeira a posição mais usada, já que ela corrigia o desvio da artilharia. Os valores discrepantes, em relação aos dois anteriores, registrados do alcance máximo, se deve ao fato de o alcance máximo ser considerado um valor de referência para o uso das Bocas de Fogo

em uma a elevação de 45°, o que na prática não acontecia, já que as peças não poderiam ser usadas nessa elevação (CASTRO, 2017). Assim, os valores obtidos a partir dos tiros feitos ao Nível do Metal são os que chegam mais próximos de um real uso em combate. Esses valores, por sua vez, poderiam ser ampliados a partir do tiro de ricochete.

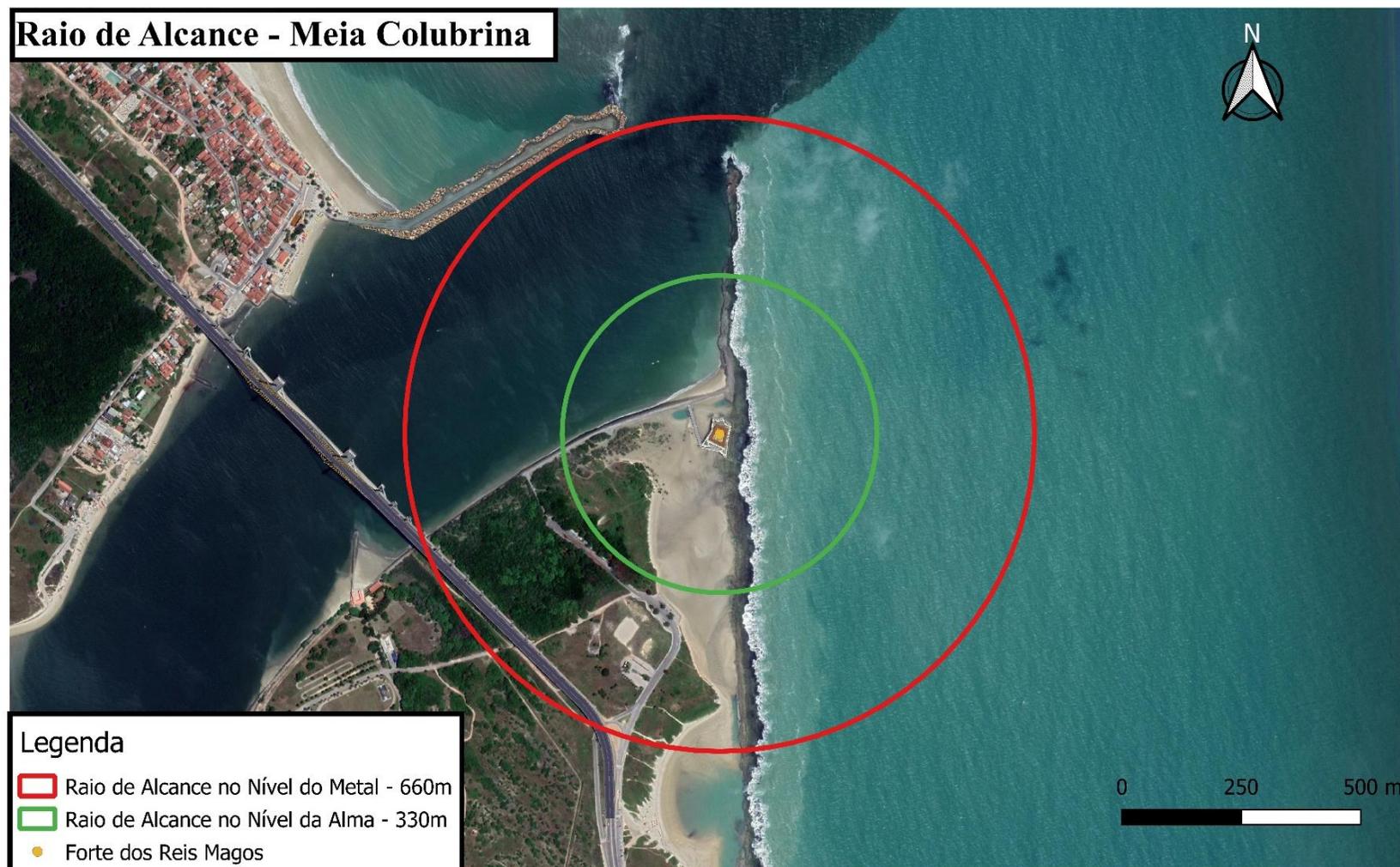
Em se partindo disso registrou-se, imagetivamente, a partir de Imagens de Satélite devidamente georreferenciadas através de *software* livre de Sistema de Informações Geográficas (SIG), o raio de alcance das peças de artilharia encontradas no Forte (Vide Quadro Informativo 13). Tomou-se como ponto de partida para o registro o topo da casa de pólvora, o ponto mais ao centro da Fortificação. Assim é visível, mesmo que de maneira aproximada, a área de atuação de cada uma das Bocas de Fogo registradas (Figuras 35 a 42).

Quadro Informativo 13 – Alcance, em metros, no Nível da Alma e no Nível do Metal por cada tipo de artilharia.

Tipo de Artilharia	Alcance do Nível dos Metais (m)	Alcance no Nível da Alma (m)
1° GÊNERO		
Meia Colubrina	660	330
Sacre	513,15	256,3
Ribadequim	288,2	149,6
Esmeril	256,3	128,7
Mosquete de Posta	176	88,5
Arcabuz	105,6	52,8
2° GÊNERO		
Quarto de Canhão	550	206,25
Oitavo de Canhão	468,6	233,2

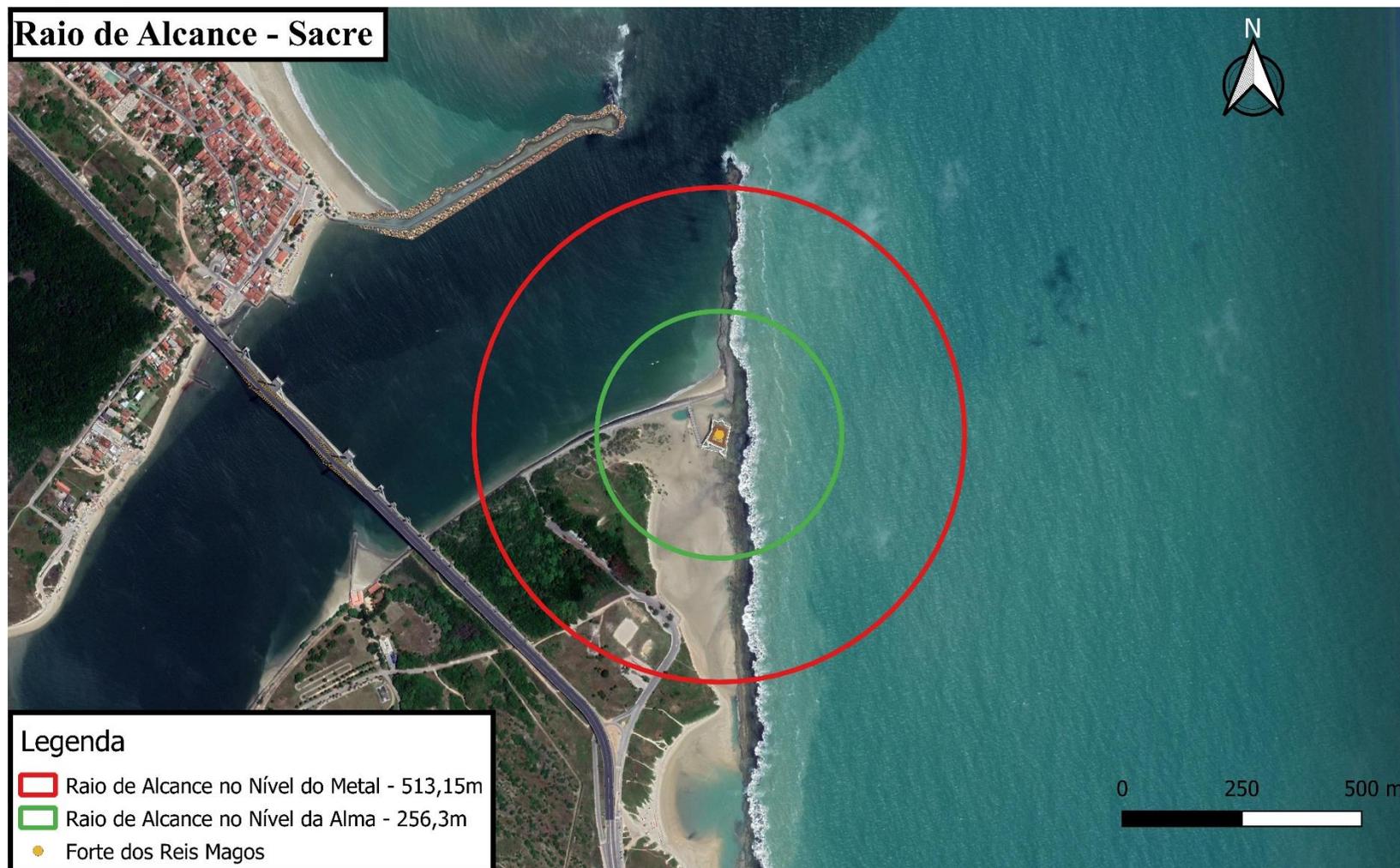
Fonte: Autor, 2021

Figura 35 – Raio de alcance da Meia Colubrina na Barra do Rio Potengi.



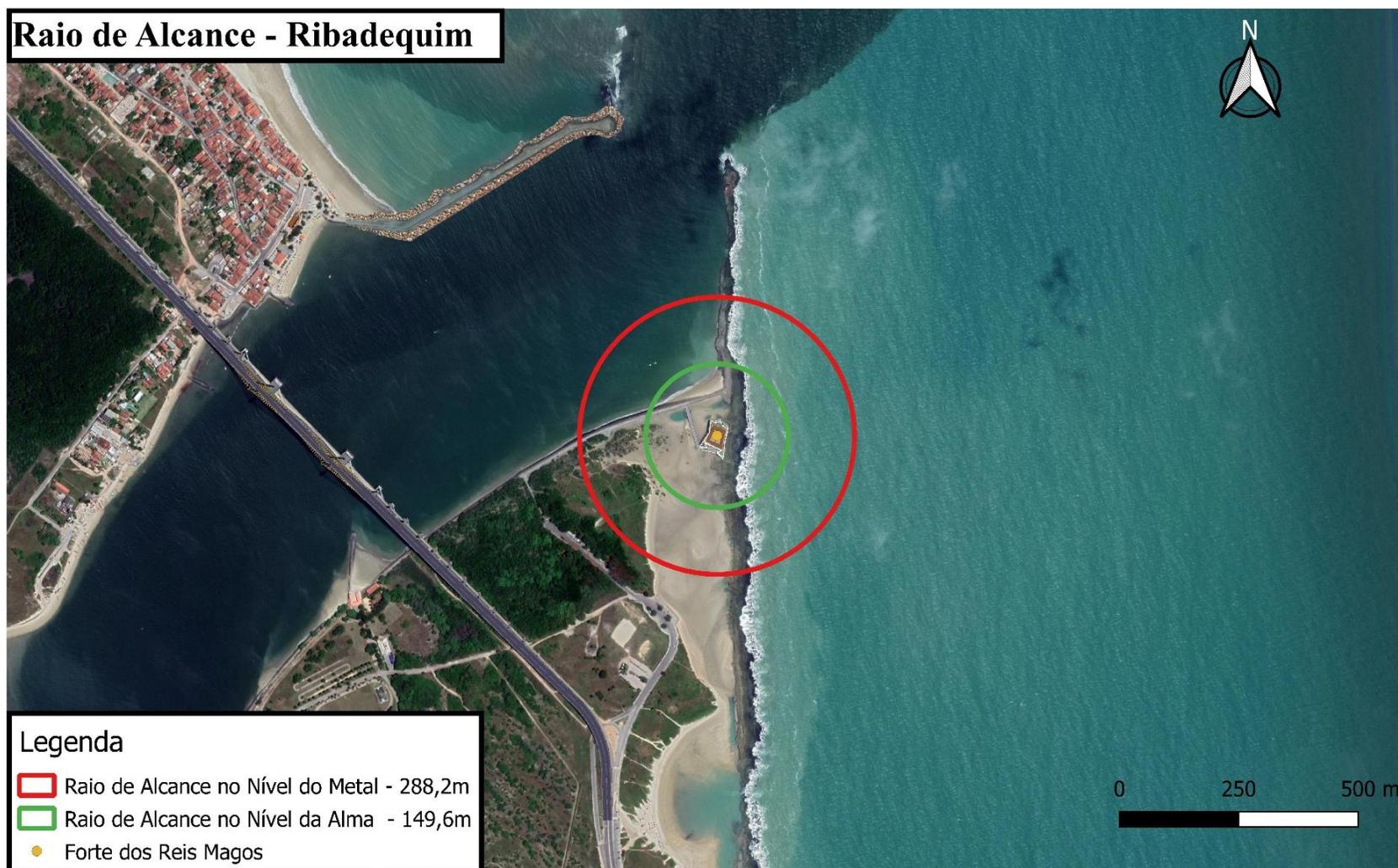
Fonte: Google Earth (Editada).

Figura 36 – Raio de alcance do Sacre na Barra do Rio Potengi.



Fonte: Google Earth (Editada).

Figura 37 – Raio de alcance do Ribadequim na Barra do Rio Potengi.



Fonte: Google Earth (Editada).

Figura 38 – Raio de alcance do Esmeril na Barra do Rio Potengi. –



Fonte: Google Earth (Editada).

Figura 39 – Raio de alcance do Mosquete de Posta na Barra do Rio Potengi.



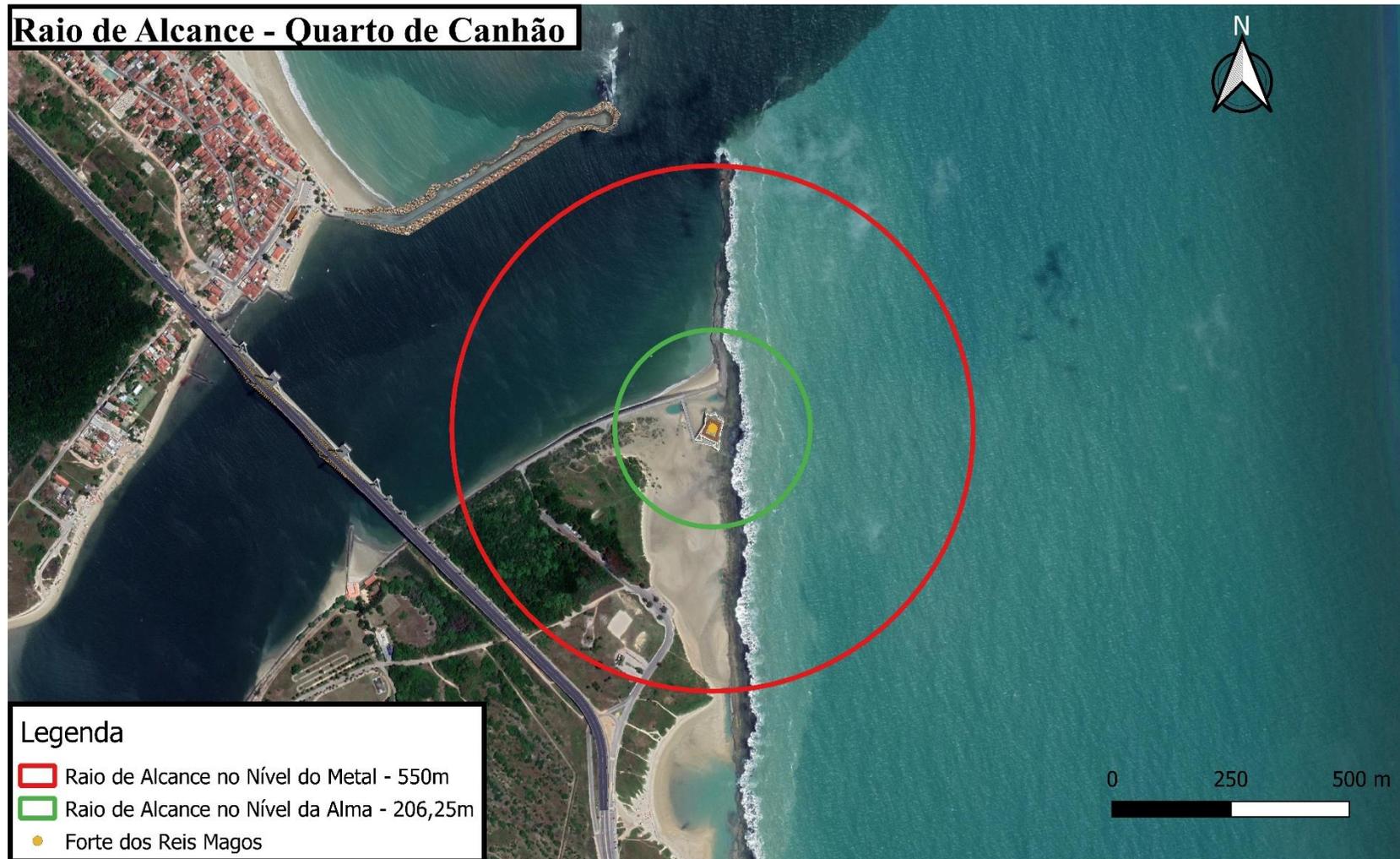
Fonte: Google Earth (Editada).

Figura 40 – Raio de alcance do Arcabuz na Barra do Rio Potengi.



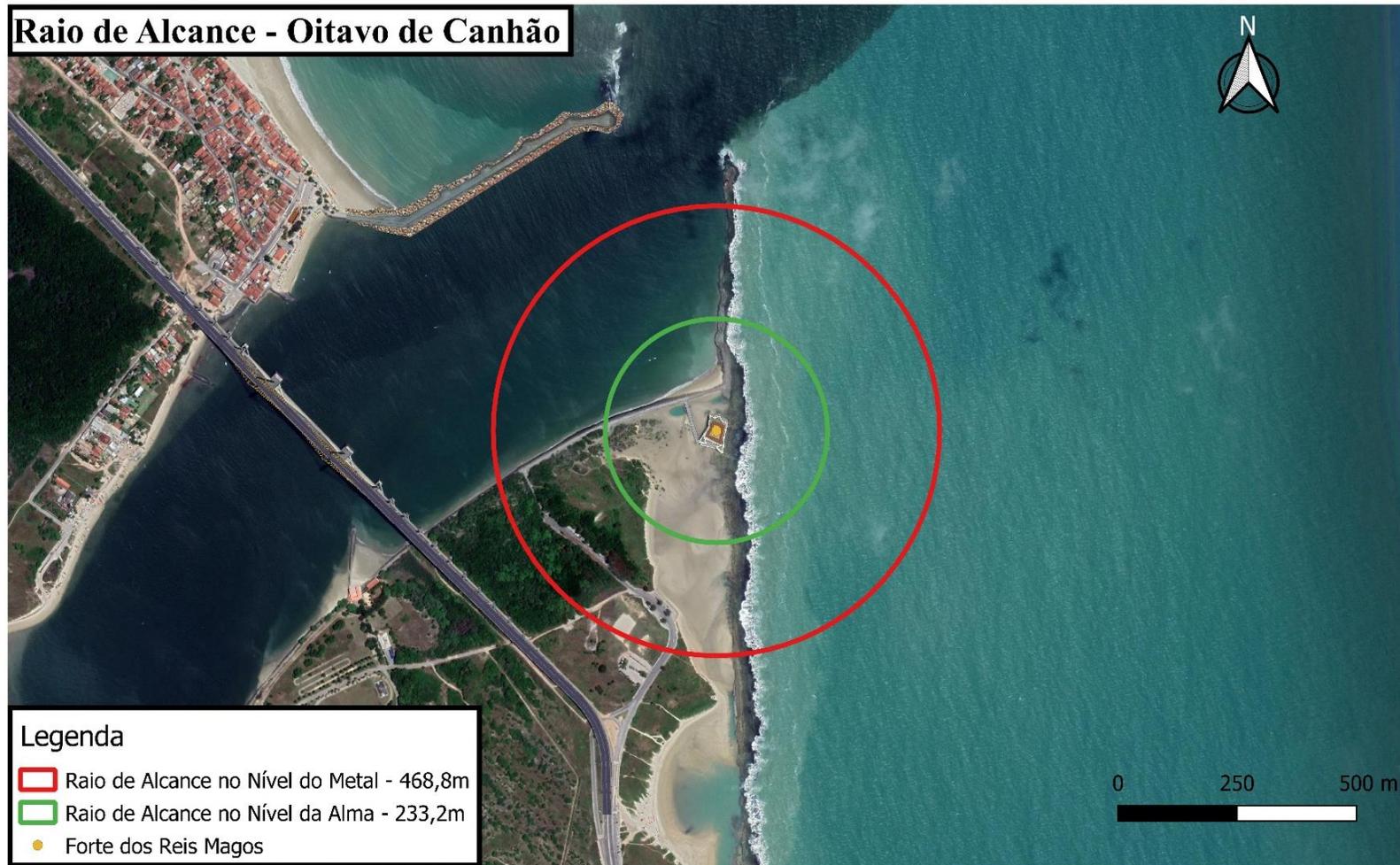
Fonte: Google Earth (Editada).

Figura 41 – Raio de alcance do Terço de Canhão na Barra do Rio Potengi. –



Fonte: Google Earth (Editada).

Figura 42 – Raio de alcance do Oitavo de Canhão na Barra do Rio Potengi.



Fonte: Google Earth (Editada)

5.5 - O efetivo militar e o quantitativo de bocas de fogos

Durante a ocupação de uma obra defensiva é normal que existam mudanças no efetivo de uma guarnição. Essa variação ocorre de acordo com as necessidades de proteção do território, fazendo que, constantemente, ocorra remanejamento do corpo militar no território protegido. Como um prédio essencialmente defensivo, o Forte dos Reis Magos não foge à regra. Desde o seu surgimento, até a invasão holandesa, o efetivo militar varia constantemente.

O *Livro que dá razão ao estado do Brasil*, faz um relatório da situação da colônia em 1616 e é um dos primeiros documentos que faz referência ao efetivo militar. Na obra o autor, Diogo Moreno, relata que nos primeiros anos da construção do Forte, o efetivo militar era de 200 soldados, além dos oficiais. Esse número é cortado para 60 no ano de 1603 e mais uma vez pela metade (30) com o acordo de trégua fixado entre Portugal e os Países Baixos (1609-1622). Apesar da trégua, esse corte foi significativo e poucos dias após, somou-se mais 10 homens (40). Em 1610 esse número sobe mais uma vez para um quantitativo de 80 soldados mais o oficialato.

O maior choque do quantitativo de homens ocorre nas documentações que tratam da invasão da Fortificação. Foram usados três documentos, no primeiro deles, o *Relatório dos senhores delegados no Brasil, M Ceulen e Johan Gyselingh, dirigido aos diretores da Companhia das Índias Ocidentais, a 5 de janeiro de 1634, lido em assembleia dos Estados Gerais, a 11 de março de 1634*, relata que o efetivo do Forte era de 100 homens. Um inventário escrito por Johannes Laet aparece citado no Livro *História do Rio Grande do Norte*, de Luiz da Câmara Cascudo (1955), relata que havia a presença de 86 homens. Por fim, o livro *Memórias Diárias das Guerras do Brasil (1630-1638)*, de Duarte de Albuquerque Coelho (1654), traz um nível de detalhamento maior na sua composição. Ele diz: “Eram 85 homens dos moradores, de que poucos eram soldados” (COELHO, 1654, p.125) (Vide Quadro Informativo 14).

Quadro Informativo 14 – Quantitativo militar do Forte dos Reis Magos entre 1600 e 1633.

Ano	Quantitativo Militar	Fonte
Até 1600 (?)	200 + Oficiais	Livro Primeiro do Governo do Brasil
1603	60 praças	Livro Primeiro do Governo do Brasil
1609 - ?	30	Livro Primeiro do Governo do Brasil
1609 - ?	40	Livro Primeiro do Governo do Brasil
1610	80 Soldados + Oficiais	Livro Primeiro do Governo do Brasil
1611	65 Soldados	Livro Primeiro do Governo do Brasil
1633	100	Relatório dos senhores delegados no Brasil, M Ceulen e Johan Gyselingh, dirigido aos diretores da Companhia das Índias Ocidentais, a 5 de janeiro de 1634, lido em assembleia dos Estados Gerais, a 11 de março de 1634.
1633	86	Inventário de Johannes Laet. In: História do Rio Grande do Norte
1633	85 (Moradores e Soldados)	Memórias Diárias das Guerras do Brasil (1630-1638)

Fonte: Autor, 2021.

Junto com os registros do efetivo militar, existem também alguns registros do quantitativo de peças de artilharia presentes no Forte. Em Moreno (1616), foi registrado que havia, em 1611, no armazém, 24 mosquetes sobresselentes, 1200 projéteis de ferro, e 23 quintais de pólvora. Relatou também a existência de nove peças de bronze, que pesavam de 9 a 38 quintais, que atiravam projéteis de 9 a 15 lb; e 17 peças de ferro coado, que pesavam de 9 a 17 quintais, que atiravam projéteis de 3 lb a 7 lb. Essas peças de artilharia, no entanto, não se encontravam em boas condições, e estavam tomadas pela ferrugem³⁴.

Durante a invasão, em 1633, dois documentos, foram encontrados. O inventário de Johannes Laet presente em Cascudo (1955), e as *Memórias Diárias das Guerras do Brasil*

³⁴ “Tôdas estas peças estão de modo maltratadas do ar do mar, da quentura e humidade, que todas se desfazem em fôlhas de ferrugem e criam gretas e abelheiros dentro, pelo que não ousam fiar-se delas os artilheiros, e assim a maior” (MORENO, 1616, p. 78).

(1630-1638), de Coelho (1654), citadas anteriormente, concordam que havia, após a tomada do Forte, 9 canhões de bronze e 22 de ferro. A primeira obra, no entanto, detalha que havia também: 46 barris de pólvora fina pesando 60 lb cada e 112 projéteis de variados tamanhos. Já em 1639, Adrien van der Dussen, no "*Relatório sobre o estado das capitanias conquistadas no Brasil*", registrou que, em 1634, havia 10 peças de bronze e 16 de ferro, sendo que o maior calibre delas era de 10 lb (Vide Quadro Informativo 15).

Quadro Informativo 15 – Quantitativo de peças de artilharia, projéteis e pólvora existentes no Forte.

Ano	Quantitativo de Artilharia	Quantidade de Balas	Quantidade de pólvora	Fonte	Estado de conservação
1611	24 mosquetes sobressalentes (no armazém)	1200 projéteis de ferro coado	23 quintais	Livro Primeiro do Governo do Brasil	-
1611	09 peças de bronze (de 9 a 38 quintais) de 9 a 15 lb + 17 peças de ferro coado, de 9 a 17 quintais, com projéteis de 3 a 7 lb	-	-	Livro Primeiro do Governo do Brasil	Em condições ruins devido a ferrugem.
1633	09 canhões de bronze e 22 de ferro	112	46 barris de pólvora fina pesando 60 lb cada	Inventário de Johannes Laet. In: História do Rio Grande do Norte	-
1633	09 de bronze + 22 de ferro	-	-	Memórias Diárias das Guerras do Brasil (1630-1638)	-
1634	10 peças de bronze e 16 de ferro (10 libras ou menos)	-	-	<i>Relatório sobre o estado das capitânicas conquistadas no Brasil</i> , de Adrien Van der Dussen.	-

Fonte: Autor, 2021.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse capítulo foram realizadas as análises e interpretações dos dados expostos ao longo deste trabalho, com o intuito de realizar constatações sobre a eficácia e a eficiência da artilharia do Forte dos Reis Magos ante o inimigo neerlandês durante a invasão ocorrida no ano de 1633. Dessa maneira, constatou-se três fatores que possuíam uma influência mais significativa sobre a o desempenho dessa artilharia: O calibre, a arquitetura e o alcance. A análise aqui exposta dará as bases para que, nas conclusões, tenham as relações de causa e efeito efetuadas nas discussões.

6.1 Do calibre

A escolha do calibre de uma artilharia é uma etapa necessária quando se pensa em uma estratégia de defesa. O tipo de peça de artilharia determina a eficácia contra um determinado inimigo. No caso específico das fortificações costeiras, apesar de ocorrerem ataques por terra, o grosso da tropa inimiga estava sendo transportado em embarcações. Dessa maneira, fazia-se necessário que houvesse calibres maiores para o uso contra as embarcações que porventura viessem atacar a fortificação. Esse é o caso do Forte dos Reis Magos.

Apesar de haver a possibilidade de ataques por terra, como foi feito com a montagem das baterias de assédio pelos holandeses em 1633, a sua localização objetiva essencialmente proteger a entrada do rio. Isso significa dizer que os calibres de defesa deveriam ser adequados para fazer frente as embarcações que viessem tentar entrar no território português sem o devido consentimento.

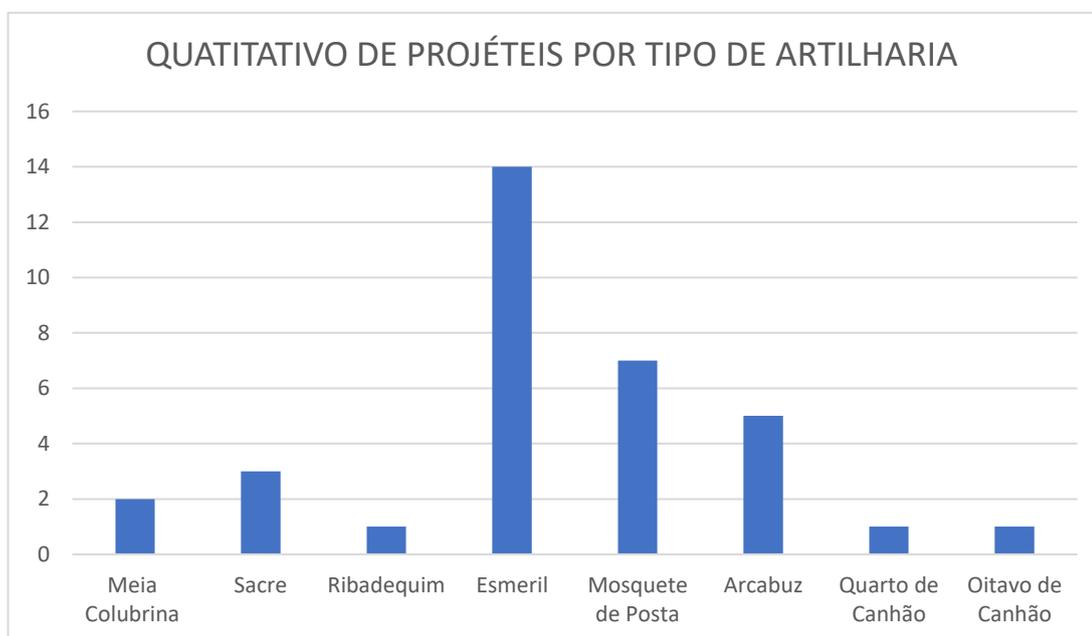
Dessa maneira, a artilharia deveria ser adequada aos tipos de embarcações inimigas. No caso holandês, as embarcações foram construídas para serem duráveis, efetuarem longos trajetos e navegar em condições marítimas difíceis. Isso significa que essas embarcações exigiam uma madeira de boa qualidade. A construção naval holandesa, em geral, assim como o grande quantitativo de navios que foram construídos no século XVII, tinham suas necessidades de matérias-primas supridas pelas florestas de carvalho da região Báltica³⁵.

³⁵ "Durability of ships in service of the long-distance Dutch trading companies, and later the VOC, and their ability to navigate in difficult conditions are likely to have required timber of particularly high quality. Based on dendrochronological and historic research, the volume of imported Baltic timber, specifically from the Vistula

O uso do Carvalho como matéria-prima, especialmente em navios mercantes e de guerra, se dava pela sua maior durabilidade em detrimento de outras madeiras, como o pinho que, segundo Van Dam, “advogado” da VOC, não era adequada para águas tropicais (DUIVENVOORDE, 2014, p. 222). Diante desse tipo de construção é de se esperar que as obras mortas (costado) do navio apresentem uma maior resistência contra os projéteis das armas de fogo, especialmente as de pequeno calibre.

Dessa maneira, a partir da análise artefactual, constatou-se que das 15 possíveis categorias de classificação, só 8 foram encontradas (Vide Gráfico 01).

Gráfico 1 – Quantificação dos projéteis de ferro por tipo de artilharia encontrada no Forte.



Fonte: Autor, 2021.

Dessas 8 categorias, apenas duas dela pertencem ao grupo dos *Canhões* que podiam atirar projéteis mais pesados, já que os navios possuíam cascos mais grossos (Vide Gráfico 02).

region, must have played an important role at VOC shipyards and those building ships for long distance trade in the early seventeenth century. Dutch shipbuilding in general, and the enormous increase in the construction of large oceangoing vessels in the early seventeenth century in particular, likely made a great demand on the Baltic oak forests. The Dutch bottom-based construction method for oceangoing ships, such as large Indiamen, was entirely based on the excessively thick hull composed of two layers of oak hull planking. The structural integrity of ships built by this method was heavily dependent on the ships' hulls, so high-quality, straight-grained oak with few growth defects and knots was essential. The construction of ships with two layers of oak planking was expensive and perhaps made too great a demand on the Baltic oak forests, particularly those of the Vistula region, apparently the source of the best-quality oak" (DUIVENVOORDE, 2014, p. 222).

Gráfico 2 – Representação gráfica do quantitativo de peças por Gênero encontrado no Forte.



Fonte: Autor, 2021.

Diante disso, o maior calibre encontrado foi o de *Quarto de Canhão*, que pesa 12 lb, o que equivale a aproximadamente 5,5 kg, seguido da *Meia Colubrina* que pesa de 10 lb, ou 4,6 kg, aproximadamente.

Esses achados são compatíveis com os registros documentais aqui analisados e confirmam que os calibres presentes na Fortificação, durante o ataque de 1633, eram pequenos. Isso porque, partindo da sistematização da artilharia aqui proposta (Quadro Informativo 03), é possível encontrar peças de artilharia mais robustas que atiram projéteis mais pesados, como a *Colubrina Dupla*, que atirava um de 40 lb e o *Canhão duplo* que atirava um de 90 lb.

É improvável que projéteis pequenos e com poucos arrâteis, como o *Esmeril*, e como os que tem o calibre aferido em onças, como o *Ribadequim*, *Mosquete de posta* e *Arcabuz*, fossem capazes de causar danos significativos as embarcações, especialmente aos navios de guerra e mercantes que possuíam geralmente a estrutura mais resistente em Carvalho.

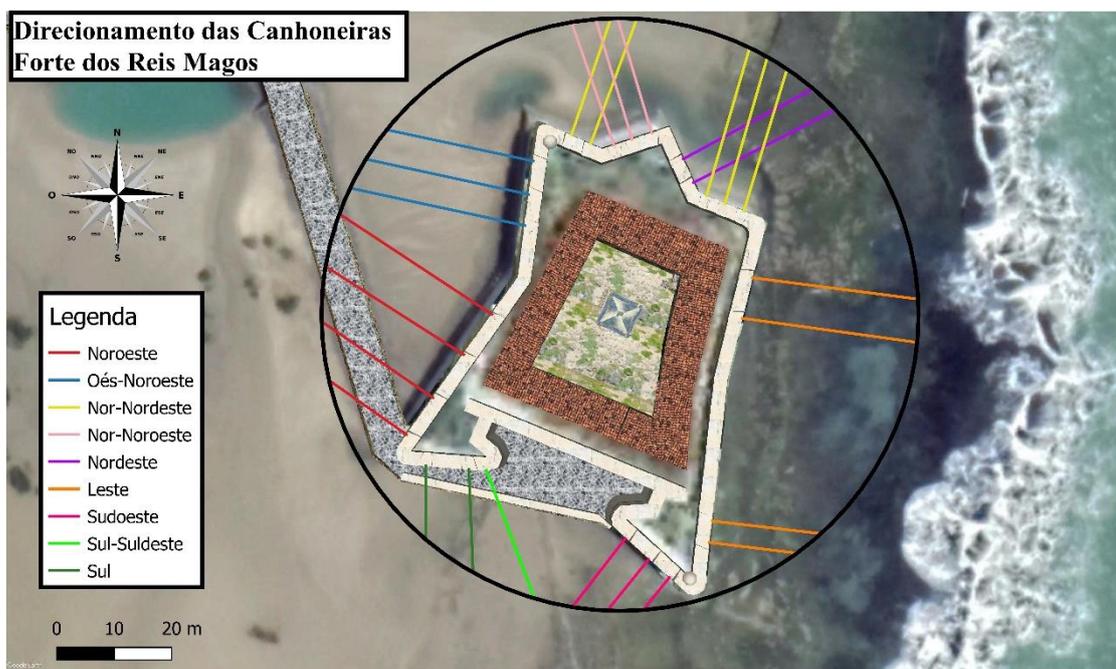
6.2 Da arquitetura

Os elementos arquitetônicos do Forte também têm importante influência na eficácia e eficiência da artilharia presente. O primeiro ponto trata da disposição das canhoneiras. O Forte

possui atualmente³⁶ 27 canhoneiras distribuídas de maneira desigual: 10 na face Norte, 04 na Leste, 06 na Sul e 07 na Oeste. Essa distribuição, no entanto, não corresponde a linha de tiro uniforme, já que o traçado não permite.

Assim, a fim de entender como esse traçado influenciava na distribuição das canhoneiras e conseqüentemente da artilharia, criou-se uma representação imagética das possíveis linhas de tiro da fortificação, seguindo o direcionamento das canhoneiras. Essa representação foi construída a partir de um software livre do Sistema de Informações Geográficas (SIG). Como o direcionamento da linha de tiro varia bastante, utilizou-se como forma de alcançar uma maior precisão, os pontos Subcolaterais para aferir o direcionamento dessa linha. (Vide Figura 43).

Figura 43 – Direcionamento da artilharia proporcionado pelas canhoneiras.



Fonte: Google Earth (Editada).

Dessa maneira, pode-se dizer que o Forte apresenta: 4 canhoneira apontadas para Noroeste, 03 para Oés-Noroeste, 05 para Nor-Nordeste, 03 para Nor-Noroeste, 02 para Nordeste, 04 para Leste, 03 para Sudoeste, 01 para Sul-Sudeste, e 02 para o Sul.

Essa composição das canhoneiras, contudo, não tornava a linha de tiro necessariamente estática. Apesar de a posição principal da artilharia ser centralizada na canhoneira, a sua

³⁶ É necessário um estudo específico para saber se houve mudanças no quantitativo de canhoneiras.

abertura permitia à peça um certo grau de movimentação. Assim, as linhas de tiro, descritas na imagem acima, não consideram as possíveis movimentações das *bocas de fogo*.

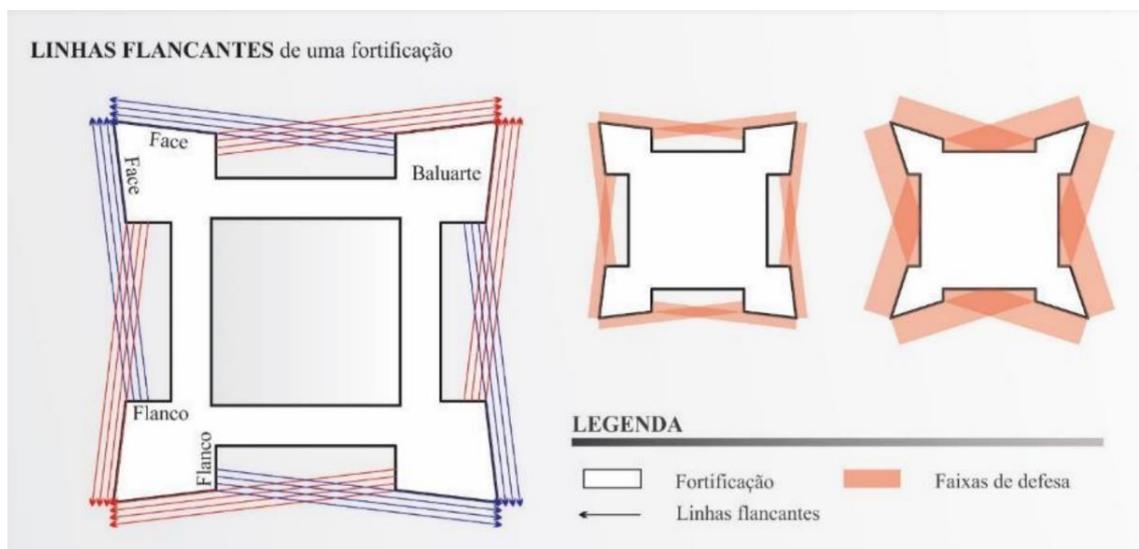
Dessa forma, tratando também da questão da linha de tiro, o flanqueamento era um fator importante. Mesmo a construção do Forte sendo iniciada no século XVI, ela não apresenta todos os elementos de uma fortificação moderna abaluartada daquele período, já em uso na Europa. Contudo, ela é a primeira com esse traçado a ser construída no Brasil, sendo assim a precursora do modelo de fortificação que vai ser seguida nos séculos seguintes (CASTRO, 2013). Um dos principais objetivos de uma fortificação desse tipo era alcançar bons ângulos de flanqueamento para obter as chamadas linhas flancantes (ou flanqueantes – Vide Figura 44). Esse método foi desenvolvido na Itália, no século XV, em que se viu:

Se a artilharia fosse colocada em plataformas salientes às muralhas, qualquer brecha entre duas plataformas vizinhas poderia ser defendida do exterior pela dizimação das forças inimigas antes de chegarem a ela. Esta última descoberta levou ao desenvolvimento do baluarte, que se tornou conhecido como o *método italiano*, ou *alla moderna*, e serviu como o sistema padrão de fortificação pelos três séculos seguintes em todo o mundo (VALADARES, 2019, p.46).

Assim:

A defesa era feita através de linhas flancantes, que partiam dos flancos, paralelamente à face do baluarte contíguo. Essas linhas eram indicativas dos tiros de canhões que a fortificação poderia efetuar a partir dos flancos e juntas formavam faixas de defesa. É a largura da faixa de defesa que demonstraria a boa qualidade defensiva de uma fortificação: quanto mais larga essa faixa, melhor defendida estaria a fortificação (GOIDMAN, 1645 *apud* MATOS, 2016, p. 67).

Figura 44 – Representação das linhas flancantes e das faixas de defesa de uma fortificação moderna, abaluartada, que partem do flanco e passam paralelas à face do baluarte contíguo.



Fonte: MATOS, 2016.

Em se observando a figura 44, por exemplo, é possível ver como as linhas passando rente ao baluarte permitia a defesa da fortificação a partir do ponto oposto. No Forte, como na figura 43 (pág. 91), é possível ver que as linhas se cruzam, mas não com a mesma faixa de defesa.

Dessa maneira, ao comparar o Forte com outras fortificações abaluartadas do século XVII e XVIII, é possível ver que ele não permite o mesmo grau de flanqueamento que estas proporcionam, mesmo seguindo o traçado italiano. Assim, por mais que o traçado permita um certo flanqueamento, ele ainda não era o considerado "ideal", fazendo com que a eficácia das bocas de fogo acabasse sendo limitada pelo traçado.

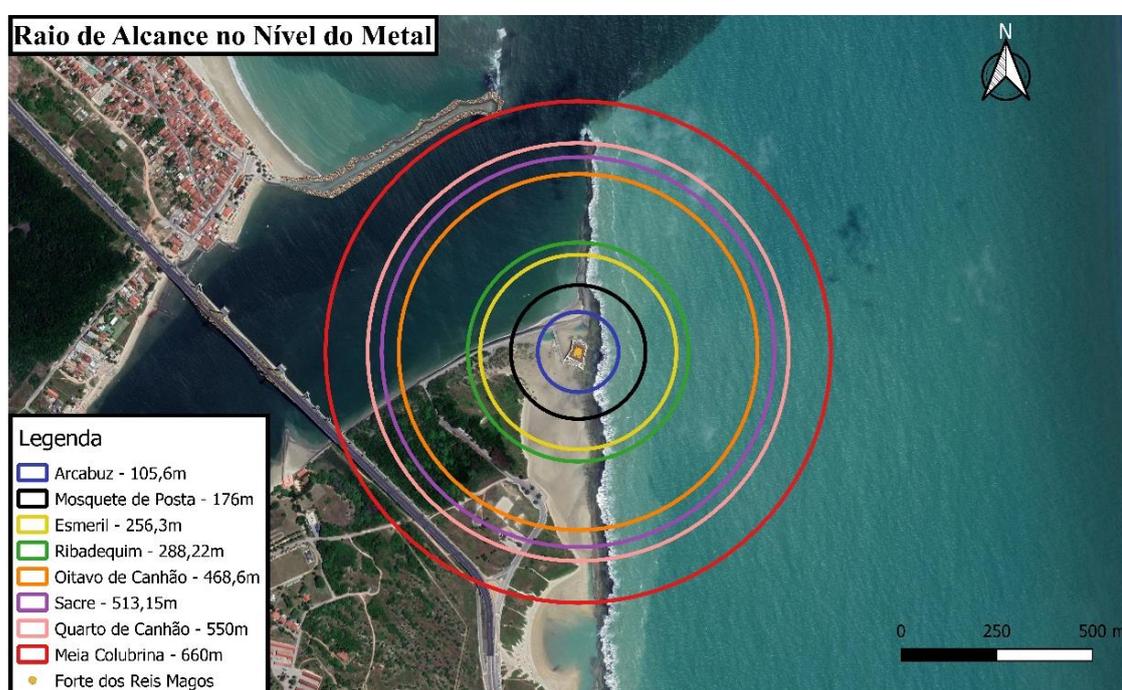
6.3 Do alcance

O alcance das bocas de fogo variava de acordo com a categoria da peça de artilharia. Dentre as categorizações aqui propostas, oito foram encontradas na fortificação. Apesar de ser um número considerável, muitos fatores influenciavam para que os raios de alcance não fossem obtidos da maneira idealizada na documentação histórica.

Inicialmente, vale salientar que a modalidade de tiro escolhido para medir o raio de alcance, foi pelo *Nível dos Metais*. Essa escolha se embasa no fato de que esta elevação parece ser a mais próxima da realidade, já que eram corrigidos os desvios causados pelo formato da

peça de artilharia. A cobertura máxima do Forte dos Reis Magos era a *Meia Colubrina*, o *Quarto de Canhão*, o *Sacre* e o *Oitavo de Canhão*, com respectivamente 660 m, 550 m, 513,15 m, e 468,6 m. Essas eram as peças que, de fato, conseguiriam arremessar seus respectivos projéteis em uma distância que avança de maneira mais significativa tanto para o mar adjacente, como para a barra do Potengi. As demais peças (*Ribadequim*, *Esmeril*, *Mosquete de posta* e *Arcabuz*), cobriam as áreas de proximidade ao Forte, servindo mais para o confronto pessoal (Vide Figura 45).

Figura 45 – Raio de Alcance de todas as bocas de fogo as quais foram encontrados projéteis.



Fonte: Google Earth, 2021 (Editado pelo Autor).

Esse alcance, previsto na documentação, contudo, não é estático. Existem variáveis que influenciam diretamente no alcance da artilharia e, conseqüentemente, da fortificação. A primeira delas é o local de tiro. Como o ponto de partida para o aferimento do raio de alcance foi o centro da fortificação, esses valores podem ser diferentes quando se estaciona a peça de artilharia em um local da projeção diferente. Cada face da fortificação apresenta um quantitativo de canhoneiras que proporcionam um direcionamento diferente da linha de tiro. A escolha da canhoneira, então, vai interferir diretamente nesses valores. A face Leste, voltada para o mar adjacente, por exemplo, projeta seus projéteis para a mesma direção. Essa linha de tiro sofre influência dos ventos alísios que incidem sobre a região, que vem de Sudeste. Apesar desse

fator não estar previsto nas documentações do período, ele é determinante no alcance e no ponto de queda, já que ele tem uma influência direta.

Em segundo lugar, o quantitativo de peças disponível e em uso é também uma variável importante para o raio de alcance. Duas documentações registram a presença de exatas 31 peças de artilharia presentes no Forte durante a invasão. Esse dado, contudo, por si só é incompleto e não representa os níveis de eficiência e eficácia dessa artilharia. Assim, nessa segunda variável, duas proposições devem ser apontadas.

A primeira consideração é que o quantitativo de peças por tipologia. O número registrado apenas detalha a liga metálica a qual essas peças são compostas, 21 peças de ferro e 9 de bronze. Contudo, apesar de não haver registros sobre o detalhamento de calibres conhecidos até o momento, uma fonte holandesa de 1639, intitulada *Relatório sobre o estado das capitânicas conquistadas no Brasil*, de Adrien Van der Dussen, relata que, em 1634, existiam 10 peças de bronze e 16 de ferro, todas de 10lb ou menos, sendo que foram mantidas as peças do Forte após a sua captura. Assim, os calibres registrados de cada uma permanecem desconhecidos, mas sabe-se que os calibres eram abaixo de 10 lb (aproximadamente 4,6 kg), que são considerados pequenos para uma fortificação. Dessa maneira, é difícil acreditar, por exemplo, que todas as peças sejam de 10 lb ou mais.

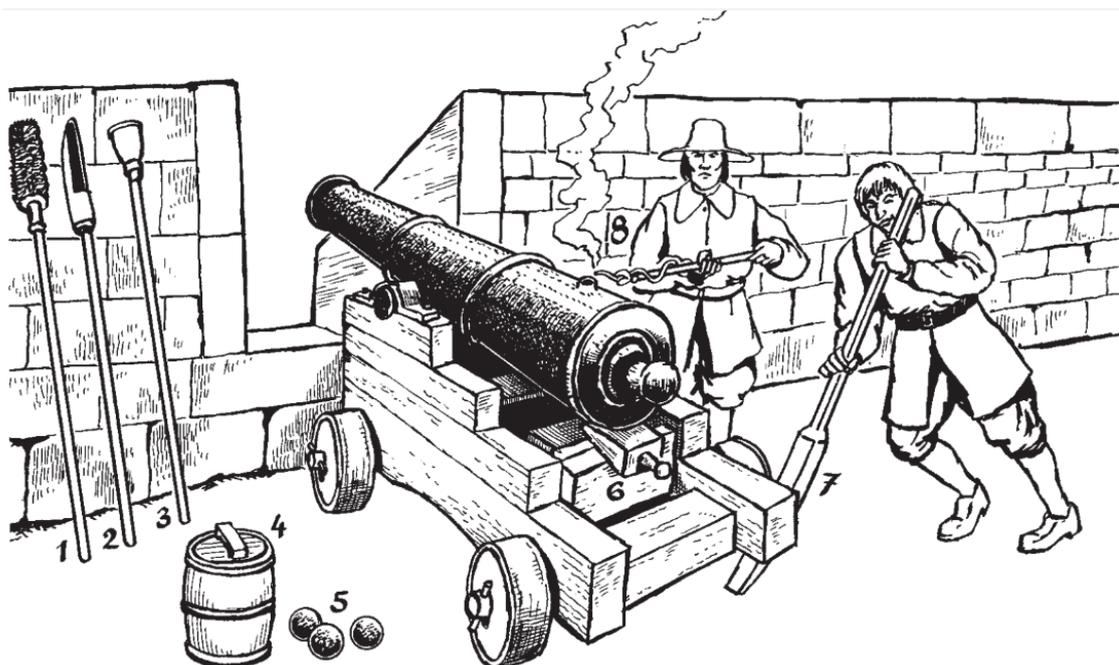
A segunda consideração, diz respeito ao estado de conservação dessas peças durante a batalha. Esse dado não foi registrado em qualquer das fontes pesquisadas. Contudo, os registros do "Livro que dá razão ao estado do Brasil", já falavam sobre o estado de conservação das peças até a segunda década do século XVII. O péssimo estado de conservação é relatado por Moreno (1616), que diz: "Tôdas estas peças estão de modo maltratadas do ar do mar, da quentura e humidade, que todas se desfazem em fôlhas de ferrugem e criam gretas e abelheiros dentro, pelo que não ousam fiar-se delas os artilheiros, e assim a maior parte estão apeadas" (MORENO, 1616, p. 78).

As peças de ferro possuíam um bom custo-benefício, principalmente quando comparado as peças de bronze. Contudo, sua deterioração ocorria de maneira mais rápida. Assim, como o quantitativo de peças de ferro era maior, é de se esperar que o estado de conservação dessas não fosse bom o suficiente para que fossem usadas com segurança.

A terceira variável do raio de alcance está relacionada ao efetivo militar. O corpo de artilheiros, como o nome já diz, eram aqueles que lidavam diretamente com a artilharia. Por serem aqueles que operavam as peças e, conseqüentemente, infligiam os ataques, sua composição, então, influenciava na eficiência e eficácia das bocas de fogo ante ao inimigo.

O sistema de aferimento de alcance nesse período estava ligado a elevação. Os valores desses alcances aqui estabelecidos, são apenas de referência, então em cada situação esses alcances deveriam ser testados e registrados, já que podiam variar. Como não se encontrou registro algum desses treinos no Forte, esse dado ainda é desconhecido. Contudo, além desses testes, o corpo de artilheiros deveria passar por uma preparação e deveria possuir um número mínimo de membros para operar estas peças. Para lidar com elas era necessário possuir um treinamento operacional. O procedimento de carga de uma boca de fogo, por exemplo, consistia em realizar a carga de pólvora, socar essa pólvora, inserir um projétil e socá-lo, escovar a alma para depois realizar o disparo (Vide Figura 46). Dificilmente essa operação conseguiria ser realizada por apenas um homem e o mal treino da equipe retardaria esse procedimento, prejudicando o tempo de cadência e conseqüentemente de sua eficiência.

Figura 46 – Acessórios de uma boca de fogo em uma fortificação: 1) Lanada (para limpeza da artilharia); (2) Cocharra (para inserir a carga explosiva); (3) Soquete (para empurrar a pólvora e o projétil); (4) barril de pólvora; (5) Projéteis; (6) Cunha de madeira (para ajustar a elevação da peça); (7) Espeque (para mover a peça); (8) Bota Fogo com Morrão (para acender a pólvora).



Fonte: LEPAGE, 2010.

Esse preparo, contudo, parece não ser a realidade dos membros que estiveram envolvidos na batalha de 1633. Apesar das três fontes citadas no capítulo anterior não coincidirem em relação ao quantitativo das pessoas presentes no Forte, uma delas traz um dado importante. A obra de Duarte Coelho (1654), relata que a composição dos 85 homens presentes no momento da invasão era em sua maioria formada por moradores dos arredores. Assim, sem

a preparação de um artilheiro de fato, esses homens provavelmente desconheciam os sistemas de pontarias e os procedimentos de manuseio e manutenção das peças.

Por fim, a última variável se refere a qualidade dos insumos referentes as peças de artilharia, mais especificamente a pólvora utilizada. Como há um ambiente costeiro, com altos níveis de umidade e que tem contato direto com a água, é necessário que haja o devido armazenamento desse material. A pólvora como um material explosivo, necessitava ser armazenada em ambientes secos para que pudesse funcionar corretamente. Apesar de ter sido instalada em um ambiente impróprio, devido à alta exposição ao fogo inimigo, a casa de pólvora permitia que este insumo permanecesse longe dos locais com altos níveis de umidade. Essa condição era ideal para o acondicionamento, já que esta sofria com os malefícios dessa condição e poderiam não funcionar devidamente.

Assim, por fim, apesar dos alcances registrados na documentação serem suficientes para defender a barra do Potengi, eles não necessariamente representavam a realidade de uma situação real de combate. As variáveis descritas são fatores determinantes nessas situações e podem influenciar em maior ou menor grau.

7 CONCLUSÃO

No decorrer da presente pesquisa, pôde-se perceber e compreender que a invasão holandesa na capitania do Rio Grande foi ocasionada por um conjunto de fatores internos e externos à Capitania, caracterizando um conjunto de erros táticos, por parte da administração da fortificação, que levaram a conquista da área.

A localização escolhida foi uma variável que ofereceu as condições mais favoráveis para defesa. Sua instalação na margem sul do rio Potengi proporcionou que o Forte ficasse sobre os arrecifes, acarretando duas vantagens. Inicialmente, possivelmente uma eficiência no período de construção, já que de lá foram extraídas parte da matéria-prima utilizada na sua edificação. Posteriormente, esse posicionamento serviu como uma barreira natural para impedir o desembarque de tropas inimigas nas áreas imediatamente adjacentes a fortificação. Somado a isso, a incidência do regime das marés na área faz com que os seus arredores fiquem alagados impedindo a aproximação de tropas a pé.

O regime de ventos é de extrema importância naquela área. Os ventos alísios que incidem na região fazem com que eles venham do quadrante Sudeste. Esse fator gera duas consequências positivas para a fortificação. O primeiro deles é que os tiros direcionados a barra do rio Potengi sofrem menos com a resistência do ar, o que aconteceria se ele tivesse sido construído na margem oposta. O segundo, seria a possibilidade de fazer sombra de vento as embarcações que cruzavam imediatamente a barra e passassem próximo a fortificação, deixando-as praticamente como um alvo parado diante do Forte.

Por fim, a sua localização privilegiava junto ao canal. Como o canal de entrada passava próximo a margem sul, devido a um banco de areia que já aparecia registrado na cartografia holandesa, as embarcações deveriam passar próximas a fortificação. Isso fazia, consequentemente, com que a distância entre as embarcações e o Forte fosse menor.

No entanto, apesar de a localização ter sido um fator privilegiado que proporcionava várias vantagens em uma batalha, não se pode o dizer o mesmo da artilharia. Durante a análise dos projéteis coletados em 2014, foram encontrados apenas oito das categorias existentes. No entanto, essas categorias são de calibres pequenos, de no máximo 12 lb. Essa artilharia tinha como principal alvo, naquele período, as embarcações holandesas. Estas podiam variar bastante de tamanho, mas normalmente possuíam sua estrutura em carvalho, uma madeira considerada mais do que adequada, devido a sua durabilidade e resistência a impactos.

Somado isso, o alcance dessas peças apresenta um conjunto de variáveis, além da elevação, que não eram considerados na documentação. São elas: o posicionamento das peças

na fortificação, o estado de conservação delas, a qualidade da pólvora e o efetivo militar. Este último fator aparentou ter sido um dos mais problemáticos. Apesar das documentações registrarem um quantitativo de aproximadamente 85 homens, esse número não representa um dado completo. Isso porque segundo Coelho (1654), apenas uma pequena parte desses homens eram de fato treinados para combate, sendo o restante moradores. Isso significa dizer que, não havia o devido preparo desses membros para lidar com artilharia de maneira adequada, prejudicando a eficiência e eficácia delas.

A artilharia também sofria influência direta do traçado arquitetônico da fortificação. Como o Forte apresenta um traçado próprio, a distribuição da artilharia fica restrita para acompanhar os traços do desenho. Apesar do traçado do Forte apresentar as características do italiano, esse ainda não seguia o modelo das fortificações abaluartadas que vão aparecer no Brasil nos séculos seguintes. Assim, partindo dos dados atuais, o Forte conta atualmente com 27 canhoneiras, no qual a maior concentração delas está na face Norte (10), Oeste (07), Sul (06) e Leste (04), respectivamente. Essa distribuição, então, produz um conjunto de *Linhas de Tiro* específica, que causam um leve flanqueamento (Vide Figura 43 – página 91).

Dessa maneira, apresentado os dados e suas interpretações, é possível concluir que apesar de uma localização privilegiada, o Forte apresentava algumas falhas táticas que faziam com que eficácia e eficiência da artilharia, que já era insuficiente, fosse diminuída. A ineficiência dela pode ser justificada inicialmente pelo despreparo do corpo de artilheiros que não tinham a devida instrução para manejar as peças corretamente, o que poderia levar a uma maior perda de recursos e um aumento do tempo de recarga. Essa ineficiência podia ainda ser agravada pelas condições de conservação da artilharia, especialmente as peças de ferro, que tendiam a sofrer mais os processos de desgastes que as de bronze, já que, após cada disparo, deveria haver um tempo de espera para o esfriamento da peça, aumentando o tempo de recarga e pelos ângulos mais fechados do traçado, que não permitiam o uso de mais de uma peça ao mesmo tempo, devido ao espaço restrito (CASTRO, 2013).

Assim como a eficiência, a eficácia também é afetada pelo despreparo do corpo militar. Esse fator é agravado pelo calibre das peças e pelo seu quantitativo. Apesar de terem sido encontrados oito calibres, a maioria deles parece ineficaz para uma situação de combate entre uma fortificação e uma embarcação, já que o maior dos calibres achados foi de 12 lb. Esse fato se agrava especialmente se se considerar os *Fluites* e os grandes *Yachts* holandeses. Essas embarcações possuíam um casco reforçado e apresentavam uma construção em Carvalho, uma madeira considerada resistente e adequada para navios mercantes e de guerra

(DUIVENVOORD, 1974). Somado ao calibre, o quantitativo de peças por categoria também é uma variável importante. Diante dos achados na última intervenção e os dados documentais, é improvável que as peças como a *Meia Colubrina* (10 lb) e o Quarto de Canhão (12 lb) fossem a maioria na fortificação, já que o *Relatório sobre o estado das capitâneas conquistadas no Brasil*, afirmava, por exemplo que o maior dos calibres era de 10lb (DUSSEN,1639).

Dessa maneira foram registrados os seguintes fatores prejudiciais a eficiência e eficácia da artilharia (Quadro Informativo 16):

Quadro Informativo 16 – Fatores que interferem na Eficiência Eficácia.

Fatores prejudiciais à Eficiência	Fatores prejudiciais à Eficácia
Treinamento do corpo militar	Treinamento do corpo militar
Ângulos fechados da fortificação	Calibre das peças
Estado de conservação da artilharia	Tipo de embarcação inimiga

Fonte: Autor, 2021.

Dessa maneira, as informações apresentadas nesta pesquisa, tendem a significar que houve um descaso por parte da Coroa Portuguesa com a Capitania. Esses dados não só se apresentam no corte do efetivo, mas também na artilharia utilizada, que não era apropriada, das condições destas, e na demora em finalizar a fortificação, após a sua construção, já que que no intervalo da sua fundação até sua finalização (1598-1628), as condições de trabalho não eram adequadas e "os soldados fogem dela como da morte" (MORENO,1616, p. 78).

Por fim, esse trabalho buscou dar impulso inicial nas pesquisas sobre o Forte dos Reis Magos que, até a data de término deste trabalho, encontrava-se em processo de restauração. As pesquisas sobre a fortificação e seus materiais ainda é muito incipiente, diante dos inúmeros questionamentos que ainda existem sobre os seus diversos aspectos. Assim essa pesquisa deixa novos questionamentos sobre treinamento do corpo militar da fortificação; sobre os aspectos arquitetônicos e suas possíveis mudanças ao longo da ocupação do prédio; um estudo mais aprofundado sobre a incidência dos fatores geoambientais na dinâmica da fortificação e como eles influenciavam diretamente nas condições de batalha; a ocupação do prédio nas ocupações seguintes, como a holandesa, e, posteriormente, a lusitana, mais uma vez; um estudo adequado para a devida conservação dos projéteis aqui analisados, já que, devido a sua natureza férrea, eles tendem a sofrer um processo de corrosão mais acentuado.

REFERÊNCIAS

ALPOIM, José Fernandes Pinto. **Exame de Artilheiros**. Lisboa: Oficina de Jozé Antonio Plates, 1744.

ALBUQUERQUE, Marcos; LUCENA, Veleda; MACIEL, Darlene. **Programa de pesquisa arqueológica interventiva e de educação patrimonial no Forte dos Reis Magos, em Natal, Rio Grande do Norte**: Relatório Final, Vols. 1 e 2, 2014.

ALONSO GARCÍA, José Maria **Metodología y técnicas de conservación de objetos arqueológicos de hierro**: estudio cuantitativo y comparado de la estabilización de ocho objetos del yacimiento medieval de Medina Elvira (Granada). Tese. Departamento de Pintura, Facultad de Bellas Artes, Universidad de Granada, 1995. Disponível em: : <<http://hera.ugr.es/tesisugr/18481504.pdf>>

BARCELÓ, Juan Anton. **Arqueología y estadística 1**: Introducción al estudio de la variabilidad de las evidencias arqueológicas. Barcelo Universitat Autònoma de Barcelona. 18 Agosto 2009.

BLAIR, Malcom; MONROE, Raymond W. **Uma apresentação honesta das vantagens e limitações de ambos os processos que permitirá ao leitor uma determinação segura de qual o melhor caminho a seguir quando considerar Fundidos ou Forjados**. In: Engineered Castings Solution, 2000.

CASCUDO, Luis da Câmara. **História do Rio Grande do Norte**. Rio de Janeiro: Departamento de Imprensa Nacional, 1955.

CASTRO, Adler Homero Fonseca. **Armas**: ferramentas de guerra e paz. Rio de Janeiro: Bibliex, 1991.

CASTRO, Adler Homero Fonseca. **Forte dos Reis Magos**: Subsídios para restauração. Rio de Janeiro: IPHAN, 2013.

CASTRO, Adler Homero Fonseca. **Estudo que integra o segundo volume processo nº 943-T-76** - Rerratificação da Fortaleza de Araçatuba. Rio de Janeiro: Iphan, 2010.

CASTRO, Adler Homero Fonseca. Troar dos Canhões. In: Patrimônio Arqueológico subaquático na Marinha do Brasil: objetos oriundos de sítios de naufrágios na costa Brasileira, 2017, p. 44-57.

CIPOLLA, Carlo Maria. **Canhões e velas na primeira fase da expansão europeia (1400-1700)**. Lisboa: Gradiva, 1989.

CLAUSEWITZ, Carl Von. **Da guerra**. São Paulo: Martins Fontes, 1832.

COELHO, Duarte de Albuquerque. **Memórias da guerra no Brasil**. Recife: Fundação de Cultura da Cidade de Recife, 1654.

COELHO FILHO, Luiz Walter. **A Fortaleza do Salvador na Baía de Todos os Santos**. Editora KBR, livro digital, 2012.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE VELA. Aprenda a velejar, manual do iniciante vela. Disponível em: < <https://www.iateclubedebrasil.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Manual-do-Iniciante-a-Vela-1.pdf> >. Acesso em: 25 de abr. De 2021.

Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo. In: SOARES, José Carlos de Macedo. **Livro Primeiro do Governo do Brasil (1607-1633)**. Rio de Janeiro: Ministério das Relações Exteriores, 1958.

DINIZ, Ronaldo Fernandes; AMARAL, Ricardo Farias. O papel dos arenitos de praia na configuração e reconhecimento da linha de costa oriental do Rio Grande do Norte In: **IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário/II Congresso do Quaternário de Países de Línguas Ibéricas/II Congresso sobre Planejamento e Gestão da Zona Costeira dos Países de Expressão Portuguesa**. Recife, 2003.

DUIVENVOORDE, Wendy Van. **East India Company Shipbuilding**: the archaeological study of Batavia and Other seventeenth-century VOC ships. College Station: texas a&m university press. 1974.

DUSSEN, Adrien Van der. Relatório sobre o estado das capitanias conquistadas no Brasil, 10 de dezembro de 1639. In: MELO, José Antônio Gonçalves de (ed). Fontes para a história do Brasil Holandês: 1. A economia Açucareira. Recife: Pró-memória, 1981.

ESTIRÂNCIO. Dicionário Michaelis Online. Disponível em <<https://michaelis.uol.com.br/busca?id=AXEw>>. Acesso em 23 out. 2021.

FAVÉ, Idelfonse. **Études Sur Le Passé Et l'Avenir de de l'Artillerie** : Volume 3. Paris: Librairie-Éditeur de l'Empereur, 1864.

FERNANDEZ IBAÑEZ, Carmelo. La alteración del hierro por sales ayer y hoy: problemas y soluciones. Monte Buciero 9: La conservación del material arqueológico subacuático. Excmo. Ayuntamiento de Santoña, Comisión de Cultura, Casa de Cultura de Santoña, p. 278- 302, 2003. Disponível em: https://www.academia.edu/4295205/LA_ALTERACION_DEL_HIERRO_POR_SALES._A_YER_Y_HOY._PROBLEMAS_Y_SOLUCIONES.

FORTES, Manuel de Azevedo. **O engenheiro portuguez**: dividido em dous tratados. Lisboa Occidental: Officina de Manoel Fernandes da Costa, Impressor do Santo Officio, 2 vol, 1728-1729.

FRAZÃO, Eugênio Pires. **Caracterização hidrodinâmica e morfo-sedimentar do estuário Potengi e áreas adjacentes**: subsídios para controle e recuperação ambiental no caso de derrames de hidrocarboneto. 2003. 195 f. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica; Geofísica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.

GALVÃO, Hélio. **História da Fortaleza da Barra do Rio Grande**. Rio de Janeiro: MEC – Conselho Federal de Cultura, 1979.

GHENO, Diego Antônio; MACHADO, Neli Teresinha. Arqueologia histórica - Abordagens. In: **História: Questões & Debates**, Curitiba, n. 58, p. 161-183, jan./jun. 2013.

GRAÇA, Luiz Autran de Alencastro. **Lições de Artilharia Naval**. Rio de Janeiro: Imprensa Naval, 1921.

HOGG, Ian Vernon. **A History of Artillery**. Londres: Hamlyn, 1974.

HOSKINS, Sara Grace. 16th Century cast-bronze ordnance at the Museu de Angra do Heroísmo. Tese (Mestrado em Artes), Texas A&M University, 2003.

IDE, Fernanda S.; ITO, Ester Regina K. Análise da variabilidade do vento na costa leste da Região Nordeste do Brasil. In: **III Congresso Brasileiro de Pesquisas Ambientais e Saúde**, 2003, Santos: Danúbio, 2003. p. 127-131.

IDEMA (Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente). **Relatório de sobrevôo**. Estuário Jundiaí-Potengi. Natal: 2010 (Programa Estadual de Monitoramento e Fiscalização de Ambientes Aéreos).

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). *Escala Beaufort*. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Disponível em: < <https://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml> >

LAET, Johannes. **História ou annaes dos feitos da Companhia privilegiada das Indias Occidentaes desde o seu começo até ao fim do anno de 1636**. Livro I ao XIII. Tradução de José Hygino Duarte Pereira e Pedro Souto Maior. Rio de Janeiro: Officinas graphicas da Bibliotheca Nacional, 1908-1919.

LEPAGE, Jean-Denis. **Vauban and the French Military Under Louis XIV: An Illustrated History of Fortifications and Strategies**. Jefferson: Mcfarland & Company, 2010.

LISBOA, Carolina Maria Cardoso Aires; CAMPOS, Uilton Magno ; SOUZA, Simon Klecius Silva de. Mapeamento e caracterização dos remanescentes de dunas do município de Natal – RN, Brasil 2011. In: **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.6, n.3, p.64-83, 2011

LOPES, Luis Seabra. A coleção de pesos de ferro sem forma determinada do Museu Nacional Machado de Castro. In: **Revista Portuguesa de Arqueologia** – volume 21 | 2018 | pp. 197–208.

Mairie de Saint-lys. Le Fauconneau. Disponível em: <<https://saint-lys.fr/le-fauconneau/>>. Acesso em: 20 de Maio de 2021

MARINHA DO BRASIL. Tábua de Maré: Porto de Natal - Capitania dos Portos do RN (Estado do Rio Grande do Norte) - 2021. Disponível em: < <https://www.marinha.mil.br/chm/tabuas-de-mare> >. Acesso em: 30 de Dezembro de 2020.

MATOS, Manuela Xavier Gomes. **Transformações tecnológicas das fortificações portuguesas da capitania de Pernambuco, Brasil, nos séculos XVI e XVII**. Tese (Doutorado em Arqueologia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

MEDEIROS FILHO, Olavo. **Os holandeses na capitania do Rio Grande**. Natal: Sebo Vermelho, 1998.

MEDEIROS FILHO, Olavo. **Terra Natalense**. Natal: Sebo Vermelho, 1991.

MEIDE, Chuck. **The Development and Design of Bronze Ordnance, Sixteenth through Nineteenth Centuries**. The College of William & Mary, 2002.

MELLO, Paulo Jobim de Campos. **Análise de sistemas de produção e da variabilidade tecnofuncional de instrumentos retocados**. As indústrias líticas de sítios a céu aberto do vale do rio Manso (Mato Grosso, Brasil). Tese (Doutorado em Arqueologia). Porto Alegre, 2005.

MIRANDA, Anne Noemi França. **Nas águas do Rio Potengi**: carta de zoneamento arqueológico subaquático (Século XVII). Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em História), Departamento de História, Universidade Federal do Rio Grande do Norte: Natal, 2015.

MORENO, Diogo de Campos. **Livro que dá razão ao estado do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 1616.

NAJJAR, Rosana. **Arqueologia histórica**: manual. Brasília: IPHAN, 2005.

OLIVEIRA, Mário Mendonça. **Fortificações portuguesas de Salvador quando Cabeça do Brasil**. Salvador, BA: Fundação Gregório de Mattos, 2004.

PARTHESIUS, Robert. **Dutch Ships in Tropical Waters**: The development of the Dutch East India Company (VOC) shipping network in Asia. Amsterdã : Amsterdam University Press, 2010.

QUINTANILLA, Miguel Ángel. **Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología**. México: FCE, 2º ed., 2005.

RIBEIRO, Guilherme. **A arte de conjugar tempo e espaço**: Fernand Braudel, a geo-história e a longa duração. In: História, Ciência e Saúde-Manguinhos. Vol.22, N°2, Rio de Janeiro abr./jun., 2015.

Relatório dos senhores delegados no Brasil, M. Ceulen e Johan Gyselingh, dirigido aos diretores da Companhia das Índias Ocidentais, em 5 de janeiro de 1634, lido em assembleia dos Estados Gerais, em 11 de março de 1634. In: Ministério da Educação e Saúde. **Documentos Holandeses**. Rio de Janeiro: Serviço de documentação, 1945.

SANTOS, Allyson Benedito. **Resposta morfo-sedimentar do estuário do rio Potengi aos impactos de dragagem**. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

SANTOS, Rodrigo de Oliveira. **Avaliação da produção de sedimento na bacia hidrográfica do rio Potengi através do modelo SWAT**. 2010. 187 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento Ambiental; Meio Ambiente; Recursos Hídricos e Hidráulica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

SIGAUT, François. Technology. In: **Companion Encyclopedia of Anthropology**. Humanity, Culture and Social Life. Londres: Routledge, 2016, p. 420-59.

SILVA, Francisco Carlos Teixeira **Da Conquista e colonização da América Portuguesa**. in: História Geral do Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 16 ed, 2016.

SILVA, Matheus Lisboa Nobre; et al. Os corpos de arenitos praias que sustentam o Forte dos Reis Magos, principal construção histórica da cidade de Natal-RN. In: **Revista Geociências**. São Paulo: v. 36, n. 3, 2017 p. 497 – 508.

SILVA JÚNIOR, Manuel Silvestre. “**Um povo criado para a vida de marinheiro**”: navegação e cotidiano dos homens do mar da Companhia das Índias Ocidentais no Brasil (1630-1644). Dissertação (Mestrado em História), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

SOUZA, Gabriel Soares. **Tratado Descritivo do Brazil**. Typograaphia de João Ignacio da Silva: Rio de Janeiro, 2º edição, 1879.

SOUZA, Lucas Vieira. **Navegação sob mau tempo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Náuticas) Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, 2016.

Tábuas de Maré e Solunares: **Natal**. Disponível em: < <https://tabuademares.com/br/rio-grande-do-norte/natal>> . Acesso em 02 Jan. 2021.

TOCCHETO, Domingos. **Balística Forense**: Aspectos Técnicos e Jurídicos. Campinas: Millennium, 10ª edição, 2018.

VALADARES, Pedro Henrique Cabral. **TEMPLOS DE MARTE**: referências eruditas nos fortes abaluartados de Pernambuco (século XVII). Dissertação (Mestrado em Arquitetura), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

VAINFAS, Ronaldo. **Dicionário do Brasil Colonial (1500-1808)**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

VALENÇA, Ubirajara da Silva. Quem Descobriu a Pólvora. In: **Revista Militar de Ciência e Tecnologia**. Rio de Janeiro: v.34, n.1, p. 20-26, 1987.

VASCONCELOS, Mara Lúcia Carrett. **Artefatos em ferro de origem terrestre**: um estudo de caso sobre a interface entre pesquisa arqueológica e conservação no sítio Charqueada Santa Bárbara, Pelotas, RS, Brasil. Dissertação (Mestrado em Arqueologia). Universidade Federal de Sergipe, Laranjeiras 2014.

APÊNDICE A – REPRESENTAÇÃO IMAGÉTICA DE UMA POSSÍVEL ZONA DE VENTO SUJO CAUSADO PELO FORTE NO RIO POTENGI.

Figura 47 – Representação de uma possível zona de vento sujo no rio Potengi.



Fonte: Google Earth (Editado).

APÊNDICE B QUADRO INFORMATIVO DE ANÁLISE DOS PROJÉTEIS DE FERRO RESGATADOS DURANTE A INTERVENÇÃO ARQUEOLÓGICA DE 2014.

Quadro Informativo 17 – Tabela de análise os projéteis de ferro resgatados durante a intervenção arqueológica de 2014.

Sequencial	Nº de Registro	Peso (g)	Diâmetro (cm)	Estado de conservação	Peso dos destroços (g)	Peso (Lb/ Arráteis)	Peso (Onça)	Tipo de Artilharia
1	AF-0001	2.390	8,7	Bom		5,206971678		Sacre
2	AF-0002	2439	9	Bom		5,31372549		Sacre
3	AF-0003	67	3,5	Bom			2,341838518	Não Identificado
4	7088-1137	1645	12,7	Ruim		3,583877996		Não Identificado
5	7054-1136	3720	10,1	Bom		8,104575163		Outra Classificação
6	7317-1138	4870	10,7	Bom		10,61002179		Meia Colubrina
7	7243-1135	1288	9,3	Ruim	88	2,997821351		Não Identificado
8	7143-1139	379	5,1	Bom			13,24711639	Esmeril
9	7041-1144	121	3,6	Bom			4,229290458	Mosquete de Posta
10	7244-1141	362	5,7	Ruim	246	1,324618736		Não Identificado
11	7264-328	532	7,3	Ruim		1,159041394		Não Identificado
12	7236	5312	11,5	Bom		11,57298475		Quarto de Canhão
13	7317	4563	10,2	Bom		9,941176471		Meia Colubrina
14	7123	2758	9,9	Bom		6,008714597		Oitavo de Canhão
15	7116	2070	8,2	Ruim	148	4,832244009		Sacre
16	7115.1	2844	11,2	Regular	373g	6,196078431		Outra Classificação
17	7115.2	300	5	Regular			10,48584411	Esmeril
18	7115.3	295	5,1	Regular			10,31108004	Esmeril
19	7115.4	264	4,2	Bom			9,227542817	Não identificado
20	7115.5	101	3,9	Regular			3,530234184	Não Identificado
21	7115.6	43	3,2	Regular			1,502970989	Não Identificado
22	7115.7	38	2,4	Ruim			1,328206921	Não Identificado
23	7115.8	32	2,2	Ruim			1,118490038	Não Identificado
24	7088.1	1676	9,1	Ruim		501g	3,651416122	
25	7088.2	1538	10	Ruim			3,350762527	

26	7088.3	1450	8,2	Regular		3,159041394		Outra Classificação
27	7088.4	529	10,5	Ruim		1,152505447		Não Identificado
28	7260	71	3,5	Ruim			2,481649773	Não Identificado
29	7253	82	3,4	Ruim			2,866130724	Outra Classificação
30	7236	74	3,2	Regular			2,586508214	Não Identificado
31	7323.1	105	3,5	Bom			3,670045439	Outra Classificação
32	7323.2	363	5,5	Bom			12,68787137	Esmeril
33	7323.3	272	4,4	Bom			9,507165327	Esmeril
34	7323.4	244	4,9	Bom			8,528486543	Outra Classificação
35	7323.5	222	4,2	Regular			7,759524642	Mosquete de Posta
36	7323.6	125	3,7	Bom			4,369101713	Outra classificação
37	7323.7	85	3,8	Regular			2,970989165	Outra Classificação
38	7323.8	69	3,4	Ruim			2,411744145	Não Identificado
39	7323.9	77	4,1	Ruim			2,691366655	Não Identificado
40	7323.10	65	3	Ruim			2,271932891	Não Identificado
41	7323.11	68	3,5	Ruim			2,376791332	Outra Classificação
42	7323.12	82	3,4	Ruim			2,866130724	Outra Classificação
43	7323.13	50	3,7	Ruim	262		1,747640685	Outra Classificação
44	7323.14	71	3,8	Ruim			2,481649773	Não Identificado
45	7323.15	87	3,4	Ruim			3,040894792	Não Identificado
46	7323.16	43	3	Ruim			1,502970989	Não Identificado
47	7323.17	82	3,8	Regular			2,866130724	Não Identificado
48	7323.18	62	3,5	Ruim			2,167074449	Não Identificado
49	7323.19	66	3,2	Ruim			2,306885704	Não Identificado
50	7323.20	52	2,9	Ruim			1,817546312	Não Identificado
51	7323.21	33	2,9	Ruim			1,153442852	Não Identificado
52	7323.22	55	3,3	Ruim			1,922404754	Não Identificado
53	7323.23	56	3,9	Ruim			1,957357567	Não Identificado
54	7323.24	86	3,7	Ruim			3,005941978	Não Identificado
55	7323.25	68	3,6	Ruim			2,376791332	Não Identificado
56	7323.26	65	3,7	Ruim			2,271932891	Não Identificado
57	7323.27	46	3,1	Ruim			1,60782943	Não Identificado
58	7323.28	30	2	Bom			1,048584411	Não Identificado

59	7323.29	52	2,6	Bom			1,817546312	Não Identificado
60	7323.30	35	2,6	Bom			1,22334848	Não Identificado
61	7323.31	24	2,6	Regular			0,838867529	Não Identificado
62	7116	471	5,4	Bom		1,026143791		Ribadequim
63	7305	81	3,5	Bom			2,83117791	Não Identificado
64	7258	64	3,2	Ruim			2,236980077	Não Identificado
65	7126.1	401	5,3	Bom			14,01607829	Esmeril
66	7126.2	44	2,1	Bom			1,537923803	Não Identificado
67	7126.3	41	2,3	Bom			1,433065362	Não Identificado
68	7126.4	21	1,8	Bom			0,734009088	Não Identificado
69	7171.1	408	5,9	Regular			14,26074799	Esmeril
70	7171.2	41	2,5	Bom			1,433065362	Não Identificado
71	7109.1	222	4,4	Bom			7,759524642	Mosquete de Posta
72	7109.2	110	4	Ruim			3,844809507	Não Identificado
73	7109.3	73	3,2	Ruim			2,5515554	Outra Classificação
74	7109.4	67	3,5	Ruim			2,341838518	Outra Classificação
75	7109.5	78	3,3	Regular			2,726319469	Outra Classificação
76	7109.6	60	3,1	Ruim			2,097168822	Não Identificado
77	7109.7	73	3,3	Ruim			2,5515554	Não Identificado
78	7109.8	83	3,8	Ruim			2,901083537	Não Identificado
79	7109.9	50	2,8	Regular			1,747640685	Arcabuz
80	7094.1	422	5,3	Bom			14,75008738	Esmeril
81	7094.2	426	6,1	Regular			14,88989864	Esmeril
82	7094.3	96	3,5	Regular			3,355470115	Outra Classificação
83	7076.1	212	4,9	Regular			7,409996505	Mosquete de Posta
84	7076.2	34	2,4	Ruim			1,188395666	Não Identificado
85	7127	252	4,6	Ruim			8,808109053	Não identificado
86	7329.1	84	3,4	Ruim			2,936036351	Outra Classificação
87	7329.2	55	3,4	Ruim			1,922404754	Outra Classificação
88	7329.3	58	2,9	Regular			2,027263195	Outra Classificação
89	7253.1	252	4,8	Ruim			8,808109053	Não identificado
90	7253.2	43	3,2	Ruim	236g		1,502970989	Não Identificado
91	7253.3	25	2,1	Ruim			0,873820343	Não Identificado

92	7253.4	28	2	Ruim		0,978678784	Não Identificado	
93	7253.5	29	2	Ruim		1,013631597	Não Identificado	
94	7264.1	106	3,9	Ruim	162g	3,704998252	Não Identificado	
95	7264.2	55	4	Ruim		1,922404754	Não Identificado	
96	7264.3	97	3,7	Ruim		3,390422929	Não Identificado	
97	7264.4	74	3,1	Ruim		2,586508214	Não Identificado	
98	7264.5	65	2,9	Ruim		2,271932891	Não Identificado	
99	7264.6	30	2,5	Ruim		1,048584411	Não Identificado	
100	7264.7	33	2	Ruim		1,153442852	Não Identificado	
101	7264.8	32	2,5	Ruim		1,118490038	Não Identificado	
102	7263.1	337	5,1	Bom			11,77909822	Esmeril
103	7263.2	84	4	Ruim			2,936036351	Não Identificado
104	7263.3	75	3,5	Regular		2,621461028	Outra Classificação	
105	7263.4	66	3,6	Ruim		2,306885704	Outra Classificação	
106	7263.5	93	3,2	Regular		3,250611674	Outra Classificação	
107	7327.1	96	3,7	Regular	101g	3,355470115	Outra Classificação	
108	7327.2	26	1,9	Ruim		0,908773156	Não Identificado	
109	7327.3	37	2,9	Ruim		1,293254107	Não Identificado	
110	7170.1	109	3,7	Regular		3,809856693	Outra Classificação	
111	7170.2	80	3,5	Ruim		2,796225096	Não Identificado	
112	7105.1	42	2,3	Ruim	65g	1,468018175	Não Identificado	
113	7105.2	46	2,2	Ruim		1,60782943	Não Identificado	
114	7104.1	86	3,8	Regular	253g	3,005941978	Outra Classificação	
115	7104.2	88	3,6	Ruim		3,075847606	Outra Classificação	
116	7104.3	85	3,6	Bom		2,970989165	Outra Classificação	
117	7104.4	48	2,6	Ruim		1,677735058	Não Identificado	
118	7104.5	32	2,7	Ruim		1,118490038	Não Identificado	
119	7104.6	48	2,3	Ruim		1,677735058	Não Identificado	
120	7104.7	35	2,2	Ruim		1,22334848	Não Identificado	
121	7125.1	211	4,1	Regular			7,375043691	Mosquete de Posta
122	7125.2	232	5,4	Ruim		8,109052779	Não Identificado	
123	7125.3	105	4	Ruim		3,670045439	Outra Classificação	
124	7125.4	99	3,4	Bom		3,460328556	Outra Classificação	

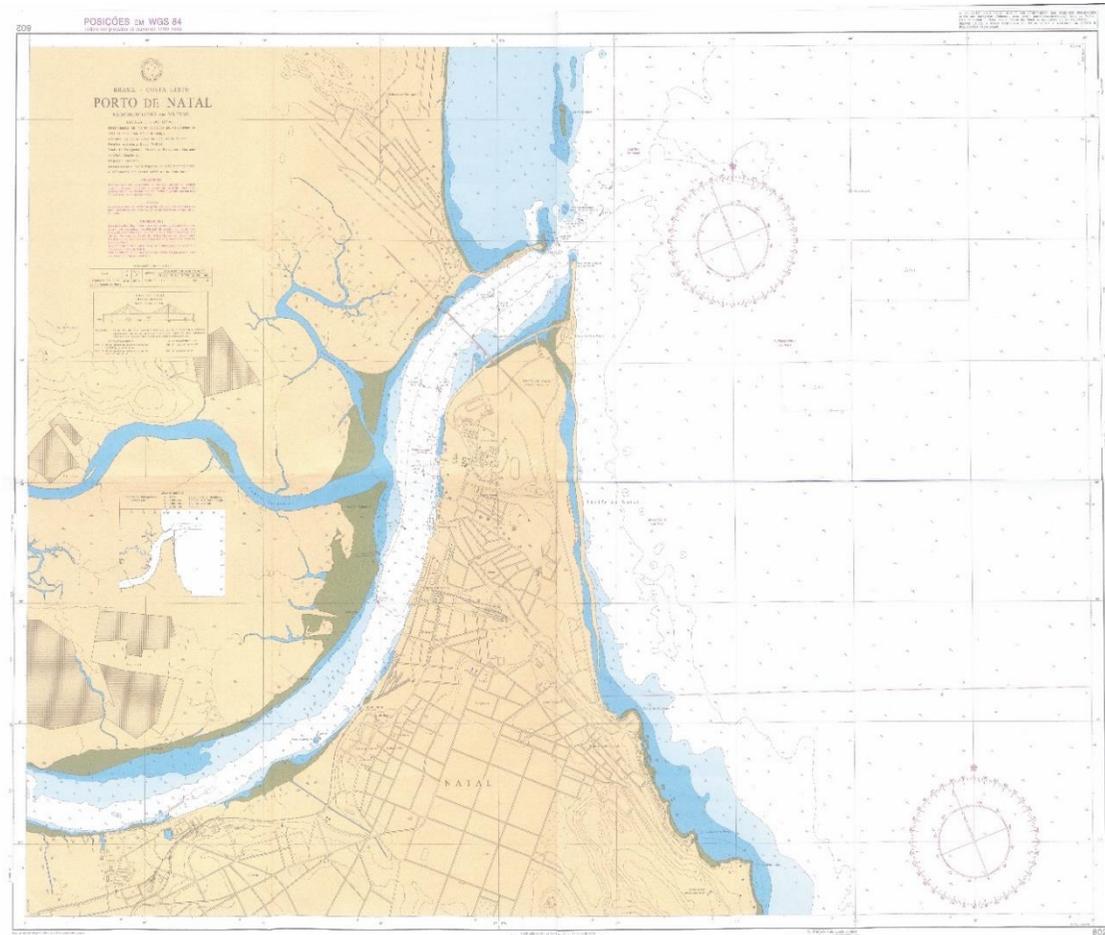
125	7125.5	66	4	Ruim		2,306885704	Não Identificado
126	7125.6	65	3,5	Ruim		2,271932891	Não Identificado
127	7096.1	336	4,7	Regular		11,7441454	Esmeril
128	7096.2	219	4,2	Regular		7,654666201	Mosquete de Posta
129	7096.3	63	3	Regular		2,202027263	Outra Classificação
130	7096.4	44	3	Regular		1,537923803	Outra Classificação
131	7100.1	82	3,7	Ruim		2,866130724	Outra Classificação
132	7100.2	92	3	Regular		3,215658861	Outra Classificação
133	7312.1	152	3,8	Regular		5,312827683	Mosquete de Posta
134	7312.2	100	3,3	Regular		3,49528137	Outra Classificação
135	7312.3	50	2,7	Ruim		1,747640685	Não Identificado
136	7312.4	33	2,1	Ruim		1,153442852	Não Identificado
137	7312.5	24	2,4	Ruim		0,838867529	Não Identificado
138	7312.6	14	2	Ruim		0,489339392	Não Identificado
139	7267	73	3,3	Regular		2,5515554	Outra Classificação
140	7317.1	316	5	Regular		11,04508913	Esmeril
141	7317.2	116	3,4	Bom		4,054526389	Outra Classificação
142	7317.3	83	3,9	Ruim		2,901083537	Não Identificado
143	7317.4	74	3,7	Regular		2,586508214	Outra Classificação
144	7317.5	76	3,6	Regular		2,656413841	Não Identificado
145	7317.6	85	3,1	Ruim		2,970989165	Outra Classificação
146	7317.7	72	3,3	Ruim		2,516602587	Outra Classificação
147	7317.8	38	2,6	Ruim		1,328206921	Arcabuz
148	7322.1	301	4,7	Ruim		10,52079692	Não identificado
149	7322.2	76	4,2	Ruim		2,656413841	Não Identificado
150	7322.3	90	3,8	Ruim		3,145753233	Não Identificado
151	7322.4	50	3,3	Ruim		1,747640685	Não Identificado
152	7096.1.2	338	4,7	Bom		11,81405103	Esmeril
153	7096.2.2	223	4,2	Regular		7,794477455	Mosquete de Posta
154	7096.3.2	65	3,1	Ruim		2,271932891	Não Identificado
155	7096.4.2	46	3,1	Regular		1,60782943	Arcabuz
156	7305.1	98	2,8	Regular	67g	3,425375743	Não Identificado
157	7305.2	104	3,8	Regular		3,635092625	Outra Classificação

158	7305.3	47	3,2	Ruim			1,642782244	Não Identificado
159	7305.4	22	2,6	Ruim			0,768961901	Não Identificado
160	7103.1	88	4	Ruim			3,075847606	Não Identificado
161	7103.2	113	3,5	regular			3,949667948	Outra Classificação
162	7272.1	86	3,6	Regular			3,005941978	Outra Classificação
163	7272.2	54	3,2	Ruim			1,88745194	Não Identificado
164	7155.1	30	2,1	Ruim	113g		1,048584411	Não Identificado
165	7155.2	35	2,2	Ruim			1,22334848	Não Identificado
166	7155.3	26	2	Ruim			0,908773156	Não Identificado
167	7054.1	75	2,7	Ruim	106g		2,621461028	Não Identificado
168	7054.2	28	2	Ruim			0,978678784	Não Identificado
169	7180.1	105	3,5	Regular			3,670045439	Outra Classificação
170	7180.2	39	2,9	Regular			1,363159734	Arcabuz
171	7127	253	4,8	Regular			8,843061866	Não identificado
172	7115.1	416	5,3	Regular			14,5403705	Esmeril
173	7115.2	40	2,8	Ruim			1,398112548	Arcabuz
174	7061	202	4,3	Ruim			7,060468368	Mosquete de Posta
175	7123	36	2,7	Ruim			1,258301293	Não Identificado
176	7241.1	1135	12	Ruim	27g		2,472766885	Não Identificado
177	7241.2	16	1,6	Ruim				0,559245019

Fonte: O Autor, 2021

ANEXO A – CARTA NÁUTICA DO PORTO DE NATAL-RN

Figura 48 – Carta Náutica do porto de Natal com escala 1:8500.



Fonte: Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil.

**ANEXO B – DOCUMENTO “DA CALLIDADE E SORTE DA ARTILHARIA
SEGUNDO A NOVA FUNDIÇÃO, E DO ALCANCE OU CURSO DE QUALQUER
DELLA, E DO SEU PELOURO, E POLVORA, COMPRIMENTO E PEZO”, DE 1616,
PRESENTE NO LIVRO PRIMEIRO DO GOVERNO DO BRASIL.**

Figura 49 – Página 28 do Livro Primeiro do Brasil, referente ao documento “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo”, de 1616.

4)

DA CALLIDADE E SORTE DA ARTALHARIA
SEGUNDO A NOUA FUNDIÇÃO, E DO ALCAN-
CE OU CURSO DE QUALQUER DELLA, E DO
SEU PELOURO, E POLUORA, COMPRIMENTO,
E PEZO.

DRAGAÕ OU COLLOBRINA DOBLE:

O dragaõ que tambem se diz, Collobrina doble, tira 40 arates de pelouro de ferro, com tres quintos de pezo delle da poluora fina, que saõ 24 arrates.

o seu metal, que peza 93 quintais e seis oitauos, tem de comprido 31 diametros de sua boca, que saõ, 26 palmos, E $\frac{2}{3}$

Tira de pontaria pello razo do seu metal, 456 e pela pontaria do oliuel da anima 227 braças, e tres palmos, e tira pella sua mor elleuação 2705 braças E 4 palmos.

COLLOBRINA LEGITIMA

A Collobrina legitima E ordinaria, tira 20 arrates de pelouro com 12 arrates de poluora.

Fonte: SOARES,1958.

Figura 50 – Página 29 do Livro Primeiro do Brasil, referente ao documento “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo”, de 1616.

— 29 —

o seu metal, peza 14 quintais, E $\frac{5}{8}$ de quintal, e oito arrates, tem de comprido, 32 diametros, que são 21 palmos e hum terço.

Tira de pontaria pello razo do seu metal, 441 braças e hũ quarto & pella pontaria, da anima, 220 braças, E mea; E pella sua mor elleuação tira duas mil, e trezentas e oitenta braças.

MEA COLLOBRINA

A mea Collobrina tira 10 arrates de pelouro de ferro, cõ seis de poluora, tem de comprido, 33 diametros, que são 17 palmos e hũ terço.

Peza o seu Metal, 32 quintais e meo.

Tira pella pontaria do seu metal, 300 braças, E tira pello liuel da sua anima, 150 braças, E pella sua mor elleuação, tira 1791 braças.

O SACRE ORDINARIO QUE HE QUARTO DE COLLOBRINA

O Sacre ou quarto de Collobrina tira 5 arrates de pelouro de ferro e as uezes mais com outra tanta poluora. Tem de comprido, 34 diametros, que sam 15 palmos, E $\frac{1}{3}$.

Peza o seu metal desenoue quintais, E $\frac{2}{8}$ tira de pontaria pello razo de seu metal, 233 braças, e hũ quarto, E tira pello Liuel, de sua Anima, 116 braças, e mea, e pella sua Mor elleuação, 1393 braças.

O FALCONETE

O falconete que he a oitaua parte da Collobrina ordinaria dous arrates e meo de pelouro de ferro com outra tanta poluora.

Tem de Comprido, 35 diametros, que sam 11 palmos.

Peza o seu metal, dez, quintais e doze arrates, tira de pontaria pello razo do seu metal 191 braças, e hum quarto; E tira pello Liuel da Anima 95 braças, E mea, e pella sua mor elleuação 1106 braças.

O RIBADEQUIM

O ribadequim tira hum arratel, e quatro onças de pelouro de ferro, e se for de Chumbo pezara hum arratel, e quatorze onças com outra tanta poluora, como o pezo do pelouro que for.

Tem de comprido 36 diametros q̄ são 10 palmos e dous terços, Peza o seu metal sinquo quintais e tres quartos, e quatorze arrates.

Tira de pontaria pello Liuel do metal 131 braças, E pello Liuel da sua Anima, 68 braças, E mea, e pela sua mor elleuação 818 braças.

Figura 51 – Página 30 do Livro Primeiro do Brasil, referente ao documento “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo”, de 1616.

— 30 —

O ESMERIL

O esmeril tira des onças de pelouro de ferro, e 15 de Chumbo com outra tanta poluora, como o pezo do pelouro q̃ for.

Tem de comprido 37 diametros q̃ são 1o palmos.

Tira pello liuel de seu metal 116 braças e mea; E tira pello liuel de su Anima, 58 braças, E mea, E pella sua mor Elleuação 624 braças.

O MOSQUETE DE POSTA

O mosquete de posta, leva sinquo onças de pelouro de ferro e de Chumbo 7 e mea, com outra tanta poluora, como o pezo do pelouro que for.

Tem de comprido 38 diametros que são 7 palmos e dous terços.

O seu metal peza hum quintal, e tres quartos, e dez arrates, tira de pontaria pello raso do seu metal, 80 braças e mea, E tira pello liuel de su anima, 40 braças e hũ quarto e pella sua mor elleuação quatrocentas e oitenta, braças.

O ARCABUS

O Arcabus que he a mais pequena pessa que se fas de metal, esse uza tira huã onça e quatro dragmas de pelouro de ferro E de Chumbo, huã onça e dez dragmas, com outra tanta poluora como o pezo do pelouro que for.

Tem de Comprido 40 diametros que são quatro palmos & $\frac{2}{3}$ o seu metal, peza 81 arratel.

Tira de pontaria pello raso do metal 48 braças, E pello raso da Anima, 24 braças, E pella sua mor elleuação 281 braças E mea.

E por aqui fica bem declarado, o pezo e comprim,^{to} E alcance de Cada pessa, com o pezo do pelouro, E poluora, que leuaõ e modo de sua pontaria.

DECLARAÇÃO DO MODO DA PONTARIA

Quando se diz que tira pello raso do seu metal, isto se entende Entender, pella pontaria natural, que ordinariam.^{te} se diz ponto, em br.^{co} o qual he estar aleuantada a Anima da pessa da parte da boca hũ gráo ou ponto da esquadra dos bombardeiros que elles

Figura 52 – Página 31 do Livro Primeiro do Brasil, referente ao documento “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo”, de 1616.

— 31 —

uzaõ, que se diz, escala alquimetra, por seu proprio nome, e naõ mais que hũ dos ditos graõs ou pontos,

E quando digo tirar a pessa pello Liuel de su Anima se deve entender o que por outro nome se diz de morto al uiuo que se entende, tirar das mores alturas das molduras que em si tem a pessa, igualando a dita pessa, com altura da mais alta moldura da parte da boca, de modo que a Anima que he o uazio da pessa esteia iunta m.^{to} ao liuel, ou equilibrio, de modo que naõ decline ou penda, nem pera a parte da boca, nem p.^a a parte da culatra da pessa.

E quando digo que tira pella sua mor elleuaçaõ se deve entender estar a boca da pessa aleuantada 45 graos sobre a altura do Chaõ, do orizonte, dos 90 graos que tem o quadrante, ou escala alquimetra que se reparte em doze partes (inda que algũs o fazem em noue) E cada huã das doze cabem sete graos e meo E a cada hum dos noue, se por ellas se reparte cabem dez graos de modo que segundo a expiriência do passado, e deste he o que tira, qualquer pessa de ponto em branco, o que se entende pello razo do seu metal, que a tal, tire pello liuel de su Anima, que he de morto-vivo, e tira iustamente a metade como verbi gracia o Canhaõ doble, tira pello razo do seu metal 400 braças, e tira pelo liuel de sua Anima, 200 braças, e tira pella sua mor elleuaçaõ que saõ os 45 graos ou seis pontos da esquadra seis uezes tanto como pello razo do seu metal, porem qualquer cousa menos porque seis uezes 400 fazem 2400 E do dite canhaõ doble tira pella mor lleuaçaõ somente 2046 braças E mea; por maneira que falta pera serem seis uezes tanto como pello razo do seu metal, 31 braças e por isso digo tira menos qualquer cousa da seista parte como por experiencia se proua.

DA CALIDADE E SORTE DE ARTILHARIA DE METAL DO SEGUNDO GENERO QUE SAÕ DE BATARIA

CANHAÕ DOBLE

O Quebranta muros, ou despertador, que por outro nome se chama Canhaõ doble,

Tira 96 arrateis de peloiro de ferro, com 40 arrates de poluora. Tem de Comprido, 17 diametros que saõ 18 palmos e dous terços, Peza o seu metal cem quintais E $\frac{3}{8}$ de quintal.

Figura 53 – Página 32 do Livro Primeiro do Brasil, referente ao documento “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo”, de 1616.

— 32 —

Tira pelo razo ou liuel do seu metal 400 braças e tira pello liuel de sua Anima, 200 braças e pella sua mor elleuação, 2046 braças e mea.

CANHAÕ COMÛ

O Canhaõ comũ por outro nome se chama sissete e bate muro ou Canhaõ de bateria, que tira 40 arrates de pelouro, com 24 de polvora.

O seu metal peza 56 quintais e hum quarto. tem de comprido 18 diametros, que sam 16 palmos.

tira pello razo do seu metal 333 braças E pello Liuel de sua Anima 176 braças e mea, E tira pella sua mor Elleuação 1989 braças, e hũm quarto.

O TERÇO DO CANHAÕ

Tambem se funde terço de Canhaõ o qual tira 15 arates de pelouro de ferro, com 12 de poluora.

Peza o seu metal 22 quintais E $\frac{5}{8}$ de quintal, tem de comprido 20 diametros que sam 12 palmos.

Tira pello razo do seu metal 233 braças, E mea, E pelo liuel de su anima 117 braças e mea, & tira pella sua Mor eleuação 1616 braças e mea.

O MEO CANHAÕ

O meo Canhaõ, que por outro nome se chama Brecante tira 24 arrates de pelouro de ferro, com 15 de poluora.

Tem de Comprido 19 diametros ate 20 que saõ 13 palmos e hum terço ate 14.

Peza o seu metal 33 quintais e meo, E 12 arrates, tira pello razo do seu metal 283 braças E pello liuel de su Anima 141 braças e mea e tira pella sua mor Elleuação 1690 braças.

O QUARTO DO CANHAÕ

O quarto de Canhaõ comũ que por outro nome se diz persiguidor, ou Mojane, tira, 12 arrates de pelouro de ferro com oito de poluora. Tem de Comprido, 24 diametros que saõ 12 palmos E meo, Peza o metal 21 quintal e doze arrates.

tira de pontaria pello razo do seu metal 250 braças E pello Liuel de sua Anima 93 braças e tres quartos. E tira pella sua mor elleuação 1493 braças.

Figura 54 – Página 33 do Livro Primeiro do Brasil, referente ao documento “Da Callidade e sorte da artilharia segundo a nova fundição, e do alcance ou curso de qualquer della, e do seu pelouro, e polvora, comprimento e pezo”, de 1616.

— 33 —

O OITAUO DE CANHAÕ

O oitauo de Canhaõ tira seis arrates de pelouro de ferro, com outra tanta poluora, e sse o pelouro for de chumbo pezara noue arrates, e sse tirara com sette de poluora.

O seu metal peza 16 quintais E $\frac{3}{8}$ tem de Comprido 27 Diametros que saõ 11 palmos.

tira de pontaria pello razo do seu metal, 213 braças E pello Liuel de sua Anima, 106 E pella sua mor elleuaçaõ 1200 braças. Esta pessa he a mais pequena das deste genero ou sorte e saõ as que ate gora se uzaõ, as quais sam julgadas no uzo da guerra por pezadas, no uzo dellas.

Porem saõ seguras, e comtudo se tem inuentado as pessos encampadas, e encamaradas, que sam de Inuençaõ mais leue.

E ainda que seiam boas ambas, as sobreditas sam as mais seguras e que fazem mais cazo majormente nas fortalezas.

Fonte: SOARES,1958.

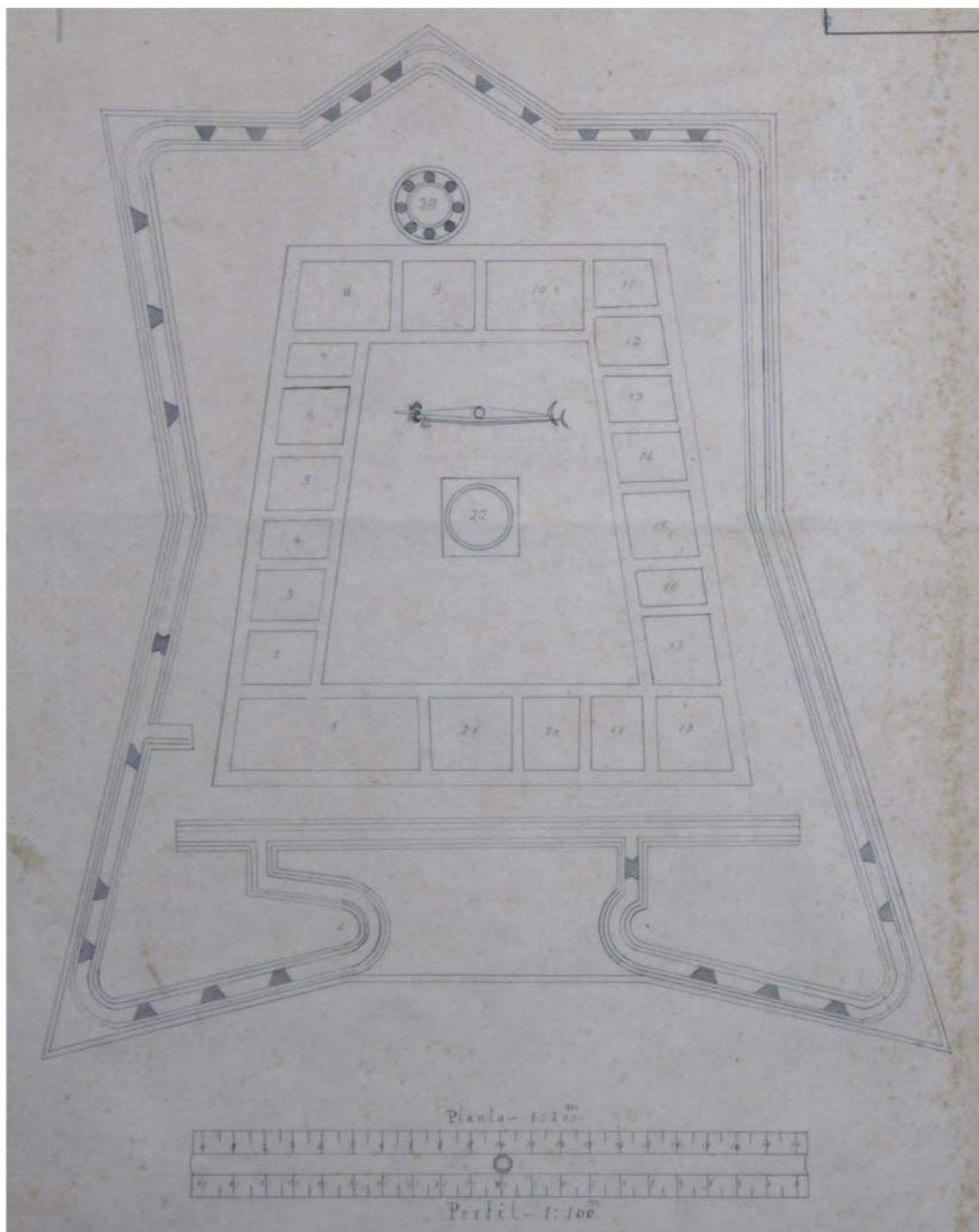
ANEXO C – PLANTAS BAIXAS DO FORTE DOS REIS MAGOS DO SÉCULO XIX

Figura 55 – Planta do engenheiro Gustavo Luiz Dodt, de Setembro 1866.



Fonte: ALBUQUERQUE, 2014.

Figura 56 – Planta do Forte dos Reis Magos levantada pelo Coronel José Joaquim de Carvalho.



Fonte: ALBUQUERQUE, 2014.